

10 класс

Задача 1. Два автомобиля

Два автомобиля, движущиеся в одном направлении по прямой с одинаковыми скоростями v на расстоянии l друг от друга, преодолевают участок «плохой» дороги, где их скорость уменьшается наполовину. Дистанция l между автомобилями меньше, чем расстояние проходимое ими на низкой скорости. Какой путь S пройдет один автомобиль относительно другого при прохождении препятствия, если автомобили рассматривать как материальные точки? При какой длине L впередиидущего автомобиля возможен наезд второго автомобиля на первый? (10 баллов)

Задача 2. Ускорение груза

В системе, состоящей из трех грузов и показанной на рис.1, $m_1 = 1$ кг, $m_2 = 5$ кг, $M = 6$ кг. Найдите ускорение груза массой M , если между остальными грузами и столом имеется трение с коэффициентом $\mu = 0,5$. Массой блоков и трением в их осях пренебречь. (10 баллов)

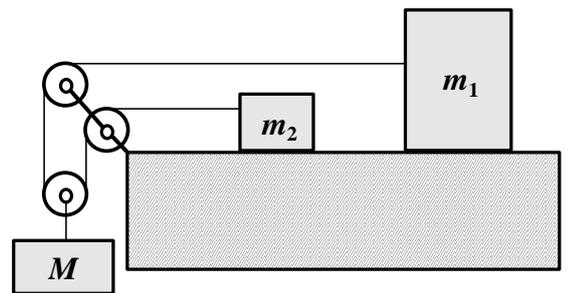
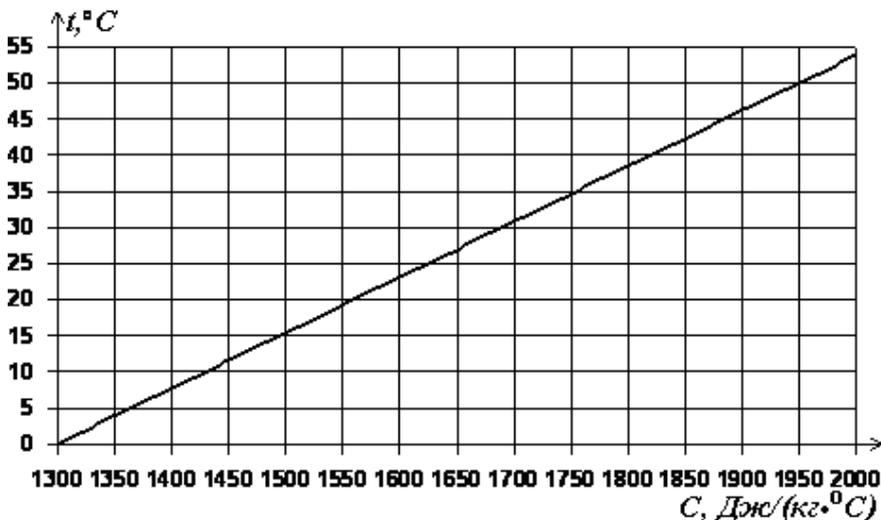


Рис.1

Задача 3. Новое вещество

В лаборатории было получено новое вещество с удельной теплоемкостью C , изменяющейся в зависимости от его температуры t° так, как показано на графике. Экспериментатор берет брусок массой $m_0 = 1$ кг и начальной температурой $t_0^\circ = 0^\circ\text{C}$, изготовленный из нового материала, и опускает его в калориметр. В калориметре находится $m_1 = 0,5$ кг воды при температуре $t_1^\circ = 45^\circ\text{C}$. Найти установившуюся температуру воды в калориметре. Теплоемкостью калориметра и тепловыми потерями пренебречь. Удельная теплоемкость воды $C_1 = 4200$ Дж/(кг \cdot °C). (10 баллов)



Задача 4. Две проволоки

На закрепленные неподвижно клеммы А и В (рис.3), расстояние между которыми равно 40 см, может подаваться постоянное напряжение 0,3 В. К клеммам прикреплены две медные проволоки без изоляции, всюду имеющие круглое поперечное сечение. Одна из проволок натянута и имеет длину 40 см, а другая имеет длину 70 см. Диаметр обеих проволок 0,6 мм. Как сделать так, чтобы тепловая мощность, выделяющаяся в этой системе, была максимальной? Найдите эту мощность. Проволоки можно приводить в электрический контакт друг с другом всеми возможными способами, но нельзя обрывать их и отсоединять концы проволок от клемм. Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м. **(10 баллов)**

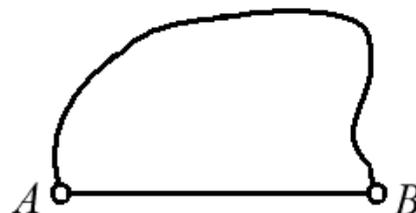


Рис.3

Задача 5. Пружинная пушка

Пружинная пушка (рис.4) представляет собой гладкий стержень, на который насажен цилиндрический «снаряд» массой $m = 1$ кг и упругая пружина. Пушка установлена под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту на тележке массой $M = 5$ кг, которая может катиться без трения по длинным горизонтальным рельсам. Если тележку закрепить, то пушка выбрасывает снаряд на расстояние $S_0 = 3$ м. Найдите расстояние между снарядом и тележкой в момент падения снаряда, если выстрел произведен с незакрепленной тележки. Высотой тележки, длиной стержня и сопротивлением воздуха пренебречь. **(10 баллов)**

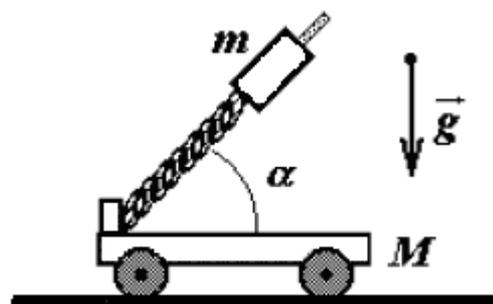


Рис.4