

## 8 класс

### Задача 1. На прогулке

Экспериментатор Глюк и теоретик Баг по утрам гуляют в парке. Вместе с Глюком на прогулку вышел и его пес Шарик. Баг, не торопясь, бежит трусцой по прямой дорожке навстречу Глюку со скоростью  $v_B$ , а Глюк идет с Шариком навстречу Багу со скоростью  $v_G$ . Когда Глюк увидел Бага, расстояние между ними было равно  $L$ . Он тут же отпустил Шарика, и тот со всех ног со скоростью  $v_0 = 3(v_G + v_B)$  бросился бежать к товарищу своего хозяина. Шарик, добежав до Бага, некоторое время идет рядом с ним, а затем бросается к своему хозяину. Добежав до него и пройдясь немного рядом с Глюком, он снова бежит к Багу, и так несколько раз. За время сближения приятелей Шарик провел возле каждого из них одинаковое время. Общая длина пути, который успел пройти и пробежать пес, равна  $2L$ . Сколько времени Шарик бегал со скоростью  $v_0$ , если друзья встретились через 1 минуту 40 секунд? До самой встречи скорости приятелей не изменялись.

### Задача 2. Плавание наоборот

В герметичном сосуде сверху находится жидкость с плотностью  $\rho_0 = 800 \text{ кг/м}^3$ , отделенная легким подвижным поршнем от газа (рис. 1), находящегося внизу и имеющего давление  $p = 20 \text{ кПа}$ . В поршне есть круглое отверстие, в которое вставлен цилиндрический поплавок. Причем в жидкость поплавок погружен на некоторую длину  $h$ , а в газ на длину  $3h$ . Площадь основания поплавка  $S$ . Поплавок может свободно скользить относительно поршня, а поршень относительно стенок сосуда. Жидкость нигде не подтекает. Какой должна быть плотность поплавка  $\rho$ , чтобы система могла оставаться в равновесии? Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

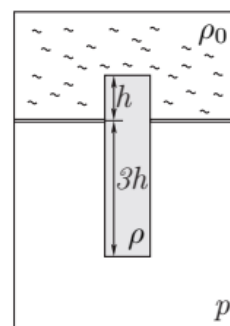


Рис. 1

### Задача 3. Разные мощности

На рычаге массой  $3m$  висят две льдинки (рис. 2). Точка опоры делит рычаг в соотношении 1:2. К короткому плечу рычага подвешена льдинка массой  $4m$ .



Рис. 2

1. Какую массу должна иметь льдинка, подвешенная к длинному плечу, чтобы система находилась в равновесии?
2. Льдинки одновременно начали нагревать. Во сколько раз должны отличаться мощности подводимого к льдинкам тепла, чтобы равновесие сохранилось? Льдинки находятся при температуре плавления.

#### Задача 4. Две детали

Теплоизолированный сосуд был до краев наполнен водой при температуре  $t_0 = 19^\circ\text{C}$ . В середину этого сосуда быстро, но аккуратно опустили деталь, изготовленную из металла плотностью  $\rho_1 = 2700 \text{ кг/м}^3$ , нагретую до температуры  $t_d = 99^\circ\text{C}$ , и закрыли крышкой. После установления теплового равновесия температура воды в сосуде стала равна  $t_x = 32,2^\circ\text{C}$ . Затем в этот же сосуд, наполненный до краев водой при температуре  $t_0 = 19^\circ\text{C}$ , вновь быстро, но аккуратно опустили две такие же детали, нагретые до той же температуры  $t_d = 99^\circ\text{C}$ , и закрыли крышкой. В этом случае после установления в сосуде теплового равновесия температура воды равна  $t_y = 48,8^\circ\text{C}$ . Чему равна удельная теплоемкость  $c_1$  металла, из которого изготовлены детали? Плотность воды  $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Удельная теплоемкость воды  $c_0 = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$ .