

**Задания муниципального этапа  
Всероссийской олимпиады школьников по физике  
2017-18 учебный год  
10 класс**

**На выполнение заданий отводится 3,5 часа. Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10. Жюри Олимпиады оценивает записи, приведенные только в чистовике. Черновики не проверяются.**

**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  $H = 2$  м.

**Задача 2.** Газон поливают из шланга, направляя струю под углом  $\alpha = 60^\circ$  к горизонту. Определите диаметр  $d$  струи в верхней точке траектории, если внутренний диаметр шланга равен  $d_0 = 1$  см, а струя в процессе движения не распадается на капли. Считать, что диаметр шланга много меньше высоты подъёма.

**Задача 3.** По наклонной плоскости, которая затем плавно переходит в горизонтальную, соскальзывает маленькая шайба, которая останавливается в точке В (рис. 1). Найдите скорость шайбы в точке А. Коэффициент трения между обеими плоскостями и шайбой равен  $\mu$ , наклонная плоскость образует угол  $\alpha$  с горизонтом,  $\mu < \operatorname{tg} \alpha$ . Расстояния  $l_1$  и  $l_2$  известны,  $\mu l_2 > l_1 \sin \alpha$ . Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

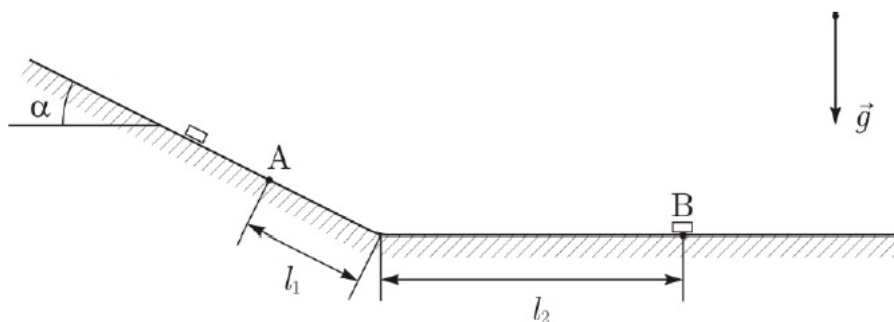
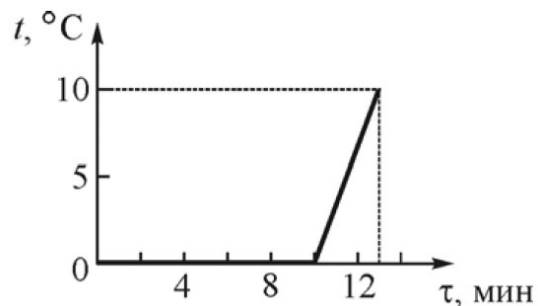


Рис. 1

**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).



**Задача 5.** После небольшого дождя на оконном стекле высотой 1.5 м осталось много одинаковых неподвижных капель воды. На самом верху стекла две капли оказались рядом, и они слились в одну, бóльшую каплю. Эта капля стала двигаться вниз по стеклу со скоростью 0.5 см/с, практически не оставляя следов на стекле. Затем эта капля слилась с еще одной. Увеличившаяся капля продолжила движение вниз и т.д. Зависимость средней скорости сползания капли от ее массы приведена на графике справа. С помощью графика определите, за какое время эта капля дойдет до нижнего края стекла. Считать, что движущаяся капля встречает неподвижную каплю примерно через каждые 30 см.

