

100БАЛЛЬНЫЙ РЕПЕТИТОР  
АРТЕМ ИМАЕВ



ЕГЭ 2023

**ИНФОРМАТИКА**

ВСЕ РЕАЛЬНЫЕ  
ЗАДАНИЯ С ЭКЗАМЕНА  
С РЕШЕНИЕМ

## Предисловие

Привет, меня зовут Имаев Артем. Это сборник со всеми реальными заданиями с экзамена ЕГЭ по информатике 2023. Последняя версия сборника находится по **этой ссылке**

В 2023 году проходил компьютерный ЕГЭ по информатике, и на самом экзамене появилось приличное количество новых типов заданий, которые до этого нигде не появлялись. Используй этот сборник для подготовки к экзамену и делись этим сборником с одноклассниками, учителями.

В этом сборнике есть задания и решения. Постепенно будут добавляться видеоразборы всех заданий на канале Flash ЕГЭ информатика. Подписывайся! Все задания в этом сборнике мы получили от сотен учеников, которые выходили с экзамена и присылали их нам. Спасибо всем, кто откликнулся и помог!

### ОШИБКИ

Т.к. сборник получился большим, в нём, возможно, есть ошибки. К сожалению, даже проверка несколькими людьми не застраховывает сборник от ошибок. Если тебе кажется, что ты нашёл ошибку, то сначала скачай последнюю версию сборника по **ссылке**. Вполне возможно, что эта ошибка уже исправлена.

Если в последней версии эта ошибка есть, то напиши по **этой ссылке**, и команде курса передадут информацию для проверки!

В 2022 и 2021 годы мы выпускали другие сборники.

Здесь ты можешь скачать сборник со всеми реальными заданиями экзамена 2021 года ЖМИ

Здесь ты можешь скачать сборник со всеми реальными заданиями досрочного периода 2022 года ЖМИ

Здесь ты можешь скачать сборник со всеми реальными заданиями основной волны 2022 года ЖМИ

Я благодарен за работу в создании этого сборника Алексею Смоляникову, Илье Стежко, Юлии Андреевой, Артёму Горшеневу, Алине Гайнановой, Глебу Белькову, Пухтинскому Данилу.

## Содержание

Задание 1 . . . . .	5
Задание 2 . . . . .	13
Задание 3 . . . . .	24
Задание 4 . . . . .	34
Задание 5 . . . . .	42
Задание 6 . . . . .	53
Задание 7 . . . . .	63
Задание 8 . . . . .	67
Задание 9 . . . . .	72
Задание 10 . . . . .	76
Задание 11 . . . . .	79
Задание 12 . . . . .	83
Задание 13 . . . . .	99
Задание 14 . . . . .	106
Задание 15 . . . . .	113
Задание 16 . . . . .	117
Задание 17 . . . . .	120
Задание 18 . . . . .	123
Задания 19 - 21 . . . . .	128
Задание 22 . . . . .	142
Задание 23 . . . . .	145
Задание 24 . . . . .	152
Задание 25 . . . . .	155
Задание 26 . . . . .	158
Задание 27 . . . . .	165
Вариант 1. Основная волна, день 1 . . . . .	645
Вариант 2. Основная волна, день 2 . . . . .	660
Вариант 3. Резервный день . . . . .	676
Вариант 4. Досрочная волна . . . . .	691
Ответы к вариантам . . . . .	705

## Содержание

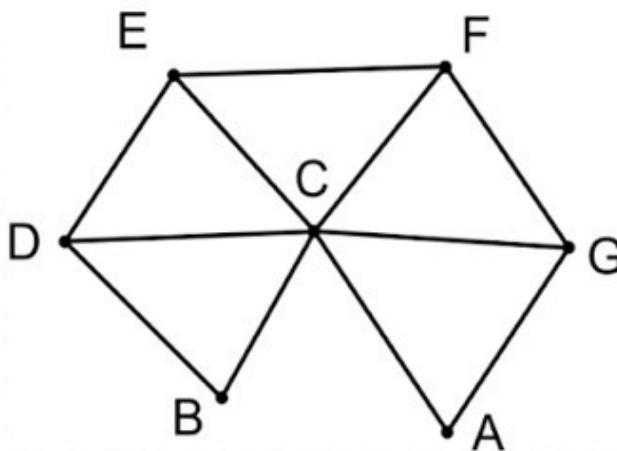
Решение задания 1 . . . . .	169
Решение задания 2 . . . . .	185
Решение задания 3 . . . . .	203
Решение задания 4 . . . . .	236
Решение задания 5 . . . . .	246
Решение задания 6 . . . . .	262
Решение задания 7 . . . . .	286
Решение задания 8 . . . . .	294
Решение задания 9 . . . . .	315
Решение задания 10 . . . . .	329
Решение задания 11 . . . . .	339
Решение задания 12 . . . . .	348
Решение задания 13 . . . . .	365
Решение задания 14 . . . . .	378
Решение задания 15 . . . . .	394
Решение задания 16 . . . . .	411
Решение задания 17 . . . . .	419
Решение задания 18 . . . . .	426
Решения заданий 19 - 21 . . . . .	433
Решение задания 22 . . . . .	585
Решения задания 23 . . . . .	590
Решения задания 24 . . . . .	606
Решения задания 25 . . . . .	614
Решения задания 26 . . . . .	621
Решения задания 27 . . . . .	636

# Задание 1

## Задание 1.1

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам E и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

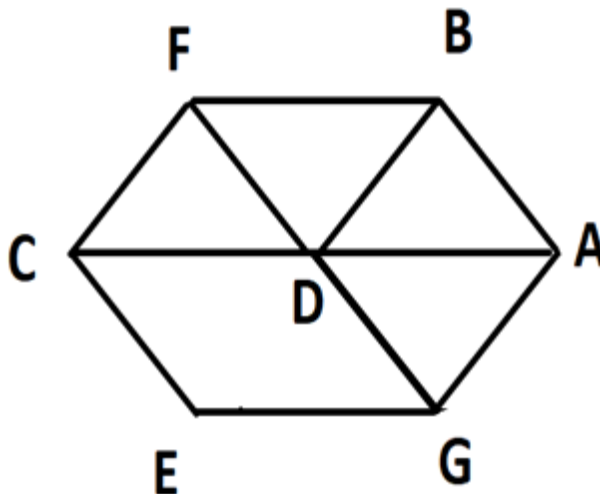
		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		*	*	*	*	*	*
	2	*						*
	3	*				*		*
	4	*				*	*	
	5	*		*	*			
	6	*			*			
	7	*	*	*				



### Задание 1.2

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам А и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

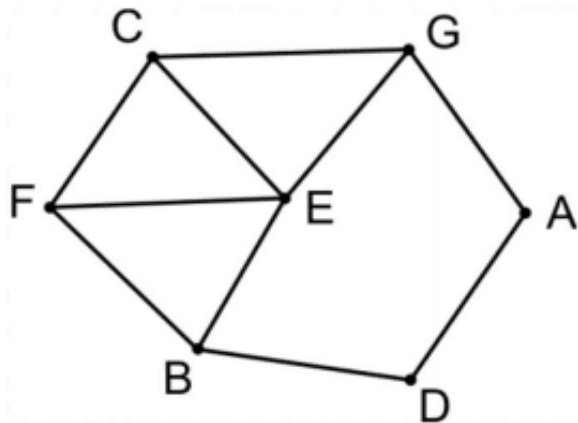
		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			*		*	*	
	2			*			*	*
	3	*	*					
	4					*	*	*
	5	*			*		*	
	6	*	*		*	*		*
	7		*		*		*	



### Задание 1.3

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам С и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

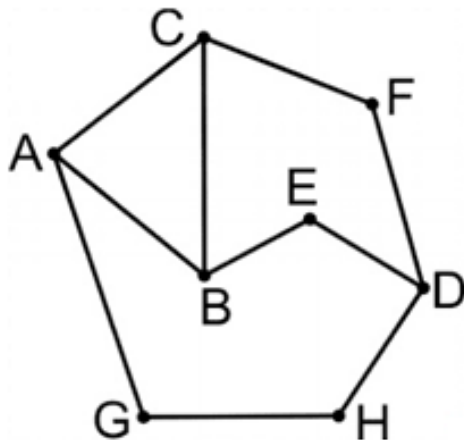
		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				*			*
	2			*		*		*
	3		*			*	*	*
	4	*					*	
	5		*	*			*	
	6			*	*	*		
	7	*	*	*				



### Задание 1.4

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа. В таблице содержатся сведения о протяженности каждой из этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяженности дорог из пункта В в пункт С и из пункта G в пункт H. В ответе запишите целое число.

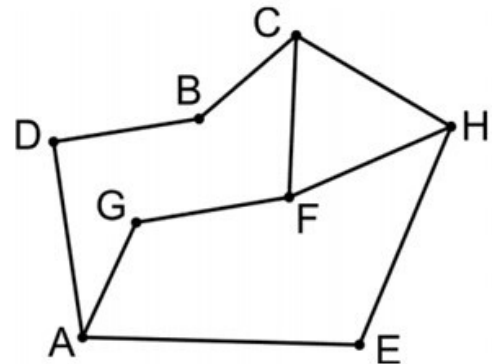
		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1					43	25		
	2			15				39	18
	3		15				53		
	4						24		13
	5	43						17	
	6	25		53	24				
	7		39			17			32
	8		18		13			32	



### Задание 1.5

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа. В таблице содержатся сведения о протяженности каждой из этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяженности дорог из пункта А в пункт G и из пункта А в пункт E. В ответе запишите целое число.

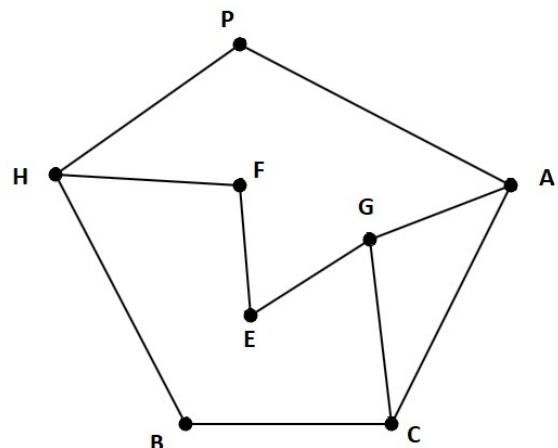
		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1	■			11				19
	2		■					53	13
	3			■		18			5
	4	11			■		9	30	
	5			18		■	25		
	6				9	25	■	34	
	7		53		30		34	■	
	8	19	13	5					■



### Задание 1.6

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяженностей дорог из пункта G в пункт E, и из пункта F в пункт H. В ответе запишите целое число.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	■				24			12
2	15	■					13	
3			■		18	43		
4				■		9		41
5	24		18		■			39
6			43	9		■	37	
7		13				37	■	
8	12			41	39			■

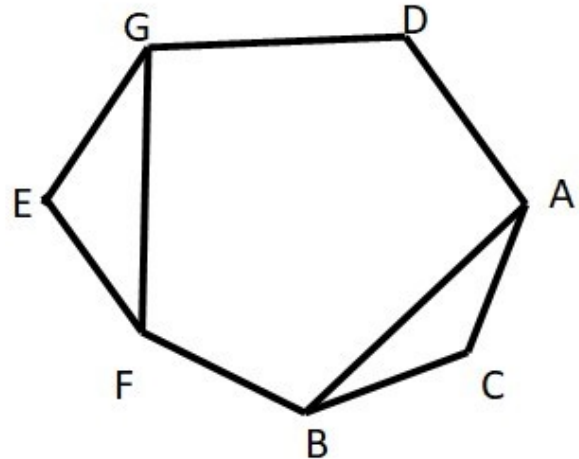




### Задание 1.7(Резерв)

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам В и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

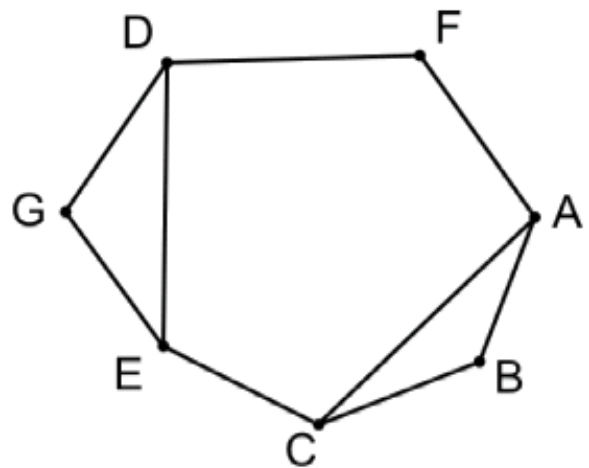
		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	*	*		*		*	
	2	*	*				*	
	3			*		*		*
	4	*			*			*
	5			*		*	*	*
	6	*	*			*	*	
	7			*	*	*		*



### Задание 1.8(Резерв)

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам С и Е на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

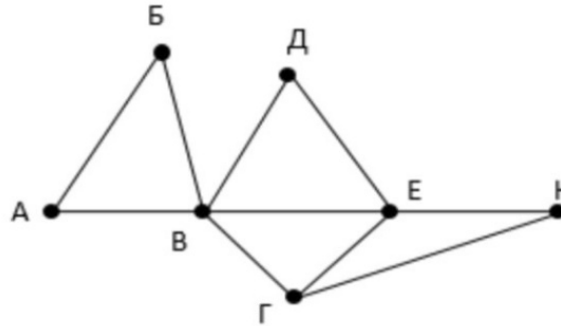
		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	*		*	*		*	
	2		*		*	*		
	3	*		*			*	
	4	*	*		*	*		
	5		*		*	*		*
	6	*		*			*	*
	7					*	*	*



### Задание 1.9(Досрок)

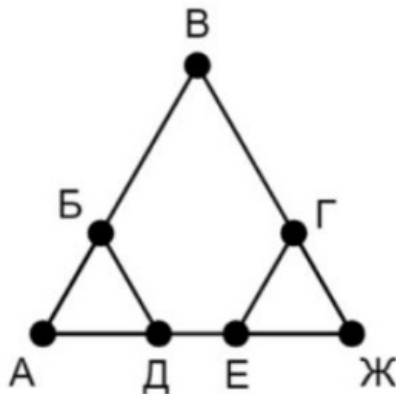
На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт К. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			30		55	
П3					15	60	
П4	10	30				20	35
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				35		45	



### Задание 1.10(Досрок)

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах каждой из этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Д в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

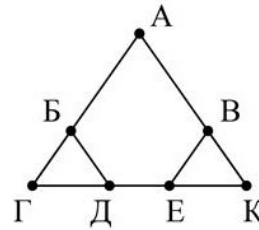


		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			3	4		10	
	2					9		8
	3	3			6			
	4	4		6				7
	5		9				11	8
	6	10				11		
	7		8		7	8		

**Задание 1.11(Досрок)**

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				7			8
	2					9	10	
	3				11		12	
	4	7		11				13
	5		9				14	15
	6		10	12		14		
	7	8			13	15		



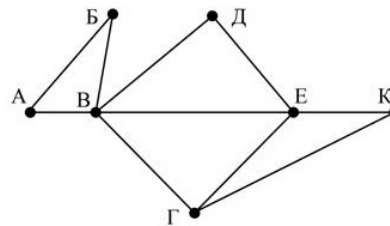
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Д в пункт Е.

В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

**Задание 1.12(Досрок)**

На рисунке справа схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		45		10			
	2	45			40		55	
	3					15	60	
	4	10	40				20	35
	5			15			55	
	6		55	60	20	55		45
	7				35	45		



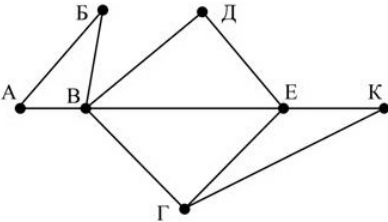
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта К в пункт Е.

В ответе запишите целое число так, как оно указано в таблице.

### Задание 1.13(Досрок)

На рисунке справа схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		45		10			
	2	45			40		55	
	3					15	60	
	4	10	40				20	35
	5			15			55	
	6		55	60	20	55		45
	7				35		45	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт Е.

В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

## Задание 2

### Задание 2.1

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
		0	0	0
1	0		0	0
1	0	1		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

## Задание 2.2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
1		0	0	0
1	1		0	0
	1	1		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

### Задание 2.3

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
		0	1	0
1	0		1	0
1	1	0		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

## Задание 2.4

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \rightarrow y) \vee \neg(\neg z \vee w)$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
1	0	0		0
		0	0	0
	0			0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .



## Задание 2.5

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \vee y \vee \neg z) \rightarrow (x \wedge z \wedge w)$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
0	0		1	1
0				1
0			0	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

## Задание 2.6

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (y \rightarrow x) \wedge \neg z \wedge w$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
1	0			1
1	1			1
	1	1		1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

## Задание 2.7(Резерв)

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \rightarrow (z \equiv w)) \vee \neg(y \rightarrow w)$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
	1			0
0		0		0
	0	0		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

**Задание 2.8(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee \neg y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ .

				F
1		1	0	1
1				1
0	0	0		1

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

**Задание 2.9(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \equiv y) \vee (y \wedge \neg z) \vee \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

				F
		0		0
			0	0
	0		0	0

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных  $x, y, z, w$ , подходящих для данной таблицы истинности?

**Задание 2.10(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg(y \wedge \neg x) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ .

				F
0	0		1	1
0	1	0	1	1
		0		1

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных  $x, y, z, w$ , подходящих для данной таблицы истинности?

**Задание 2.11(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \wedge \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ .

				F
0			0	0
0	1	0	1	0
	1	0		0

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных  $x, y, z, w$ , подходящих для данной таблицы истинности?

**Задание 2.12(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee \neg y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ .

				F
1	1			1
	1	0	0	1
1		1	0	1

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных  $x, y, z, w$ , подходящих для данной таблицы истинности?

**Задание 2.13(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(y \wedge \neg x) \vee (x \equiv z) \wedge \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ .

				F
0		0	1	0
0	0	1	1	0
	0			0

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных  $x, y, z, w$ , подходящих для данной таблицы истинности?

**Задание 2.14(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((w \rightarrow y) \rightarrow (x \equiv y)) \vee \neg z$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ .

				$F$
	$0$	$1$	$0$	$0$
$0$			$0$	$0$
	$1$	$1$		$0$

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных  $x, y, z, w$ , подходящих для данной таблицы истинности?

## Задание 3

### Задание 3.1

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

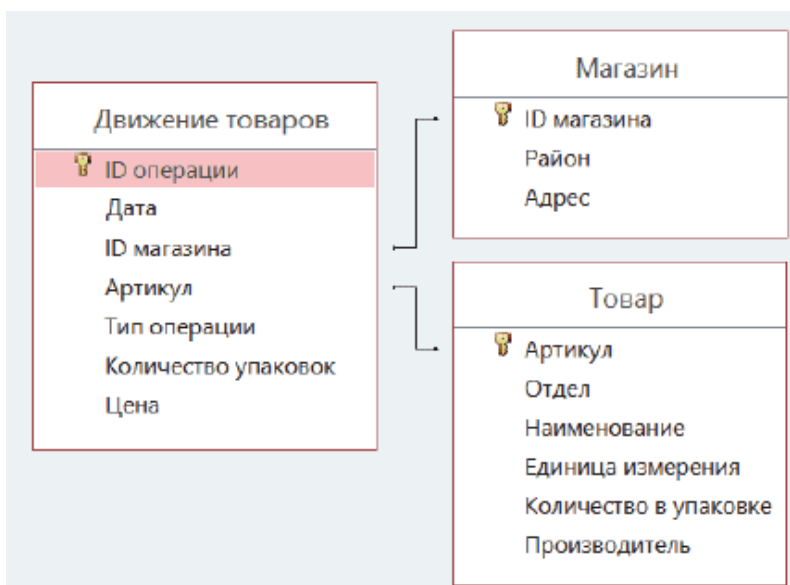
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, какую выручку (в рублях) от продажи конфет «Клюква в сахаре» получили магазины Промышленного района, за период с 1 по 15 июня включительно.

В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**



### Задание 3.2

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

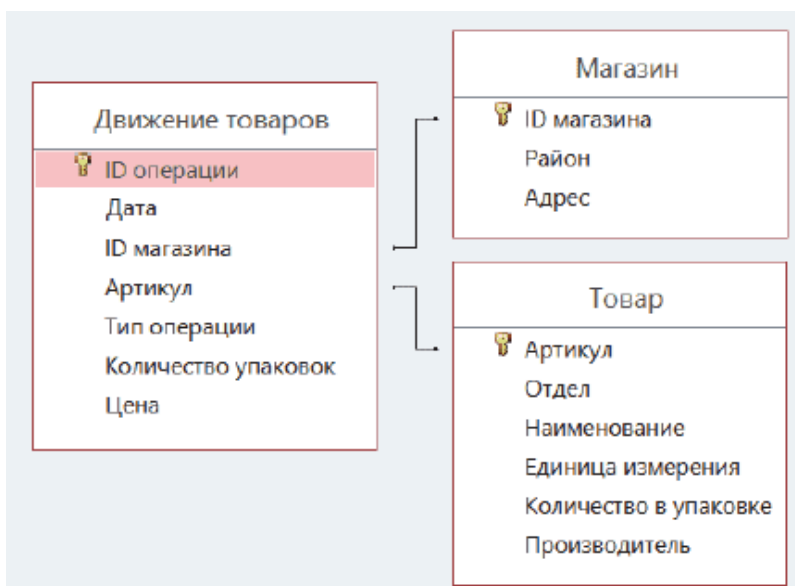
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько увеличилось количество упаковок антисептика для рук, имеющегося в магазинах Промышленного района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Переходи по ссылке, чтобы получить больше полезных материалов, вебинаров для подготовке к ЕГЭ по информатике <https://vk.cc/ccAEFM>

### Задание 3.3

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

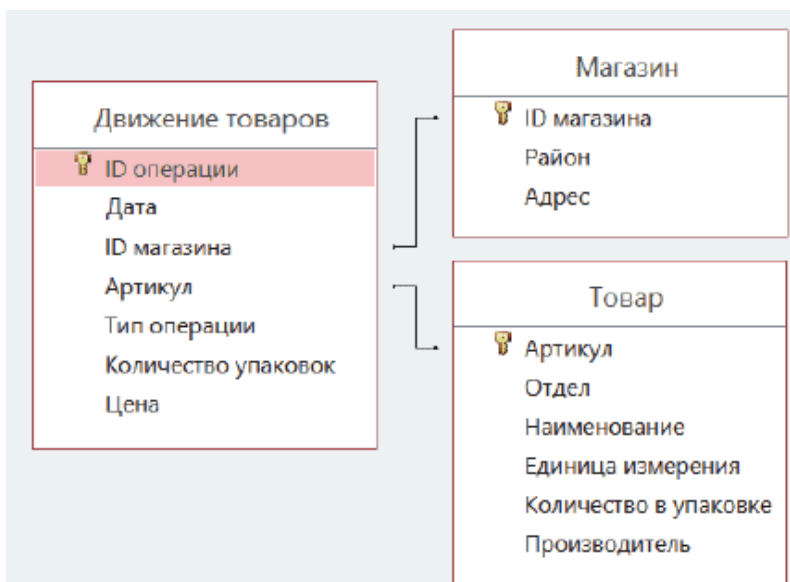
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) мыла детского, полученного магазинами Центрального района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 3.4

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

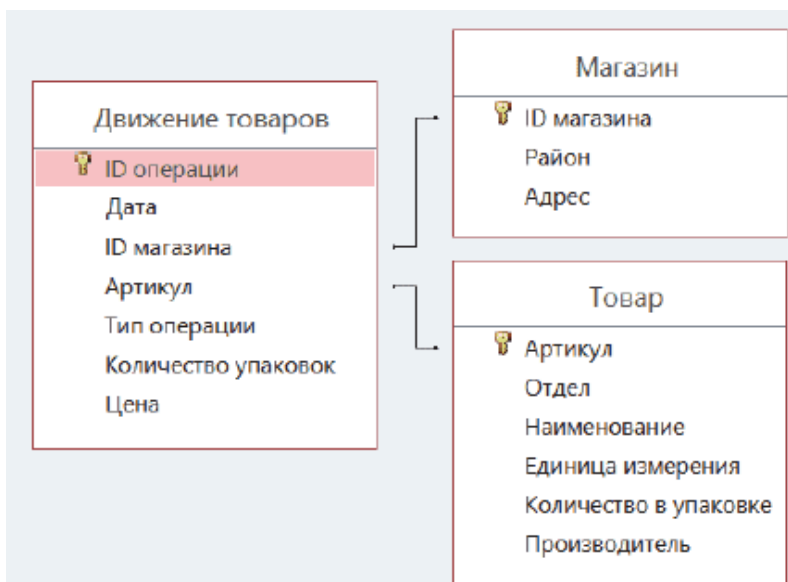
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) мыла детского, полученного магазинами Промышленного района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 3.5

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

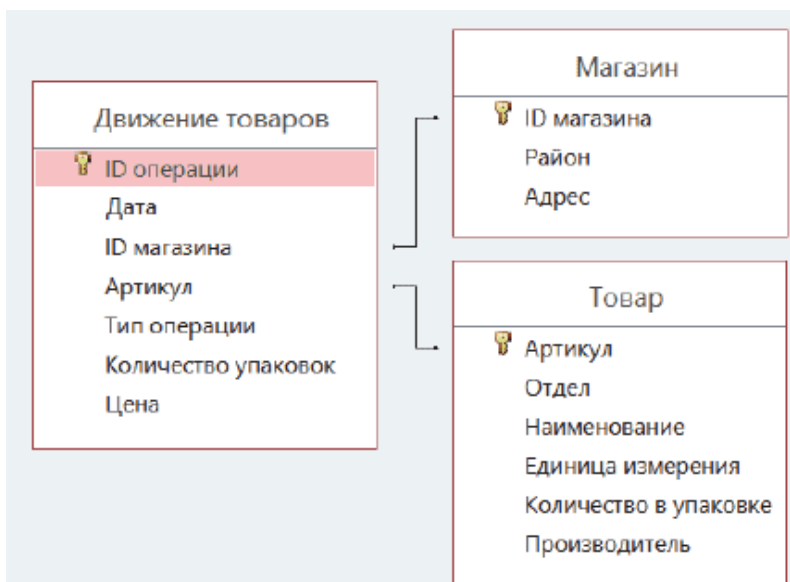
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) мыла детского, полученного магазинами Заречного района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 3.6(Резерв)

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму (в руб) было продано сахара всех видов в магазинах Октябрьского района с 1 по 10 августа включительно? В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 3.7(Досрок)

В файле приведен фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID Операции	Дата	ID Магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
----------------	------	----------------	---------	-----------------	-----------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	-------------	--------------------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок тульских пряников с начинкой, имеющих в наличии в магазинах Заречного района, за период с 3 по 13 августа включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)

### Задание 3.8(Досрок)

В файле приведен фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID Операции	Дата	ID Магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
----------------	------	----------------	---------	-----------------	-----------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	-------------	--------------------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок галет для завтрака, имеющих в наличии в магазинах Заречного района, за период с 1 по 15 августа включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания жми

### Задание 3.9(Досрок)

В файле приведен фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID Операции	Дата	ID Магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
----------------	------	----------------	---------	-----------------	-----------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	-------------	--------------------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок пищевой соды, оставшихся в наличии в магазинах Советского района, за период с 1 по 8 февраля включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)



### Задание 3.10(Досрок)

В файле приведен фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID Операции	Дата	ID Магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
----------------	------	----------------	---------	-----------------	-----------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	-------------	--------------------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок фунчозы, оставшихся в наличии в магазинах Московского района, за период с 1 по 8 февраля включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)

## Задание 4

### Задание 4.1

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	000
Б	001
В	0101
Г	0100
Д	011
Е	101

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Ж, З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

### Задание 4.2

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей только из букв А, Б, В, Г, Д, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В использовали соответственно кодовые слова 1, 00, 0100. Укажите минимальную возможную суммарную длину для букв Г и Д, если известно, что код должен допускать однозначное декодирование. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

### Задание 4.3

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	01
Б	100
В	1011
Г	1010

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Д, Е, Ж, З.

### Задание 4.4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	00
Б	10
В	010
Г	110
Д	011

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования трёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Е; Ж; З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

### Задание 4.5

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	100
Б	001
В	0001
Г	01

Укажите наименьшее количество двоичных знаков, которое потребуется для кодирования четырех оставшихся букв. В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв Д, Е, Ж, З.

### Задание 4.6

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	000
Б	001
В	01
Г	11

Какое **наименьшее** количество двоичных знаков потребуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Д, Е, Ж, З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

### Задание 4.7(Резерв)

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Какое наимень-

В	00
Г	1000
Д	010
Е	1001
Ж	011

шее количество двоичных знаков потребуется для кодирования трёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: А; Б; З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Задание 4.8(Досрок)**

По каналу связи передаются зашифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Код	Буква	Код
А	00	Л	1001
Б	1000	Р	
Е	010	С	1010
И	011	Т	1101
К	1011	У	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Р, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Задание 4.9(Досрок)**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: А – 0, Б – 1111, В - 1010. Найдите код минимальной длины для буквы Г, если таких кодов несколько запишите код с наименьшим числовым значением.

Примечание: условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

**Задание 4.10(Досрок)**

По каналу связи передаются зашифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	0010	Е	0101
Б	0011	Ж	111
В	000	З	0110
Г		И	101
Д	0100	К	100

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание: условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

**Задание 4.11(Досрок)**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	00	Л	1001
Б	1000	Р	
Е	010	С	1010
И	011	Т	1101
К	1011	У	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Р, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Задание 4.12(Досрок)**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 0; Б – 1110; В – 1010.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.



**Задание 4.13(Досрок)**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 1010; Б – 1100; В – 0.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

## Задание 5

### Задание 5.1

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $12 = 1100_2$  результатом является число  $1100100_2 = 100$ , а для исходного числа  $4 = 100_2$  это число  $10011_2 = 19$ .

Укажите максимальное число  $R$ , не превышающее 138, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

### Задание 5.2

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится троичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее чем 76.

### Задание 5.3

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Укажите минимальное число  $R$ , большее 166, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

### Задание 5.4

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Укажите максимальное число  $R$ , не превышающее 170, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

### Задание 5.5

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Укажите максимальное число  $R$ , не превышающее 162, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

### Задание 5.6

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$  алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом

1. Строится троичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится 3, то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $102101_3 = 307$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  это число  $11010_3 = 111$

Укажите минимальное число  $R$ , больше 111, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

### Задание 5.7

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$  алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом 1. Строится троичная запись числа  $N$ . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится 3, то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $102101_3 = 307$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  это число  $11010_3 = 111$

Укажите минимальное число  $R$ , больше 133, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

### Задание 5.8

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится троичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится 3, то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $102101_3 = 307$ .

Укажите максимальное число  $R$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньше 250.

### Задание 5.9

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$  алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом

1. Строится троичная запись числа  $N$

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится 3, то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $102101_3 = 307$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  это число  $11010_3 = 111$

Укажите минимальное число  $R$ , больше 150, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

### Задание 5.10

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом:

1. Строится троичная запись числа  $N$

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему алгоритму:

а) если число  $N$  делится 3, то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$ , результатом является число  $102101_3 = 307$ , а для исходного числа  $6 = 20_3$  результат число  $2020_3 = 60$

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получилось число  $R$  не меньшее 228

### Задание 5.11(Резерв)

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится троичная запись числа  $N$ . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то слева к нему приписывается "1 а справа "02";

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления на 3 умножается на 4, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 100_3$  результатом является число  $10222_3 = 107$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  это число  $111002_3 = 353$ . Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 199.

### Задание 5.12(Досрок)

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число кратно 3, тогда слева от записи записывается три младших разряда полученной двоичной записи.
  - б) если число не кратно 3, тогда слева от записи записывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на
3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Пример: Дано число  $N = 11$

1)  $11_{10} = 1011_2$

2) Число не делится на 3, поэтому получаем  $1101011_2$

3)  $R = 107_{10}$

Укажите наименьшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , большее 92. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.



**Задание 5.13(Досрок)**

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число кратно 3, тогда в конец записи дописывается три младших разряда полученной двоичной записи.
  - б) если число не кратно 3, тогда в конец записи дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на
3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Пример: Дано число  $N = 11$

1)  $11_{10} = 1011_2$

2) Число не делится на 3, поэтому получаем  $1011110_2$

3)  $R = 94_{10}$

Укажите наибольшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 100. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

**Задание 5.14(Досрок)**

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число кратно 3, тогда в конец записи дописывается три младших разряда полученной двоичной записи.
  - б) если число не кратно 3, тогда в конец записи дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на
3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Пример: Дано число  $N = 11$

1)  $11_{10} = 1011_2$

2) Число не делится на 3, поэтому получаем  $1011110_2$

3)  $R = 94_{10}$

Укажите наименьшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , большее 76. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

### Задание 5.15(Досрок)

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число кратно 3, тогда в конец записи дописывается три младших разряда полученной двоичной записи.
  - б) если число не кратно 3, тогда в конец записи дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на
3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Пример: Дано число  $N = 11$

1)  $11_{10} = 1011_2$

2) Число не делится на 3, поэтому получаем  $1011110_2$

3)  $R = 94_{10}$

Укажите наибольшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 81. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

### Задание 5.16(Досрок)

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран. Например, для исходного числа  $12_{10} = 1100_2$  результатом является число  $1100100_2 = 100_{10}$ , а для исходного числа  $4_{10} = 100_2$  результатом является число  $10011_2 = 19_{10}$ .

Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее чем 76.

## Задание 6

### Задание 6.1

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд  $n$**  (где  $n$  - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад  $n$**  (где  $n$  - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо  $m$**  (где  $m$ -целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке, **Налево  $m$**  (где  $m$ - целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [ Команда1 Команда2 ... Команда  $S$  ]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм

**Повтори 2 [Вперёд 8 Направо 90 Вперёд 18 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 10 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 17 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

## Задание 6.2

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m- целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k** [ Команда1 Команда2 ... Команда S ] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 18 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 7 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

### Задание 6.3

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево t** (где t- целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k** [ Команда1 Команда2 ... Команда S ] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 4 [Вперёд 10 Направо 270]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 3 Направо 270 Вперёд 5 Направо 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 270 Вперёд 12 Направо 270]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

## Задание 6.4

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево t** (где t- целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k** [ Команда1 Команда2 ... Команда S ] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 2 [Вперёд 14 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 8 Направо 90 Назад 4 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 9 Направо 90 Вперёд 8 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.



## Задание 6.5

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево t** (где t- целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k** [ Команда1 Команда2 ... Команда S ] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 2 [Вперёд 13 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперед 8 Направо 90 Назад 3 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 16 Направо 90 Вперёд 8 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

## Задание 6.6(Резерв)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m- целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k** [ Команда1 Команда2 ... Команда S ] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Направо 90**

**Повтори 3** [Направо 45 Вперёд 10 Направо 45]

**Направо 315 Вперёд 10**

**Повтори 2** [Направо 90 Вперёд 10]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

### Задание 6.7(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 [Вперед 12 Направо 45 Вперед 6 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными положительными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

### Задание 6.8(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 315 Повтори 7 [Вперёд 16 Направо 45 Вперёд 8 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом, включая точки на линии.

### Задание 6.9(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 7 [Вперёд 5 Направо 45 Вперёд 12 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

### Задание 6.10(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 7 [Вперёд 5 Направо 45 Вперёд 10 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными положительными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

### Задание 6.11(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 7 [Вперёд 6 Направо 45 Вперёд 12 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

### Задание 6.12(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Вперед 5 Повтори 7 [Направо 45 Вперёд 10 Направо 135 Вперед 5]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

### Задание 6.13(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 . . . Команда $S$ ] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 315 Повтори 7 [Вперёд 12 Направо 45 Вперёд 6 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом, включая точки на линии.

## Задание 7

### Задание 7.1

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 12 000 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 800 на 480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 2 байтами?

### Задание 7.2

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 32 000 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 800 на 600 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 2 байтами?

### Задание 7.3

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 65 536 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1024 на 768 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 3 байтами?

### Задание 7.4

Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 192 кГц и 16-битным разрешением. В результате был получен файл размером 967 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

### Задание 7.5

Производилась четырехканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 192 кГц и 32-битным разрешением. В результате был получен файл размером 718 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

**Задание 7.6(Резерв)**

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 16 Кбайт/с, чтобы передать голосовое сообщение длительностью 2 минуты 40 секунд, записанное в формате квадро (четырёхканальная запись) с глубиной кодирования 16 байт и частотой дискретизации 32 кГц?

**Задание 7.7(Резерв)**

Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 16-битным разрешением. В результате был получен файл размером 288 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

**Задание 7.8(Резерв)**

Сколько секунд потребуется модему передающему информацию со скоростью 28800 бит в секунду чтобы закодировать изображение 1280 на 720 при условии что цвет кодируется 4 байтами

**Задание 7.9(Резерв)**

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 220 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

**Задание 7.10(Резерв)**

Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1280x540 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 4 байтами.



**Задание 7.11(Досрок)**

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 32000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования 16 бит, частота дискретизации - 56000 Гц, время записи - 90 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл?

**Задание 7.12(Досрок)**

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 96000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования - 16 бит, частота дискретизации - 48000 Гц, время записи - 90 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл?

**Задание 7.13(Досрок)**

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 48000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования - 8 бит, частота дискретизации - 24000 Гц, время записи - 180 секунд. Сколько минут будет передаваться файл?

**Задание 7.14(Досрок)**

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 32000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования - 16 бит, частота дискретизации - 48000 Гц, время записи - 90 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл?

**Задание 7.15(Досрок)**

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 60000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования - 12 бит, частота дискретизации - 20000 Гц, время записи - 200 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл?

**Задание 7.16(Досрок)**

Голосовое сообщение продолжительностью 120 с было записано в формате стерео и оцифровано с глубиной кодирования 16 бит и частотой дискретизации 56 000 измерений в секунду. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 32 000 бит/с. Сколько секунд длилась передача файла? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

**Задание 7.17(Досрок)**

Голосовое сообщение продолжительностью 90 с было записано в формате стерео и оцифровано с глубиной кодирования 24 бита и частотой дискретизации 16 000 измерений в секунду. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 64 000 бит/с. Сколько секунд длилась передача файла? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

## Задание 8

### Задание 8.1

Сколько существует восьмеричных пятизначных чисел, **не содержащих** в своей записи цифру 1, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

### Задание 8.2

Сколько существует десятичных четырёхзначных чисел, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

### Задание 8.3

Все пятибуквенные слова, составленные из букв А, Л, Г, О, Р, И, Т, М записаны в алфавитном порядке и пронумерованы:

1. ААААА
2. ААААГ
3. ААААИ
4. ААААЛ
5. ААААМ
6. ААААО
7. ААААР

...

Определить в этом списке количество слов с четными номерами, которые начинаются с буквы Л и при этом содержат в своей записи не менее двух букв И.

### Задание 8.4

Все шестибуквенные слова, составленные из букв М, А, Н, Г, У, С, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. АААААА
2. АААААГ
3. АААААМ
4. АААААН
5. АААААС
6. АААААТ
7. АААААУ

Под каким номером в списке стоит первое слово, которое не начинается с буквы А, содержит только две буквы М и не более одной буквы У?

### Задание 8.5

Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует пятибуквенные слова, в которых могут быть только буквы П, Я, Т, Н, И, Ц, А, причём буква Я появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. На первом месте НЕ может стоять буква Н. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

### Задание 8.6

Все пятибуквенные слова, составленные из букв К, О, М, П, Ъ, Ю, Т, Е, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ЕЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЕК
3. ЕЕЕЕМ
4. ЕЕЕЕО
5. ЕЕЕЕП
6. ЕЕЕЕР
7. ЕЕЕЕТ
8. ЕЕЕЕЪ
9. ...

Под каким номером в списке стоит первое слово с чётным номером, которое не начинается с буквы Е и содержит ровно две буквы К?

### Задание 8.7

Сколько существует шестнадцатеричных шестизначных чисел, в которых все цифры различны, причём никакие две четные или две нечетные цифры не стоят рядом?

### Задание 8.8

Сколько существует восьмеричных шестизначных чисел, в которых все цифры различны и никакие две четные или нечетные цифры не стоят рядом

### Задание 8.9

Определите количество пятизначных чисел, записанных в девятеричной системе счисления, в записи которых цифра 3 встречается два раза, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 3

**Задание 8.10**

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Д, Е, Л, Ъ, Ф, И, Н, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ДДДДДД
2. ДДДДЕ
3. ДДДДИ
4. ДДДДЛ
5. ДДДДН
6. ДДДДФ
7. ДДДДЬ

Определите количество слов с чётными номерами которые не начинаются с буквы Ъ и при этом содержат в своей записи ровно две буквы Ф

**Задание 8.11**

Сколько существует девятеричных пятизначных чисел, которые содержат в своей записи ровно две цифры 3, в которых нечетная цифра не стоит рядом с цифрой 2?

Решение прогой:

**Задание 8.12(Резерв)**

Сколько существует восьмеричных пятизначных чисел, в которых все цифры различны, причём никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

**Задание 8.13(Досрок)**

Все 4-буквенные слова, составленные из букв Д,О,Ч,У записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

ДДДД  
ДДДО  
ДДДЧ  
ДДДУ

Найдите порядковый номер слова ЧУДО.

**Задание 8.14(Досрок)**

Все четырехбуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы А, К, Л, М, Н, Я, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. АААА
2. АААК
3. АААЛ
4. АААМ
5. АААН
6. АААЯ

Под каким номером в списке идёт первое слово, первая буква которой - К, а вторая - М.

**Задание 8.15(Досрок)**

Все 4-буквенные слова, составленные из букв А, Б, З, И, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. АААА
2. АААБ
3. АААЗ
4. АААИ

Под каким номером стоит слово ИЗБА?

**Задание 8.16(Досрок)**

Все 6-буквенные слова, составленные из букв А, В, О, Р, Т записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. АААААА
2. АААААВ
3. АААААО
4. АААААР
5. АААААТ

Найдите порядковый номер слова ВОРОТА.

**Задание 8.17(Досрок)**

Все четырёхбуквенные слова, в составе которых могут быть буквы А, В, Л, О, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

АААА  
АААВ  
АААЛ  
АААО  
АААС  
ААВА

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы Л?

## Задание 9

### Задание 9.1

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- среднее арифметическое всех повторяющихся чисел строки больше среднего арифметического всех её чисел.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 9.2

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть одно число, которое повторяется трижды, остальные четыре числа различны;
- среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки не больше повторяющегося числа.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 9.3

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите наибольший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки больше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **жми**



### Задание 9.4

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите наименьший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки не меньше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 9.5(Резерв)

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите сумму всех чисел в строке таблицы с наименьшим номером, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- максимальное число строки не повторяется.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 9.6(Досрок)

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

Квадрат разности максимального и минимального чисел в строке больше квадрата суммы трёх оставшихся;

В строке все числа различны.

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

### Задание 9.7(Досрок)

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, в которых выполняются два условия:

Все числа в строке различны;

Удвоенная разность максимального и минимального элемента больше суммы трех остальных.

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

### Задание 9.8(Досрок)

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

Удвоенная сумма максимального и минимального чисел в строке больше суммы трех оставшихся.

Все числа в строке различны

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

**Задание 9.9(Досрок)**

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

Удвоенная сумма максимального и минимального чисел в строке не более суммы трех оставшихся;

Все числа в строке различны.

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

**Задание 9.10(Досрок)**

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

Утроенное произведение минимального и максимального чисел строки не больше, чем удвоенное произведение трёх её оставшихся чисел;

Все числа в строке различны.

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

## Задание 10

### Задание 10.1

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, встречается сочетание букв «шаг» или «Шаг» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 10.2

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «солдат» (со строчной буквы) в тексте повести Александра Куприна «Поединок». Другие формы слова «солдат», такие как «солдаты», «солдатами» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 10.3

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, встречается сочетание букв «дом» или «Дом» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 10.4

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «Николаев», начинающееся с прописной буквы, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». Другие формы слова «Николаев», такие как «Николаеву» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 10.5

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «Лбов», начинающееся с прописной буквы, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». Другие формы слова «Люов», такие как «Лбову» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

**Задание 10.6(Резерв)**

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, встречается сочетание букв «весел» или «Весел» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

**Задание 10.7(Резерв)**

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, встречается слово «не» со строчной буквы в тексте IV главы повести А.И. Куприна «Поединок». Другие слова, содержащие сочетание букв «не», такие как «нет» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 10.8(Досрок)

Текст Повести Александра Куприна «Поединок» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз в тексте встречаются комбинация символов «Час» или «час», не являющиеся отдельными словами. В ответ запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)

### Задание 10.9(Досрок)

Текст романа Александра Грина «Бегущая по волнам» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречаются в тексте слова с сочетанием букв «удар», например «сударь», «Ударили», «ударный». Отдельные слова «удар» и «Удар» учитывать не следует. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)

### Задание 10.10(Досрок)

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается сочетание букв «свет» или «Свет» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок».

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

### Задание 10.11(Досрок)

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается сочетание букв «вечер» или «Вечер» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок».

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

## Задание 11

### Задание 11.1

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 93 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1200-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 16 384 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число - количество Кбайт.

### Задание 11.2

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 105 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1500-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения сведений о 16 384 объектах.

В ответе запишите только целое число - количество Кбайт.

### Задание 11.3

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор состоящий из 65 символов. Идентификатор может содержать десятичные цифры и символы из специального набора из 2500 символов. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит

Определите памяти в Кбайт, который необходимо выделить для хранения сведений о идентификаторах для 16 384 пользователей.

### Задание 11.4

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 25 символов и содержащий только символы из 26-символьного латинского алфавита от A до Z без учёта регистра. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 35 объектах.

В ответе запишите только целое число - количество байт.

### Задание 11.5

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор состоящий из 13 символов и содержащий только символы из 10-символьного набора цифр от 0 до 9. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 45 объектах. В ответе запишите только число - количество байт.

### Задание 11.6(Резерв)

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора прописных латинских букв и 5 специальных знаков. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения сведений о 32 768 пользователях.

В ответе запишите только целое число - количество Кбайт.



### Задание 11.7(Досрок)

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 35 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: П, Д, А, И, К, Е, Н, Р. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 21504 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

### Задание 11.8(Досрок)

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 133 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2025-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 32 768 идентификаторов.

### Задание 11.9(Досрок)

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 23 символов. В качестве символов используются буквы из 12-символьного алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля в системе хранятся дополнительные сведения о каждом пользователе, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 297 пользователях потребовалось 13 068 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?

В ответе запишите только целое число – количество байт.

### Задание 11.10(Досрок)

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 113 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2021-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 32 768 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

### Задание 11.11(Досрок)

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 213 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2021-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 16 384 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

## Задание 12

### Задание 12.1

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (48) **ИЛИ** нашлось (288) **ИЛИ** нашлось (8888)

**ЕСЛИ** нашлось (48)

**ТО** **заменить** (48, 8)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (288)

**ТО** **заменить** (288, 84)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (8888)

**ТО** **заменить** (8888,2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «4», а затем содержащая  $n$  цифр «8» ( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите **наименьшее** значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 64.

## Задание 12.2

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО ПОКА** **нашлось** (72) **ИЛИ** **нашлось** (522) **ИЛИ** **нашлось** (2222)

**ЕСЛИ** **нашлось** (72)

**ТО** **заменить** (72, 2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** **нашлось** (522)

**ТО** **заменить** (522, 27)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** **нашлось** (2222)

**ТО** **заменить** (2222, 5)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «5», а затем содержащая  $n$  цифр «2» ( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, полученной в результате выполнения программы, равна 63.

### Задание 12.3

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v$ ,  $w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v$ ,  $w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (52) **ИЛИ** нашлось (1122) **ИЛИ** нашлось (2222)

**ЕСЛИ** нашлось(52)

**ТО** заменить (52, 11)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось(2222)

**ТО** заменить (2222, 5)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось(1122)

**ТО** заменить (1122, 25)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программы поступает строка, начинающаяся с цифры «5», а затем содержащая  $n$  цифр «2» ( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившийся в результате выполнения программы, равна 64.



## Задание 12.4

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (37) **ИЛИ** нашлось (577) **ИЛИ** нашлось (777)

**ЕСЛИ** нашлось (37)

**ТО** заменить (37, 7)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (577)

**ТО** заменить (577, 73)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (777)

**ТО** заменить (777,5)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «3», а затем содержащая  $n$  цифр «7»  
( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите **наибольшее** значение суммы числовых значений цифр в строке, которая может быть результатом выполнения программы.

## Задание 12.5

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (12) **ИЛИ** нашлось (322) **ИЛИ** нашлось (222)

**ЕСЛИ** нашлось (12)

**ТО** заменить (12, 2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (322)

**ТО** заменить (322, 21)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (222)

**ТО** заменить (222,3)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая  $n$  цифр «2»  
( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите **наибольшее** возможное значение суммы числовых значений цифр в строке, которая может быть результатом выполнения программы.

## Задание 12.6(Резерв)

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (19) **ИЛИ** нашлось (299) **ИЛИ** нашлось (9999)

**ЕСЛИ** нашлось (19)

**ТО** заменить (19, 9)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (299)

**ТО** заменить (299, 91)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (9999)

**ТО** заменить (9999,2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая  $n$  цифр «9» ( $3 < n < 10\,000$ ). Определите **наименьшее** значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 81.

### Задание 12.7(Досрок)

Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

заменить ( $v, w$ )

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку.

нашлось ( $v$ )

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) или нашлось(355) или нашлось(555)

    заменить (25, 5)

    заменить(355,25)

    заменить(555,3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Исходная строка содержит цифру 2 и  $N$  цифр 5, идущих друг за другом, других цифр нет. Какое наименьшее  $N$  цифр пять могло быть в исходной строке, чтобы сумма цифр была равна 17?

### Задание 12.8(Досрок)

Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

заменить ( $v, w$ )

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку.

нашлось ( $v$ )

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) или нашлось(355) или нашлось(555)

    заменить (25, 5)

    заменить(355,52)

    заменить(555,3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 2, а затем содержащая  $n$  цифр 5 ( $n > 3$ ). Определите наименьшее значение  $n$ , при котором в строке, получившейся в результате выполнения программы, количество цифр 3 равно 2.



### Задание 12.9(Досрок)

Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

заменить ( $v, w$ )

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку.

нашлось ( $v$ )

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) или нашлось(355) или нашлось(555)

    заменить (25, 5)

    заменить(355,52)

    заменить(555,3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 3, а затем содержащая  $n$  цифр 5 ( $n > 3$ ). Определите наименьшее значение  $n$ , при котором в строке, получившейся в результате выполнения программы, останутся только цифры 5.

### Задание 12.10(Досрок)

Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

заменить ( $v, w$ )

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку.

нашлось ( $v$ )

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) или нашлось(355) или нашлось(555)

    заменить (25, 5)

    заменить(355,52)

    заменить(555,3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

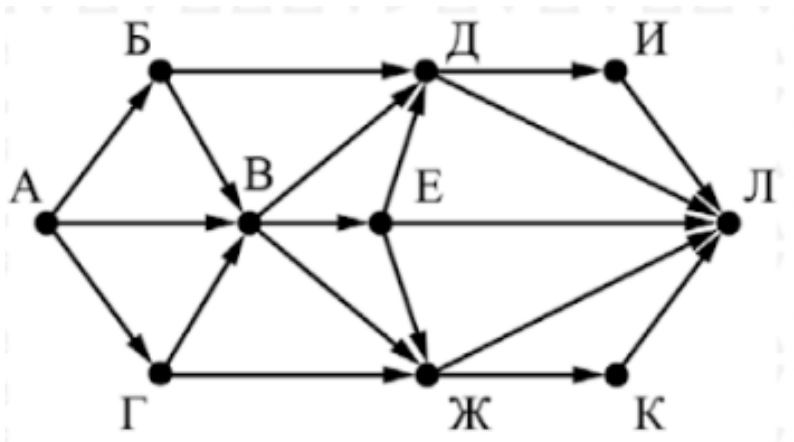
На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 2, а затем содержащая  $n$  цифр 5 ( $n > 3$ ). Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 17.

## Задание 13

### Задание 13.1

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

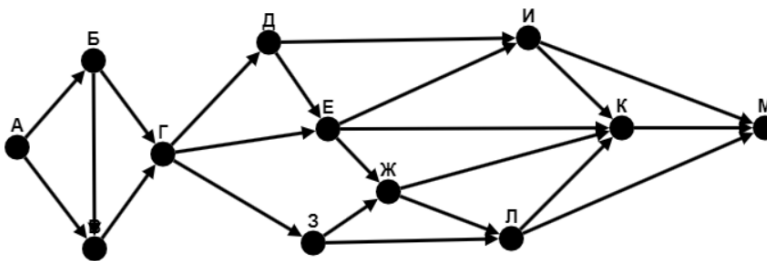
Какова длина самого протяжённого пути из города А в город Л? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



### Задание 13.2

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

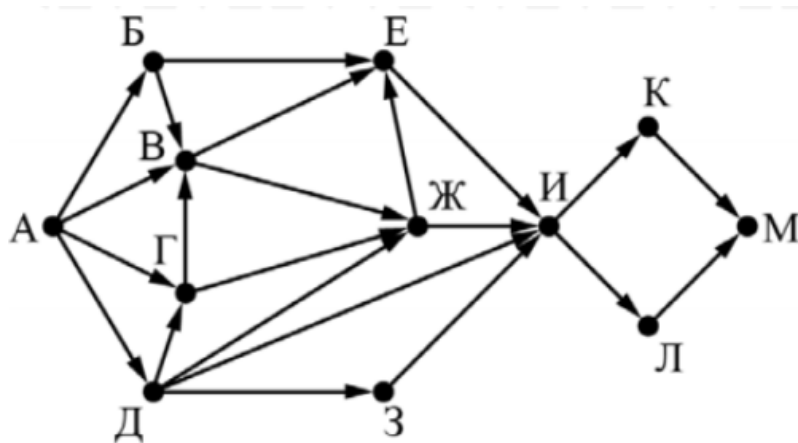
Какова длина самого протяжённого пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



### Задание 13.3

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

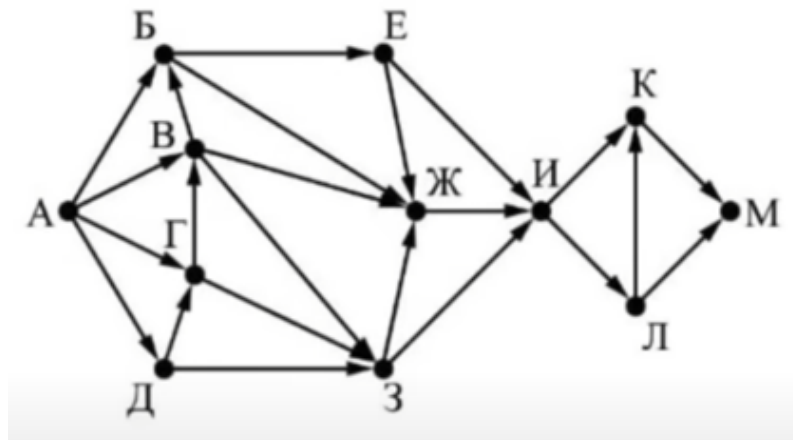
Какова длина самого протяжённого пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



### Задание 13.4

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

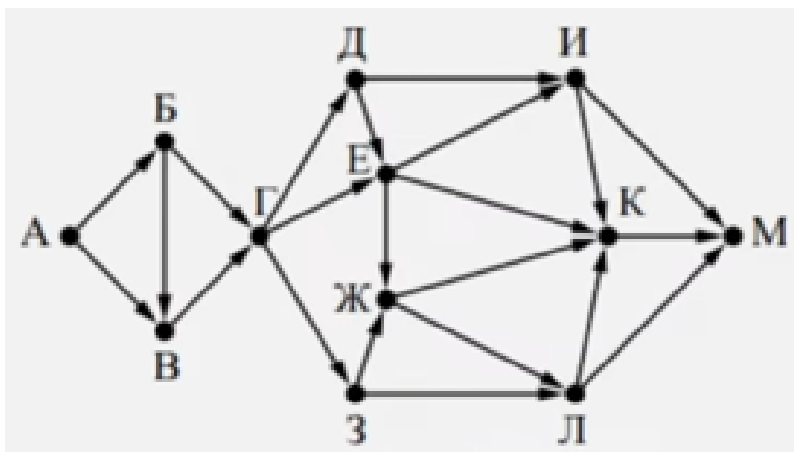
Какова длина самого протяжённого пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



### Задание 13.5

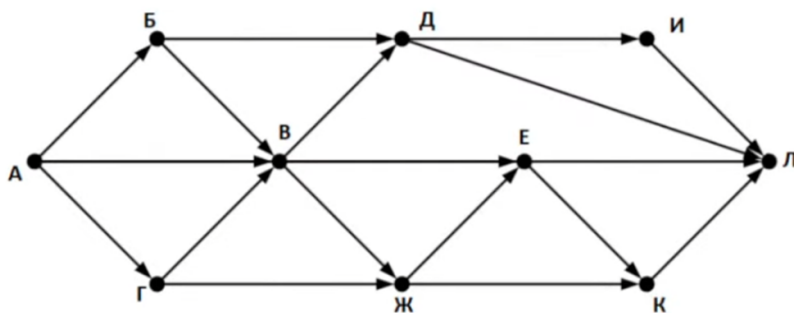
На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Какова длина самого протяжённого пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



### Задание 13.6

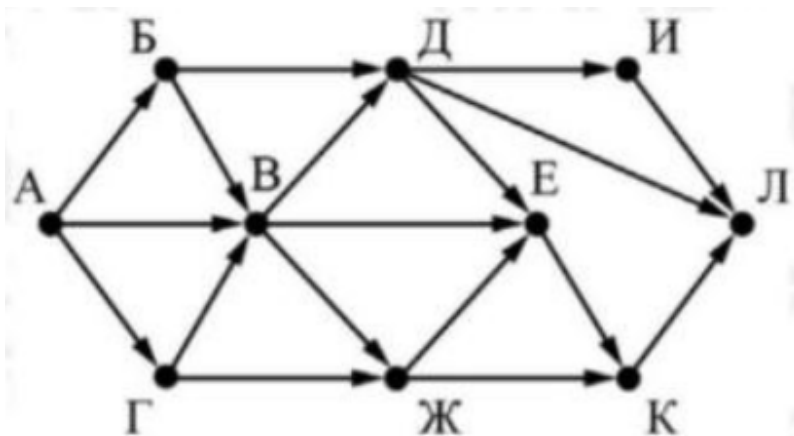
На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Укажите в ответе длину самого длинного пути из пункта А в пункт Л. Длиной пути считается количество дорог, составляющих путь.



**Задание 13.7(Резерв)**

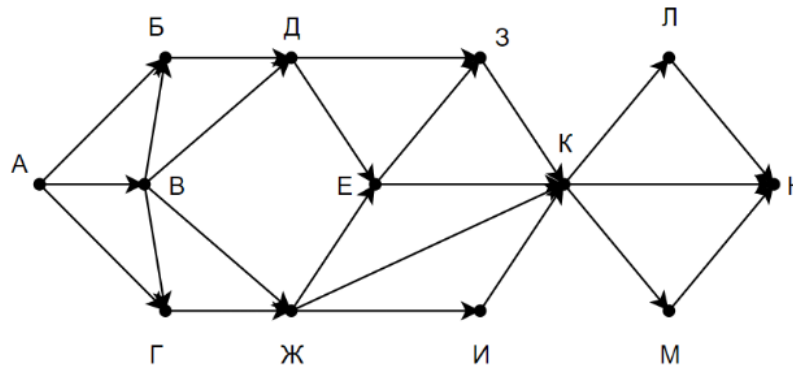
На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Определите количество различных путей из пункта А в пункт Л.

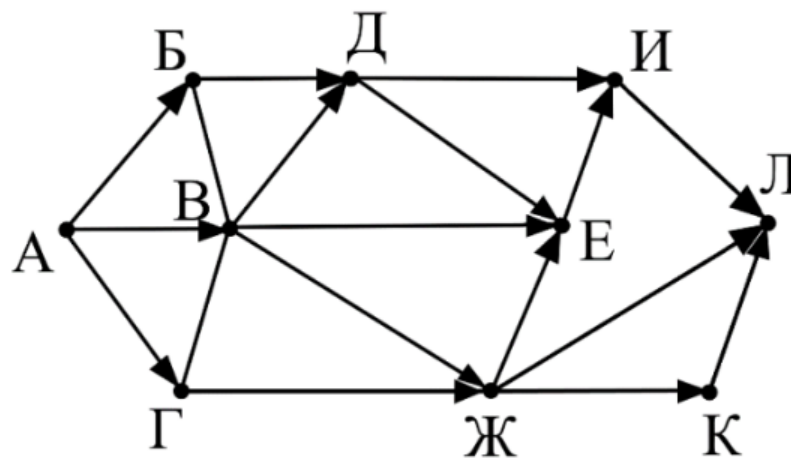


**Задание 13.8(Досрок)**

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Н?

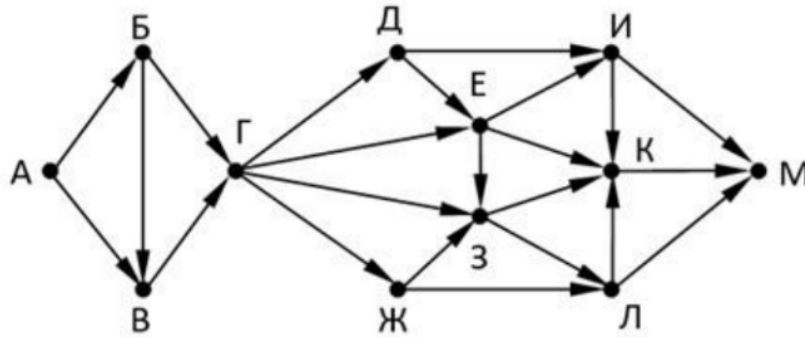
**Задание 13.9(Досрок)**

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей из пункта А в пункт Л?

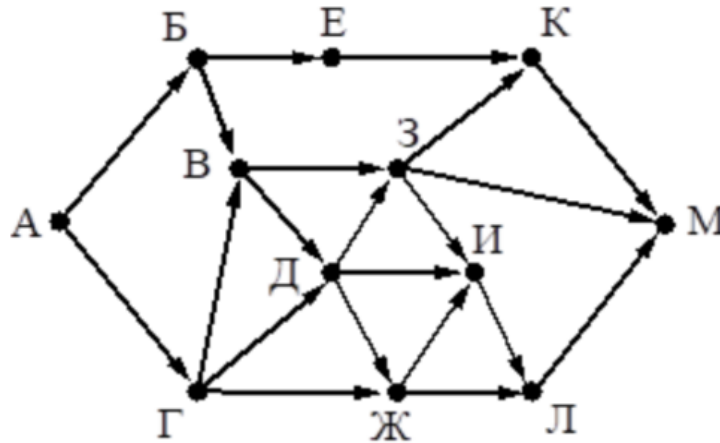


**Задание 13.10(Досрок)**

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей из пункта А в пункт М?

**Задание 13.11(Досрок)**

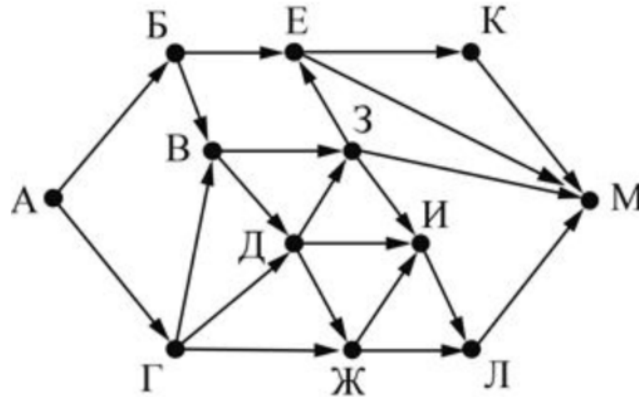
На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?



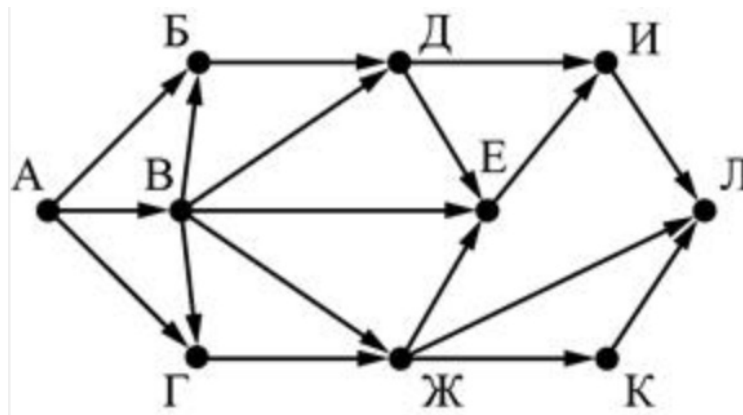


**Задание 13.12(Досрок)**

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?

**Задание 13.13(Досрок)**

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



## Задание 14

### Задание 14.1

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$98x79731_{19} + 36x14_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

### Задание 14.2

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 22:

$$98x79641_{22} + 25x43_{22} + 63x5_{22}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 22-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 21. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 21 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

### Задание 14.3

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$9x79751_{19} + 36x14_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

### Задание 14.4

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$98x79641_{19} + 36x14_{19} + 73x4_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

### Задание 14.5

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$98x79722_{19} + 36x23_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

### Задание 14.6

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$76x79645_{19} + 35x42_{19} + 332x6_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 14.7**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 22:

$$18x89957_{22} + 80x33_{22} + 521x6_{22}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 22-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 21. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 21 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 14.8(Резерв)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23:

$$7x38596_{23} + 14x36_{23} + 61x7_{23}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 14.9(Резерв)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23:

$$96x79831_{23} + 84x60_{23} + 12x8_{23}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 14.10(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15:

$$9796813_{15} + 7x233_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 14.11(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$9796815_{15} + 7x233_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 14.12(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$97968x21_{15} + 7x23_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 14.13(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$97968x13_{15} + 7x213_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 14.14(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$3483491_{15} + 4893x_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 14.15(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$99658x29_{15} + 102x023_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 14.16(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$9897x21_{15} + 12x023_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.



## Задание 15

### Задание 15.1

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x + 2y < A) \vee (y > x) \vee (x > 32)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

### Задание 15.2

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x + 2y < A) \vee (y > x) \vee (x > 22)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

### Задание 15.3

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(y + 2 \cdot x > A) \vee (x < 40) \vee (y < 20)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

### Задание 15.4

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x < A) \vee (y < A) \vee (x + 2y > 50)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

### Задание 15.5

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x \cdot y > A) \vee (x > y) \vee (7 > x)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 15.6**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(48 \neq y + 2x) \vee (A > x) \vee (A > y)$$

истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 15.7**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x \cdot y < A) \vee (x < y) \vee (9 < x)$$

истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 15.8(Резерв)**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x < A) \vee (y < A) \vee (x + 2y > 80)$$

истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 15.9(Резерв)**

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x + 2y > A) \vee (y < x) \vee (x < 30)$$

истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 15.10(Досрок)**

Введём выражение  $M \& K$ , обозначающее поразрядную конъюнкцию  $M$  и  $K$  (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ . Определите наименьшее натуральное число  $A$ , такое что выражение

$$X \& 39 = 0 \vee (X \& 11 = 0 \rightarrow X \& A \neq 0)$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

**Задание 15.11(Досрок)**

Для какого наименьшего неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x \geq 9) \vee (2x < y) \vee (xy < A)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 15.12(Досрок)**

На числовой прямой даны 2 отрезка:  $P=[19; 56]$  и  $Q=[32; 84]$ . Укажите наибольшую возможную длину такого отрезка  $A$ , что выражение

$$(\neg(x \in A) \wedge (x \in Q)) \rightarrow (x \in P)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

**Задание 15.13(Досрок)**

Определите наибольшее натуральное число  $A$ , при котором логическое выражение

$$(x \& 30 \neq 4) \vee ((x \& 35 = 1) \rightarrow (x \& A = 0))$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

**Задание 15.14(Досрок)**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x \geq 12) \vee (3x < y) \vee (xy < A)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 15.15(Досрок)**

Для какого наименьшего натурального числа  $A$  логическое выражение

$$(x \geq 9) \vee (2x < y) \vee (2xy < A)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых положительных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 15.16(Досрок)**

Введём выражение  $M \& K$ , обозначающее поразрядную конъюнкцию  $M$  и  $K$  (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ . Определите наименьшее натуральное число  $A$ , такое что выражение

$$((x \& 42 \neq 0) \wedge (x \& 34 = 0)) \rightarrow \neg(x \& A = 0)$$

тождественно истинна, т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной  $x$ ?

**Задание 15.17(Досрок)**

Введём выражение  $M \& K$ , обозначающее поразрядную конъюнкцию  $M$  и  $K$  (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ . Определите наименьшее натуральное число  $A$ , такое что выражение

$$((x \& 52 \neq 0) \wedge (x \& 36 = 0)) \rightarrow \neg(x \& A = 0)$$

тождественно истинна, т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной  $x$ ?

## Задание 16

### Задание 16.1

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 6 \text{ при } n < 7;$$

$$F(n) = n + F(n-1), \text{ если } n \geq 7.$$

Чему равно значение выражения  $F(2023) - F(2021)$ ?

### Задание 16.2

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n + F(n-1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения  $F(2021) - F(2019)$ ?

### Задание 16.3

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 10 \text{ при } n < 11;$$

$$F(n) = n + F(n-1), \text{ если } n \geq 11.$$

Чему равно значение выражения  $F(2024) - F(2021)$ ?

### Задание 16.4

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 7 \text{ при } n < 7;$$

$$F(n) = n + 1 + F(n-2), \text{ если } n \geq 7.$$

Чему равно значение выражения  $F(2024) - F(2020)$ ?

### Задание 16.5

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 5 \text{ при } n < 5;$$

$$F(n) = n + 1 + F(n-2), \text{ если } n \geq 5.$$

Чему равно значение выражения  $F(2025) - F(2021)$ ?

**Задание 16.6(Резерв)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 3 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2n + 5 + F(n-1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения  $F(3026) - F(3024)$ ?

**Задание 16.7(Досрок)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n \geq 2025;$$

$$F(n) = F(n+2) + n, \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения  $F(2022) - F(2023)$ ?

**Задание 16.8(Досрок)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n \geq 2025;$$

$$F(n) = F(n+2) + n, \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения  $F(2020) - F(2023)$ ?

**Задание 16.9(Досрок)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n \geq 2025;$$

$$F(n) = n + 3 + F(n + 3), \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения  $F(2018) - F(2022)$ ?

**Задание 16.10(Досрок)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n \geq 2025;$$

$$F(n) = n + 3 + F(n + 3), \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения  $F(23) - F(21)$ ?

## Задание 17

### Задание 17.1

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых только одно из чисел является двузначным, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 13. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 17.2

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не менее двух из трёх элементов являются четырёхзначными числами, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 17.3(Резерв)

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не более двух из трёх элементов являются четырёхзначными числами, а сумма элементов тройки не меньше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**



### Задание 17.4(Досрок)

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число трехзначное, а сумма элементов пары делится на минимальное трехзначное число из всей последовательности, оканчивающееся на 5. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[Ссылка на файл](#)

### Задание 17.5(Досрок)

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число двузначное, а сумма элементов пары делится на минимальное двузначное число из всей последовательности, оканчивающееся на 4. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[Ссылка на файл](#)

### Задание 17.6(Досрок)

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число двузначное, а сумма элементов пары делится на максимальное двузначное число из всей последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[Ссылка на файл](#)

### Задание 17.7(Досрок)

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является трёхзначным числом, а сумма элементов пары кратна минимальному трёхзначному элементу последовательности, оканчивающемуся на 5. В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[Ссылка на файл](#)

## Задание 18

### Задание 18.1

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз - в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ссылка на файл для задания **жми**

## Задание 18.2

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз - в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 18.3(Резерв)

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз - в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 18.4(Досрок)

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями. Суммы в ответ стоит вводить через пробел.

[Ссылка на файл](#)

### Задание 18.5(Досрок)

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

[Ссылка на файл](#)

## Задания 19 - 21

### Задание 19.1

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 82.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 82 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 81$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.1

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.1

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.



### Задание 19.2

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или пять камней либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 20 или 60 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 473.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 473 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 472$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.2

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.2

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Задание 19.3

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камней либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 91.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 91 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 90$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.3

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.3

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Задание 19.4

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Для того, чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 88.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 88 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 87$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.4

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.4

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Задание 19.5

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 79.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 79 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 78$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.5

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.5

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Задание 19.6

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 115.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 115 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 114$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.6

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.6

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Задание 19.7

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 109.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 109 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 108$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Укажите такое значение числа  $S$ , при которых Ваня может выиграть своим первым ходом при любой игре Пети.

### Задание 20.7

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.7

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Задание 19.8

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или три камня либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Для того, чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 59.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 59 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 58$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.8

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.8

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Задание 19.9(Резерв)

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или три камня либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 18 или 60 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 111.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 111 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 110$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.9(Резерв)

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.9(Резерв)

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.



### Задание 19.10(Досрок)

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень, четыре камня или увеличить количество камней в куче в четыре раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 78. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 78 или более камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 37$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение  $S$ , при котором Ваня может выиграть своим первым ходом после любого хода Пети.

### Задание 20.10(Досрок)

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите минимальное значение  $S$ , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, чтобы победить вторым ходом, при этом он не может гарантированно выиграть за один ход.

### Задание 21.10(Досрок)

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

### Задание 19.11(Досрок)

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень, четыре камня или увеличить количество камней в куче в три раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 43. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 43 камней или больше.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 42$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.11(Досрок)

Для игры, описанной в задании 19, найдите два наименьших значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.11(Досрок)

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

### Задание 19.12(Досрок)

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня, либо увеличить количество камней в куче в три раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 46. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 46 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 45$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.12(Досрок)

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите два наименьших значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.12(Досрок)

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**Задание 19.13(Досрок)**

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня, либо увеличить количество камней в куче в три раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 55. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 55 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 54$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Задание 20.13(Досрок)**

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Задание 21.13(Досрок)**

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**Задание 19.14(Досрок)**

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня, либо увеличить количество камней в куче в три раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 58. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 58 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 57$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Задание 20.14(Досрок)**

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Задание 21.14(Досрок)**

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

## Задание 22

### Задание 22.1

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы - время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса	Время выполнения процесса В(мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

Ссылка на файл для задания **жми**

## Задание 22.2

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы - время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса	Время выполнения процесса В(мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное время**, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

Ссылка на файл для задания жми

### Задание 22.3(Досрок)

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1;2
4	7	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

[Ссылка на файл](#)



## Задание 23

### Задание 23.1

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Прибавить 2
- В. Прибавить 3
- С. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 25, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит 15?

Траектория вычислений программы - это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 17, 19.

### Задание 23.2

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Прибавить 1
- В. Прибавить 2
- С. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 25, при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит 17?

### Задание 23.3

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

- А. Вычти 1
- В. Вычти 2
- С. Найди целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 16 результатом является число 6, при этом траектория вычислений содержит число 11 и не содержит 12?

### Задание 23.4

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Вычесть 1
- В. Вычесть 2
- С. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 4, при этом траектория вычислений содержит число 6 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 13 траектория будет состоять из чисел 4, 2, 1.

### Задание 23.5

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Вычесть 1
- В. Вычесть 2
- С. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 3, при этом траектория вычислений не содержит 9 и 16?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 13 траектория будет состоять из чисел 4, 2, 1.

### Задание 23.6

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Вычесть 2
- В. Вычесть 3
- С. Разделить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 27 результатом является число 3, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 13 траектория будет состоять из чисел 6, 3, 1.

### Задание 23.7

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1
- B. Умножить на 2
- C. Возвести в квадрат

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 22, при этом траектория вычислений содержит число 16?

### Задание 23.8(Резерв)

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 1
- B. Вычесть 3
- C. Найти целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 3, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

### Задание 23.9(Досрок)

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 4 результатом является число 22 и при этом траектория вычислений содержит число 10, но не содержит число 20?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 10, 30.

### Задание 23.10(Досрок)

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 33 и при этом траектория вычислений не содержит число 15, но содержит число 11?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 10, 30.

### Задание 23.11(Досрок)

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1

2. Прибавить 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 18 и при этом траектория вычислений не содержит число 13, но содержит число 8?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 10, 30.

### Задание 23.12(Досрок)

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 25 и при этом траектория вычислений не содержит число 11, но содержит число 15?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 14, 21.

### Задание 23.13(Досрок)

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 31 и при этом траектория вычислений не содержит число 16, но содержит число 8?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 14, 21.

### Задание 23.14(Досрок)

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 25, при этом траектория вычислений содержит число 11 и не содержит 15?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 21, 42, 43.

**Задание 23.15(Досрок)**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 18, при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 16, 17.

**Задание 23.16(Досрок)**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 17, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит 12?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 16, 17.

## Задание 24

### Задание 24.1

Текстовый файл состоит из символов T, U, V, W, X, Y и Z. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной последовательности), среди которых символ V встречается не более 120 раз. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 24.2

Текстовый файл состоит из символов T, U, V, W, X, Y и Z. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной последовательности), среди которых символ T встречается не более 210 раз. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 24.3

Текстовый файл состоит из символов T, U, V, W, X, Y и Z. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной последовательности), среди которых символ X встречается не более 140 раз. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 24.4

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих заглавные буквы латинского алфавита и цифры от 1 до 9 включительно. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, которые могут представлять запись числа в восемнадцатеричной системе счисления. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. Цифры, числовое значение которых превышает 9, обозначены латинскими буквами, начиная с буквы A.

Ссылка на файл для задания **жми**



### Задание 24.5

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих заглавные буквы латинского алфавита и цифры от 1 до 9 включительно. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, которые могут представлять запись числа в двадцатидвухричной системе счисления. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. Цифры, числовое значение которых превышает 9, обозначены латинскими буквами, начиная с буквы A.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 24.6(Резерв)

Текстовый файл состоит прописных символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых никакие три буквы из набора букв W, V, X, Y и Z (с учётом повторений) не записаны подряд. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

**Задание 24.7(Досрок)**

Текстовый файл состоит из символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не встречается ни одной пары из набора букв Q, R и S (с учетом повторений) в прилагаемом файле. Для выполнения этого Задания следует написать программу.

[Ссылка на файл](#)

**Задание 24.8(Досрок)**

Текстовый файл состоит из символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не встречается ни одной пары из набора букв A, B и C (с учетом повторений) в прилагаемом файле. Для выполнения этого Задания следует написать программу.

[Ссылка на файл](#)

**Задание 24.9(Досрок)**

Текстовый файл состоит из символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не встречается ни одной пары из набора букв D, E и F (с учетом повторений) в прилагаемом файле. Для выполнения этого Задания следует написать программу.

[Ссылка на файл](#)

## Задание 25

### Задание 25.1

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123425 соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $2*1?71$ , делящиеся на 1991 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 1991.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

### Задание 25.2

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*425$  соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $3?1*57$ , делящиеся на 3123 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 3123.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

### Задание 25.3

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123425 соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $2*1?5?1$ , делящиеся на 1921 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 1921.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

### Задание 25.4

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*425$  соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $1*2??76$ , делящиеся на 2321 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 2321.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

### Задание 25.5(Резерв)

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*425$  соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $12*34?5$ , делящиеся на 2025 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 2025.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

### Задание 25.6(Досрок)

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123^*4?5$  соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $11??1^*56$ , делящиеся на 317 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце - соответствующие им результаты деления этих чисел на 317.

### Задание 25.7(Досрок)

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123^*4?5$  соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $12??46^*1$ , делящиеся на 273 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце - соответствующие им результаты деления этих чисел на 273.

### Задание 25.8(Досрок)

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123^*4?5$  соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $12??15^*6$ , делящиеся на 253 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 253.

## Задание 26

### Задание 26.1

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение мероприятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток).

Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то провести можно только одно из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то провести можно оба.

Определите максимальное количество мероприятий, которые можно провести в конференц-зале, и самое позднее время окончания последнего мероприятия.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) - количество заявок на проведение мероприятий.

Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания мероприятий. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440.

Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий и самое позднее время окончания последнего мероприятия (в минутах от начала суток).

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 26.2

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение мероприятий и конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток). Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то провести можно только одно из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то провести можно оба. Определите, какое максимальное количество мероприятий можно провести в конференц-зале, и каков при этом максимально возможный перерыв между двумя последними мероприятиями. Входные данные В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) - количество заявок на проведение мероприятий. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания мероприятий. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440. Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий и самый длинный перерыв между двумя последними мероприятиями (в минутах). Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 26.3

Входной файл содержит информацию о плане проведения собраний в конференц-зале. Для каждого собрания известно время проведения и длительность собрания. Определите, сколько собраний будет проведено и в какую минуту завершиться последнее собрание. Если способов выбрать последнее собрание несколько, выбрать нужно то, длительность которого больше.

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$ , ( $N \leq 1000$ ), обозначающее количество собраний. Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа: указанное в заявке время проведения (в минутах от начала суток, не превышает 1300) и длительность (в минутах, не превышает 1000) собрания. Запишите в ответ два числа: сколько собраний проведено и в какую минуту завершиться последнее собрание. Типовой пример организации данных во входном файле:

5

10 150

100 110

120 130

131 150

131 180

Ответ к примеру: 3 180

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

## Задание 26.4

На производстве штучных изделий  $N$  деталей должны быть отшлифованы и окрашены. Для каждой детали известно время её шлифовки и время окрашивания. Детали пронумерованы начиная с единицы. Параллельная обработка деталей не предусмотрена. На ленте транспортёра имеется  $N$  мест для каждой из  $N$  деталей. На ленте транспортёра детали располагают по следующему алгоритму: все  $2N$  чисел, обозначающих время окрашивания и шлифовки для  $N$  деталей, упорядочивают по возрастанию; если минимальное число в этом упорядоченном списке - это время шлифовки конкретной детали, то деталь размещают на ленте транспортёра на первое свободное место от её начала; если минимальное число - это время окрашивания, то деталь размещают на первое свободное место от конца ленты транспортёра; если число обозначает время окрашивания или шлифовки уже рассмотренной детали, то его не принимают во внимание. Этот алгоритм применяется последовательно для размещения всех  $N$  деталей.

Определите номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, и количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) - количество деталей. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время шлифовки и время окрашивания конкретной детали (все числа натуральные, различные).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, затем количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Типовой пример организации данных во входном файле

5

30 50

100 155

150 170

10 160

120 55

При таких исходных данных порядок расположения деталей на ленте транспортёра следующий: 4, 1, 2, 3, 5. Последней займёт своё место на ленте транспортёра деталь 3. При этом до неё будут отшлифованы три детали.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

Ссылка на файл для задания **жми**



## Задание 26.5(Резерв)

Система наблюдения ежеминутно фиксирует вход и выход посетителей магазина (в минутах, прошедших от начала суток). Считается, что в моменты фиксации входа и выхода посетитель находится в магазине. Нулевая минута соответствует моменту открытия магазина, который работает 24 ч в сутки без перерыва. Менеджер магазина анализирует данные системы наблюдения за прошедшие сутки, и выявляет отрезки времени наибольшей длины, в течение которых число посетителей, находящихся в магазине, не изменялось. Далее менеджер выбирает пики посещаемости — промежутки времени, когда количество посетителей в магазине было наибольшим. Пиков посещаемости в течение суток может быть несколько.

Входной файл содержит время входа и выхода каждого посетителя магазина. Определите, сколько пиков посещаемости было в течение суток, и укажите число посетителей в момент пика посещаемости.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N < 10000$ ) - количество посетителей магазина. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время входа и время выхода посетителя (все числа натуральные, не превышающие 1440).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала найденное количество пиков посещаемости, а затем число посетителей в момент пика посещаемости.

Типовой пример организации данных во входном файле

6

10 50

100 150

110 155

120 160

130 170

151 170

При таких исходных данных было два пика посещаемости: в отрезки времени со 130 по 150 минуты и со 151 по 155 минуты. Число посетителей в момент пика посещаемости равно 4.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ссылка на файл для задания **жми**

## Задание 26.6(Резерв)

Входной файл содержит сведения о покупателях, которые пришли в супермаркет. Для каждого покупателя известно время входа в супермаркет и время выхода из него (в минутах от начала суток). Определите максимальное количество времени, когда общее количество покупателей в супермаркете не изменялось и максимальное количество времени, которое в супермаркете находилось наибольшее количество покупателей.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) - количество покупателей. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время входа и время выхода покупателя. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440. Запишите в ответе два числа: максимальное количество времени, когда общее количество покупателей в супермаркете не изменялось и максимальное количество времени, которое в супермаркете находилось наибольшее количество покупателей (в минутах). Типовой пример организации данных во входном файле

5

10 150

100 110

131 170

131 180

120 130

При таких исходных данных наибольшее время, когда количество посетителей в супермаркете не менялось и наибольшее количество времени, когда в супермаркете находилось максимальное количество посетителей равны 90 и 18 соответственно. Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 26.7(Резерв)

На производстве  $N$  грузов необходимо в  $K$  контейнеров, каждый из которых рассчитан на определённый объем. Груз стараются положить в контейнер с меньшим номером. Укажите в ответе два числа без пробела: максимальное количество грузов, которые можно положить в контейнеры, и максимальный объем груза, при условии, что в контейнеры положено максимально возможное число грузов. Формат входных данных: В первой строке входного файла записаны значения  $N$  - количество грузов ( $N \leq 1000$ ) и  $K$  - количество контейнеров ( $K \leq 300$ ). Первые  $N$  строк содержит одно целое число - объем очередного груза. Следующие  $K$  строк содержат объем каждого контейнера. Формат выходных данных: Программа должна вывести два числа. Первое число равно объему всех сложенных грузов, второе число - максимальный объем груза. Пример:

```
8 3
17
18
16
10
15
25
29
30
15
25
30
```

При таких входных данных ответ будет 3 и 30.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 26.8(Досрок)

В камере хранения аэропорта есть  $K$  ячеек для хранения багажа пассажиров. Все ячейки пронумерованы, начиная с единицы. Формируется список из пассажиров, желающих разместить свой багаж. Известно время, в которое каждый пассажир придет оставить свой багаж, и в какое время он заберёт его. Багаж кладется в свободную ячейку с наименьшим номером. Для того, чтобы разгрузить или загрузить ячейку багажом, необходима 1 минута. После освобождения ячейки, воспользоваться ею можно только со следующей минуты. Если свободных ячеек нету, то пассажир уходит.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число  $K$  - количество ячеек в аэропорту (натуральное число, не превышающее 1000). Во второй строке находится число  $N$  - количество пассажиров, которые собираются воспользоваться ячейками для багажа. В следующих  $N$  строках находятся два значения: минута размещения багажа и минута, до которого планируется хранить багаж в ячейке, отсчет ведется от начала суток ( все числа неотрицательные, не превышающие 1440), для каждого пассажира - в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала количество пассажиров, которое сможет воспользоваться ячейками для багажа за 24 часа, затем наименьший номер ячейки, которым воспользуется последний пассажир.

Ссылка на файл

## Задание 27

### Задание 27.1

По каналу связи передаётся последовательность целых чисел — показания прибора. В течение  $N$  мин. ( $N$  — натуральное число) прибор ежеминутно регистрирует значение силы тока (в условных единицах) в электрической сети и передает его на сервер.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее  $K$  мин., а сумма этих трёх чисел была минимально возможной. Запишите в ответе найденную сумму.

Входные данные

Даны два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимальное количество минут, которое должно пройти между моментами передачи показаний, а во второй — количество переданных показаний  $N$  ( $1 < N < 10\,000\,000$ ,  $N > K$ ). В каждой из следующих  $N$  строк находится одно натуральное число, не превышающее  $10\,000\,000$ , которое обозначает значение силы тока в соответствующую минуту.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , затем — для файла  $B$ .

Типовой пример организации данных во входном файле

2

6

15

14

20

23

21

10

При таких исходных данных искомая величина равна 45 - это сумма значений, зафиксированных на первой, третьей и шестой минутах измерений.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла  $B$  не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго

Ссылка на файлы для задания **файл A**, **файл B**

## Задание 27.2

Геодезист измеряет высоту над уровнем моря (в миллиметрах) относительно уровня начала дороги, для каждой из  $N$  её метровых отметок. Нумерация отметок начинается с единицы.

Проектировщикам необходимо выбрать участок дороги длиной не менее  $K$  метров, на котором значение суммы всех высот, выраженное в миллиметрах, максимально. Это значение называется оценкой участка дороги. Начало и конец искомого участка совпадают с метровыми отметками на дороге. Началом участка считается метровая отметка дороги с меньшим номером.

Определите две метровые отметки дороги так, чтобы расстояние между ними было не менее  $K$  метров, а оценка соответствующего участка дороги — максимально возможной. Укажите в ответе найденное числовое значение максимальной оценки, выраженное в миллиметрах.

Входные данные

Даны два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимально допустимое расстояние (в метрах) между двумя отметками дороги, а во второй — количество метровых отметок дороги

$N(1 \leq N \leq 10000000, N > K)$

В каждой из следующих  $M$  строк находится одно целое число, не превышающее по модулю 10 000 000: высота относительно уровня начального участка дороги (в миллиметрах) на соответствующей метровой отметке дороги.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , затем — для файла  $B$ .

Ссылка на файлы для задания **файл A**, **файл B**

### Задание 27.3(Досрок)

Метеорологическая станция ведёт наблюдение за количеством выпавших осадков. Показания записываются каждую минуту в течении  $N$  минут. Определяется пара измерений, между которыми прошло не менее  $K$  минут. Найдите максимальную сумму показаний среди таких пар.

Входные данные

Даны два входных файла ( $A$  и  $B$ ), каждый из которых в первой строке содержит число  $N$  - количество измерений, во второй строке  $K$  - минимальное количество минут между искомыми измерениями. В каждой из следующих  $N$  строк находится число: количество выпавших осадков.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , затем - для файла  $B$ .

Типовой пример организации данных во входном файле

5

3

10

15

100

1

30

При таких исходных данных ответом будет 45.

Предупреждение: для обработки файла  $B$  не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ссылка на файлы для задания **файл A**, **файл B**

### Задание 27.4(Досрок)

Метеорологическая служба ежеминутно снимает показания прибора. Требуется найти контрольное значение – наибольшую сумму двух результатов измерений, выполненных с интервалом не менее, чем в  $K$  минут.

Входные данные

Даны два входных файла, каждый из которых содержит в первой строке количество чисел  $N$  ( $9 \leq N \leq 10000000$ ) интервал  $K$  ( $10 \leq K \leq 2000000$ ). В каждой из последующих  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример входных данных для  $k=8$ :

10 8

1

3

5

4

6

7

9

10

12

11

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

14

В ответе укажите два числа: сначала контрольное значение для файла А, затем – для файла В.

Файл А

Файл В



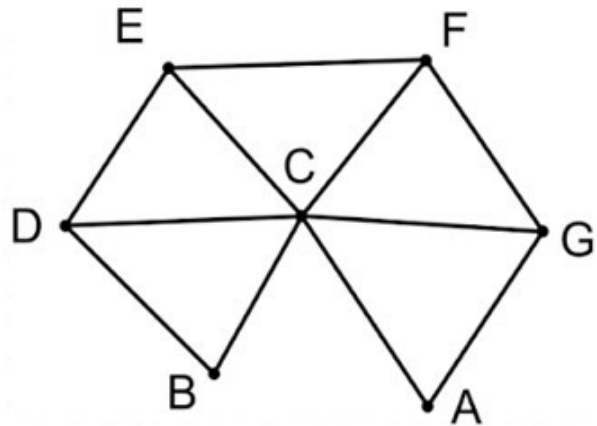
# Решение задач

## Решение задания 1

### Задание 1.1

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам E и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	*	*	*	*	*	*	*
	2	*	*					*
	3	*		*		*		*
	4	*			*	*	*	
	5	*		*	*	*		
	6	*			*		*	
	7	*	*	*				*



Решение:

1) Сопоставим населённые пункты графа и населённые пункты в таблице. Из пункта C ведут шесть дорог. Таким образом, судя по таблице, пункту C соответствует 1 в таблице.

2) Пункт C связан с двумя пунктами A и B, имеющими по 2 связи. Предположим, что пункту A соответствует 2, а пункту B - 6.

3) Тогда пункту G соответствует 7, а D - 4, пункту F - 3, а пункту E - 5.

4) Следовательно пунктам E и F на схеме соответствуют 3 и 5 в таблице.

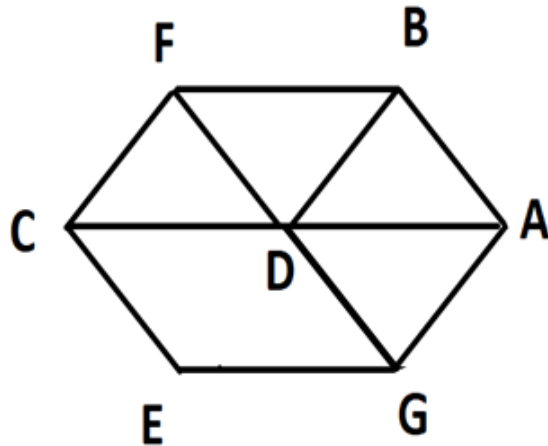
Если в п.2 предположить, что пункту A будет соответствовать 6 в таблице, а пункту B - 2, то искомым пунктам E и F будут соответствовать 5 и 3, что никак не повлияет на ответ. Это связано с симметричностью графа. В ответ записываем числа 3 и 5 в порядке возрастания без разделителей.

**Ответ: 35**

## Задание 1.2

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам А и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			*		*	*	
	2			*			*	*
	3	*	*					
	4					*	*	*
	5	*			*		*	
	6	*	*		*	*		*
	7		*		*		*	



Решение:

1) Сопоставим населённые пункты графа и населённые пункты в таблице. Из пункта D ведут пять дорог, из пункта E - две дороги. Таким образом, судя по таблице, пункту D соответствует 6 в таблице, E - 3.

2) Пункт E связан с двумя пунктами C и G, имеющими по 3 связи. Предположим, что пункту C соответствует 1, а пункту G - 2.

3) Тогда пункту F, связанному с пунктом C соответствует 5, а A, связанному с пунктом G - 7, пункту B - 4

4) Следовательно пунктам A и F на схеме соответствуют 7 и 5 в таблице.

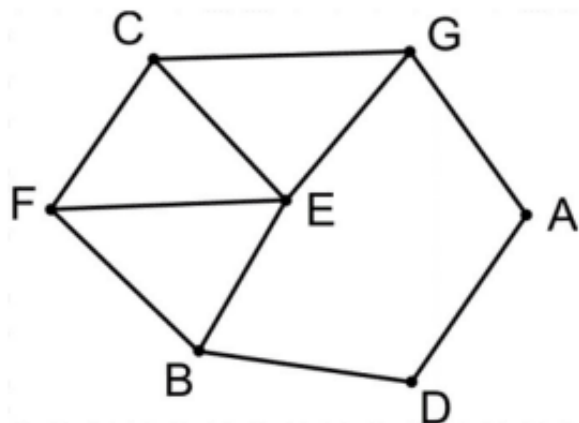
Если в п.2 предположить, что пункту C будет соответствовать 2 в таблице, а пункту G - 1, то искомым пунктам A и F будут соответствовать 5 и 7, что никак не повлияет на ответ. Это связано с симметричностью графа. В ответ записываем числа 5 и 7 в порядке возрастания без разделителей.

**Ответ: 57**

### Задание 1.3

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам С и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				*			*
	2			*		*		*
	3		*			*	*	*
	4	*					*	
	5		*	*			*	
	6			*	*	*		
	7	*	*	*				



Решение:

1) Сопоставим населённые пункты графа и населённые пункты в таблице. Из пункта E ведут четыре дороги, Таким образом, судя по таблице, пункту E соответствует 3 в таблице.

2) Пункт E связан с четырьмя пунктами B, F, C, G, каждый из которых имеет по 3 связи, но только 2 пункта B и G, соединяются с пунктами, имеющими по 2 связи (A и D). В соответствии с таблицей пунктам B и G могут соответствовать 6 и 7, т.к. именно у этих точек имеется связь с двумя дорогами (у 6 связь с точкой 4, у 7 - с точкой 1).

3) Тогда пункту F, связанному с пунктом B соответствует 5, а C, связанному с пунктом G - 2

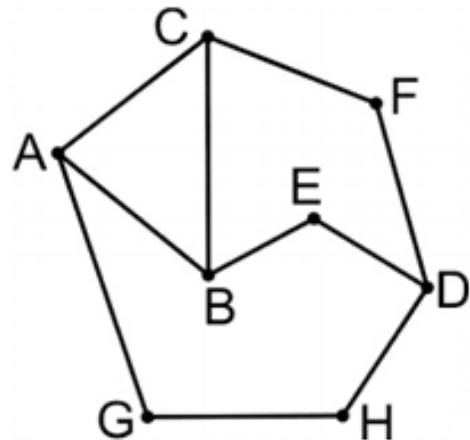
4) Если в п.2 предположить, что пункту B будет соответствовать 7 в таблице, а пункту G - 6, то искомым пунктам F и C будут соответствовать 2 и 5, что никак не повлияет на ответ. Это связано с симметричностью графа. В ответ записываем числа 2 и 5 в порядке возрастания без разделителей.

**Ответ: 25**

### Задание 1.4

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа. В таблице содержатся сведения о протяженности каждой из этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяженности дорог из пункта В в пункт С и из пункта G в пункт H. В ответе запишите целое число.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1					43	25		
	2			15				39	18
	3		15				53		
	4						24		13
	5	43						17	
	6	25		53	24				
	7		39			17			32
	8		18		13				32



Решение:

1) Начнем рассматривать задачу с пункта D. Только у пункта D есть 3 дороги, которые связаны с 3 пунктами (E, F, H), у каждого из которых есть только по 2 дороги. Найдем соответствие в таблице.

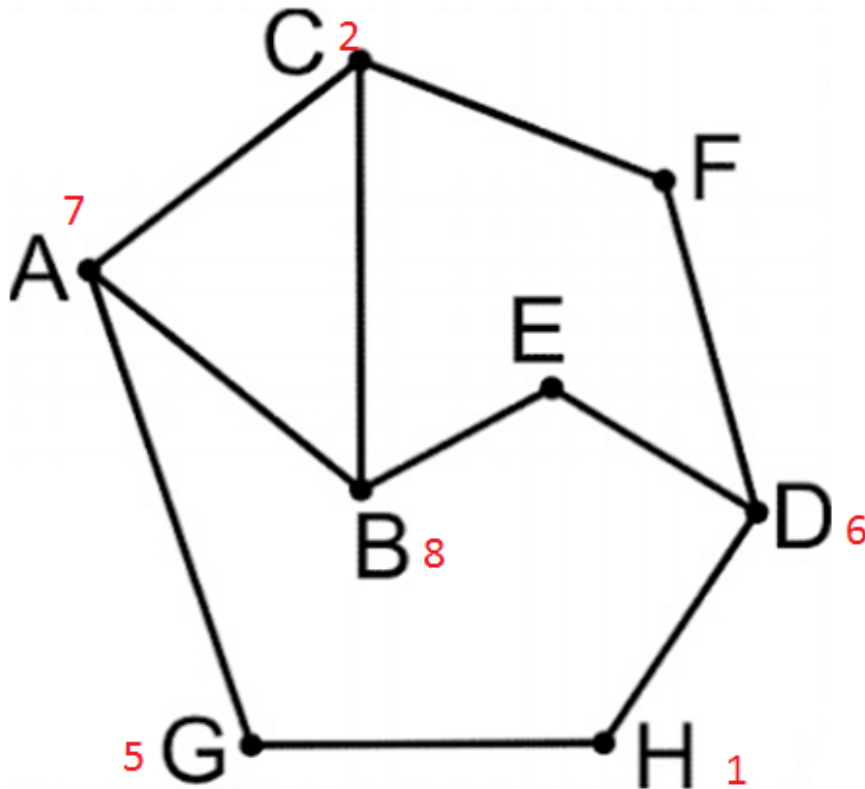
2) Рассмотрим точку 2, имеющую 3 соединения с точками 3,7,8. Данная точка нам не подходит, т.к. у точек 7 и 8 по 3 дороги.

3) Рассмотрим точку 6, имеющую 3 соединения с точками 1,3,4. Данная точка нам подходит, т.к. у всех точек ровно по 2 дороги. Соответственно пункту D соответствует точка 6 в таблице.

4) Найдем соответствие пункту H, т.к. только этот пункт из 3 пунктов, соединенных с пунктом D, имеет дорогу, связывающую его с пунктом, имеющим только 2 дороги. Согласно таблице пункту H соответствует 1, пункту G - 5, пункту A - 7.

5) Пункт A соединен с двумя пунктами C и B, согласно таблице это точки 2 и 8.

6) Все необходимые данные для решения задачи найдены:



7) По таблице определяем протяженность дороги из пункта В в пункт С (точки 2 и 8 таблицы) - 18, и протяженность дороги из пункта G в пункт H (точки 1 и 5 таблицы) - 43

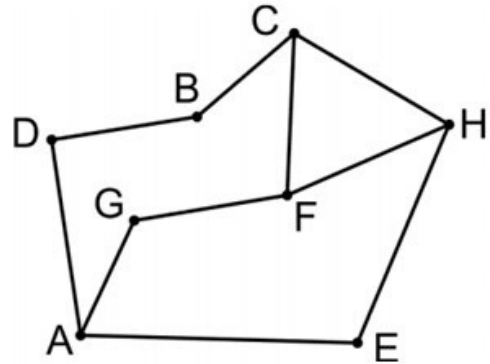
8) Суммарная протяженность дорог из пункта В в пункт С и из пункта G в пункт H:  $18 + 43 = 61$

**Ответ: 61**

### Задание 1.5

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа. В таблице содержатся сведения о протяженности каждой из этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяженности дорог из пункта А в пункт G и из пункта А в пункт E. В ответе запишите целое число.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1				11				19
	2							53	13
	3					18			5
	4	11					9	30	
	5			18			25		
	6				9	25		34	
	7		53		30		34		
	8	19	13	5					



Решение:

1) Начнем рассматривать задачу с пункта А. Только у пункта А есть 3 дороги, которые связаны с 3 пунктами (D, E, G), у каждого из которых есть только по 2 дороги. Найдем соответствие в таблице.

2) Рассмотрим точку 4, имеющую 3 соединения с точками 1,6,7. Данная точка нам не подходит, т.к. у точек 6 и 7 по 3 дороги.

3) Рассмотрим точку 6, имеющую 3 соединения с точками 4,5,7. Данная точка нам не подходит, т.к. у точек 4 и 7 по 3 дороги.

4) Рассмотрим точку 7, имеющую 3 соединения с точками 2,4,6. Данная точка нам не подходит, т.к. у точек 4 и 6 по 3 дороги.

4) Рассмотрим точку 8, имеющую 3 соединения с точками 1,2,3. Данная точка нам подходит, т.к. у всех точек ровно по 2 дороги. Соответственно пункту А соответствует точка 8 в таблице.

4) Найдем соответствие пункту D, т.к. только этот пункт из 3 пунктов, соединенных с пунктом А, имеет дорогу, связывающую его с пунктом, имеющим только 2 дороги. Согласно таблице пункту D соответствует 3.

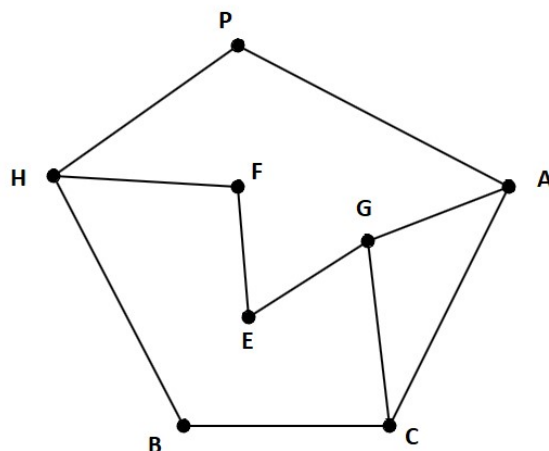
5) Следовательно два других пункта, с которыми связан пункт А (8 в таблице) - это G и E (в таблице 1 и 2). Т.к. по условию задачи нам необходимо найти суммарную длину протяженности из пункта А в пункты G и E, нет надобности определять соответствие этих пунктов. Таким образом  $19 + 13 = 32$

**Ответ: 32**

### Задание 1.6

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяженностей дорог из пункта G в пункт E, и из пункта F в пункт H. В ответе запишите целое число.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		15			24			12
2	15						13	
3					18	43		
4						9		41
5	24		18					39
6			43	9			37	
7		13				37		
8	12			41	39			



Решение:

1) Начнем рассматривать задачу с пункта H. Только у пункта H есть 3 дороги, которые связаны с 3 пунктами (B, F, P), у каждого из которых есть только по 2 дороги. Найдем соответствие в таблице.

2) Рассмотрим точку 1, имеющую 3 соединения с точками 2,5,8. Данная точка нам не подходит, т.к. у точек 5 и 8 по 3 дороги.

3) Рассмотрим точку 5, имеющую 3 соединения с точками 1,3,8. Данная точка нам не подходит, т.к. у точек 1 и 8 по 3 дороги.

4) Рассмотрим точку 6, имеющую 3 соединения с точками 3,4,7. Данная точка нам подходит, т.к. у всех точек ровно по 2 дороги. Соответственно пункту H соответствует точка 6 в таблице.

4) Найдем соответствие пункту F, т.к. только этот пункт из 3 пунктов, соединенных с пунктом H, имеет дорогу, связывающую его с пунктом, имеющим только 2 дороги. Согласно таблице пункту F соответствует 7. По таблице мы можем определить протяженность первой дороги из пункта F в пункт H - 37.

5) Т.к. у пункта F всего две связи, то точке E соответствует 2, а точке G - 1. По таблице мы можем определить протяженность первой дороги из пункта G в пункт E - 15.

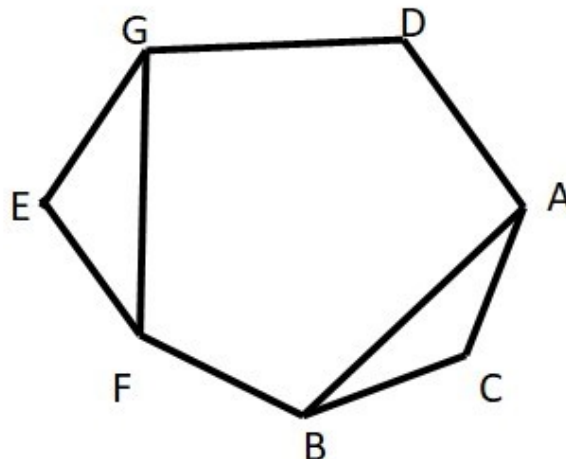
5) Таким образом суммарная длина протяженности дорог из пункта F в пункт H и из пункта G в пункт E:  $37 + 15 = 52$

**Ответ: 52**

### Задание 1.7(Резерв)

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам В и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	*	*		*		*	
	2	*	*				*	
	3			*		*		*
	4	*			*			*
	5			*		*	*	*
	6	*	*			*	*	
	7			*	*	*		*



Решение:

1) Сопоставим населённые пункты графа и населённые пункты в таблице. Из пункта D ведут две дороги. В таблице три такие точки, которые имеют 2 дороги (2, 3, 4), но из них только одна - у которой конечные точки этих двух дорог не имеют общей дороги.

2) Рассмотрим точку 2 в таблице, она соединена с точками 1 и 6. Точка 1 соединена с точками 2, 4, 6. То есть точка 2 нам не подходит, т.к. у точек 1 и 6 есть общая дорога.

3) Рассмотрим точку 3 в таблице, она соединена с точками 5 и 7. Точка 5 соединена с точками 3, 6, 7. То есть точка 3 нам тоже не подходит, т.к. у точек 5 и 7 есть общая дорога.

3) Рассмотрим точку 4 в таблице, она соединена с точками 1 и 7. Точка 1 соединена с точками 2, 4, 6, т.е. у точек 1 и 7 нет общей дороги, следовательно пункту D соответствует точка 4.

4) Пункт D связан с двумя пунктами A и G, имеющими по 3 связи. Предположим, что пункту A соответствует 1, а пункту G - 7. Тогда пункту C, имеющему 2 пути, соответствует 2, а пункту B - 6, пункту E соответствует 3, а пункту F - 5.



5) Следовательно пунктам В и F на схеме соответствуют 6 и 5 в таблице.

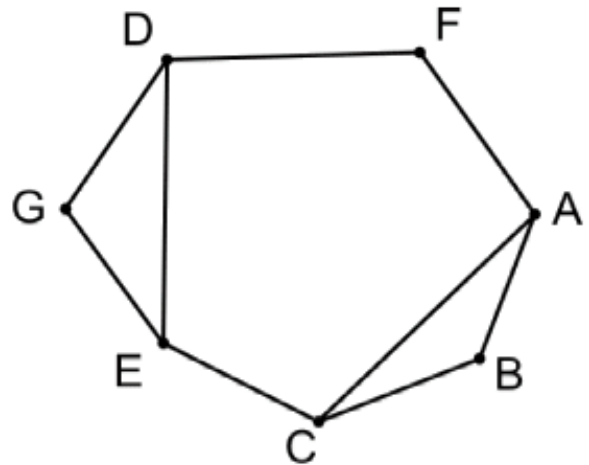
Если в п.4 предположить, что пункту А будет соответствовать 7 в таблице, а пункту G - 1, то искомым пунктам В и F будут соответствовать 5 и 6, что никак не повлияет на ответ. Это связано с симметричностью графа. В ответ записываем числа 5 и 6 в порядке возрастания без разделителей.

**Ответ: 56**

### Задание 1.8(Резерв)

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам С и Е на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			*	*		*	
	2				*	*		
	3	*					*	
	4	*	*			*		
	5		*		*			*
	6	*		*				*
	7					*	*	



Решение:

1) Сопоставим населённые пункты графа и населённые пункты в таблице. Из пункта F ведут две дороги. В таблице три такие точки, которые имеют 2 дороги (2, 3, 7), но из них только одна - у которой конечные точки этих двух дорог не имеют общей дороги.

2) Рассмотрим точку 2 в таблице, она соединена с точками 4 и 5. Точка 4 соединена с точками 1, 2, 5. То есть точка 2 нам не подходит, т.к. у точек 4 и 5 есть общая дорога.

3) Рассмотрим точку 3 в таблице, она соединена с точками 1 и 6. Точка 1 соединена с точками 3, 4, 6. То есть точка 3 нам тоже не подходит, т.к. у точек 1 и 6 есть общая дорога.

3) Рассмотрим точку 7 в таблице, она соединена с точками 5 и 6. Точка 5 соединена с точками 2, 4, 7, т.е. у точек 5 и 6 нет общей дороги, следовательно пункту F соответствует точка 7 в таблице.

4) Пункт F связан с двумя пунктами A и D, имеющими по 3 связи. Предположим, что пункту A соответствует 5, а пункту D - 6. Тогда пункту G, имеющему 2 пути, соответствует 2, а пункту E - 4, пункту B соответствует 3, а пункту C - 1.

5) Следовательно пунктам В и F на схеме соответствуют 6 и 5 в таблице.

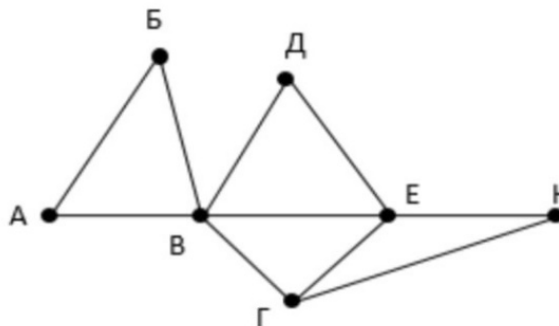
Если в п.4 предположить, что пункту А будет соответствовать 7 в таблице, а пункту G - 1, то искомым пунктам В и F будут соответствовать 5 и 6, что никак не повлияет на ответ. Это связано с симметричностью графа. В ответ записываем числа 5 и 6 в порядке возрастания без разделителей.

**Ответ: 14**

### Задание 1.9(Досрок)

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт К. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			30		55	
П3					15	60	
П4	10	30				20	35
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				35		45	



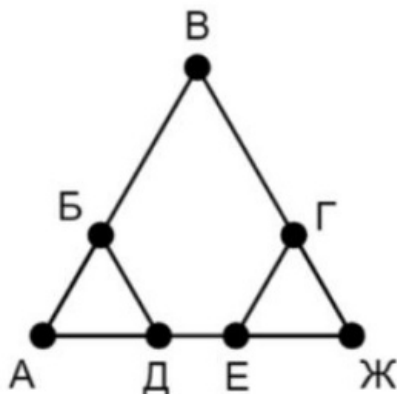
#### Решение.

Пункт Г имеет 3 связи, значит судя по таблице это П2. Пункт К имеет 2 связи и при этом одна из них с П2, значит К это П1. Протяженность дороги между П1 и П2 равна 45.

**Ответ: 45**

**Задание 1.10(Досрок)**

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах каждой из этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Д в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.



		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			3	4		10	
	2					9		8
	3	3			6			
	4	4		6				7
	5		9				11	8
	6	10				11		
	7		8		7	8		

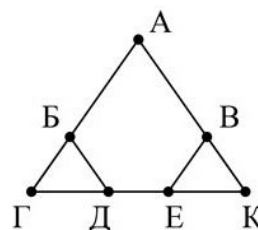
**Решение.** Пункты 1, 4, 5, 7 имеют 3 связи, а пункты 2, 3, 6 имеют 2 связи. Пункты Д и Е имеют по 3 связи, причем две из них с пунктами, которые имеют 3 связи и одна с пунктом, который имеет 2 связи, при этом Д и Е имеют общую дорогу. Тогда пунктам Д и Е соответствуют пункты 4 и 7 в таблице, а протяжённость дороги между ними равна 7.

**Ответ: 7**

### Задание 1.11(Досрок)

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				7			8
	2					9	10	
	3				11		12	
	4	7		11				13
	5		9				14	15
	6		10	12		14		
	7	8			13	15		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Д в пункт Е.

В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

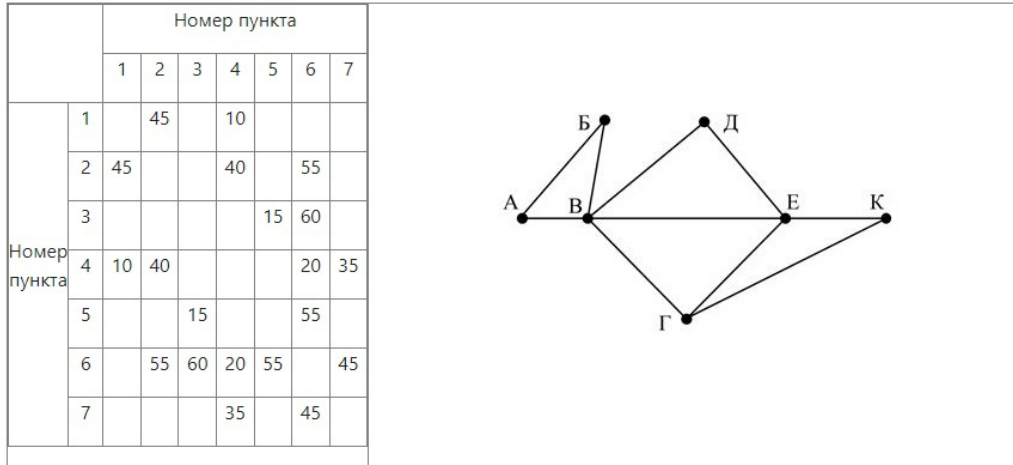
#### Решение.

Д и Е имеют 3 дороги, они связаны между собой и с пунктом, имеющем 3 дороги, и пунктом, имеющим 2 дороги. Пункты, имеющие 2 и 3 дороги для Д и для Е уникальные (т.е нету пересечений, кроме связи Д и Е). Рассмотрим П4 и П7: они имеют пересечение с П1 (2 дороги), запомним это. Рассмотрим П5 и П6: они имеют пересечение с П2 (2 дороги). Соответственно, методом исключения, П3 - пункт А. Смотрим с какими пунктами соединен П3, это П4 и П6, значит, что это пункты Г и К (либо наоборот, это неважно). Значит, что П5 и П7 - Д и Е (или наоборот). Смотрим дорогу между П5 и П7, она равна 15.

**Ответ: 15**

### Задание 1.12(Досрок)

На рисунке справа схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта К в пункт Е.

В ответе запишите целое число так, как оно указано в таблице.

**Решение.**

П4 это пункт Е (т.е. идентичный имеет 4 пункта). П4 связан с пунктом, у которого 3 дороги, это может быть только Г(П2). Ищем пересечение П2 и П4 с пунктом, у которого 2 дороги. Это П1.

**Ответ: 10**

### Задание 1.13(Досрок)

На рисунке справа схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		45		10			
	2	45			40		55	
	3					15	60	
	4	10	40				20	35
	5			15			55	
	6		55	60	20	55		45
	7				35		45	

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт Е.

В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

**Решение.**

П4 это пункт Е (т.е. единственный имеет 4 пункта). П4 связан с пунктом, у которого 3 дороги, это может быть только Г(П2)

**Ответ: 40**



## Решение задания 2

### Задание 2.1

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
		0	0	0
1	0		0	0
1	0	1		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

Решение:

```
print('x,y,z,w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((x and (not y)) or (y == z) or (not w)) == 0:
                    print(x,y,z,w)
```

Вывод программы: x,y,z,w

0 0 1 1

0 1 0 1

1 1 0 1

1. Составляем ТИ

2. Только в первом столбце нет нулей - w.

3. Только в одном столбце есть место для двух единиц. Третий столбец y.

4. x и z похожи, это столбики 2 и 4. Значит пустые клетки там единицы.

5. Единичка в x совпадает с единицей в y. Тогда x это 4 столбик, а y - 2.

**Ответ: wzyx**

## Задание 2.2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
1		0	0	0
1	1		0	0
	1	1		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

Решение:

```
print('x,y,z,w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((x and (not y)) or (x == z) or (w)) == 0:
                    print(x,y,z,w)
```

Вывод программы:

```
x,y,z,w
0 0 1 0
0 1 1 0
1 1 0 0
```

**Ответ:**  $zyxw$

### Задание 2.3

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
		0	1	0
1	0		1	0
1	1	0		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

Решение:

```
print('x,y,z,w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((x and (not y)) or (x == z) or (w)) == 0:
                    print(x,y,z,w)
```

Вывод программы:

x,y,z,w

0 0 1 0

0 1 1 0

1 1 0 0

**Ответ:** uxwz

## Задание 2.4

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \rightarrow y) \vee \neg(\neg z \vee w)$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
1	0	0		0
		0	0	0
	0			0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

Решение:

```
print('x,y,z,w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((x <= y) or (not((not z) or (w)))) == 0:
                    print(x,y,z,w)
```

Вывод программы:

```
x,y,z,w
1 0 0 0
1 0 0 1
1 0 1 1
```

**Ответ:**  $x y z w$

## Задание 2.5

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \vee y \vee \neg z) \rightarrow (x \wedge z \wedge w)$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

				F
0	0		1	1
0				1
0			0	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z. В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y, а второму столбцу — переменная x. В ответе следует написать: yx.

Решение:

```
print('x,y,z,w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((x or y or (not z)) <= (x and z and w)) == 1:
                    print(x,y,z,w)
```

Вывод программы:

```
x,y,z,w
0 0 1 0
0 0 1 1
1 0 1 1
1 1 1 1
```

**Ответ:** yxzw

## Задание 2.6

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (y \rightarrow x) \wedge \neg z \wedge w$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
1	0			1
1	1			1
	1	1		1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

```

print ( 'x , y , z , w' )
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((y <= x) and (not z) and (w)) == 1:
                    print (x , y , z , w)

```

Вывод программы:

```

x,y,z,w
0 0 0 1
1 0 0 1
1 1 0 1

```

**Ответ:** wxyz



## Задание 2.7(Резерв)

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \rightarrow (z \equiv w)) \vee \neg(y \rightarrow w)$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

				F
	1			0
0		0		0
	0	0		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y, а второму столбцу — переменная x. В ответе следует написать: yx.

Решение:

```

print ( 'x , y , z , w' )
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((x<=(z==w)) or (not (y<=w))) == 0:
                    print (x , y , z , w)

```

Вывод программы:

```

x,y,z,w
1 0 0 1
1 0 1 0
1 1 0 1

```

**Ответ:** zwx

**Задание 2.8(Досрок)**

Логическая функция F задаётся выражением  $(x \vee \neg y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F.

				F
1		1	0	1
1				1
0	0	0		1

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

**Решение.**

```
print('x y z w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((x or (not y)) and (not (y == z)) and (not w)) == 1:
                    print(x,y,z,w)
```

**Ответ: xwyz**

**Задание 2.9(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \equiv y) \vee (y \wedge \neg z) \vee \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

				F
		0		0
			0	0
	0		0	0

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных  $x, y, z, w$ , подходящих для данной таблицы истинности?

**Решение.**

```
print('x y z w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((x == y) or (y and(not z)) or (not w)) == 0:
                    print(x,y,z,w)
```

**Ответ: 1**

**Задание 2.10(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg(y \wedge \neg x) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ .

				F
0	0		1	1
0	1	0	1	1
		0		1

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных  $x, y, z, w$ , подходящих для данной таблицы истинности?

**Решение.**

```
print('x y z w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if (not(y and not(x)) and (not (x == z)) and w) == 1:
                    print(x,y,z,w)
```

**Ответ:** uxzw

**Задание 2.11(Досрок)**

Логическая функция F задаётся выражением  $(x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \wedge \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F.

				F
0			0	0
0	1	0	1	0
	1	0		0

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных x, y, z, w, подходящих для данной таблицы истинности?

**Решение.**

```
print('x y z w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((x and (not y)) or (y == z) or (not w)) == 0:
                    print(x,y,z,w)
```

**Ответ:** xwzy

**Задание 2.12(Досрок)**

Логическая функция F задаётся выражением  $(x \vee \neg y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F.

				F
1	1			1
	1	0	0	1
1		1	0	1

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных x, y, z, w, подходящих для данной таблицы истинности?

**Решение.**

```
print('x y z w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((x or (not y)) and (not(y == z)) and (not w))==1:
                    print(x,y,z,w)
```

**Ответ: xzyw**

**Задание 2.13(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(y \wedge \neg x) \vee (x \equiv z) \wedge \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ .

				$F$
$0$		$0$	$1$	$0$
$0$	$0$	$1$	$1$	$0$
	$0$			$0$

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных  $x, y, z, w$ , подходящих для данной таблицы истинности?

**Решение.**

```
print('x y z w')
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                if ((y and (not x)) or (x == z) or (not w)) == 0:
                    print(x,y,z,w)
```

**Ответ:**  $yzxw$

**Задание 2.14(Досрок)**

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((w \rightarrow y) \rightarrow (x \equiv y)) \vee \neg z$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ .

				$F$
	0	1	0	0
0			0	0
	1	1		0

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных  $x, y, z, w$ , подходящих для данной таблицы истинности?

**Решение.**

```
print('x y z w')
for x in range(2):
  for y in range(2):
    for z in range(2):
      for w in range(2):
        if (((w <= y) <= (x == y)) or (not z)) == 0:
          print(x,y,z,w)
```

**Ответ:** хуzw



## Решение задания 3

### Задание 3.1

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

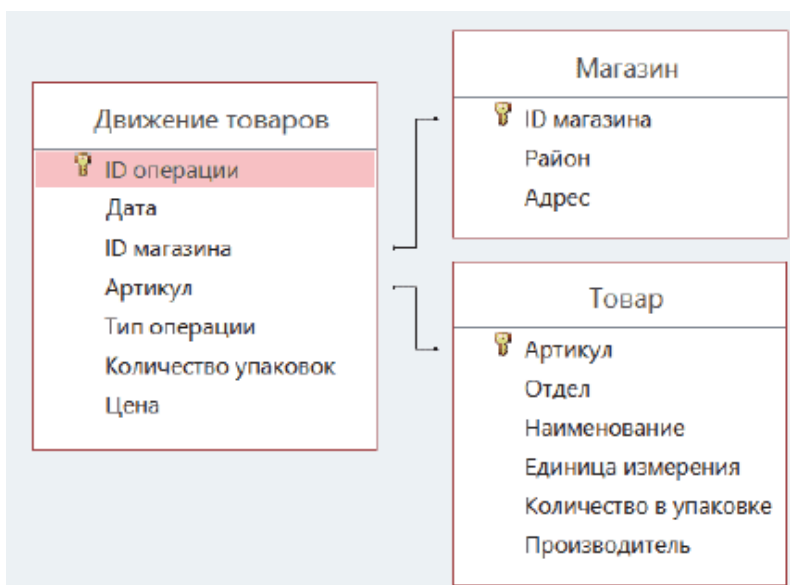
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, какую выручку (в рублях) от продажи конфет «Клюква в сахаре» получили магазины Промышленного района, за период с 1 по 15 июня включительно.

В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Решение 1:

Открыв файл, перейдем на лист «Магазин». Воспользуемся стандартными средствами редактора Microsoft Excel, требуется отфильтровать записи в таблице, оставив только записи для магазинов Промышленного района. Получаем следующую таблицу:

	A	B	C
1	ID магазина	Район	Адрес
3	M2	Промышленный	ул. Metallургов, 12
5	M4	Промышленный	Заводская, 22
8	M7	Промышленный	Заводская, 3
9	M8	Промышленный	ул. Сталеваров, 14
13	M12	Промышленный	Мартеновская, 2
14	M13	Промышленный	Мартеновская, 36
17	M16	Промышленный	ул. Metallургов. 29

Перейдем на лист «Товар». В этой таблице, воспользовавшись средствами поиска, найдем строку с товаром «Клюква в сахаре». Для дальнейшей работы нам потребуется артикул товара — 14 и стоимость упаковки клюквы - 220 руб.:

14	Конфеты	Клюква в сахаре	грамм	300	220
----	---------	-----------------	-------	-----	-----

Теперь перейдем на лист «Движение товаров». Снова воспользуемся фильтром по столбцу «ID магазина», чтобы вывести в таблице только те записи, которые относятся к магазинам Промышленного района. В фильтре отметим те ID магазинов, которые были найдены в таблице «Магазин» — M2, M4, M7, M8, M12, M13 и M16. Также применим фильтр к столбцу «Артикул», чтобы оставить только записи о движении товаров по артикулу 14 и фильтр к столбцу "Тип операции чтобы оставить только продажи. В результате получим следующую таблицу:

ID операц	Дата	ID магазин	Артикул	Количество	Тип операции
1310	07.06.2022	M2	14	237	Продажа
1346	07.06.2022	M4	14	204	Продажа
1382	07.06.2022	M7	14	277	Продажа
1418	07.06.2022	M8	14	237	Продажа
1454	07.06.2022	M12	14	204	Продажа
1490	07.06.2022	M13	14	277	Продажа
1526	07.06.2022	M16	14	237	Продажа
3470	14.06.2022	M2	14	264	Продажа
3506	14.06.2022	M4	14	269	Продажа
3542	14.06.2022	M7	14	266	Продажа
3578	14.06.2022	M8	14	264	Продажа
3614	14.06.2022	M12	14	269	Продажа
3650	14.06.2022	M13	14	266	Продажа
3686	14.06.2022	M16	14	264	Продажа

Заметим, что все продажи попадают в период с 1 по 15 июня включительно. Копируем получившуюся таблицу на новый лист. Для того чтобы найти выручку, полученную от продажи Клюквы в сахаре в магазинах Промышленного района, находим общее количество проданных упаковок клюквы на новом листе и умножаем на стоимость одной упаковки (220 руб.). Воспользовавшись формулой = СУММ (E2:E15) \* 220, получаем ответ — 777700.

Ссылка на файл с решением **жми**

**Ответ: 777700**

Решение 2:

Все данные можно свести в одну таблицу в закладке «Движение товаров» с помощью функции ВПР. Функция ВПР используется для выполнения вертикального поиска значения в крайнем левом столбце таблицы возвращает значение, которое находится в той же самой строке в столбце с заданным номером.

1) В ячейку G2 запишем формулу -ВПР(C2;Магазин!A:C;2;0)"или -ВПР(C2;'Магазин'!A 1: C 19;2;0)"и растянем ее во все строки этого столбца, в которых есть записи.

2) В ячейку H2 запишем формулу -ВПР(D2;Товар!A:F;3;0)"или -ВПР(D2;'Товар'!A 1: F 61;3;0)"и растянем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

3) Теперь отфильтруем лист «Движение товаров» по требуемым параметрам. Всего нам потребуется установить 3 фильтра: столбец "Район"(G) - выбираем только Промышленный район, столбец "Товар"(H) - выбираем значение "Клюква в сахаре"и в столбце "Тип операции"оставляем только продажи, т.к. по заданию нам необходимо найти выручку от продажи. Заметим, что все продажи попадают в период с 1 по 15 июня включительно, дополнительного фильтра по датам не требуется. В результате получим следующую таблицу:

A	B	C	D	E	F	G	H
ID операц	Дата	ID магазин	Артикул	Количество	Тип операции	Район	товар
1310	07.06.2022	M2	14	237	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
1346	07.06.2022	M4	14	204	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
1382	07.06.2022	M7	14	277	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
1418	07.06.2022	M8	14	237	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
1454	07.06.2022	M12	14	204	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
1490	07.06.2022	M13	14	277	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
1526	07.06.2022	M16	14	237	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
3470	14.06.2022	M2	14	264	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
3506	14.06.2022	M4	14	269	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
3542	14.06.2022	M7	14	266	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
3578	14.06.2022	M8	14	264	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
3614	14.06.2022	M12	14	269	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
3650	14.06.2022	M13	14	266	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре
3686	14.06.2022	M16	14	264	Продажа	Промышленный	Клюква в сахаре

Для того чтобы найти выручку, полученную от продажи Клюквы в сахаре в магазинах Промышленного района, выделяем количество проданных упаковок клюквы (столбец E) и умножаем на стоимость одной упаковки (220 руб.). В строке состояния отображается количество проданной клюквы - 3535. Умножаем  $3535 * 220$ , получаем ответ — 777700.

Ссылка на файл с решением **ЖМИ**

**Ответ: 777700**

### Задание 3.2

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько увеличилось количество упаковок антисептика для рук, имеющегося в магазинах Промышленного района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Переходи по ссылке, чтобы получить больше полезных материалов, вебинаров для подготовке к ЕГЭ по информатике <https://vk.cc/ccAEFM>

Решение 1:

Открыв файл, перейдем на лист «Магазин». Воспользуемся стандартными средствами редактора Microsoft Excel, требуется отфильтровать записи в таблице, оставив только записи для магазинов Промышленного района. Получаем следующую таблицу:

	A	B	C
1	ID магазина	Район	Адрес
3	M2	Промышленный	ул. Metallургов, 12
5	M4	Промышленный	Заводская, 22
8	M7	Промышленный	Заводская, 3
9	M8	Промышленный	ул. Сталеваров, 14
13	M12	Промышленный	Мартеновская, 2
14	M13	Промышленный	Мартеновская, 36
17	M16	Промышленный	ул. Metallургов. 29

Перейдем на лист «Товар». В этой таблице, воспользовавшись средствами поиска, найдем строку с товаром «Антисептик для рук». Для дальнейшей работы нам потребуется артикул товара — 22:

	A	B	C	D	E	F
1	Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед_изм	Количество в упаковке	Цена за упаковку
23	22	Красота и здоровье	Антисептик для рук гель	мл	500	210

Теперь перейдем на лист «Движение товаров». Снова воспользуемся фильтром по столбцу «ID магазина», чтобы вывести в таблице только те записи, которые относятся к магазинам Промышленного района. В фильтре отметим те ID магазинов, которые были найдены в таблице «Магазин» — M2, M4, M7, M8, M12, M13 и M16. Также применим фильтр к столбцу «Артикул», чтобы оставить только записи о движении товаров по артикулу 22. В результате получим следующую таблицу:

	A	B	C	D	E	F
1	ID операц	Дата	ID магаз	Артик ул	Количество упаковок,	Тип операции
203	202	6/2/2022	M12	22	300	Поступление
263	262	6/2/2022	M13	22	300	Поступление
443	442	6/2/2022	M16	22	300	Поступление
623	622	6/2/2022	M2	22	300	Поступление
743	742	6/2/2022	M4	22	300	Поступление
923	922	6/2/2022	M7	22	300	Поступление
983	982	6/2/2022	M8	22	300	Поступление
1319	1318	6/7/2022	M2	22	248	Продажа
1355	1354	6/7/2022	M4	22	217	Продажа
1391	1390	6/7/2022	M7	22	281	Продажа
1427	1426	6/7/2022	M8	22	248	Продажа
1463	1462	6/7/2022	M12	22	217	Продажа
1499	1498	6/7/2022	M13	22	281	Продажа
1535	1534	6/7/2022	M16	22	248	Продажа
2399	2398	6/9/2022	M2	22	400	Поступление
2435	2434	6/9/2022	M4	22	400	Поступление
2471	2470	6/9/2022	M7	22	400	Поступление
2507	2506	6/9/2022	M8	22	400	Поступление
2543	2542	6/9/2022	M12	22	400	Поступление
2579	2578	6/9/2022	M13	22	400	Поступление
2615	2614	6/9/2022	M16	22	400	Поступление
3479	3478	6/14/2022	M2	22	276	Продажа
3515	3514	6/14/2022	M4	22	228	Продажа
3551	3550	6/14/2022	M7	22	279	Продажа
3587	3586	6/14/2022	M8	22	276	Продажа
3623	3622	6/14/2022	M12	22	228	Продажа
3659	3658	6/14/2022	M13	22	279	Продажа

Заметим, что все продажи попадают в период с 1 по 15 июня включительно. Копируем получившуюся таблицу на новый лист. Для того чтобы найти на сколько больше стало антисептика для рук в магазинах Промышленного района, сортируем по типу операции столбец F и находим общее количество поступления и общее количество продаж. Далее находим разность этих двух чисел в ячейке G2, воспользовавшись формулой  $=\text{СУММ}(E2:E15)-\text{СУММ}(E16:E29)$ , получаем ответ — 1318.

Ссылка на файл с решением **жми**

**Ответ: 1318**

## Решение 2:

Все данные можно свести в одну таблицу в закладке «Движение товаров» с помощью функции ВПР. Функция ВПР используется для выполнения вертикального поиска значения в крайнем левом столбце таблицы возвращает значение, которое находится в той же самой строке в столбце с заданным номером.

1) В ячейку G2 запишем формулу -ВПР(C2;Магазин!A:C;2;0)"или -ВПР(C2;'Магазин'!A 1: C 19;2;0)"и растянем ее во все строки этого столбца, в которых есть записи.

2) В ячейку H2 запишем формулу -ВПР(D2;Товар!A:F;3;0)"или -ВПР(D2;'Товар'!A 1: F 61;3;0)"и растянем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

3) Теперь отфильтруем лист «Движение товаров» по требуемым параметрам. Всего нам потребуется установить 3 фильтра: столбец "Район"(G) - выбираем только Промышленный район, столбец "Товар"(H) - выбираем значение "Антисептик для рук". Заметим, что все продажи попадают в период с 1 по 15 июня включительно, дополнительного фильтра по датам не требуется. В результате получим следующую таблицу:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID операц	Дата	ID магаз	Артикул	Количество упаковок,	Тип операции		
203	202	6/2/2022	M12	22	300	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
263	262	6/2/2022	M13	22	300	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
443	442	6/2/2022	M16	22	300	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
623	622	6/2/2022	M2	22	300	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
743	742	6/2/2022	M4	22	300	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
923	922	6/2/2022	M7	22	300	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
983	982	6/2/2022	M8	22	300	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
1319	1318	6/7/2022	M2	22	248	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
1355	1354	6/7/2022	M4	22	217	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
1391	1390	6/7/2022	M7	22	281	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
1427	1426	6/7/2022	M8	22	248	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
1463	1462	6/7/2022	M12	22	217	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
1499	1498	6/7/2022	M13	22	281	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
1535	1534	6/7/2022	M16	22	248	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
2399	2398	6/9/2022	M2	22	400	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
2435	2434	6/9/2022	M4	22	400	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
2471	2470	6/9/2022	M7	22	400	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
2507	2506	6/9/2022	M8	22	400	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
2543	2542	6/9/2022	M12	22	400	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
2579	2578	6/9/2022	M13	22	400	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
2615	2614	6/9/2022	M16	22	400	Поступление	Промышленный	Антисептик для рук гель
3479	3478	6/14/2022	M2	22	276	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
3515	3514	6/14/2022	M4	22	228	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
3551	3550	6/14/2022	M7	22	279	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
3587	3586	6/14/2022	M8	22	276	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
3623	3622	6/14/2022	M12	22	228	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель
3659	3658	6/14/2022	M13	22	279	Продажа	Промышленный	Антисептик для рук гель



Копируем получившуюся таблицу на новый лист. Для того чтобы найти на сколько больше стало антисептика для рук в магазинах Промышленного района, сортируем по типу операции столбец F и находим общее количество поступления и общее количество продаж. Далее находим разность этих двух чисел в ячейке I2, воспользовавшись формулой  $=\text{СУММ}(E2:E15)-\text{СУММ}(E16:E29)$ , получаем ответ — 1318.

Ссылка на файл с решением **жми**

**Ответ: 1318**

### Задание 3.3

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

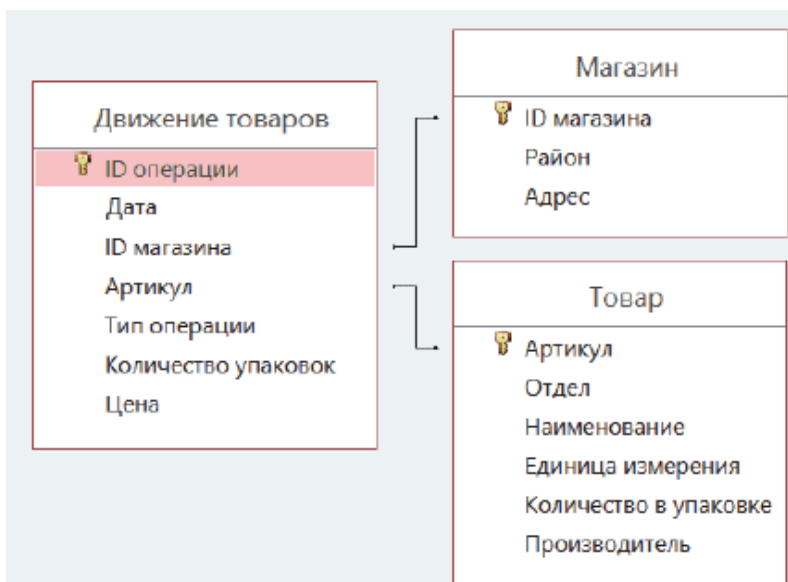
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) мыла детского, полученного магазинами Центрального района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Решение 1:

Открыв файл, перейдем на лист «Магазин». Воспользуемся стандартными средствами редактора Microsoft Excel, требуется отфильтровать записи в таблице, оставив только записи для магазинов Центрального района. Получаем следующую таблицу:

	А	В	С
1	ID магазина	Район	Адрес
2	M1	Центральный	просп. Мира, 45
6	M5	Центральный	ул. Гагарина, 17
7	M6	Центральный	просп. Мира, 10
11	M10	Центральный	пл. Революции, 1
16	M15	Центральный	Пушкинская, 8
19	M18	Центральный	Лермонтова, 9

Перейдем на лист «Товар». В этой таблице, воспользовавшись средствами поиска, найдем строку с товаром «Мыло детское». Для дальнейшей работы нам потребуется артикул товара — 34 и количество в упаковке - 100 гр.:

1	Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед_изм	Количество в упаковке	Цена за упаковку
35	34	Красота и здоровье	Мыло детское	грамм	100	20

Теперь перейдем на лист «Движение товаров». Снова воспользуемся фильтром по столбцу «ID магазина», чтобы вывести в таблице только те записи, которые относятся к магазинам Промышленного района. В фильтре отметим те ID магазинов, которые были найдены в таблице «Магазин» — M1, M5, M6, M10, M15 и M18. Также применим фильтр к столбцу «Артикул», чтобы оставить только записи о движении товаров по артикулу 34 и фильтр к столбцу «Тип операции» чтобы оставить только «Поступление». В результате получим следующую таблицу:

1	Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед_изм	Количество в упаковке	Цена за упаковку
35	34	Красота и здоровье	Мыло детское	грамм	100	20

Заметим, что все поступления попадают в период с 1 по 15 июня включительно. Выделяем все ячейки столбца "Количество" и в строке состояния (нижнем правом углу) видим, что общее количество поступившего детского мыла в магазина Центрального района равно 3000 упаковок. Для того чтобы найти общий вес детского мыла в кг: количество упаковок\*количество в упаковке в грамах/1000.

$$3000 * 100 / 1000 = 300 \text{ (кг)}$$

Ссылка на файл с решением **жми**

**Ответ: 300**

Решение 2:

Все данные можно свести в одну таблицу в закладке «Движение товаров» с помощью функции ВПР. Функция ВПР используется для выполнения вертикального поиска значения в крайнем левом столбце таблицы возвращает значение, которое находится в той же самой строке в столбце с заданным номером.

1) В ячейку G2 запишем формулу -ВПР(C2;Магазин!A:C;2;0)"или -ВПР(C2;'Магазин'!A 1: C 19;2;0)"и растянем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

2) В ячейку H2 запишем формулу -ВПР(D2;Товар!A:F;3;0)"или -ВПР(D2;'Товар'!A 1: F 61;3;0)"и растянем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

3) Теперь отфильтруем лист «Движение товаров» по требуемым параметрам. Всего нам потребуется установить 3 фильтра: столбец "Район"(G) - выбираем только Центральный район, столбец "Товар"(H) - выбираем значение "Мыло детское"и в столбце "Тип операции"оставляем только поступление, т.к. по заданию необходимо найти количество полученного товара за период с 1 по 15 июня. Заметим, что все продажи попадают в период с 1 по 15 июня включительно, дополнительного фильтра по датам не требуется. В результате получим следующую таблицу:

A	B	C	D	E	F	G	H
ID операц	Дата	ID магаз	Артикул	Количество	Тип операции	район	товар
34	6/2/2022	M1	34	200	Поступление	Центральный	Мыло детское
94	6/2/2022	M10	34	200	Поступление	Центральный	Мыло детское
394	6/2/2022	M15	34	200	Поступление	Центральный	Мыло детское
574	6/2/2022	M18	34	200	Поступление	Центральный	Мыло детское
814	6/2/2022	M5	34	200	Поступление	Центральный	Мыло детское
874	6/2/2022	M6	34	200	Поступление	Центральный	Мыло детское
2194	6/9/2022	M1	34	300	Поступление	Центральный	Мыло детское
2230	6/9/2022	M5	34	300	Поступление	Центральный	Мыло детское
2266	6/9/2022	M6	34	300	Поступление	Центральный	Мыло детское
2302	6/9/2022	M10	34	300	Поступление	Центральный	Мыло детское
2338	6/9/2022	M15	34	300	Поступление	Центральный	Мыло детское
2374	6/9/2022	M18	34	300	Поступление	Центральный	Мыло детское

Выделяем все ячейки столбца "Количество"и в строке состояния (нижнем правом углу) видим, что общее количество поступившего детского мыла в магазина Центрального района равно 3000 упаковок. Для того чтобы найти общий вес детского мыла в кг: количество упаковок\*количество в упаковке в граммах/1000.

$$3000 * 100/1000=300(\text{кг})$$

Ссылка на файл с решением **ЖМИ**

**Ответ: 300**

### Задание 3.4

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

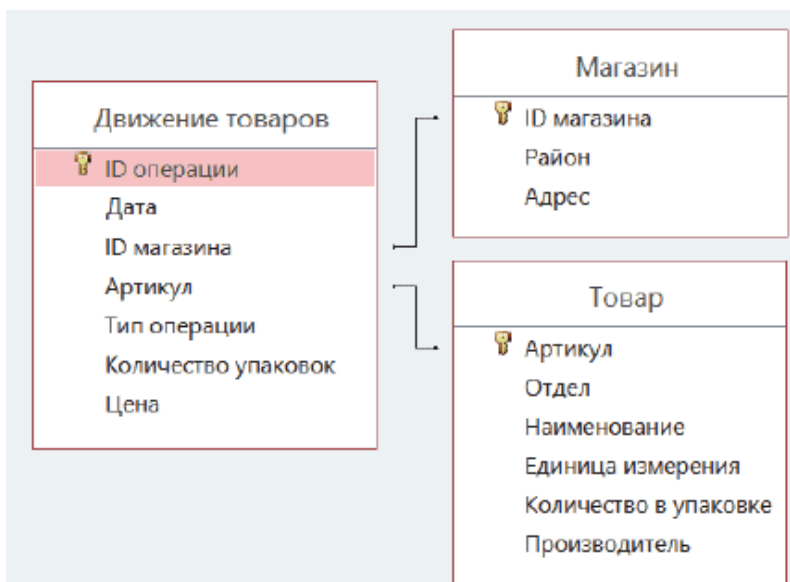
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) мыла детского, полученного магазинами Промышленного района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Решение 1:

Открыв файл, перейдем на лист «Магазин». Воспользуемся стандартными средствами редактора Microsoft Excel, требуется отфильтровать записи в таблице, оставив только записи для магазинов Промышленного района. Получаем следующую таблицу:

	A	B	C
1	ID магазина	Район	Адрес
3	M2	Промышленный	ул. Metallургов, 12
5	M4	Промышленный	Заводская, 22
8	M7	Промышленный	Заводская, 3
9	M8	Промышленный	ул. Сталеваров, 14
13	M12	Промышленный	Мартеновская, 2
14	M13	Промышленный	Мартеновская, 36
17	M16	Промышленный	ул. Metallургов. 29

Перейдем на лист «Товар». В этой таблице, воспользовавшись средствами поиска, найдем строку с товаром «Мыло детское». Для дальнейшей работы нам потребуется артикул товара — 34 и количество в упаковке - 100 гр.:

1	Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед_изм	Количество в упаковке	Цена за упаковку
35	34	Красота и здоровье	Мыло детское	грамм	100	20

Теперь перейдем на лист «Движение товаров». Снова воспользуемся фильтром по столбцу «ID магазина», чтобы вывести в таблице только те записи, которые относятся к магазинам Промышленного района. В фильтре отметим те ID магазинов, которые были найдены в таблице «Магазин» — M2, M4, M7, M8, M12, M13 и M16. Также применим фильтр к столбцу «Артикул», чтобы оставить только записи о движении товаров по артикулу 34 и фильтр к столбцу «Тип операции» чтобы оставить только «Поступление». В результате получим следующую таблицу:

	A	B	C	D	E	F
1	ID операц	Дата	ID магаз	Артик ул	Количество упаковок,	Тип операции
215	214	6/2/2022	M12	34	300	Поступление
275	274	6/2/2022	M13	34	300	Поступление
455	454	6/2/2022	M16	34	300	Поступление
635	634	6/2/2022	M2	34	300	Поступление
755	754	6/2/2022	M4	34	300	Поступление
935	934	6/2/2022	M7	34	300	Поступление
995	994	6/2/2022	M8	34	300	Поступление
2411	2410	6/9/2022	M2	34	400	Поступление
2447	2446	6/9/2022	M4	34	400	Поступление
2483	2482	6/9/2022	M7	34	400	Поступление
2519	2518	6/9/2022	M8	34	400	Поступление
2555	2554	6/9/2022	M12	34	400	Поступление
2591	2590	6/9/2022	M13	34	400	Поступление
2627	2626	6/9/2022	M16	34	400	Поступление

Заметим, что все поступления попадают в период с 1 по 15 июня включительно. Выделяем все ячейки столбца "Количество" и в строке состояния (нижнем правом углу) видим, что общее количество поступившего детского мыла в магазины Промышленного района равно 4900 упаковок. Для того чтобы найти общий вес детского мыла в кг: количество упаковок \* количество в упаковке в граммах / 1000.

$$4900 * 100 / 1000 = 490 \text{ (кг)}$$

Ссылка на файл с решением **жми**

**Ответ: 490**



Решение 2:

Все данные можно свести в одну таблицу в закладке «Движение товаров» с помощью функции ВПР. Функция ВПР используется для выполнения вертикального поиска значения в крайнем левом столбце таблицы возвращает значение, которое находится в той же самой строке в столбце с заданным номером.

1) В ячейку G2 запишем формулу -ВПР(C2;Магазин!A:C;2;0)"или -ВПР(C2;'Магазин'!A 1: C 19;2;0)"и растянем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

2) В ячейку H2 запишем формулу -ВПР(D2;Товар!A:F;3;0)"или -ВПР(D2;'Товар'!A 1: F 61;3;0)"и растянем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

3) Теперь отфильтруем лист «Движение товаров» по требуемым параметрам. Всего нам потребуется установить 3 фильтра: столбец "Район"(G) - выбираем только Промышленный район, столбец "Товар"(H) - выбираем значение "Мыло детское"и в столбце "Тип операции"оставляем только поступление, т.к. по заданию необходимо найти количество полученного товара за период с 1 по 15 июня. Заметим, что все продажи попадают в период с 1 по 15 июня включительно, дополнительного фильтра по датам не требуется. В результате получим следующую таблицу:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID операц	Дата	ID магаз	Артикул	Количество упаковок,	Тип операции		
215	214	6/2/2022	M12	34	300	Поступление	Промышленный	Мыло детское
275	274	6/2/2022	M13	34	300	Поступление	Промышленный	Мыло детское
455	454	6/2/2022	M16	34	300	Поступление	Промышленный	Мыло детское
635	634	6/2/2022	M2	34	300	Поступление	Промышленный	Мыло детское
755	754	6/2/2022	M4	34	300	Поступление	Промышленный	Мыло детское
935	934	6/2/2022	M7	34	300	Поступление	Промышленный	Мыло детское
995	994	6/2/2022	M8	34	300	Поступление	Промышленный	Мыло детское
2411	2410	6/9/2022	M2	34	400	Поступление	Промышленный	Мыло детское
2447	2446	6/9/2022	M4	34	400	Поступление	Промышленный	Мыло детское
2483	2482	6/9/2022	M7	34	400	Поступление	Промышленный	Мыло детское
2519	2518	6/9/2022	M8	34	400	Поступление	Промышленный	Мыло детское
2555	2554	6/9/2022	M12	34	400	Поступление	Промышленный	Мыло детское
2591	2590	6/9/2022	M13	34	400	Поступление	Промышленный	Мыло детское
2627	2626	6/9/2022	M16	34	400	Поступление	Промышленный	Мыло детское

Выделяем все ячейки столбца "Количество"и в строке состояния (нижнем правом углу) видим, что общее количество поступившего детского мыла в магазины Промышленного района равно 4900 упаковок. Для того чтобы найти общий вес детского мыла в кг: количество упаковок\*количество в упаковке в граммах/1000.

$$4900 * 100/1000=490(\text{кг})$$

Ссылка на файл с решением **жми**

**Ответ: 490**

### Задание 3.5

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

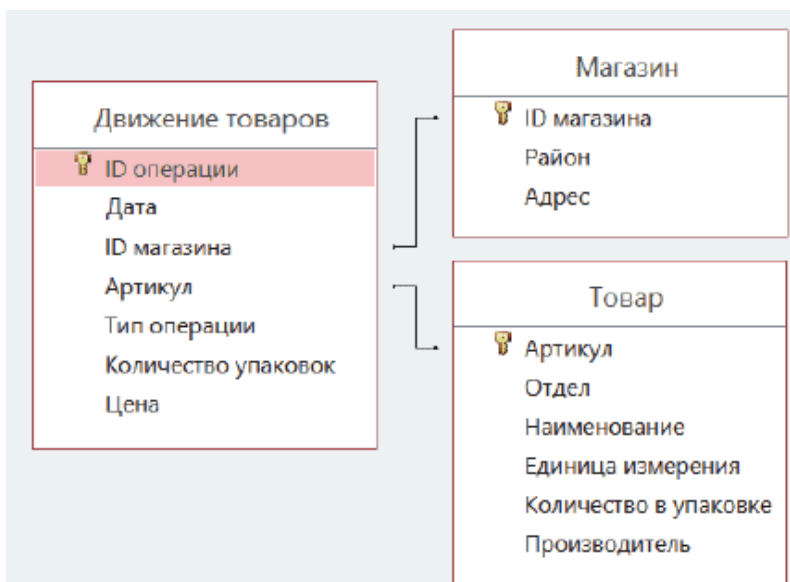
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) мыла детского, полученного магазинами Заречного района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Решение 1:

Открыв файл, перейдем на лист «Магазин». Воспользуемся стандартными средствами редактора Microsoft Excel, требуется отфильтровать записи в таблице, оставив только записи для магазинов Заречного района. Получаем следующую таблицу:

	А	В	С
1	ID магазина	Район	Адрес
4	M3	Заречный	Колхозная, 11
10	M9	Заречный	Прибрежная, 7
12	M11	Заречный	Луговая, 21
15	M14	Заречный	Элеваторная, 15
18	M17	Заречный	Лесная, 7

Перейдем на лист «Товар». В этой таблице, воспользовавшись средствами поиска, найдем строку с товаром «Мыло детское». Для дальнейшей работы нам потребуется артикул товара — 34 и количество в упаковке - 100 гр.:

1	Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед_изм	Количество в упаковке	Цена за упаковку
35	34	Красота и здоровье	Мыло детское	грамм	100	20

Теперь перейдем на лист «Движение товаров». Снова воспользуемся фильтром по столбцу «ID магазина», чтобы вывести в таблице только те записи, которые относятся к магазинам Заречного района. В фильтре отметим те ID магазинов, которые были найдены в таблице «Магазин» — M3, M9, M11, M14 и M17. Также применим фильтр к столбцу «Артикул», чтобы оставить только записи о движении товаров по артикулу 34 и фильтр к столбцу "Тип операции чтобы оставить только "Поступление". В результате получим следующую таблицу:

	A	B	C	D	E	F
1	ID операц	Дата	ID магаз	Артик ул	Количество упаковок,	Тип операции
155	154	6/2/2022	M11	34	100	Поступление
335	334	6/2/2022	M14	34	100	Поступление
515	514	6/2/2022	M17	34	100	Поступление
695	694	6/2/2022	M3	34	100	Поступление
1055	1054	6/2/2022	M9	34	100	Поступление
2663	2662	6/9/2022	M3	34	200	Поступление
2699	2698	6/9/2022	M9	34	200	Поступление
2735	2734	6/9/2022	M11	34	200	Поступление
2771	2770	6/9/2022	M14	34	200	Поступление
2807	2806	6/9/2022	M17	34	200	Поступление

Заметим, что все поступления попадают в период с 1 по 15 июня включительно. Выделяем все ячейки столбца "Количество" и в строке состояния (нижнем правом углу) видим, что общее количество поступившего детского мыла в магазины Заречного района равно 1500 упаковок. Для того чтобы найти общий вес детского мыла в кг: количество упаковок\*количество в упаковке в граммах/1000.

$$1500 * 100/1000=150(\text{кг})$$

Ссылка на файл с решением **жми**

**Ответ: 150**

Решение 2:

Все данные можно свести в одну таблицу в закладке «Движение товаров» с помощью функции ВПР. Функция ВПР используется для выполнения вертикального поиска значения в крайнем левом столбце таблицы возвращает значение, которое находится в той же самой строке в столбце с заданным номером.

1) В ячейку G2 запишем формулу -ВПР(C2;Магазин!A:C;2;0)"или -ВПР(C2;'Магазин'!A 1: C 19;2;0)"и растянем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

2) В ячейку H2 запишем формулу -ВПР(D2;Товар!A:F;3;0)"или -ВПР(D2;'Товар'!A 1: F 61;3;0)"и растянем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

3) Теперь отфильтруем лист «Движение товаров» по требуемым параметрам. Всего нам потребуется установить 3 фильтра: столбец "Район"(G) - выбираем только Заречный район, столбец "Товар"(H) - выбираем значение "Мыло детское"и в столбце "Тип операции"оставляем только поступление, т.к. по заданию необходимо найти количество полученного товара за период с 1 по 15 июня. Заметим, что все продажи попадают в период с 1 по 15 июня включительно, дополнительного фильтра по датам не требуется. В результате получим следующую таблицу:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID операц	Дата	ID магаз	Артикул	Количество упаковок,	Тип операции		
155	154	6/2/2022	M11	34	100	Поступление	Заречный	Мыло детское
335	334	6/2/2022	M14	34	100	Поступление	Заречный	Мыло детское
515	514	6/2/2022	M17	34	100	Поступление	Заречный	Мыло детское
695	694	6/2/2022	M3	34	100	Поступление	Заречный	Мыло детское
1055	1054	6/2/2022	M9	34	100	Поступление	Заречный	Мыло детское
2663	2662	6/9/2022	M3	34	200	Поступление	Заречный	Мыло детское
2699	2698	6/9/2022	M9	34	200	Поступление	Заречный	Мыло детское
2735	2734	6/9/2022	M11	34	200	Поступление	Заречный	Мыло детское
2771	2770	6/9/2022	M14	34	200	Поступление	Заречный	Мыло детское
2807	2806	6/9/2022	M17	34	200	Поступление	Заречный	Мыло детское

Выделяем все ячейки столбца "Количество"и в строке состояния (нижнем правом углу) видим, что общее количество поступившего детского мыла в магазины Заречного района равно 1500 упаковок. Для того чтобы найти общий вес детского мыла в кг: количество упаковок\*количество в упаковке в граммах/1000.

$$1500 * 100 / 1000 = 150(\text{кг})$$

Ссылка на файл с решением **жми**

**Ответ: 150**

### Задание 3.6(Резерв)

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

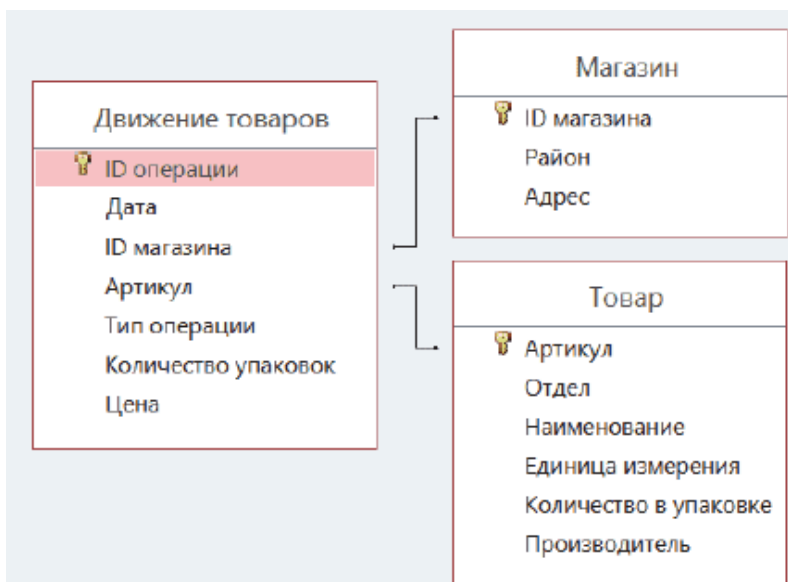
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму (в руб) было продано сахара всех видов в магазинах Октябрьского района с 1 по 10 августа включительно? В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Решение 1:

Открыв файл, перейдем на лист «Магазин». Воспользуемся стандартными средствами редактора Microsoft Excel, требуется отфильтровать записи в таблице, оставив только записи для магазинов Октябрьского района. Получаем следующую таблицу:

1	ID магазина	Район	Адрес
2	M1	Октябрьский	просп. Мира, 45
6	M5	Октябрьский	ул. Гагарина, 17
7	M6	Октябрьский	просп. Мира, 10
11	M10	Октябрьский	пл. Революции, 1
16	M15	Октябрьский	Пушкинская, 8

Перейдем на лист «Товар». В этой таблице, воспользовавшись фильтром и строкой поиска в фильтре, найдём весь сахар, который доставляется в магазины города. В нашем случае это сахар песок белый, сахар демерара коричневый и сахар рафинад быстрорастворимый. Для дальнейшей работы нам потребуется артикулы этих товаров — 28, 29, 30:

Артикул	Отдел	Наименование	Единица измерения	Количество	Производитель
28	Бакалея	Сахар песок белый	кг	1	"Чай-кофе-сахар"
29	Бакалея	Сахар демерара коричневый	кг	1	"Чай-кофе-сахар"
30	Бакалея	Сахар рафинад быстрорастворимый	кг	0,5	"Чай-кофе-сахар"

Теперь перейдем на лист «Движение товаров». Снова воспользуемся фильтром по столбцу «ID магазина», чтобы вывести в таблице только те записи, которые относятся к магазинам Октябрьского района. В фильтре отметим те ID магазинов, которые были найдены в таблице «Магазин» — M1, M5, M6, M10 и M15. Также применим фильтр к столбцу «Артикул», чтобы оставить только записи о движении товаров по артикулам 28, 29, 30 и фильтр к столбцу «Тип операции» чтобы оставить только «Поступление». Заметим, что в выборку попали все поступления, которые входят в период с 1 по 10 августа включительно, т.е. фильтр по дате нам не нужен. Для того, чтобы рассчитать, на какую сумму было продано каждого вида сахара в каждом из магазинов Октябрьского района, в столбец H вставляем формулу: Количество\*Цену за упаковку. В результате получим следующую таблицу, которую нужно скопировать на новый лист:

A	B	C	D	E	F	G	H
ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции	Цена за упаковку, руб.	
24	8/1/2022	M1	28	133	Продажа	38	5054
26	8/1/2022	M1	29	27	Продажа	85	2295
28	8/1/2022	M1	30	106	Продажа	44	4664
66	8/1/2022	M10	28	133	Продажа	38	5054
68	8/1/2022	M10	29	27	Продажа	85	2295
70	8/1/2022	M10	30	106	Продажа	44	4664
276	8/4/2022	M15	28	133	Продажа	38	5054
278	8/4/2022	M15	29	27	Продажа	85	2295
280	8/4/2022	M15	30	106	Продажа	44	4664
486	8/4/2022	M5	28	133	Продажа	38	5054
488	8/4/2022	M5	29	27	Продажа	85	2295
490	8/4/2022	M5	30	106	Продажа	44	4664
528	8/4/2022	M6	28	133	Продажа	38	5054
530	8/4/2022	M6	29	27	Продажа	85	2295
532	8/4/2022	M6	30	106	Продажа	44	4664

Для того, чтобы определить, на какую сумму (в руб) было продано сахара всех видов в магазинах Октябрьского района с 1 по 10 августа включительно, нужно найти сумму ячеек столбца H: =СУММ(H2:H16). В ответе получим 60065 руб.

Ссылка на файл с решением **ЖМИ**

**Ответ: 60065**



## Решение 2:

Все данные можно свести в одну таблицу в закладке «Движение товаров» с помощью функции ВПР. Функция ВПР используется для выполнения вертикального поиска значения в крайнем левом столбце таблицы возвращает значение, которое находится в той же самой строке в столбце с заданным номером.

1) В ячейку G2 запишем формулу  $\text{=ВПР}(C2;\text{Магазин!A:C};2;0)$  и растянем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

2) В ячейку H2 запишем формулу  $\text{=ВПР}(D2;\text{Товар!A:F};3;0)$  и растянем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

3) Т.к. цена товара за упаковку в разных магазинах разная, в столбце J находим на какую сумму продано товара, для этого необходимо умножить количество проданного товара на цену за упаковку. Прописываем формулу в ячейке  $J2 = E2 * G2$  и растягиваем ее на все строки этого столбца, в которых есть записи.

4) Теперь отфильтруем лист «Движение товаров» по требуемым параметрам. Всего нам потребуется установить 3 фильтра: столбец "Район"(G) - выбираем только Октябрьский район, столбец "Товар"(H) - набираем в поисковике фильтра значение "сахар выбираем 3 товара "Сахар песок белый "Сахар демерара коричневый "Сахар рафинад быстрорастворимый" и в столбце "Тип операции" оставляем только продажи, т.к. по заданию необходимо найти на какую сумму было продано товара за период с 1 по 15 июня. Заметим, что все продажи попадают в период с 1 по 15 июня включительно, дополнительного фильтра по датам не требуется. В результате получим следующую таблицу:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
ID операц	Дата	ID магазин	Артикул	Количество	Тип операции	Цена за упаковку,	район	Товар	стоимость
24	8/1/2022	M1	28	133	Продажа	38	Октябрьский	Сахар песок белый	5054
26	8/1/2022	M1	29	27	Продажа	85	Октябрьский	Сахар демерара коричневый	2295
28	8/1/2022	M1	30	106	Продажа	44	Октябрьский	Сахар рафинад быстрораствор	4664
66	8/1/2022	M10	28	133	Продажа	38	Октябрьский	Сахар песок белый	5054
68	8/1/2022	M10	29	27	Продажа	85	Октябрьский	Сахар демерара коричневый	2295
70	8/1/2022	M10	30	106	Продажа	44	Октябрьский	Сахар рафинад быстрораствор	4664
276	8/4/2022	M15	28	133	Продажа	38	Октябрьский	Сахар песок белый	5054
278	8/4/2022	M15	29	27	Продажа	85	Октябрьский	Сахар демерара коричневый	2295
280	8/4/2022	M15	30	106	Продажа	44	Октябрьский	Сахар рафинад быстрораствор	4664
486	8/4/2022	M5	28	133	Продажа	38	Октябрьский	Сахар песок белый	5054
488	8/4/2022	M5	29	27	Продажа	85	Октябрьский	Сахар демерара коричневый	2295
490	8/4/2022	M5	30	106	Продажа	44	Октябрьский	Сахар рафинад быстрораствор	4664
528	8/4/2022	M6	28	133	Продажа	38	Октябрьский	Сахар песок белый	5054
530	8/4/2022	M6	29	27	Продажа	85	Октябрьский	Сахар демерара коричневый	2295
532	8/4/2022	M6	30	106	Продажа	44	Октябрьский	Сахар рафинад быстрораствор	4664

Для того, чтобы определить, на какую сумму (в руб) было продано сахара всех видов в магазинах Октябрьского района с 1 по 10 августа включительно, выделяем все ячейки столбца "Стоимость"(J) и в строке состояния получаем ответ - 60065 руб. Ссылка на файл с решением **ЖМИ**

**Ответ: 60065**

### Задание 3.7(Досрок)

В файле приведен фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID Операции	Дата	ID Магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
----------------	------	----------------	---------	-----------------	-----------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	-------------	--------------------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок тульских пряников с начинкой, имеющих в наличии в магазинах Заречного района, за период с 3 по 13 августа включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)

**Решение.**

Выполняем действия по следующему алгоритму:

- 1) Находим артикул "Пряник тульский с начинкой" на листе "Товар 57"
- 2) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю D "Артикул значение "57"
- 3) Находим id магазинов Заречного района на листе "Магазин М3, М9, М11, М14, М17"
- 4) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю С "Id магазина значения М3, М9, М11, М14, М17"
- 5) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю В "Дата выбирая даты с 3 по 13 августа включительно"
- 6) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю F "Тип операции выбирая "Поступление" и вычисляем суммарное поступление тульских пряников в магазины Заречного района с 3 по 13 августа по столбцу Е "Количество упаковок 2000 и записываем это значение в G1."
- 7) Снимаем фильтр с типа операции и выбираем "Продажа". Вычисляем суммарные продажи тульских пряников в магазинах Заречного района с 3 по 13 августа по столбцу Е "Количество упаковок 803 и записываем это значение в H1."
- 8) Вычисляем разницу между поступлением и продажей в ячейке I1 - "G1-H1" - 1197

Ссылка на файл с решением

**Ответ: 1197**

### Задание 3.8(Досрок)

В файле приведен фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID Операции	Дата	ID Магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
----------------	------	----------------	---------	-----------------	-----------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	-------------	--------------------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок галет для завтрака, имеющих в наличии в магазинах Заречного района, за период с 1 по 15 августа включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)

**Решение.**

Выполняем действия по следующему алгоритму:

- 1) Находим артикул "Галеты для завтрака" на листе "Товар 37"
- 2) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю D "Артикул значение "37"
- 3) Находим id магазинов Заречного района на листе "Магазин М3, М9, М11, М14, М17"
- 4) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю C "Id магазина значения М3, М9, М11, М14, М17"
- 5) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю В "Дата выбирая даты с 1 по 15 августа включительно"
- 6) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю F "Тип операции выбирая "Поступление" и вычисляем суммарное поступление галет в магазины Заречного района с 1 по 15 августа по столбцу E "Количество упаковок 2000 и записываем это значение в G1."
- 7) Снимаем фильтр с типа операции и выбираем "Продажа". Вычисляем суммарные продажи галет в магазинах Заречного района с 1 по 15 августа по столбцу E "Количество упаковок 1695 и записываем это значение в H1."
- 8) Вычисляем разницу между поступлением и продажей в ячейке I1 - "G1-H1" - 305.

Ссылка на файл с решением

**Ответ: 305**

### Задание 3.9(Досрок)

В файле приведен фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID Операции	Дата	ID Магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
----------------	------	----------------	---------	-----------------	-----------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	-------------	--------------------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок пищевой соды, оставшихся в наличии в магазинах Советского района, за период с 1 по 8 февраля включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)

**Решение.**

Выполняем действия по следующему алгоритму:

- 1) Находим артикул "Сода пищевая" на листе "Товар 43"
- 2) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю D "Артикул значение" "43"
- 3) При помощи формулы ВПР в столбец H таблицы "Движение товаров" подтягиваем район с листа "Магазин" по id магазина из столбца C. Для этого в ячейку H2 вставляем формулу:  
=ВПР(C2;'Магазин'!1:1000;2;0)  
Эту формулу растягиваем на весь столбец H
- 4) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю H (район) - значение "Советский"
- 5) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю B "Дата" выбирая даты с 1 по 8 февраля включительно
- 6) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю F "Тип операции" выбирая "Поступление" и вычисляем суммарное поступление соды в магазины Советского района с 1 по 8 февраля по столбцу E "Количество упаковок 1050" и записываем это значение в I1.
- 7) Снимаем фильтр с типа операции и выбираем "Продажа". Вычисляем суммарные продажи соды в магазинах Советского района с 1 по 8 февраля по столбцу E "Количество упаковок 109" и записываем это значение в J1.
- 8) Вычисляем разницу между поступлением и продажей в ячейке K1 - "=I1-J1" - 941.

[Ссылка на файл с решением](#)

**Ответ: 941**

### Задание 3.10(Досрок)

В файле приведен фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID Операции	Дата	ID Магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	----------	-----------------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок фунчозы, оставшихся в наличии в магазинах Московского района, за период с 1 по 8 февраля включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)



**Решение.**

Выполняем действия по следующему алгоритму:

- 1) Находим артикул "Фунчоза" на листе "Товар 32"
- 2) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю D "Артикул значение "32"
- 3) При помощи формулы ВПР в столбец H таблицы "Движение товаров" подтягиваем район с листа "Магазин" по id магазина из столбца C. Для этого в ячейку H2 вставляем формулу:  
$$=ВПР(C2;'Магазин'!1:1000;2;0)$$
Эту формулу растягиваем на весь столбец H
- 4) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю H (район) - значение "Московский"
- 5) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю B "Дата" выбирая даты с 1 по 8 февраля включительно
- 6) Фильтруем таблицу "Движение товаров" по полю F "Тип операции" выбирая "Поступление" и вычисляем суммарное поступление фунчозы в магазины Московского района с 1 по 8 февраля по столбцу E "Количество упаковок" 1060 и записываем это значение в I1.
- 7) Снимаем фильтр с типа операции и выбираем "Продажа". Вычисляем суммарные продажи фунчозы в магазинах Московского района с 1 по 8 февраля по столбцу E "Количество упаковок" 49 и записываем это значение в J1.
- 8) Вычисляем разницу между поступлением и продажей в ячейке K1 - " $=I1-J1$ " - 1011.

Ссылка на файл с решением

**Ответ: 1011**

## Решение задания 4

### Задание 4.1

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	000
Б	001
В	0101
Г	0100
Д	011
Е	101

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Ж, З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Ответ: 5**

### Задание 4.2

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей только из букв А, Б, В, Г, Д, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В использовали соответственно кодовые слова 1, 00, 0100. Укажите минимальную возможную суммарную длину для букв Г и Д, если известно, что код должен допускать однозначное декодирование. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Ответ: 7**

### Задание 4.3

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	01
Б	100
В	1011
Г	1010

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Д, Е, Ж, З.

**Ответ: None**

### Задание 4.4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	00
Б	10
В	010
Г	110
Д	011

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования трёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Е; Ж; З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Ответ: 14**

### Задание 4.5

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	100
Б	001
В	0001
Г	01

Укажите наименьшее количество двоичных знаков, которое потребуется для кодирования четырех оставшихся букв. В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв Д, Е, Ж, З.

**Ответ: 13**

### Задание 4.5

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	000
Б	001
В	01
Г	11

Какое **наименьшее** количество двоичных знаков потребуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Д, Е, Ж, З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Ответ: 16**

**Задание 4.6(Резерв)**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Какое наимень-

В	00
Г	1000
Д	010
Е	1001
Ж	011

шее количество двоичных знаков потребуется для кодирования трёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: А; Б; З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Ответ: 9**

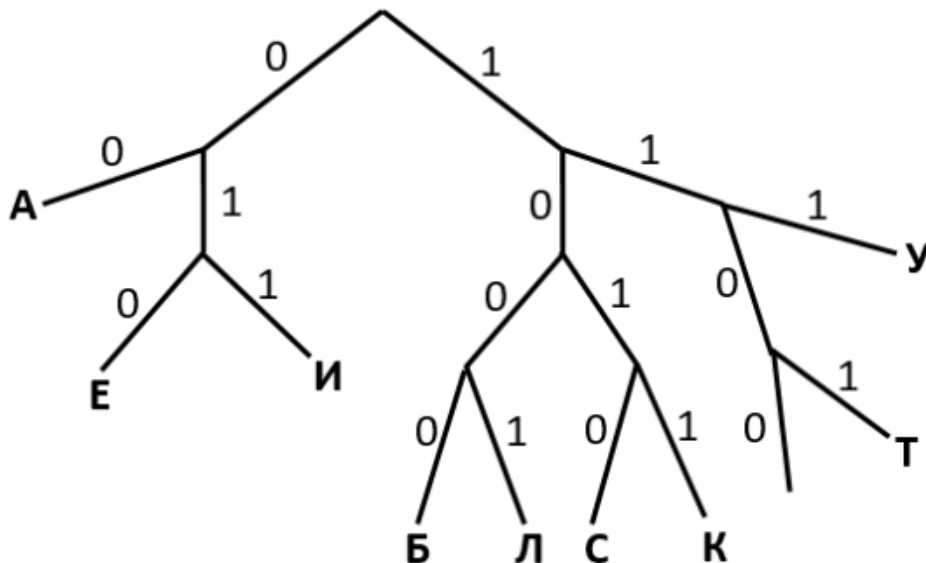
**Задание 4.7(Досрок)**

По каналу связи передаются зашифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Код	Буква	Код
А	00	Л	1001
Б	1000	Р	
Е	010	С	1010
И	011	Т	1101
К	1011	У	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Р, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Решение.**



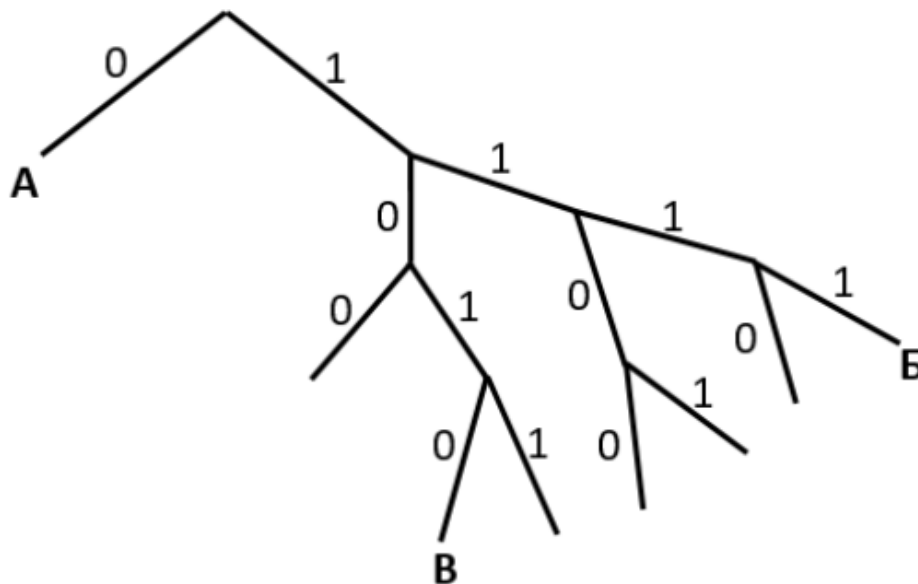
**Ответ:** 1100

**Задание 4.8(Досрок)**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: А – 0, Б – 1111, В – 1010. Найдите код минимальной длины для буквы Г, если таких кодов несколько запишите код с наименьшим числовым значением.

Примечание: условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

**Решение.**



**Ответ:** 100

**Задание 4.9(Досрок)**

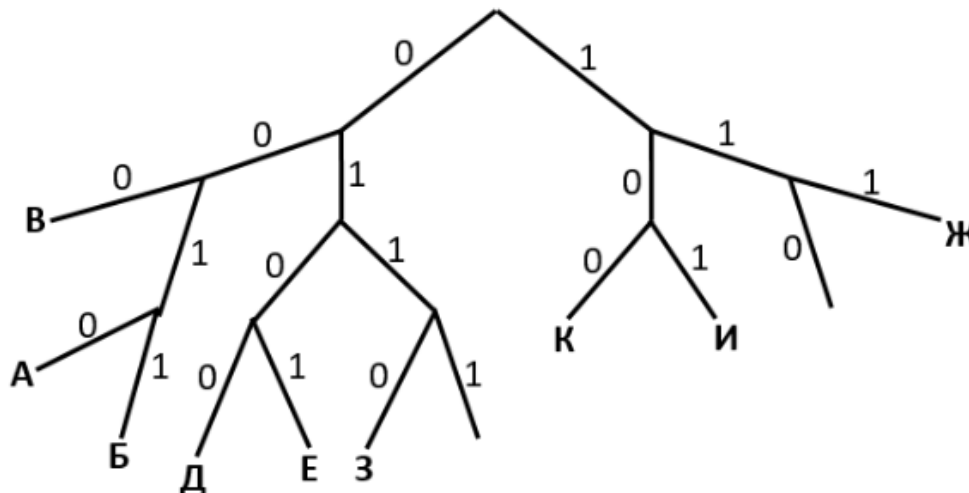
По каналу связи передаются зашифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используется кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	0010	Е	0101
Б	0011	Ж	111
В	000	З	0110
Г		И	101
Д	0100	К	100

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание: условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

**Решение.**



**Ответ: 110**



**Задание 4.10(Досрок)**

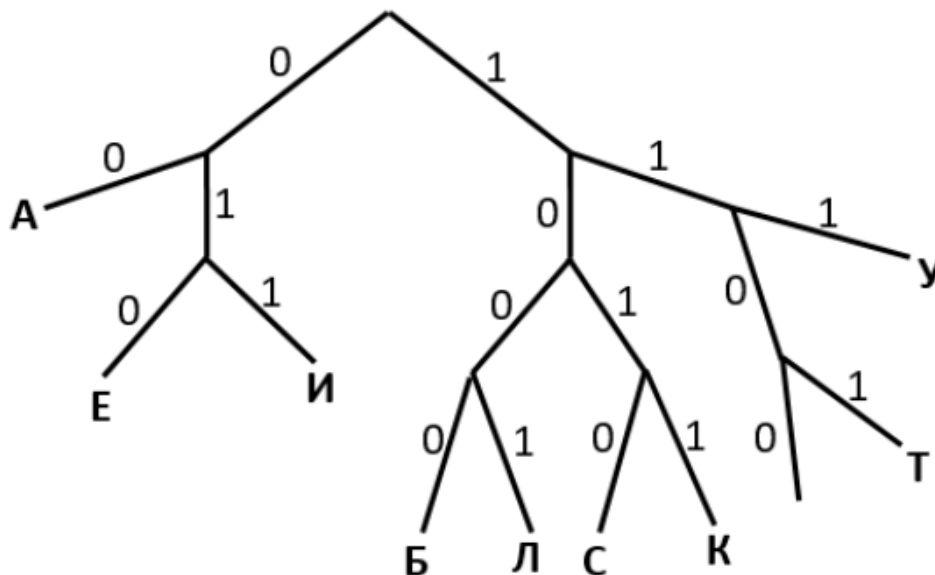
По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	00	Л	1001
Б	1000	Р	
Е	010	С	1010
И	011	Т	1101
К	1011	У	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Р, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Решение.**



**Ответ: 1100**

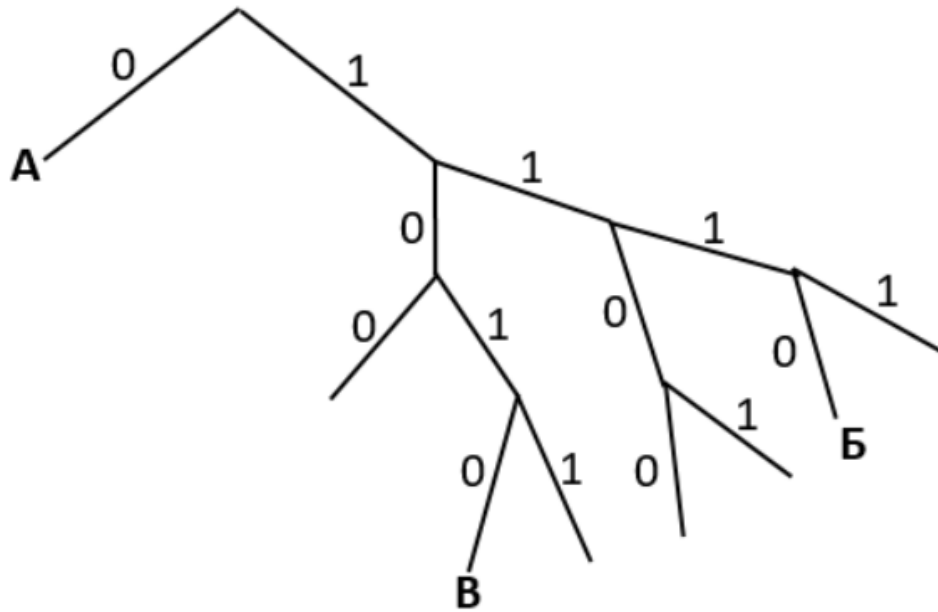
**Задание 4.11(Досрок)**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 0; Б – 1110; В – 1010.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Решение.**



**Ответ:** 100

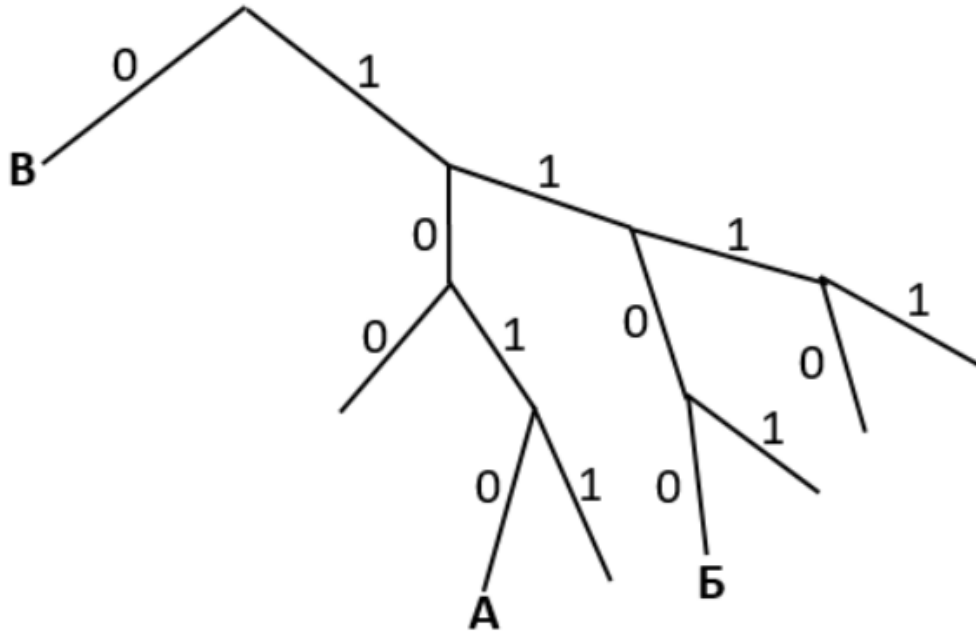
**Задание 4.12(Досрок)**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 1010; Б – 1100; В – 0.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Решение.**



**Ответ: 100**

## Решение задания 5

### Задание 5.1

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $12 = 1100_2$  результатом является число  $1100100_2 = 100$ , а для исходного числа  $4 = 100_2$  это число  $10011_2 = 19$ .

Укажите максимальное число  $R$ , не превышающее 138, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение:

```
max1 = 0
for i in range(1, 1000):
    n = bin(i)[2:]
    if i % 3 == 0:
        n += n[-3:]
    else:
        ost = i % 3 * 3
        n += bin(ost)[2:]
    r = int(n, 2)
    if r <= 138:
        max1 = max(max1, r)
print(max1)
```

Ответ: 127

## Задание 5.2

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится троичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее чем 76.

Решение:

```
def f3(n):
    s = ''
    while n > 0:
        s += str(n%3)
        n //= 3
    return s
max1 = 0
for i in range(1, 1000):
    n = f3(i)
    if i % 3 == 0:
        n += n[-3:]
    else:
        ost = i % 3 * 3
        n += f3(ost)
    r = int(n, 3)
    if r < 76:
        max1 = max(max1, i)
print(max1)
```

**Ответ: 729**

### Задание 5.3

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Укажите минимальное число  $R$ , большее 166, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение:

```
min1 = 99999
for i in range(1, 1000):
    n = bin(i)[2:]
    if i % 3 == 0:
        n += n[-3:]
    else:
        ost = i % 3 * 3
        n += bin(ost)[2:]
    r = int(n, 2)
    if r > 166:
        min1 = min(min1, r)
print(min1)
```

**Ответ: 173**

## Задание 5.4

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Укажите максимальное число  $R$ , не превышающее 170, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение:

```
max1 = 0
for n in range(1, 100):
    n2 = bin(n)[2:]
    if n % 3 == 0:
        n2 += n2[-3:]
    else:
        ost = n % 3
        ost = ost * 3
        ost2 = bin(ost)[2:]
        n2 += ost2
    r = int(n2, 2)
    if r < 170:
        max1 = max(max1, r)
print(max1)
```

**Ответ: 166**

### Задание 5.5

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Укажите максимальное число  $R$ , не превышающее 162, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение:

```
max1 = 0
for n in range(1, 100):
    n2 = bin(n)[2:]
    if n % 3 == 0:
        n2 += n2[-3:]
    else:
        ost = n % 3
        ost = ost * 3
        ost2 = bin(ost)[2:]
        n2 += ost2
    r = int(n2, 2)
    if r < 162:
        max1 = max(max1, r)
print(max1)
```

**Ответ: 151**



## Задание 5.6

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$  алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом

1. Строится троичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится 3, то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $102101_3 = 307$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  это число  $11010_3 = 111$

Укажите минимальное число  $R$ , больше 111, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение:

```
def f3(n):
    s = ''
    while n > 0:
        s += str(n%3)
        n //= 3
    return s
min1 = 9999
for i in range(1,1000):
    n = f3(i)
    if i % 3 == 0:
        n += n[-2:]
    else:
        ost = i % 3 * 5
        n += f3(ost)
    r = int(n,3)
    if r > 111:
        min1 = min(min1, r)
print(min1)
```

**Ответ: 121**

### Задание 5.7

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$  алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом 1. Строится троичная запись числа  $N$ . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится 3, то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $102101_3 = 307$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  это число  $11010_3 = 111$

Укажите минимальное число  $R$ , больше 133, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение:

```
def f3(n):
    s = ''
    while n > 0:
        s += str(n%3)
        n //= 3
    return s
min1 = 9999
for i in range(1,1000):
    n = f3(i)
    if i % 3 == 0:
        n += n[-2:]
    else:
        ost = i % 3 * 5
        n += f3(ost)
    r = int(n,3)
    if r > 133:
        min1 = min(min1, r)
print(min1)
```

**Ответ: 151**

### Задание 5.8

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится троичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится 3, то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $102101_3 = 307$ .

Укажите максимальное число  $R$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньше 250.

Решение:

```
def f3(n):
    s = ''
    while n > 0:
        s += str(n%3)
        n //= 3
    return s
max1 = 0
for i in range(1,1000):
    n = f3(i)
    if i % 3 == 0:
        n += n[-2:]
    else:
        ost = i % 3 * 5
        n += f3(ost)
    r = int(n,3)
    if r < 250:
        max1 = max(max1, r)
print(max1)
```

**Ответ: 242**

### Задание 5.9

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$  алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом

1. Строится троичная запись числа  $N$

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится  $3$ , то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на  $3$  не делится, то остаток от деления умножается на  $5$ , переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $102101_3 = 307$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  это число  $11010_3 = 111$

Укажите минимальное число  $R$ , больше  $150$ , которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение:

```
def f3(n):
    s = ''
    while n > 0:
        s += str(n%3)
        n //= 3
    return s
min1 = 9999
for i in range(1,1000):
    n = f3(i)
    if i % 3 == 0:
        n += n[-2:]
    else:
        ost = i % 3 * 5
        n += f3(ost)
    r = int(n,3)
    if r > 150:
        min1 = min(min1, r)
print(min1)
```

**Ответ: 151**

**Задание 5.10**

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом:

1. Строится троичная запись числа  $N$
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему алгоритму:
  - а) если число  $N$  делится  $3$ , то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;
  - б) если число  $N$  на  $3$  не делится, то остаток от деления умножается на  $5$ , переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$ , результатом является число  $102101_3 = 307$ , а для исходного числа  $6 = 20_3$  результат число  $2020_3 = 60$

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получилось число  $R$  не меньшее  $228$

Решение:

```
def f3(n):
    s = ''
    while n > 0:
        s += str(n%3)
        n //= 3
    return s
min1 = 9999
for i in range(1,1000):
    n = f3(i)
    if i % 3 == 0:
        n += n[-2:]
    else:
        ost = i % 3 * 5
        n += f3(ost)
    r = int(n,3)
    if r >= 228:
        min1 = min(min1, i)
print(min1)
```

**Ответ: 11**

### Задание 5.11(Резерв)

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится троичная запись числа  $N$ . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то слева к нему приписывается "1 а справа "02";

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления на 3 умножается на 4, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 100_3$  результатом является число  $10222_3 = 107$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  это число  $111002_3 = 353$ . Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 199.

Решение:

```
def f3(n):
    s = ''
    while n > 0:
        s += str(n%3)
        n //= 3
    return s
max1 = 0
for i in range(1,1000):
    n = f3(i)
    if i % 3 == 0:
        n = '1' + n + '02'
    else:
        ost = i % 3 * 4
        n += f3(ost)
    r = int(n,3)
    if r < 199:
        max1 = max(max1, i)
print(max1)
```

**Ответ: 25**

### Задание 5.12(Досрок)

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число кратно 3, тогда слева от записи записывается три младших разряда полученной двоичной записи.

б) если число не кратно 3, тогда слева от записи записывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на

3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Пример: Дано число  $N = 11$

1)  $11_{10} = 1011_2$

2) Число не делится на 3, поэтому получаем  $1101011_2$

3)  $R = 107_{10}$

Укажите наименьшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , большее 92. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

**Решение.**

```
m = []
for N in range(1, 1000):
    b = bin(N)[2:]
    if N % 3 == 0:
        b = b[-3:] + b
    else:
        b = bin((N % 3) * 3)[2:] + b
    R = int(b, 2)
    if R > 92:
        m.append(N)
print(min(m))
```

**Ответ: 8**

### Задание 5.13(Досрок)

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число кратно 3, тогда в конец записи дописывается три младших разряда полученной двоичной записи.
  - б) если число не кратно 3, тогда в конец записи дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на
3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Пример: Дано число  $N = 11$

1)  $11_{10} = 1011_2$

2) Число не делится на 3, поэтому получаем  $1011110_2$

3)  $R = 94_{10}$

Укажите наибольшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 100. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

**Решение.**

```
m = []
for N in range(1,1000):
    b = bin(N)[2:]
    if N % 3 == 0:
        b = b + b[-3:]
    else:
        b = b + bin((N % 3) * 3)[2:]
    R = int(b,2)
    if R < 100:
        m.append(N)
print(max(m))
```

**Ответ: 22**



### Задание 5.14(Досрок)

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число кратно 3, тогда в конец записи дописывается три младших разряда полученной двоичной записи.

б) если число не кратно 3, тогда в конец записи дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на

3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Пример: Дано число  $N = 11$

1)  $11_{10} = 1011_2$

2) Число не делится на 3, поэтому получаем  $1011110_2$

3)  $R = 94_{10}$

Укажите наименьшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , большее 76. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

**Решение.**

```
m = []
for N in range(1, 1000):
    b = bin(N)[2:]
    if N % 3 == 0:
        b = b + b[-3:]
    else:
        b = b + bin((N % 3) * 3)[2:]
    R = int(b, 2)
    if R > 76:
        m.append(N)
print(min(m))
```

**Ответ: 11**

### Задание 5.15(Досрок)

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число кратно 3, тогда в конец записи дописывается три младших разряда полученной двоичной записи.
  - б) если число не кратно 3, тогда в конец записи дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на
3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Пример: Дано число  $N = 11$

1)  $11_{10} = 1011_2$

2) Число не делится на 3, поэтому получаем  $1011110_2$

3)  $R = 94_{10}$

Укажите наибольшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 81. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

**Решение.**

```
m = []
for N in range(1,1000):
    b = bin(N)[2:]
    if N % 3 == 0:
        b = b + b[-3:]
    else:
        b = b + bin((N % 3) * 3)[2:]
    R = int(b,2)
    if R < 81:
        m.append(N)
print(max(m))
```

**Ответ: 19**

**Задание 5.16(Досрок)**

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран. Например, для исходного числа  $12_{10} = 1100_2$  результатом является число  $1100100_2 = 100_{10}$ , а для исходного числа  $4_{10} = 100_2$  результатом является число  $10011_2 = 19_{10}$ .

Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее чем 76.

**Решение.**

```
m = []
for N in range(1,1000):
    b = bin(N)[2:]
    if N % 3 == 0:
        b = b + b[-3:]
    else:
        b = b + bin((N % 3) * 3)[2:]
    R = int(b,2)
    if R < 76:
        m.append(N)
print(max(m))
```

**Ответ: 16**

## Решение задания 6

### Задание 6.1

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m- целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [ Команда1 Команда2 ... Команда S ]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм

**Повтори 2 [Вперёд 8 Направо 90 Вперёд 18 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 10 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 17 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

Решение:

использовать Черепаха

алг

нач

нц 2 раз

вперед(8)

вправо(90)

вперед(18)

вправо(90)

кц

поднять хвост

вперед(4)

вправо(90)

вперед(10)

влево(90)

опустить хвост

нц 2 раз

вперед(17)

вправо(90)

вперед(7)

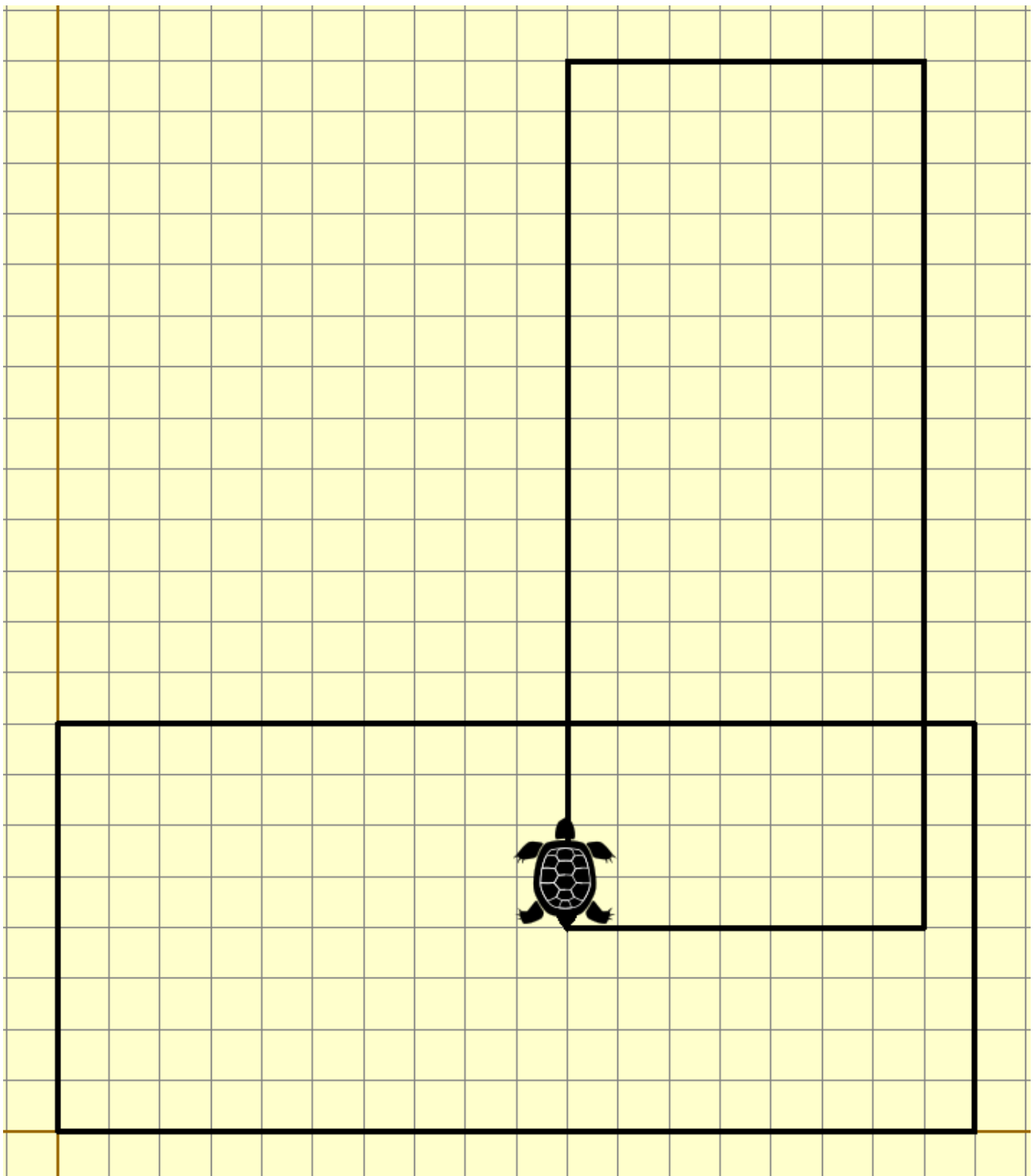
вправо(90)

кц

кон

После исполнения программного кода получаем два прямоугольника, первый 199 , а второй 818 , пересечение - 85

Получим  $171 + 144 - 40 = 275$



Ответ: 275

## Задание 6.2

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m- целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k** [ Команда1 Команда2 ... Команда S ] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 18 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 7 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

Решение:

Для начала перепишем алгоритм в Кумир и запустим черепаху

алг

нач

опустить хвост

нц 2 раз

вперед(10)

вправо(90)

вперед(18)

вправо(90)

кц

поднять хвост

вперед(5)

вправо(90)

вперед(7)

влево(90)

опустить хвост

нц 2 раз

вперед(10)

вправо(90)

вперед(7)

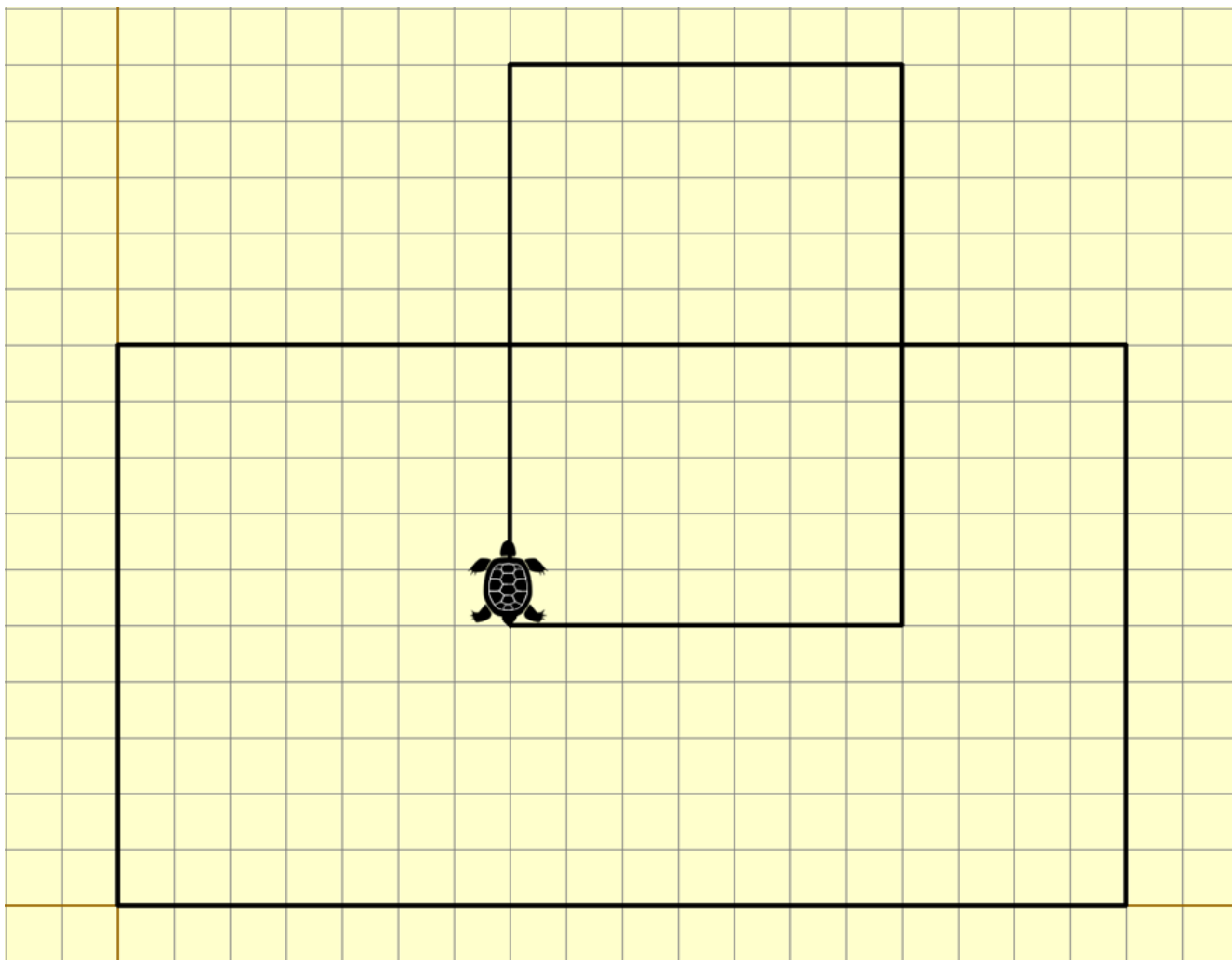
вправо(90)

кц

кон



Получим такой рисунок



Первый прямоугольник имеет площадь  $11 * 19 = 209$  Второй прямоугольник равен  $8 * 11 = 88$

Суммируем оба прямоугольника и вычитаем их пересечение =  $209 + 88 - 48 = 249$

**Ответ: 249**

### Задание 6.3

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m- целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k** [ Команда1 Команда2 ... Команда S ] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 4 [Вперёд 10 Направо 270]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 3 Направо 270 Вперёд 5 Направо 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 270 Вперёд 12 Направо 270]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

Решение:

использовать Черепаха

алг

нач

опустить хвост

нц 4 раз

вперед(10)

вправо(270)

кц

поднять хвост

вперед(3)

вправо(270)

вперед(5)

вправо(90)

опустить хвост

нц 2 раз

вперед(10)

вправо(270)

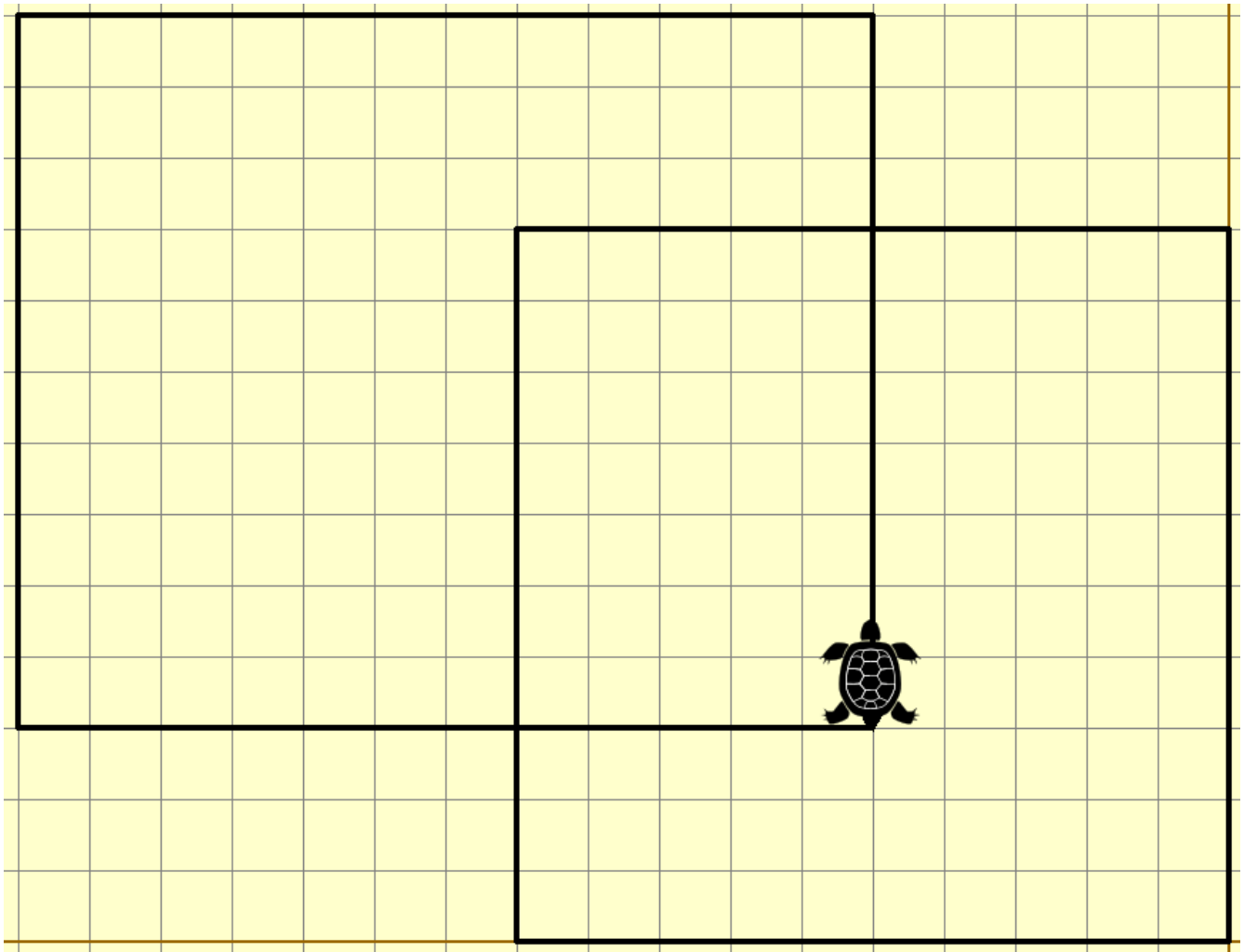
вперед(12)

вправо(270)

кц

кон

Перепишем код в Кумир и получим следующий рисунок



Получим прямоугольник и квадрат, точки на линиях включительно! Площадь прямоугольника  $13 * 11 = 143$  Площадь квадрата  $11 * 11 = 121$  Их объединение  $6 * 4 = 48$

Сложим площади и вычтем объединение, получим 216

**Ответ: 216**

## Задание 6.4

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево t** (где t- целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k** [ Команда1 Команда2 ... Команда S ] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 2** [Вперёд 14 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]

**Поднять хвост**

**Вперёд 8 Направо 90 Назад 4 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2** [Вперёд 9 Направо 90 Вперёд 8 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

Решение:

использовать Черепаха

алг

нач

нц 2 раз

вперед(14)

вправо(90)

вперед(10)

вправо(90)

кц

поднять хвост

вперед(8)

вправо(90)

назад(4)

влево(90)

опустить хвост

нц 2 раз

вперед(9)

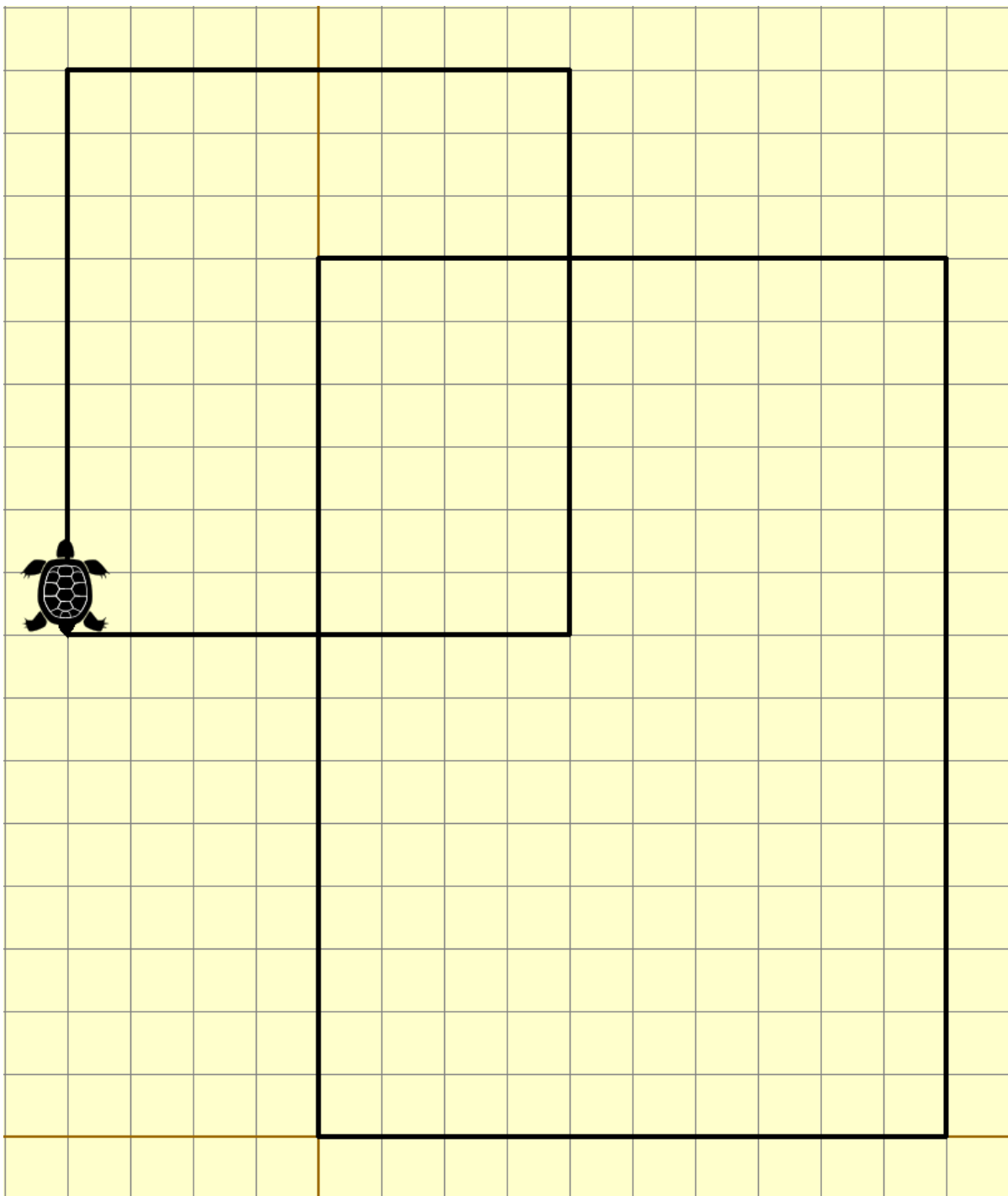
вправо(90)

вперед(8)

вправо(90)

кц

кон



Получим два прямоугольника, первый размером  $9 * 10$  , а второй  $11 * 15$  ,  
пересечение -  $5 * 7$

Сложим площади двух прямоугольников и вычтем их пересечение, получим

$$9 * 10 + 11 * 15 - 5 * 7 = 220$$

**Ответ: 220**

## Задание 6.5

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево t** (где t- целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k** [ Команда1 Команда2 ... Команда S ] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 2 [Вперёд 13 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперед 8 Направо 90 Назад 3 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 16 Направо 90 Вперёд 8 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.



Решение:

использовать Черепаха

алг

нач

опустить хвост

нц 2 раз

вперед(13)

вправо(90)

вперед(20)

вправо(90)

кц

поднять хвост

вперед(8)

вправо(90)

назад(3)

влево(90)

опустить хвост

нц 2 раз

вперед(16)

вправо(90)

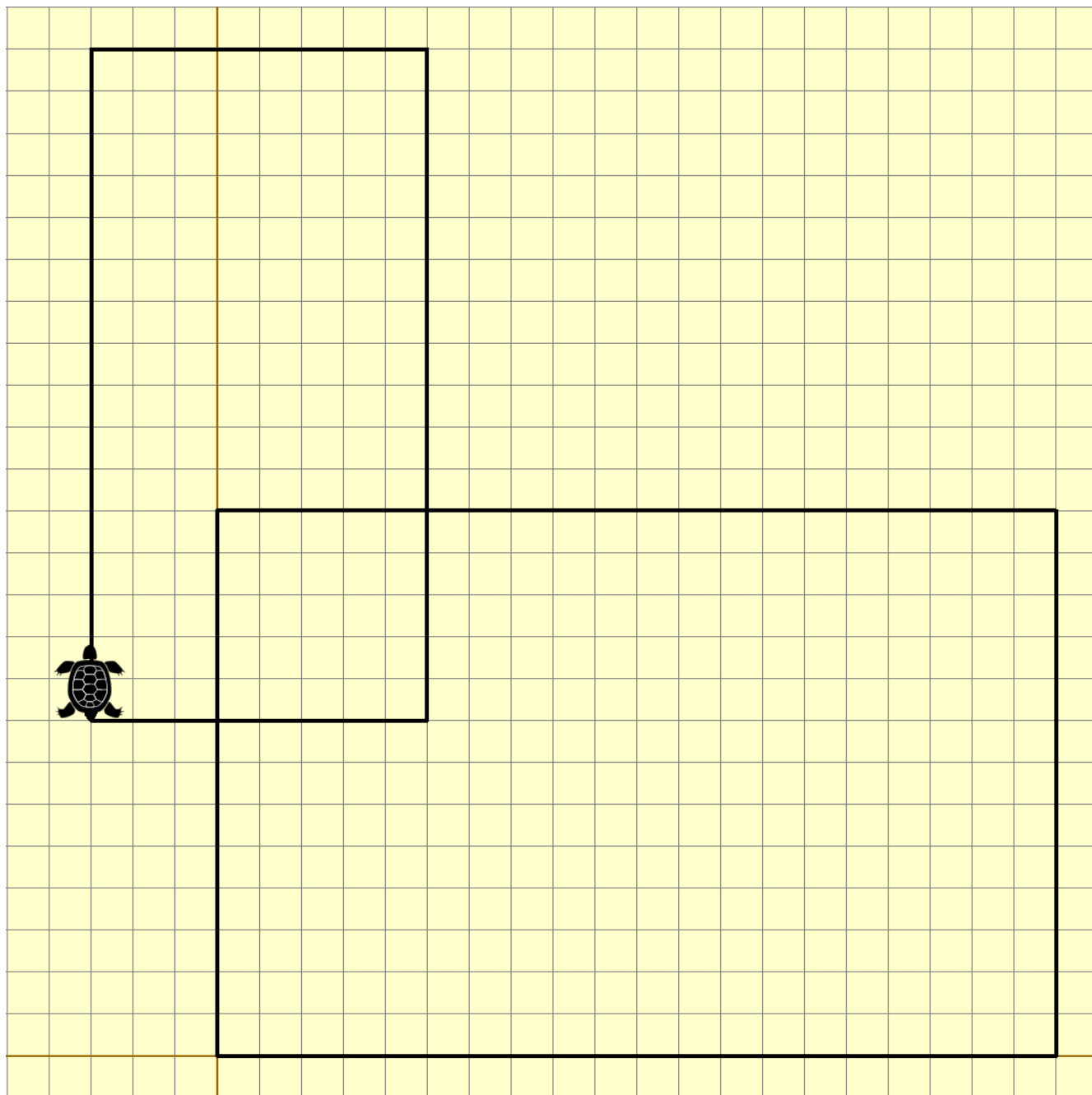
вперед(8)

вправо(90)

кц

кон

После работы программы получим следующий рисунок:



У нас два прямоугольника, площадь первого - 917 , площадь второго - 1421

Объединение -  $6 \cdot 6 = 36$

Получим  $17 \cdot 9 + 14 \cdot 216 \cdot 6 = 411$

**Ответ: 411**

## Задание 6.6(Резерв)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд  $n$**  (где  $n$  - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад  $n$**  (где  $n$  - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо  $m$**  (где  $m$ -целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке, **Налево  $m$**  (где  $m$ - целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [ Команда1 Команда2 ... Команда  $S$  ]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Направо 90**

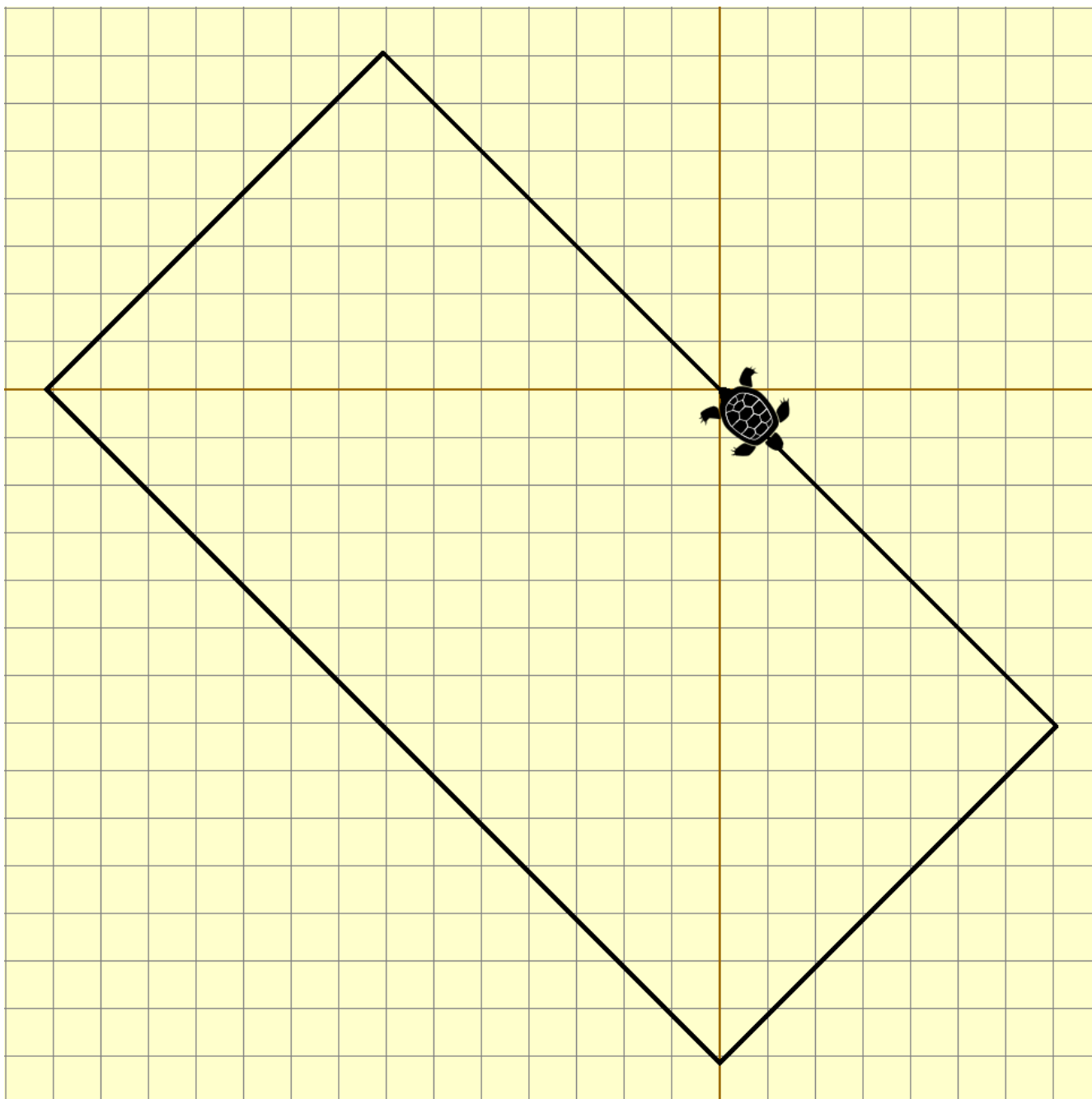
**Повтори 3 [Направо 45 Вперёд 10 Направо 45]**

**Направо 315 Вперёд 10**

**Повтори 2 [Направо 90 Вперёд 10]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Решение: После работы программы получим следующий рисунок



Получился прямоугольник, внутри которого необходимо посчитать количество точек. Точки стоящие на линии - не учитывать!

**Ответ: 203**

## Задание 6.7(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 [Вперед 12 Направо 45 Вперед 6 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными положительными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

**Решение.**

```
from turtle import*

tracer(0)
color("black", 'red')
m = 20
begin_fill()
for i in range(2):
    forward(12*20)
    right(45)
    forward(6*20)
    right(135)
end_fill()
update()
canvas = getcanvas()

cnt = 0
for x in range(-10*20, 20*20, 20):
    for y in range(-10*20, 10*20, 20):
        item = canvas.find_overlapping(x, y, x, y)
        if len(item) == 1 and item[0] == 5:
            cnt +=1

print(cnt)
```

**Ответ: 44**

## Задание 6.8(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 315 Повтори 7 [Вперёд 16 Направо 45 Вперёд 8 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом, включая точки на линии.

**Решение.**

```
from turtle import*

tracer(0)
color("black", 'red')
m = 20
begin_fill()
right(315)
for i in range(2):
    forward(16*20)
    right(45)
    forward(8*20)
    right(135)
end_fill()
update()
canvas = getcanvas()

cnt = 0
for x in range(-25*20, 20*20, 20):
    for y in range(-25*20, 20*20, 20):
        item = canvas.find_overlapping(x, y, x, y)
        if len(item) == 1 and item[0] == 5:
            cnt +=1

print(cnt)
```

**Ответ: 77**

### Задание 6.9(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 7 [Вперёд 5 Направо 45 Вперёд 12 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

**Решение.**

```
from turtle import*

tracer(0)
color("black", 'red')
m = 20
begin_fill()
right(45)
for i in range(2):
    forward(5*20)
    right(45)
    forward(12*20)
    right(135)
end_fill()
update()
canvas = getcanvas()

cnt = 0
for x in range(-25*20, 20*20, 20):
    for y in range(-25*20, 20*20, 20):
        item = canvas.find_overlapping(x, y, x, y)
        if len(item) == 1 and item[0] == 5:
            cnt +=1

print(cnt)
```

**Ответ: 33**

### Задание 6.10(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 7 [Вперёд 5 Направо 45 Вперёд 10 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными положительными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

**Решение.**

```
from turtle import*

tracer(0)
color("black", 'red')
m = 20
begin_fill()
right(45)
for i in range(2):
    forward(5*20)
    right(45)
    forward(10*20)
    right(135)
end_fill()
update()
canvas = getcanvas()

cnt = 0
for x in range(-25*20, 20*20, 20):
    for y in range(-25*20, 20*20, 20):
        item = canvas.find_overlapping(x, y, x, y)
        if len(item) == 1 and item[0] == 5:
            cnt +=1

print(cnt)
```

**Ответ: 27**



### Задание 6.11(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 7 [Вперёд 6 Направо 45 Вперёд 12 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

**Решение.**

```
from turtle import*

tracer(0)
color("black", 'red')
m = 20
begin_fill()
right(45)
for i in range(2):
    forward(6*20)
    right(45)
    forward(12*20)
    right(135)
end_fill()
update()
canvas = getcanvas()

cnt = 0
for x in range(-25*20, 20*20, 20):
    for y in range(-25*20, 20*20, 20):
        item = canvas.find_overlapping(x, y, x, y)
        if len(item) == 1 and item[0] == 5:
            cnt +=1

print(cnt)
```

**Ответ: 44**

### Задание 6.12(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Вперед 5 Повтори 7 [Направо 45 Вперёд 10 Направо 135 Вперед 5]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

**Решение.**

```
from turtle import*

tracer(0)
color("black", 'red')
m = 20
begin_fill()
right(45)
fd(5*20)
for i in range(2):
    right(45)
    forward(10*20)
    right(135)
    forward(5*20)
end_fill()
update()
canvas = getcanvas()

cnt = 0
for x in range(-25*20, 20*20, 20):
    for y in range(-25*20, 20*20, 20):
        item = canvas.find_overlapping(x, y, x, y)
        if len(item) == 1 and item[0] == 5:
            cnt +=1

print(cnt)
```

**Ответ: 27**

### Задание 6.13(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз ( $k$  – целое число). Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 315 Повтори 7 [Вперёд 12 Направо 45 Вперёд 6 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом, включая точки на линии.

**Решение.**

```
from turtle import*

tracer(0)
color("black", 'red')
m = 20
begin_fill()
right(315)
for i in range(2):
    forward(12*20)
    right(45)
    forward(6*20)
    right(135)
end_fill()
update()
canvas = getcanvas()

cnt = 0
for x in range(-25*20, 20*20, 20):
    for y in range(-25*20, 20*20, 20):
        item = canvas.find_overlapping(x, y, x, y)
        if len(item) == 1 and item[0] == 5:
            cnt +=1

print(cnt)
```

**Ответ: 40**

## Решение задания 7

### Задание 7.1

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 12 000 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 800 на 480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 2 байтами?

Решение:

Чтобы получить секунды необходимо найти общий размер файла и разделить на скорость передачи:

$$800 * 480 * 2 * 8 / 12000 = 512c$$

**Ответ: 512**

### Задание 7.2

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 32 000 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 800 на 600 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 2 байтами?

Решение:

Чтобы получить секунды необходимо найти общий размер файла и разделить на скорость передачи:

$$800 * 600 * 2 * 8 / 32000 = 240c$$

**Ответ: 240**

### Задание 7.3

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 65 536 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1024 на 768 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 3 байтами?

Решение:

Чтобы получить секунды необходимо найти общий размер файла и разделить на скорость передачи:

$$1024 * 768 * 3 * 8 / 65536 = 288c$$

**Ответ: 288**

### Задание 7.4

Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 192 кГц и 16-битным разрешением. В результате был получен файл размером 967 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

Решение:

Составим уравнение с неизвестной  $t$ . Где  $t$  - длительность звукозаписи в минутах (поэтому умножаем на 60). На 4 умножаем потому что четырёхканальная звукозапись.

$$4 * 192000 * 16 * t * 60 = 967 * 2^{23}$$

$$t = 967 * 2^{23} / 4 * 192000 * 16 * 60 = 11$$

**Ответ: 11**

### Задание 7.5

Производилась четырехканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 192 кГц и 32-битным разрешением. В результате был получен файл размером 718 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число. Решение:

Составим уравнение с неизвестной  $t$ . Где  $t$  - длительность звукозаписи в минутах (поэтому умножаем на 60). На 4 умножаем потому что четырёхканальная звукозапись.

$$4 * 192000 * 32 * t * 60 = 718 * 2^{23}$$

$$t = 718 * 2^{23} / 4 * 192000 * 32 * 60 = 4$$

**Ответ: 4**

### Задание 7.6(Резерв)

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 16 Кбайт/с, чтобы передать голосовое сообщение длительностью 2 минуты 40 секунд, записанное в формате квадро (четырёхканальная запись) с глубиной кодирования 16 байт и частотой дискретизации 32 кГц?

Решение:

Найдем время  $t$ , которое потребуется обычному модему. На 4 умножаем потому что четырёхканальная звукозапись.

$$t = 4 * 32000 * 16 * 160 / 16 * 2^{13} = 2500$$

**Ответ: 2500**

### Задание 7.7(Резерв)

Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 16-битным разрешением. В результате был получен файл размером 288 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

Решение:

Составим уравнение с неизвестной  $t$ . Где  $t$  - длительность звукозаписи в минутах (поэтому умножаем на 60). На 4 умножаем потому что четырёхканальная звукозапись.

$$4 * 64000 * 16 * t * 60 = 288 * 2^{23}$$

$$t = 288 * 2^{23} / 4 * 64000 * 16 * 60 = 9,8304$$

**Ответ: 10**

### Задание 7.8(Резерв)

Сколько секунд потребуется модему передающему информацию со скоростью 28800 бит в секунду чтобы закодировать изображение 1280 на 720 при условии что цвет кодируется 4 байтами

Решение:

Чтобы получить секунды необходимо найти общий размер файла и разделить на скорость передачи:

$$1280 * 720 * 4 * 8 / 28800 = 1024c$$

**Ответ: 1024**

**Задание 7.9(Резерв)**

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 220 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

Решение:

Составим уравнение с неизвестной  $t$ . Где  $t$  - длительность звукозаписи в минутах (поэтому умножаем на 60). На 2 умножаем потому что двухканальная звукозапись.

$$2 * 64000 * 24 * t * 60 = 220 * 2^{23}$$

$$t = 220 * 2^{23} / 2 * 64000 * 24 * 60 = 10$$

**Ответ: 10**

**Задание 7.10(Резерв)**

Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1280x540 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 4 байтами.

Решение:

Чтобы получить секунды необходимо найти общий размер файла и разделить на скорость передачи:

$$1280 * 540 * 4 * 8 / 28800 = 768c$$

**Ответ: 768**



**Задание 7.11(Досрок)**

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 32000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования 16 бит, частота дискретизации - 56000 Гц, время записи - 90 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл?

**Решение.**

$$I = i * T * t * n$$

$$I = 16 * 2 * 56000 * 90$$

$$t = I / V$$

$$t = 16 * 2 * 56000 * 90 / 32000 = 5040 \text{ секунд}$$

**Ответ: 5040**

**Задание 7.12(Досрок)**

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 96000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования - 16 бит, частота дискретизации - 48000 Гц, время записи - 90 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл?

**Решение.**

$$I = i * T * t * n$$

$$I = 2 * 16 * 48 * 10^3 * 90$$

$$t = I / V;$$

$$t = 2 * 16 * 48 * 10^3 * 90 / 96 * 10^3 = 1440 \text{ сек}$$

**Ответ: 1440**

**Задание 7.13(Досрок)**

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 48000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования - 8 бит, частота дискретизации - 24000 Гц, время записи - 180 секунд. Сколько минут будет передаваться файл?

**Решение.**

$$I = i * T * t * n$$

$$I = 2 * 8 * 24 * 10^3 * 180$$

$$t = I / (V * 60);$$

$$t = 2 * 8 * 24 * 10^3 * 180 / (48 * 10^3 * 60) = 1440 \text{ сек} = 24 \text{ мин}$$

**Ответ: 24**

**Задание 7.14(Досрок)**

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 32000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования - 16 бит, частота дискретизации - 48000 Гц, время записи - 90 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл?

**Решение.**

$$I = i * T * t * n$$

$$I = 2 * 16 * 48 * 10^3 * 90$$

$$t = I / V;$$

$$t = 2 * 16 * 48 * 10^3 * 90 / 3200 = 4320 \text{ сек}$$

**Ответ: 4320**

**Задание 7.15(Досрок)**

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 60000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования - 12 бит, частота дискретизации - 20000 Гц, время записи - 200 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл?

**Решение.**

$$I = i * T * t * n$$

$$I = 2 * 12 * 20 * 10^3 * 200$$

$$t = I / V;$$

$$t = 2 * 12 * 20 * 10^3 * 200 / 60000 = 1600 \text{ сек}$$

**Ответ: 1600**

**Задание 7.16(Досрок)**

Голосовое сообщение продолжительностью 120 с было записано в формате стерео и оцифровано с глубиной кодирования 16 бит и частотой дискретизации 56 000 измерений в секунду. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 32 000 бит/с. Сколько секунд длилась передача файла? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

**Решение.**

$$I = i * T * t * n$$

$$I = 2 * 16 * 56000 * 120$$

$$t = I / V;$$

$$t = 2 * 16 * 56000 * 120 / 32000 = 6720 \text{ сек}$$

**Ответ: 6720**

**Задание 7.17(Досрок)**

Голосовое сообщение продолжительностью 90 с было записано в формате стерео и оцифровано с глубиной кодирования 24 бита и частотой дискретизации 16 000 измерений в секунду. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 64 000 бит/с. Сколько секунд длилась передача файла? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

**Решение.**

$$I = i * T * t * n$$

$$I = 2 * 24 * 16000 * 90$$

$$t = I / V;$$

$$t = 2 * 24 * 16000 * 90 / 64000 = 1080 \text{ сек}$$

**Ответ: 1080**

## Решение задания 8

### Задание 8.1

Сколько существует восьмеричных пятизначных чисел, **не содержащих** в своей записи цифру 1, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

Решение прогой:

```
from itertools import product as p

count = 0
for num in p('0234567', repeat=5):
    if num[0] == '0':
        continue
    if len(set(num)) != 5:
        continue
    for i in range(4):
        if int(num[i]) % 2 == int(num[i+1]) % 2:
            break
    else:
        count += 1
print(count)
```

Решение руками:

Так как чётные и нечётные не стоят рядом - они чередуются. Тогда есть 2 варианта:

#### 1. ЧНЧНЧ

- 1 позиция 246
- 2 позиция 357
- 3 позиция - две оставшиеся чётные + 0
- 4 позиция - две оставшиеся нечётные
- 5 позиция - две оставшиеся чётные Итого:  $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 = 108$

#### 2. НЧНЧН

- 1 позиция 357
- 2 позиция 0246
- 3 позиция - две оставшиеся нечётные
- 4 позиция - три оставшиеся чётные
- 5 позиция - оставшаяся нечётная

Итого:  $3 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 = 72$   $108 + 72 = 180$

$108 + 72 = 180$

**Ответ: 180**

**Задание 8.2**

Сколько существует десятичных четырёхзначных чисел, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

Решение прогой:

```
slovo = '0123456789'
chet = '02468'
nechet = '13579'
k = 0
for x1 in '123456789':
    for x2 in slovo:
        for x3 in slovo:
            for x4 in slovo:
                s = x1+x2+x3+x4
                flag = 0
                for i in s:
                    if s.count(i) > 1:
                        flag = 1
                for i in range(len(s)-1):
                    if (s[i] in chet and s[i+1] in chet) or (s[i] in nechet and s[i+1] in nechet):
                        flag = 1
                if flag == 0:
                    k += 1
print(k)
```

Решение руками:

Так как чётные и нечётные не стоят рядом - они чередуются. Тогда есть 2 варианта:

1. ЧНЧН

- 1 позиция 2468
- 2 позиция 13579
- 3 позиция - три оставшиеся чётные + 0
- 4 позиция - четыре оставшиеся нечётные

Итого:  $4 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4 = 320$

2. НЧНЧ

- 1 позиция 13579
- 2 позиция 02468
- 3 позиция - четыре оставшиеся нечётные
- 4 позиция - четыре оставшиеся чётные

Итого:  $5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4 = 400$

Суммируем и получим:  $320 + 400 = 720$  **Ответ: 720**

### Задание 8.3

Все пятибуквенные слова, составленные из букв А, Л, Г, О, Р, И, Т, М записаны в алфавитном порядке и пронумерованы:

1. ААААА
2. ААААГ
3. ААААИ
4. ААААЛ
5. ААААМ
6. ААААО
7. ААААР

...

Определить в этом списке количество слов с четными номерами, которые начинаются с буквы Л и при этом содержат в своей записи не менее двух букв И.

Решение прогой:

```
slovo = 'АГИЛМОРТ'
k = 1
count = 0
for x1 in slovo:
    for x2 in slovo:
        for x3 in slovo:
            for x4 in slovo:
                for x5 in slovo:
                    s = x1+x2+x3+x4+x5
                    if k % 2 == 0 and s[0] == 'Л' and s.count('И') >= 2:
                        count += 1
                    k += 1
print(count)
```

Ответ: 88

## Задание 8.4

Все шестибуквенные слова, составленные из букв М, А, Н, Г, У, С, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. АААААА
2. АААААГ
3. АААААМ
4. АААААН
5. АААААС
6. АААААТ
7. АААААУ

Под каким номером в списке стоит первое слово, которое не начинается с буквы А, содержит только две буквы М и не более одной буквы У?

Решение прогой:

```
slovo = 'АГМНСТУ'
k = 1
count = 0
flag = 0
for x1 in slovo:
    for x2 in slovo:
        for x3 in slovo:
            for x4 in slovo:
                for x5 in slovo:
                    for x6 in slovo:
                        s = x1+x2+x3+x4+x5+x6
                        if s[0] != 'А' and s.count('М') == 2 and s.count('У') <= 1 and flag == 0:
                            print(k)
                            flag = 1
                            break
                        k += 1
```

**Ответ: 16824**

## Задание 8.5

Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует пятибуквенные слова, в которых могут быть только буквы П, Я, Т, Н, И, Ц, А, причём буква Я появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. На первом месте НЕ может стоять буква Н. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

Решение прогой:

```
slovo = 'АГМНСТУ'
k = 1
position = 0
for x1 in slovo:
    for x2 in slovo:
        for x3 in slovo:
            for x4 in slovo:
                for x5 in slovo:
                    for x6 in slovo:
                        s = x1+x2+x3+x4+x5+x6
                        if s[0] != 'У' and s.count('М') == 2 and s.count('Г') <= 1:
                            position = k
                            k += 1
print(position)
```

Решение руками:

У нас в слове 7 букв, значит 7сс

А - 0

Г - 1

М - 2

Н - 3

С - 4

Т - 5

У - 6

Нам необходимо самое последнее слово, значит первая буква будет Т, после чего остальные места занимаем буквами У кроме последних двух мест - там будут 'М'

Получим - ТУУММУ - 566622 в 7сс, переведем в десятичную = 100809

Так как счёт начинается с единицы, то получим  $100809+1 = 100810$

**Ответ: 100810**



## Задание 8.6

Все пятибуквенные слова, составленные из букв К, О, М, П, Ъ, Ю, Т, Е, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ЕЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЕК
3. ЕЕЕЕМ
4. ЕЕЕЕО
5. ЕЕЕЕП
6. ЕЕЕЕР
7. ЕЕЕЕТ
8. ЕЕЕЕЬ
9. ...

Под каким номером в списке стоит первое слово с чётным номером, которое не начинается с буквы Е и содержит ровно две буквы К?

Решение прогой:

```
slovo = 'ПЯТНИЦА'
k = 0
for x1 in slovo:
    for x2 in slovo:
        for x3 in slovo:
            for x4 in slovo:
                for x5 in slovo:
                    s = x1+x2+x3+x4+x5
                    if s.count('Я') == 1 and s[0] != 'Н':
                        k += 1
print(k)
```

Решение руками:

Игорь использует пятибуквенные слова без ограничения по количеству букв, значит получим пять комбинаций с одной буквой 'Я' и не забудем про ограничение с буквой 'Н'

$$Я 6 6 6 6 = 36 * 36 = 1296$$

$$5 Я 6 6 6 = 1080$$

$$5 6 Я 6 6 = 1080$$

$$5 6 6 Я 6 = 1080$$

$$5 6 6 6 Я = 1080$$

$$\text{Итого: } 1080 * 4 + 1296 = 5616$$

**Ответ: 5616**

## Задание 8.7

Сколько существует шестнадцатеричных шестизначных чисел, в которых все цифры различны, причём никакие две четные или две нечетные цифры не стоят рядом?

Решение прогой:

```
slovo = '0123456789ABCDEF'
chet = '02468ACE'
nechet = '13579BDF'
k = 0
for x1 in '123456789ABCDEF':
    for x2 in slovo:
        for x3 in slovo:
            for x4 in slovo:
                for x5 in slovo:
                    for x6 in slovo:
                        s = x1+x2+x3+x4+x5+x6
                        flag = 0
                        for i in s:
                            if s.count(i) > 1:
                                flag = 1
                        if flag == 0:
                            for i in range(len(s)-1):
                                if (s[i] in chet and s[i+1] in chet) or (s[i] in nechet and s[i+1] in nechet):
                                    flag = 1
                                    break
                        if flag == 0:
                            k += 1
print(k)
```

Решение руками:

16сс разделим на четные и нечетные

Четные - 0, 2, 4, 6, 8, A, C, E

Нечетные - 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F

Ч Н Ч Н Ч Н

1. Первая позиция - 2, 4, 6, 8, A, C, E
2. Вторая позиция - 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F
3. Третья позиция - оставшиеся 6 четных + 0
4. Четвертая позиция оставшиеся 7 нечетных
5. Пятая позиция - оставшиеся 6 четных
6. Шестая позиция - оставшиеся 6 нечетных

**Итого:  $7 * 8 * 7 * 7 * 6 * 6 = 98784$**

Н Ч Н Ч Н Ч

1. Первая позиция - 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F
2. Вторая позиция - 0, 2, 4, 6, 8, A, C, E
3. Третья позиция - оставшиеся 7 нечетных
4. Четвертая позиция оставшиеся 7 четных
5. Пятая позиция - оставшиеся 6 нечетных
6. Шестая позиция - оставшиеся 6 четных

**Итого:  $8 * 8 * 7 * 7 * 6 * 6 = 112896$**

**Ответ: 211680**

## Задание 8.8

Сколько существует восьмеричных шестизначных чисел, в которых все цифры различны и никакие две четные или нечетные цифры не стоят рядом

Решение прогой:

```

slovo = '0123456789ABCDEF'
chet = '02468ACE'
nечet = '13579BDF'
k = 0
for x1 in '123456789ABCDEF':
    for x2 in slovo:
        for x3 in slovo:
            for x4 in slovo:
                for x5 in slovo:
                    for x6 in slovo:
                        for x7 in slovo:
                            for x8 in slovo:
                                s = x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7+x8
                                flag = 0
                                for i in s:
                                    if s.count(i) > 1:
                                        flag = 1
                                if flag == 0:
                                    for i in range(len(s)-1):
                                        if (s[i] in chet and s[i+1] in chet) or (s[i] in нечет and s[i+1] in нечет):
                                            flag = 1
                                            break
                                if flag == 0:
                                    k += 1
print(k)

```

Решение руками:

16сс разделим на четные и нечетные

Четные - 0, 2, 4, 6, 8, А, С, Е

Нечетные - 1, 3, 5, 7, 9, В, D, F

Ч Н Ч Н Ч Н Ч Н

1. Первая позиция - 2, 4, 6, 8, А, С, Е
2. Вторая позиция - 1, 3, 5, 7, 9, В, D, F
3. Третья позиция - оставшиеся 6 четных + 0
4. Четвертая позиция оставшиеся 7 нечетных
5. Пятая позиция - оставшиеся 6 четных
6. Шестая позиция - оставшиеся 6 нечетных
7. Седьмая позиция - оставшиеся 5 четных
8. Восьмая позиция - оставшиеся 5 нечетных

**Итого:  $7 * 8 * 7 * 7 * 6 * 6 * 5 * 5 = 2\ 469\ 600$**

Н Ч Н Ч Н Ч Н Ч

1. Первая позиция - 1, 3, 5, 7, 9, В, D, F
2. Вторая позиция - 0, 2, 4, 6, 8, А, С, Е
3. Третья позиция - оставшиеся 7 нечетных
4. Четвертая позиция оставшиеся 7 четных
5. Пятая позиция - оставшиеся 6 нечетных
6. Шестая позиция - оставшиеся 6 четных
7. Седьмая позиция - оставшиеся 5 четных

8. Восьмая позиция - оставшиеся 5 четных

**Итого:  $8 * 8 * 7 * 7 * 6 * 6 * 5 * 5 = 2\ 822\ 400$**

**Ответ: 5292000**

### Задание 8.9

Определите количество пятизначных чисел, записанных в девятиричной системе счисления, в записи которых цифра 3 встречается два раза, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 3

Решение прогой:

```
from itertools import *
alf = '012345678'
k = 0
for x in product(alf, repeat = 5):
    s = ''.join(x)
    if s[0] != '0' and s.count('3') == 2:
        s = s.replace('5', '1').replace('7', '1')
        if '13' not in s and '31' not in s:
            k += 1
print(k)
```

**Ответ: 1835**

### Задание 8.10

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Д, Е, Л, Ъ, Ф, И, Н, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ДДДДДД
2. ДДДДЕ
3. ДДДДИ
4. ДДДДЛ
5. ДДДДН
6. ДДДДФ
7. ДДДДЬ

Определите количество слов с чётными номерами которые не начинаются с буквы Ъ и при этом содержат в своей записи ровно две буквы Ф

Решение прогой:

```
slovo = 'ДЕИЛНФЬ'
k = 1
count = 0
for x1 in slovo:
    for x2 in slovo:
        for x3 in slovo:
            for x4 in slovo:
                for x5 in slovo:
                    for x6 in slovo:
                        s = x1+x2+x3+x4+x5+x6
                        if s[0] != 'Ь' and s.count('Ф') == 2 and k % 2 == 0:
                            count += 1
                        k += 1
print(count)
```

Ответ: 8560

**Задание 8.11**

Сколько существует девятеричных пятизначных чисел, которые содержат в своей записи ровно две цифры 3, в которых нечетная цифра не стоит рядом с цифрой 2?

Решение прогой:

```
numbers = '012345678'
chet = '02468'
nechet = '1357'
k = 0
for x1 in '12345678':
    for x2 in numbers:
        for x3 in numbers:
            for x4 in numbers:
                for x5 in numbers:
                    s = x1+x2+x3+x4+x5
                    if s.count('3') == 2:
                        flag = 0
                        if (s[0] == '2' and s[1] in nechet)\
                            or (s[4] == '2' and s[3] in nechet):
                            flag = 1
                        for i in range(1, len(s)-1):
                            if s[i] == '2' and (s[i-1]\
                                in nechet or s[i+1] in nechet):
                                flag = 1
                        if flag == 0:
                            k += 1

print(k)
```

**Ответ: 3352**

**Задание 8.12(Резерв)**

Сколько существует восьмеричных пятизначных чисел, в которых все цифры различны, причём никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

Решение прогой:

```
slovo = '01234567'
chet = '0246'
nechet = '1357'
k = 0
for x1 in '1234567':
    for x2 in slovo:
        for x3 in slovo:
            for x4 in slovo:
                for x5 in slovo:
                    s = x1+x2+x3+x4+x5
                    flag = 0
                    for i in s:
                        if s.count(i) > 1:
                            flag = 1
                    if flag == 0:
                        for i in range(len(s)-1):
                            if (s[i] in chet and s[i+1] in chet)\
                                or (s[i] in nechet\
                                    and s[i+1] in nechet):
                                flag = 1
                                break
                    if flag == 0:
                        k += 1
print(k)
```



Решение руками:

У нас 8сс, значит все возможные цифры - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Из них 4 четные - 0, 2, 4, 6

4 нечетные - 1, 3, 5, 7

Возможные чередования - Н Ч Н Ч Н , Ч Н Ч Н Ч

Н Ч Н Ч Н

1. Первая позиция - 1, 3, 5, 7

2. Вторая позиция - 0, 2, 4, 6

3. Третья позиция - оставшиеся три нечетные

4. Четвертая позиция - оставшиеся три четные

5. Пятая позиция - оставшиеся две нечетные

Итого:  $3 * 4 * 3 * 3 * 2 = 288$

Ч Н Ч Н Ч

1. Первая позиция - 2, 4, 6

2. Вторая позиция - 1, 3, 5, 7

3. Третья позиция - оставшиеся две из первой позиции + 0

4. Четвертая позиция - оставшиеся три нечетные

5. Пятая позиция - оставшиеся две четные

Итого:  $3 * 4 * 3 * 3 * 2 = 216$

Ответ:  $288 + 216 = 504$

**Задание 8.13(Досрок)**

Все 4-буквенные слова, составленные из букв Д,О,Ч,У записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

ДДДД  
ДДДО  
ДДДЧ  
ДДДУ

Найдите порядковый номер слова ЧУДО.

**Решение.**

Так как слова строятся из 4х букв, то мы имеем дело с 4сс: Д - 0, О - 1, Ч - 2, У - 3. Значит, слово ЧУДО эквивалентно числу 2301 в 4сс, а это 177 в 10сс. Следовательно, порядковый номер слова ЧУДО - 178.

```
al = 'ДОЧУ'
k = 0
for x1 in al:
    for x2 in al:
        for x3 in al:
            for x4 in al:
                s = x1 + x2 + x3 + x4
                k += 1
                if s == 'ЧУДО':
                    print(k)
                    break
```

**Ответ: 178**

**Задание 8.14(Досрок)**

Все четырехбуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы А, К, Л, М, Н, Я, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. АААА
2. АААК
3. АААЛ
4. АААМ
5. АААН
6. АААЯ

Под каким номером в списке идет первое слово, первая буква которой - К, а вторая - М.

**Решение.**

Всего 6 букв, значит работаем с бсс: А - 0, К - 1, Л - 2, М - 3, Н - 4, Я - 5. Так как нужно найти первое слово, мы ищем минимальное число, которое начинается на 13. Это 1300 в бсс, в 10сс это 324. Значит ответ - 325.

```
al = 'АКЛМНЯ'
k = 0
for x1 in al:
    for x2 in al:
        for x3 in al:
            for x4 in al:
                s = x1 + x2 + x3 + x4
                k += 1
                if s[0] + s[1] == 'KM':
                    print(k)
                    break
```

**Ответ: 325**

**Задание 8.15(Досрок)**

Все 4-буквенные слова, составленные из букв А, Б, З, И, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. АААА
2. АААБ
3. АААЗ
4. АААИ

Под каким номером стоит слово ИЗБА?

**Решение.**

Всего 4 буквы, значит работаем с 4сс: А - 0, Б - 1, З - 2, И - 3. Значит, слово ИЗБА эквивалентно числу 3210 в 4сс, а это 228 в 10сс. Следовательно, порядковый номер слова ИЗБА - 229.

```
al = 'АБЗИ'
k = 0
for x1 in al:
    for x2 in al:
        for x3 in al:
            for x4 in al:
                s = x1 + x2 + x3 + x4
                k += 1
                if s == 'ИЗБА':
                    print(k)
                    break
```

**Ответ: 229**

**Задание 8.16(Досрок)**

Все 6-буквенные слова, составленные из букв А, В, О, Р, Т записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. АААААА
2. АААААВ
3. АААААО
4. АААААР
5. АААААТ

Найдите порядковый номер слова ВОРОТА.

**Решение.**

Так как слова строятся из 5ти букв, то мы имеем дело с 5сс: А - 0, В - 1, О - 2, Р - 3, Т - 4. Значит, слово ВОРОТА эквивалентно числу 123240 в 5сс, а это 4820 в 10сс. Следовательно, порядковый номер слова ВОРОТА - 4821.

```
al = 'АВОРТ'
k = 0
for x1 in al:
    for x2 in al:
        for x3 in al:
            for x4 in al:
                for x5 in al:
                    for x6 in al:
                        s = x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6
                        k += 1
                        if s == 'ВОРОТА':
                            print(k)
                            break
```

**Ответ: 4821**

**Задание 8.17(Досрок)**

Все четырёхбуквенные слова, в составе которых могут быть буквы А, В, Л, О, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

АААА

АААВ

АААЛ

АААО

АААС

ААВА

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы Л?

**Решение.**

Так как слова строятся из 5ти букв, то мы имеем дело с 5сс: А - 0, В - 1, Л - 2, О - 3, С - 4. Значит, первое слово, которое начинается с буквы Л будет ЛААА, что равнозначно 2000 в 5сс. Переведем 2000 из 5сс в 10сс и получим 250. Т.к нумерация с единицы, значит порядковый номер слова будет 251.

```
al = 'АВЛОС'
k = 0
for x1 in al:
    for x2 in al:
        for x3 in al:
            for x4 in al:
                s = x1 + x2 + x3 + x4
                k += 1
                if s[0] == 'Л':
                    print(k)
                    break
```

**Ответ: 251**

## Решение задания 9

### Задание 9.1

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- среднее арифметическое всех повторяющихся чисел строки больше среднего арифметического всех её чисел.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

Решение:

Для начала считаем количество каждого значения в строке через формулу "Счѣтесли"

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	12	102	26	102	21	12	73	2			2	1	2	1
2	15	66	47	86	29	85	83				1	1	1	1

После чего проверяем выполнение первого условия через "Сумм" "Макс" и "Если"

Если у нас количество через "Счѣтесли" равняется 11 (два числа повторяющихся дадут в сумме 8, и остальные три по единице) и максимальное количество меньше 3 (Нам не подходят значения, где 4 одинаковых числа например), то отмечаем единичкой выполнение первого условия

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	12	102	26	102	21	12	73	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1

Далее через логическое "И" и "Счѣтесли" проверяем количество значений в нашей строке из первого условия, и 'вытаскиваем' из строки подходящие значения

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
1	12	102	26	102	21	12	73	2	2	1	2	1	2	1	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	15	66	47	86	29	85	83	1	1	1	1	1	1	1	0											
3	97	12	86	57	93	64	41	1	1	1	1	1	1	1	0											
4	75	57	58	85	47	70	77	1	1	1	1	1	1	1	-1											

В ячейке X1 проверяем второе условие задачи, если у нас количество нулей равняется трем (по условию у нас должно быть только две пары, а остальные различны) то сравниваем средние значения ячеек. Если условие выполняется, то отмечаем единичкой, иначе ноль

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
1	12	102	26	102	21	12	73	2	2	1	2	1	2	1	1	1	12	=ЕСЛИ(И(СЧЁТЕСЛИ(\$A1:\$G1;A1)=H1;H1=2);A1;0)				12	0	1	1	
2	15	66	47	86	29	85	83	1	1	1	1	1	1	1	0	-1	ЕСЛИ(лог. выражение; [значение_если_истина]; [значение_если_ложь])						0	0	0	
3	97	12	86	57	93	64	41	1	1	1	1	1	1	1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	75	57	58	85	17	70	77	1	1	1	1	1	1	1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

В ячейке Y1 проверяем выполнение двух условий (Ячейка O1 = 1 и ячейка X1 = 1) и печатаем единицу, иначе ноль

В ячейке AA1 считаем сумму столбца Y и получаем ответ **Ответ: 3**



## Задание 9.2

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть одно число, которое повторяется трижды, остальные четыре числа различны;
- среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки не больше повторяющегося числа.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

Решение:

Аналогично задачи 9.1

### Задание 9.3

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите наибольший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки больше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **ЖМИ**  
Решение:

- 1) Воспользуемся формулой "Счѐтесли" и определим количество каждой ячейки в строке,

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	23	16	12	47	89	84	=СЧѐТЕСЛИ(\$A1:\$F1;A1)		
2	65	61	90	11	95	79	СЧѐТЕСЛИ(диапазон; критерий)		

- 2) Проверяем в ячейке M1 количество ячеек равных двум, и максимальное значение

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	23	16	12	47	89	84	1	1	1	1	1	1	=ЕСЛИ(И(МАКС(G1:L1) = 2;СЧѐТЕСЛИ(G1:L1;2) = 2);1;0)						
2	65	61	90	11	95	79	1	1	1	1	1	1	ЕСЛИ(лог_выражение; [значение_если_истина]; [значение_если_ложь])						

- 3) Через "Счѐтесли" вытаскиваем числа строки, которые равны двум

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	23	16	12	47	89	84	1	1	1	1	1	1	0	=ЕСЛИ(СЧѐТЕСЛИ(\$A1:\$F1;A1) = 2;A1;0)				0	0	
2	65	61	90	11	95	79	1	1	1	1	1	1	0	ЕСЛИ(лог_выражение; [значение_если_истина]; [значение_если_ложь])						

4) В ячейке T1 проверяем выполнение второго условия задания. Если максимальное значение нашей подстроки из пункта 3 не равняется нулю, то находим максимальное значение и проверяем, больше ли оно с разности остальных чисел.

ПОИСК : X ✓ f<sub>x</sub> =ЕСЛИ(МАКС(N1:S1) <> 0;ЕСЛИ(МАКС(N1:S1) > (СУММ(A1:F1)-МАКС(N1:S1)\*2) / 4;1;0);0)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	23	16	12	47	89	84	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	65	61	90	11	95	79	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

5) В ячейке U1 проверяем выполнение обоих условий через "Если" и находим сумму столбца U в ячейке W1.

ПОИСК : X ✓ f<sub>x</sub> =ЕСЛИ(И(M1;T1);1;0)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	23	16	12	47	89	84	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	65	61	90	11	95	79	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ПОИСК : X ✓ f<sub>x</sub> =СУММ(U:U)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1	23	16	12	47	89	84	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	65	61	90	11	95	79	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Ответ: 884**

## Задание 9.4

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите наименьший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки не меньше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Решение:

1) Считаем количество каждого символа в строке

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	23	16	12	47	89	84	1	1	1	1	1	1
2	65	61	90	11	95	79						
3	100	59	64	98	81	80						

В столбце М будем считать количество единиц, а в столбце Н - количество двоек

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	23	16	12	47	89	84	1	1	1	1	1	1	6			
2	65	61	90	11	95	79	1	1	1	1	1	1	6			
3	100	59	64	98	81	80	1	1	1	1	1	1	6			
4	67	34	45	75	29	52	1	1	1	1	1	1	6			
5	47	91	19	48	31	70	1	1	1	1	1	1	6			
6	66	80	35	70	35	72	1	1	2	1	2	1	6			

Проверяем первое условие в столбике О

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	23	16	12	47	89	84	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	
2	65	61	90	11	95	79	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	
3	100	59	64	98	81	80	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	
4	67	34	45	75	29	52	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	
5	47	91	19	48	31	70	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	

Далее в столбце Р проверяем выполнение второго условия задачи

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	23	16	12	47	89	84	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	=СРЗНАЧЕСЛИ(G1:L1;2;A1:F1)<=СРЗНАЧЕСЛИ(G1:L1;1;A1:F1)							
2	65	61	90	11	95	79	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ								
3	100	59	64	98	81	80	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ								

Теперь нам необходимо найти такую строчку, где в столбце О и в столбце Р будет истина

Переходи по ссылке, чтобы получить больше полезных материалов, вебинаров для подготовке к ЕГЭ по информатике <https://vk.cc/ccAEFM>

27	29	91	56	67	69	42	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	#ДЕЛ/0!
28	43	29	12	90	42	23	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	#ДЕЛ/0!
29	93	56	52	80	11	86	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	#ДЕЛ/0!
30	69	44	27	25	71	41	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	#ДЕЛ/0!
31	31	72	62	41	23	94	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	#ДЕЛ/0!
32	70	23	42	29	15	33	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	#ДЕЛ/0!
33	61	62	67	88	100	56	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	#ДЕЛ/0!
34	62	21	70	82	47	82	1	1	1	2	1	2	4	2	ИСТИНА	ИСТИНА
35	73	64	31	61	27	80	1	1	1	1	1	1	6	0	ЛОЖЬ	#ДЕЛ/0!

Ответ: 34

## Задание 9.5(Резерв)

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите сумму всех чисел в строке таблицы с наименьшим номером, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- максимальное число строки не повторяется.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Решение:

Для начала посчитаем количество каждого символа в строке

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	23	57	77	23	80	62	23	=СЧЁТЕСЛИМН(\$A1:\$G1;\$A1)					1
2	11	49	74	62	40	83	92	СЧЁТЕСЛИМН(диапазон_условия1; условие1; [диапазон_условия2; ...])					
3	58	50	55	15	68	12	37	1	1	1	1	1	1
4	35	64	31	96	69	26	87	1	1	1	1	1	1

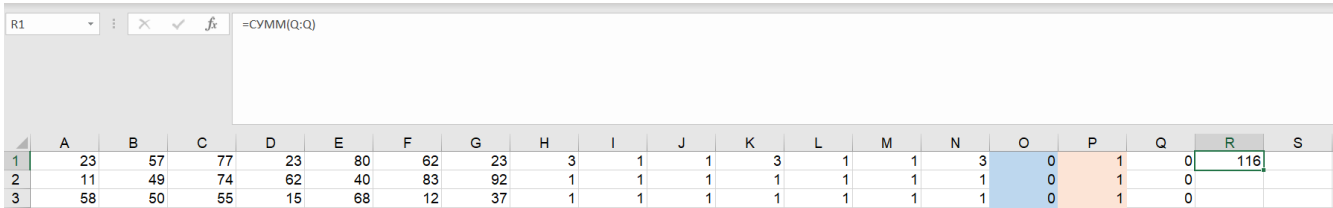
Проверяем через формулу "СЧЁТЕСЛИ" первое условие. Если у нас количество двоек равно четырём, значит у нас есть две пары, и при этом количество единиц должно равняться трём. Если условие истинно, то ставим единицу, иначе ноль.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	23	57	77	23	80	62	23	3	1	1	3	1	1	1	3	=ЕСЛИ(СЧЁТЕСЛИ(Н1:Н1;2) = 4;СЧЁТЕСЛИ(Н1:Н1;1) = 3);1;0)					
2	11	49	74	62	40	83	92	1	1	1	1	1	1	1	0	=ЕСЛИ(СЧЁТЕСЛИ(Н1:Н1;2) = 4;СЧЁТЕСЛИ(Н1:Н1;1) = 3);1;0)					

Проверяем второе условие, ищем максимальное значение строки через формулу "МАКС" и считаем его количество через "СЧЁТЕСЛИ"

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	23	57	77	23	80	62	23	3	1	1	3	1	1	1	3	=ЕСЛИ(СЧЁТЕСЛИ(А1:G1;МАКС(А1:G1)) = 1;1;0)					
2	11	49	74	62	40	83	92	1	1	1	1	1	1	1	0	=ЕСЛИ(СЧЁТЕСЛИ(А1:G1;МАКС(А1:G1)) = 1;1;0)					

В столбце Q проверяем выполнение двух условий через  $=И(O1;Q1)$ , и считаем сумму значений столбца Q в R1



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	23	57	77	23	80	62	23	3	1	1	3	1	1	3	0	1	0	116	
2	11	49	74	62	40	83	92	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0		
3	58	50	55	15	68	12	37	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0		

**Ответ: 116**

### Задание 9.6(Досрок)

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

Квадрат разности максимального и минимального чисел в строке больше квадрата суммы трёх оставшихся;

В строке все числа различны.

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

#### Решение.

1) Проверим каждое число в строке на единственность. Напишем в столбцах F, G, H, I, J приведенную ниже формулу, меняя второй параметр.

=СЧЁТЕСЛИ(\$A1:\$E1;A1)

2) В столбце K просуммируем значения столбцов F, G, H, I, J. Если сумма=5, то все числа различные.

3) В столбце L найдем квадрат разности максимального и минимального чисел.

=СТЕПЕНЬ(МАКС(A1:E1)-МИН(A1:E1);2)

4) В столбце M найдем квадрат суммы трех оставшихся чисел. Для этого из суммы 5 чисел вычтем максимальное и минимальное.

=СТЕПЕНЬ(МАКС(A1:E1)-МАКС(A1:E1)-МИН(A1:E1);2)

5) В столбце N проведем проверку, учитывая условие на единственность всех чисел в строке.

=ЕСЛИ(И(L1>M1;K1=5);1;0)

**Ответ: 255**



### Задание 9.7(Досрок)

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, в которых выполняются два условия:

Все числа в строке различны;

Удвоенная разность максимального и минимального элемента больше суммы трех остальных.

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

#### Решение.

1) Проверим каждое число в строке на единственность. Напишем в столбцах F,G,H,I,J приведенную ниже формулу, меняя второй параметр.

=СЧЁТЕСЛИ(\$A1:\$E1;A1)

2) В столбце K просуммируем значения столбцов F,G,H,I,J. Если сумма=5, то все числа различные.

3) В столбце L найдем удвоенную разность максимального и минимального чисел.

=2\*МАКС(A1:E1)-МИН(A1:E1))

4) В столбце M сумму трех оставшихся чисел. Для этого из суммы 5 чисел вычтем максимальное и минимальное.

=СУММ(A1:E1)-МАКС(A1:E1)-МИН(A1:E1)

5) В столбце N проведем проверку, учитывая условие на единственность всех чисел в строке.

=ЕСЛИ(И(L1<M1;K1=5);1;0)

6) Найдем количество подходящих строк таблицы, просуммировав столбец N

**Ответ: 2775**

### Задание 9.8(Досрок)

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

Удвоенная сумма максимального и минимального чисел в строке больше суммы трех оставшихся.

Все числа в строке различны

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

#### Решение.

1) Проверим каждое число в строке на единственность. Напишем в столбцах F,G,H,I,J приведенную ниже формулу, меняя второй параметр.

=СЧЁТЕСЛИ(\$A1:\$E1;A1)

2) В столбце K просуммируем значения столбцов F,G,H,I,J. Если сумма=5, то все числа различные.

3) В столбце L найдем удвоенную сумму максимального и минимального чисел.

=2\*(МАКС(A1:E1)-МИН(A1:E1))

4) В столбце M сумму трех оставшихся чисел. Для этого из суммы 5 чисел вычтем максимальное и минимальное.

=СУММ(A1:E1)-МАКС(A1:E1)-МИН(A1:E1)

5) В столбце N проведем проверку, учитывая условие на единственность всех чисел в строке.

=ЕСЛИ(И(L1>M1;K1=5);1;0)

6) Найдем количество подходящих строк таблицы, просуммировав столбец N

**Ответ: 2777**

### Задание 9.9(Досрок)

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

Удвоенная сумма максимального и минимального чисел в строке не более суммы трех оставшихся;

Все числа в строке различны.

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

#### Решение.

1) Проверим каждое число в строке на единственность. Напишем в столбцах F,G,H,I,J приведенную ниже формулу, меняя второй параметр.

=СЧЁТЕСЛИ(\$A1:\$E1;A1)

2) В столбце K просуммируем значения столбцов F,G,H,I,J. Если сумма=5, то все числа различные.

3) В столбце L найдем удвоенную разность максимального и минимального чисел.

=2\*МАКС(A1:E1)-МИН(A1:E1))

4) В столбце M сумму трех оставшихся чисел. Для этого из суммы 5 чисел вычтем максимальное и минимальное.

=СУММ(A1:E1)-МАКС(A1:E1)-МИН(A1:E1)

5) В столбце N проведем проверку, учитывая условие на единственность всех чисел в строке.

=ЕСЛИ(И(L1<=M1;K1=5);1;0)

6) Найдем количество подходящих строк таблицы, просуммировав столбец N

**Ответ: 80**

### Задание 9.10(Досрок)

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

Утроенное произведение минимального и максимального чисел строки не больше, чем удвоенное произведение трёх её оставшихся чисел;

Все числа в строке различны.

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

#### Решение.

1) Проверим каждое число в строке на единственность. Напишем в столбцах F,G,H,I,J приведенную ниже формулу, меняя второй параметр.

=СЧЁТЕСЛИ(\$A1:\$E1;A1)

2) В столбце K просуммируем значения столбцов F,G,H,I,J. Если сумма=5, то все числа различные.

3) В столбце L найдем утроенное произведение максимального и минимального чисел.

=3\*МАКС(A1:E1)\*МИН(A1:E1))

4) В столбце M найдем удвоенное произведение трех оставшихся чисел. Для этого произведение 5 чисел поделим на произведение максимального и минимального. После этого умножим полученное на 2.

=2\*(ПРОИЗВЕД(A1:E1)/(МАКС(A1:E1)\*МИН(A1:E1)))

5) В столбце N проведем проверку, учитывая условие на единственность всех чисел в строке.

=ЕСЛИ(И(L1<=M1;K1=5);1;0)

6) Найдем количество подходящих строк таблицы, просуммировав столбец N

**Ответ: 2856**

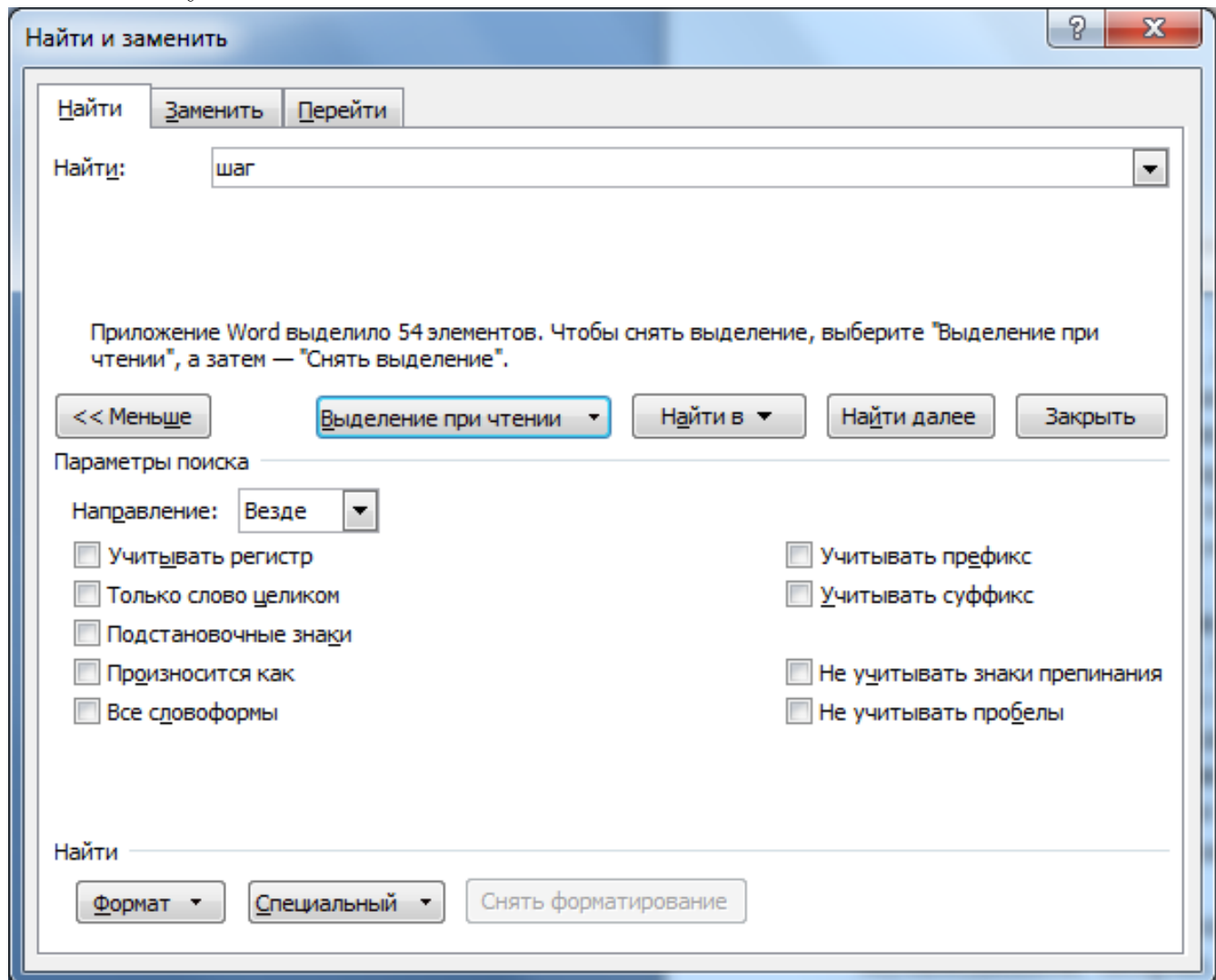
## Решение задания 10

### Задание 10.1

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, встречается сочетание букв «шаг» или «Шаг» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

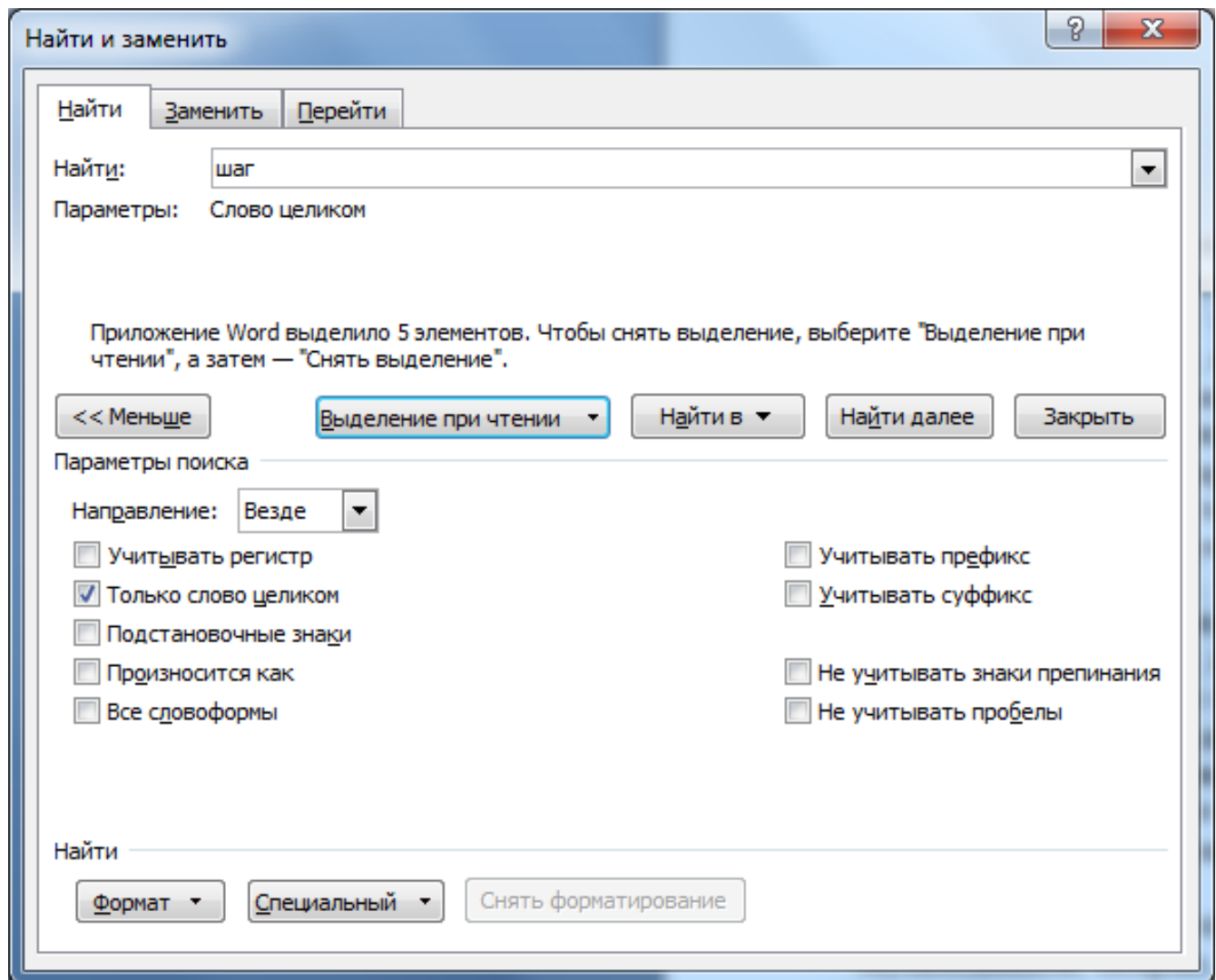
Решение:

1) Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. Найдём общее количество комбинации символов "шаг не учитывая регистр, для чего в MS Word в меню "Главная "Найти и заменить" вводим слово "шаг" и выбираем "Выделение при чтении". Находим 54 вхождения необходимого сочетания букв.



2) В том же меню Поставим галочку “только слово целиком” для того, чтобы найти отдельные слова - 5 вхождений.

Переходи по ссылке, чтобы получить больше полезных материалов, вебинаров для подготовке к ЕГЭ по информатике <https://vk.cc/ccAEFM>



3) Вычтем из общего количества только слова целиком:  $54 - 5 = 49$ . Итого получаем что 49 сочетаний букв "шаг" или "Шаг" встречается в составе других слов в предложенном тексте.

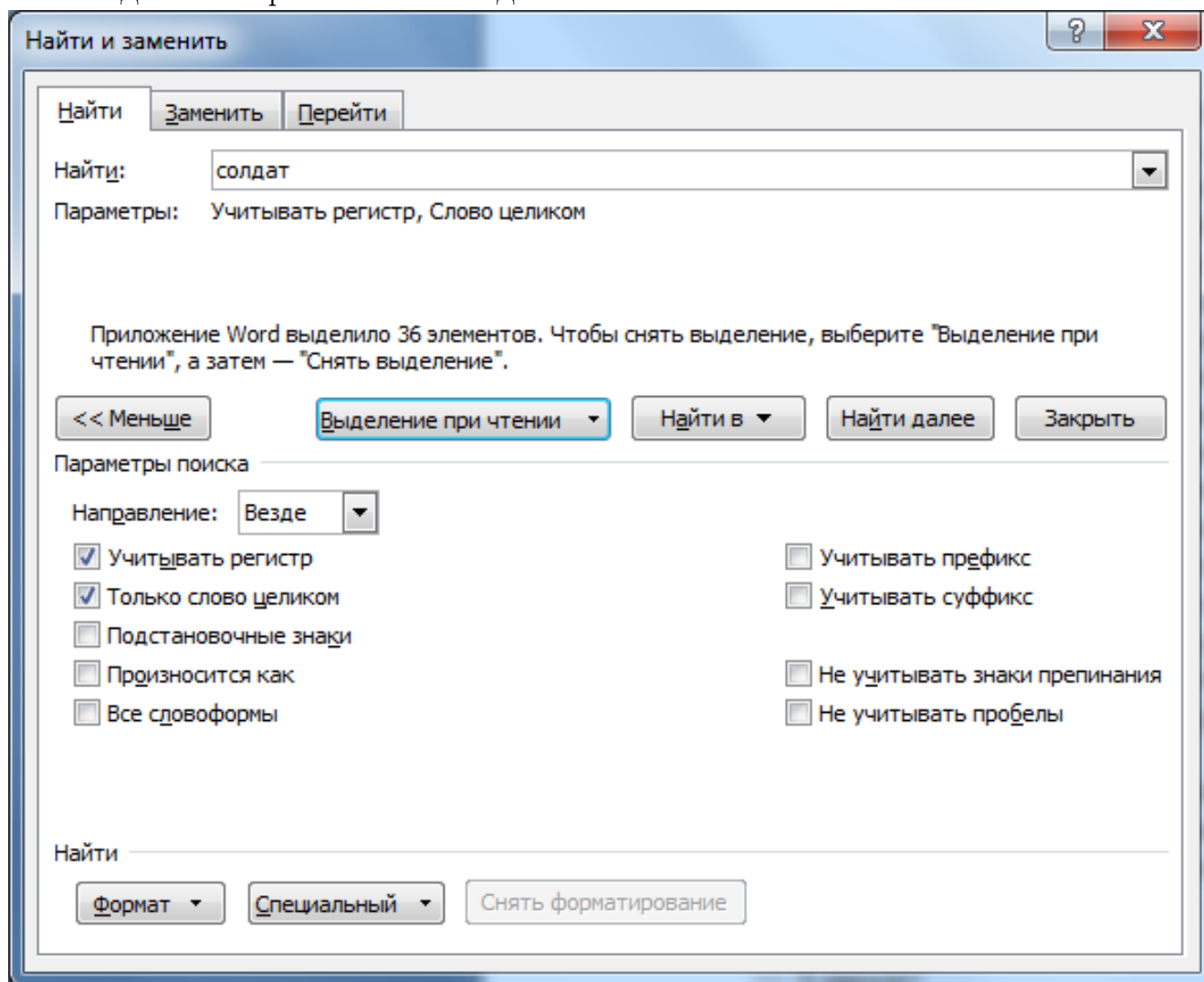
**Ответ: 49**

## Задание 10.2

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «солдат» (со строчной буквы) в тексте повести Александра Куприна «Поединок». Другие формы слова «солдат», такие как «солдаты», «солдатами» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

Решение:

Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. Найдем общее количество слов "солдат начинающееся со строчной буквы, без учета других форм слова, для чего в MS Word в меню "Главная "Найти и заменить" вводим слово "Николаев ставим галки "учитывать регистр "только слово целиком" и выбираем "Выделение при чтении "Выделить все".



Находим 36 вхождений требуемого сочетания букв.

**Ответ: 36**

**Задание 10.3**

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, встречается сочетание букв «дом» или «Дом» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

Решение:

1) Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. Найдем общее количество комбинации символов "дом не учитывая регистр, для чего в MS Word в меню "Главная "Найти и заменить" вводим слово "дом" и выбираем "Выделение при чтении "Выделить все". Находим 209 вхождений необходимого сочетания букв.

**Ответ: 206**



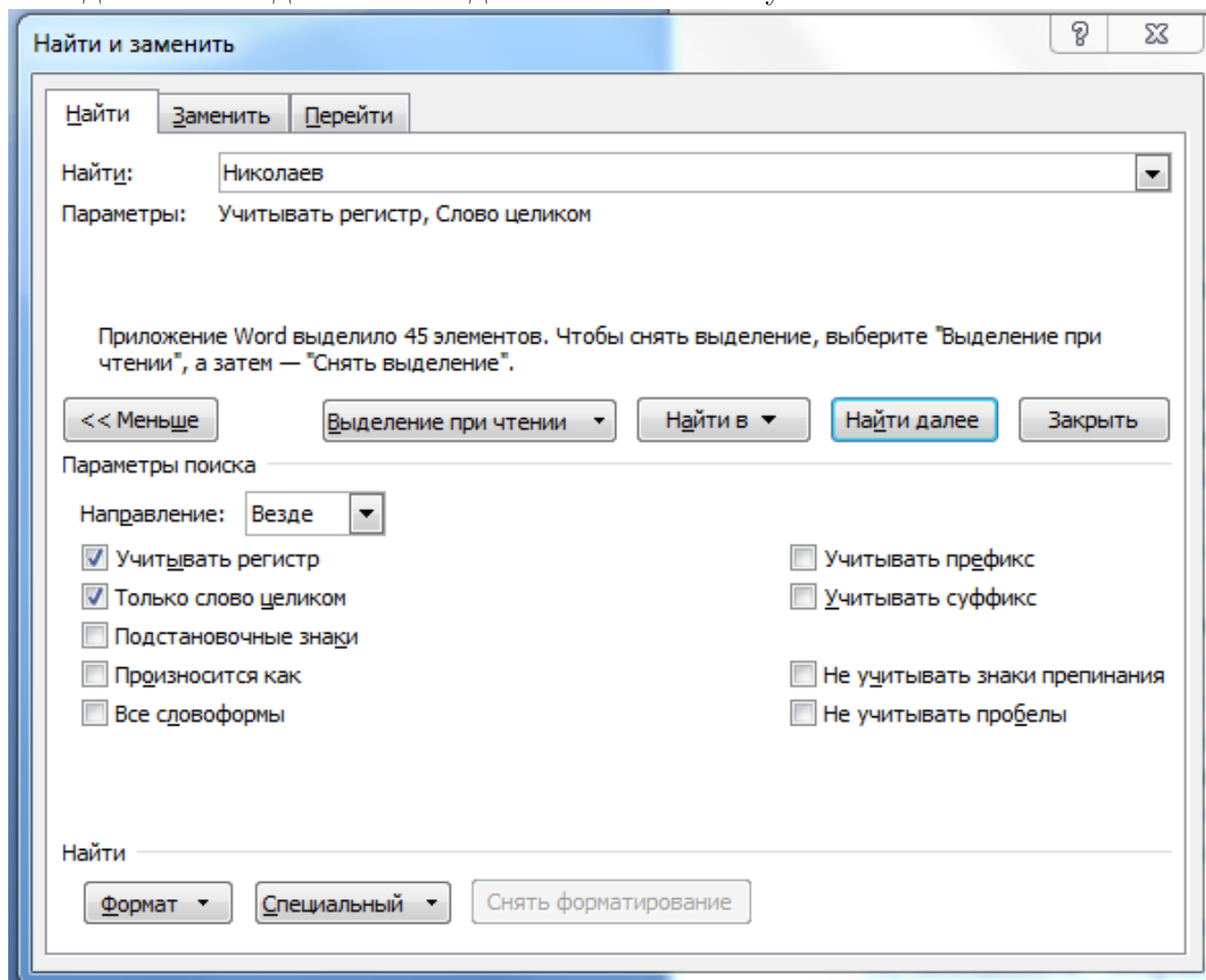
## Задание 10.4

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «Николаев», начинающееся с прописной буквы, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». Другие формы слова «Николаев», такие как «Николаеву» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Решение:

Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. Найдем общее количество слов "Николаев начинающееся с прописной буквы, без учета других форм слова, для чего в MS Word в меню "Главная" "Найти и заменить" вводим слово "Николаев" ставим галки "учитывать регистр" "только слово целиком" и выбираем "Выделение при чтении" "Выделить все".

Находим 45 вхождений необходимого сочетания букв.



Ответ: 45

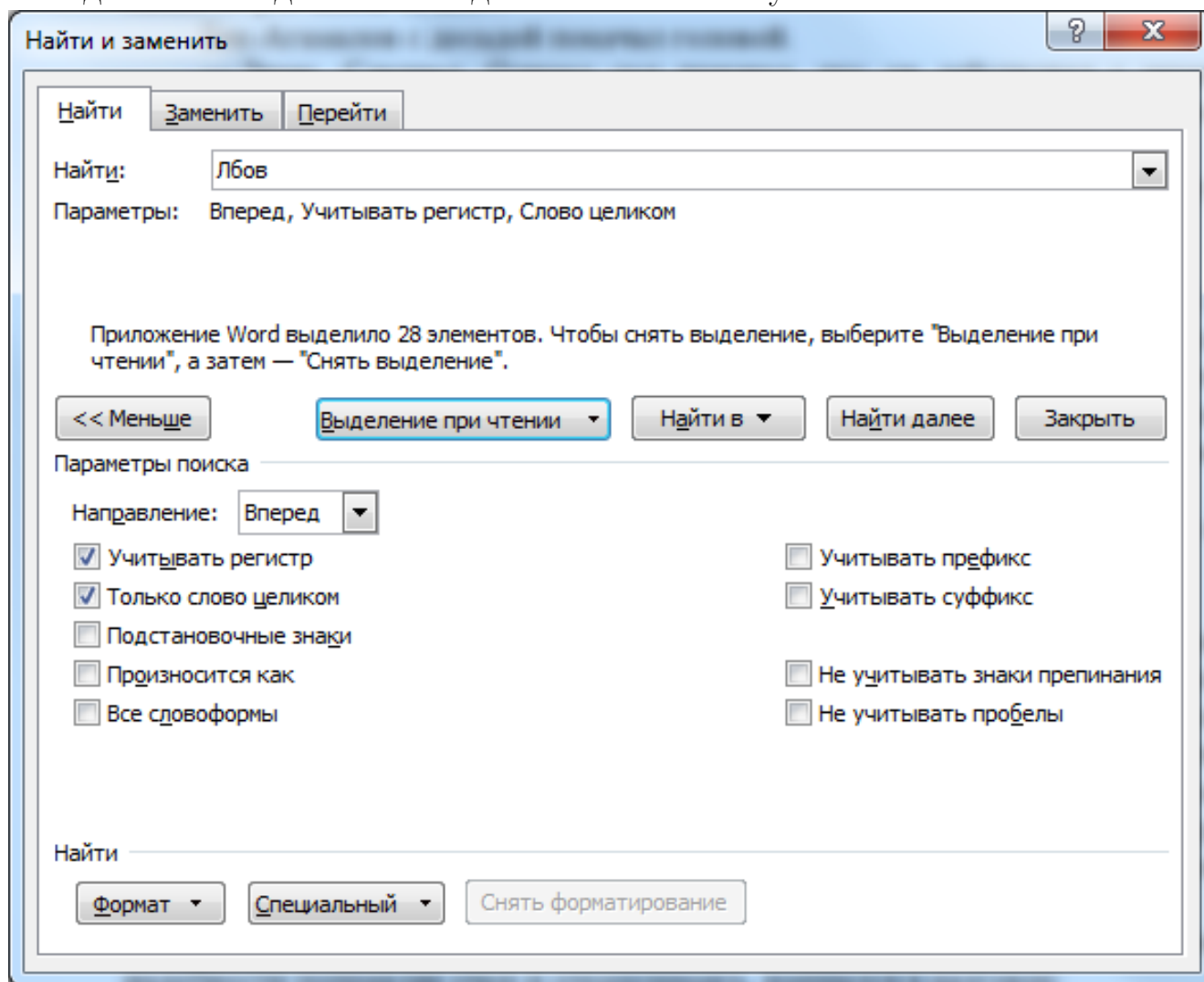
## Задание 10.5

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «Лбов», начинающееся с прописной буквы, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». Другие формы слова «Люов», такие как «Лбову» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

Решение:

Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. Найдем общее количество слов "Лбов начинающееся с прописной буквы, без учета других форм слова, для чего в MS Word в меню "Главная "Найти и заменить" вводим слово "Лбов ставим галки "учитывать регистр "только слово целиком" и выбираем "Выделение при чтении "Выделить все".

Находим 28 вхождений необходимого сочетания букв.



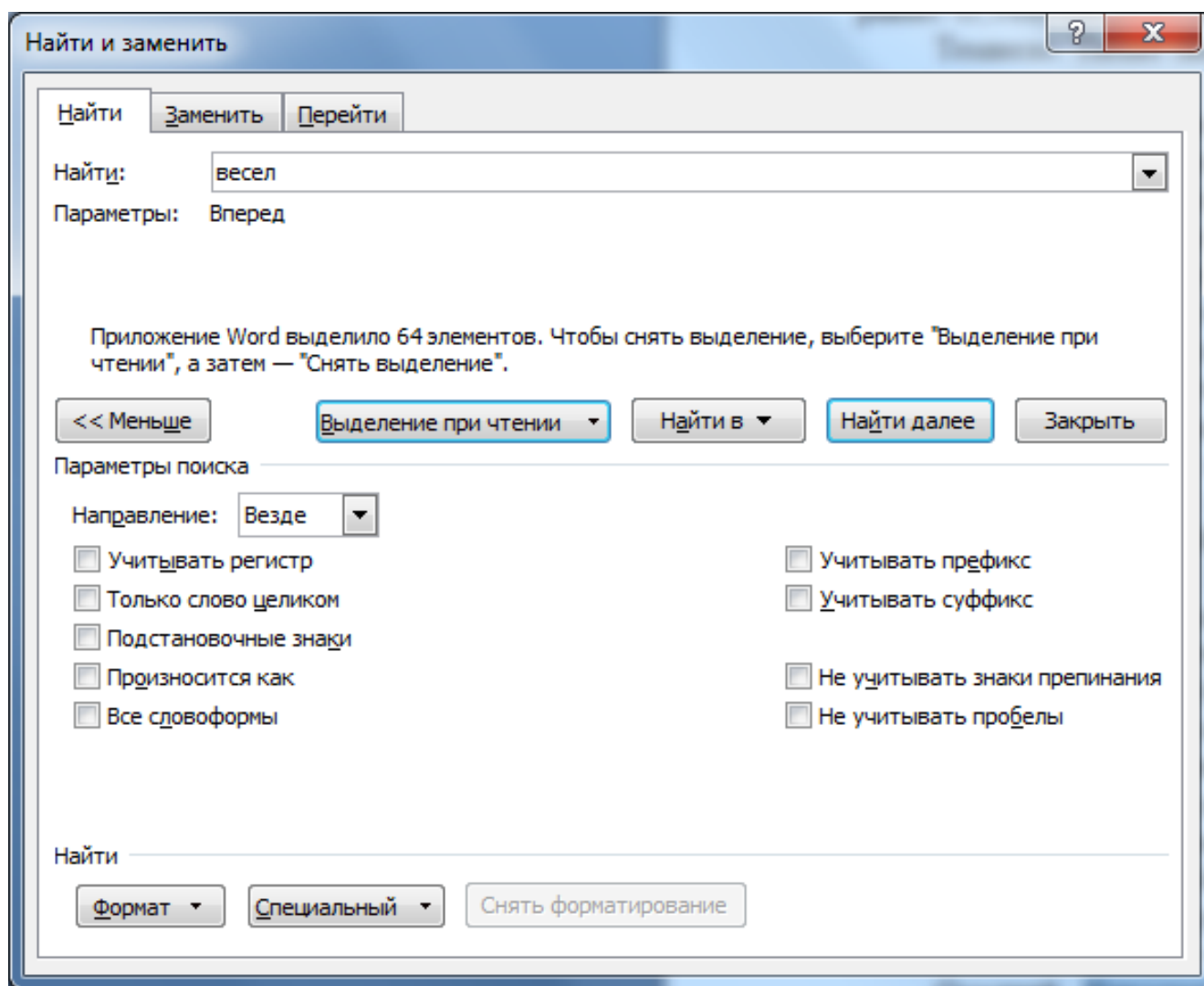
Ответ: 28

## Задание 10.6(Резерв)

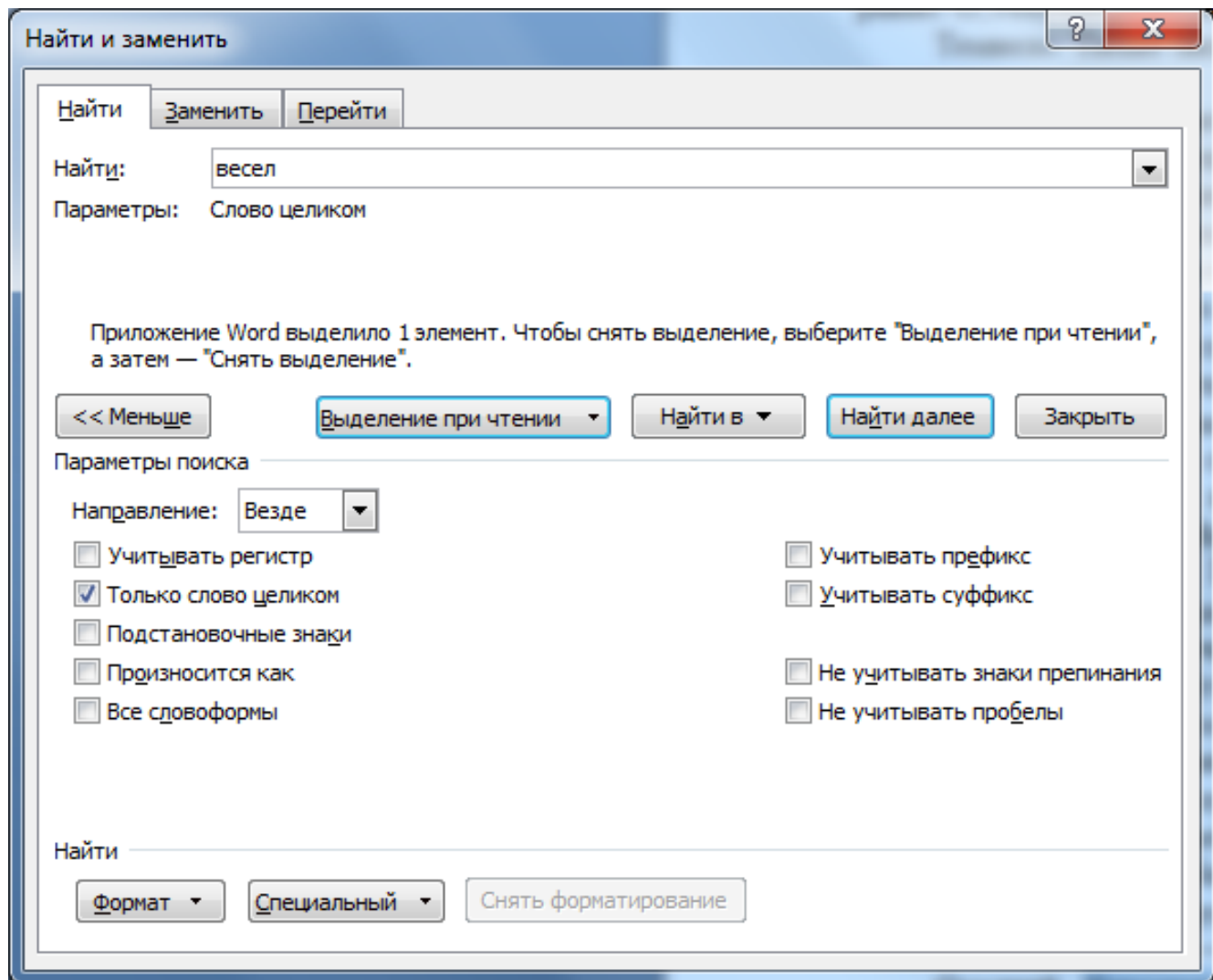
С помощью текстового редактора определите, сколько раз, встречается сочетание букв «весел» или «Весел» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Решение:

1) Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. Найдем общее количество комбинации символов "весел не учитывая регистр, для чего в MS Word в меню "Главная "Найти и заменить" вводим слово "весел" и выбираем "Выделение при чтении "Выделить все". Находим 64 вхождения необходимого сочетания букв.



2) В том же меню Поставим галочку “только слово целиком” для того, чтобы найти отдельные слова - 1 вхождение.



3) Вычтем из общего количества только слова целиком:  $64 - 1 = 63$ . Итого получаем, что 63 сочетания букв "весел" или "Весел" встречается в составе других слов в предложенном тексте.

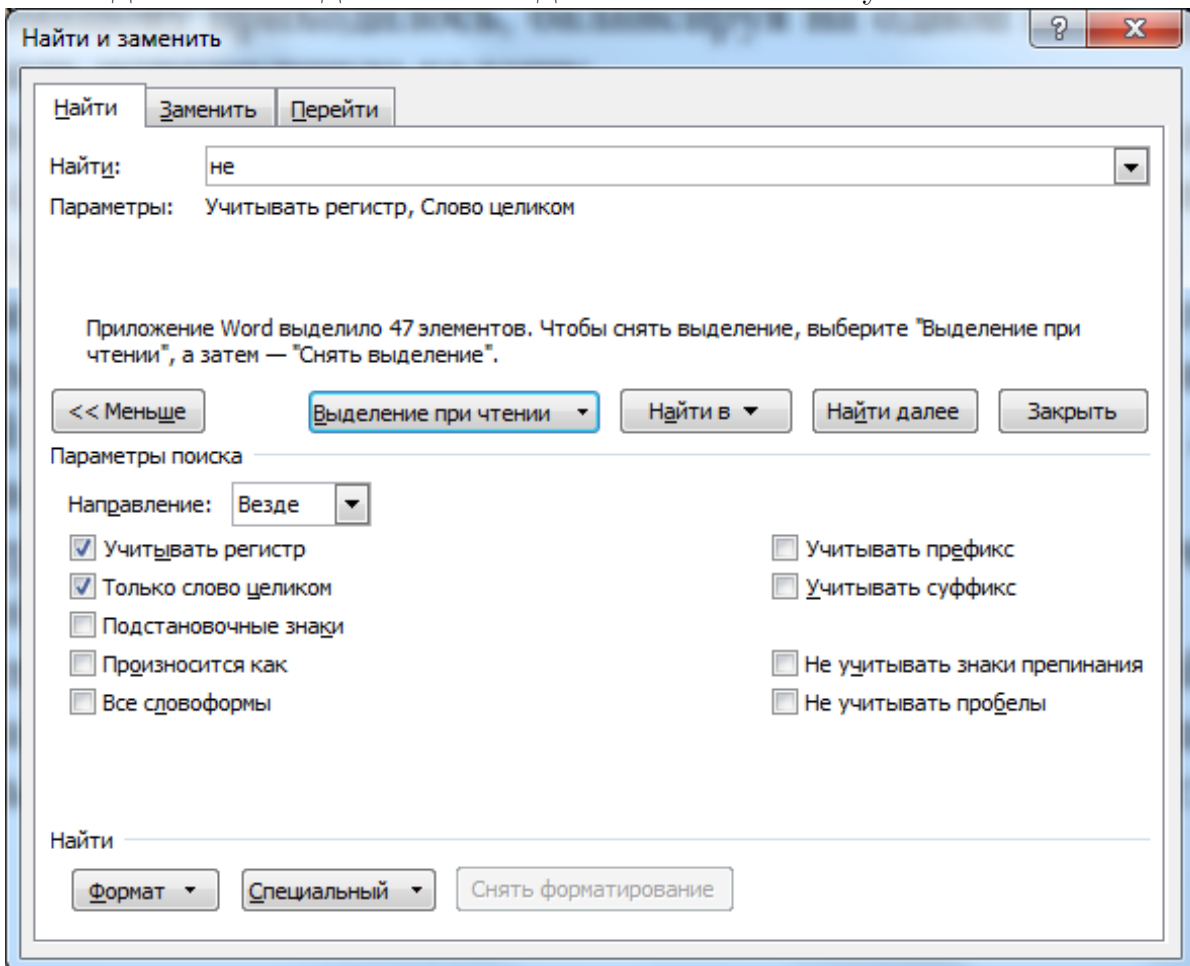
**Ответ: 63**

## Задание 10.7(Резерв)

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, встречается слово «не» со строчной буквы в тексте IV главы повести А.И. Куприна «Поединок». Другие слова, содержащие сочетание букв «не», такие как «нет» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

Решение:

- 1) Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. Найдем начало IV главы в повести, для этого в MS Word в меню "Главная" "Найти и заменить" вводим римскую цифру "IV" и выделяем весь текст необходимой главы.
- 2) Копируем выделенный фрагмент на новый лист, для чего нажимаем правую кнопку мыши, выбираем пункт "Копировать". Создаем новый документ и вставляем IV главу.
- 3) Найдем все вхождения слова "не" со строчной буквы, для чего в MS Word в меню "Главная" "Найти и заменить" вводим слово "не" ставим галки "Учитывать регистр" "Только слово целиком" и выбираем "Выделение при чтении" "Выделить все". Находим 47 вхождения необходимого сочетания букв.



**Задание 10.8(Досрок)**

Текст Повести Александра Куприна «Поединок» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз в тексте встречаются комбинация символов «Час» или «час», не являющиеся отдельными словами. В ответ запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)

**Ответ: 271**

**Задание 10.9(Досрок)**

Текст романа Александра Грина «Бегущая по волнам» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречаются в тексте слова с сочетанием букв «удар», например «сударь», «Ударили», «ударный». Отдельные слова «удар» и «Удар» учитывать не следует. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)

**Ответ: 15**

**Задание 10.10(Досрок)**

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается сочетание букв «свет» или «Свет» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок».

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

**Ответ: 69**

**Задание 10.11(Досрок)**

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается сочетание букв «вечер» или «Вечер» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок».

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

**Ответ: 42**

## Решение задания 11

### Задание 11.1

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 93 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1200-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 16 384 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число - количество Кбайт.

Решение:

1) Найдем сколько бит занимает один символ

$$1200 + 10 \text{ цифр} = 1210 \text{ символов} = 2^{11} = 11 \text{ бит}$$

2) Найдем количество бит в одном идентификаторе **11 бит \* 93 символа = 1023 бит - 1 идентификатор**

3) Переведем биты в байты, **1023 бит = 127,875 байт = 128 байт**

4) Найдем объём памяти, необходимый для 16 384 идентификаторов **128 \* 16384 и сразу переведем в КБайты (делим на 1024)**

Получим:

$$128 * 16384 / 1024 = 128 * 16 = 2048 \text{ КБайт}$$

**Ответ: 2048**

## Задание 11.2

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 105 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1500-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения сведений о 16 384 объектах.

В ответе запишите только целое число - количество Кбайт.

Решение:

1. Найдем сколько бит занимает один символ

-  $1500 + 10 \text{ цифр} = 1510 \text{ символов} = 2^{11} = 11 \text{ бит}$

2. Найдем количество бит в одном идентификаторе:

-  $11 \text{ бит} * 105 \text{ символов} = 1155 \text{ бит}$

3. Переведем биты в байты:

-  $1155 \text{ бит} / 8 = 144,375$  - округляем вверх до целого значения и получаем 145 байт

4. Найдем объём памяти необходимый для 16 384 идентификаторов:

-  $145 \text{ байт} * 16\,384$  и переведем в Кбайты поделив на 1024 = 2320 КБайт

Ответ: 2320



### Задание 11.3

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор состоящий из 65 символов. Идентификатор может содержать десятичные цифры и символы из специального набора из 2500 символов. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит

Определите памяти в Кбайт, который необходимо выделить для хранения сведений о идентификаторах для 16 384 пользователей.

Решение:

1. Найдем сколько бит занимает один символ

$$- 2500 + 10 \text{ цифр} = 2510 \text{ символов} = 2^{13} = 13 \text{ бит}$$

2. Найдем количество бит в одном идентификаторе:

$$- 13 \text{ бит} * 65 \text{ символов} = 845 \text{ бит}$$

3. Переведем биты в байты:

$$- 845 \text{ бит} / 8 = 105,625 - \text{округляем вверх до целого значения и получаем } 106 \text{ байт}$$

4. Найдем объём памяти необходимый для 16 384 идентификаторов:

$$- 106 * 16384 \text{ и переведем сразу в Кбайты поделив на } 1024 = 1696$$

**КБайт**

**Ответ: 1696**

### Задание 11.4

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 25 символов и содержащий только символы из 26-символьного латинского алфавита от A до Z без учёта регистра. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 35 объектах.

В ответе запишите только целое число - количество байт.

Решение:

1) Найдем сколько бит занимает один символ

$$26 = 2^5 = 5 \text{ бит}$$

2) Найдем количество бит в одном идентификаторе

$$25 * 5 = 125 \text{ бит}$$

Задача гласит, что сведения о каждом идентификаторе хранятся в байтах, значит переведем биты в байты

$$125 \text{ бит} / 8 = 15,625 = 16 \text{ байт}$$

3) Найдем объем памяти, необходимый для 35 идентификаторов

$$35 * 16 = 560 \text{ байт}$$

Ответ: 560

### Задание 11.5

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор состоящий из 13 символов и содержащий только символы из 10-символьного набора цифр от 0 до 9. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объем памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 45 объектах. В ответе запишите только число - количество байт.

1. Закодируем все символы

- 10 цифр =  $2^4 = 4$

2. Найдем в битах один идентификатор и переведем его в байты

-  $13 \cdot 4 = 52$ , переведем в байты поделив на 8 - 6.5 - округляем вверх до целого  
- получим 7 байт

3. Найдем объем памяти для хранения 45 объектов

-  $45 \cdot 7 = 315$

**Ответ: 315**

### Задание 11.6(Резерв)

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора прописных латинских букв и 5 специальных знаков. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения сведений о 32 768 пользователях.

В ответе запишите только целое число - количество Кбайт.

Решение:

1) Найдем сколько бит занимает один символ

$$26 + 5 \text{ специальных знаков} = 31 \text{ знак} = 2^5 = 5 \text{ бит}$$

2) Найдем количество бит в одном идентификаторе

$$5 * 7 = 35 \text{ бит}$$

Задача гласит, что сведения о каждом идентификаторе хранятся в байтах, значит переведем биты в байты

$$35 \text{ бит} / 8 = 4,375 = 5 \text{ байт}$$

3) Найдем объем памяти, необходимый для 32 768 идентификаторов

$$35 * 16 = 560 \text{ байт}$$

**Ответ: 560**

**Задание 11.7(Досрок)**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 35 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: П, Д, А, И, К, Е, Н, Р. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 21504 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

**Решение.**

- 1) 8-ми символьный набор кодируется 3 битами ( $2^3 = 8$ )
- 2)  $35 * 3 \text{ бит} = 105 \text{ бит} = 14 \text{ байт}$
- 3)  $21504 * 14 \text{ байт} = 301\,056 \text{ байт}$
- 4)  $301\,056 / 1024 = 294 \text{ Кбайт}$

**Ответ: 294**

**Задание 11.8(Досрок)**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 133 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2025-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 32 768 идентификаторов.

**Решение.**

- 1) Полный набор =  $10 + 2025 = 2035$  символов. Кодируется 11 битами ( $2^{11} = 2048$ )
- 2)  $133 * 11 = 1463 \text{ бит} = 183 \text{ байт}$
- 3)  $32\,768 * 183 \text{ байт} = 5996544 \text{ байт}$
- 4)  $5996544 / 1024 = 5856 \text{ Кбайт}$

**Ответ: 5856**

**Задание 11.9(Досрок)**

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 23 символов. В качестве символов используются буквы из 12-символьного алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля в системе хранятся дополнительные сведения о каждом пользователе, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 297 пользователях потребовалось 13 068 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?

В ответе запишите только целое число – количество байт.

**Решение.**

- 1) 12-ти символьный набор кодируется 4 битами ( $2^4 = 16$ )
- 2)  $23 * 4 \text{ бит} = 92 \text{ бит} = 12 \text{ байт}$
- 3)  $13\ 068 / 297 = 44 \text{ байт}$  (Для хранения сведений об одном пользователе)
- 4)  $44 \text{ байт} - 12 \text{ байт} = 32 \text{ байт}$

**Ответ: 32**

**Задание 11.10(Досрок)**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 113 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2021-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 32 768 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

**Решение.**

- 1) Полный набор =  $10 + 2021 = 2031$  символов. Кодируется 11 битами ( $2^{11} = 2048$ )
- 2)  $113 * 11 = 1243 \text{ бит} = 156 \text{ байт}$
- 3)  $32768 * 156 = 5111808 \text{ байт}$
- 4)  $5111808 / 1024 = 4992 \text{ Кбайт}$

**Ответ: 4992**

### Задание 11.11(Досрок)

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 213 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2021-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 16 384 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

#### Решение.

1) Полный набор =  $10 + 2021 = 2031$  символов. Кодировается 11 битами ( $2^{11} = 2048$ )

2)  $2031 * 11 = 22341$  бит = 2793 байт

3)  $16384 * 2793 = 45670752$  байт

4)  $45670752 / 1024 = 44600$  Кбайт

**Ответ: 44600**

## Решение задания 12

### Задание 12.1

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v$ ,  $w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v$ ,  $w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (48) **ИЛИ** нашлось (288) **ИЛИ** нашлось (8888)

**ЕСЛИ** нашлось (48)

**ТО** **заменить** (48, 8)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (288)

**ТО** **заменить** (288, 84)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (8888)

**ТО** **заменить** (8888,2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**



**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «4», а затем содержащая  $n$  цифр «8» ( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите **наименьшее** значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 64.

Решение:

```
for n in range(4, 10000):
    s = '4' + n * '8'
    while '48' in s or '288' in s or '8888' in s:
        if '48' in s:
            s = s.replace('48', '8', 1)
        if '288' in s:
            s = s.replace('288', '84', 1)
        if '8888' in s:
            s = s.replace('8888', '2', 1)
    amount = 0
    for i in s:
        amount += int(i)
    if amount == 64:
        print(n)
        break
```

**Ответ: 646**

## Задание 12.2

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО ПОКА** **нашлось** (72) **ИЛИ** **нашлось** (522) **ИЛИ** **нашлось** (2222)

**ЕСЛИ** **нашлось** (72)

**ТО** **заменить** (72, 2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** **нашлось** (522)

**ТО** **заменить** (522, 27)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** **нашлось** (2222)

**ТО** **заменить** (2222, 5)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «5», а затем содержащая  $n$  цифр «2» ( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 63.

Решение:

```
for n in range(4, 10000):
    s = '5' + '2' * n
    while '72' in s or '522' in s or '2222' in s:
        if '72' in s:
            s = s.replace('72', '2', 1)
        if '522' in s:
            s = s.replace('522', '27', 1)
        if '2222' in s:
            s = s.replace('2222', '5', 1)
    amount = 0
    for j in s:
        amount += int(j)
    if amount == 63:
        print(n)
        exit()
```

**Ответ: 186**

### Задание 12.3

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v$ ,  $w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v$ ,  $w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (52) **ИЛИ** нашлось (1122) **ИЛИ** нашлось (2222)

**ЕСЛИ** нашлось(52)

**ТО** заменить (52, 11)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось(2222)

**ТО** заменить (2222, 5)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось(1122)

**ТО** заменить (1122, 25)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программы поступает строка, начинающаяся с цифры «5», а затем содержащая  $n$  цифр «2» ( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившийся в результате выполнения программы, равна 64.

Решение:

```
for n in range(4, 10000):
    s = '5' + '2' * n
    while '52' in s or '1122' in s or '2222' in s:
        if '52' in s:
            s = s.replace('52', '11', 1)
        if '2222' in s:
            s = s.replace('2222', '5', 1)
        if '1122' in s:
            s = s.replace('1122', '25', 1)
    amount = 0
    for j in s:
        amount += int(j)
    if amount == 64:
        print(n)
        exit()
```

**Ответ: 152**

## Задание 12.4

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (37) **ИЛИ** нашлось (577) **ИЛИ** нашлось (777)

**ЕСЛИ** нашлось (37)

**ТО** заменить (37, 7)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (577)

**ТО** заменить (577, 73)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (777)

**ТО** заменить (777,5)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «3», а затем содержащая  $n$  цифр «7» ( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите **наибольшее** значение суммы числовых значений цифр в строке, которая может быть результатом выполнения программы. Решение:

```
maxsum = 0
for n in range(4, 10000):
    s = '3' + n * '7'
    while '37' in s or '577' in s or '777' in s:
        if '37' in s:
            s = s.replace('37', '7', 1)
        if '577' in s:
            s = s.replace('577', '73', 1)
        if '777' in s:
            s = s.replace('777', '5', 1)
    amount = 0
    for i in s:
        amount += int(i)
    if amount > maxsum:
        maxsum = amount
print(maxsum)
```

**Ответ: 47**

## Задание 12.5

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v$ ,  $w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v$ ,  $w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (12) **ИЛИ** нашлось (322) **ИЛИ** нашлось (222)

**ЕСЛИ** нашлось (12)

**ТО** **заменить** (12, 2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (322)

**ТО** **заменить** (322, 21)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (222)

**ТО** **заменить** (222,3)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**



На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая  $n$  цифр «2» ( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите **наибольшее** возможное значение суммы числовых значений цифр в строке, которая может быть результатом выполнения программы.

Решение:

```
maxsum = 0
for n in range(4, 10000):
    s = '1' + n * '2'
    while '12' in s or '322' in s or '222' in s:
        if '12' in s:
            s = s.replace('12', '2', 1)
        if '322' in s:
            s = s.replace('322', '21', 1)
        if '222' in s:
            s = s.replace('222', '3', 1)
    amount = 0
    for i in s:
        amount += int(i)
    if amount > maxsum:
        maxsum = amount
print(maxsum)
```

**Ответ: 17**

## Задание 12.6(Резерв)

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (19) **ИЛИ** нашлось (299) **ИЛИ** нашлось (9999)

**ЕСЛИ** нашлось (19)

**ТО** заменить (19, 9)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (299)

**ТО** заменить (299, 91)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (9999)

**ТО** заменить (9999,2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая  $n$  цифр «9» ( $3 < n < 10\,000$ ). Определите **наименьшее** значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 81.

Решение:

```
for n in range(4, 10000):
    s = '1' + n * '9'
    while '19' in s or '299' in s or '9999' in s:
        if '19' in s:
            s = s.replace('19', '9', 1)
        if '299' in s:
            s = s.replace('299', '91', 1)
        if '9999' in s:
            s = s.replace('9999', '2', 1)
    amount = 0
    for i in s:
        amount += int(i)
    if amount == 81:
        print(n)
        break
```

**Ответ: 817**

## Задание 12.7(Досрок)

Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

заменить ( $v, w$ )

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку.

нашлось ( $v$ )

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) или нашлось(355) или нашлось(555)

    заменить (25, 5)

    заменить(355,25)

    заменить(555,3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Исходная строка содержит цифру 2 и  $N$  цифр 5, идущих друг за другом, других цифр нет. Какое наименьшее  $N$  цифр пять могло быть в исходной строке, чтобы сумма цифр была равна 17?

**Решение.**

```
def to_calc(n):
    s = 0
    while len(n) != 0:
        s += int(n[0])
        n = n[1:]
    return s

for i in range(10,1000):
    s = '2' + '5' * i
    while '25' in s or '355' in s or '555' in s:
        s = s.replace("25", "5", 1)
        s = s.replace("355", "25", 1)
        s = s.replace("555", "3", 1)
    if to_calc(s) == 17:
        print(i)
        break
```

**Ответ: 31**

## Задание 12.8(Досрок)

Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

заменить ( $v, w$ )

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку.

нашлось ( $v$ )

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) или нашлось(355) или нашлось(555)

    заменить (25, 5)

    заменить(355,52)

    заменить(555,3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 2, а затем содержащая  $n$  цифр 5 ( $n > 3$ ). Определите наименьшее значение  $n$ , при котором в строке, получившейся в результате выполнения программы, количество цифр 3 равно 2.

**Решение.**

```
for n in range(4, 100):
    s = '2' + '5' * n
    while '25' in s or '355' in s or '555' in s:
        if '25' in s:
            s = s.replace('25', '5', 1)
        if '355' in s:
            s = s.replace('355', '52', 1)
        if '555' in s:
            s = s.replace('555', '3', 1)
    if s.count('3') == 2:
        print(n)
        break
```

**Ответ: 18**

## Задание 12.9(Досрок)

Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

заменить ( $v, w$ )

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку.

нашлось ( $v$ )

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) или нашлось(355) или нашлось(555)

    заменить (25, 5)

    заменить(355,52)

    заменить(555,3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 3, а затем содержащая  $n$  цифр 5 ( $n > 3$ ). Определите наименьшее значение  $n$ , при котором в строке, получившейся в результате выполнения программы, останутся только цифры 5.

**Решение.**

```
for n in range(4, 100):
    s = '3' + '5' * n
    while '25' in s or '355' in s or '555' in s:
        if '25' in s:
            s = s.replace('25', '5', 1)
        if '355' in s:
            s = s.replace('355', '52', 1)
        if '555' in s:
            s = s.replace('555', '3', 1)
    if s.count('5') == len(s):
        print(n)
        break
```

**Ответ: 19**

### Задание 12.10(Досрок)

Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

заменить ( $v, w$ )

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку.

нашлось ( $v$ )

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) или нашлось(355) или нашлось(555)

    заменить (25, 5)

    заменить(355,52)

    заменить(555,3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 2, а затем содержащая  $n$  цифр 5 ( $n > 3$ ). Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 17.

**Решение.**

```
for n in range(4, 100):
    s = '2' + '5' * n
    while '25' in s or '355' in s or '555' in s:
        if '25' in s:
            s = s.replace('25','5',1)
        if '355' in s:
            s = s.replace('355','52',1)
        if '555' in s:
            s = s.replace('555','3',1)
    summ = 0
    for i in range(len(s)):
        summ += int(s[i])
    if summ == 17:
        print(n)
        break
```

**Ответ: 29**

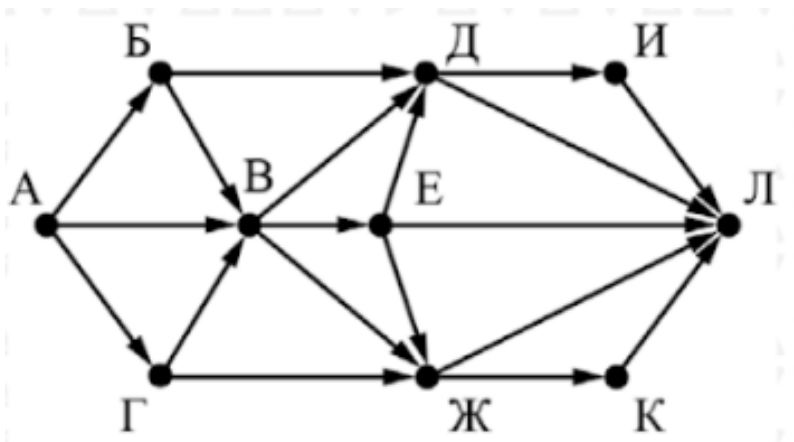


## Решение задания 13

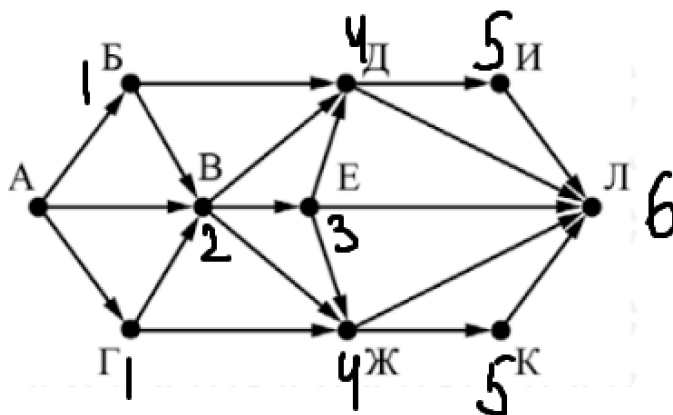
### Задание 13.1

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Какова длина самого протяжённого пути из города А в город Л? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



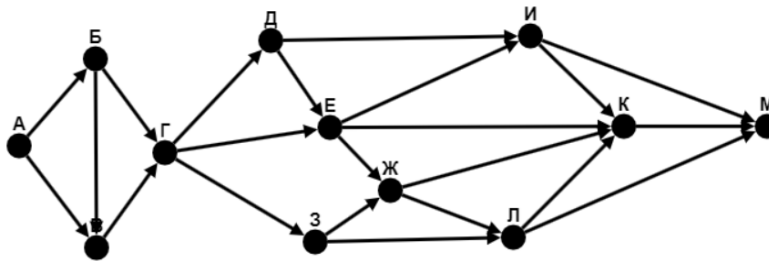
Решение:



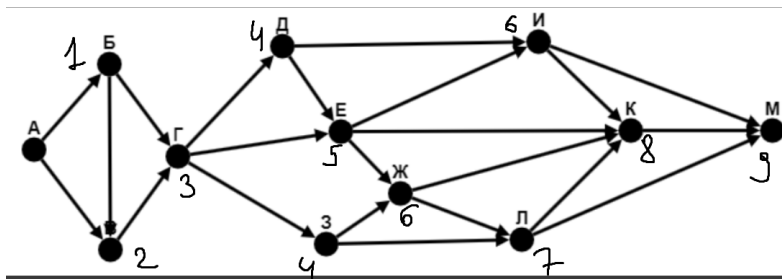
### Задание 13.2

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Какова длина самого протяжённого пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



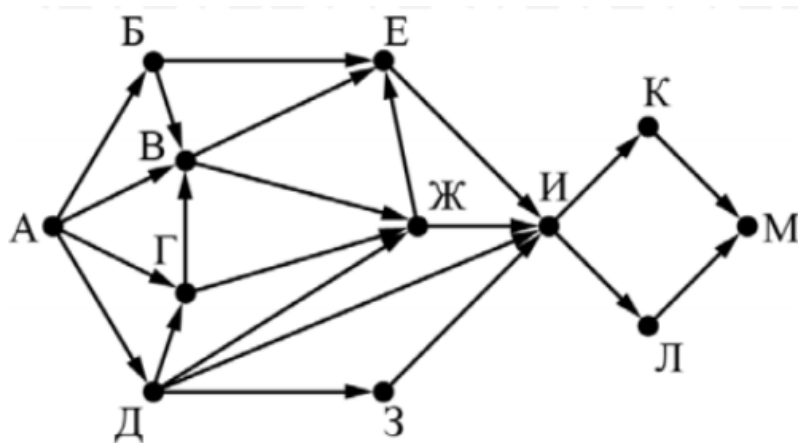
Решение:



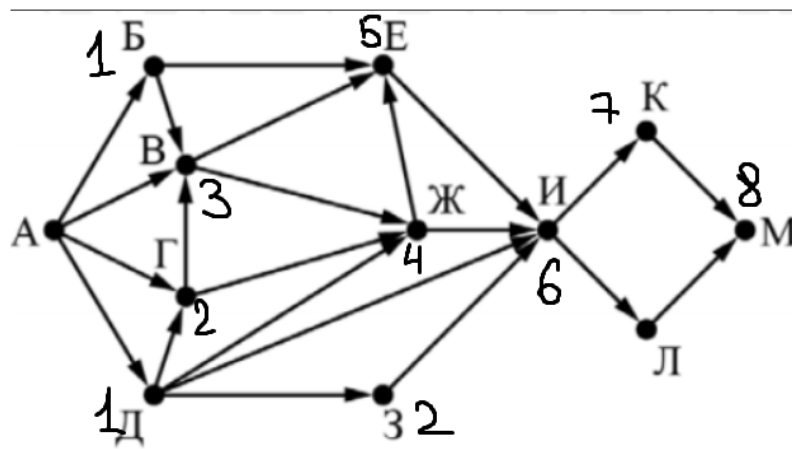
### Задание 13.3

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Какова длина самого протяжённого пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



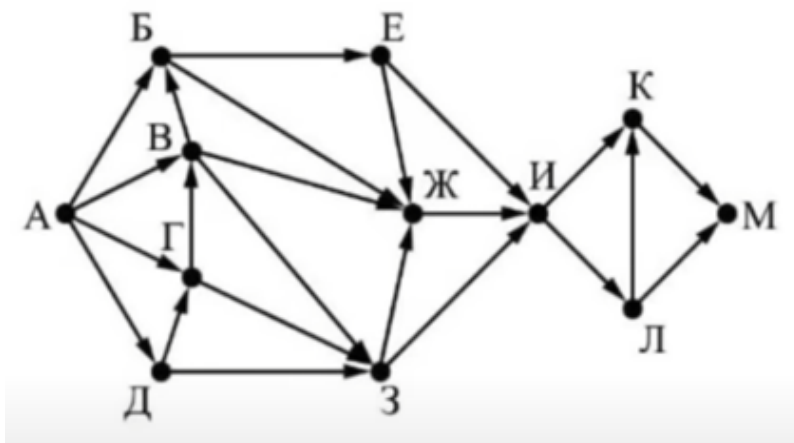
Решение:



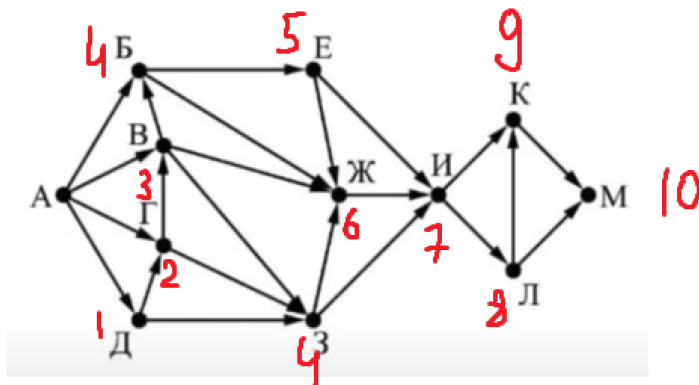
### Задание 13.4

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Какова длина самого протяжённого пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



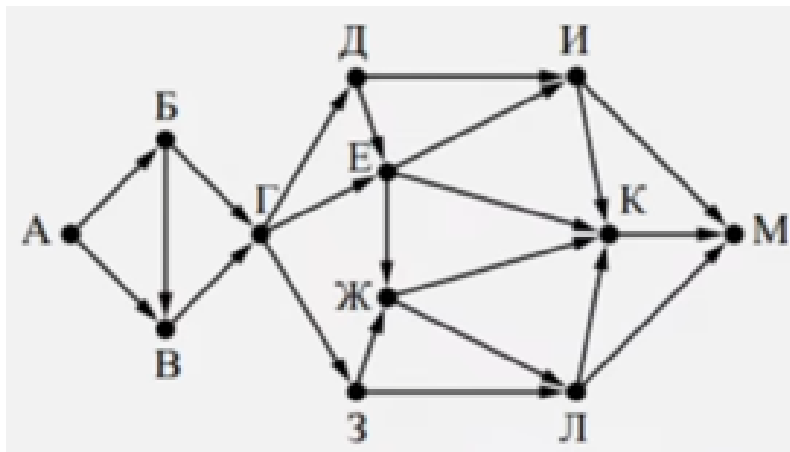
Решение:



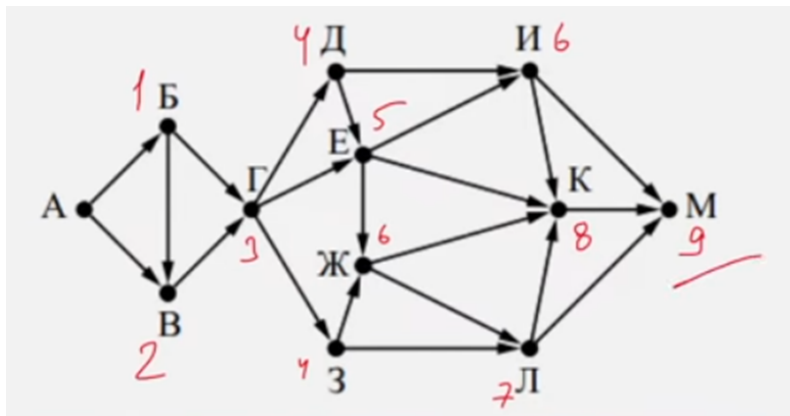
### Задание 13.5

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Какова длина самого протяжённого пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.

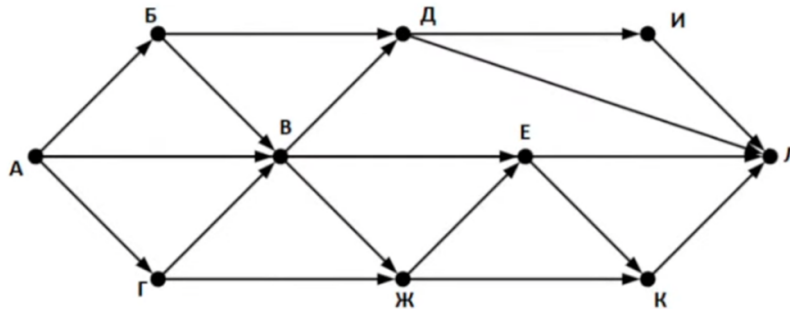


Решение:

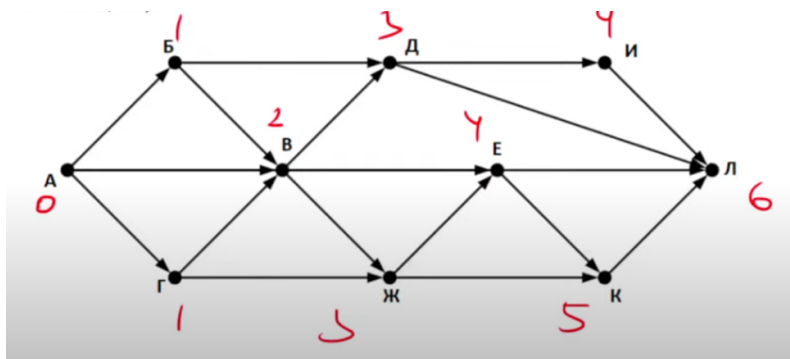


### Задание 13.6

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Укажите в ответе длину самого длинного пути из пункта А в пункт Л. Длиной пути считается количество дорог, составляющих путь



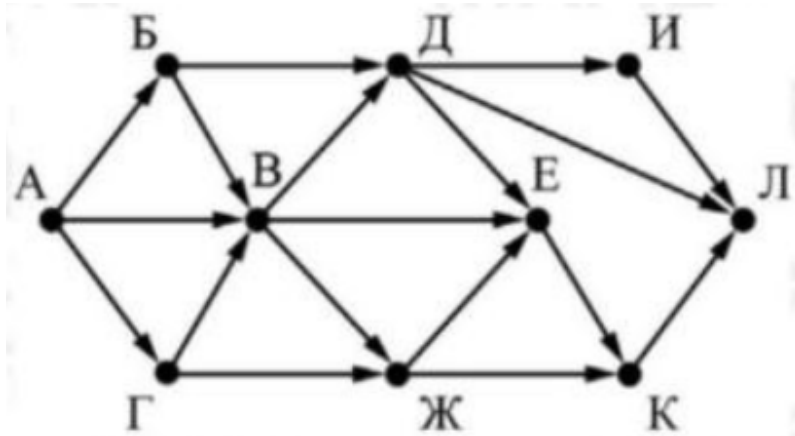
Решение:



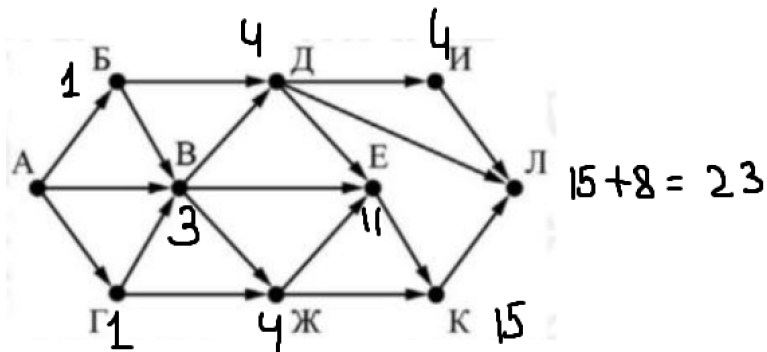
### Задание 13.7(Резерв)

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Определите количество различных путей из пункта А в пункт Л.

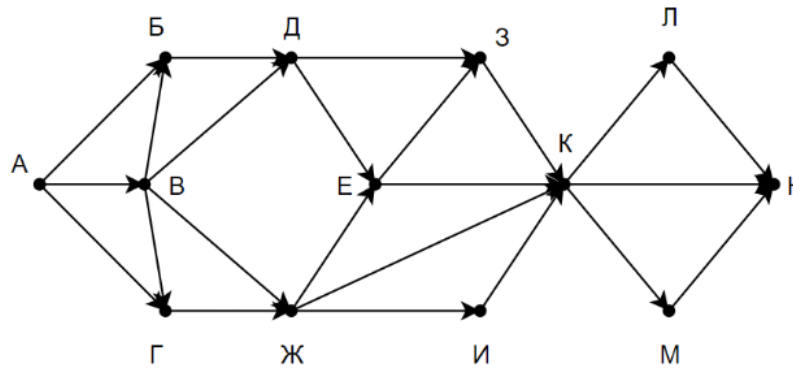


Решение:

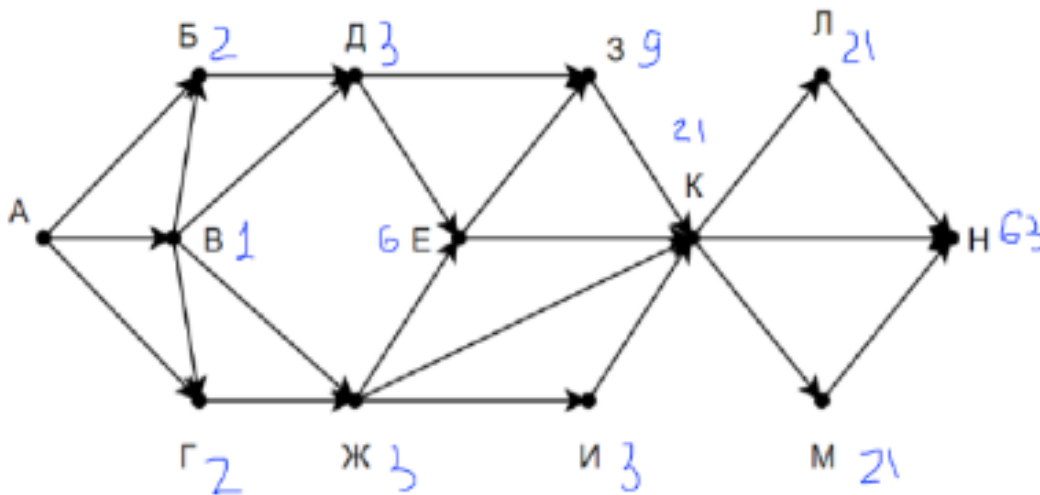


### Задание 13.8(Досрок)

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Н?



Решение.

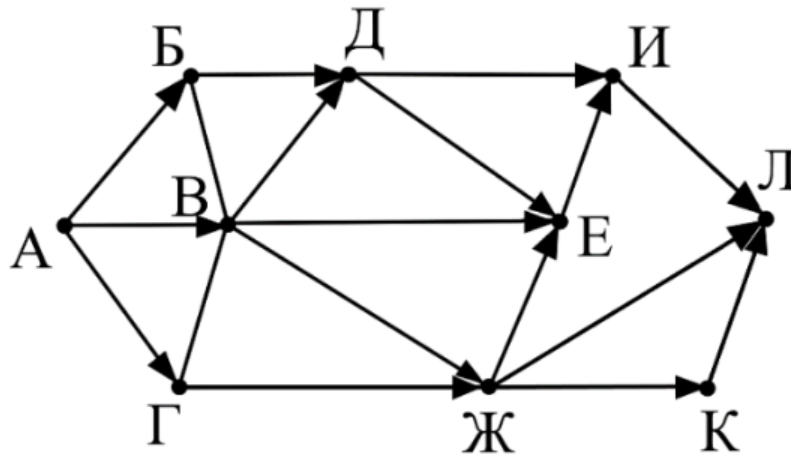


Ответ: 63

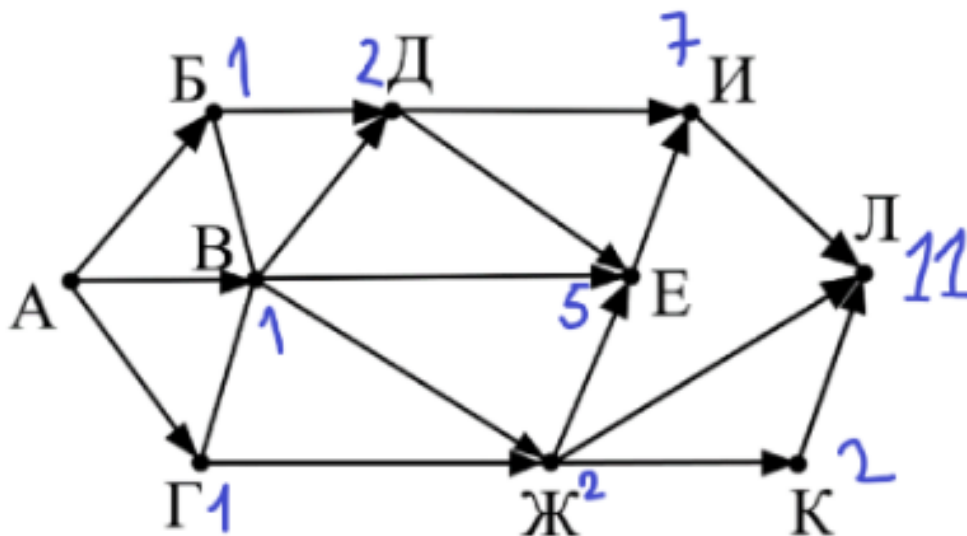


### Задание 13.9(Досрок)

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей из пункта А в пункт Л?



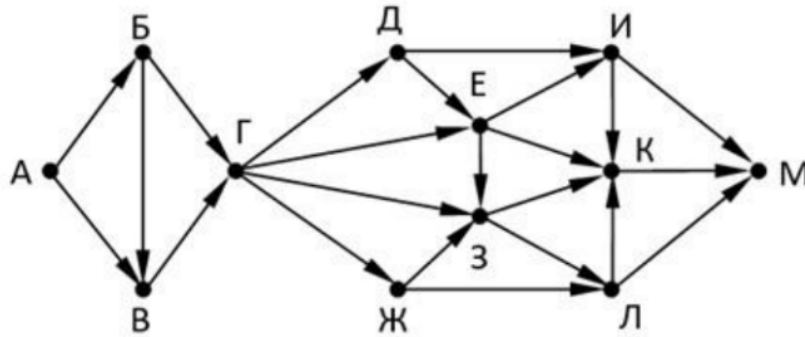
Решение.



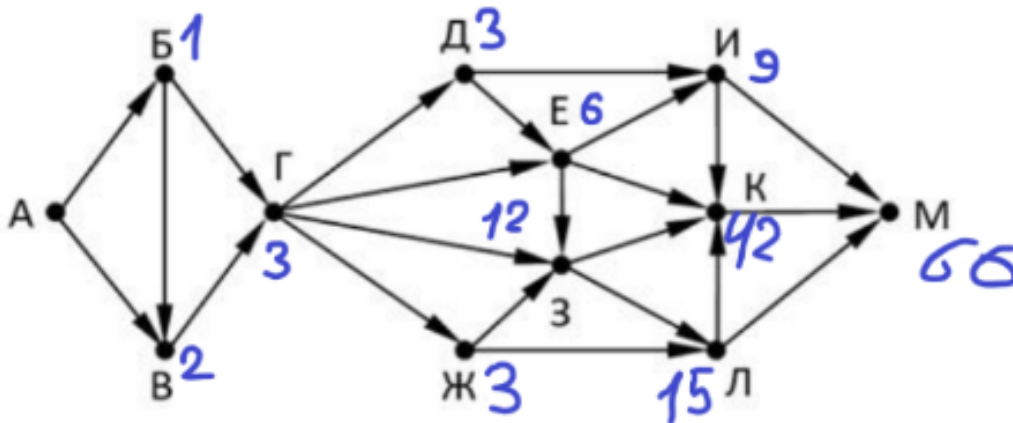
Ответ: 11

### Задание 13.10(Досрок)

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей из пункта А в пункт М?



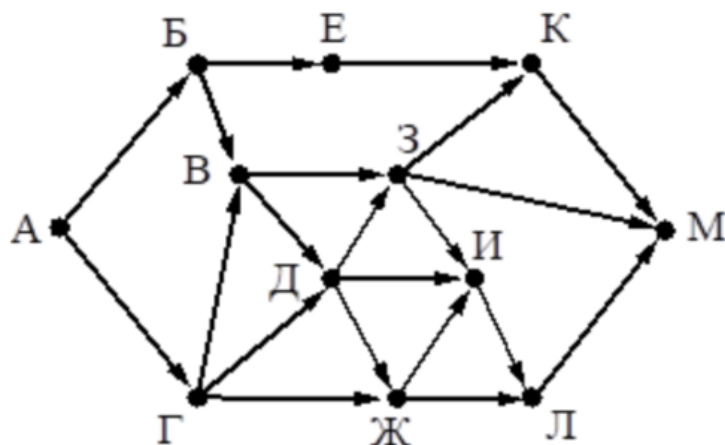
Решение.



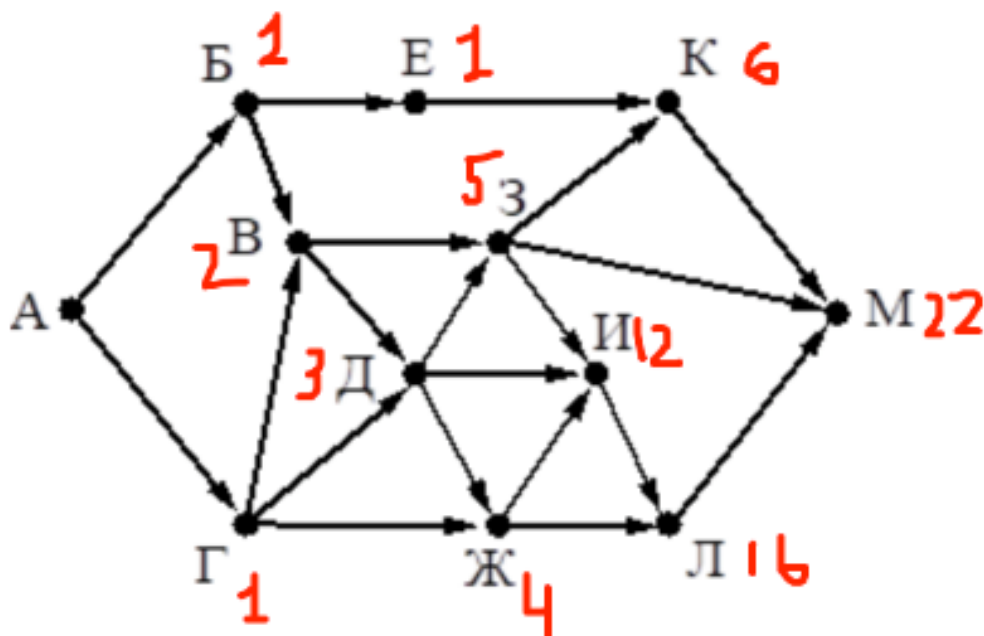
Ответ: 66

### Задание 13.11(Досрок)

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?



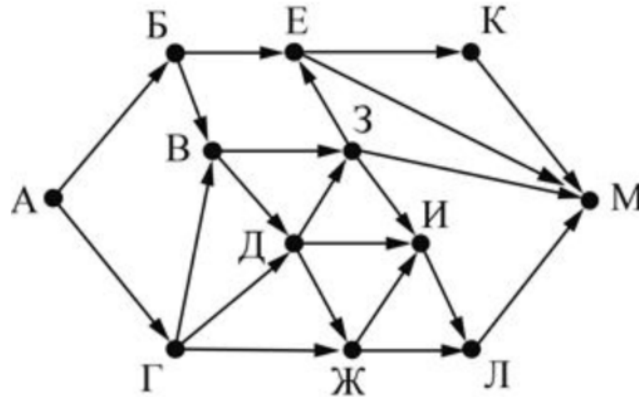
Решение.



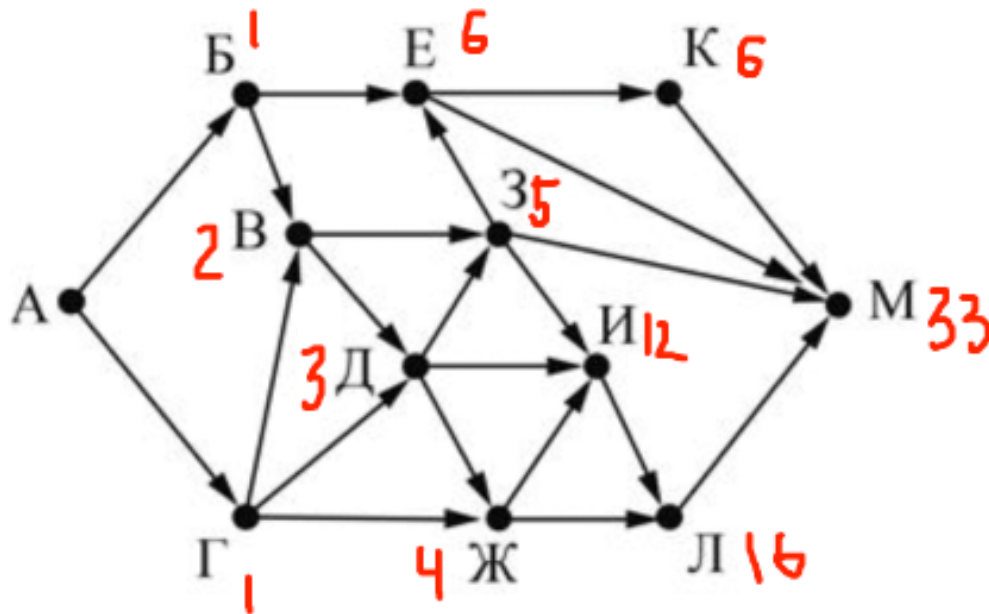
Ответ: 22

### Задание 13.12(Досрок)

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?



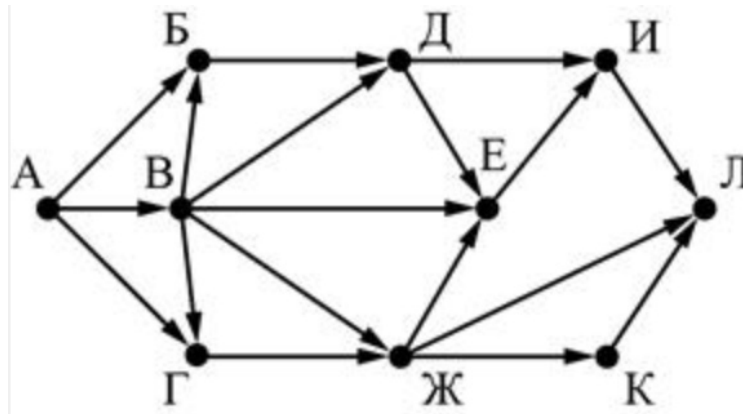
Решение.



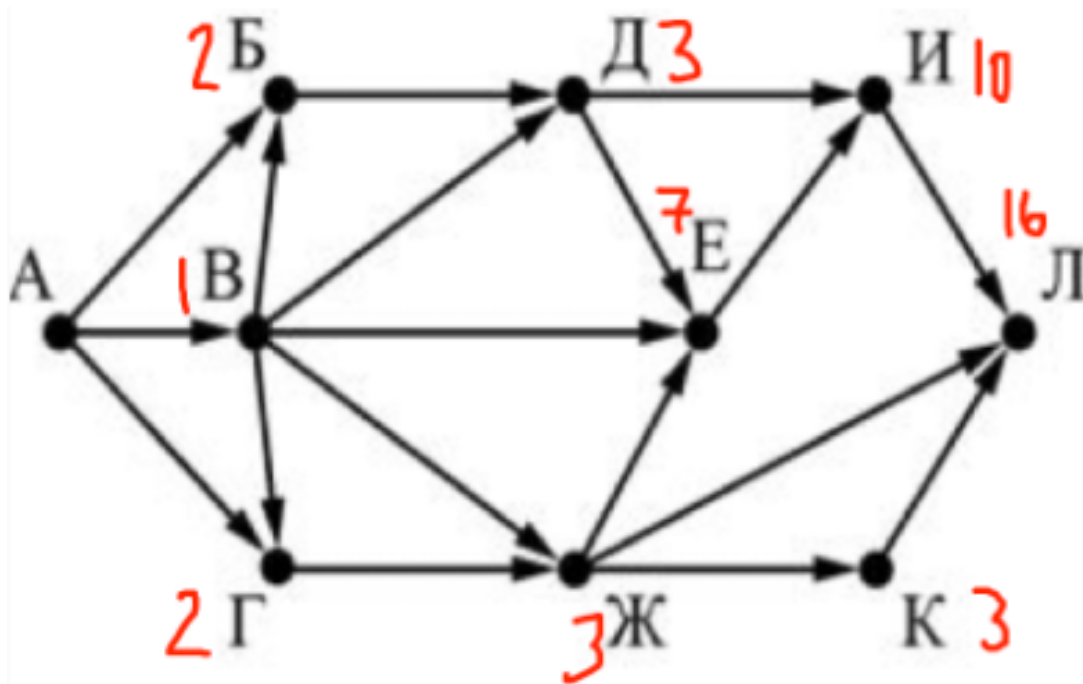
Ответ: 33

### Задание 13.13(Досрок)

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



Решение.



Ответ: 16

## Решение задания 14

### Задание 14.1

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$98x79731_{19} + 36x14_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение 1:

```
for x in '0123456789ABCDEFGHI':
    m = int('98'+x+'79731', 19)
    n = int('36'+x+'14', 19)
    if (m+n)%18 == 0:
        print((m+n)//18)
```

Решение 2:

```
for x in range(19):
    m = 9*19**7 + 8*19**6 + x*19**5 + 7*19**4 + 9*19**3 \
    + 7*19**2 + 3*19 + 1
    n = 3*19**4 + 6*19**3 + x*19**2 + 19 + 4
    if (m+n)%18 == 0:
        print((m+n)//18)
```

**Ответ: 468886479**

**Задание 14.2**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 22:

$$98x79641_{22} + 25x43_{22} + 63x5_{22}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 22-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 21. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 21 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение 1:

```
for x in '0123456789ABCDEFGHIJKL':
    m = int('98'+x+'79641', 22) + int('25'+x+'43', 22) \
        + int('63'+x+'5', 22)
    if m%21 == 0:
        print(m//21)
```

Решение 2:

```
for x in range(22):
    m = 9*22**7 + 8*22**6 + x*22**5 + 7*22**4 + 9*22**3 \
        + 6*22**2 + 4*22 + 1
    n = 2*22**4 + 5*22**3 + x*22**2 + 4*22 + 3
    o = 6*22**3 + 3*22**2 + x*22 + 5
    if (m+n+o)%21 == 0:
        print((m+n+o)//21)
```

**Ответ: 1113295361**

**Задание 14.3**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$9x79751_{19} + 36x14_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение 1:

```
for x in '0123456789ABCDEFGHI':
    m = int('9'+x+'79751', 19)
    n = int('36'+x+'14', 19)
    if (m+n)%18 == 0:
        print((m+n)//18)
```

Решение 2:

```
for x in range(19):
    m = 9*19**6 + x*19**5 + 7*19**4 + 9*19**3 \
    + 7*19**2 + 5*19 + 1
    n = 3*19**4 + 6*19**3 + x*19**2 + 19 + 4
    if (m+n)%18 == 0:
        print((m+n)//18)
```

**Ответ: 23738785**



**Задание 14.4**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$98x79641_{19} + 36x14_{19} + 73x4_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение 1:

```
for x in '0123456789ABCDEFGHI':
    m = int('98'+x+'79641', 19)
    n = int('36'+x+'14', 19)
    o = int('73'+x+'4', 19)
    if (m+n+o)%18 == 0:
        print((m+n+o)//18)
```

Решение 2:

```
for x in range(19):
    m = 9*19**7 + 8*19**6 + x*19**5 + 7*19**4 \
        + 9*19**3 + 6*19**2 + 4*19 + 1
    n = 3*19**4 + 6*19**3 + x*19**2 + 19 + 4
    o = 7*19**3 + 3*19**2 + x*19**1 + 4
    if (m+n+o)%18 == 0:
        print((m+n+o)//18)
```

**Ответ: 470402599**

**Задание 14.5**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$98x79722_{19} + 36x23_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение 1:

```
for x in '0123456789ABCDEFGHI':
    m = int('98'+x+'79722', 19)
    n = int('36'+x+'23', 19)
    if (m+n)%18 == 0:
        print((m+n)//18)
```

Решение 2:

```
for x in range(19):
    m = 9*19**7 + 8*19**6 + x*19**5 + 7*19**4 \
    + 9*19**3 + 7*19**2 + 2*19 + 2
    n = 3*19**4 + 6*19**3 + x*19**2 + 2*19 + 3
    if (m+n)%18 == 0:
        print((m+n)//18)
```

**Ответ: 470124709**

**Задание 14.6**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$76x79645_{19} + 35x42_{19} + 332x6_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение 1:

```
for x in '0123456789ABCDEFGHI':
    m = int('76'+x+'79645', 19) + int('35'+x+'42', 19) \
        + int('332'+x+'6', 19)
    if m%18 == 0:
        print(m//18)
```

Решение 2:

```
for x in range(19):
    m = 7*19**7 + 6*19**6 + x*19**5 + 7*19**4 + 9*19**3 \
        + 6*19**2 + 4*19 + 5
    n = 3*19**4 + 5*19**3 + x*19**2 + 4*19 + 2
    o = 3*19**4 + 3*19**3 + 2*19**2 + x*19 + 6
    if (m+n+o)%18 == 0:
        print((m+n+o)//18)
```

**Ответ: 363399516**

**Задание 14.7**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 22:

$$18x89957_{22} + 80x33_{22} + 521x6_{22}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 22-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 21. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 21 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение 1:

```
for x in '0123456789ABCDEFGHI':
    m = int('18'+x+'89957', 22) + int('80'+x+'33', 22) \
        + int('521'+x+'6', 22)
    if m%21 == 0:
        print(m//21)
```

Решение 2:

```
for x in range(19):
    m = 1*22**7 + 8*22**6 + x*22**5 + 8*22**4 \
        + 9*22**3 + 9*22**2 + 5*22 + 7
    n = 8*22**4 + x*22**2 + 3*22 + 3
    o = 5*22**4 + 2*22**3 + 1*22**2 + x*22 + 6
    if (m+n+o)%21 == 0:
        print((m+n+o)//21)
```

**Ответ: 162947670**

**Задание 14.8(Резерв)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23:

$$7x38596_{23} + 14x36_{23} + 61x7_{23}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение 1:

```
for x in '0123456789ABCDEFGHIJKLM':
    m = int('7'+x+'38596', 23) + int('14'+x+'36', 23) \
        + int('61'+x+'7', 23)
    if m%22 == 0:
        print(m//22)
```

Решение 2:

```
for x in range(23):
    m = 7*23**6 + x*23**5 + 3*23**4 + 8*23**3 \
        + 5*23**2 + 9*23 + 6
    n = 23**4 + 4*23**3 + x*23**2 + 3*23 + 6
    o = 6*23**3 + 23**2 + x*23 + 7
    if (m+n+o)%22 == 0:
        print((m+n+o)//22)
```

**Ответ: 47163321**

**Задание 14.9(Резерв)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23:

$$96x79831_{23} + 84x60_{23} + 12x8_{23}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение 1:

```
for x in '0123456789ABCDEFGHIJKLM':
    m = int('96'+x+'79831', 23)
    n = int('84'+x+'60', 23)
    o = int('12'+x+'8', 23)
    if (m+n+o)%22 == 0:
        print((m+n+o)//22)
```

Решение 2:

```
for x in range(23):
    m = 9*23**7 + 6*23**6 + x*23**5 + 7*23**4 \
        + 9*23**3 + 8*23**2 + 3*23 + 1
    n = 8*23**4 + 4*23**3 + x*23**2 + 6*23
    o = 23**3 + 2*23**2 + x*23 + 8
    if (m+n+o)%22 == 0:
        print((m+n+o)//22)
```

**Ответ: 1439307078**

**Задание 14.10(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15:

$$9796813_{15} + 7x233_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Решение.**

```
for x in '0123456789abcde':
    m = int('97968'+x+'13', 15)
    n = int('7'+x+'233', 15)
    if (m+n)%14 == 0:
        print((m+n)//14)
```

**Ответ: 116073969**

**Задание 14.11(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$9796815_{15} + 7x233_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Решение.**

```
for x in '0123456789abcde':
    m = int('97968'+x+'15', 15)
    n = int('7'+x+'233', 15)
    if (m+n)%14 == 0:
        print((m+n)//14)
```

**Ответ: 116071912**



**Задание 14.12(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$97968x21_{15} + 7x23_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Решение.**

```
for x in '0123456789abcde':
    m = int('97968'+x+'21', 15)
    n = int('7'+x+'23', 15)
    if (m+n)%14 == 0:
        print((m+n)//14)
```

**Ответ: 116047226**

**Задание 14.13(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$97968x13_{15} + 7x213_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Решение.**

```
for x in '0123456789abcde':
    m = int('97968'+x+'13', 15)
    n = int('7'+x+'213', 15)
    if (m+n)%14 == 0:
        print((m+n)//14)
```

**Ответ: 116074224**

**Задание 14.14(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$3483491_{15} + 4893x_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Решение.**

```
for x in '0123456789abcde':
    m = int(x+'3483491', 15)
    n = int('4893'+x, 15)
    if (m+n)%14 == 0:
        print((m+n)//14)
```

**Ответ: 173563455**

**Задание 14.15(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$99658x29_{15} + 102x023_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Решение.**

```
for x in '0123456789abcde':
    a = int('99658'+x+'29', 15)
    b = int('102'+x+'023', 15)
    if (a+b)%14 == 0:
        print((a+b)//14)
```

**Ответ: 118330623**

**Задание 14.16(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$9897x21_{15} + 12x023_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Решение.**

```
for x in '0123456789abcde':
    a = int('9897'+x+'21', 15)
    b = int('12'+x+'023', 15)
    if (a+b)%14 == 0:
        print((a+b)//14)
```

**Ответ: 7853726**

## Решение задания 15

### Задание 15.1

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x + 2y < A) \vee (y > x) \vee (x > 32)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

Решение 1:

```
for a in range(500):
    f = True
    for x in range(500):
        for y in range(500):
            if not((x+2*y < a) or (y > x) or (x > 32)):
                f = False
                break
        if not f:
            break
    if f:
        print(a)
        break
```

Решение 2:

```
def f(x,y):
    return (x+2*y < A) or (y > x) or (x > 32)
for A in range(0, 500):
    if all(f(x,y) for x in range(0,500) for y in range(0,500)):
        print(A)
        break
```

**Ответ: 97**

## Задание 15.2

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x + 2y < A) \vee (y > x) \vee (x > 22)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

Решение 1:

```
for a in range(500):
    f = True
    for x in range(500):
        for y in range(500):
            if not ((x+2*y < a) or (y > x) or (x > 22)):
                f = False
                break
            if not f:
                break
        if f:
            print(a)
            break
```

Решение 2:

```
def f(x,y):
    return (x+2*y < A) or (y > x) or (x > 22)
for A in range(0, 500):
    if all(f(x,y) for x in range(0,500) for y in range(0,500)):
        print(A)
        break
```

**Ответ: 67**

**Задание 15.3**

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(y + 2 \cdot x > A) \vee (x < 40) \vee (y < 20)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

Решение 1:

```

for A in range(500, 1, -1):
    f = True
    for x in range(500):
        for y in range(500):
            if not((y + 2*x > A) or (x < 40) or (y < 20)):
                f = False
                break
            if not f:
                break
        if f:
            print(A)
            break

```

Решение 2:

```

def f(x, y):
    return (y + 2*x > A) or (x < 40) or (y < 20)
for A in range(500, 1, -1):
    if all(f(x, y)==1 for x in range(500) for y in range(0, 500)):
        print(A)
        break

```

**Ответ: 99**



**Задание 15.4**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x < A) \vee (y < A) \vee (x + 2y > 50)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

Решение 1:

```
for A in range(500):  
    f = True  
    for x in range(500):  
        for y in range(500):  
            if not((x < A) or (y < A) or (x + 2*y > 50)):  
                f = False  
                break  
            if not f:  
                break  
        if f:  
            print(A)  
            break
```

Решение 2:

```
def f(x,y):  
    return (x < A) or (y < A) or (x+2*y > 50)  
for A in range(0, 500):  
    if all(f(x,y) for x in range(0,500) for y in range(0,500)):  
        print(A)  
        break
```

**Ответ: 17**

**Задание 15.5**

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x \cdot y > A) \vee (x > y) \vee (7 > x)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

Решение 1:

```

for A in range(500, 1, -1):
    f = True
    for x in range(500):
        for y in range(500):
            if not((x*y > A) or (x > y) or (7 > x)):
                f = False
                break
            if not f:
                break
        if f:
            print(A)
            break

```

Решение 2:

```

def f(x, y):
    return (x*y > A) or (x > y) or (7 > x)
for A in range(500, 1, -1):
    if all(f(x, y)==1 for x in range(500) for y in range(0, 500)):
        print(A)
        break

```

**Ответ:** 48

**Задание 15.6**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(48 \neq y + 2x) \vee (A > x) \vee (A > y)$$

истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

Решение 1:

```
for A in range(500):
    f = True
    for x in range(500):
        for y in range(500):
            if not((48 != y+2*x) or (A > x) or (A > y)):
                f = False
                break
        if not f:
            break
    if f:
        print(A)
        break
```

Решение 2:

```
def f(x,y):
    return (48 != (y+2*x)) or (A > x) or (A > y)
for A in range(0, 500):
    if all(f(x,y) for x in range(0,500) for y in range(0,500)):
        print(A)
        break
```

**Ответ: 17**

**Задание 15.7**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x \cdot y < A) \vee (x < y) \vee (9 < x)$$

истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

Решение 1:

```
for A in range(500):
    f = True
    for x in range(500):
        for y in range(500):
            if not((x*y < A) or (x < y) or (9 < x)):
                f = False
                break
            if not f:
                break
        if f:
            print(A)
            break
```

Решение 2:

```
def f(x,y):
    return (x*y < A) or (x < y) or (9 < x)
for A in range(0, 500):
    if all(f(x,y) for x in range(0,500) for y in range(0,500)):
        print(A)
        break
```

**Ответ: 82**

**Задание 15.8(Резерв)**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x < A) \vee (y < A) \vee (x + 2y > 80)$$

истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

Решение 1:

```
for A in range(500):
    f = True
    for x in range(500):
        for y in range(500):
            if not((x < A) or (y < A) or (x+2*y > 80)):
                f = False
                break
        if not f:
            break
    if f:
        print(a)
        break
```

Решение 2:

```
def f(x,y):
    return (x < A) or (y < A) or (x+2*y > 80)
for A in range(0, 500):
    if all(f(x,y) for x in range(0,500) for y in range(0,500)):
        print(A)
        break
```

**Ответ: 27**

**Задание 15.9(Резерв)**

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x + 2y > A) \vee (y < x) \vee (x < 30)$$

истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ? Решение 1:

```

for a in range(500, 1, -1):
    f = True
    for x in range(200):
        for y in range(200):
            if not((x + 2*y > a) or (y < x) or (x < 30)):
                f = False
                break
            if not f:
                break
    if f:
        print(a)
        break

```

Решение 2:

```

def f(x,y):
    return (x + 2*y > A) or (y < x) or (x < 30)
for A in range(500, 1, -1):
    if all(f(x,y)==1 for x in range(500) for y in range(0,500)):
        print(A)
        break

```

**Ответ: 89**

**Задание 15.10(Досрок)**

Введём выражение  $M \& K$ , обозначающее поразрядную конъюнкцию  $M$  и  $K$  (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ . Определите наименьшее натуральное число  $A$ , такое что выражение

$$X \& 39 = 0 \vee (X \& 11 = 0 \rightarrow X \& A \neq 0)$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

**Решение.**

```
for a in range(1,10000):
    f = True
    for x in range(1,100000):
        if not((x&39) == 0 or (((x&11) == 0) <= ((x&a) != 0))):
            f = False
            break
    if f:
        print(a)
        break
```

**Ответ: 36**

**Задание 15.11(Досрок)**

Для какого наименьшего неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x \geq 9) \vee (2x < y) \vee (xy < A)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых неотрицательных  $x$  и  $y$  ?

**Решение.**

```
for a in range(10000):
    f = True
    for x in range(10000):
        for y in range(10000):
            if not((x >= 9) or (2*x < y) or (x*y < a)):
                f = False
                break
        if not f:
            break
    if f:
        print(a)
        break
```

**Ответ: 129**



**Задание 15.12(Досрок)**

На числовой прямой даны 2 отрезка:  $P=[19; 56]$  и  $Q=[32; 84]$ . Укажите наибольшую возможную длину такого отрезка  $A$ , что выражение

$$(\neg(x \in A) \wedge (x \in Q)) \rightarrow (x \in P)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

**Решение.**

Преобразуем уравнение по законам де Моргана, после преобразований получается строчка:  $A \vee \neg Q \vee P$ . Полученное выражение истинно на интервалах  $(-\infty; 56] \cup (84; +\infty)$ . Поскольку выражение  $A \vee \neg Q \vee P$  должно быть тождественно истинным, выражение  $A$  должно быть истинно на полуинтервале  $(56; 84]$ .

$$84 - 56 = 28$$

**Ответ: 28**

**Задание 15.13(Досрок)**

Определите наибольшее натуральное число  $A$ , при котором логическое выражение

$$(x \& 30 \neq 4) \vee ((x \& 35 = 1) \rightarrow (x \& A = 0))$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

**Решение.**

```
for a in range(1000, 1, -1):
    f = True
    for x in range(1, 10000):
        if not((x & 30 != 4) or ((x & 35 == 1) <= (x & a == 0))):
            f = False
            break
    if f:
        print(a)
        break
```

**Ответ: 58**

**Задание 15.14(Досрок)**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x \geq 12) \vee (3x < y) \vee (xy < A)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Решение.**

```
for a in range(1000):
    f = True
    for x in range(1000):
        for y in range(1000):
            if not((x >= 12) or (3*x < y) or (x*y < a)):
                f = False
                break
        if not f:
            break
    if f:
        print(a)
        break
```

**Ответ: 364**

**Задание 15.15(Досрок)**

Для какого наименьшего натурального числа  $A$  логическое выражение

$$(x \geq 9) \vee (2x < y) \vee (2xy < A)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых положительных  $x$  и  $y$ ?

**Решение.**

```
for a in range(1, 1000):
    f = True
    for x in range(1, 1000):
        for y in range(1, 1000):
            if not((x >= 9) or (2*x < y) or (2*x*y < a)):
                f = False
                break
        if not f:
            break
    if f:
        print(a)
        break
```

**Ответ: 257**

**Задание 15.16(Досрок)**

Введём выражение  $M \& K$ , обозначающее поразрядную конъюнкцию  $M$  и  $K$  (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ . Определите наименьшее натуральное число  $A$ , такое что выражение

$$((x \& 42 \neq 0) \wedge (x \& 34 = 0)) \rightarrow \neg(x \& A = 0)$$

тождественно истинна, т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной  $x$ ?

**Решение.**

```
for A in range(1000):
    flag = True
    for x in range(1000):
        if ((x & 42 != 0) and (x & 34 == 0)) <= (not (x & A == 0)) == False:
            flag = False
            break
    if flag:
        print(A)
        break
```

**Ответ: 8**

**Задание 15.17(Досрок)**

Введём выражение  $M \& K$ , обозначающее поразрядную конъюнкцию  $M$  и  $K$  (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ . Определите наименьшее натуральное число  $A$ , такое что выражение

$$((x \& 52 \neq 0) \wedge (x \& 36 = 0)) \rightarrow \neg(x \& A = 0)$$

тождественно истинна, т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной  $x$ ?

**Решение.**

```
for A in range(1000):
    flag = True
    for x in range(1000):
        if (((x&52 != 0) and (x & 36 == 0)) <= (not (x & A == 0))) == False:
            flag = False
            break
    if flag:
        print(A)
        break
```

**Ответ: 16**

## Решение задания 16

### Задание 16.1

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 6 \text{ при } n < 7;$$

$$F(n) = n + F(n-1), \text{ если } n \geq 7.$$

Чему равно значение выражения  $F(2023) - F(2021)$ ?

Решение:

```
import sys
sys.setrecursionlimit(3_000)
def f(n):
    if n < 7:
        return 6
    else:
        return n + f(n - 1)
print(f(2023) - f(2021))
```

Решение 2:

```
from functools import lru_cache
@lru_cache(3000)
def f(n):
    if n < 7:
        return 6
    else:
        return n + f(n - 1)
for i in range(2024):
    f(i)
print(f(2023) - f(2021))
```

**Ответ: 4045**

**Задание 16.2**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n + F(n-1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения  $F(2021) - F(2019)$ ?

Решение:

```
import sys
def f(n):
    if n == 1:
        return 1
    else:
        return n + f(n-1)
sys.setrecursionlimit(10**5)
print(f(2021) - f(2019))
```

**Ответ: 4041**



**Задание 16.3**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 10 \text{ при } n < 11;$$

$$F(n) = n + F(n-1), \text{ если } n \geq 11.$$

Чему равно значение выражения  $F(2024) - F(2021)$ ?

Решение:

```
import sys
def f(n):
    if n < 11:
        return 10
    else:
        return n + f(n-1)
sys.setrecursionlimit(10**5)
print(f(2024) - f(2021))
```

**Ответ: 6069**

**Задание 16.4**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 7 \text{ при } n < 7;$$

$$F(n) = n + 1 + F(n-2), \text{ если } n \geq 7.$$

Чему равно значение выражения  $F(2024) - F(2020)$ ?

Решение:

```
import sys
def f(n):
    if n < 7:
        return 7
    else:
        return n + 1 + f(n-2)
sys.setrecursionlimit(10**5)
print(f(2024) - f(2020))
```

**Ответ: 4048**

**Задание 16.5**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 5 \text{ при } n < 5;$$

$$F(n) = n + 1 + F(n-2), \text{ если } n \geq 5.$$

Чему равно значение выражения  $F(2025) - F(2021)$ ?

Решение:

```
import sys
def f(n):
    if n < 5:
        return 5
    else:
        return n + 1 + f(n-2)
sys.setrecursionlimit(10**5)
print(f(2025) - f(2021))
```

**Ответ: 4050**

**Задание 16.6(Резерв)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 3 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2n + 5 + F(n-1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения  $F(3026) - F(3024)$ ?

Решение:

```
import sys
def f(n):
    if n == 1:
        return 3
    else:
        return 2*n + 5 + f(n-1)
sys.setrecursionlimit(10**5)
print(f(3026) - f(3024))
```

**Ответ: 12112**

**Задание 16.7(Досрок)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n \geq 2025;$$

$$F(n) = F(n+2) + n, \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения  $F(2022) - F(2023)$ ?

**Решение.**

```
def f(n):
    if n >= 2025:
        return n
    if n < 2025:
        return f(n + 2) + n
print(f(2022) - f(2023))
```

**Ответ: 2024**

**Задание 16.8(Досрок)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n \geq 2025;$$

$$F(n) = F(n+2) + n, \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения  $F(2020) - F(2023)$ ?

**Решение.**

```
def f(n):
    if n >= 2025:
        return n
    if n < 2025:
        return f(n + 2) + n
print(f(2020) - f(2023))
```

**Ответ: 4044**

**Задание 16.9(Досрок)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n \geq 2025;$$

$$F(n) = n + 3 + F(n + 3), \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения  $F(2018) - F(2022)$ ?

**Решение.**

```
def f(n):
    if n >= 2025:
        return n
    else:
        return n + 3 + f(n + 3)
print(f(2018) - f(2022))
```

**Ответ: 4049**

**Задание 16.10(Досрок)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n \geq 2025;$$

$$F(n) = n + 3 + F(n + 3), \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения  $F(23) - F(21)$ ?

**Решение.**

```
def f(n):
    if n >= 2025:
        return n
    else:
        return n + 3 + f(n + 3)
print(f(23) - f(21))
```

**Ответ: 1338**

## Решение задания 17

### Задание 17.1

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых только одно из чисел является двузначным, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 13. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ссылка на файл для задания **жми**

Решение:

```
def f10(n):
    if (9 < n < 100):
        return 1
    return 0
with open('/17_1.txt') as f:
    mas = [int(i) for i in f]
    max1 = 0
    for i in range(len(mas)):
        if mas[i] % 100 == 13:
            max1 = max(max1, mas[i])
    maxs = 0
    k = 0
    for i in range(len(mas)-2):
        s = mas[i] + mas[i+1] + mas[i+2]
        if (f10(mas[i]) + f10(mas[i+1]) + f10(mas[i+2])) == 1 \ \
            and s <= max1:
            k +=1
            maxs = max(maxs, s)
print(k, maxs)
```

**Ответ: 2563 96999**

## Задание 17.2

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не менее двух из трёх элементов являются четырёхзначными числами, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ссылка на файл для задания **жми**

Решение:

```
def f10(n):
    if (1000 <= n < 10000):
        return 1
    return 0
with open('/17_2.txt') as f:
    mas = [int(i) for i in f]
    max1 = 0
    for i in range(len(mas)):
        if abs(mas[i]) % 100 == 25:
            max1 = max(max1, mas[i])
    maxs = 0
    k = 0
    for i in range(len(mas)-2):
        s = mas[i] + mas[i+1] + mas[i+2]
        if (f10(mas[i]) + f10(mas[i+1]) + f10(mas[i+2])) >= 2 \\  
        and s <= max1:
            k +=1
            maxs = max(maxs, s)
print(k, maxs)
```

**Ответ: 180 86863**



### Задание 17.3(Резерв)

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не более двух из трёх элементов являются четырёхзначными числами, а сумма элементов тройки не меньше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ссылка на файл для задания **жми**

Решение:

```
def f10(n):
    if (1000 <= n < 10000):
        return 1
    return 0
with open('/17_2.txt') as f:
    mas = [int(i) for i in f]
    max1 = 0
    for i in range(len(mas)):
        if abs(mas[i]) % 100 == 25:
            max1 = max(max1, mas[i])
    maxs = 0
    k = 0
    for i in range(len(mas)-2):
        s = mas[i] + mas[i+1] + mas[i+2]
        if (f10(mas[i]) + f10(mas[i+1]) + f10(mas[i+2])) <= 2 \\  
        and s >= max1:
            k +=1
            maxs = max(maxs, s)
print(k, maxs)
```

Ответ: 172 249747

### Задание 17.4(Досрок)

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число трехзначное, а сумма элементов пары делится на минимальное трехзначное число из всей последовательности, оканчивающееся на 5. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[Ссылка на файл](#)

**Решение.**

```
f = open('17.txt')
m = list(map(int, f.readlines()))

minch = 100000

for i in range(len(m)):
    if 99 < m[i] < 1000 and m[i] % 10 == 5:
        minch = min(minch, m[i])

k = 0
maxsum = 0
for i in range(len(m) - 1):
    if (99 < m[i] < 1000 and (m[i + 1] < 100 or m[i + 1] >= 1000)) or \
        (99 < m[i + 1] < 1000 and (m[i + 1] < 100 or m[i + 1] >= 1000)):
        if (m[i] + m[i + 1]) % minch == 0:
            k += 1
            maxsum = max(maxsum, m[i] + m[i + 1])
print(k, maxsum)
```

**Ответ: 1 31845**

### Задание 17.5(Досрок)

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число двузначное, а сумма элементов пары делится на минимальное двузначное число из всей последовательности, оканчивающееся на 4. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[Ссылка на файл](#)

**Решение.**

```
f = open('17.txt')
m = list(map(int, f.readlines()))

minch = 100000

for i in range(len(m)):
    if 9 < m[i] < 100 and m[i] % 10 == 4:
        minch = min(minch, m[i])

k = 0
maxsum = 0
for i in range(len(m) - 1):
    if (9 < m[i] < 100 and (m[i + 1] < 10 or m[i + 1] >= 100)) or \
        (9 < m[i + 1] < 100 and (m[i] < 10 or m[i] >= 100)):
        if (m[i] + m[i + 1]) % minch == 0:
            k += 1
            maxsum = max(maxsum, m[i] + m[i + 1])
print(k, maxsum)
```

**Ответ: 3 59304**

## Задание 17.6(Досрок)

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число двузначное, а сумма элементов пары делится на максимальное двузначное число из всей последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[Ссылка на файл](#)

**Решение.**

```
f = open('17.txt')
m = list(map(int, f.readlines()))

maxch = 0

for i in range(len(m)):
    if 9 < m[i] < 100:
        maxch = max(maxch, m[i])

k = 0
maxsum = 0
for i in range(len(m) - 1):
    if (9 < m[i] < 100 and (m[i + 1] < 10 or m[i + 1] >= 100)) or \
        (9 < m[i + 1] < 100 and (m[i] < 10 or m[i] >= 100)):
        if (m[i] + m[i + 1]) % maxch == 0:
            k += 1
            maxsum = max(maxsum, m[i] + m[i + 1])
print(k, maxsum)
```

**Ответ: 2 59304**

### Задание 17.7(Досрок)

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является трёхзначным числом, а сумма элементов пары кратна минимальному трёхзначному элементу последовательности, оканчивающемуся на 5. В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[Ссылка на файл](#)

**Решение.**

```
f = open("2_17.txt")
m = list(map(int, f.readlines()))

minch = 100000

for i in range(len(m)):
    if 99 < m[i] < 1000 and m[i] % 10 == 5:
        minch = min(minch, m[i])

k = 0
minsum = 200000
for i in range(len(m)-1):
    if (99 < m[i] < 1000 and (m[i+1] < 100 or m[i+1] >= 1000)) or \
        (99 < m[i+1] < 1000 and (m[i] < 100 or m[i] >= 1000)):
        if (m[i] + m[i+1]) % minch == 0:
            k += 1
            minsum = min(minsum, m[i] + m[i+1])
print(k, minsum)
```

**Ответ: 6 375**

## Решение задания 18

### Задание 18.1

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз - в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ссылка на файл для задания **жми**

### Решение:

По краям таблицы и возле стен формула примет вид: предыдущая ячейка из исходной таблицы складывается с клеткой из изначальной таблицы нынешней ячейки.

Где роботу ничего не мешает, формула принимает вид:  $=\text{МАКС}(Y1;X2)+B2$

Файл с Excel решением **жми**

**Ответ: 1978 1034**

## Задание 18.2

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз - в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ссылка на файл для задания **жми**

### Решение:

По краям таблицы и возле стен формула примет вид: предыдущая ячейка из исходной таблицы складывается с клеткой из изначальной таблицы нынешней ячейки.

Где роботу ничего не мешает, формула принимает вид:  $=\text{МАКС}(Y1;X2)+B2$

Файл с Excel решением **жми**

**Ответ: 1935 978**

### Задание 18.3(Резерв)

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз - в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ссылка на файл для задания **жми**

#### Решение:

По краям таблицы и возле стен формула примет вид: предыдущая ячейка из исходной таблицы складывается с клеткой из изначальной таблицы нынешней ячейки.

Где роботу ничего не мешает, формула принимает вид:  $=\text{МАКС}(Y1;X2)+B2$

Файл с Excel решением **жми**

**Ответ: 2166 730**



### Задание 18.4(Досрок)

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями. Суммы в ответ стоит вводить через пробел.

[Ссылка на файл](#)

#### Решение.

В ячейку A22 внесем значение из ячейки A1. В ячейку A23 внесем и протянем до конца столбца формулу:  $=A22+A2$

В ячейку B22 внесем и протянем до конца строки формулу:  $=A22+B1$

В ячейку C30 внесем и протянем по стеночке на диапазон C30:C36 формулу:  $=C29+C9$

В ячейку G25 внесем и протянем по стеночке на диапазон G25:G36 формулу:  $=G24+G4$

В ячейку K27 внесем и протянем по стеночке на диапазон K27:O27 формулу:  $=J27+K6$

В ячейку L39 внесем и протянем по стеночке на диапазон L39:Q39 формулу:  $=K39+L18$

В ячейку S41 внесем и протянем по стеночке на диапазон S41:I41 формулу:  $=V41+S20$

Для нахождения максимального значения в ячейку B23 внесем формулу:  $=МАКС(B22;A23)+B2$  и протянем её на оставшиеся пустые клеточки в рамке

Для нахождения минимального значения в ячейку B23 внесем формулу:  $=МИН(B22;A23)+B2$  и протянем её на оставшиеся пустые клеточки в рамке

ЧЗНАЧ		=МАКС(B22;A23)+B2																					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U		
1	107	54	88	84	83	26	57	31	90	60	41	58	66	82	38	80	36	28	63	75	Минимальное значение		
2	49	62	79	59	34	50	89	36	75	30	49	86	42	84	67	36	52	90	58	30	1820		
3	35	39	43	50	67	65	59	74	68	67	59	66	73	70	86	81	37	48	85	26	Максимальное значение		
4	86	70	49	82	34	34	75	55	50	88	34	39	51	74	41	72	64	36	30	42	2750		
5	69	53	80	50	39	79	47	54	69	70	86	50	82	49	40	77	88	25	63	37			
6	69	61	66	30	33	66	88	26	31	47	74	58	52	34	43	49	82	41	49	61	Ответ		
7	89	45	45	42	57	83	88	38	70	34	32	65	55	51	43	78	38	66	72	88	2750 1820		
8	65	50	74	59	70	45	81	29	77	81	32	84	81	46	39	54	42	53	75	66			
9	37	90	79	87	51	87	44	47	83	31	57	40	44	65	45	50	26	41	61	31			
10	89	60	68	29	83	79	74	75	46	50	44	34	43	71	40	41	29	58	77	70			
11	48	30	31	88	80	73	63	81	72	31	73	67	60	40	72	49	84	70	30	74			
12	39	64	67	85	67	73	54	48	80	29	79	37	58	53	58	65	79	85	83	83			
13	56	46	71	66	89	30	72	30	28	70	37	45	54	38	66	35	34	74	49	43			
14	90	74	76	25	35	74	63	81	88	76	90	51	71	66	43	44	73	29	73	43			
15	78	80	25	43	57	88	54	57	87	67	66	77	55	52	36	35	38	53	53	84			
16	57	56	78	53	26	86	67	35	30	72	40	68	77	67	88	47	37	26	39	87			
17	62	78	33	33	45	46	88	81	62	33	68	50	42	78	45	51	53	38	57	42			
18	84	29	42	90	88	90	74	58	53	33	77	27	30	39	87	70	56	44	63	36			
19	69	33	51	81	84	69	26	73	36	53	40	40	86	60	83	89	85	44	51	27			
20	28	90	30	67	76	83	68	84	35	69	83	86	35	54	47	43	86	33	78	82			
21																							
22	107	161	249	333	416	442	499	530	620	680	721	779	845	927	965	1045	1081	1109	1172	1247			
23	156	+B2	328	392	450	500	589	625	700	730	779	865	907	1011	1078	1114	1166	1256	1314	1277			
24	191	262	371	442	517	582	648	722	790	857	916	982	1055	1125	1211	1292	1329	1377	1462	1303			
25	277	347	420	524	558	616	723	778	840	945	979	1021	1106	1199	1252	1364	1428	1464	1494	1345			
26	346	400	500	574	613	695	770	832	909	1015	1101	1151	1233	1282	1322	1441	1529	1554	1617	1382			
27	415	476	566	604	646	761	858	884	940	1062	1136	1194	1246	1280	1323	1490	1611	1652	1701	1443			
28	504	549	611	653	710	844	946	984	1054	1096	1168	1259	1314	1365	1408	1568	1649	1718	1790	1878			
29	569	619	693	752	822	889	1027	1056	1133	1214	1246	1343	1424	1470	1509	1622	1691	1771	1865	1944			
30	606	709	772	859	910	997	1071	1118	1216	1247	1304	1383	1468	1535	1580	1672	1717	1812	1926	1975			
31	695	769	840	888	993	1076	1145	1220	1266	1316	1360	1417	1511	1606	1646	1713	1746	1870	2003	2073			
32	743	799	871	976	1073	1149	1208	1301	1373	1404	1477	1544	1604	1646	1718	1767	1851	1940	2033	2147			
33	782	863	938	1061	1140	1222	1262	1349	1453	1482	1561	1598	1662	1715	1776	1841	1930	2025	2116	2230			
34	838	909	1009	1127	1229	1259	1334	1379	1481	1552	1598	1643	1716	1754	1842	1877	1964	2099	2165	2273			
35	928	1002	1085	1152	1264	1338	1397	1478	1569	1645	1735	1786	1857	1923	1966	2010	2083	2128	2238	2316			
36	1006	1086	1110	1195	1321	1426	1451	1535	1656	1723	1801	1878	1933	1985	2021	2056	2121	2181	2291	2400			
37	1063	1142	1220	1273	1347	1512	1579	1614	1686	1795	1841	1946	2023	2090	2178	2225	2262	2288	2330	2487			
38	1125	1220	1253	1306	1392	1558	1667	1748	1810	1843	1911	1996	2065	2168	2223	2276	2329	2367	2424	2529			
39	1209	1249	1295	1396	1484	1648	1741	1806	1863	1896	1988	2015	2045	2084	2171	2241	2297	2411	2487	2565			
40	1278	1311	1362	1477	1568	1717	1767	1879	1915	1968	2028	2068	2154	2214	2297	2386	2471	2515	2566	2593			
41	1306	1401	1431	1498	1574	1657	1725	1809	1844	2037	2120	2206	2241	2295	2344	2429	2557	2590	2668	2750			
42																							
43																							

Ответ: 2750 1820

### Задание 18.5(Досрок)

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

[Ссылка на файл](#)

#### Решение.

В ячейку A22 внесем значение из ячейки A1. В ячейку A23 внесем и протянем до конца столбца формулу:  $=A22+A2$

В ячейку B22 внесем и протянем до конца строки формулу:  $=A22+B1$

В ячейку C29 внесем и протянем по стеночке на диапазон C29:C34 формулу:  $=C28+C8$

С остальными вертикальными стенами делаем таким же образом(Формулу протягивать справа от стен)

В ячейку B24 внесем и протянем по стеночке на диапазон B24:F24 формулу:  $=A24+B3$

С остальными горизонтальными стенами делаем таким же образом(Формулу протягивать снизу от стен)

Для нахождения максимального значения в ячейку B23 внесем формулу:  $=\text{МАКС}(B22;A23)+B2$  и протянем её на оставшиеся пустые клеточки в рамке

Для нахождения минимального значения в ячейку B23 внесем формулу:  $=\text{МИН}(B22;A23)+B2$  и протянем её на оставшиеся пустые клеточки в рамке

ЧЗНАЧ		X		✓		fx		=МИН(A23;B22)+B2													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	62	41	65	21	29	29	75	80	73	15	74	19	79	6	78	33	41	11	23	47	
2	23	29	12	26	55	56	73	77	5	53	47	39	23	79	27	73	47	25	68	17	
3	61	16	39	73	61	24	76	27	16	16	21	42	45	87	41	39	58	53	29	17	
4	18	45	75	67	49	73	46	68	63	79	68	78	72	58	68	61	36	94	63	71	Минимальное значение
5	14	30	15	38	75	41	28	77	62	9	13	9	18	68	78	41	75	36	37	39	993
6	53	50	55	79	16	59	15	15	14	20	19	8	6	62	52	63	66	85	48	52	Максимальное значение
7	35	62	39	65	37	68	8	9	5	6	13	14	19	57	69	71	80	85	80	74	2285
8	28	39	27	25	11	66	10	5	19	10	14	13	13	69	85	43	38	39	20	27	
9	14	73	18	45	65	71	20	5	17	6	5	9	10	71	93	41	75	36	69	74	Ответ
10	88	41	64	69	90	24	15	15	6	14	5	12	8	37	11	63	9	34	58	16	2285 993
11	31	68	77	43	41	37	18	11	11	17	8	14	17	71	43	30	54	10	17	50	
12	65	68	32	53	84	21	14	6	6	15	20	13	6	70	43	78	71	20	38	27	
13	55	63	50	44	87	41	20	7	10	13	9	11	6	75	76	57	25	59	68	8	
14	36	39	59	49	89	55	28	16	30	63	52	59	69	38	33	50	9	75	71	31	
15	85	89	48	54	79	39	44	47	32	9	71	79	22	45	43	60	70	16	68	78	
16	64	42	89	88	34	56	20	27	70	78	8	37	50	26	76	8	38	50	9	33	
17	97	25	93	37	32	48	75	12	15	28	29	80	67	30	9	78	45	72	44	64	
18	83	51	27	25	81	60	62	45	67	55	78	33	18	54	17	25	72	59	78	39	
19	47	50	83	50	49	33	54	18	5	28	48	79	66	18	63	80	11	31	6	29	
20	100	83	31	45	33	76	40	47	15	26	80	72	9	67	20	23	72	42	18	16	
21																					
22	62	103	168	189	218	247	322	402	475	490	564	583	662	668	746	779	820	831	854	901	
23	85	+B2	125	152	207	263	336	413	418	471	518	557	580	659	686	759	806	831	899	916	
24	146	162	201	274	335	359	412	439	434	450	471	513	558	645	686	725	783	836	865	882	
25	164	207	276	341	384	432	458	507	497	529	539	591	630	688	754	786	819	913	928	953	
26	178	208	223	261	336	377	405	482	544	553	552	561	579	647	725	766	841	877	914	992	
27	231	258	278	340	352	411	420	435	449	469	488	496	502	564	616	679	745	830	878	1044	
28	266	320	317	382	389	457	428	437	442	448	461	475	494	551	620	691	771	856	936	1118	
29	294	333	344	369	380	446	438	442	461	458	472	485	498	567	652	695	733	895	915	1145	
30	308	381	362	407	445	516	458	447	464	464	469	478	488	559	652	693	768	931	984	1219	
31	396	422	426	476	535	540	473	462	468	478	474	486	494	531	542	605	614	965	1023	1235	
32	427	490	503	519	560	577	491	473	479	495	482	496	511	582	585	615	668	975	992	1285	
33	492	558	535	572	644	598	505	479	485	500	502	509	515	585	628	693	739	995	1030	1312	
34	547	610	585	616	703	639	525	486	495	508	511	520	521	596	672	729	754	1054	1098	1320	
35	583	622	644	665	754	694	553	502	525	588	640	699	768	806	705	755	763	1129	1169	1351	
36	668	711	692	719	798	733	597	549	557	566	637	716	738	783	748	808	833	849	917	1429	
37	732	753	781	807	832	888	908	935	1005	1083	645	682	732	758	824	816	854	899	908	1462	
38	829	778	871	844	864	912	983	947	962	990	674	754	799	788	797	875	899	971	952	1526	
39	912	963	990	1015	1096	1156	1045	992	1029	1045	752	785	803	842	814	839	911	970	1030	1069	
40	959	1009	1073	1065	1114	1147	1099	1010	1015	1043	800	864	869	860	877	919	922	953	959	988	
41	1059	1092	1104	1110	1143	1219	1139	1057	1030	1056	880	936	878	927	897	920	992	995	977	993	
42																					
43																					
44																					

Ответ: 2285 993

## Решения заданий 19 - 21

### Задание 19.1

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 82.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 82 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 81$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение прогой:**

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=82:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 82):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ: 27**

**Решение экселем:**

Для удобства исходные данные фиксируем на листе Excel. Для чего в первой строке листа указываем количество камней, обозначающее выход из игры и возможные ходы. Для наглядности выделяем заливкой.

1) В ячейке В3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) По условию задания Петя делает свой первый ход, после чего Ваня сразу выигрывает. Рассмотрим все ходы Пети в ячейках С3, С6, С9, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камня, или увеличить в 3 раза, в ячейке С3 прописываем формулу - В3+1 в С6 - -В3+4 в С9 - -В3\*3".

3) В столбце D, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки D3, D4, D5 запишем соответственно формулы: -С3+1 -С3+4"и -С3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки D6:D11. Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	А	В	С	Д
1	82	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		1	2	3
4				6
5				6
6			5	6
7				9
8				15
9			3	4
10				7
11				9

4) Теперь в диапазоне D3:D11 мы имеем результат игры в задании 19 для старта из позиции = 1. По условию задачи нам необходимо найти такое начальное количество камней при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети, поэтому нам нужно найти такое значение в ячейке В3, при котором в каждой тройке ячеек D3:D11 будет хотя бы один результат 82.

5) Для наглядности будем подсвечивать ячейки, показывающие ходы игроков с помощью условного форматирования. Чтобы это сделать, выделяем инте-

ресующие нас диапазоны C3:C9 и D3:D11, переходим на «Главную» → «Условное форматирование» → «правила выделения ячеек» → «больше», где в качестве значения указываем количество камней в кучах, необходимое для победы минус один ( $> 81$ ).

б) Для того, чтобы найти значение, удовлетворяющее условиям задачи, перебираем количество камней в куче (ячейка B3) и смотрим, при каком из них Ваня сможет гарантированно выиграть, но при этом нужно не допустить выигрыша первым ходом Пети. Например, значение 26 нам не подходит, т.к. существует вариант игры Пети (добавить в кучу один камень), при котором Ване победить первым ходом не получится и, естественно, Петя выберет именно эту стратегию:

	A	B	C	D
1	82	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		26	27	28
4				31
5				81
6			30	31
7				34
8				90
9			78	79
10				82
11				234

Первое значение S при котором Ваня может гарантированно выиграть первым ходом - это 27, т.к. при этом значении, как бы не пошел Петя, у Вани есть ячейка в которой значение после первого хода Вани, становится больше 81:

	A	B	C	D
1	82	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		27	28	29
4				32
5				84
6			31	32
7				35
8				93
9			81	82
10				85
11				243

Файл с решением Excel жми

Ответ: 27



### Задание 20.1

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

#### Решение прогой:

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=82:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 82):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 9 23**

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти 2 минимальных значения, при которых Петя выиграет своим 2 ходом при любой игре Вани, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , .$

1) В ячейке G3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Рассмотрим все первые ходы Пети в ячейках H3, H12, H21, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камня, или увеличить в 3 раза, в ячейке H3 прописываем формулу - G3+1 в H12 - -G3+4 в H21 - -G3\*3".

3) В столбце I, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки I3, I6, I9 запишем соответственно формулы: -H3+1 -H3+4"и -H3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки I12, I15, I18, I21, I24, I27.

4) В столбце J распишем все возможные вторые ходы Пети в ответ на ход Вани по аналогии с пунктом 2 и 3. Например, значение в ячейке J3 будет рассчитано по формуле: -I3+1 в ячейке J4 - -I3+4 в ячейке J5 - -I3\*3"и т.д. Таким образом мы распишем все возможные 27 комбинаций ходов.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		1	2	3	4
4					7
5					9
6				6	7
7					10
8					18
9				6	7
10					10
11					18
12			5	6	7
13					10
14					18
15				9	10
16					13
17					27
18				15	16
19					19
20					45
21			3	4	5
22					8
23					12
24				7	8
25					11
26					21
27				9	10
28					13
29					27

5) Теперь нам нужно проверить два условия: выиграет ли Петя своим 2-м ходом и не выиграет ли Ваня при этом своим 1-м ходом. Потому с помощью условного форматирования пометим значения столбца, отвечающие за второй ход Пети, зелёными, если они превышают 81, а значения столбца с ходом Вани - красными, если они превышают 81, т.к. это будет означать, что Ваня выиграл раньше Пети - и такое значение нам не подходит.

6) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Петя должен выигрывать хотя бы в одном случае во всех 3-х вариантах хода Вани. Например, значение 8 нам не подходит, потому что нет ни одного гарантированного варианта выигрыша Пети вторым ходом, если Петя из 8 умножит кучу в 3 раза, Петя вторым ходом выигрывает только в том случае, если Ваня увеличит кучу на 4 камня или в 3 раза. Если Ваня добавит в кучу только 1 камень, тогда Петя не успеет выиграть.

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		8	9	10	11
4					14
5					30
6				13	14
7					17
8					39
9				27	28
10					31
11					81
12			12	13	14
13					17
14					39
15				16	17
16					20
17					48
18				36	37
19					40
20					108
21			24	25	26
22					29
23					75
24				28	29
25					32
26					84
27				72	73
28					76
29					216

7) Замечаем, что при  $S = 9$  Петя выиграет во всех случаях вторым ходом, утроив кучу первым ходом. При такой игре Пети Ваня не может выиграть за свой ход. Это значение нам подходит.

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		9	10	11	12
4					15
5					33
6				14	15
7					18
8					42
9				30	31
10					34
11					90
12			13	14	15
13					18
14					42
15				17	18
16					21
17					51
18				39	40
19					43
20					117
21			27	28	29
22					32
23					84
24				31	32
25					35
26					93
27				81	82
28					85
29					243

8) По аналогии находим второе минимальное значение  $S=23$ , при котором соблюдаются условия задачи и Петя, увеличив на 4 камня кучу, гарантировано выигрывает 2 ходом. Значения меньше 23 нам не подходят, т.к. Петя не может первым ходом утроить количество камней (в этом случае Ваня выигрывает первым ходом), а другие 2 варианта действий Пети, не обеспечивают ему гарантированный выигрыш вторым ходом.

	М	Н	О	Р
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	23	24	25	26
4				29
5				75
6			28	29
7				32
8				84
9			72	73
10				76
11				216
12		27	28	29
13				32
14				84
15			31	32
16				35
17				93
18			81	82
19				85
20				243
21		69	70	71
22				74
23				210
24			73	74
25				77
26				219
27			207	208
28				211
29				621

Таким образом, нам подходят 2 минимальных значения  $S$ : 9 и 23

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 9 23**

Переходи по ссылке, чтобы получить больше полезных материалов, вебинаров для подготовке к ЕГЭ по информатике <https://vk.cc/ccAEFM>

### Задание 21.1

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

#### Решение прогой:

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=82:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 82):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

Ответ: 22

**Решение экселем:** Т.к. в условии задания нам необходимо найти минимальное значение  $S$ , при котором Ваня выиграет своим 1 или 2 ходом при любой игре Пети, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27, 3 - 3 - , : 333 = 27..$

1) В ячейке  $S3$  будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Расписываем по 2 хода Пети и первый ход Вани по аналогии с заданием 19 и 20. А последний ход Вани, делаем самым сильным, то есть просто утраиваем количество камней в куче.

3) Для решения этого задания нам необходимо, чтобы Ваня побеждал своим первым или вторым ходом. И при этом, если Ваня побеждает вторым ходом, нужно проверить, чтобы Петя не победил раньше своим вторым ходом. Потому мы, с помощью условного форматирования, подсветим ячейки из столбца с первым ходом Вани, значения в которых превысят 81. А столбец со вторым ходом Пети пометим красным с помощью условного форматирования для значений  $> 81$ . Теперь остаётся только перебирать значения ячейки  $S3$ , чтобы найти, согласно условию, такое минимальное, при котором Ваня сможет выиграть или первым, или вторым ходом при любом ходе Пети, но при этом Петя не выиграет своим вторым ходом преждевременно.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:



	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		1	2	3	4	12
4					7	21
5					9	27
6				6	7	21
7					10	30
8					18	54
9				6	7	21
10					10	30
11					18	54
12			5	6	7	21
13					10	30
14					18	54
15				9	10	30
16					13	39
17					27	81
18				15	16	48
19					19	57
20					45	135
21			3	4	5	15
22					8	24
23					12	36
24				7	8	24
25					11	33
26					21	63
27				9	10	30
28					13	39
29					27	81

4) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Например, проверим значение 21. При любом первом ходе Пети у Вани нет ни одной гарантированной выигрышной позиции, потому данное значение нам не подходит.

	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	21	22	23	24	72
4				27	81
5				69	207
6			26	27	81
7				30	90
8				78	234
9			66	67	201
10				70	210
11				198	594
12		25	26	27	81
13				30	90
14				78	234
15			29	30	90
16				33	99
17				87	261
18			75	76	228
19				79	237
20				225	675
21		63	64	65	195
22				68	204
23				192	576
24			67	68	204
25				71	213
26				201	603
27			189	190	570
28				193	579
29				567	1701

5) При значении  $S=22$  Ваня может выиграть за один ход, в случае если Петя умножит количество камней в куче в 3 раза своим первым ходом, или Ваня может гарантировано выиграть своим вторым ходом, если Петя своим первым ходом добавит в кучу 1 или 4 камня.

	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	22	23	24	25	75
4				28	84
5				72	216
6			27	28	84
7				31	93
8				81	243
9			69	70	210
10				73	219
11				207	621
12		26	27	28	84
13				31	93
14				81	243
15			30	31	93
16				34	102
17				90	270
18			78	79	237
19				82	246
20				234	702
21		66	67	68	204
22				71	213
23				201	603
24			70	71	213
25				74	222
26				210	630
27			198	199	597
28				202	606
29				594	1782

Поэтому в ответе записываем значение 22.

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 22**

**Задание 19.2**

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или пять камней либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 20 или 60 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 473.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 473 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 472$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение прогой:**

```

from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+5, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=473:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 473):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)

```

**Ответ: 118**

**Решение экселем:**

Для удобства исходные данные фиксируем на листе Excel. Для чего в первой строке листа указываем количество камней, обозначающее выход из игры и возможные ходы. Для наглядности выделяем заливкой.

1) В ячейке В3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) По условию задания Петя делает свой первый ход, после чего Ваня сразу выигрывает. Рассмотрим все ходы Пети в ячейках С3, С6, С9, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 5 камней, или увеличить в 4 раза, в ячейке С3 прописываем формулу - В3+1 в С6 - -В3+5 в С9 - -В3\*4".

3) В столбце D, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки D3, D4, D5 запишем соответственно формулы: -С3+1 -С3+5"и -С3\*4 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки D6:D11. Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	А	В	С	Д
1	472	+1	+5	*4
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		1	2	3
4				7
5				8
6			6	7
7				11
8				24
9			4	5
10				9
11				16

4) Теперь в диапазоне D3:D11 мы имеем результат игры в задании 19 для старта из позиции = 1. По условию задачи нам необходимо найти такое начальное количество камней при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети, поэтому нам нужно найти такое значение в ячейке В3, при котором в каждой тройке ячеек D3:D11 будет хотя бы один результат 473.

5) Для наглядности будем подсвечивать ячейки, показывающие ходы игроков с помощью условного форматирования. Чтобы это сделать, выделяем интересные нас диапазоны C3:C9 и D3:D11, переходим на «Главную» → «Условное форматирование» → «правила выделения ячеек» → «больше», где в качестве значения указываем количество камней в кучах, необходимое для победы минус один ( $> 472$ ).

6) Для того, чтобы найти значение, удовлетворяющее условиям задачи, перебираем количество камней в куче (ячейка B3) и смотрим, при каком из них Ваня сможет гарантировано выиграть, но при этом нужно не допустить выигрыша первым ходом Пети. Например, значение 117 нам не подходит, т.к. существует вариант игры Пети (добавить в кучу один камень), при котором Ване победить первым ходом не получится и, естественно, Петя выберет именно эту стратегию:

	A	B	C	D
1	472	+1	+5	*4
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		117	118	119
4				123
5				472
6			122	123
7				127
8				488
9			468	469
10				473
11				1872

Первое значение  $S$  при котором Ваня может гарантированно выиграть первым ходом - это 118, т.к. при этом значении, как бы не пошел Петя, у Вани есть ячейка в которой значение после первого хода Вани, становится больше 472:

	A	B	C	D
1	472	+1	+5	*4
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		118	119	120
4				124
5				476
6			123	124
7				128
8				492
9			472	473
10				477
11				1888

Файл с решением Excel жми

**Ответ: 118**

## Задание 20.2

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Решение прогой:

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+5, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=473:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 473):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ:** 113 117



**Решение экселем:** Т.к. в условии задания нам необходимо найти 2 минимальных значения, при которых Петя выиграет своим 2 ходом при любой игре Вани, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , .$

1) В ячейке G3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Рассмотрим все первые ходы Пети в ячейках H3, H12, H21, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 5 камней, или увеличить в 4 раза, в ячейке H3 прописываем формулу - G3+1 в H12 - -G3+5 в H21 - -G3\*4".

3) В столбце I, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки I3, I6, I9 запишем соответственно формулы: -H3+1 -H3+5"и -H3\*4 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки I12, I15, I18, I21, I24, I27.

4) В столбце J распишем все возможные вторые ходы Пети в ответ на ход Вани по аналогии с пунктом 2 и 3. Например, значение в ячейке J3 будет рассчитано по формуле: -I3+1 в ячейке J4 - -I3+5 в ячейке J5 - -I3\*4"и т.д. Таким образом мы распишем все возможные 27 комбинаций ходов.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	Г	Н	І	Ј
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	1	2	3	4
4				8
5				12
6			7	8
7				12
8				28
9			8	9
10				13
11				32
12		6	7	8
13				12
14				28
15			11	12
16				16
17				44
18			24	25
19				29
20				96
21		4	5	6
22				10
23				20
24			9	10
25				14
26				36
27			16	17
28				21
29				64

Переходи по ссылке, чтобы получить больше полезных материалов, вебинаров для подготовке к ЕГЭ по информатике <https://vk.cc/ccAEFM>

5) Теперь нам нужно проверить два условия: выиграет ли Петя своим 2-м ходом и не выиграет ли Ваня при этом своим 1-м ходом. Потому с помощью условного форматирования пометим значения столбца, отвечающие за второй ход Пети, зелёными, если они превышают 472, а значения столбца с ходом Вани - красными, если они превышают 472, т.к. это будет означать, что Ваня выиграл раньше Пети - и такое значение нам не подходит.

6) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения  $S$ . Петя должен выигрывать хотя бы в одном случае во всех 3-х вариантах хода Вани.

Например, значение 112 нам не подходит, потому что нет ни одного гарантированного варианта выигрыша Пети вторым ходом, если Петя из 112 умножит кучу в 3 раза, Ваня выиграет своим первым ходом. Если Петя первым ходом увеличит кучу на 5 камней, то он выиграет своим вторым ходом только в том случае, если Ваня увеличит кучу на 5 камней или в 4 раза. Если Ваня добавит в кучу только 1 камень, тогда Петя не успеет выиграть.

	G	H	I	J
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	112	113	114	115
4				119
5				456
6			118	119
7				123
8				472
9			452	453
10				457
11				1808
12		117	118	119
13				123
14				472
15			122	123
16				127
17				488
18			468	469
19				473
20				1872
21		448	449	450
22				454
23				1796
24			453	454
25				458
26				1812
27			1792	1793
28				1797
29				7168

Переходи по ссылке, чтобы получить больше полезных материалов, вебинаров для подготовке к ЕГЭ по информатике <https://vk.cc/ccAEFM>

7) Замечаем, что при  $S = 113$  Петя выиграет во всех случаях вторым ходом, увеличив кучу первым ходом на 5 камней. При такой игре Пети Ваня не может выиграть за свой ход. Это значение нам подходит.

	G	H	I	J
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	113	114	115	116
4				120
5				460
6			119	120
7				124
8				476
9			456	457
10				461
11				1824
12		118	119	120
13				124
14				476
15			123	124
16				128
17				492
18			472	473
19				477
20				1888
21		452	453	454
22				458
23				1812
24			457	458
25				462
26				1828
27			1808	1809
28				1813
29				7232

8) По аналогии находим второе минимальное значение  $S=117$ , при котором соблюдаются условия задачи и Петя, увеличив на 1 камень кучу, гарантировано выигрывает 2 ходом. Значения меньше 117 нам не подходят, т.к. Петя не может первым ходом утроить количество камней или увеличить на 5, т.к. при такой игре выигрывает Ваня за один ход. В случае, если Петя добавит только один камень первым ходом, есть вариант, что он не успеет выиграть вторым ходом.

	М	N	О	Р
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	117	118	119	120
4				124
5				476
6			123	124
7				128
8				492
9			472	473
10				477
11				1888
12		122	123	124
13				128
14				492
15			127	128
16				132
17				508
18			488	489
19				493
20				1952
21		468	469	470
22				474
23				1876
24			473	474
25				478
26				1892
27			1872	1873
28				1877
29				7488

Таким образом, нам подходят 2 минимальных значения  $S$ : 113 и 117

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 113 117**

## Задание 21.2

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Решение прогой:

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+5, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=473:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 473):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

**Ответ: 112**

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти минимальное значение  $S$ , при котором Ваня выиграет своим 1 или 2 ходом при любой игре Пети, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 -$ ,  $: 333 = 27..$

1) В ячейке  $S3$  будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Расписываем по 2 хода Пети и первый ход Вани по аналогии с заданием 19 и 20. А последний ход Вани, делаем самым сильным, то есть просто утраиваем количество камней в куче.

3) Для решения этого задания нам необходимо, чтобы Ваня побеждал своим первым или вторым ходом. И при этом, если Ваня побеждает вторым ходом, нужно проверить, чтобы Петя не победил раньше своим вторым ходом. Потому мы, с помощью условного форматирования, подсветим ячейки из столбца с первым ходом Вани, значения в которых превысят 472. А столбец со вторым ходом Пети пометим красным с помощью условного форматирования для значений  $> 472$ . Теперь остаётся только перебирать значения ячейки  $S3$ , чтобы найти, согласно условию, такое минимальное, при котором Ваня сможет выиграть или первым, или вторым ходом при любом ходе Пети, но при этом Петя не выиграет своим вторым ходом преждевременно.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:



	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		1	2	3	4	16
4					8	32
5					12	32
6				7	8	32
7					12	48
8					28	112
9				8	9	36
10					13	52
11					32	128
12			6	7	8	32
13					12	48
14					28	112
15				11	12	48
16					16	64
17					44	176
18				24	25	100
19					29	116
20					96	384
21			4	5	6	24
22					10	40
23					20	80
24				9	10	40
25					14	56
26					36	144
27				16	17	68
28					21	84
29					64	256

4) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Например, проверим значение 111. При любом первом ходе Пети у Вани нет ни одной гарантированной выигрышной позиции, потому данное значение нам не подходит

	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	111	112	113	114	456
4				118	472
5				452	472
6			117	118	472
7				122	488
8				468	1872
9			448	449	1796
10				453	1812
11				1792	7168
12		116	117	118	472
13				122	488
14				468	1872
15			121	122	488
16				126	504
17				484	1936
18			464	465	1860
19				469	1876
20				1856	7424
21		444	445	446	1784
22				450	1800
23				1780	7120
24			449	450	1800
25				454	1816
26				1796	7184
27			1776	1777	7108
28				1781	7124
29				7104	28416

5) При значении  $S=112$  Ваня может выиграть за один ход, в случае если Петя умножит количество камней в куче в 4 раза своим первым ходом, или Ваня может гарантировано выиграть своим вторым ходом, если Петя своим первым ходом добавит в кучу 1 или 5 камня.

	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	112	113	114	115	460
4				119	476
5				456	476
6			118	119	476
7				123	492
8				472	1888
9			452	453	1812
10				457	1828
11				1808	7232
12		117	118	119	476
13				123	492
14				472	1888
15			122	123	492
16				127	508
17				488	1952
18			468	469	1876
19				473	1892
20				1872	7488
21		448	449	450	1800
22				454	1816
23				1796	7184
24			453	454	1816
25				458	1832
26				1812	7248
27			1792	1793	7172
28				1797	7188
29				7168	28672

Поэтому в ответе записываем значение 112.

**Ответ: 112**

### Задание 19.3

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камней либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 91.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 91 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 90$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение программой:**

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=91:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 91):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ: 30**

**Решение экселем:** Для удобства исходные данные фиксируем на листе Excel. Для чего в первой строке листа указываем количество камней, обозначающее выход из игры и возможные ходы. Для наглядности выделяем заливкой.

1) В ячейке В3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) По условию задания Петя делает свой первый ход, после чего Ваня сразу выигрывает. Рассмотрим все ходы Пети в ячейках С3, С6, С9, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камня, или увеличить в 3 раза, в ячейке С3 прописываем формулу - В3+1 в С6 - -В3+4 в С9 - -В3\*3".

3) В столбце D, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки D3, D4, D5 запишем соответственно формулы: -С3+1 -С3+4"и -С3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки D6:D11. Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	А	В	С	Д
1	91	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		1	2	3
4				6
5				6
6			5	6
7				9
8				15
9			3	4
10				7
11				9

4) Теперь в диапазоне D3:D11 мы имеем результат игры в задании 19 для старта из позиции = 1. По условию задачи нам необходимо найти такое начальное количество камней при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети, поэтому нам нужно найти такое значение в ячейке В3, при котором в каждой тройке ячеек D3:D11 будет хотя бы один результат 91.

5) Для наглядности будем подсвечивать ячейки, показывающие ходы игроков с помощью условного форматирования. Чтобы это сделать, выделяем интересные нас диапазоны C3:C9 и D3:D11, переходим на «Главную» → «Условное форматирование» → «правила выделения ячеек» → «больше», где в качестве значения указываем количество камней в кучах, необходимое для победы минус один ( $> 90$ ).

6) Для того, чтобы найти значение, удовлетворяющее условиям задачи, перебираем количество камней в куче (ячейка B3) и смотрим, при каком из них Ваня сможет гарантировано выиграть, но при этом нужно не допустить выигрыша первым ходом Пети. Например, значение 29 нам не подходит, т.к. существует вариант игры Пети (добавить в кучу один камень), при котором Ване победить первым ходом не получится и, естественно, Петя выберет именно эту стратегию:

	A	B	C	D
1	91	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		29	30	31
4				34
5				90
6			33	34
7				37
8				99
9			87	88
10				91
11				261

Первое значение  $S$  при котором Ваня может гарантированно выиграть первым ходом - это 30, т.к. при этом значении, как бы не пошел Петя, у Вани есть ячейка в которой значение после первого хода Вани, становится больше 90:

	A	B	C	D
1	91	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		30	31	32
4				35
5				93
6			34	35
7				38
8				102
9			90	91
10				94
11				270

Файл с решением Excel жми

**Ответ: 30**



### Задание 20.3

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Решение программой

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=91:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 91):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 10 26**

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти 2 минимальных значения, при которых Петя выиграет своим 2 ходом при любой игре Вани, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , .$

1) В ячейке G3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Рассмотрим все первые ходы Пети в ячейках H3, H12, H21, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камней, или увеличить в 3 раза, в ячейке H3 прописываем формулу - G3+1 в H12 - -G3+4 в H21 - -G3\*3".

3) В столбце I, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки I3, I6, I9 запишем соответственно формулы: -H3+1 -H3+4"и -H3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки I12, I15, I18, I21, I24, I27.

4) В столбце J распишем все возможные вторые ходы Пети в ответ на ход Вани по аналогии с пунктом 2 и 3. Например, значение в ячейке J3 будет рассчитано по формуле: -I3+1 в ячейке J4 - -I3+4 в ячейке J5 - -I3\*3"и т.д. Таким образом мы распишем все возможные 27 комбинаций ходов.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		1	2	3	4
4					7
5					9
6				6	7
7					10
8					18
9				6	7
10					10
11					18
12			5	6	7
13					10
14					18
15				9	10
16					13
17					27
18				15	16
19					19
20					45
21			3	4	5
22					8
23					12
24				7	8
25					11
26					21
27				9	10
28					13
29					27

5) Теперь нам нужно проверить два условия: выиграет ли Петя своим 2-м ходом и не выиграет ли Ваня при этом своим 1-м ходом. Потому с помощью условного форматирования пометим значения столбца, отвечающие за второй ход Пети, зелёными, если они превышают 90, а значения столбца с ходом Вани - красными, если они превышают 90, т.к. это будет означать, что Ваня выиграл раньше Пети - и такое значение нам не подходит.

б) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения  $S$ . Петя должен выигрывать хотя бы в одном случае во всех 3-х вариантах хода Вани.

Например, значение 9 нам не подходит, потому что нет ни одного гарантированного варианта выигрыша Пети вторым ходом, если Петя из 9 умножит кучу в 3 раза, Петя вторым ходом выигрывает только в том случае, если Ваня увеличит кучу на 4 камня или в 3 раза. Если Ваня добавит в кучу только 1 камень, тогда Петя не успеет выиграть.

	Г	Н	І	Ј
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	9	10	11	12
4				15
5				33
6			14	15
7				18
8				42
9			30	31
10				34
11				90
12		13	14	15
13				18
14				42
15			17	18
16				21
17				51
18			39	40
19				43
20				117
21		27	28	29
22				32
23				84
24			31	32
25				35
26				93
27			81	82
28				85
29				243

7) Замечаем, что при  $S = 10$  Петя выиграет во всех случаях вторым ходом, утроив кучу первым ходом. При такой игре Пети Ваня не может выиграть за свой ход. Это значение нам подходит.

	Г	Н	І	Ј
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	10	11	12	13
4				16
5				36
6			15	16
7				19
8				45
9			33	34
10				37
11				99
12		14	15	16
13				19
14				45
15			18	19
16				22
17				54
18			42	43
19				46
20				126
21		30	31	32
22				35
23				93
24			34	35
25				38
26				102
27			90	91
28				94
29				270

8) По аналогии находим второе минимальное значение  $S=26$ , при котором соблюдаются условия задачи и Петя, увеличив на 4 камня кучу, гарантировано выигрывает 2 ходом. Значения меньше 26 нам не подходят, т.к. Петя не может первым ходом утроить количество камней (в этом случае Ваня выигрывает первым ходом), а другие 2 варианта действий Пети, не обеспечивают ему гарантированный выигрыш вторым ходом.

	М	Н	О	Р
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	26	27	28	29
4				32
5				84
6			31	32
7				35
8				93
9			81	82
10				85
11				243
12		30	31	32
13				35
14				93
15			34	35
16				38
17				102
18			90	91
19				94
20				270
21		78	79	80
22				83
23				237
24			82	83
25				86
26				246
27			234	235
28				238
29				702

Таким образом, нам подходят 2 минимальных значения  $S$ : 10 и 26

Файл с решением Excel жми

**Ответ: 10 26**

### Задание 21.3

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

#### Решение программой:

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=91:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 91):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

Ответ: 25

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти минимальное значение  $S$ , при котором Ваня выиграет своим 1 или 2 ходом при любой игре Пети, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , : 333 = 27..$

1) В ячейке  $S3$  будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Расписываем по 2 хода Пети и первый ход Вани по аналогии с заданием 19 и 20. А последний ход Вани, делаем самым сильным, то есть просто утраиваем количество камней в куче.

3) Для решения этого задания нам необходимо, чтобы Ваня побеждал своим первым или вторым ходом. И при этом, если Ваня побеждает вторым ходом, нужно проверить, чтобы Петя не победил раньше своим вторым ходом. Потому мы, с помощью условного форматирования, подсветим ячейки из столбца с первым ходом Вани, значения в которых превысят 90. А столбец со вторым ходом Пети пометим красным с помощью условного форматирования для значений  $> 90$ . Теперь остаётся только перебирать значения ячейки  $S3$ , чтобы найти, согласно условию, такое минимальное, при котором Ваня сможет выиграть или первым, или вторым ходом при любом ходе Пети, но при этом Петя не выиграет своим вторым ходом преждевременно.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:



	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		1	2	3	4	12
4					7	21
5					9	27
6				6	7	21
7					10	30
8					18	54
9				6	7	21
10					10	30
11					18	54
12			5	6	7	21
13					10	30
14					18	54
15				9	10	30
16					13	39
17					27	81
18				15	16	48
19					19	57
20					45	135
21			3	4	5	15
22					8	24
23					12	36
24				7	8	24
25					11	33
26					21	63
27				9	10	30
28					13	39
29					27	81

4) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Например, проверим значение 24. При любом первом ходе Пети у Вани нет ни одной гарантированной выигрышной позиции, потому данное значение нам не подходит.

	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	24	25	26	27	81
4				30	90
5				78	234
6			29	30	90
7				33	99
8				87	261
9			75	76	228
10				79	237
11				225	675
12		28	29	30	90
13				33	99
14				87	261
15			32	33	99
16				36	108
17				96	288
18			84	85	255
19				88	264
20				252	756
21		72	73	74	222
22				77	231
23				219	657
24			76	77	231
25				80	240
26				228	684
27			216	217	651
28				220	660
29				648	1944

5) При значении  $S=25$  Ваня может выиграть за один ход, в случае если Петя умножит количество камней в куче в 3 раза своим первым ходом, или Ваня может гарантировано выиграть своим вторым ходом, если Петя своим первым ходом добавит в кучу 1 или 4 камня.

	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	25	26	27	28	84
4				31	93
5				81	243
6			30	31	93
7				34	102
8				90	270
9			78	79	237
10				82	246
11				234	702
12		29	30	31	93
13				34	102
14				90	270
15			33	34	102
16				37	111
17				99	297
18			87	88	264
19				91	273
20				261	783
21		75	76	77	231
22				80	240
23				228	684
24			79	80	240
25				83	249
26				237	711
27			225	226	678
28				229	687
29				675	2025

Поэтому в ответе записываем значение 25.

**Ответ: 25**

Файл с решением Excel **жми**

**Задание 19.4**

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Для того, чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 88.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 88 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 87$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение программой:**

```

from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=88:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 88):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)

```

**Ответ: 29**

**Решение экселем:**

Для удобства исходные данные фиксируем на листе Excel. Для чего в первой строке листа указываем количество камней, обозначающее выход из игры и возможные ходы. Для наглядности выделяем заливкой.

1) В ячейке В3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) По условию задания Петя делает свой первый ход, после чего Ваня сразу выигрывает. Рассмотрим все ходы Пети в ячейках С3, С6, С9, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камня, или увеличить в 3 раза, в ячейке С3 прописываем формулу - В3+1 в С6 - -В3+4 в С9 - -В3\*3".

3) В столбце D, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки D3, D4, D5 запишем соответственно формулы: -С3+1 -С3+4"и -С3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки D6:D11. Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	А	В	С	Д
1	88	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		1	2	3
4				6
5				6
6			5	6
7				9
8				15
9			3	4
10				7
11				9

4) Теперь в диапазоне D3:D11 мы имеем результат игры в задании 19 для старта из позиции = 1. По условию задачи нам необходимо найти такое начальное количество камней при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети, поэтому нам нужно найти такое значение в ячейке В3, при котором в каждой тройке ячеек D3:D11 будет хотя бы один результат 88.

5) Для наглядности будем подсвечивать ячейки, показывающие ходы игроков с помощью условного форматирования. Чтобы это сделать, выделяем инте-

ресующие нас диапазоны C3:C9 и D3:D11, переходим на «Главную» → «Условное форматирование» → «правила выделения ячеек» → «больше», где в качестве значения указываем количество камней в кучах, необходимое для победы минус один ( $> 87$ ).

б) Для того, чтобы найти значение, удовлетворяющее условиям задачи, перебираем количество камней в куче (ячейка B3) и смотрим, при каком из них Ваня сможет гарантированно выиграть, но при этом нужно не допустить выигрыша первым ходом Пети. Например, значение 28 нам не подходит, т.к. существует вариант игры Пети (добавить в кучу один камень), при котором Ване победить первым ходом не получится и, естественно, Петя выберет именно эту стратегию:

	A	B	C	D
1	88	+1	+4	+3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		28	29	30
4				33
5				87
6			32	33
7				36
8				96
9			84	85
10				88
11				252

Первое значение S при котором Ваня может гарантированно выиграть первым ходом - это 29, т.к. при этом значении, как бы не пошел Петя, у Вани есть ячейка в которой значение после первого хода Вани, становится больше 87:

	A	B	C	D
1	88	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	П	В
3		29	30	31
4				34
5				90
6			33	34
7				37
8				99
9			87	88
10				91
11				261

Файл с решением Excel жми

Ответ: 29

## Задание 20.4

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Решение программой

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=88:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 88):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 25 28**



**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти 2 минимальных значения, при которых Петя выиграет своим 2 ходом при любой игре Вани, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , .$

1) В ячейке G3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Рассмотрим все первые ходы Пети в ячейках H3, H12, H21, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камней, или увеличить в 3 раза, в ячейке H3 прописываем формулу - G3+1 в H12 - -G3+4 в H21 - -G3\*3".

3) В столбце I, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки I3, I6, I9 запишем соответственно формулы: -H3+1 -H3+4"и -H3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки I12, I15, I18, I21, I24, I27.

4) В столбце J распишем все возможные вторые ходы Пети в ответ на ход Вани по аналогии с пунктом 2 и 3. Например, значение в ячейке J3 будет рассчитано по формуле: -I3+1 в ячейке J4 - -I3+4 в ячейке J5 - -I3\*3"и т.д. Таким образом мы распишем все возможные 27 комбинаций ходов.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		1	2	3	4
4					7
5					9
6				6	7
7					10
8					18
9				6	7
10					10
11					18
12			5	6	7
13					10
14					18
15				9	10
16					13
17					27
18				15	16
19					19
20					45
21			3	4	5
22					8
23					12
24				7	8
25					11
26					21
27				9	10
28					13
29					27

5) Теперь нам нужно проверить два условия: выиграет ли Петя своим 2-м ходом и не выиграет ли Ваня при этом своим 1-м ходом. Потому с помощью условного форматирования пометим значения столбца, отвечающие за второй ход Пети, зелёными, если они превышают 88, а значения столбца с ходом Вани - красными, если они превышают 88, т.к. это будет означать, что Ваня выиграл раньше Пети - и такое значение нам не подходит.

б) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Петя должен выигрывать хотя бы в одном случае во всех 3-х вариантах хода Вани.

Например, значение 24 нам не подходит, потому что нет ни одного гарантированного варианта выигрыша Пети вторым ходом.

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		24	25	26	27
4					30
5					78
6				29	30
7					33
8					87
9				75	76
10					79
11					225
12			28	29	30
13					33
14					87
15				32	33
16					36
17					96
18				84	85
19					88
20					252
21			72	73	74
22					77
23					219
24				76	77
25					80
26					228
27				216	217
28					220
29					648

7) Замечаем, что при  $S = 25$  Петя выиграет во всех случаях вторым ходом, увеличив кучу первым ходом на 4. При такой игре Пети Ваня не может выиграть за свой ход. Это значение нам подходит.

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		25	26	27	28
4					31
5					81
6				30	31
7					34
8					90
9				78	79
10					82
11					234
12			29	30	31
13					34
14					90
15				33	34
16					37
17					99
18				87	88
19					91
20					261
21			75	76	77
22					80
23					228
24				79	80
25					83
26					237
27				225	226
28					229
29					675

8) По аналогии находим второе минимальное значение  $S=28$ , при котором соблюдаются условия задачи и Петя, увеличив на 1 камень кучу, гарантировано выигрывает 2 ходом. Значения меньше 28 нам не подходят, т.к. Петя не может первым ходом утроить количество камней или увеличить на 4 (в этом случае Ваня выиграет первым ходом), а другой вариант действий Пети, не обеспечивает ему гарантированный выигрыш вторым ходом.

	М	Н	О	Р
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	28	29	30	31
4				34
5				90
6			33	34
7				37
8				99
9			87	88
10				91
11				261
12		32	33	34
13				37
14				99
15			36	37
16				40
17				108
18			96	97
19				100
20				288
21		84	85	86
22				89
23				255
24			88	89
25				92
26				264
27			252	253
28				256
29				756

Таким образом, нам подходят 2 минимальных значения  $S$ : 25 и 28

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 25 28**

### Задание 21.4

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Решение программой

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=88:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 88):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

Ответ: 24

**Решение экселем:** Т.к. в условии задания нам необходимо найти минимальное значение  $S$ , при котором Ваня выиграет своим 1 или 2 ходом при любой игре Пети, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27, 3 - 3 - , : 333 = 27..$

1) В ячейке  $S3$  будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Расписываем по 2 хода Пети и первый ход Вани по аналогии с заданием 19 и 20. А последний ход Вани, делаем самым сильным, то есть просто утраиваем количество камней в куче.

3) Для решения этого задания нам необходимо, чтобы Ваня побеждал своим первым или вторым ходом. И при этом, если Ваня побеждает вторым ходом, нужно проверить, чтобы Петя не победил раньше своим вторым ходом. Потому мы, с помощью условного форматирования, подсветим ячейки из столбца с первым ходом Вани, значения в которых превысят 87. А столбец со вторым ходом Пети пометим красным с помощью условного форматирования для значений  $> 87$ . Теперь остаётся только перебирать значения ячейки  $S3$ , чтобы найти, согласно условию, такое минимальное, при котором Ваня сможет выиграть или первым, или вторым ходом при любом ходе Пети, но при этом Петя не выиграет своим вторым ходом преждевременно.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		1	2	3	4	12
4					7	21
5					9	27
6				6	7	21
7					10	30
8					18	54
9				6	7	21
10					10	30
11					18	54
12			5	6	7	21
13					10	30
14					18	54
15				9	10	30
16					13	39
17					27	81
18				15	16	48
19					19	57
20					45	135
21			3	4	5	15
22					8	24
23					12	36
24				7	8	24
25					11	33
26					21	63
27				9	10	30
28					13	39
29					27	81

4) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Например, проверим значение 23. При любом первом ходе Пети у Вани нет ни одной гарантированной выигрышной позиции, потому данное значение нам не подходит.



	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		23	24	25	26	78
4					29	87
5					75	225
6				28	29	87
7					32	96
8					84	252
9				72	73	219
10					76	228
11					216	648
12			27	28	29	87
13					32	96
14					84	252
15				31	32	96
16					35	105
17					93	279
18				81	82	246
19					85	255
20					243	729
21			69	70	71	213
22					74	222
23					210	630
24				73	74	222
25					77	231
26					219	657
27				207	208	624
28					211	633
29					621	1863

5) При значении  $S=24$  Ваня может выиграть за один ход, в случае если Петя умножит количество камней в куче в 3 раза своим первым ходом, или Ваня может гарантировано выиграть своим вторым ходом, если Петя своим первым ходом добавит в кучу 1 или 4 камня.

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		24	25	26	27	81
4					30	90
5					78	234
6				29	30	90
7					33	99
8					87	261
9				75	76	228
10					79	237
11					225	675
12			28	29	30	90
13					33	99
14					87	261
15				32	33	99
16					36	108
17					96	288
18				84	85	255
19					88	264
20					252	756
21			72	73	74	222
22					77	231
23					219	657
24				76	77	231
25					80	240
26					228	684
27				216	217	651
28					220	660
29					648	1944

Поэтому в ответе записываем значение 24.

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 24**

### Задание 19.5

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 79.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 79 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 78$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение программой:**

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=79:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 79):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ: 26**

**Решение экселем:**

Для удобства исходные данные фиксируем на листе Excel. Для чего в первой строке листа указываем количество камней, обозначающее выход из игры и возможные ходы. Для наглядности выделяем заливкой.

1) В ячейке В3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) По условию задания Петя делает свой первый ход, после чего Ваня сразу выигрывает. Рассмотрим все ходы Пети в ячейках С3, С6, С9, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камня, или увеличить в 3 раза, в ячейке С3 прописываем формулу - В3+1 в С6 - -В3+4 в С9 - -В3\*3".

3) В столбце D, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки D3, D4, D5 запишем соответственно формулы: -С3+1 -С3+4"и -С3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки D6:D11. Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	A	B	C	D
1	79	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		1	2	3
4				6
5				6
6			5	6
7				9
8				15
9			3	4
10				7
11				9

4) Теперь в диапазоне D3:D11 мы имеем результат игры в задании 19 для старта из позиции = 1. По условию задачи нам необходимо найти такое начальное количество камней при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети, поэтому нам нужно найти такое значение в ячейке В3, при котором в каждой тройке ячеек D3:D11 будет хотя бы один результат 79.

5) Для наглядности будем подсвечивать ячейки, показывающие ходы игроков с помощью условного форматирования. Чтобы это сделать, выделяем интересные нас диапазоны C3:C9 и D3:D11, переходим на «Главную» → «Условное форматирование» → «правила выделения ячеек» → «больше», где в качестве значения указываем количество камней в кучах, необходимое для победы минус один ( $> 78$ ).

6) Для того, чтобы найти значение, удовлетворяющее условиям задачи, перебираем количество камней в куче (ячейка B3) и смотрим, при каком из них Ваня сможет гарантированно выиграть, но при этом нужно не допустить выигрыша первым ходом Пети. Например, значение 25 нам не подходит, т.к. существует вариант игры Пети (добавить в кучу один камень), при котором Ване победить первым ходом не получится и, естественно, Петя выберет именно эту стратегию:

	A	B	C	D
1	79	+1	+4	+3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		25	26	27
4				30
5				78
6			29	30
7				33
8				87
9			75	76
10				79
11				225

Первое значение S при котором Ваня может гарантированно выиграть первым ходом - это 26, т.к. при этом значении, как бы не пошел Петя, у Вани есть ячейка в которой значение после первого хода Вани, становится больше 78:

	A	B	C	D
1	79	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		26	27	28
4				31
5				81
6			30	31
7				34
8				90
9			78	79
10				82
11				234

Файл с решением Excel жми

Ответ: 26

## Задание 20.5

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Решение программой:

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=79:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 79):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 22 25**

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти 2 минимальных значения, при которых Петя выиграет своим 2 ходом при любой игре Вани, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , .$

1) В ячейке G3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Рассмотрим все первые ходы Пети в ячейках H3, H12, H21, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камней, или увеличить в 3 раза, в ячейке H3 прописываем формулу - G3+1 в H12 - -G3+4 в H21 - -G3\*3".

3) В столбце I, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки I3, I6, I9 запишем соответственно формулы: -H3+1 -H3+4"и -H3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки I12, I15, I18, I21, I24, I27.

4) В столбце J распишем все возможные вторые ходы Пети в ответ на ход Вани по аналогии с пунктом 2 и 3. Например, значение в ячейке J3 будет рассчитано по формуле: -I3+1 в ячейке J4 - -I3+4 в ячейке J5 - -I3\*3"и т.д. Таким образом мы распишем все возможные 27 комбинаций ходов.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:



	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		1	2	3	4
4					7
5					9
6				6	7
7					10
8					18
9				6	7
10					10
11					18
12			5	6	7
13					10
14					18
15				9	10
16					13
17					27
18				15	16
19					19
20					45
21			3	4	5
22					8
23					12
24				7	8
25					11
26					21
27				9	10
28					13
29					27

5) Теперь нам нужно проверить два условия: выиграет ли Петя своим 2-м ходом и не выиграет ли Ваня при этом своим 1-м ходом. Потому с помощью условного форматирования пометим значения столбца, отвечающие за второй ход Пети, зелёными, если они превышают 78, а значения столбца с ходом Вани - красными, если они превышают 78, т.к. это будет означать, что Ваня выиграл раньше Пети - и такое значение нам не подходит.

6) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения  $S$ . Петя должен выигрывать хотя бы в одном случае во всех 3-х вариантах хода Вани.

Например, значение 21 нам не подходит, потому что нет ни одного гарантированного варианта выигрыша Пети вторым ходом.

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		1	2	3	4	12
4					7	21
5					9	27
6				6	7	21
7					10	30
8					18	54
9				6	7	21
10					10	30
11					18	54
12			5	6	7	21
13					10	30
14					18	54
15				9	10	30
16					13	39
17					27	81
18				15	16	48
19					19	57
20					45	135
21			3	4	5	15
22					8	24
23					12	36
24				7	8	24
25					11	33
26					21	63
27				9	10	30
28					13	39
29					27	81

7) Замечаем, что при  $S = 22$  Петя выиграет во всех случаях вторым ходом, увеличив кучу первым ходом на 4 камня. При такой игре Пети Ваня не может выиграть за свой ход. Это значение нам подходит.

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		20	21	22	23	69
4					26	78
5					66	198
6				25	26	78
7					29	87
8					75	225
9				63	64	192
10					67	201
11					189	567
12			24	25	26	78
13					29	87
14					75	225
15				28	29	87
16					32	96
17					84	252
18				72	73	219
19					76	228
20					216	648
21			60	61	62	186
22					65	195
23					183	549
24				64	65	195
25					68	204
26					192	576
27				180	181	543
28					184	552
29					540	1620

8) По аналогии находим второе минимальное значение  $S=25$ , при котором соблюдаются условия задачи и Петя, увеличив на 1 камень кучу, гарантировано выигрывает 2 ходом. Значения меньше 25 нам не подходят, т.к. Петя не может первым ходом утроить количество камней или увеличить на 4 (в этом случае Ваня выиграет первым ходом), а другой вариант действий Пети, не обеспечивает ему гарантированный выигрыш вторым ходом.

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		21	22	23	24	72
4					27	81
5					69	207
6				26	27	81
7					30	90
8					78	234
9				66	67	201
10					70	210
11					198	594
12			25	26	27	81
13					30	90
14					78	234
15				29	30	90
16					33	99
17					87	261
18				75	76	228
19					79	237
20					225	675
21			63	64	65	195
22					68	204
23					192	576
24				67	68	204
25					71	213
26					201	603
27				189	190	570
28					193	579
29					567	1701

Таким образом, нам подходят 2 минимальных значения S: 22 и 25

**Ответ: 22 25**

Файл с решением Excel **жми**

### Задание 21.5

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Решение программой

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=79:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 79):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

Ответ: 21

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти минимальное значение  $S$ , при котором Ваня выиграет своим 1 или 2 ходом при любой игре Пети, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , : 333 = 27..$

1) В ячейке  $S3$  будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Расписываем по 2 хода Пети и первый ход Вани по аналогии с заданием 19 и 20. А последний ход Вани, делаем самым сильным, то есть просто утраиваем количество камней в куче.

3) Для решения этого задания нам необходимо, чтобы Ваня побеждал своим первым или вторым ходом. И при этом, если Ваня побеждает вторым ходом, нужно проверить, чтобы Петя не победил раньше своим вторым ходом. Потому мы, с помощью условного форматирования, подсветим ячейки из столбца с первым ходом Вани, значения в которых превысят 78. А столбец со вторым ходом Пети пометим красным с помощью условного форматирования для значений  $> 78$ . Теперь остаётся только перебирать значения ячейки  $S3$ , чтобы найти, согласно условию, такое минимальное, при котором Ваня сможет выиграть или первым, или вторым ходом при любом ходе Пети, но при этом Петя не выиграет своим вторым ходом преждевременно.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		1	2	3	4	12
4					7	21
5					9	27
6				6	7	21
7					10	30
8					18	54
9				6	7	21
10					10	30
11					18	54
12			5	6	7	21
13					10	30
14					18	54
15				9	10	30
16					13	39
17					27	81
18				15	16	48
19					19	57
20					45	135
21			3	4	5	15
22					8	24
23					12	36
24				7	8	24
25					11	33
26					21	63
27				9	10	30
28					13	39
29					27	81

4) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Например, проверим значение 20. При любом первом ходе Пети у Вани нет ни одной гарантированной выигрышной позиции, потому данное значение нам не подходит.

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		23	24	25	26	78
4					29	87
5					75	225
6				28	29	87
7					32	96
8					84	252
9				72	73	219
10					76	228
11					216	648
12			27	28	29	87
13					32	96
14					84	252
15				31	32	96
16					35	105
17					93	279
18				81	82	246
19					85	255
20					243	729
21			69	70	71	213
22					74	222
23					210	630
24				73	74	222
25					77	231
26					219	657
27				207	208	624
28					211	633
29					621	1863

5) При значении  $S=21$  Ваня может выиграть за один ход, в случае если Петя умножит количество камней в куче в 3 раза своим первым ходом, или Ваня может гарантировано выиграть своим вторым ходом, если Петя своим первым ходом добавит в кучу 1 или 4 камня.



	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		24	25	26	27	81
4					30	90
5					78	234
6				29	30	90
7					33	99
8					87	261
9				75	76	228
10					79	237
11					225	675
12			28	29	30	90
13					33	99
14					87	261
15				32	33	99
16					36	108
17					96	288
18				84	85	255
19					88	264
20					252	756
21			72	73	74	222
22					77	231
23					219	657
24				76	77	231
25					80	240
26					228	684
27				216	217	651
28					220	660
29					648	1944

Поэтому в ответе записываем значение 21.

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 21**

## Задание 19.6

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 115.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 115 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 114$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Решение программой

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=115:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 115):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ: 38**

**Решение экселем:**

Для удобства исходные данные фиксируем на листе Excel. Для чего в первой строке листа указываем количество камней, обозначающее выход из игры и возможные ходы. Для наглядности выделяем заливкой.

1) В ячейке В3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) По условию задания Петя делает свой первый ход, после чего Ваня сразу выигрывает. Рассмотрим все ходы Пети в ячейках С3, С6, С9, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камня, или увеличить в 3 раза, в ячейке С3 прописываем формулу - В3+1 в С6 - -В3+4 в С9 - -В3\*3".

3) В столбце D, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки D3, D4, D5 запишем соответственно формулы: -С3+1 -С3+4"и -С3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки D6:D11. Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	А	В	С	Д
1	115	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		1	2	3
4				6
5				6
6			5	6
7				9
8				15
9			3	4
10				7
11				9

4) Теперь в диапазоне D3:D11 мы имеем результат игры в задании 19 для старта из позиции = 1. По условию задачи нам необходимо найти такое начальное количество камней при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети, поэтому нам нужно найти такое значение в ячейке В3, при котором в каждой тройке ячеек D3:D11 будет хотя бы один результат 115.

5) Для наглядности будем подсвечивать ячейки, показывающие ходы игроков с помощью условного форматирования. Чтобы это сделать, выделяем инте-

ресующие нас диапазоны C3:C9 и D3:D11, переходим на «Главную» → «Условное форматирование» → «правила выделения ячеек» → «больше», где в качестве значения указываем количество камней в кучах, необходимое для победы минус один ( $> 114$ ).

б) Для того, чтобы найти значение, удовлетворяющее условиям задачи, перебираем количество камней в куче (ячейка B3) и смотрим, при каком из них Ваня сможет гарантированно выиграть, но при этом нужно не допустить выигрыша первым ходом Пети. Например, значение 37 нам не подходит, т.к. существует вариант игры Пети (добавить в кучу один камень), при котором Ване победить первым ходом не получится и, естественно, Петя выберет именно эту стратегию:

	A	B	C	D
1	115	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		37	38	39
4				42
5				114
6			41	42
7				45
8				123
9			111	112
10				115
11				333

Первое значение S при котором Ваня может гарантированно выиграть первым ходом - это 38, т.к. при этом значении, как бы не пошел Петя, у Вани есть ячейка в которой значение после первого хода Вани, становится больше 114:

	A	B	C	D
1	115	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		38	39	40
4				43
5				117
6			42	43
7				46
8				126
9			114	115
10				118
11				342

Файл с решением Excel жми

Ответ: 38

## Задание 20.6

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Решение программой

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=115:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 115):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 34 37**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти 2 минимальных значения, при которых Петя выиграет своим 2 ходом при любой игре Вани, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , .$

1) В ячейке G3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Рассмотрим все первые ходы Пети в ячейках H3, H12, H21, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камня, или увеличить в 3 раза, в ячейке H3 прописываем формулу - G3+1 в H12 - -G3+4 в H21 - -G3\*3".

3) В столбце I, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки I3, I6, I9 запишем соответственно формулы: -H3+1 -H3+4"и -H3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки I12, I15, I18, I21, I24, I27.

4) В столбце J распишем все возможные вторые ходы Пети в ответ на ход Вани по аналогии с пунктом 2 и 3. Например, значение в ячейке J3 будет рассчитано по формуле: -I3+1 в ячейке J4 - -I3+4 в ячейке J5 - -I3\*3"и т.д. Таким образом мы распишем все возможные 27 комбинаций ходов.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	Г	Н	І	Ј
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	1	2	3	4
4				7
5				9
6			6	7
7				10
8				18
9			6	7
10				10
11				18
12		5	6	7
13				10
14				18
15			9	10
16				13
17				27
18			15	16
19				19
20				45
21		3	4	5
22				8
23				12
24			7	8
25				11
26				21
27			9	10
28				13
29				27

Переходи по ссылке, чтобы получить больше полезных материалов, вебинаров для подготовке к ЕГЭ по информатике <https://vk.cc/ccAEFM>



5) Теперь нам нужно проверить два условия: выиграет ли Петя своим 2-м ходом и не выиграет ли Ваня при этом своим 1-м ходом. Потому с помощью условного форматирования пометим значения столбца, отвечающие за второй ход Пети, зелёными, если они превышают 114, а значения столбца с ходом Вани - красными, если они превышают 114, т.к. это будет означать, что Ваня выиграл раньше Пети - и такое значение нам не подходит.

6) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения  $S$ . Петя должен выигрывать хотя бы в одном случае во всех 3-х вариантах хода Вани.

Например, значение 33 нам не подходит, потому что нет ни одного гарантированного варианта выигрыша Пети вторым ходом, если Петя из 33 умножит кучу в 3 раза, Ваня выиграет своим первым ходом. Если Петя первым ходом увеличит кучу на 4 камня, то он выиграет своим вторым ходом только в том случае, если Ваня увеличит кучу на 4 камней или в 3 раза. Если Ваня добавит в кучу только 1 камень, тогда Петя не успеет выиграть.

	Г	Н	І	Ј
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	33	34	35	36
4				39
5				105
6			38	39
7				42
8				114
9			102	103
10				106
11				306
12		37	38	39
13				42
14				114
15			41	42
16				45
17				123
18			111	112
19				115
20				333
21		99	100	101
22				104
23				300
24			103	104
25				107
26				309
27			297	298
28				301
29				891

Переходи по ссылке, чтобы получить больше полезных материалов, вебинаров для подготовке к ЕГЭ по информатике <https://vk.cc/ccAEFM>

7) Замечаем, что при  $S = 34$  Петя выиграет во всех случаях вторым ходом, увеличив кучу первым ходом на 4 камня. При такой игре Пети Ваня не может выиграть за свой ход. Это значение нам подходит.

	Г	Н	І	Ј
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	34	35	36	37
4				40
5				108
6			39	40
7				43
8				117
9			105	106
10				109
11				315
12		38	39	40
13				43
14				117
15			42	43
16				46
17				126
18			114	115
19				118
20				342
21		102	103	104
22				107
23				309
24			106	107
25				110
26				318
27			306	307
28				310
29				918

8) По аналогии находим второе минимальное значение  $S=37$ , при котором соблюдаются условия задачи и Петя, увеличив на 1 камень кучу, гарантировано выигрывает 2 ходом. Значения меньше 37 нам не подходят, т.к. Петя не может первым ходом утроить количество камней или увеличить на 4, т.к. при такой игре побеждает Ваня за один ход. В случае, если Петя добавит только один камень первым ходом, есть вариант, что он не успеет выиграть вторым ходом.

	М	Н	О	Р
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	37	38	39	40
4				43
5				117
6			42	43
7				46
8				126
9			114	115
10				118
11				342
12		41	42	43
13				46
14				126
15			45	46
16				49
17				135
18			123	124
19				127
20				369
21		111	112	113
22				116
23				336
24			115	116
25				119
26				345
27			333	334
28				337
29				999

Таким образом, нам подходят 2 минимальных значения  $S$ : 34 и 37

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 34 37**

### Задание 21.6

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Решение программой

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=115:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 115):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

**Ответ: 33**

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти минимальное значение  $S$ , при котором Ваня выиграет своим 1 или 2 ходом при любой игре Пети, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27, 3 - 3 - , : 333 = 27..$

1) В ячейке  $S3$  будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Расписываем по 2 хода Пети и первый ход Вани по аналогии с заданием 19 и 20. А последний ход Вани, делаем самым сильным, то есть просто утраиваем количество камней в куче.

3) Для решения этого задания нам необходимо, чтобы Ваня побеждал своим первым или вторым ходом. И при этом, если Ваня побеждает вторым ходом, нужно проверить, чтобы Петя не победил раньше своим вторым ходом. Потому мы, с помощью условного форматирования, подсветим ячейки из столбца с первым ходом Вани, значения в которых превысят 114. А столбец со вторым ходом Пети пометим красным с помощью условного форматирования для значений  $> 114$ . Теперь остаётся только перебирать значения ячейки  $S3$ , чтобы найти, согласно условию, такое минимальное, при котором Ваня сможет выиграть или первым, или вторым ходом при любом ходе Пети, но при этом Петя не выиграет своим вторым ходом преждевременно.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		1	2	3	4	12
4					7	21
5					9	27
6				6	7	21
7					10	30
8					18	54
9				6	7	21
10					10	30
11					18	54
12			5	6	7	21
13					10	30
14					18	54
15				9	10	30
16					13	39
17					27	81
18				15	16	48
19					19	57
20					45	135
21			3	4	5	15
22					8	24
23					12	36
24				7	8	24
25					11	33
26					21	63
27				9	10	30
28					13	39
29					27	81

4) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Например, проверим значение 32. При любом первом ходе Пети у Вани нет ни одной гарантированной выигрышной позиции, потому данное значение нам не подходит.



	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	32	33	34	35	105
4				38	114
5				102	306
6			37	38	114
7				41	123
8				111	333
9			99	100	300
10				103	309
11				297	891
12		36	37	38	114
13				41	123
14				111	333
15			40	41	123
16				44	132
17				120	360
18			108	109	327
19				112	336
20				324	972
21		96	97	98	294
22				101	303
23				291	873
24			100	101	303
25				104	312
26				300	900
27			288	289	867
28				292	876
29				864	2592

5) При значении  $S=33$  Ваня может выиграть за один ход, в случае если Петя умножит количество камней в куче в 3 раза своим первым ходом, или Ваня может гарантировано выиграть своим вторым ходом, если Петя своим первым ходом добавит в кучу 1 или 4 камня.

	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	33	34	35	36	108
4				39	117
5				105	315
6			38	39	117
7				42	126
8				114	342
9			102	103	309
10				106	318
11				306	918
12		37	38	39	117
13				42	126
14				114	342
15			41	42	126
16				45	135
17				123	369
18			111	112	336
19				115	345
20				333	999
21		99	100	101	303
22				104	312
23				300	900
24			103	104	312
25				107	321
26				309	927
27			297	298	894
28				301	903
29				891	2673

Поэтому в ответе записываем значение 33.

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 33**

**Задание 19.7**

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 109.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 109 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 108$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Укажите такое значение числа  $S$ , при которых Ваня может выиграть своим первым ходом при любой игре Пети.

**Решение программой:**

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=109:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 109):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ: 36**

**Решение экселем:** Для удобства исходные данные фиксируем на листе Excel. Для чего в первой строке листа указываем количество камней, обозначающее выход из игры и возможные ходы. Для наглядности выделяем заливкой.

1) В ячейке В3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) По условию задания Петя делает свой первый ход, после чего Ваня сразу выигрывает. Рассмотрим все ходы Пети в ячейках С3, С6, С9, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камня, или увеличить в 3 раза, в ячейке С3 прописываем формулу - В3+1 в С6 - -В3+4 в С9 - -В3\*3".

3) В столбце D, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки D3, D4, D5 запишем соответственно формулы: -С3+1 -С3+4"и -С3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки D6:D11. Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	А	В	С	Д
1	109	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		1	2	3
4				6
5				6
6			5	6
7				9
8				15
9			3	4
10				7
11				9

4) Теперь в диапазоне D3:D11 мы имеем результат игры в задании 19 для старта из позиции = 1. По условию задачи нам необходимо найти такое начальное количество камней при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети, поэтому нам нужно найти такое значение в ячейке В3, при котором в каждой тройке ячеек D3:D11 будет хотя бы один результат 109.

5) Для наглядности будем подсвечивать ячейки, показывающие ходы игроков с помощью условного форматирования. Чтобы это сделать, выделяем интересные нас диапазоны C3:C9 и D3:D11, переходим на «Главную» → «Условное форматирование» → «правила выделения ячеек» → «больше», где в качестве значения указываем количество камней в кучах, необходимое для победы минус один ( $> 108$ ).

6) Для того, чтобы найти значение, удовлетворяющее условиям задачи, перебираем количество камней в куче (ячейка B3) и смотрим, при каком из них Ваня сможет гарантировано выиграть, но при этом нужно не допустить выигрыша первым ходом Пети. Например, значение 35 нам не подходит, т.к. существует вариант игры Пети (добавить в кучу один камень), при котором Ване победить первым ходом не получится и, естественно, Петя выберет именно эту стратегию:

	A	B	C	D
1	109	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		35	36	37
4				40
5				108
6			39	40
7				43
8				117
9			105	106
10				109
11				315

Первое значение  $S$  при котором Ваня может гарантированно выиграть первым ходом - это 36, т.к. при этом значении, как бы не пошел Петя, у Вани есть ячейка в которой значение после первого хода Вани, становится больше 108:

	A	B	C	D
1	109	+1	+4	*3
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		36	37	38
4				41
5				111
6			40	41
7				44
8				120
9			108	109
10				112
11				324

Файл с решением Excel жми

Ответ: 36

## Задание 20.7

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Решение программой:

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=109:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 109):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 12 32**

**Решение экселем:** Т.к. в условии задания нам необходимо найти 2 минимальных значения, при которых Петя выиграет своим 2 ходом при любой игре Вани, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , .$

1) В ячейке G3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Рассмотрим все первые ходы Пети в ячейках H3, H12, H21, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 4 камня, или увеличить в 3 раза, в ячейке H3 прописываем формулу - G3+1 в H12 - -G3+4 в H21 - -G3\*3".

3) В столбце I, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки I3, I6, I9 запишем соответственно формулы: -H3+1 -H3+4"и -H3\*3 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки I12, I15, I18, I21, I24, I27.

4) В столбце J распишем все возможные вторые ходы Пети в ответ на ход Вани по аналогии с пунктом 2 и 3. Например, значение в ячейке J3 будет рассчитано по формуле: -I3+1 в ячейке J4 - -I3+4 в ячейке J5 - -I3\*3"и т.д. Таким образом мы распишем все возможные 27 комбинаций ходов.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:



	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		1	2	3	4
4					7
5					9
6				6	7
7					10
8					18
9				6	7
10					10
11					18
12			5	6	7
13					10
14					18
15				9	10
16					13
17					27
18				15	16
19					19
20					45
21			3	4	5
22					8
23					12
24				7	8
25					11
26					21
27				9	10
28					13
29					27

5) Теперь нам нужно проверить два условия: выиграет ли Петя своим 2-м ходом и не выиграет ли Ваня при этом своим 1-м ходом. Потому с помощью условного форматирования пометим значения столбца, отвечающие за второй ход Пети, зелёными, если они превышают 108, а значения столбца с ходом Вани - красными, если они превышают 108, т.к. это будет означать, что Ваня выиграл раньше Пети - и такое значение нам не подходит.

6) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения  $S$ . Петя должен выигрывать хотя бы в одном случае во всех 3-х вариантах хода Вани.

Например, значение 11 нам не подходит, потому что нет ни одного гарантированного варианта выигрыша Пети вторым ходом, если Петя из 11 умножит кучу в 3 раза, Петя вторым ходом выигрывает только в том случае, если Ваня увеличит кучу на 4 камня или в 3 раза. Если Ваня добавит в кучу только 1 камень, тогда Петя не успеет выиграть.

	Г	Н	І	Ј
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	11	12	13	14
4				17
5				39
6			16	17
7				20
8				48
9			36	37
10				40
11				108
12		15	16	17
13				20
14				48
15			19	20
16				23
17				57
18			45	46
19				49
20				135
21		33	34	35
22				38
23				102
24			37	38
25				41
26				111
27			99	100
28				103
29				297

7) Замечаем, что при  $S = 12$  Петя выиграет во всех случаях вторым ходом, утроив кучу первым ходом. При такой игре Пети Ваня не может выиграть за свой ход. Это значение нам подходит.

	Г	Н	І	Ј
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	12	13	14	15
4				18
5				42
6			17	18
7				21
8				51
9			39	40
10				43
11				117
12		16	17	18
13				21
14				51
15			20	21
16				24
17				60
18			48	49
19				52
20				144
21		36	37	38
22				41
23				111
24			40	41
25				44
26				120
27			108	109
28				112
29				324

8) По аналогии находим второе минимальное значение  $S=32$ , при котором соблюдаются условия задачи и Петя, увеличив на 4 камня кучу, гарантировано выигрывает 2 ходом. Значения меньше 32 нам не подходят, т.к. Петя не может первым ходом утроить количество камней (в этом случае Ваня выиграет первым ходом), а другие 2 варианта действий Пети, не обеспечивают ему гарантированный выигрыш вторым ходом.

	М	Н	О	Р
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	32	33	34	35
4				38
5				102
6			37	38
7				41
8				111
9			99	100
10				103
11				297
12		36	37	38
13				41
14				111
15			40	41
16				44
17				120
18			108	109
19				112
20				324
21		96	97	98
22				101
23				291
24			100	101
25				104
26				300
27			288	289
28				292
29				864

Таким образом, нам подходят 2 минимальных значения S: 12 и 32

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 12 32**

### Задание 21.7

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Решение программой

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=109:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 109):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

Ответ: 31

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти минимальное значение  $S$ , при котором Ваня выиграет своим 1 или 2 ходом при любой игре Пети, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , : 333 = 27..$

1) В ячейке  $S3$  будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Расписываем по 2 хода Пети и первый ход Вани по аналогии с заданием 19 и 20. А последний ход Вани, делаем самым сильным, то есть просто утраиваем количество камней в куче.

3) Для решения этого задания нам необходимо, чтобы Ваня побеждал своим первым или вторым ходом. И при этом, если Ваня побеждает вторым ходом, нужно проверить, чтобы Петя не победил раньше своим вторым ходом. Потому мы, с помощью условного форматирования, подсветим ячейки из столбца с первым ходом Вани, значения в которых превысят 108. А столбец со вторым ходом Пети пометим красным с помощью условного форматирования для значений  $> 108$ . Теперь остаётся только перебирать значения ячейки  $S3$ , чтобы найти, согласно условию, такое минимальное, при котором Ваня сможет выиграть или первым, или вторым ходом при любом ходе Пети, но при этом Петя не выиграет своим вторым ходом преждевременно.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		1	2	3	4	12
4					7	21
5					9	27
6				6	7	21
7					10	30
8					18	54
9				6	7	21
10					10	30
11					18	54
12			5	6	7	21
13					10	30
14					18	54
15				9	10	30
16					13	39
17					27	81
18				15	16	48
19					19	57
20					45	135
21			3	4	5	15
22					8	24
23					12	36
24				7	8	24
25					11	33
26					21	63
27				9	10	30
28					13	39
29					27	81

4) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Например, проверим значение 30. При любом первом ходе Пети у Вани нет ни одной гарантированной выигрышной позиции, потому данное значение нам не подходит.

	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	30	31	32	33	99
4				36	108
5				96	288
6			35	36	108
7				39	117
8				105	315
9			93	94	282
10				97	291
11				279	837
12		34	35	36	108
13				39	117
14				105	315
15			38	39	117
16				42	126
17				114	342
18			102	103	309
19				106	318
20				306	918
21		90	91	92	276
22				95	285
23				273	819
24			94	95	285
25				98	294
26				282	846
27			270	271	813
28				274	822
29				810	2430

5) При значении  $S=31$  Ваня может выиграть за один ход, в случае если Петя умножит количество камней в куче в 3 раза своим первым ходом, или Ваня может гарантировано выиграть своим вторым ходом, если Петя своим первым ходом добавит в кучу 1 или 4 камня.



	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	31	32	33	34	102
4				37	111
5				99	297
6			36	37	111
7				40	120
8				108	324
9			96	97	291
10				100	300
11				288	864
12		35	36	37	111
13				40	120
14				108	324
15			39	40	120
16				43	129
17				117	351
18			105	106	318
19				109	327
20				315	945
21		93	94	95	285
22				98	294
23				282	846
24			97	98	294
25				101	303
26				291	873
27			279	280	840
28				283	849
29				837	2511

Поэтому в ответе записываем значение 31.

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 31**

### Задание 19.8

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или три камня либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Для того, чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 59.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 59 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 58$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение программой:**

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+3, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=59:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 59):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ: 14**

**Решение экселем:**

Для удобства исходные данные фиксируем на листе Excel. Для чего в первой строке листа указываем количество камней, обозначающее выход из игры и возможные ходы. Для наглядности выделяем заливкой.

1) В ячейке В3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) По условию задания Петя делает свой первый ход, после чего Ваня сразу выигрывает. Рассмотрим все ходы Пети в ячейках С3, С6, С9, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 3 камня, или увеличить в 4 раза, в ячейке С3 прописываем формулу - В3+1 в С6 - -В3+3 в С9 - -В3\*4".

3) В столбце D, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки D3, D4, D5 запишем соответственно формулы: -С3+1 -С3+3"и -С3\*4 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки D6:D11. Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	А	В	С	Д
1	59	+1	+3	*4
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		1	2	3
4				6
5				8
6			5	6
7				9
8				20
9			4	5
10				8
11				16

4) Теперь в диапазоне D3:D11 мы имеем результат игры в задании 19 для старта из позиции = 1. По условию задачи нам необходимо найти такое начальное количество камней при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети, поэтому нам нужно найти такое значение в ячейке В3, при котором в каждой тройке ячеек D3:D11 будет хотя бы один результат 59.

5) Для наглядности будем подсвечивать ячейки, показывающие ходы игроков с помощью условного форматирования. Чтобы это сделать, выделяем интересные нас диапазоны C3:C9 и D3:D11, переходим на «Главную» → «Условное форматирование» → «правила выделения ячеек» → «больше», где в качестве значения указываем количество камней в кучах, необходимое для победы минус один ( $> 58$ ).

6) Для того, чтобы найти значение, удовлетворяющее условиям задачи, перебираем количество камней в куче (ячейка B3) и смотрим, при каком из них Ваня сможет гарантированно выиграть, но при этом нужно не допустить выигрыша первым ходом Пети. Например, значение 13 нам не подходит, т.к. существует вариант игры Пети (добавить в кучу один камень), при котором Ване победить первым ходом не получится и, естественно, Петя выберет именно эту стратегию:

	A	B	C	D
1	59	+1	+3	*4
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		13	14	15
4				18
5				56
6			17	18
7				21
8				68
9			52	53
10				56
11				208

Первое значение S при котором Ваня может гарантированно выиграть первым ходом - это 14, т.к. при этом значении, как бы не пошел Петя, у Вани есть ячейка в которой значение после первого хода Вани, становится больше 58:

	A	B	C	D
1	59	+1	+3	*4
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		14	15	16
4				19
5				60
6			18	19
7				22
8				72
9			56	57
10				60
11				224

Файл с решением Excel жми

Ответ: 14

## Задание 20.8

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Решение программой:

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+3, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=59:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 59):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 11 13**

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти 2 минимальных значения, при которых Петя выиграет своим 2 ходом при любой игре Вани, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , .$

1) В ячейке G3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Рассмотрим все первые ходы Пети в ячейках H3, H12, H21, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 3 камня, или увеличить в 4 раза, в ячейке H3 прописываем формулу - G3+1 в H12 - -G3+3 в H21 - -G3\*4".

3) В столбце I, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки I3, I6, I9 запишем соответственно формулы: -H3+1 -H3+3"и -H3\*4 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки I12, I15, I18, I21, I24, I27.

4) В столбце J распишем все возможные вторые ходы Пети в ответ на ход Вани по аналогии с пунктом 2 и 3. Например, значение в ячейке J3 будет рассчитано по формуле: -I3+1 в ячейке J4 - -I3+3 в ячейке J5 - -I3\*4"и т.д. Таким образом мы распишем все возможные 27 комбинаций ходов.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		1	2	3	4
4					6
5					12
6				5	6
7					8
8					20
9				8	9
10					11
11					32
12			4	5	6
13					8
14					20
15				7	8
16					10
17					28
18				16	17
19					19
20					64
21			4	5	6
22					8
23					20
24				7	8
25					10
26					28
27				16	17
28					19
29					64

5) Теперь нам нужно проверить два условия: выиграет ли Петя своим 2-м ходом и не выиграет ли Ваня при этом своим 1-м ходом. Потому с помощью условного форматирования пометим значения столбца, отвечающие за второй ход Пети, зелёными, если они превышают 58, а значения столбца с ходом Вани - красными, если они превышают 58, т.к. это будет означать, что Ваня выиграл раньше Пети - и такое значение нам не подходит.



б) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Петя должен выигрывать хотя бы в одном случае во всех 3-х вариантах хода Вани.

Например, значение 10 нам не подходит, потому что нет ни одного гарантированного варианта выигрыша Пети вторым ходом, если Петя из 10 умножит кучу в 3 раза, Ваня выиграет своим первым ходом. Если Петя первым ходом увеличит кучу на 3 камня, то он выиграет своим вторым ходом только в том случае, если Ваня увеличит кучу на 3 камней или в 4 раза. Если Ваня добавит в кучу только 1 камень, тогда Петя не успеет выиграть.

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		1	2	3	4
4					6
5					12
6				5	6
7					8
8					20
9				8	9
10					11
11					32
12			4	5	6
13					8
14					20
15				7	8
16					10
17					28
18				16	17
19					19
20					64
21			4	5	6
22					8
23					20
24				7	8
25					10
26					28
27				16	17
28					19
29					64

7) Замечаем, что при  $S = 11$  Петя выиграет во всех случаях вторым ходом, увеличив кучу первым ходом на 3 камня. При такой игре Пети Ваня не может выиграть за свой ход. Это значение нам подходит.

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		1	2	3	4
4					6
5					12
6				5	6
7					8
8					20
9				8	9
10					11
11					32
12			4	5	6
13					8
14					20
15				7	8
16					10
17					28
18				16	17
19					19
20					64
21			4	5	6
22					8
23					20
24				7	8
25					10
26					28
27				16	17
28					19
29					64

8) По аналогии находим второе минимальное значение  $S=13$ , при котором соблюдаются условия задачи и Петя, увеличив на 1 камень кучу, гарантировано выигрывает 2 ходом.

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		1	2	3	4
4					6
5					12
6				5	6
7					8
8					20
9				8	9
10					11
11					32
12			4	5	6
13					8
14					20
15				7	8
16					10
17					28
18				16	17
19					19
20					64
21			4	5	6
22					8
23					20
24				7	8
25					10
26					28
27				16	17
28					19
29					64

Таким образом, нам подходят 2 минимальных значения  $S$ : 11 и 13

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 11 13**

### Задание 21.8

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Решение программой

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+3, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=59:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 59):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

Ответ: 10

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти минимальное значение  $S$ , при котором Ваня выиграет своим 1 или 2 ходом при любой игре Пети, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , : 333 = 27..$

1) В ячейке  $S3$  будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Расписываем по 2 хода Пети и первый ход Вани по аналогии с заданием 19 и 20. А последний ход Вани, делаем самым сильным, то есть просто утраиваем количество камней в куче.

3) Для решения этого задания нам необходимо, чтобы Ваня побеждал своим первым или вторым ходом. И при этом, если Ваня побеждает вторым ходом, нужно проверить, чтобы Петя не победил раньше своим вторым ходом. Потому мы, с помощью условного форматирования, подсветим ячейки из столбца с первым ходом Вани, значения в которых превысят 58. А столбец со вторым ходом Пети пометим красным с помощью условного форматирования для значений  $> 58$ . Теперь остаётся только перебирать значения ячейки  $S3$ , чтобы найти, согласно условию, такое минимальное, при котором Ваня сможет выиграть или первым, или вторым ходом при любом ходе Пети, но при этом Петя не выиграет своим вторым ходом преждевременно.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		1	2	3	4	16
4					6	24
5					12	48
6				5	6	24
7					8	32
8					20	80
9				8	9	36
10					11	44
11					32	128
12			4	5	6	24
13					8	32
14					20	80
15				7	8	32
16					10	40
17					28	112
18				16	17	68
19					19	76
20					64	256
21			4	5	6	24
22					8	32
23					20	80
24				7	8	32
25					10	40
26					28	112
27				16	17	68
28					19	76
29					64	256

4) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Например, проверим значение 9. При любом первом ходе Пети у Вани нет ни одной гарантированной выигрышной позиции, потому данное значение нам не подходит.

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		9	10	11	12	48
4					14	56
5					44	176
6				13	14	56
7					16	64
8					52	208
9				40	41	164
10					43	172
11					160	640
12			12	13	14	56
13					16	64
14					52	208
15				15	16	64
16					18	72
17					60	240
18				48	49	196
19					51	204
20					192	768
21			36	37	38	152
22					40	160
23					148	592
24				39	40	160
25					42	168
26					156	624
27				144	145	580
28					147	588
29					576	2304

5) При значении  $S=10$  Ваня может выиграть за один ход, в случае если Петя умножит количество камней в куче в 4 раза своим первым ходом, или Ваня может гарантировано выиграть своим вторым ходом, если Петя своим первым ходом добавит в кучу 1 или 3 камня.

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		10	11	12	13	52
4					15	60
5					48	192
6				14	15	60
7					17	68
8					56	224
9				44	45	180
10					47	188
11					176	704
12			13	14	15	60
13					17	68
14					56	224
15				16	17	68
16					19	76
17					64	256
18				52	53	212
19					55	220
20					208	832
21			40	41	42	168
22					44	176
23					164	656
24				43	44	176
25					46	184
26					172	688
27				160	161	644
28					163	652
29					640	2560

Поэтому в ответе записываем значение 10.

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 10**



**Задание 19.9(Резерв)**

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или три камня либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 18 или 60 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 111.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 111 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 110$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение программой:**

```

from functools import *
def m(h):
    return h+1, h+3, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=111:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 111):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)

```

**Ответ: 27**

**Решение экселем:**

Для удобства исходные данные фиксируем на листе Excel. Для чего в первой строке листа указываем количество камней, обозначающее выход из игры и возможные ходы. Для наглядности выделяем заливкой.

1) В ячейке В3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) По условию задания Петя делает свой первый ход, после чего Ваня сразу выигрывает. Рассмотрим все ходы Пети в ячейках С3, С6, С9, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 3 камня, или увеличить в 4 раза, в ячейке С3 прописываем формулу - В3+1 в С6 - -В3+3 в С9 - -В3\*4".

3) В столбце D, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки D3, D4, D5 запишем соответственно формулы: -С3+1 -С3+3"и -С3\*4 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки D6:D11. Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	А	В	С	Д
1	111	+1	+3	*4
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		1	2	3
4				6
5				8
6			5	6
7				9
8				20
9			4	5
10				8
11				16

4) Теперь в диапазоне D3:D11 мы имеем результат игры в задании 19 для старта из позиции = 1. По условию задачи нам необходимо найти такое начальное количество камней при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети, поэтому нам нужно найти такое значение в ячейке В3, при котором в каждой тройке ячеек D3:D11 будет хотя бы один результат 111.

5) Для наглядности будем подсвечивать ячейки, показывающие ходы игроков с помощью условного форматирования. Чтобы это сделать, выделяем интересные нас диапазоны C3:C9 и D3:D11, переходим на «Главную» → «Условное форматирование» → «правила выделения ячеек» → «больше», где в качестве значения указываем количество камней в кучах, необходимое для победы минус один ( $> 110$ ).

6) Для того, чтобы найти значение, удовлетворяющее условиям задачи, перебираем количество камней в куче (ячейка B3) и смотрим, при каком из них Ваня сможет гарантированно выиграть, но при этом нужно не допустить выигрыша первым ходом Пети. Например, значение 26 нам не подходит, т.к. существует вариант игры Пети (добавить в кучу один камень), при котором Ване победить первым ходом не получится и, естественно, Петя выберет именно эту стратегию:

	A	B	C	D
1	111	+1	+3	*4
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		26	27	28
4				31
5				108
6			30	31
7				34
8				120
9			104	105
10				108
11				416

Первое значение S при котором Ваня может гарантированно выиграть первым ходом - это 27, т.к. при этом значении, как бы не пошел Петя, у Вани есть ячейка в которой значение после первого хода Вани, становится больше 110:

	A	B	C	D
1	111	+1	+3	*4
2	№19	начальное кол-во	п	в
3		27	28	29
4				32
5				112
6			31	32
7				35
8				124
9			108	109
10				112
11				432

Файл с решением Excel жми

Ответ: 27

### Задание 20.9(Резерв)

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

#### Решение программой:

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+3, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=111:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 111):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 24 26**

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти 2 минимальных значения, при которых Петя выиграет своим 2 ходом при любой игре Вани, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , .$

1) В ячейке G3 будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Рассмотрим все первые ходы Пети в ячейках H3, H12, H21, в зависимости от начального значения. Пете доступны следующие комбинации добавить в кучу 1 или 3 камня, или увеличить в 4 раза, в ячейке H3 прописываем формулу - G3+1 в H12 - -G3+3 в H21 - -G3\*4".

3) В столбце I, который назовем «Ваня» - распишем все возможные первые ходы Вани. Т.к. у Вани тот же набор возможных ходов, что и у Пети, формулы в ячейках будут аналогичными. В ячейки I3, I6, I9 запишем соответственно формулы: -H3+1 -H3+3"и -H3\*4 которые ищут количество камней в куче после хода Вани, с учетом предыдущего хода Пети и по аналогии заполняем ячейки I12, I15, I18, I21, I24, I27.

4) В столбце J распишем все возможные вторые ходы Пети в ответ на ход Вани по аналогии с пунктом 2 и 3. Например, значение в ячейке J3 будет рассчитано по формуле: -I3+1 в ячейке J4 - -I3+3 в ячейке J5 - -I3\*4"и т.д. Таким образом мы распишем все возможные 27 комбинаций ходов.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	F	G	H	I	J
1					
2	№20	начальное кол-во	п	в	п
3		1	2	3	4
4					6
5					12
6				5	6
7					8
8					20
9				8	9
10					11
11					32
12			4	5	6
13					8
14					20
15				7	8
16					10
17					28
18				16	17
19					19
20					64
21			4	5	6
22					8
23					20
24				7	8
25					10
26					28
27				16	17
28					19
29					64

5) Теперь нам нужно проверить два условия: выиграет ли Петя своим 2-м ходом и не выиграет ли Ваня при этом своим 1-м ходом. Потому с помощью условного форматирования пометим значения столбца, отвечающие за второй ход Пети, зелёными, если они превышают 110, а значения столбца с ходом Вани - красными, если они превышают 110, т.к. это будет означать, что Ваня выиграл раньше Пети - и такое значение нам не подходит.

6) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения  $S$ . Петя должен выигрывать хотя бы в одном случае во всех 3-х вариантах хода Вани.

Например, значение 23 нам не подходит, потому что нет ни одного гарантированного варианта выигрыша Пети вторым ходом, если Петя из 23 умножит кучу в 3 раза, Ваня выиграет своим первым ходом. Если Петя первым ходом увеличит кучу на 3 камня, то он выиграет своим вторым ходом только в том случае, если Ваня увеличит кучу на 3 камней или в 4 раза. Если Ваня добавит в кучу только 1 камень, тогда Петя не успеет выиграть.

	Г	Н	І	Ј
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	23	24	25	26
4				28
5				100
6			27	28
7				30
8				108
9			96	97
10				99
11				384
12		26	27	28
13				30
14				108
15			29	30
16				32
17				116
18			104	105
19				107
20				416
21		92	93	94
22				96
23				372
24			95	96
25				98
26				380
27			368	369
28				371
29				1472



7) Замечаем, что при  $S = 24$  Петя выиграет во всех случаях вторым ходом, увеличив кучу первым ходом на 3 камня. При такой игре Пети Ваня не может выиграть за свой ход. Это значение нам подходит.

	Г	Н	І	Ј
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	24	25	26	27
4				29
5				104
6			28	29
7				31
8				112
9			100	101
10				103
11				400
12		27	28	29
13				31
14				112
15			30	31
16				33
17				120
18			108	109
19				111
20				432
21		96	97	98
22				100
23				388
24			99	100
25				102
26				396
27			384	385
28				387
29				1536

8) По аналогии находим второе минимальное значение  $S=26$ , при котором соблюдаются условия задачи и Петя, увеличив на 1 камень кучу, гарантировано выигрывает 2 ходом. Значения меньше 26 нам не подходят, т.к. Петя не может первым ходом увечит количество камней в 4 раза или увеличить на 3, т.к. при такой игре побеждает Ваня за один ход. В случае, если Петя добавит только один камень первым ходом, есть вариант, что он не успеет выиграть вторым ходом.

	М	N	О	Р
1				
2	начальное кол-во	п	в	п
3	26	27	28	29
4				32
5				112
6			31	32
7				35
8				124
9			108	109
10				112
11				432
12		30	31	32
13				35
14				124
15			34	35
16				38
17				136
18			120	121
19				124
20				480
21		104	105	106
22				109
23				420
24			108	109
25				112
26				432
27			416	417
28				420
29				1664

Таким образом, нам подходят 2 минимальных значения  $S$ : 24 и 26

Файл с решением Excel жми

**Ответ: 24 26**

### Задание 21.9(Резерв)

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Решение программой

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+3, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=111:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 111):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

**Ответ: 23**

**Решение экселем:**

Т.к. в условии задания нам необходимо найти минимальное значение  $S$ , при котором Ваня выиграет своим 1 или 2 ходом при любой игре Пети, нам придётся рассмотреть  $3^3 = 27$ ,  $3 - 3 - , : 333 = 27..$

1) В ячейке  $S3$  будем вводить начальное количество камней в куче.

2) Расписываем по 2 хода Пети и первый ход Вани по аналогии с заданием 19 и 20. А последний ход Вани, делаем самым сильным, то есть просто утраиваем количество камней в куче.

3) Для решения этого задания нам необходимо, чтобы Ваня побеждал своим первым или вторым ходом. И при этом, если Ваня побеждает вторым ходом, нужно проверить, чтобы Петя не победил раньше своим вторым ходом. Потому мы, с помощью условного форматирования, подсветим ячейки из столбца с первым ходом Вани, значения в которых превысят 110. А столбец со вторым ходом Пети пометим красным с помощью условного форматирования для значений  $> 110$ . Теперь остаётся только перебирать значения ячейки  $S3$ , чтобы найти, согласно условию, такое минимальное, при котором Ваня сможет выиграть или первым, или вторым ходом при любом ходе Пети, но при этом Петя не выиграет своим вторым ходом преждевременно.

Таблица для решения задачи имеет данный вид:

	R	S	T	U	V	W
1						
2	№21	начальное кол-во	п	в	п	в
3		1	2	3	4	16
4					6	24
5					12	48
6				5	6	24
7					8	32
8					20	80
9				8	9	36
10					11	44
11					32	128
12			4	5	6	24
13					8	32
14					20	80
15				7	8	32
16					10	40
17					28	112
18				16	17	68
19					19	76
20					64	256
21			4	5	6	24
22					8	32
23					20	80
24				7	8	32
25					10	40
26					28	112
27				16	17	68
28					19	76
29					64	256

4) Для того чтобы найти подходящее под условие значение будем перебирать различные значения S. Например, проверим значение 22. При любом первом ходе Пети у Вани нет ни одной гарантированной выигрышной позиции, потому данное значение нам не подходит.

	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	22	23	24	25	100
4				27	108
5				96	384
6			26	27	108
7				29	116
8				104	416
9			92	93	372
10				95	380
11				368	1472
12		25	26	27	108
13				29	116
14				104	416
15			28	29	116
16				31	124
17				112	448
18			100	101	404
19				103	412
20				400	1600
21		88	89	90	360
22				92	368
23				356	1424
24			91	92	368
25				94	376
26				364	1456
27			352	353	1412
28				355	1420
29				1408	5632

5) При значении  $S=23$  Ваня может выиграть за один ход, в случае если Петя умножит количество камней в куче в 4 раза своим первым ходом, или Ваня может гарантировано выиграть своим вторым ходом, если Петя своим первым ходом добавит в кучу 1 или 3 камня.

	S	T	U	V	W
1					
2	начальное кол-во	п	в	п	в
3	23	24	25	26	104
4				28	112
5				100	400
6			27	28	112
7				30	120
8				108	432
9			96	97	388
10				99	396
11				384	1536
12		26	27	28	112
13				30	120
14				108	432
15			29	30	120
16				32	128
17				116	464
18			104	105	420
19				107	428
20				416	1664
21		92	93	94	376
22				96	384
23				372	1488
24			95	96	384
25				98	392
26				380	1520
27			368	369	1476
28				371	1484
29				1472	5888

Поэтому в ответе записываем значение 23.

Файл с решением Excel **жми**

**Ответ: 23**

### Задание 19.10(Досрок)

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень, четыре камня или увеличить количество камней в куче в четыре раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 78. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 78 или более камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 37$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение  $S$ , при котором Ваня может выиграть своим первым ходом после любого хода Пети.

**Решение.**

```
from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*4

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=78:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'

for i in range(1, 38):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ: 19**

### Задание 20.10(Досрок)

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите минимальное значение  $S$ , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, чтобы победить вторым ходом, при этом он не может гарантированно выиграть за один ход.

**Решение.**

**Ответ: 15**



```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=78:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 38):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

### Задание 21.10(Досрок)

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

— у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

— у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**Решение.**

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*4
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=78:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 38):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

**Ответ: 14**

## subsubsection\*Задание 19.2

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень, четыре камня или увеличить количество камней в куче в три раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 43. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 43 камней или больше.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 42$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение.**

```
from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*3

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=43:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1'

for i in range(1, 43):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ: 14**

**Задание 20.11(Досрок)**

Для игры, описанной в задании 19, найдите два наименьших значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Решение.**

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=43:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 43):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 10 13**

### Задание 21.11(Досрок)

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**Решение.**

```
from functools import*
def m(h):
    return h+1, h+4, h*3
@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=43:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'
for i in range(1, 43):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

**Ответ: 9**

**Задание 19.12(Досрок)**

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня, либо увеличить количество камней в куче в три раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 46. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 46 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 45$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение.**

```
from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*3

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=46:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'

for i in range(1, 46):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ: 15**

**Задание 20.12(Досрок)**

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите два наименьших значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Решение.**

```
from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*3

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=46:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'

for i in range(1, 46):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 5 11**

### Задание 21.12(Досрок)

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**Решение.**

```
from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*3

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=46:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'

for i in range(1, 46):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

**Ответ:10**

**Задание 19.13(Досрок)**

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня, либо увеличить количество камней в куче в три раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 55. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 55 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 54$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение.**

```
from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*3

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=55:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'

for i in range(1, 55):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ:18**



### Задание 20.13(Досрок)

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Решение.**

```
from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*3

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=55:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'

for i in range(1, 55):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 6 14**

**Задание 21.13(Досрок)**

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**Решение.**

```
from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*3

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=55:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'

for i in range(1, 55):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)
```

**Ответ: 13**

**Задание 19.14(Досрок)**

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня, либо увеличить количество камней в куче в три раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 58. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 58 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 57$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Решение.**

```
from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*3

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=58:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'

for i in range(1, 58):
    if g(i) == 'v1':
        print(i)
```

**Ответ: 19**

### Задание 20.14(Досрок)

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Решение.**

```
from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*3

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=58:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'

for i in range(1, 58):
    if g(i) == 'p2':
        print(i)
```

**Ответ: 15 18**

### Задание 21.14(Досрок)

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**Решение.**

**Ответ: 14 17**

```

from functools import*

def m(h):
    return h+1, h+4, h*3

@lru_cache(None)
def g(h):
    if h>=58:
        return 'w'
    if any(g(i) == 'w' for i in m(h)):
        return 'p1'
    if all(g(i) == 'p1' for i in m(h)):
        return 'v1'
    if any(g(i) == 'v1' for i in m(h)):
        return 'p2'
    if all(g(i) == 'p1' or g(i) == 'p2' for i in m(h)):
        return 'v1/2'

for i in range(1, 58):
    if g(i) == 'v1/2':
        print(i)

```

## Решение задания 22

### Задание 22.1

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы - время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса	Время выполнения процесса В(мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение

всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

Ссылка на файл для задания жми

**Решение:**

- 1) Результат процесса 1 = 18
- 2) Результат процесса 2 = 19
- 3) Результат процесса 3 = Максимум из 18 и 29 + 20
- 4) Результат процесса 4 = 21
- 5) Результат процесса 5 = 19 + 22 = 41
- 6) Результат процесса 6 = Максимум из 41 (результат 5 процесса), 65(результат 7 процесса), 43 (результат 8 процесса), 107 (результат 15 процесса) + 23
- 7) Результат процесса 7 = 24 + 41 = 65
- 8) Результат процесса 8 = 18 + 25 = 43
- 9) Результат процесса 9 = Максимум из 49 (результат процесса 3) и 21 (результат процесса 4) + 26
- 10) Результат процесса 10 = 65 + 27 = 92
- 11) Результат процесса 11 = 28 + 75 = 103
- 12) Результат процесса 12 = 29
- 13) Результат процесса 13 = Максимум из 92 (результат процесса 10) и 29 (результат процесса 12) + 30 = 122
- 14) Результат процесса 14 = Максимум из 103 (результат процесса 11) и 107 (результат процесса 15) + 31 = 138
- 15) Результат процесса 15 = 32 + 75 = 107
- 16) Результат процесса 16 = 122 + 33 = 155
- 17) Результат процесса 17 = Максимум из 138 (результат процесса 14) и 155 (результат процесса 16) + 34 = 189

Ищем максимальное результативное время, оно равняется 189

**Ответ: 189**

## Задание 22.2

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы - время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса	Время выполнения процесса В(мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное время**, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

Ссылка на файл для задания **жми**

**Решение:**

- 1) Результат процесса 1 = 30
- 2) Результат процесса 2 = 28
- 3) Результат процесса 3 = Результат процесса 7 + 30
- 4) Результат процесса 4 = 28
- 5) Результат процесса 5 = 28 (результат процесса 2) + 27 = 55
- 6) Результат процесса 6 = Максимум из результатов процессов 5, 7, 8, 16 + 33 = 324
- 7) Результат процесса 7 = 55 (результат процесса 5) + 31 = 86
- 8) Результат процесса 8 = 30 (результат процесса 1) + 29 = 59
- 9) Результат процесса 9 = Максимум из результатов процессов 3, 4 + 26 = 142

10) Результат процесса 10 = 86 (результат процесса 7) + 33 = 119

11) Результат процесса 11 = 142 (результат процесса 9) + 27 = 169

12) Результат процесса 12 = 142 (результат процесса 9) + 28 = 170

13) Результат процесса 13 = Максимум из результатов процессов 11, 15 + 32  
= 201

14) Результат процесса 14 = Максимум из результатов процессов 10, 12 + 29  
= 199

15) Результат процесса 15 = 32

16) Результат процесса 16 = Максимум из результатов процессов 14, 17 + 31  
= 291

17) Результат процесса 17 = Максимум из результатов процессов 14, 18 + 32  
= 260

18) Результат процесса 18 = 201 (результат процесса 13) + 27 = 228

Ищем максимальное время из результатов и получаем 324

**Ответ: 324**



### Задание 22.3(Досрок)

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1;2
4	7	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ссылка на файл

**Решение.**

1) Разобьем последний столбик на значения с разделителем “точка с запятой”

2) В столбце I напишем формулу, где F2:H2: значения ВПР, а B2-текущее время

=МАКС(F2:H2)+B2

3) Заполним столбцы F,G,H значениями впр

=ВПР(C2;\$A:\$I;9;0)

4) Найдем максимум из столбца I

**Ответ: 47**

## Решения задания 23

### Задание 23.1

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Прибавить 2
- В. Прибавить 3
- С. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 25, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит 15?

Траектория вычислений программы - это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 17, 19.

**Решение:**

```
def f(x, y):  
    if x == 15:  
        return 0  
    if x == y:  
        return 1  
    if x > y:  
        return 0  
    return f(x+2, y) + f(x+3, y) + f(x*2, y)  
  
print(f(3, 9) * f(9, 25))
```

**Ответ: 81**

**Задание 23.2**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 2
- C. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 25, при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит 17?

**Решение:**

```
def f(x, y):  
    if x == 17:  
        return 0  
    if x == y:  
        return 1  
    if x > y:  
        return 0  
    return f(x+1, y) + f(x+2, y) + f(x*2, y)  
  
print(f(3, 10) * f(10, 25))
```

**Ответ: 8580**

**Задание 23.3**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

- A. Вычти 1
- B. Вычти 2
- C. Найди целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 16 результатом является число 6, при этом траектория вычислений содержит число 11 и не содержит 12?

**Решение:**

```
def f(x,y):  
    if x == 12:  
        return 0  
    if x == y:  
        return 1  
    if x < y:  
        return 0  
    return f(x-1,y)+f(x-2,y)+f(x//2,y)  
  
print(f(16,11)*f(11,6))
```

**Ответ: 24**

**Задание 23.4**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 1
- B. Вычесть 2
- C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 4, при этом траектория вычислений содержит число 6 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 13 траектория будет состоять из чисел 4, 2, 1.

**Решение:**

```
def f(x, y):
    if x == 13:
        return 0
    if x == y:
        return 1
    if x < y:
        return 0
    return f(x-1, y) + f(x-2, y) + f(x//3, y)

print(f(19, 6) * f(6, 4))
```

**Ответ: 212**

### Задание 23.5

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 1
- B. Вычесть 2
- C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 3, при этом траектория вычислений не содержит 9 и 16?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 13 траектория будет состоять из чисел 4, 2, 1.

**Решение:**

```
def f(x, y):  
    if x == 9 or x == 16:  
        return 0  
    if x == y:  
        return 1  
    if x < y:  
        return 0  
    return f(x-1, y) + f(x-2, y) + f(x//3, y)  
  
print(f(19, 3))
```

**Ответ: 180**

### Задание 23.6

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 2
- B. Вычесть 3
- C. Разделить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 27 результатом является число 3, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 13 траектория будет состоять из чисел 6, 3, 1.

**Решение:**

```
def f(x, y):
    if x == 6:
        return 0
    if x == y:
        return 1
    if x < y:
        return 0
    return f(x-2, y) + f(x-3, y) + f(x//2, y)

print(f(27, 9) * f(9, 3))
```

**Ответ: 160**

**Задание 23.7**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1
- B. Умножить на 2
- C. Возвести в квадрат

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 22, при этом траектория вычислений содержит число 16?

**Решение:**

```
def f(x, y):  
    if x == y:  
        return 1  
    if x > y:  
        return 0  
    return f(x+1, y) + f(x*2, y) + f(x*x, y)  
  
print(f(2, 16) * f(16, 22))
```

**Ответ: 29**



**Задание 23.8(Резерв)**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 1
- B. Вычесть 3
- C. Найти целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 3, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

**Решение:**

```
def f(x, y):  
    if x == 6:  
        return 0  
    if x == y:  
        return 1  
    if x < y:  
        return 0  
    return f(x-1, y) + f(x-3, y) + f(x//2, y)  
  
print(f(19, 9) * f(9, 3))
```

**Ответ: 150**

### Задание 23.9(Досрок)

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 4 результатом является число 22 и при этом траектория вычислений содержит число 10, но не содержит число 20?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 10, 30.

**Решение.**

```
def F(x, y):
    if x > y or x == 20:
        return 0
    if x < y:
        return F(x + 1, y) + F(x + 2, y) + F(x * 3, y)
    if x == y:
        return 1
print(F(4, 10) * F(10, 22))
```

**Ответ: 715**

**Задание 23.10(Досрок)**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 33 и при этом траектория вычислений не содержит число 15, но содержит число 11?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 10, 30.

**Решение.**

```
def F(x, y):
    if x > y or x == 15:
        return 0
    if x < y:
        return F(x + 1, y) + F(x * 2, y) + F(x * 3, y)
    if x == y:
        return 1
print(F(2, 11) * F(11, 33))
```

**Ответ: 45**

**Задание 23.11(Досрок)**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1

2. Прибавить 2

3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 18 и при этом траектория вычислений не содержит число 13, но содержит число 8?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 10, 30.

**Решение.**

```
def F(x, y):
    if x > y or x == 13:
        return 0
    if x < y:
        return F(x + 1, y) + F(x + 2, y) + F(x * 3, y)
    if x == y:
        return 1
print(F(3, 8) * F(8, 18))
```

**Ответ: 200**

**Задание 23.12(Досрок)**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 25 и при этом траектория вычислений не содержит число 11, но содержит число 15?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 14, 21.

**Решение.**

```
def F(x, y):
    if x > y or x == 11:
        return 0
    if x < y:
        return F(x + 1, y) + F(x * 2, y) + F(x * 3, y)
    if x == y:
        return 1
print(F(2,15) * F(15, 25))
```

**Ответ: 12**

**Задание 23.13(Досрок)**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 31 и при этом траектория вычислений не содержит число 16, но содержит число 8?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 14, 21.

**Решение.**

```
def F(x, y):
    if x > y or x == 16:
        return 0
    if x < y:
        return F(x + 1, y) + F(x * 2, y) + F(x * 3, y)
    if x == y:
        return 1
print(F(3, 8) * F(8, 31))
```

**Ответ: 30**

**Задание 23.14(Досрок)**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 25, при этом траектория вычислений содержит число 11 и не содержит 15?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 21, 42, 43.

**Решение.**

```
def F(x,y):
    if x == y:
        return 1
    if x < y:
        return F(x+1,y) + F(x*2,y) + F(x*3,y)
    if x > y or x == 15:
        return 0

print(F(1,11) * F(11,25))
```

**Ответ: 46**

**Задание 23.15(Досрок)**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 18, при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 16, 17.

**Решение.**

```
def F(x, y):
    if x > y or x == 13:
        return 0
    if x < y:
        return F(x + 1, y) + F(x + 2, y) + F(x * 2, y)
    if x == y:
        return 1
print(F(3, 8) * F(8, 18))
```

**Ответ: 308**



**Задание 23.16(Досрок)**

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 17, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит 12?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 16, 17.

**Решение.**

```
def F(x, y):
    if x > y or x == 12:
        return 0
    if x < y:
        return F(x + 1, y) + F(x + 2, y) + F(x * 2, y)
    if x == y:
        return 1
print(F(2, 9) * F(9, 17))
```

**Ответ: 350**

## Решения задания 24

### Задание 24.1

Текстовый файл состоит из символов T, U, V, W, X, Y и Z. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной последовательности), среди которых символ V встречается не более 120 раз. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

**Решение:**

```
with open('/24_1.txt') as f:
    s = f.readline().split('V')
    k = 120
    maxs = 0
    su = k
    for i in range(k+1):
        su += len(s[i])
        maxs = max(maxs, su)
    for i in range(1, len(s)-k-1):
        su = su - len(s[i-1]) + len(s[i+k])
        maxs = max(maxs, su)
    print(maxs)
```

**Ответ: 172**

## Задание 24.2

Текстовый файл состоит из символов T, U, V, W, X, Y и Z. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной последовательности), среди которых символ T встречается не более 210 раз. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

**Решение:**

```
with open( '/24_1.txt ' ) as f:
    s = f.readline().split( 'T' )
    k = 210
    maxs = 0
    su = k
    for i in range( k+1 ):
        su += len( s[ i ] )
    maxs = max( maxs, su )
    for i in range( 1, len( s )-k-1 ):
        su = su - len( s[ i-1 ] ) + len( s[ i+k ] )
        maxs = max( maxs, su )
print( maxs )
```

**Ответ: 10985**

### Задание 24.3

Текстовый файл состоит из символов T, U, V, W, X, Y и Z. Определите в прилагемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной последовательности), среди которых символ X встречается не более 140 раз. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

**Решение:**

```
with open('/24_1.txt') as f:
    s = f.readline().split('X')
    k = 140
    maxs = 0
    su = k
    for i in range(k+1):
        su += len(s[i])
    maxs = max(maxs, su)
    for i in range(1, len(s)-k-1):
        su = su - len(s[i-1]) + len(s[i+k])
        maxs = max(maxs, su)
print(maxs)
```

**Ответ: 7761**

### Задание 24.4

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих заглавные буквы латинского алфавита и цифры от 1 до 9 включительно. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, которые могут представлять запись числа в восемнадцатеричной системе счисления. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. Цифры, числовое значение которых превышает 9, обозначены латинскими буквами, начиная с буквы A.

Ссылка на файл для задания **жми**

#### Решение:

```
with open('/24_2.txt') as f:
    s = f.readline()
    alf = '123456789ABCDEFGH'
    k = 0
    maxk = 0
    for i in range(len(s)):
        if s[i] in alf:
            k += 1
            maxk = max(maxk, k)
        else:
            k = 0
    print(maxk)
```

**Ответ: 53**

### Задание 24.5

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих заглавные буквы латинского алфавита и цифры от 1 до 9 включительно. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, которые могут представлять запись числа в двадцатидвухричной системе счисления. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. Цифры, числовое значение которых превышает 9, обозначены латинскими буквами, начиная с буквы A.

Ссылка на файл для задания **жми**

#### Решение:

```
with open('/24_2.txt') as f:
    s = f.readline()
    alf = '123456789ABCDEFGHIJKL'
    k = 0
    maxk = 0
    for i in range(len(s)):
        if s[i] in alf:
            k += 1
            maxk = max(maxk, k)
        else:
            k = 0
    print(maxk)
```

**Ответ: 63**

### Задание 24.6(Резерв)

Текстовый файл состоит прописных символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых никакие три буквы из набора букв W, V, X, Y и Z (с учётом повторений) не записаны подряд. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

**Решение:**

```
with open( '/24_1.txt ' ) as f:
    s = f.readline()
    k = maxk = 2
    for i in range(1, len(s)-1):
        if (s[i-1] not in 'WVXYZ') or (s[i] not in 'WVXYZ') or
            (s[i+1] not in 'WVXYZ'):
            k +=1
            maxk = max(k, maxk)
        else:
            k = 2
    print(maxk)
```

**Ответ: 18**

### Задание 24.7(Досрок)

Текстовый файл состоит из символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не встречается ни одной пары из набора букв Q, R и S (с учетом повторений) в прилагаемом файле. Для выполнения этого Задания следует написать программу.

[Ссылка на файл](#)

**Решение.**

```
f = open('24.txt')
s = f.readline()
s = s.replace('Q', '*')
s = s.replace('R', '*')
s = s.replace('S', '*')
s = s.replace('***', '!*!')
s = s.replace('***', '!*!')
s = s.split('!')
print(len(max(s, key = len)))
```

**Ответ: 838**

### Задание 24.8(Досрок)

Текстовый файл состоит из символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не встречается ни одной пары из набора букв A, B и C (с учетом повторений) в прилагаемом файле. Для выполнения этого Задания следует написать программу.

[Ссылка на файл](#)

**Решение.**

```
f = open('24.txt')
s = f.readline()
s = s.replace('A', '*')
s = s.replace('B', '*')
s = s.replace('C', '*')
s = s.replace('***', '!*!')
s = s.replace('***', '!*!')
s = s.split('!')
print(len(max(s, key = len)))
```

**Ответ: 861**



### Задание 24.9(Досрок)

Текстовый файл состоит из символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не встречается ни одной пары из набора букв D, E и F (с учетом повторений) в прилагаемом файле. Для выполнения этого Задания следует написать программу.

Ссылка на файл

**Решение.**

```
f = open('24.txt')
s = f.readline()
s = s.replace('D', '*')
s = s.replace('E', '*')
s = s.replace('F', '*')
s = s.replace('***', '!*!')
s = s.replace('***', '*!*')
s = s.split('!')
print(len(max(s, key = len)))
```

**Ответ: 906**

## Решения задания 25

### Задание 25.1

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123425 соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $2*1?71$ , делящиеся на 1991 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 1991.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

**Решение:**

```
from fnmatch import *
for i in range(0, 10**8, 1991):
    if fnmatch(str(i), '2*1?71'):
        print(i, i//1991)
```

**Ответ:**

```
2351371 1181
20071271 10081
22261371 11181
24451471 12281
26641571 13381
28831671 14481
```

## Задание 25.2

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*425$  соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $3?1*57$ , делящиеся на 3123 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 3123.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

**Решение:**

```
from fnmatch import *
for i in range(0, 10**8, 3123):
    if fnmatch(str(i), '3?1*57'):
        print(i, i//3123)
```

**Ответ:**

```
3619557 1159
30165057 9659
31101957 9959
35161857 11259
```

### Задание 25.3

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123425 соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $2*1?5?1$ , делящиеся на 1921 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 1921.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

**Решение:**

```
from fnmatch import *
for i in range(0, 10**8, 1921):
    if fnmatch(str(i), '2*1?5?1'):
        print(i, i//1921)
```

**Ответ:**

```
2710531 1411
22016581 11461
23015501 11981
23111551 12031
27318541 14221
27414591 14271
28413511 14791
```

## Задание 25.4

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*425$  соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $1*2??76$ , делящиеся на 2321 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 2321.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

**Решение:**

```
from fnmatch import *
for i in range(0, 10**8, 2321):
    if fnmatch(str(i), '1*2??76'):
        print(i, i//2321)
```

**Ответ:**

```
129976 56
1522576 656
13127576 5656
13823876 5956
14520176 6256
19626376 8456
```

## Задание 25.5(Резерв)

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*425$  соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $12*34?5$ , делящиеся на 2025 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 2025.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

**Решение:**

```
from fnmatch import *
for i in range(0, 10**8, 2025):
    if fnmatch(str(i), '12*34?5'):
        print(i, i//2025)
```

**Ответ:**

```
1253475 619
12103425 5977
12593475 6219
12913425 6377
```

**Задание 25.6(Досрок)**

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*4?5$  соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $11??1*56$ , делящиеся на 317 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце - соответствующие им результаты деления этих чисел на 317.

**Решение.**

```
for i in range(317,10**8+1,317):
    s=str(i)
    if s[:2]=='11' and s[4]=='1' and s[-2]=='56':
        print(i, i//317)
```

**Ответ: 11021456 34768 11211656 35368 11401856 35968**

**Задание 25.7(Досрок)**

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*4?5$  соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $12??46*1$ , делящиеся на 273 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце - соответствующие им результаты деления этих чисел на 273.

**Решение.**

```
for i in range(273,10**8+1,273):
    s=str(i)
    if s[:2]=='12' and s[4:6]=='46' and s[-1]=='1':
        print(i, i//273)
```

**Ответ: 12704601 46537 12734631 46647 12764661 46757 12794691 46867**

## Задание 25.8(Досрок)

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*4?5$  соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $12??15*6$ , делящиеся на 253 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 253.

**Решение.**

```
for i in range(253, 10 ** 8 + 1, 253):
    s = str(i)
    if (s[:2] == '12' and s[4:6] == '15' and s[-1] == '6'):
        print(i, i//253)
```

**Ответ:** 1278156 5052 12531596 49532 12741586 50362 12951576 51192



## Решения задания 26

### Задание 26.1

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение мероприятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток).

Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то провести можно только одно из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то провести можно оба.

Определите максимальное количество мероприятий, которые можно провести в конференц-зале, и самое позднее время окончания последнего мероприятия.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) - количество заявок на проведение мероприятий.

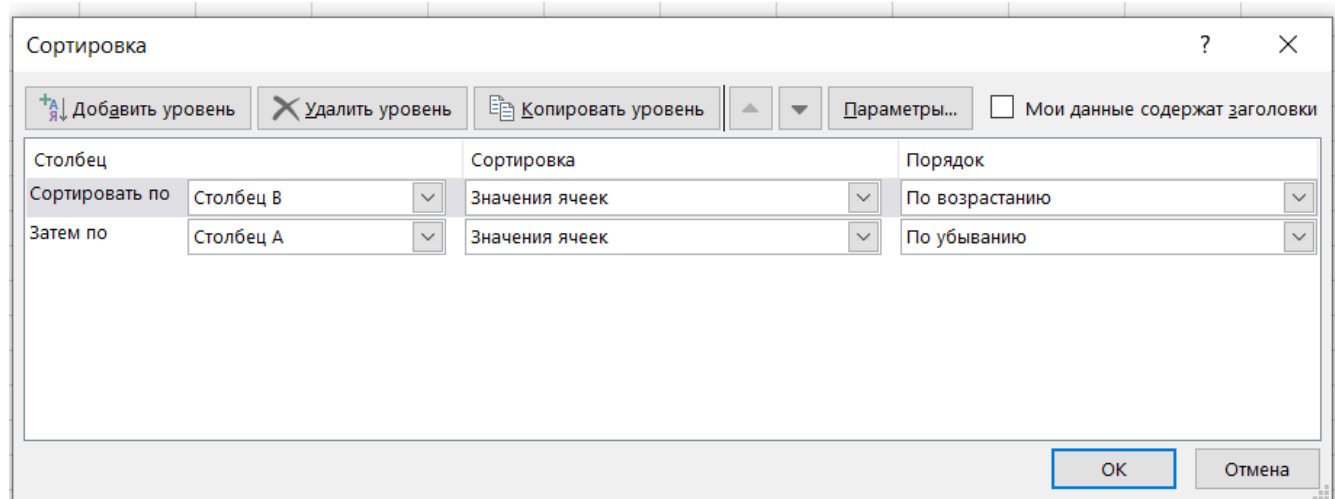
Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания мероприятий. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440.

Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий и самое позднее время окончания последнего мероприятия (в минутах от начала суток).

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

**Решение:**

1. Отсортируем наши строки по возрастанию конца мероприятия, и по убыванию начала



2. Каждый раз сравниваем, если текущее начало мероприятия  $\geq$  конца предыдущего мероприятия, то запоминаем новое время конца мероприятия

Переходи по ссылке, чтобы получить больше полезных материалов, вебинаров для подготовке к ЕГЭ по информатике <https://vk.cc/ccAEFM>

	A	B	C	D
1	138	600	600	600
2	66	601	=ЕСЛИ(A2>=C1;B2;C1)	
3	329	605	ЕСЛИ(лог_выражение;	

3. В столбике D ищем количество мероприятий, сравнивая их время окончания

	A	B	C	D	E
1	138	600	600	600	
2	66	601	600	=ЕСЛИ(C2<>C1;1;"")	
3	329	605	600	ЕСЛИ(лог_выражен	
4	585	609	600		
5	111	609	600		
6	414	612	600		
7	609	617	617	1	
8	564	617	617		
9	194	617	617		
10	18	618	617		

4. В столбике G ищем количество значений столбца D через формулу "Счёт оно равняется 31

5. Ищем начало и конец предпоследнего мероприятия, оно находится на строчке 954. Мероприятие оканчивается в 1258, следующее начинается в 1288.

Но нам необходимо найти самое позднее время последнего мероприятия, значит заместо мероприятия начинающегося в 1288 и оканчивающегося в 1291 ищем то, которое оканчивается позднее. Используем формулу "Если"и отмечаем восклицательным знаком те мероприятия, которые могут начаться после 1258 минуты

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
942	1 122	1285	1258								
943	879	1285	1258								
944	751	1285	1258								
945	323	1285	1258								
946	256	1285	1258								
947	254	1285	1258								
948	759	1286	1258								
949	920	1287	1258								
950	60	1288	1258								
951	1 257	1289	1258								
952	1 178	1290	1258								
953	1 087	1290	1258								
954	912	1290	1258								
955	1 288	1291	1291	1	=ЕСЛИ(A955>=\$C\$954;"!";"")						
956	1 101	1291	1291		ЕСЛИ(лог_выражение; [значение_если_истина]; [значение_если_ложь])						
957	805	1291	1291								

6. На строчке 966 у нас мероприятие начинается в 1275, а заканчивается в 1294 Следовательно ответ на пункт б будет 1294

	A	B	C	D	E	F
952	1 178	1290	1258			
953	1 087	1290	1258			
954	912	1290	1258		!	
955	1 288	1291	1291	1		
956	1 101	1291	1291			
957	805	1291	1291			
958	623	1291	1291			
959	325	1291	1291			
960	1 175	1292	1291			
961	630	1292	1291			
962	513	1292	1291			
963	174	1292	1291			
964	38	1292	1291			
965	1 043	1293	1291		!	
966	1 275	1294	1291			
967	1 140	1294	1291			
968	561	1294	1291			

Ответ: 31 1294

## Задание 26.2

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение мероприятий и конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток). Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то провести можно только одно из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то провести можно оба. Определите, какое максимальное количество мероприятий можно провести в конференц-зале, и каков при этом максимально возможный перерыв между двумя последними мероприятиями. Входные данные В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) - количество заявок на проведение мероприятий. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания мероприятий. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440. Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий и самый длинный перерыв между двумя последними мероприятиями (в минутах). Ссылка на файл для задания **жми**

**Решение:**

```
f = open('KIM_0015973101_26.txt')
n = int(f.readline())
data = []
for s in f:
    start, end = map(int, s.split())
    data.append([end, start])
data.sort()
count_file, last_disk = 0, 0
zal = 0
for i in range(n):
    if zal == 0:
        zal = data[i][0]
        last_disk = i + 1
        count_file += 1
    elif zal <= data[i][1]:
        zal = data[i][0]
        last_disk = i + 1
        count_file += 1
print(count_file, last_disk)
```

**Ответ: 31 959**

### Задание 26.3

Входной файл содержит информацию о плане проведения собраний в конференц-зале. Для каждого собрания известно время проведения и длительность собрания. Определите, сколько собраний будет проведено и в какую минуту завершиться последнее собрание. Если способов выбрать последнее собрание несколько, выбрать нужно то, длительность которого больше.

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$ , ( $N \leq 1000$ ), обозначающее количество собраний. Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа: указанное в заявке время проведения (в минутах от начала суток, не превышает 1300) и длительность (в минутах, не превышает 1000) собрания. Запишите в ответ два числа: сколько собраний проведено и в какую минуту завершиться последнее собрание. Типовой пример организации данных во входном файле:

5

10 150

100 110

120 130

131 150

131 180

Ответ к примеру: 3 180

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

**Решение:**

```
f = open( 'KIM_0015973098_26_(1).txt ' )

n = int( f.readline() )
a = []
for i in range( n ):
    st, dur = map( int, f.readline().split() )
    a.append( ( st, st + dur ) )
a.sort()
man = a[0][0]
events = 1
for i in range( 1, n ):
    r, l = a[i]
    if l > man:
        events += 1
        man = r
        if events == 2:
            last_index = i
            break

ans = 0
max_event_lenght = -1
for i in range( last_index + 1, n ):
    r, l = a[i]
    if l > man:
        if l - r > max_event_lenght:
            max_event_lenght = l - r
            ans = l - r
print( events + 1, ans )
```

**Ответ: 3 1299**

## Задание 26.4

На производстве штучных изделий  $N$  деталей должны быть отшлифованы и окрашены. Для каждой детали известно время её шлифовки и время окрашивания. Детали пронумерованы начиная с единицы. Параллельная обработка деталей не предусмотрена. На ленте транспортёра имеется  $N$  мест для каждой из  $N$  деталей. На ленте транспортёра детали располагают по следующему алгоритму: все  $2N$  чисел, обозначающих время окрашивания и шлифовки для  $N$  деталей, упорядочивают по возрастанию; если минимальное число в этом упорядоченном списке - это время шлифовки конкретной детали, то деталь размещают на ленте транспортёра на первое свободное место от её начала; если минимальное число - это время окрашивания, то деталь размещают на первое свободное место от конца ленты транспортёра; если число обозначает время окрашивания или шлифовки уже рассмотренной детали, то его не принимают во внимание. Этот алгоритм применяется последовательно для размещения всех  $N$  деталей.

Определите номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, и количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) - количество деталей. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время шлифовки и время окрашивания конкретной детали (все числа натуральные, различные).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, затем количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Типовой пример организации данных во входном файле

5

30 50

100 155

150 170

10 160

120 55

При таких исходных данных порядок расположения деталей на ленте транспортёра следующий: 4, 1, 2, 3, 5. Последней займёт своё место на ленте транспортёра деталь 3. При этом до неё будут отшлифованы три детали.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

Ссылка на файл для задания **жми**



**Решение:**

```
f = open('KIM_0016473286_26.txt')
n = int(f.readline())
a = []
for i in range(n):
    x, y = map(int, f.readline().split())
    a.append([x, i, 0]) #
    a.append([y, i, 1]) #

a.sort()
lenta = []
res1, res2 = 0, 0
for i in range(len(a)):
    if a[i][1] not in lenta:
        if a[i][2] == 0:
            lenta = [a[i][1]] +lenta
            res2 += 1
            res1 = a[i][1]
            flag = 0
        else:
            lenta = lenta + [a[i][1]]
            res1 = a[i][1]
            flag = 1
if flag == 0:
    print(res1+1, res2-1)
else:
    print(res1+1, res2)
```

**Ответ: 895 488**Решение в гугл таблице **жми**

## Задание 26.5(Резерв)

Система наблюдения ежеминутно фиксирует вход и выход посетителей магазина (в минутах, прошедших от начала суток). Считается, что в моменты фиксации входа и выхода посетитель находится в магазине. Нулевая минута соответствует моменту открытия магазина, который работает 24 ч в сутки без перерыва. Менеджер магазина анализирует данные системы наблюдения за прошедшие сутки, и выявляет отрезки времени наибольшей длины, в течение которых число посетителей, находящихся в магазине, не изменялось. Далее менеджер выбирает пики посещаемости — промежутки времени, когда количество посетителей в магазине было наибольшим. Пиков посещаемости в течение суток может быть несколько.

Входной файл содержит время входа и выхода каждого посетителя магазина. Определите, сколько пиков посещаемости было в течение суток, и укажите число посетителей в момент пика посещаемости.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N < 10000$ ) - количество посетителей магазина. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время входа и время выхода посетителя (все числа натуральные, не превышающие 1440).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала найденное количество пиков посещаемости, а затем число посетителей в момент пика посещаемости.

Типовой пример организации данных во входном файле

6

10 50

100 150

110 155

120 160

130 170

151 170

При таких исходных данных было два пика посещаемости: в отрезки времени со 130 по 150 минуты и со 151 по 155 минуты. Число посетителей в момент пика посещаемости равно 4.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ссылка на файл для задания **жми**

**Ответ: 2 643**

## Задание 26.6(Резерв)

Входной файл содержит сведения о покупателях, которые пришли в супермаркет. Для каждого покупателя известно время входа в супермаркет и время выхода из него (в минутах от начала суток). Определите максимальное количество времени, когда общее количество покупателей в супермаркете не изменялось и максимальное количество времени, которое в супермаркете находилось наибольшее количество покупателей.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) - количество покупателей. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время входа и время выхода покупателя. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440. Запишите в ответе два числа: максимальное количество времени, когда общее количество покупателей в супермаркете не изменялось и максимальное количество времени, которое в супермаркете находилось наибольшее количество покупателей (в минутах). Типовой пример организации данных во входном файле

5

10 150

100 110

131 170

131 180

120 130

При таких исходных данных наибольшее время, когда количество посетителей в супермаркете не менялось и наибольшее количество времени, когда в супермаркете находилось максимальное количество посетителей равны 90 и 18 соответственно. Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ссылка на файл для задания **жми**

**Решение:**

```
f = open('KIM_0015973138_26.txt')
n = int(f.readline())
data = []
for s in f:
    start, end = map(int, s.split())
    data.append([start, end])
data.sort()
buyers = []
market_time, cnt = 0, 0
time_l, time_r = 0, 0
mx, mx_period1, mx_period2 = 0, 0, 0
for market_time in range(1441):
    cnt = len(buyers)
    for j in range(n):
        start, end = data[j]
        if start == market_time:
            buyers.append([start, end])
    for x in buyers:
        if x[1] <= market_time:
            buyers.remove(x)
    if cnt != len(buyers):
        mx_period1 = max(mx_period1, market_time - time_l)
        time_l = market_time
    if len(buyers) > mx:
        mx = len(buyers)
        time_r = market_time
        mx_period2 = 0
    elif len(buyers) == mx:
        mx_period2 = max(mx_period2, market_time - time_r)
print(mx_period1, mx_period2)
```

**Ответ: 7 14**

### Задание 26.7(Резерв)

На производстве  $N$  грузов необходимо в  $K$  контейнеров, каждый из которых рассчитан на определённый объем. Груз стараются положить в контейнер с меньшим номером. Укажите в ответе два числа без пробела: максимальное количество грузов, которые можно положить в контейнеры, и максимальный объем груза, при условии, что в контейнеры положено максимально возможное число грузов. Формат входных данных: В первой строке входного файла записаны значения  $N$  - количество грузов ( $N \leq 1000$ ) и  $K$  - количество контейнеров ( $K \leq 300$ ). Первые  $N$  строк содержит одно целое число - объем очередного груза. Следующие  $K$  строк содержат объем каждого контейнера. Формат выходных данных: Программа должна вывести два числа. Первое число равно объему всех сложенных грузов, второе число - максимальный объем груза. Пример:

```
8 3
17
18
16
10
15
25
29
30
15
25
30
```

При таких входных данных ответ будет 3 и 30.

Ссылка на файл для задания **жми**

**Решение:**

```
f = open('KIM_0016473289_26.txt')
n, k = map(int, f.readline().split())
freights = []
containers = []
for i in range(n):
    freights.append(int(f.readline()))
for i in range(k):
    x = int(f.readline())
    containers.append([x, []])
freights.sort()
cnt, max_elem = 0, 0
for i in range(n):
    for j in range(k):
        if sum(containers[j][1]) + freights[i] \
<= containers[j][0]:
            containers[j][1].append(freights[i])
            cnt += 1
            max_elem = freights[i]
            break
    else:
        for j in range(k):
            if sum(containers[j][1][: -1]) + freights[i] \
<= containers[j][0]:
                del containers[j][1][ -1]
                containers[j][1].append(freights[i])
                max_elem = freights[i]
                break
print(cnt, max_elem)
```

**Ответ: 398 8382**

## Задание 26.8(Досрок)

В камере хранения аэропорта есть  $K$  ячеек для хранения багажа пассажиров. Все ячейки пронумерованы, начиная с единицы. Формируется список из пассажиров, желающих разместить свой багаж. Известно время, в которое каждый пассажир придет оставить свой багаж, и в какое время он заберёт его. Багаж кладется в свободную ячейку с наименьшим номером. Для того, чтобы разгрузить или загрузить ячейку багажом, необходима 1 минута. После освобождения ячейки, воспользоваться ею можно только со следующей минуты. Если свободных ячеек нету, то пассажир уходит.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число  $K$  - количество ячеек в аэропорту (натуральное число, не превышающее 1000). Во второй строке находится число  $N$  - количество пассажиров, которые собираются воспользоваться ячейками для багажа. В следующих  $N$  строках находятся два значения: минута размещения багажа и минута, до которого планируется хранить багаж в ячейке, отсчет ведется от начала суток ( все числа неотрицательные, не превышающие 1440), для каждого пассажира - в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала количество пассажиров, которое сможет воспользоваться ячейками для багажа за 24 часа, затем наименьший номер ячейки, которым воспользуется последний пассажир.

Ссылка на файл

**Решение.**

```
f = open('26.txt')
n,m = int(f.readline()),int(f.readline())
a = []
for i in range(m):
    x,y = map(int,f.readline().split())
    a += [[x,y]]
a.sort()
d = [0] * n
res = 0
for i in range(len(a)):
    for j in range(len(d)):
        if a[i][0] > d[j]:
            d[j] = a[i][1]
            res += 1
            res2 = j + 1
            break
print(res,res2)
```

**Ответ: 813 6**

## Решения задания 27

### Задание 27.1

По каналу связи передаётся последовательность целых чисел — показания прибора. В течение  $N$  мин. ( $N$  — натуральное число) прибор ежеминутно регистрирует значение силы тока (в условных единицах) в электрической сети и передает его на сервер.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее  $K$  мин., а сумма этих трёх чисел была минимально возможной. Запишите в ответе найденную сумму.

Входные данные

Даны два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимальное количество минут, которое должно пройти между моментами передачи показаний, а во второй — количество переданных показаний  $N$  ( $1 < N < 10\,000\,000$ ,  $N > K$ ). В каждой из следующих  $N$  строк находится одно натуральное число, не превышающее  $10\,000\,000$ , которое обозначает значение силы тока в соответствующую минуту.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , затем — для файла  $B$ .

Типовой пример организации данных во входном файле

2

6

15

14

20

23

21

10

При таких исходных данных искомая величина равна 45 - это сумма значений, зафиксированных на первой, третьей и шестой минутах измерений.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла  $B$  не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго

Ссылка на файлы для задания **файл A**, **файл B**



**Решение:**

```
f = open( '/content/27_A.txt ' )
k = int( f.readline() )
n = int( f.readline() )
a = [int(x) for x in f]
min1 = 10**10
fin = 10**10
sum1 = 10**10
for i in range( 2*k, n ):
    min1 = min( min1, a[ i-2*k ] )
    fin = min( fin, min1 + a[ i-k ] )
    sum1 = min( sum1, fin + a[ i ] )
print( sum1 )
```

**Ответ: 166998 15102**

## Задание 27.2

Геодезист измеряет высоту над уровнем моря (в миллиметрах) относительно уровня начала дороги, для каждой из  $N$  её метровых отметок. Нумерация отметок начинается с единицы.

Проектировщикам необходимо выбрать участок дороги длиной не менее  $K$  метров, на котором значение суммы всех высот, выраженное в миллиметрах, максимально. Это значение называется оценкой участка дороги. Начало и конец искомого участка совпадают с метровыми отметками на дороге. Началом участка считается метровая отметка дороги с меньшим номером.

Определите две метровые отметки дороги так, чтобы расстояние между ними было не менее  $K$  метров, а оценка соответствующего участка дороги — максимально возможной. Укажите в ответе найденное числовое значение максимальной оценки, выраженное в миллиметрах.

Входные данные

Даны два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимально допустимое расстояние (в метрах) между двумя отметками дороги, а во второй — количество метровых отметок дороги

$N(1 \leq N \leq 10000000, N > K)$

В каждой из следующих  $M$  строк находится одно целое число, не превышающее по модулю 10 000 000: высота относительно уровня начального участка дороги (в миллиметрах) на соответствующей метровой отметке дороги.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , затем — для файла  $B$ .

Ссылка на файлы для задания **файл A**, **файл B**

**Решение:**

```
f = open('27.txt')
k = int(f.readline())
n = int(f.readline())
a = [int(x) for x in f]
count_B = 0
c = [0] * k
for i in range(n):
    if a[i] < k:
        for j in range(k - a[i], a[i] + 1):
            count_B += c[j]
            c[a[i]] += 1
    else:
        count_B += i
print(count_B)
```

**Ответ: 1261749 5966077220**

### Задание 27.3(Досрок)

Метеорологическая станция ведёт наблюдение за количеством выпавших осадков. Показания записываются каждую минуту в течении  $N$  минут. Определяется пара измерений, между которыми прошло не менее  $K$  минут. Найдите максимальную сумму показаний среди таких пар.

Входные данные

Даны два входных файла ( $A$  и  $B$ ), каждый из которых в первой строке содержит число  $N$  - количество измерений, во второй строке  $K$  - минимальное количество минут между искомыми измерениями. В каждой из следующих  $N$  строк находится число: количество выпавших осадков.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , затем - для файла  $B$ .

Типовой пример организации данных во входном файле

5

3

10

15

100

1

30

При таких исходных данных ответом будет 45.

Предупреждение: для обработки файла  $B$  не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ссылка на файлы для задания **файл A**, **файл B**

**Решение:**

```
f_name = '27-4a.txt'
with open(f_name) as f:
    n, k, *nums = [int(x) for x in f]
total_max = 0
for left in range(n):
    for right in range(left + k, n):
        total_max = max(total_max, nums[left] + nums[right])
print(total_max)
```

Либо аналогичное:

```
f_name = '27-4a.txt'
with open(f_name) as f:
    n, k, *nums = [int(x) for x in f]
total_max = 0
for i in range(n):
    for j in range(n):
        if abs(i - j) >= 3:
            total_max = max(total_max, nums[i] + nums[j])
print(total_max)
```

Оптимизированное решение:

```
f_name = '27-4a.txt'
with open(f_name) as f:
    n = int(f.readline())
    k = int(f.readline())
    asleep = [int(f.readline()) for i in range(k)]
    left_max = -float('inf')
    total_max = -float('inf')
    for num in f:
        num = int(num)
        awake = asleep[0]
        left_max = max(awake, left_max)
        total_max = max(num + left_max, total_max)
        asleep = asleep[1:] + [num]
print(total_max)
```

Но для файла Б такое решение будет выполняться примерно полчаса!  
Это связано с тем, как питон хранит данные в списке и работает с ними  
Если мы исключим перезапись списков, то дело пойдёт быстрее:

```
f_name = '27-4b.txt'
with open(f_name) as f:
    n = int(f.readline())
    k = int(f.readline())
    nums = [int(f.readline()) for i in range(n)]
    left_max = -float('inf')
    total_max = -float('inf')
    for i in range(k, n):
        num = nums[i]
        awake = nums[k - i]
        left_max = max(awake, left_max)
        total_max = max(num + left_max, total_max)
print(total_max)
```

**Ответ: 174902 3094684**

### Задание 27.4(Досрок)

Метеорологическая служба ежеминутно снимает показания прибора. Требуется найти контрольное значение – наибольшую сумму двух результатов измерений, выполненных с интервалом не менее, чем в  $K$  минут.

Входные данные

Даны два входных файла, каждый из которых содержит в первой строке количество чисел  $N$  ( $9 \leq N \leq 10000000$ ) интервал  $K$  ( $10 \leq K \leq 2000000$ ). В каждой из последующих  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример входных данных для  $k=8$ :

10 8

1

3

5

4

6

7

9

10

12

11

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

14

В ответе укажите два числа: сначала контрольное значение для файла А, затем – для файла В.

Файл А

Файл В

**Решение.**

Неэффективное

```
f = open('27A.txt')
n,k = map(int,f.readline().split())
a = [int(x) for x in f]
maxs = 0
for i in range(n - k):
    for j in range(i + k, n):
        maxs = max(a[i] + a[j], maxs)
print(maxs)
```

## Эффективное

```
f = open('27B.txt')
n,k = map(int,f.readline().split())
a = [int(x) for x in f]
maxs = 0
maxo = 0
for i in range(k, n):
    old = a[i - k]
    new = a[i]
    maxo = max(maxo, old)
    maxs = max(maxs, maxo + new)
print(maxs)
```

**Ответ: 19996 715998**



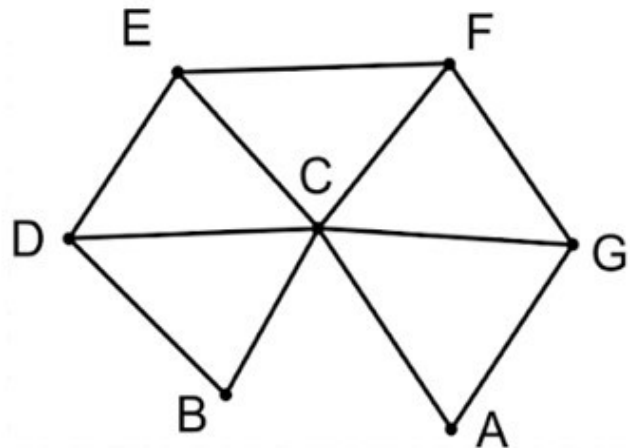
## Вариант 1.

### Основная волна, день 1

#### Задание 1.1

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам E и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		*	*	*	*	*	*
	2	*						*
	3	*				*		*
	4	*				*	*	
	5	*		*	*			
	6	*			*			
	7	*	*	*				



## Задание 2.1

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
		0	0	0
1	0		0	0
1	0	1		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

### Задание 3.1

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

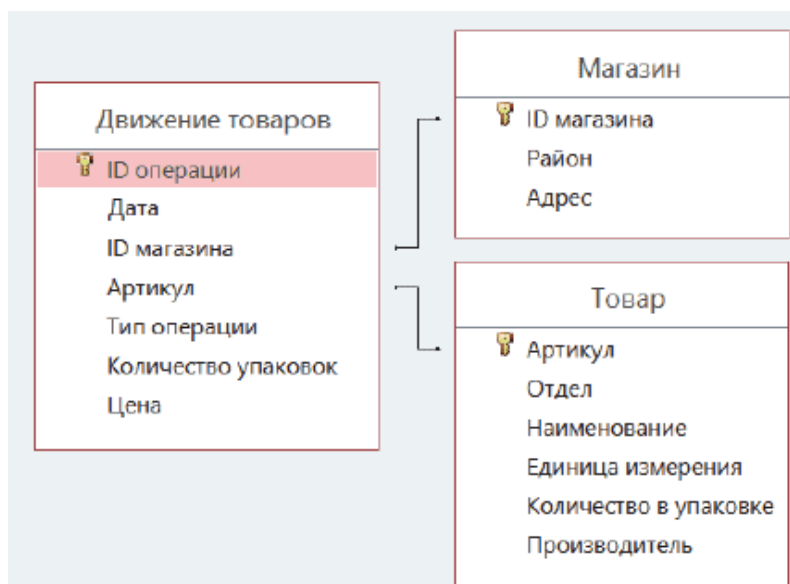
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, какую выручку (в рублях) от продажи конфет «Клюква в сахаре» получили магазины Промышленного района, за период с 1 по 15 июня включительно.

В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 4.1

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	000
Б	001
В	0101
Г	0100
Д	011
Е	101

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Ж, З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

### Задание 5.1

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;
  - б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $12 = 1100_2$  результатом является число  $1100100_2 = 100$ , а для исходного числа  $4 = 100_2$  это число  $10011_2 = 19$ .

Укажите максимальное число  $R$ , не превышающее 138, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

## Задание 6.1

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд  $n$**  (где  $n$  - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад  $n$**  (где  $n$  - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо  $m$**  (где  $m$ -целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке, **Налево  $m$**  (где  $m$ - целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [ Команда1 Команда2 ... Команда  $S$  ]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм

**Повтори 2 [Вперёд 8 Направо 90 Вперёд 18 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 10 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 17 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

## Задание 7.1

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 12 000 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 800 на 480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 2 байтами?

## Задание 8.1

Сколько существует восьмеричных пятизначных чисел, **не содержащих** в своей записи цифру 1, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

### Задание 9.1

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- среднее арифметическое всех повторяющихся чисел строки больше среднего арифметического всех её чисел.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 10.1

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, встречается сочетание букв «шаг» или «Шаг» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 11.1

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 93 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1200-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 16 384 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число - количество Кбайт.

## Задание 12.1

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (48) **ИЛИ** нашлось (288) **ИЛИ** нашлось (8888)

**ЕСЛИ** нашлось (48)

**ТО** заменить (48, 8)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (288)

**ТО** заменить (288, 84)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (8888)

**ТО** заменить (8888,2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

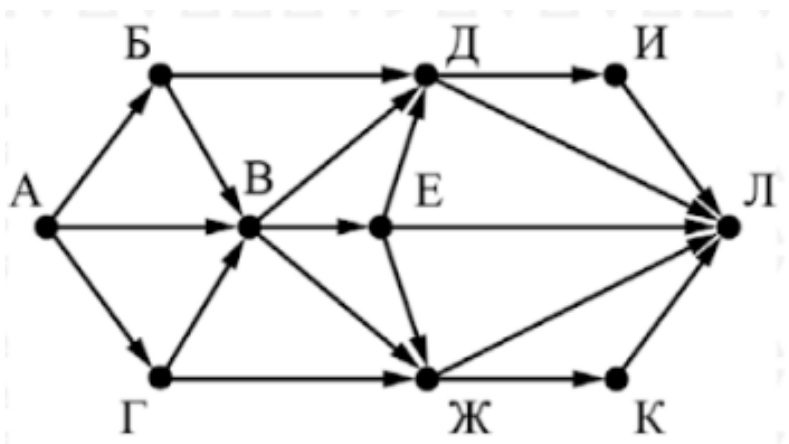
На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «4», а затем содержащая  $n$  цифр «8» ( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите **наименьшее** значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 64.

### Задание 13.1

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Какова длина самого протяжённого пути из города А в город Л? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



### Задание 14.1

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19:

$$98x79731_{19} + 36x14_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита девятнадцатеричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.



### Задание 15.1

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x + 2y < A) \vee (y > x) \vee (x > 32)$$

тождественно истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

### Задание 16.1

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 6 \text{ при } n < 7;$$

$$F(n) = n + F(n-1), \text{ если } n \geq 7.$$

Чему равно значение выражения  $F(2023) - F(2021)$ ?

### Задание 17.1

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых только одно из чисел является двузначным, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 13. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 18.1

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз - в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 19.1

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или четыре камня либо увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 82.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 82 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 81$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любой игре Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.1

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.1

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

### Задание 22.1

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы - время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса	Время выполнения процесса В(мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 23.1

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Прибавить 2
- В. Прибавить 3
- С. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 25, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит 15?

Траектория вычислений программы - это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 17, 19.

### Задание 24.1

Текстовый файл состоит из символов T, U, V, W, X, Y и Z. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной последовательности), среди которых символ V встречается не более 120 раз. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 25.1

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123425 соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $2*1?71$ , делящиеся на 1991 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 1991.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

### Задание 26.1

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение мероприятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток).

Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то провести можно только одно из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то провести можно оба.

Определите максимальное количество мероприятий, которые можно провести в конференц-зале, и самое позднее время окончания последнего мероприятия.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) - количество заявок на проведение мероприятий.

Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания мероприятий. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440.

Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий и самое позднее время окончания последнего мероприятия (в минутах от начала суток).

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

## Задание 27.1

По каналу связи передаётся последовательность целых чисел — показания прибора. В течение  $N$  мин. ( $N$  — натуральное число) прибор ежеминутно регистрирует значение силы тока (в условных единицах) в электрической сети и передает его на сервер.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее  $K$  мин., а сумма этих трёх чисел была минимально возможной. Запишите в ответе найденную сумму.

Входные данные

Даны два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимальное количество минут, которое должно пройти между моментами передачи показаний, а во второй — количество переданных показаний  $N$  ( $1 < N < 10\,000\,000$ ,  $N > K$ ). В каждой из следующих  $N$  строк находится одно натуральное число, не превышающее  $10\,000\,000$ , которое обозначает значение силы тока в соответствующую минуту.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , затем — для файла  $B$ .

Типовой пример организации данных во входном файле

2

6

15

14

20

23

21

10

При таких исходных данных искомая величина равна 45 — это сумма значений, зафиксированных на первой, третьей и шестой минутах измерений.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла  $B$  не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго

Ссылка на файлы для задания **файл A**, **файл B**

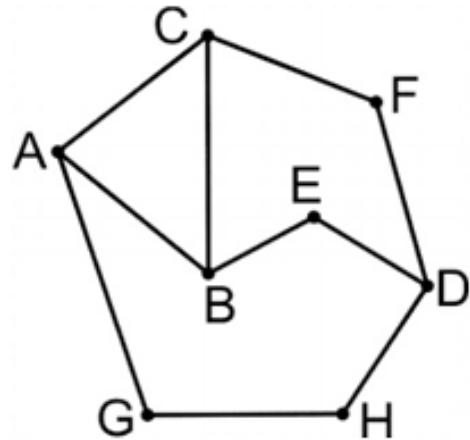
## Вариант 2.

### Основная волна, день 2

#### Задание 1.4

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа. В таблице содержатся сведения о протяженности каждой из этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяженности дорог из пункта В в пункт С и из пункта G в пункт H. В ответе запишите целое число.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1					43	25		
	2			15				39	18
	3		15				53		
	4						24		13
	5	43						17	
	6	25		53	24				
	7		39			17			32
	8		18		13			32	





## Задание 2.4

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \rightarrow y) \vee \neg(\neg z \vee w)$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
1	0	0		0
		0	0	0
	0			0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

### Задание 3.3

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

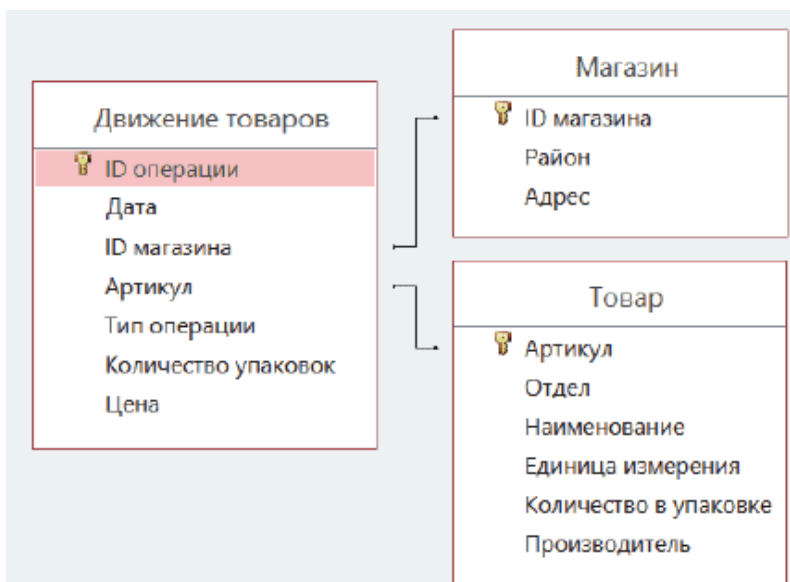
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) мыла детского, полученного магазинами Центрального района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 4.5

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	100
Б	001
В	0001
Г	01

Укажите наименьшее количество двоичных знаков, которое потребуется для кодирования четырех оставшихся букв. В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв Д, Е, Ж, З.

### Задание 5.6

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$  алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом

1. Строится троичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число  $N$  делится 3, то в конце дописывается троичной записи две последние троичные цифры;
  - б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конце числа. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $102101_3 = 307$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  это число  $11010_3 = 111$

Укажите минимальное число  $R$ , больше 111, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

## Задание 6.5

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево t** (где t- целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k** [ Команда1 Команда2 ... Команда S ] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 2 [Вперёд 13 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперед 8 Направо 90 Назад 3 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 16 Направо 90 Вперёд 8 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

### Задание 7.5

Производилась четырехканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 192 кГц и 32-битным разрешением. В результате был получен файл размером 718 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

### Задание 8.11

Сколько существует девятеричных пятизначных чисел, которые содержат в своей записи ровно две цифры 3, в которых нечетная цифра не стоит рядом с цифрой 2?

Решение прогой:

### Задание 9.4

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите наименьший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки не меньше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 10.5

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «Лбов», начинающееся с прописной буквы, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». Другие формы слова «Люов», такие как «Лбову» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 11.5

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор состоящий из 13 символов и содержащий только символы из 10-символьного набора цифр от 0 до 9. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объем памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 45 объектах. В ответе запишите только число - количество байт.

### Задание 12.5

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (12) **ИЛИ** нашлось (322) **ИЛИ** нашлось (222)

**ЕСЛИ** нашлось (12)

**ТО** заменить (12, 2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (322)

**ТО** заменить (322, 21)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (222)

**ТО** заменить (222,3)

КОНЕЦ ЕСЛИ  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ

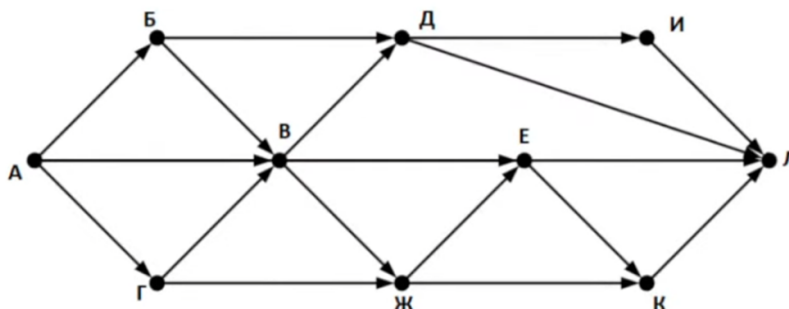
На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая  $n$  цифр «2»

( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите **наибольшее** возможное значение суммы числовых значений цифр в строке, которая может быть результатом выполнения программы.

**Задание 13.6**

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Укажите в ответе длину самого длинного пути из пункта А в пункт Л. Длиной пути считается количество дорог, составляющих путь

**Задание 14.7**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 22:

$$18x89957_{22} + 80x33_{22} + 521x6_{22}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 22-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 21. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 21 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 15.7**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x \cdot y < A) \vee (x < y) \vee (9 < x)$$

истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 16.5**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 5 \text{ при } n < 5;$$



$F(n) = n + 1 + F(n-2)$ , если  $n \geq 5$ .

Чему равно значение выражения  $F(2025) - F(2021)$ ?

### Задание 17.2

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-100\,000$  до  $100\,000$  включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не менее двух из трёх элементов являются четырёхзначными числами, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 18.2

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз - в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 19.8

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или три камня либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Для того, чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 59.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 59 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 58$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.8

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.8

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

## Задание 22.2

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимыми результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы - время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса	Время выполнения процесса В(мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное время**, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

Ссылка на файл для задания **жми**

## Задание 23.7

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Прибавить 1
- В. Умножить на 2
- С. Возвести в квадрат

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 22, при этом траектория вычислений содержит число 16?

### Задание 24.5

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих заглавные буквы латинского алфавита и цифры от 1 до 9 включительно. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, которые могут представлять запись числа в двадцатидвухричной системе счисления. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. Цифры, числовое значение которых превышает 9, обозначены латинскими буквами, начиная с буквы A.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 24.6(Резерв)

Текстовый файл состоит прописных символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых никакие три буквы из набора букв W, V, X, Y и Z (с учётом повторений) не записаны подряд. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 25.4

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*425$  соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $1*2??76$ , делящиеся на 2321 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 2321.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

### Задание 26.4

На производстве штучных изделий  $N$  деталей должны быть отшлифованы и окрашены. Для каждой детали известно время её шлифовки и время окрашивания. Детали пронумерованы начиная с единицы. Параллельная обработка деталей не предусмотрена. На ленте транспортёра имеется  $N$  мест для каждой из  $N$  деталей. На ленте транспортёра детали располагают по следующему алгоритму: все  $2N$  чисел, обозначающих время окрашивания и шлифовки для  $N$  деталей,

упорядочивают по возрастанию; если минимальное число в этом упорядоченном списке - это время шлифовки конкретной детали, то деталь размещают на ленте транспортёра на первое свободное место от её начала;

если минимальное число - это время окрашивания, то деталь размещают на первое свободное место от конца ленты транспортёра; если число обозначает время окрашивания или шлифовки уже рассмотренной детали, то его не принимают во внимание. Этот алгоритм применяется последовательно для размещения всех  $N$  деталей.

Определите номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, и количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) - количество деталей. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время шлифовки и время окрашивания конкретной детали (все числа натуральные, различные).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, затем количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Типовой пример организации данных во входном файле

5

30 50

100 155

150 170

10 160

120 55

При таких исходных данных порядок расположения деталей на ленте транспортёра следующий: 4, 1, 2, 3, 5. Последней займёт своё место на ленте транспортёра деталь 3. При этом до неё будут отшлифованы три детали.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

Ссылка на файл для задания **жми**

## Задание 27.2

Менеджер по работе с персоналом присваивает рейтинговый балл каждому из  $N$  кандидатов, резюме которых он изучает. Он хочет нанять двух специалистов с суммарным рейтингом не менее  $K$  баллов.

Требуется по имеющимся данным о баллах  $N$  кандидатов определить, сколько различных пар кандидатов можно выбрать так, чтобы их суммарный рейтинговый балл составлял не менее  $K$ . Две пары кандидатов считаются различными, если хотя бы один из членов пары не присутствует в другой паре. Запишите в ответе найденное количество пар.

Входные данные

Даны два входных файла (файл `A` и файл `B`), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — ограничение на суммарный рейтинг двух кандидатов в баллах, а во второй — количество кандидатов  $N$  ( $1 \leq K \leq 10\,000\,000$ ,  $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ). В каждой из следующих  $N$  строк находится одно число: рейтинговый балл соответствующего кандидата. Данные кандидатов, отсортированы в порядке неубывания. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла `A`, затем — для файла `B`.

Типовой пример организации данных во входном файле

100

5

20

50

50

100

200

При таких исходных данных искомая величина равна 8. Первый кандидат может составлять пары с двумя последними: второй кандидат с рейтингом 50 может быть в паре с третьим, четвертым или пятым; третий имеет такой же рейтинг, как второй, и может составлять пару с четвертым или пятым кандидатом, которые, в свою очередь, образуют допустимую пару друг с другом.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла `B` не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий искомую величину для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

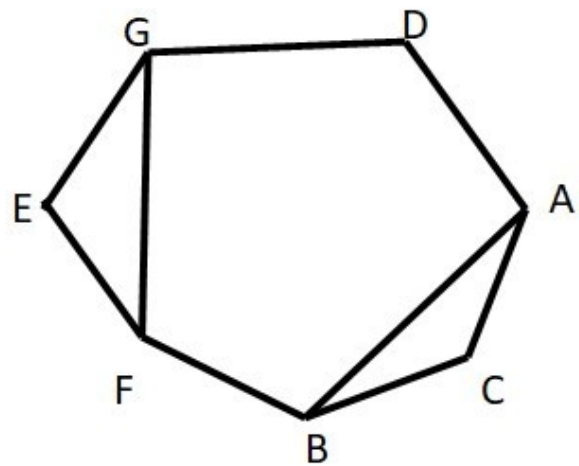
Ссылка на файлы для задания **файл A**, **файл B**

## Вариант 3. Резервный день

### Задание 1.7(Резерв)

На рисунке схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует номер в таблице, но не известно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населенным пунктам В и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		*		*		*	
	2	*					*	
	3					*		*
	4	*						*
	5			*			*	*
	6	*	*			*		
	7			*	*	*		





## Задание 2.7(Резерв)

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \rightarrow (z \equiv w)) \vee \neg(y \rightarrow w)$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

				F
	1			0
0		0		0
	0	0		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

В ответе напишите буквы  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид:

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

### Задание 3.6(Резерв)

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

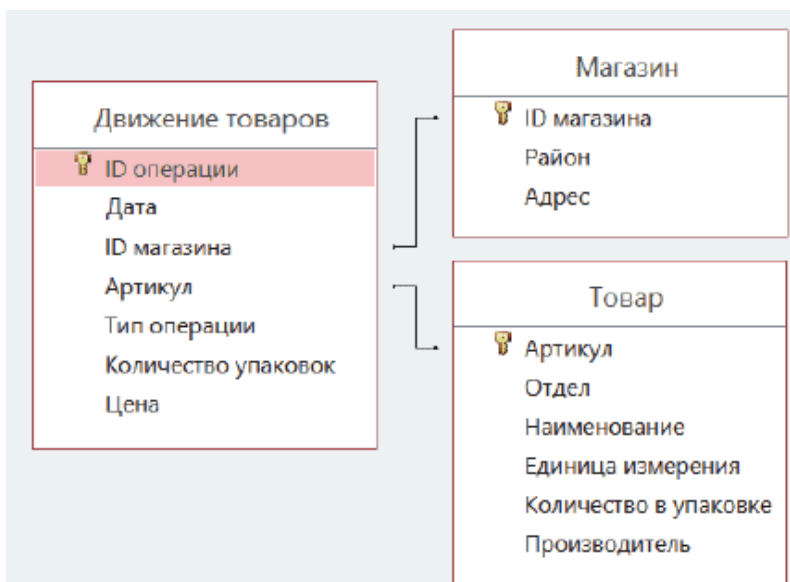
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед.изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму (в руб) было продано сахара всех видов в магазинах Октябрьского района с 1 по 10 августа включительно? В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 4.7(Резерв)

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Какое наимень-

В	00
Г	1000
Д	010
Е	1001
Ж	011

шее количество двоичных знаков потребуется для кодирования трёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: А; Б; З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

### Задание 5.11(Резерв)

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится троичная запись числа  $N$ . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то слева к нему приписывается "1 а справа "02";

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления на 3 умножается на 4, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11 = 100_3$  результатом является число  $10222_3 = 107$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  это число  $111002_3 = 353$ . Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 199.

### Задание 6.6(Резерв)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n - целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n - целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m-целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m- целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [ Команда1 Команда2 ... Команда S ]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Направо 90**

**Повтори 3 [Направо 45 Вперёд 10 Направо 45]**

**Направо 315 Вперёд 10**

**Повтори 2 [Направо 90 Вперёд 10]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

### Задание 7.6(Резерв)

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 16 Кбайт/с, чтобы передать голосовое длительностью 2 минуты 40 секунд, записанное в формате квадро (четырёхканальная запись) с глубиной кодирования 16 байт и частотой дискретизации 32 кГц?

### Задание 8.12(Резерв)

Сколько существует восьмеричных пятизначных чисел, в которых все цифры различны, причём никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

### Задание 9.5(Резерв)

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите сумму всех чисел в строке таблицы с наименьшим номером, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- максимальное число строки не повторяется.

В ответе запишите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 10.6(Резерв)

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, встречается сочетание букв «весел» или «Весел» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число. Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 11.6(Резерв)

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора прописных латинских букв и 5 специальных знаков. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения сведений о 32 768 пользователях.

В ответе запишите только целое число - количество Кбайт.

## Задание 12.6(Резерв)

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно). Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (19) **ИЛИ** нашлось (299) **ИЛИ** нашлось (9999)

**ЕСЛИ** нашлось (19)

**ТО** заменить (19, 9)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (299)

**ТО** заменить (299, 91)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** нашлось (9999)

**ТО** заменить (9999,2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

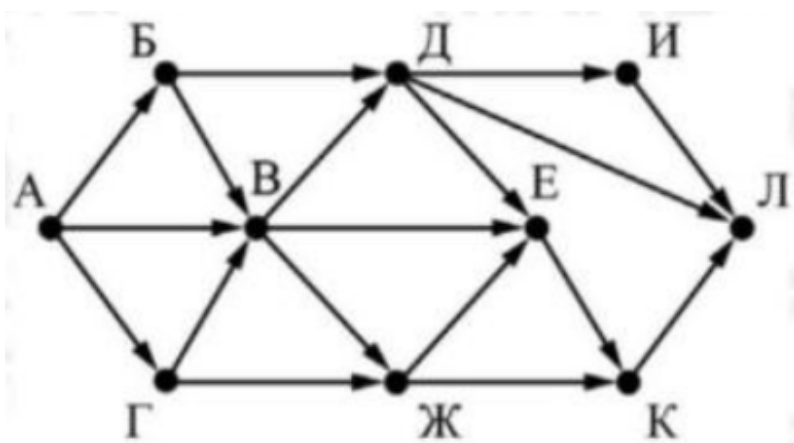
**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая  $n$  цифр «9» ( $3 < n < 10\,000$ ). Определите **наименьшее** значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 81.

### Задание 13.7(Резерв)

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Определите количество различных путей из пункта А в пункт Л.



### Задание 14.8(Резерв)

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23:

$$7x38596_{23} + 14x36_{23} + 61x7_{23}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 15.8(Резерв)**

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  логическое выражение

$$(x < A) \vee (y < A) \vee (x + 2y > 80)$$

истинно ( т.е. принимает значение 1 ) при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 16.6(Резерв)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 3 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2n + 5 + F(n-1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения  $F(3026) - F(3024)$ ?

**Задание 17.3(Резерв)**

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-100\,000$  до  $100\,000$  включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не более двух из трёх элементов являются четырёхзначными числами, а сумма элементов тройки не меньше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ссылка на файл для задания **жми**



### Задание 18.3(Резерв)

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз - в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

### Задание 19.9(Резерв)

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или три камня либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 18 или 60 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 111.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 111 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 110$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задание 20.9(Резерв)

Для игры описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задание 21.9(Резерв)

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

## Задание 22.2

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы - время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса	Время выполнения процесса В(мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное время**, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

Ссылка на файл для задания **жми**

## Задание 23.8(Резерв)

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Вычесть 1
- В. Вычесть 3
- С. Найти целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 3, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

### Задание 24.6(Резерв)

Текстовый файл состоит прописных символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых никакие три буквы из набора букв W, V, X, Y и Z (с учётом повторений) не записаны подряд. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 25.5(Резерв)

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*425$  соответствуют числа  $123405$  и  $12300405$ . Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $12*34?5$ , делящиеся на  $2025$  без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на  $2025$ .

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

## Задание 26.5(Резерв)

Система наблюдения ежеминутно фиксирует вход и выход посетителей магазина (в минутах, прошедших от начала суток). Считается, что в моменты фиксации входа и выхода посетитель находится в магазине. Нулевая минута соответствует моменту открытия магазина, который работает 24 ч в сутки без перерыва. Менеджер магазина анализирует данные системы наблюдения за прошедшие сутки, и выявляет отрезки времени наибольшей длины, в течение которых число посетителей, находящихся в магазине, не изменялось. Далее менеджер выбирает пики посещаемости — промежутки времени, когда количество посетителей в магазине было наибольшим. Пиков посещаемости в течение суток может быть несколько.

Входной файл содержит время входа и выхода каждого посетителя магазина. Определите, сколько пиков посещаемости было в течение суток, и укажите число посетителей в момент пика посещаемости.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N < 10000$ ) - количество посетителей магазина. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время входа и время выхода посетителя (все числа натуральные, не превышающие 1440).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала найденное количество пиков посещаемости, а затем число посетителей в момент пика посещаемости.

Типовой пример организации данных во входном файле

6

10 50

100 150

110 155

120 160

130 170

151 170

При таких исходных данных было два пика посещаемости: в отрезки времени со 130 по 150 минуты и со 151 по 155 минуты. Число посетителей в момент пика посещаемости равно 4.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ссылка на файл для задания **жми**

### Задание 27.3(Досрок)

Метеорологическая станция ведёт наблюдение за количеством выпавших осадков. Показания записываются каждую минуту в течении  $N$  минут. Определяется пара измерений, между которыми прошло не менее  $K$  минут. Найдите максимальную сумму показаний среди таких пар.

Входные данные

Даны два входных файла ( $A$  и  $B$ ), каждый из которых в первой строке содержит число  $N$  - количество измерений, во второй строке  $K$  - минимальное количество минут между искомыми измерениями. В каждой из следующих  $N$  строк находится число: количество выпавших осадков.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , затем - для файла  $B$ .

Типовой пример организации данных во входном файле

5

3

10

15

100

1

30

При таких исходных данных ответом будет 45.

Предупреждение: для обработки файла  $B$  не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

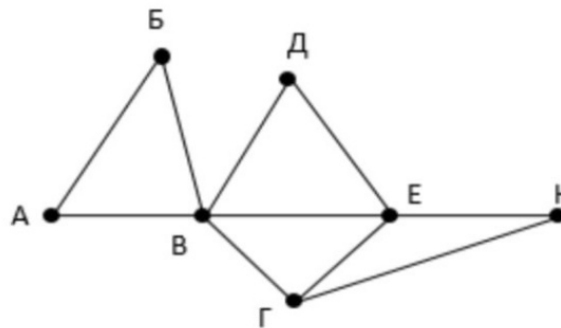
Ссылка на файл для задания **ЖМИ**

## Вариант 4. Досрочная волна

### Задание 1.9(Досрок)

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт К. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			30		55	
П3					15	60	
П4	10	30				20	35
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				35		45	



### Задание 2.8(Досрок)

Логическая функция F задаётся выражением  $(x \vee \neg y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F.

				F
1		1	0	1
1				1
0	0	0		1

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

### Задание 3.7(Досрок)

В файле приведен фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID Операции	Дата	ID Магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
----------------	------	----------------	---------	-----------------	-----------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	-------------	--------------------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок тульских пряников с начинкой, имеющих в наличии в магазинах Заречного района, за период с 3 по 13 августа включительно. В ответе запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)



**Задание 4.8(Досрок)**

По каналу связи передаются зашифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Код	Буква	Код
А	00	Л	1001
Б	1000	Р	
Е	010	С	1010
И	011	Т	1101
К	1011	У	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Р, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

### Задание 5.12(Досрок)

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число кратно 3, тогда слева от записи записывается три младших разряда полученной двоичной записи.
  - б) если число не кратно 3, тогда слева от записи записывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на
3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Пример: Дано число  $N = 11$

1)  $11_{10} = 1011_2$

2) Число не делится на 3, поэтому получаем  $1101011_2$

3)  $R = 107_{10}$

Укажите наименьшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , большее 92. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

### Задание 6.7(Досрок)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 [Вперед 12 Направо 45 Вперед 6 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными положительными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

### Задание 7.11(Досрок)

Аудиофайл, записанный в формате стерео (двухканальная запись), передается со скоростью 32000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования 16 бит, частота дискретизации - 56000 Гц, время записи - 90 секунд. Сколько секунд будет передаваться файл?

### Задание 8.13(Досрок)

Все 4-буквенные слова, составленные из букв Д,О,Ч,У записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

ДДДД  
ДДДО  
ДДДЧ  
ДДДУ

Найдите порядковый номер слова ЧУДО.

### Задание 9.6(Досрок)

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

Квадрат разности максимального и минимального чисел в строке больше квадрата суммы трёх оставшихся;

В строке все числа различны.

В ответ запишите только число. Ссылка на файл для задания [жми](#)

### Задание 10.8(Досрок)

Текст Повести Александра Куприна «Поединок» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз в тексте встречаются комбинация символов «Час» или «час», не являющиеся отдельными словами. В ответ запишите только число.

Ссылка на файл для задания [жми](#)

### Задание 11.7(Досрок)

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 35 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: П, Д, А, И, К, Е, Н, Р. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 21504 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

**Задание 12.7(Досрок)**

Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

заменить ( $v, w$ )

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку.

нашлось ( $v$ )

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) или нашлось(355) или нашлось(555)

    заменить (25, 5)

    заменить(355,25)

    заменить(555,3)

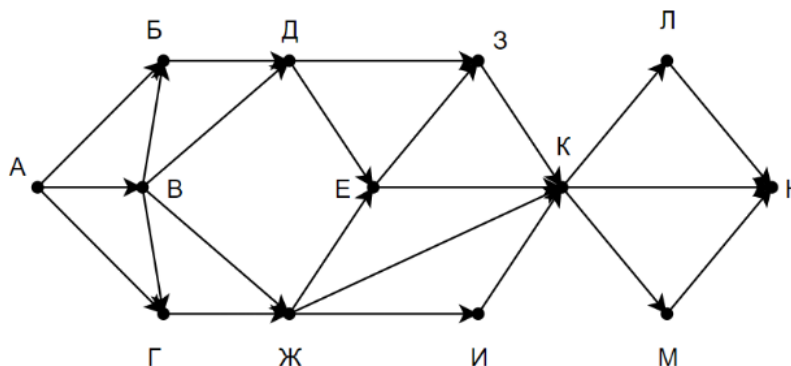
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Исходная строка содержит цифру 2 и  $N$  цифр 5, идущих друг за другом, других цифр нет. Какое наименьшее  $N$  цифр пять могло быть в исходной строке, чтобы сумма цифр была равна 17?

**Задание 13.8(Досрок)**

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Н?



**Задание 14.10(Досрок)**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15:

$$9796813_{15} + 7x233_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14.

Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**Задание 15.10(Досрок)**

Введём выражение  $M \& K$ , обозначающее поразрядную конъюнкцию  $M$  и  $K$  (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ . Определите наименьшее натуральное число  $A$ , такое что выражение

$$X \& 39 = 0 \vee (X \& 11 = 0 \rightarrow X \& A \neq 0)$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

**Задание 16.7(Досрок)**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n \geq 2025;$$

$$F(n) = F(n+2) + n, \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения  $F(2022) - F(2023)$ ?

### Задание 17.4(Досрок)

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число трехзначное, а сумма элементов пары делится на минимальное трехзначное число из всей последовательности, оканчивающееся на 5. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[Ссылка на файл](#)

### Задание 18.4(Досрок)

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями. Суммы в ответ стоит вводить через пробел.

[Ссылка на файл](#)

**Задание 19.10(Досрок)**

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень, четыре камня или увеличить количество камней в куче в четыре раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 78. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 78 или более камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 37$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение  $S$ , при котором Ваня может выиграть своим первым ходом после любого хода Пети.

**Задание 20.10(Досрок)**

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите минимальное значение  $S$ , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, чтобы победить вторым ходом, при этом он не может гарантированно выиграть за один ход.

**Задание 21.10(Досрок)**

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.



### Задание 22.3(Досрок)

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1;2
4	7	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

[Ссылка на файл](#)

### Задание 23.9(Досрок)

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 4 результатом является число 22 и при этом траектория вычислений содержит число 10, но не содержит число 20?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 10, 30.

### Задание 24.7(Досрок)

Текстовый файл состоит из символов латинских букв. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не встречается ни одной пары из набора букв Q, R и S (с учетом повторений) в прилагаемом файле. Для выполнения этого Задания следует написать программу.

[Ссылка на файл](#)

### Задание 25.6(Досрок)

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123\*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске 11??1\*56,, делящиеся на 317 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце - соответствующие им результаты деления этих чисел на 317.

### Задание 26.8(Досрок)

В камере хранения аэропорта есть  $K$  ячеек для хранения багажа пассажиров. Все ячейки пронумерованы, начиная с единицы. Формируется список из пассажиров, желающих разместить свой багаж. Известно время, в которое каждый пассажир придет оставить свой багаж, и в какое время он заберёт его. Багаж кладется в свободную ячейку с наименьшим номером. Для того, чтобы разгрузить или загрузить ячейку багажом, необходима 1 минута. После освобождения ячейки, воспользоваться ею можно только со следующей минуты. Если свободных ячеек нету, то пассажир уходит.

#### Входные данные

В первой строке входного файла находится число  $K$  - количество ячеек в аэропорту (натуральное число, не превышающее 1000). Во второй строке находится число  $N$  - количество пассажиров, которые собираются воспользоваться ячейками для багажа. В следующих  $N$  строках находятся два значения: минута размещения багажа и минута, до которого планируется хранить багаж в ячейке, отсчет ведется от начала суток ( все числа неотрицательные, не превышающие 1440), для каждого пассажира - в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала количество пассажиров, которое сможет воспользоваться ячейками для багажа за 24 часа, затем наименьший номер ячейки, которым воспользуется последний пассажир.

#### Ссылка на файл

### Задание 27.3(Досрок)

Метеорологическая станция ведёт наблюдение за количеством выпавших осадков. Показания записываются каждую минуту в течении  $N$  минут. Определяется пара измерений, между которыми прошло не менее  $K$  минут. Найдите максимальную сумму показаний среди таких пар.

Входные данные

Даны два входных файла ( $A$  и  $B$ ), каждый из которых в первой строке содержит число  $N$  - количество измерений, во второй строке  $K$  - минимальное количество минут между искомыми измерениями. В каждой из следующих  $N$  строк находится число: количество выпавших осадков.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , затем - для файла  $B$ .

Типовой пример организации данных во входном файле

5

3

10

15

100

1

30

При таких исходных данных ответом будет 45.

Предупреждение: для обработки файла  $B$  не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ссылка на файлы для задания **файл A**, **файл B**

# Ответы к вариантам

## Вариант 1

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	35	21	22
2	wzyx	22	189
3	777700	23	81
4	5	24	172
5	127	25	2351371 1181
6	275		20071271 10081
7	512		22261371 11181
8	180		24451471 12281
9	3		26641571 13381
10	49		28831671 14481
11	2048	26	31 1294
12	646	27	166998 15102
13	6		
14	468886479		
15	97		
16	4045		
17	2563 96999		
18	1978 1034		
19	27		
20	9 23		

**Вариант 2**

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	61	21	10
2	хуzw	22	324
3	300	23	29
4	13	24	63
5	121	25	129976 56
6	411		1522576 656
7	4		13127576 5656
8	3352		13823876 5956
9	34		14520176 6256
10	28		19626376 8456
11	315	26	895 488
12	17	27	1261749 5966077220
13	6		
14	162947670		
15	82		
16	4050		
17	180 86863		
18	1935 978		
19	14		
20	11 13		

**Вариант 3**

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	56	21	23
2	zwyx	22	324
3	60065	23	150
4	9	24	18
5	25	25	1253475 619
6	203		12103425 5977
7	2500		12593475 6219
8	504		12913425 6377
9	116	26	2 643
10	63	27	174902 3094684
11	560		
12	817		
13	23		
14	47163321		
15	27		
16	12112		
17	172 249747		
18	2166 730		
19	27		
20	24 26		

**Вариант 4**

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1	45	21	14
2	xwyz	22	47
3	1197	23	715
4	100	24	838
5	8	25	11021456 34768
6	44		11211656 35368
7	5040		11401856 35968
8	178	26	813 6
9	255	27	174902 3094684
10	271		
11	294		
12	31		
13	63		
14	116073969		
15	36		
16	2024		
17	1 31845		
18	2750 1820		
19	19		
20	15		