

## Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, муниципальный этап, 2013/14 год

**ЗАДАЧА 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 равна  $H = 2$  м.

$$v/u \cdot \xi = a \frac{v}{v+H} = n$$

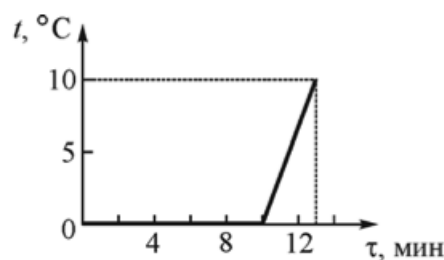
**ЗАДАЧА 2.** Из танка, двигающегося со скоростью  $u = 15$  м/с, в направлении его движения выпускают снаряд. Начальная скорость снаряда относительно Земли направлена под таким углом  $\alpha$  к горизонту, что  $\operatorname{tg} \alpha = 0,2$ . К моменту падения снаряда на Землю танк проехал  $1/20$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

$$v \cdot 0,81 = \frac{b}{c^{n,8}} = u$$

**ЗАДАЧА 3.** Приспособление, позволяющее человеку балансировать над поверхностью водоёма, 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 бьёт 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/с<sup>2</sup>, плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>. Человека какой массой  $M$  способно удерживать это приспособление? Массой платформы и шлангов можно пренебречь. Предложите и разъясните способ управления высотой «полёта».

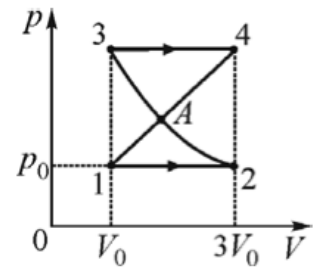
$$v \cdot 86 \approx \frac{b}{c^{n,8}} = M$$

**ЗАДАЧА 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  $t$ . 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).



$$m_1 \approx m_2 - \frac{I^2 R t}{\lambda} = m_2 - 1,43 \text{ кг}; m_2 \approx \frac{\lambda}{c} I^2 R t = m_1$$

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



$$p_0 = 10^5 \text{ Па}$$