

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

2013/2014

Второй (окружной) этап 9 класс

Задания

Задача 9-1

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 9-2

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 9-3

Школьник Станислав проводит опыт с однородным цилиндром массой $M = 1$ кг и длиной $L = 1$ м. Прикрепив при помощи тонких легких нитей к одному концу цилиндра гирию массой $M = 1$ кг, а к другому – груз массой $3M = 3$ кг, Станислав уравновесил цилиндр на пальце. На каком расстоянии от гири должен находиться палец?

Задача 9-4

Если полностью открыть только горячий кран, то ведро объёмом $V_1 = 10$ л наполняется за $\tau_1 = 100$ с, а если полностью открыть только холодный кран, то банка объёмом $V_2 = 3$ л наполняется за $\tau_2 = 24$ с. Температура горячей воды $t_1 = 70$ °С, а холодной воды $t_2 = 20$ °С. Определите, за какое время τ наполнится водой кастрюля ёмкостью $V = 4,5$ л, если оба крана открыты полностью. Определите температуру t воды, вытекающей из смесителя, если оба крана открыты полностью и тепловое равновесие устанавливается, пока вода находится в смесителе.

Задача 9-5

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·°С).

