

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

2013/2014

Второй (окружной) этап 10 класс

Задания

Задача 10-1

Под настольной лампой, находящейся на высоте $h = 1$ м над поверхностью стола, по столу проложены прямые рельсы (проходящие строго под лампой). По ним со скоростью $V = 1$ м/с катится маленькая тележка с лежащим на ней горизонтально зеркальцем. С какой скоростью u бежит светлое пятнышко по потолку? Высота потолка над поверхностью стола $H = 2$ м.

Задача 10-2

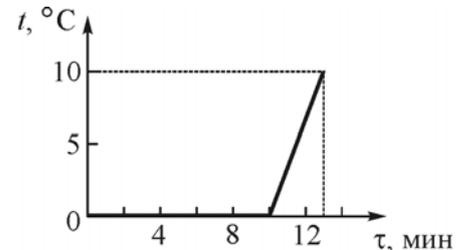
Из танка, двигающегося со скоростью $u = 15$ м/с, в направлении его движения выпускают снаряд. Начальная скорость снаряда относительно Земли направлена под таким углом α к горизонту, что $\operatorname{tg} \alpha = 0,2$. К моменту падения снаряда на Землю танк проехал $1/20$ дальности полета снаряда. Определите максимальную высоту h , на которую поднялся снаряд во время полета. Ускорение свободного падения считать равным $g = 10$ м/с².

Задача 10-3

Приспособление, позволяющее человеку балансировать над поверхностью водоема, состоит из платформы, к которой снизу подходит шланг. По этому шлангу насос, установленный на плавающей поблизости лодке, может прокачивать воду с максимальной скоростью $V = 7$ м/с. Вода бьет в платформу вертикально вверх, ударяется о платформу и разлетается горизонтально во все стороны. Внутренний радиус шланга $r = 8$ см. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³. Человека какой массой M способно удерживать это приспособление? Массой платформы и шлангов можно пренебречь. Предложите и разъясните способ управления высотой «полета».

Задача 10-4

В калориметр с водой и льдом погрузили проволоку сопротивлением $R = 800$ Ом и стали пропускать ток силой $I = 1$ А. На графике приведена зависимость температуры t в калориметре от времени τ . Определите начальную массу льда m_1 и начальную массу воды в жидком состоянии m_2 . Удельная теплота плавления льда $\lambda = 336$ кДж/кг, удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·°C).



Задача 10-5

Над воздухом проводят процесс, изображенный на рисунке. Участки 12 и 34 представлены на графике горизонтальными прямыми линиями, участок 14 – наклонной прямой линией. На участке 23 температура воздуха постоянна. Объем воздуха в точке 3 совпадает с его объемом в точке 1 и равен $V_0 = 1$ л, а объем в точке 4 совпадает с объемом в точке 2 и равен $3V_0$. Минимальное давление в процессе $p_0 = 10^5$ Па. Найдите координаты точки A самопересечения на pV -диаграмме.

