

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
545.		Черваненко АС	АСР

№1

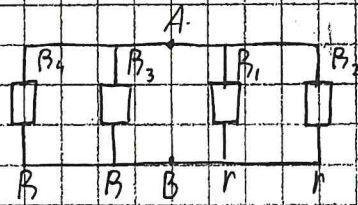
Дано:

$$R_1 = R_2$$

$$R_3 = R_4$$

$$x = \frac{1}{4}$$

$$\frac{R_k}{R_{AB}} = ?$$



$$R_1 = R_2 = \rho \frac{l}{4S}$$

$$R_3 = R_4 = \rho \frac{3l}{S}$$

$R = \rho \frac{l}{S}$: зависимость сопротивления от рода проводника, его длины и поперечного сечения

$$R_{\Pi} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho l}{8S} \quad R_1 = \frac{3\rho l}{8S}$$

$$R_{AB} = \frac{R_{\Pi} \cdot R_1}{R_{\Pi} + R_1}$$

$$R_{AB} = \frac{\frac{\rho l}{8S} \cdot \frac{3\rho l}{8S}}{\frac{\rho l}{8S} + \frac{3\rho l}{8S}} = \frac{3\rho l}{8S} \cdot \frac{1}{1+3}$$

$$\frac{R_k}{R_{AB}} = \frac{\frac{\rho l}{S}}{\frac{3\rho l}{32S}} = \frac{32}{3} \approx 10,7$$

Ответ: в 10,7 раз ✓ 205

№2

Дано:

$$v_1 = 8 \text{ мкм/с}$$

$$v_2 = 10 \text{ мкм/с}$$

$$a = ? \text{ мкм/с}^2$$

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2} \text{ - зависимость перемещения от времени и ускорения при равноускоренном движении}$$

$$\begin{cases} 8 = 8t + \frac{at^2}{2} \\ 9 = 10t + \frac{at^2}{2} \end{cases}$$

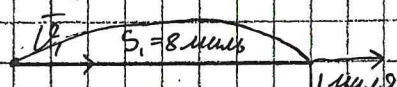
$$\begin{cases} at^2 + 16t - 16 = 0 \\ at^2 + 20t - 18 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} at^2 = 16 - 16t \\ at^2 = 18 - 20t \end{cases}$$

$$16 - 16t = 18 - 20t$$

$$4t = 2 \quad t = \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2}a = 8 \quad a = 32 \text{ мкм/с}^2$$

Ответ: 32 мкм/с² ✓ 105



9 мкм/с

105

№3

Дано

$m_1 = 3 \text{ кг}$

$t_1 = 10^\circ \text{C}$

$m_2 = 4 \text{ кг}$

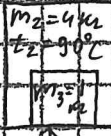
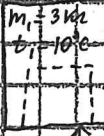
$t_2 = 90^\circ \text{C}$

$m_3 = 1 \text{ кг}$

$C_2 = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{C)}$

$C_3 = 900 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{C)}$

Кали-во цукров



$Q = C m (t_2 - t_1)$ - отпущенная
калорическа енергия при нагрява-
ния мля

Калорическа енергия, получаемая этой
составной частью, расходуется на нагревание
мемн.

$Q_1 = Q_2$

$C_3 m_3 (90 - t_{p-pa}) = C_1 m_1 (t_{p-pa} - 10)$

t_{p-pa} - температура равновесия

$900 (90 - t_{p-pa}) = 4200 \cdot 3 (t_{p-pa} - 10)$

$t_{p-pa} = 19,3^\circ \text{C}$

$C_2 m_2 (90 - t) = C_3 m_3 (t - t_{p-pa})$

$4200 \cdot 4 (90 - t) = 900 \cdot 1 (t - 19,3)$

Итого: $t' = 86,2^\circ \text{C}$



(15)

Дано:

$S = 100 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$

$d = 2 \text{ мм} = 0,002 \text{ м}$

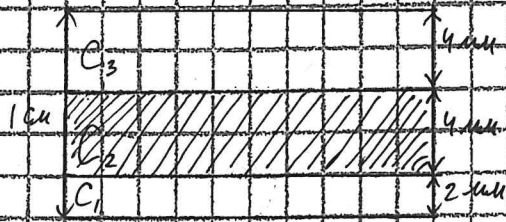
$h = 1 \text{ мм} = 0,001 \text{ м}$

$U_1 = 400 \cdot 10^3 \text{ В}$

$\epsilon = 9 \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$

$E = 20 \frac{\text{кВ}}{\text{мм}} = 20 \cdot 10^6 \frac{\text{В}}{\text{м}}$

$V = ?$



$C = \epsilon \epsilon_0 \frac{S}{d}$ формула емкости плоского воздушного конденсатора

$C = \epsilon_0 \epsilon \frac{S}{d}$ формула емкости конденсатора, между пластинами которого находится диэлектрик

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$ - электрическая постоянная

$C_1 = \frac{\epsilon_0 S}{0,002} = 0,0885 \text{ Ф}$

$C_2 = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{0,004} = 0,117 \text{ Ф}$

$C_3 = \frac{\epsilon_0 S}{0,004} = 0,0885 \text{ Ф}$

$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$ $C_{01} = \frac{C_1 \cdot C_2 \cdot C_3}{C_1 C_2 + C_1 C_3 + C_2 C_3}$

После заточки диэлектрика:

$C_1 = \frac{\epsilon S}{0,002}$ $C_2 = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{x}$ $C_3 = \frac{\epsilon_0 S}{0,008 - x}$

$C_{02} = \frac{C_1 \cdot C_2 \cdot C_3}{C_1 C_2 + C_1 C_3 + C_2 C_3}$

$q = \text{const}$ - по закону сохранения заряда

$C = \frac{q}{U}$ - формула электрической емкости

$C_1 U_1 = C_2 U_2$ $U_2 = E_2 \cdot x$

$C_1 U_1 = C_2 E_2 \cdot x$

объем диэлектрика $- V = S \cdot h = L \cdot L (x + 0,004)$

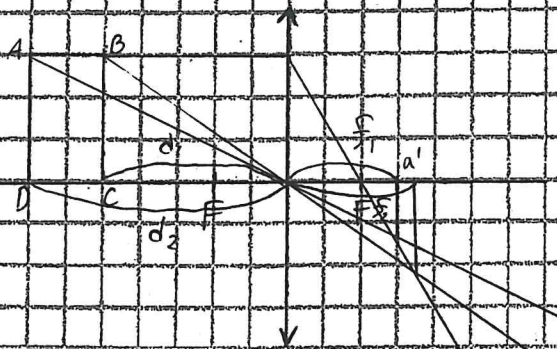
(1)

Дано:

$$\Gamma_1 = 2,5 BC$$

$$\Gamma_2 = 6 BC$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \xi$$



$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{2,5b + 6b}{2} \cdot a' = \frac{8,5b \cdot a'}{2ab}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \quad \text{формула тонкой линзы}$$

$$\Gamma = \frac{f}{d} \quad \text{формула увеличения линзы}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{2,5d} = \frac{1}{F} \quad \frac{1}{d-a} + \frac{1}{6(d-a)} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{2,5d} = \frac{1}{d-a} + \frac{1}{6(d-a)} \quad a = \frac{3,5d}{21}$$

$$a' = \frac{3,5d}{21} \quad a' = \xi_2 \cdot \xi_1 = 6(d-a) = 2,5d$$

80