



Олимпиада школьников  
Звезда - таланты  
на службе обороны  
и безопасности

Шифр 14-11-68<sup>4</sup>

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Баллы	0	13	15	25	0	0	0	53

4) *Dано*  
 $R_1 = 5 \text{ см}$   
 $m = 0,015 \text{ г}$   
 $\varphi_1 = 10 \text{ мВ}$   
 $R_2 = 12 \text{ см}$   
 $v = ?$

$$W = \frac{1}{2} C, \varphi_1^2 = \frac{1}{2} q \varphi_1$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$$

$$q = C, \varphi_1 = 4\pi \epsilon_0 R, \varphi_1$$

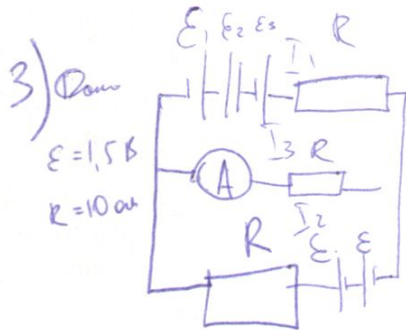
$$\varphi_2 = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 R_2} = \varphi_1 \frac{R_1}{R_2}$$

$$q \frac{\varphi_1}{2} = \frac{q \varphi_2}{2} + \frac{m v^2}{2}$$

$$v = \varphi_1 \sqrt{\frac{4\pi \epsilon_0 R_1 (R_2 - R_1)}{m R_2}} = 10^4 \sqrt{\frac{4 \times 3,14 \times 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 5 \cdot 7}{0,018}}$$

$$\approx 4,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

25



$$\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3$$

$$\begin{cases} 3\epsilon = I_1 R + I_3 R \\ 2\epsilon = I_2 R - I_3 R \\ I_3 + I_2 = I_1 \end{cases}$$

$$I_3 = \frac{\epsilon}{3R} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ А} = 0,05 \text{ А}$$



2) *Dано*:

$$T_x = 0^\circ \text{C} \Rightarrow 273 \text{ К}$$

$$T_H = 100^\circ \text{C} \Rightarrow 373 \text{ К}$$

$$m_1 = 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$$

$$r = 2,26 \cdot 10^6$$

$$\lambda = 3,35 \cdot 10^5$$

$$m_2 = ?$$

$$Q = \lambda m_2 \quad 3$$

$$Q = m_1 r \quad 3$$

$$k \text{ П П} = \eta = \frac{Q_H - Q_{\text{от}}}{Q_H} = \frac{T_H - T_x}{T_H} \cdot 100\%$$

$$Q_x = \frac{T_x Q_H}{T_H}$$

$$\Rightarrow \lambda m_2 = \frac{T_x r m_1}{r} \quad 3$$

$$m_2 = \frac{T_x r m_1}{\lambda T_H} = \frac{273 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2,26 \cdot 10^6}{373 \cdot 3,35 \cdot 10^5} \approx 1 \text{ кг}$$

13