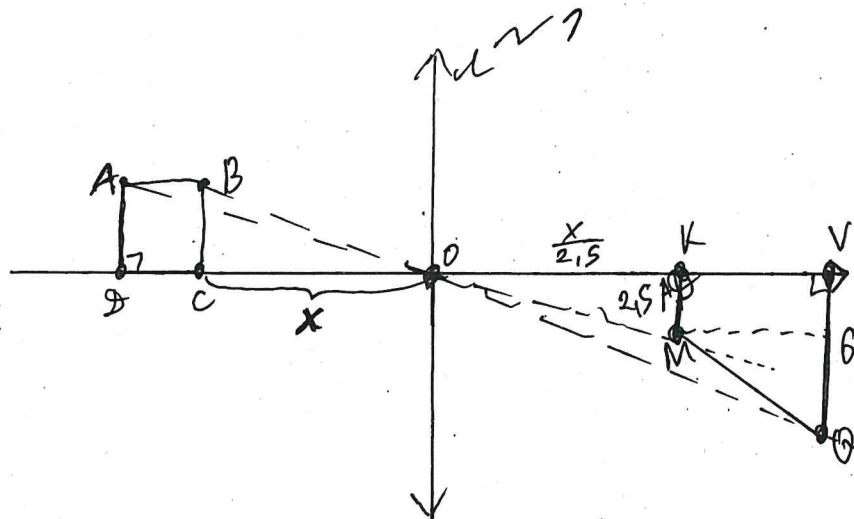


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
665		Червишская А.С.	Жер



1) MK - высота треугольника ADB =>

$$\Rightarrow MK = 2,5 \cdot AD$$

2) VQ - высота треугольника BCS =>

$$\Rightarrow VQ = 6 \cdot BC$$

3) => образуются
прямоугольники

4) так AD = BC (прямоугольник), то

$$MK = 2,5 \cdot AD$$

$$VQ = 6 \cdot AD$$

5) $S_{ABCD} = AD \cdot DC$

6) $S_{MKVQ} = \frac{(MK + VQ)}{2} \cdot KV$

7) $\frac{OK}{KM} = \frac{BC}{KM} = \frac{1}{2,5}$

$$\Rightarrow OK = \frac{x}{2,5} \Rightarrow \frac{\frac{x}{2,5} + DC}{\frac{x}{2,5} + KV} = \frac{1}{6} \Rightarrow \underline{6 \cdot DC = KV}$$

$$\frac{x + DC}{OK + KV} = \frac{1}{6}$$

8) $S_{ABCD} = AD \cdot DC$

9) $S_{MKVQ} = \frac{6AD + 2,5AD}{2} \cdot DC = AD \cdot DC \cdot \frac{8,5 \cdot 6}{2 \cdot 72} = \frac{17}{27} \cdot AD \cdot DC =$

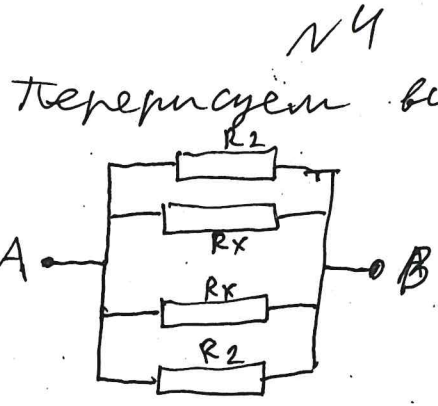
$$= \frac{51}{2} AD \cdot DC$$

10) $\frac{S_{MKVQ}}{S_{ABCD}} = \frac{51}{2}$

Ответ: в $\frac{51}{2}$ разов - 100%

Место для скобы

Шифр 08244



Перепишем всё, в виде эл цепи
 где R_x - сопротивлени
 участка ~~длины~~ l_x , а
 R_2 - сопротивление участка

$$R_{кальц} = \frac{P \cdot l}{S} = \frac{P}{S} \cdot 2\pi r$$

$$R_{AB} = \left(\frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1}$$

$$R_x = \frac{P}{S} \cdot 2\pi r \cdot \frac{1}{4} = \frac{P \pi r}{S \cdot 2}$$

$$R_2 = \frac{P}{S} \cdot 2\pi r \cdot \frac{3}{4} = \frac{3P \pi r}{S \cdot 2}$$

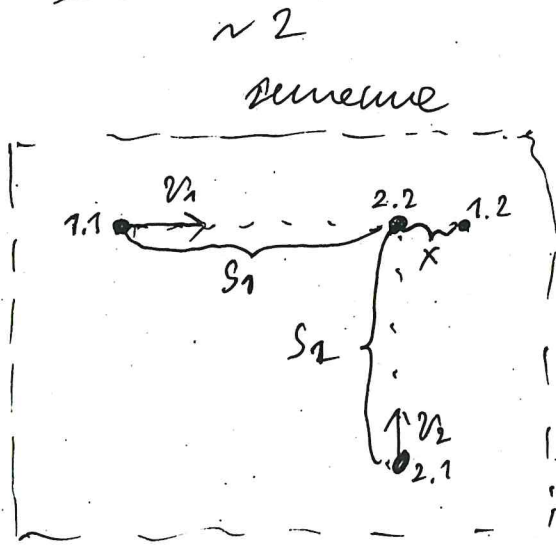
$$R_{AB} = \left(\frac{2}{R_x} + \frac{2}{R_2} \right)^{-1} = \left(\frac{2 \cdot S \cdot 2}{P \pi r} + \frac{2 \cdot 2 \cdot S}{3P \pi r} \right)^{-1} = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{3S + S}{3P \pi r} \right)^{-1}$$

$$= \frac{1}{4} \cdot \frac{3P \pi r}{4 \cdot S} = \frac{3P \pi r}{16 \cdot S}$$

$$\frac{R_{кальц}}{R_{AB}} = \frac{2P \pi r}{S} \cdot \frac{16 \cdot S}{3P \pi r} = \left(\frac{32}{3} \right) \quad \checkmark \text{ 205}$$

Ответы в $\frac{32}{3}$ раз меньше

Дано:
 $v_1 = 8 \text{ мкм/с}$
 $v_2 = 10 \text{ мкм/с}$
 $OL = ?$



- 1.1 - левый конец первого
 - 1.2 - правый конец первого
 - 2.1 - левый конец второго
 - 2.2 - правый конец второго
 - $S_1 = 8 \text{ мкм}$
 - $S_2 = 10 \text{ мкм}$
- } из условий (метки)

$$S_1 + x = v_1 \cdot t + \frac{at^2}{2} \quad (1)$$

$$S_2 = v_2 \cdot t + \frac{at^2}{2} \quad (2)$$

Подставим во (2) все данные величины

$$10 = 10 \cdot t + \frac{at^2}{2}$$

$$at^2 + 20t - 20 = 0$$

$$D = 100 + 80 \cdot a = 80 \cdot (5 + a)$$

$$t_1 = \frac{-20 + \sqrt{80 \cdot (5 + a)}}{2a}$$

$$t_2 = \frac{-20 - \sqrt{80 \cdot (5 + a)}}{2a} < 0 \Rightarrow \text{Не подходит}$$

$$t_1 = \frac{2 \cdot \sqrt{20 \cdot (5 + a)} - 20}{2a} = \frac{2 \cdot \sqrt{5(5 + a)} - 10}{a}$$

Подставим всё в (1)

$$8 + x = 8 \cdot t_1 + \frac{at_1^2}{2}$$

$$x = \frac{t_1^2 \cdot a}{2} + 8 \cdot t_1 - 8$$

так $x \geq 1$ мн

$$\frac{t_1^2 \cdot a}{2} + 8 \cdot t_1 \geq 9$$

$$t_1^2 \cdot a + 16 \cdot t_1 \geq 18$$

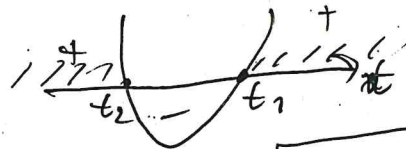
$$t_1^2 \cdot a + 16 \cdot t_1 - 18 \geq 0$$

Пусть $t_1^2 \cdot a + 16 \cdot t_1 - 18 = 0$

$$D = 256 + 72a$$

$$t_1 = \frac{-16 + \sqrt{256 + 72a}}{2a}$$

$$t_2 = \frac{-16 - \sqrt{256 + 72a}}{2a}$$



$$\Rightarrow t_1 \geq \frac{-16 + \sqrt{256 + 72a}}{2a}$$

$$\frac{2 \cdot \sqrt{5(5 + a)} - 10}{a} \geq \frac{-16 + \sqrt{256 + 72a}}{2a}$$

$$\frac{4 \cdot \sqrt{5(5 + a)} - 20 + 16 - \sqrt{256 + 72a}}{2a} \geq 0$$

Иногда подходит

$$\begin{cases} a \geq 0 \quad (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4 \cdot \sqrt{5(5 + a)} - \sqrt{256 + 72a} \geq 4 \quad (2) \end{cases}$$

Место для скобы

② $\sqrt{5(5+\alpha)} \geq \sqrt{16+4,5\alpha} + 1$

так мин будет при равенстве, то

$\sqrt{5(5+\alpha)} = \sqrt{16+4,5\alpha} + 1$

$$\begin{cases} 5(5+\alpha) = 16+4,5\alpha + 2 \cdot \sqrt{16+4,5\alpha} + 1 & (*) \\ 5+\alpha \geq 0 \\ 16+4,5\alpha \geq 0 \end{cases}$$

① $25+5\alpha - 4,5\alpha - 17 = 2 \cdot \sqrt{16+4,5\alpha}$

$0,5\alpha + 8 = 2 \cdot \sqrt{16+4,5\alpha}$

$0,25\alpha^2 + 8 \cdot \alpha + 64 = 4 \cdot 16 + 18\alpha$

$0,25\alpha^2 - 10\alpha = 0$

$\alpha(0,25\alpha - 10) = 0$

$\alpha = 0$
не подходит

$\alpha = \frac{10}{0,25} = 40 \text{ мкм}^2/\text{м}^2$

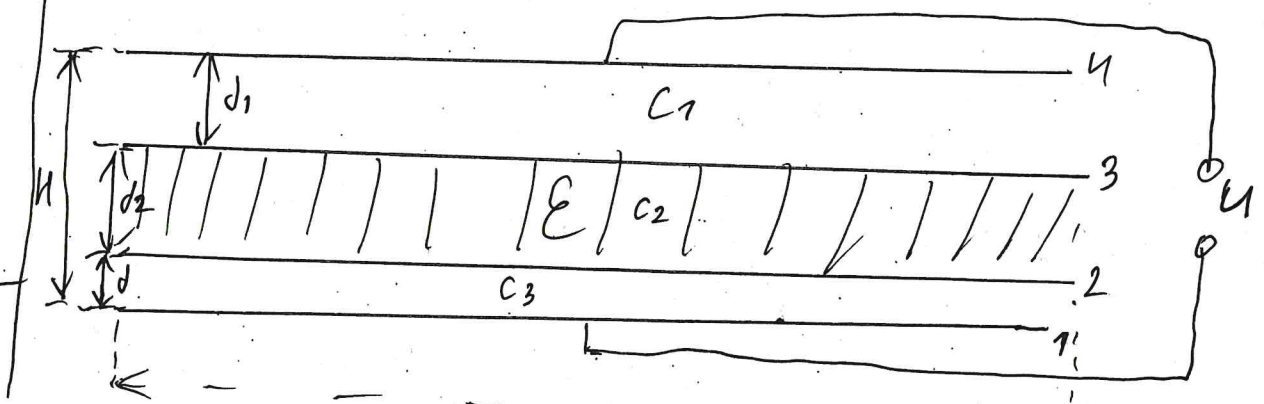
125

Ответ: 40 мкм²/м²

Дано:
 $L \times L = 0,1 \cdot 0,1 \text{ м}^2$
 $H = 0,01 \text{ м}$
 $d = 0,002 \text{ м}$
 $d_2 = 4 \text{ мм}$
 $\epsilon = 4$
 $U = 400 \text{ кВ}$
 $E = 20 \text{ кВ/мм}$

Найти:
 $V = ?$

$E = 20 \text{ кВ/мм} = \frac{20000 \text{ В}}{0,001 \text{ м}} = 20 \cdot 10^7 \frac{\text{В}}{\text{м}}$



$E = \frac{U_{23}}{d_2 + d}$ $d_2 = \text{напряжение}$ $V = L^2 \cdot \Delta d$

$d_1 = H - d_2 - d = 0,01 - 0,002 - 0,004 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м} = d_2$

С помощью формулы $C_3 = \frac{\epsilon_0 L^2}{d} \text{ const}$ $C_2 = \frac{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot L^2}{d_2 + d}$ $C_1 = \frac{\epsilon_0 \cdot L^2}{d_1 - \Delta d}$

$U = U_1 + U_2 + U_3$ $Q = \text{const} \Rightarrow q_1 = q_2 = q_3$ $\frac{1}{C_{\text{общ}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

В начальный момент времени

Шифр

$$q_1 = q_2 = q_3 \Rightarrow C_3 U_3 = C_2 \cdot U_2 \quad \text{и} \quad C_2 U_2 = C_1 U_1$$

где $\Delta d = 0$

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

$$U_2 = \frac{U_3 \cdot C_3}{C_2}$$

$$U_1 = \frac{U_2 \cdot C_2}{C_1}$$

$$U = U_3 + \frac{U_3 \cdot C_3}{C_2} + \frac{C_2 \cdot C_3}{C_1 \cdot \epsilon_2} \cdot U_3 = U_3 \cdot \left(1 + \frac{C_3}{C_2} + \frac{C_3}{C_1} \right)$$

$$U_3 = \frac{U}{\left(1 + \frac{C_3}{C_2} + \frac{C_3}{C_1} \right)} = \frac{U}{\left(1 + \frac{d_1}{d_2 \cdot \epsilon_2} + \frac{d_1}{d \cdot \epsilon_1} \right)} = \frac{1000000}{1 + 2 + 0.5} = \frac{1000000}{3.5} = \frac{800000}{7} \text{ В}$$

$$U_2 + U_1 = U - U_3$$

В произвольный момент

~~ит $d_1 = d_2$ про $d_1 = d_2 \Rightarrow d_2 + \Delta d$~~

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

$$U_1 = \frac{C_2 U_2}{C_1} = \frac{\epsilon \cdot \epsilon_0 L^2 \cdot (d_1 - \Delta d) \cdot U_2}{(d_2 + \Delta d) \cdot \epsilon_0 L^2} = \frac{\epsilon U_2 \cdot (d_1 - \Delta d)}{(d_2 + \Delta d)}$$

$$U_2 \left(1 + \frac{\epsilon \cdot (d_1 - \Delta d)}{(d_2 + \Delta d)} \right) = U - U_3$$

$$U_2 = \frac{(U - U_3)}{\left(1 + \frac{\epsilon \cdot (d_1 - \Delta d)}{(d_2 + \Delta d)} \right)}$$

$$E = \frac{U_2}{d_2 + \Delta d} = \frac{(U - U_3)}{d_2 + \Delta d + \epsilon(d_1 - \Delta d)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E = \frac{U - U_3}{d_2 + \epsilon d_1 + \Delta d(1 - \epsilon)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{U - U_3}{E} - d_2 - \epsilon d_1 = \Delta d \cdot (1 - \epsilon) \Rightarrow \Delta d = \frac{\left(\frac{U - U_3}{E} - d_2 - \epsilon d_1 \right)}{(1 - \epsilon)}$$

$$V = L^2 \cdot \Delta d = \frac{L^2 \cdot \left(\frac{U - U_3}{E} - d_2 - \epsilon d_1 \right)}{(1 - \epsilon)} = \frac{0.1^2 \cdot \left(\frac{2000000}{20 \cdot 10^{-7} \cdot 7} - 4 \cdot 10^{-2} - 4 \cdot 11 \cdot 10^{-3} \right)}{1 - 4} =$$

$$\approx \underline{\underline{2,19 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3}}$$

Ответ: $2,19 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$ — 145



Дано:
 $m_1 = 3 \text{ кг}$
 $m_2 = 4 \text{ кг}$
 $T_1 = 70^\circ \text{C}$
 $T_2 = 90^\circ \text{C}$
 $c_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$
 $M = 1 \text{ кг}$
 $c_A = 900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$

Найти:
 Карбо-циклов

Данные

T_{K2} - кон. T 2-ого

T_{K1} - кон T 1-ого

$$m_1 c_B \cdot T_{K1} + m_2 c_B T_{K2} + M c_A T_{K2} =$$

$$= m_1 c_B T_1 + m_2 c_B T_2 + M c_A T_2$$

$$T_{K2} - T_{K1} = 5$$

$$T_{K1} = T_{K2} - 5$$

$$T_{K2} (m_1 c_B + m_2 c_B + M c_A) = m_1 c_B T_1 + m_2 c_B T_2 + M c_A T_2 + 5 \cdot m_1 c_B$$

$$T_{K2} = \frac{T_2 (m_2 c_B + M c_A) + m_1 c_B (T_1 + 5)}{m_1 c_B + m_2 c_B + M c_A} =$$

$$= \frac{90 \cdot (4 \cdot 4200 + 900) + 3 \cdot 4200 (70 + 5)}{4200 \cdot 3 + 4 \cdot 4200 + 900} \approx \underline{58,8^\circ \text{C}}$$

$$\Rightarrow T_{K1} = 58,8 - 5 = \underline{53,8^\circ \text{C}}$$

тк молча создается отношение $\frac{3}{4}$ по

Т первого цикла и уменьшает в равности

~~с температурой кон $\frac{4}{3}$~~

За 2ый ($M_3 \cdot c_A (T_1 - T_K) = m_1 c_B (T_K - T_2$ | где 1-ого

$$T_K = \frac{M_3 c_A T_2 + m_1 c_B T_1}{M_3 c_A + m_1 c_B} = \frac{900 \cdot 90 + 3 \cdot 4200 \cdot 70}{900 + 3 \cdot 4200} = \frac{46}{3}^\circ \text{C}$$

каво = K

$$K = \left(\frac{T_{K1} - T_1}{T_K - T_1} \right) = \frac{58,8 - 70}{\frac{46}{3} - 70} \approx 8,2225 \Rightarrow$$

\Rightarrow мин каво урды < 9 это $K=9$

Ответ: 9 — 108