Перед Вами задачи на законы сохранения. Это одна из самых главных, обобщающих тем в механике. Здесь надо помнить, что закон сохранения импульса выполняется всегда, при любых взаимодействиях: и неупругих, и упругих. Закон сохранения энергии тоже выполняется, но при неупругих взаимодействиях часть механической энергии переходит во внутреннюю (в тепло), поэтому эта часть механической энергии как бы «теряется». При упругих взаимодействиях механическая энергия в тепловую не переходит. Поэтому говорим, что при упругих взаимодействиях выполняются оба закона сохранения: и импульса, и механической энергии.

Если при движении тела присутствует трение, то оно также является причиной «убыли» механической энергии. Модуль работы силы трения равен уменьшению механической энергии тела.

А теперь переходите к задачам. Для начала немного. Все с ответами. Если что-то не получится, на уроках разберем.

Законы сохранения в механике.

1. Шар массой 1 кг, движущийся со скоростью 8 м/с, сталкивается с покоящимся шаром массой 3 кг. Удар центральный. Определить ско­рости шаров после удара, считая удар: а) неупругим; б) упругим. Сколько механической энергии перешло во внутреннюю при неупру­гом ударе?

*Ответ:* а): 2 м/с, 24 Дж; б): 4 м/с, -4 м/с.

1. На гладком горизонтальном столе покоится шар. С ним сталкива­ется другой такой же шар, имеющий скорость υо. Удар абсолютно уп­ругий и центральный. Определить скорости шаров после удара.

*Ответ:* υ1 = 0, υ2 = υ0.

1. Условие предыдущей задачи, но удар нецентральный. Под каким углом разлетятся шары?

*Ответ:* 90о.

1. С незакрепленной горки массы 2,5 кг соскальзывает тело массы 1,5 кг. Наклон горки меняется и у основания равен нулю. Высота горки 2 м. Определить скорость тела после соскальзывания, если трения нет.

*Ответ:* 5 м/с.

1. На гладкой горизонтальной поверхности покоится тело в виде на­клонной плоскости массой 4 кг. С этим телом упруго сталкивается шар массой 1 кг, летевший горизонтально со скоростью 10 м/с. В ре­зультате удара шар отскакивает вертикально вверх, а тело движется по поверхности. На какую высоту поднимется шар?

*Ответ:* 3,75 м.

1. На гладком столе лежит канат длиной L, один из концов которого немного свисает. Определить скорость каната, когда он весь со­скользнет со стола. Трением пренебречь.

*Ответ:* .

1. На столе лежит веревка, свешивающаяся на одну четверть своей длины за край стола. Веревка начинает скользить. Коэффициент тре­ния 0,32. Длина веревки 1 м. Определить скорость веревки в момент соскальзывания со стола ее конца.

*Ответ:* 2,75 м/с.

1. Веревка длиной 20 м переброшена через блок. В начальный мо­мент веревка висит симметрично и покоится, а затем в результате не­значительного толчка начинает двигаться по блоку. Какова будет ско­рость веревки, когда она сойдет с блока? Массой блока пренебречь. Радиус блока считать малым.

*Ответ:* 10 м/с.

1. Какую минимальную скорость в горизонтальном направлении нужно сообщить телу, висящему на а) легком стержне; б) тонкой нерастяжимой нити, чтобы оно могло описать окружность в вертикальной плоскости? Длина стержня и нити 0,5 м.

*Ответ:* а) 4,47 м/с, б) 5 м/с.

1. Маленький шарик подвешен на нерастяжимой нити длиной 0,5 м. Шарику в положении равновесия сообщают скорость 4 м/с. Опреде­лить высоту (считая от положения равновесия шарика), после кото­рой шарик перестанет двигаться по окружности радиуса 0,5 м.

*Ответ:* 0,7 м.

1. Небольшое тело соскальзывает без трения с вершины полу­сферы радиуса R. На какой высоте оно оторвется от поверхности по­лусферы? *Ответ:* 2R/3.
2. Небольшое тело соскальзывает по наклонной поверхности, пере­ходящей в «мертвую петлю», с высоты Н = 2R, где R – радиус петли. а): На какой высоте тело оторвется от поверхности петли? б): С ка­кой высоты должно скатываться тело, чтобы отрыва не произошло?

*Ответ:* а) 5R/3; б) 5R/2.