



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

Задание	1	2	3	4	5	Всего
Баллы	-	6	15	25	0	46

Вариант №1

2 Дано:

$t_1 = 0^\circ\text{C}$   
 $t_2 = 100^\circ\text{C}$   
 $m_2 = 500\text{г}$   
 $r = 2,26 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$   
 $\lambda = 3,35 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$   
 $m_1 = ?$

С У:

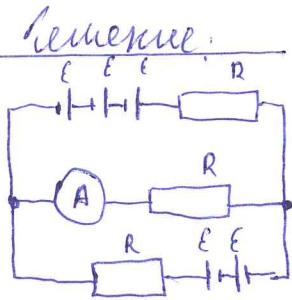
0,5 кг

Решение:

$Q = 100\text{ Дж}; Q_{\text{пол}} = Q_{\text{зам}};$   
 $Q_{\text{пол}} = \lambda m_1; Q_{\text{зам}} = r m_2$   
 $\lambda m_1 = r m_2; m_1 = \frac{r m_2}{\lambda} = \frac{3,35 \cdot 10^5 \cdot 0,5}{2,26 \cdot 10^6} = 0,73\text{ кг}$   
 По второму закону + в чуждестранных  $\Rightarrow \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{273\text{K}}{373\text{K}}$   
 Ответ:  $0,9\text{ кг}$ ;  $m_2 = 3,3 \cdot 0,27 = 0,9\text{ кг}$ .

3 Дано:

$\mathcal{E} = 1,5\text{ В}$   
 $R = 10\text{ Ом}$   
 $I = ?$



По закону Кирхгофа:

$I = I_1 + I_2$   
 $3\mathcal{E} = IR + I_1 R; 5\mathcal{E} = IR + I_2 R$   
 $2\mathcal{E} = I_2 R - I_1 R; 3\mathcal{E} = 2I_1 R + I_2 R$   
 $5\mathcal{E} = I_1 R + 2I_2 R; 6\mathcal{E} = 4I_1 R + 2I_2 R;$   
 $5\mathcal{E} = I_1 R + 2I_2 R;$   
 $3I_1 R = \mathcal{E}$   
 $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{3R} = \frac{1,5}{3 \cdot 10} = 0,05\text{ А}$   
 Ответ: 0,05 А

4. Dano:	CU:
$R_1 = 5 \text{ cm}$	$0,05 \text{ m}$
$m = 0,0152$	$0,015 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
$\varphi = 10 \text{ mB}$	$10^4 \text{ B}$
$R_2 = 12 \text{ cm}$	$0,12 \text{ m}$
$v = ?$	$\dots \text{ m/e}$

Решение:

$$W = \frac{1}{2} q \varphi, \quad q = 4\pi \epsilon_0 R_1 \varphi \quad \checkmark 5$$

$$\varphi_2 = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 R_2} = \varphi \frac{R_1}{R_2} \quad \checkmark 5$$

$$q = \frac{q_1}{2} = \frac{q \varphi_2}{2} + \frac{q^2}{2} \quad \checkmark 5$$

$$v = \varphi \sqrt{\frac{4\pi \epsilon_0 R_1 (R_2 - R_1)}{m R_2}} \quad \checkmark 5$$

$$v = 10^4 \sqrt{\frac{4 \cdot 3,14 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,05 \cdot 0,07}{0,015 \cdot 10^{-3} \cdot 0,12}} = 10^4 \sqrt{\frac{0,39 \cdot 10^{-12}}{1,8 \cdot 10^{-6}}} =$$

$$= \sqrt{0,216 \cdot 10^{-6}} \cdot 10^4 = 0,46 \cdot 10 = 4,6 \text{ m/e}$$

Ответ:  $4,6 \text{ m/e}$

25

5. Dano:

Решение:

$$R_1 = 60 \text{ cm}$$

$k$  - коэффициент увеличения.

$$d = 25 \text{ cm}$$

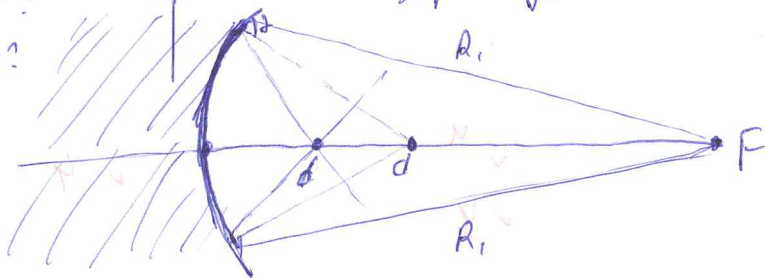
$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}; \quad \sin \beta = \frac{2}{3} \sin \alpha \Rightarrow \beta < \alpha \Rightarrow \text{изображение будет}$$

$$n = 1,5$$

ближе к зеркалу, чем сам предмет

$$f = ?$$

$$k = ?$$



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}; \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{60} + \frac{1}{25};$$

$$\frac{1}{f} = 0,056; \quad f = 17,85 \text{ cm}$$

$$k = \frac{f}{d} = \frac{17,85}{25} = 0,71$$

Ответ:  $f = 17,85$ ;  $k = 0,71$

21