

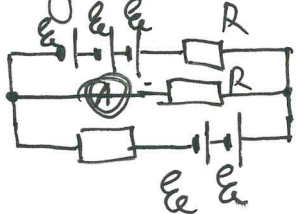


Олимпиада «Звезда» - Таланты на службе обороны и безопасности» по физике

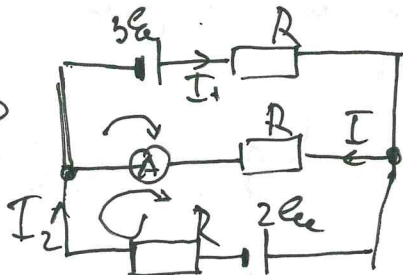
Задание	1	2	3	4	5	Всего
Баллы	—	6	15	15	17	53

2 варианта.

Задача 3.



↔



$$I_2 + I = I_1 \quad \checkmark 4$$

$$3E = I_1 R + IR \quad \checkmark 4$$

$$I_1 = \frac{3E - IR}{R}$$

$$2E = I_2 R - IR \quad \checkmark 4$$

$$I_2 = \frac{2E + IR}{R}$$

$$\frac{2E - IR}{R} + I = \frac{3E - IR}{R}$$

$$2E - IR + IR + IR = 3E - IR$$

$$3IR = E \Rightarrow I = \frac{E}{3R}$$

$$I = \frac{E}{3R} = \frac{3B}{3 \cdot 5 \text{ Ом}} = 0,2 \text{ A} \quad \text{Ответ: } 0,2 \text{ A. } \checkmark 3 \quad (15)$$

Задача 5.



Дано:
 $n = 1,5$
 $d = 0,25 \text{ м}$
 $R_1 = 0,5 \text{ м}$

$$D_{\text{сист}} = 2D_1 + D_3 \quad \checkmark 4$$

$$D_u = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad \checkmark 4$$

$$R_2 \rightarrow \infty \Rightarrow D_u = (n-1) \frac{1}{R_1}$$

$$D_3 = \frac{2}{R_1} \quad \checkmark 4$$

$$D_{\text{система}} = \frac{2(n-1)}{R_1} + \frac{2}{R_1} = \frac{2n-2+2}{R_1} = \frac{2n}{R_1} \quad \checkmark 4$$

$$D_{\text{сист.}} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = D_{\text{сист.}} - \frac{1}{d} = \frac{D_{\text{сист.}} \cdot d - 1}{d} \quad \checkmark 3 \quad (17)$$

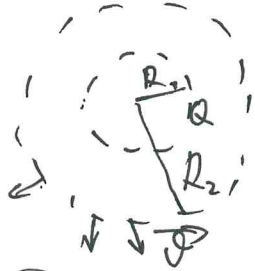
$$\frac{1}{f} = \frac{2n \cdot d}{R_1} - 1 = 2 \quad ?$$

$f = 0,5 \text{ м}$. \checkmark в 2 раза

Омлем: 0,5 м ; 6 2 пажа.

Задача 4

Дано:



$$W_1 = \frac{1}{2} q \cdot \varphi$$

$$q = C_1 \varphi, \text{ где } C_1 = 4\pi \epsilon_0 R_1$$

$$W_1 = \frac{1}{2} 4\pi \epsilon_0 R_1 \cdot \varphi^2 \quad \checkmark \text{ 5}$$

Для правой записи энергии применим, формулу.

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

то ЗСЭ (Закон Сохран. Энергии)

$$W_1 = W_2 + W_k$$

$$\frac{1}{2} 4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi^2 = \frac{1}{2} q \varphi_2 + \frac{m \varphi^2}{2} \quad \checkmark \text{ 5}$$

$$\frac{1}{2} q \varphi_2 = \frac{1}{2} 4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi^2 - \frac{m \varphi^2}{2}$$

$$\frac{1}{2} \frac{R_1 \varphi}{R_2} \cdot q = \frac{1}{2} 4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi^2 - \frac{m \varphi^2}{2}$$

$$\frac{R_1 \varphi}{R_2} = \varphi - \frac{m \varphi^2}{4\pi \epsilon_0 R_1} \quad \frac{R_1}{R_2} = 1 - \frac{m \varphi^2}{4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi}$$

$$R_2 = \frac{R_1 \varphi}{\varphi - \frac{m \varphi^2}{4\pi \epsilon_0 R_1}} = R_1 \frac{4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi}{4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi - m \varphi^2}$$

$$R_2 = 0,1 - \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 5 \cdot 10^3}{0,1 \cdot 10^{-2} \cdot 1}$$

(15)

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi - m \varphi^2}{4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi} \quad ?$$

Омлем:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi}{4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi - m \varphi^2} \Rightarrow R_2 = \frac{4\pi \epsilon_0 R_1^2 \varphi}{4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi - m \varphi^2}$$

$$R_2 = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot \epsilon_0}{4 \cdot 3,14 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot \epsilon_0 - 10^{-4}} = \frac{628}{6280 - 0,0001} = 0,100001 \text{ м.}$$

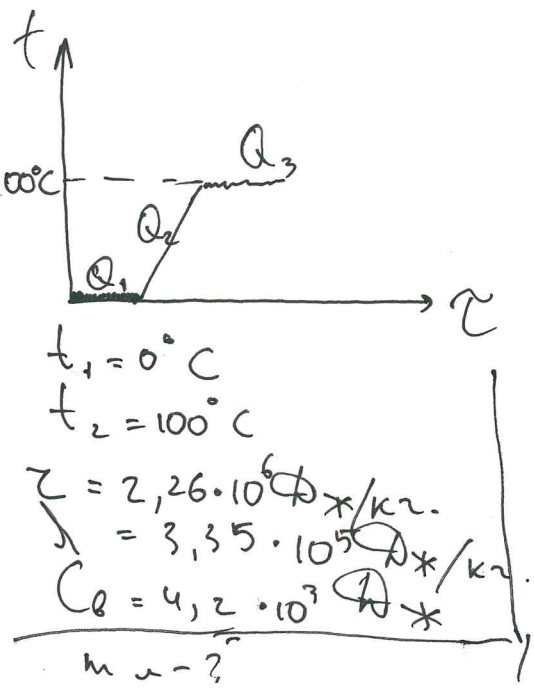


Шифр 50-02-11-29

Олимпиада «Звезда» - Таланты на службе обороны и безопасности»

Задача 2.

Дано:



$$Q_1 = \lambda m \quad \checkmark 3$$

$$Q_2 = C m \Delta t$$

$$Q_3 = z \cdot m \rho \quad \checkmark 3$$

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

$$Q_3 \cdot m_{\text{уд}} = z m \rho + C m (t_2 - t_1)$$

$$m_{\text{уд}} = \frac{z m \rho + C m (t_2 - t_1)}{z m \rho + C m (t_2 - t_1)} \quad ?$$

$$m_{\text{уд}} = \frac{z m \rho (z + C \cdot \Delta t)}{z m \rho (z + C \cdot \Delta t)}$$

$$= \frac{1 \text{ кг} \cdot (2,26 \cdot 10^6 + 4,2 \cdot 10^5)}{3,35 \cdot 10^5}$$

$$= \frac{26,8}{3,35} = 8 \text{ кг (убга)}$$

Ответ: 8 кг

⊕