

3. Дано:
 $\mathcal{E} = 3 \text{ В}$
 $R = 5 \text{ Ом}$
 $I_3 = ?$

Из первого закона Кирхгофа:

$$I_1 = I_2 + I_3$$

Из второго закона Кирхгофа:

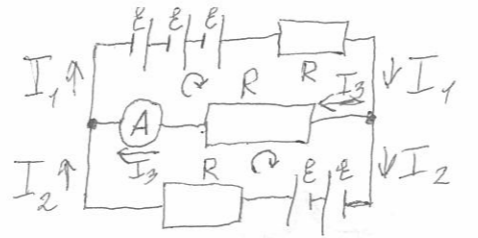
$$\begin{cases} \mathcal{E} + \mathcal{E} + \mathcal{E} = I_1 R + I_3 R \\ \mathcal{E} + \mathcal{E} = I_2 R - I_3 R \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{3\mathcal{E}}{R} = I_1 + I_3 \\ \frac{2\mathcal{E}}{R} = I_2 - I_3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{3\mathcal{E}}{R} = I_2 + 2I_3 \\ \frac{2\mathcal{E}}{R} = I_2 - I_3 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R}$$

VS

$$I_3 = \frac{\mathcal{E}}{3R} = \frac{3}{3 \cdot 5} = 0,2 \text{ (A)}$$

Ответ: $I_3 = 0,2 \text{ A}$

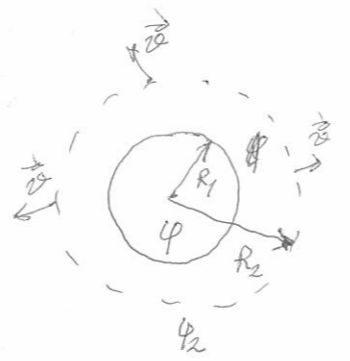


4. Дано:
 $\varphi = 5 \cdot 10^3 \text{ В}$, $\nu = 1 \text{ мк}$,
 $m = 10^{-4} \text{ кг}$, $R_1 = 0,1 \text{ м}$
 $R_2 = ?$

Решение:

В соответствии закона сохранения энергии:

$$\begin{aligned} Q(-\varphi_2 + \varphi) &= \frac{m \nu^2}{2} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \frac{\varphi R_1}{R_2} \left(\frac{Q R_1}{R_2} - \varphi \right) &= \frac{m \nu^2}{2} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \frac{\varphi R_1 R_1}{R_2} &= \frac{R_1 m \nu^2}{2 \varphi R_1} + \varphi \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow R_2 &= \frac{\varphi R_1 \cdot 2 \varphi R_1}{R_1 m \nu^2 + 2 \varphi^2 R_1} = \frac{25 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-2}}{10^{-4} + 5 \cdot 10^7 \cdot 10^{-1}} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} Q(\varphi - \varphi_2) &= \frac{m \nu^2}{2} \\ \frac{\varphi R_1}{R_2} \left(\varphi - \frac{Q R_1}{R_2} \right) &= \frac{m \nu^2}{2} \\ \frac{\varphi R_1 R_1}{R_2} &= \varphi - \frac{R_1 m \nu^2}{2 \varphi R_1} \end{aligned}$$

$$R_2 = \frac{\varphi R_1 \cdot 2 \varphi R_1}{2 \varphi^2 R_1 - R_1 m \nu^2} = \frac{5 \cdot 10^5}{5 \cdot 10^6 - 10^{-4}} \text{ (м)}$$

Ответ: $R_2 = \frac{5 \cdot 10^5}{5 \cdot 10^6 - 10^{-4}} \text{ м}$



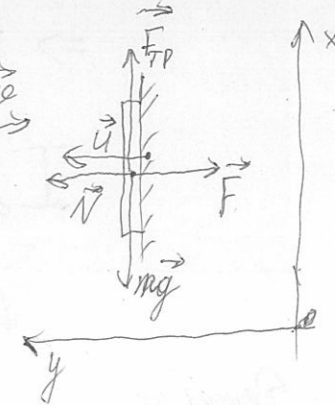
Олимпиада школьников
Звезда - таланты
на службе обороны
и безопасности

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Баллы	15	10	15	10				50

1. Дано:

u, v, ρ
 S, h, ρ
 $m - ?$

Пл.к. мы ищем максимальную m , ко ветер дует в направлении противоположном движению машины. перейдем в систему отсчета относительно машины, тогда скорость ветра $(v+u)$.



$$P = \frac{\rho (v+u)^2}{2} S = \frac{F}{S} \Rightarrow F = \frac{\rho S (v+u)^2}{2}$$

оx: По второму закону Ньютона:

$$\vec{F}_{mp} + \vec{F} + m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$$

$$\begin{cases} \text{ox: } F_{mp} = mg \\ \text{oy: } N = F \end{cases}$$

$$\begin{cases} mg = h N \\ N = \frac{\rho S (v+u)^2}{2} \end{cases}$$

$$m = \frac{h S (v+u)^2}{2g}$$

Ответ: $m = \frac{h S (v+u)^2}{2g}$

2. Дано:

$T_x = 273 \text{ K}$
 $T_H = 373 \text{ K}$
 $m_H = 1 \text{ кг}$
 $\rho = 3,35 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
 $r = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
 $m_x - ?$

Решение:

$$\eta = \frac{Q_x - Q_H}{Q_x} = \frac{Q_x - Q_H}{Q_x}$$

$$Q_H = \left(1 - \frac{T_x - T_H}{T_x}\right) Q_x$$

$$r m_H = \left(1 - \frac{T_x - T_H}{T_x}\right) \rho \cdot m_x$$

$$m_x = \frac{r m_H}{\rho \left(1 - \frac{T_x - T_H}{T_x}\right)} = \frac{2,26 \cdot 10^6}{3,35 \cdot 10^5 \cdot \left(1 - \frac{100}{273}\right)} \approx 18,42 \text{ (кг)}$$

Ответ: $m_x = 18,42 \text{ кг}$