

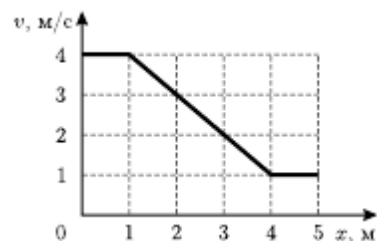
Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников

по физике

2022-2023 учебный год

11 класс

1. Тело движется по прямой. График зависимости его скорости v от координаты x приведён на рисунке. Найдите ускорение тела в точке с координатой $x = 3$ м. Найдите также максимальное ускорение тела на отрезке от 0 до 5 м.



2. (Псевдоэкспериментальная) Для испытаний деталей на износ при трении используется установка, в которой цилиндрическая деталь вращается вокруг своей оси с постоянной угловой скоростью. На боковую поверхность детали с некоторой силой прижимается неподвижное контртело. В таком случае возникает трение скольжения, а установленные датчики регистрируют зависимость коэффициента трения от времени испытаний. Из-за трения детали и о контртело происходит нагрев пары трения. В таблице дана зависимость коэффициента трения от времени испытаний. Исходя из условий, что сила прижима составляла на всем интервале 10 Н, а линейная скорость точек поверхности образца 1,5 м/с. Найдите на сколько нагрелась стальная деталь массой 20 г в ходе испытаний, если коэффициент потерь тепла в системе равен 0,75. Удельная теплоемкость железа 460 Дж/(кг·°С).

Время, с	0	20	30	40	50	60
Коэффициент трения	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7

3. Сухие дрова плотностью $\rho_1 = 600$ кг/м³, привезённые со склада, свалили под открытым небом и ничем не укрыли. Дрова промокли, и их плотность стала равной $\rho_2 = 700$ кг/м³. Для того, чтобы в холодную, но не морозную погоду (при температуре $T = 0$ °С) протопить дом до комнатной температуры, нужно сжечь в печи $M_1 = 20$ кг сухих дров. Оцените, сколько нужно сжечь мокрых дров, чтобы протопить дом до той же комнатной температуры? Удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельная теплоёмкость воды $C = 4200$ Дж/(кг·°С), удельная теплота сгорания сухих дров $q = 10^7$ Дж/кг.

4. Определить сопротивление цепочки между точками А и В, изображенной на рисунке. Сопротивление каждого элемента цепи равно r .



5. Не дождавшись автобуса, пешеход пошёл пешком к следующей автобусной остановке, павильон которой был виден вдали. Через некоторое время он обнаружил, что кажущаяся высота этого павильона в $k = 1,5$ раза меньше кажущейся высоты павильона, от которого он отошёл. Пройдя ещё $L = 100$ метров, пешеход заметил, что, наоборот, павильон впереди кажется ему в $k = 1,5$ раза выше павильона позади. Найдите расстояние между остановками. Считайте, что кажущийся размер предмета обратно пропорционален расстоянию до него. Остановочные павильоны одинаковы, пешеход идёт по соединяющей их прямой.