

## Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
9,25.		Кервинева А.С.	Щер

11

$x_1 = d_2 - d_1$

$x_2 = f_1 - f_2$

$f_1 = \frac{f_1}{d_1} = \frac{6}{2,5} \quad f_1 = 2,5d_1$

$f_2 = \frac{f_2}{d_2} = \frac{2,5}{8} \quad f_2 = 8d_2$

$\frac{1}{F} = \frac{1}{2,5d_1} + \frac{1}{d_2}$  т.к. ширина соотв. формул

$F = \frac{2,5d_1^2}{3,5d_1d_2}$

$d_2 = \frac{7}{5}F$

$\frac{1}{F} = \frac{1}{6d_1} + \frac{1}{d_1}$

$d_1 = \frac{7}{6}F$

$x_1 = \left(\frac{7}{5} - \frac{7}{6}\right)F = \frac{7}{30}F$

$x_2 = 7F - \frac{7}{2}F = 3,5F$

$S_1 = AD \cdot x_1 = \frac{7}{30}FAD$

$S_2 = \frac{6AD + 2,5AD}{2} \cdot 3,5F = 11,875 \cdot AD \cdot F$

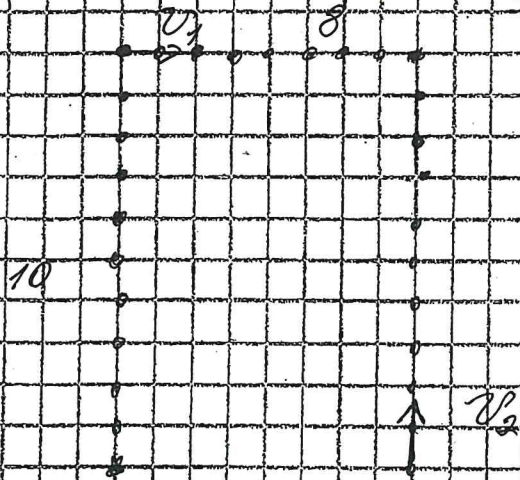
$\frac{S_2}{S_1} = \frac{30 \cdot 11,875 \cdot AD \cdot F}{7 \cdot AD \cdot F} = 63,75$

Ответ: 63,75

9,25

Щер

12

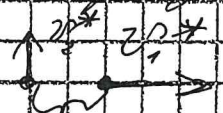


~~$v_{max} = 0 = v_1 - v_2$~~

~~т.к. скорости равны  
тогда с какой  
горизонтальной  
скоростью~~

$v_1 = 9 \text{ м/с}$   
 $v_2 = 10 \text{ м/с}$

1 Вариант по горизонтали



$x \geq 1 \text{ м/с}$

$$\begin{cases} 8+x = v_1 t_1 + \frac{a_1 t_1^2}{2} \\ 10 = v_2 t_1 + \frac{a_1 t_1^2}{2} \end{cases}$$

$\frac{a_1 t_1^2}{2} = 10 - v_2 t_1$

$8+x = v_1 t_1 + 10 - v_2 t_1$

$-2 \leq (v_1 - v_2) t_1$

$\frac{1}{2} \geq t_1$

$a_1 = \frac{20 - 2v_2}{t_1^2}$

$a_1 \text{ max при } t_{min}$

$a_1 = 80 - 20 = 60 \text{ м/с}^2$

2 Вариант по вертикали



$x \geq 1 \text{ м/с}$

$$\begin{cases} 8 = v_1 t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2} \\ 10-x = v_2 t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2} \end{cases}$$

$a_2 t_2^2 + 2v_2 t_2 - 10 = 0$

$\frac{a_2 t_2^2}{2} = 8 - v_1 t_2$

$10-x = v_2 t_2 + 8 - v_1 t_2$

$2-x \geq (v_0 - v_1) t_2$

$t_2 \leq \frac{1}{2}$

$a_2 = \frac{2(8 - v_1 t_2)}{t_2^2} = \frac{16 - 2v_1}{t_2^2}$

$a_2 \text{ max при } t_2 \text{ max} = \rightarrow$

$\Rightarrow a_2 = 64 - 32 = 32 \text{ м/с}^2$

Ответ:  $a_{min} = 32 \text{ м/с}^2$

125

№3

1 цикл

$m_1 = 3 \text{ кг}$

$t_1 = 10^\circ$

$m_2 = 4 \text{ кг}$

$t_2 = 90^\circ$

$m_3 = 1 \text{ кг}$

$c_B = 4200$

$c_A = 900$

$\Delta t_{\text{н}} \leq 5^\circ$

Заранее тоже надо для  
наблюдения переноса  $t^*$  - новая  
температура

$c_B \cdot m_1 \cdot (t_1^* - t_1) = c_A \cdot m_3 \cdot (t_2^* - t_2)$

$c_B m_1 t_1^* - c_B m_1 t_1 = c_A m_3 t_2^* - c_A m_3 t_2$

$t_1^* = \frac{c_A m_3 t_2 + c_B m_1 t_1}{c_B m_1 + c_A m_3} = 15 \frac{1}{3}$

Перенос во второй  $t_2^*$

$c_A m_3 (t_2^* - t_2) = c_B m_2 (t_2^* - t_1^*)$

$t_2^* = \frac{c_A m_3 t_2 + c_B m_2 t_1^*}{c_A m_3 + c_B m_2} = \frac{5088}{59}$

№-?

2 цикл

~~$t_2^* = \frac{c_A m_3 t_2 + c_B m_2 t_1^*}{c_A m_3 + c_B m_2} = 20,058$~~

~~$t_1^* = \frac{c_A m_3 t_1 + c_B m_1 t_2^*}{c_A m_3 + c_B m_1}$~~

Ручка:

$a = c_A m_3 = 900$

$b = c_B m_2 = 16800$

$c = c_B m_1 = 12600$

1 цикл  $\left\{ \begin{aligned} t_1^* &= \frac{a}{a+c} t_2 + \frac{c}{a+c} t_1 \\ t_2^* &= \frac{a}{a+b} t_1^* + \frac{b}{a+b} t_2 = \frac{a}{a+c} \cdot \frac{a}{a+b} t_2 + \frac{c}{a+c} \cdot \frac{a}{a+b} t_1 + \frac{b}{a+b} t_2 \end{aligned} \right.$

~~$t_2^* = \frac{a}{a+c} t_2 + \frac{a}{a+c} t_1$~~

$\Delta t_1 = t_2^* - t_1^* = \left( \frac{a}{a+c} \cdot \frac{a}{a+b} + \frac{b}{a+b} - \frac{a}{a+c} \right) t_2 + \left( \frac{c}{a+c} \cdot \frac{a}{a+b} - \frac{a}{a+c} \right) t_1$

$= \frac{bc}{(a+c)(a+b)} \cdot (t_2 - t_1)$

$\Delta t_2 = t_4^* - t_3^* = \frac{bc}{(a+c)(a+b)} \cdot (t_2^* - t_1^*) = \left( \frac{bc}{(a+c)(a+b)} \right)^2 \cdot (t_2 - t_1)$

в среднем пропорция

$\Delta t_n = \left( \frac{bc}{(a+c)(a+b)} \right)^n \cdot (t_2 - t_1)$

№ 3

$$5 \leq \left( \frac{16800 \cdot 12600}{(12600+900)(16800+900)} \right)^N \cdot \frac{80}{2}$$

$$5 \leq \left( \frac{214}{835} \right)^N \cdot 40$$

$$\ln 5 \leq N \cdot \ln \frac{214}{835} + \ln 40$$

$$-2,2725 \leq -0,12118 \cdot N$$

$$22,88 \leq N \Rightarrow$$

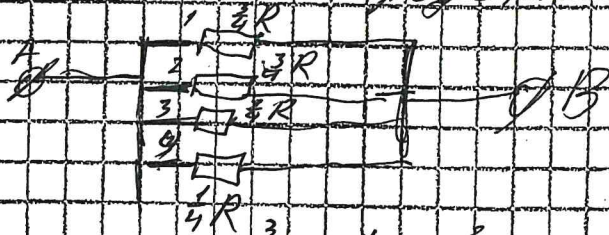
$$\Rightarrow N = 23$$

Ответ: 23 разга.

№ 4

Итого  $\text{comp. кащца} = R \quad R = \frac{pL}{S}$

Разга  $\text{comp. кащца}$   $\text{разга}$   $\text{смет}$   $\text{из}$   $2 \text{ раз}$ .  
 на  $\text{одно}$   $\text{переставит}$   $\text{раз}$



Итого  $K$   
 для  $n$  раз  $n$  раз  
 разга  $n$  раз  
 на  $n$  раз  $n$  раз.

$$R_{12} = \frac{4R}{2} = 2R$$

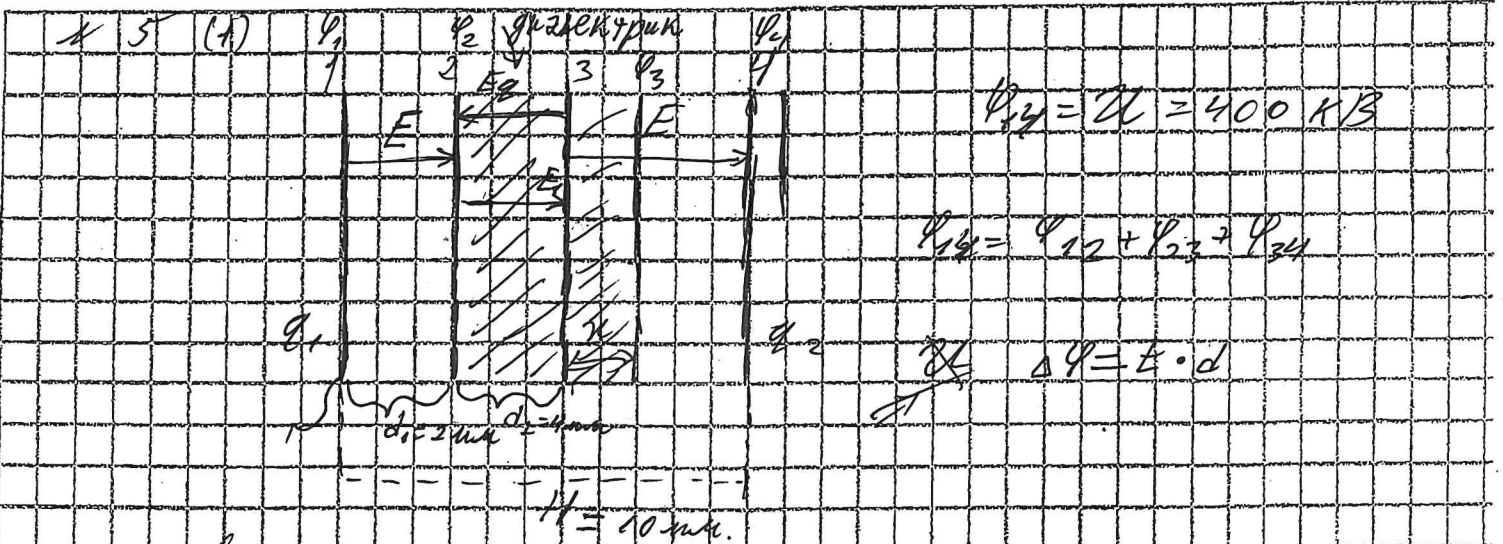
$$R_{34} = \frac{4R}{2} = 2R$$

$$R_{00} = \frac{1}{2}R + \frac{1}{2}R = R = \frac{32}{32}R$$

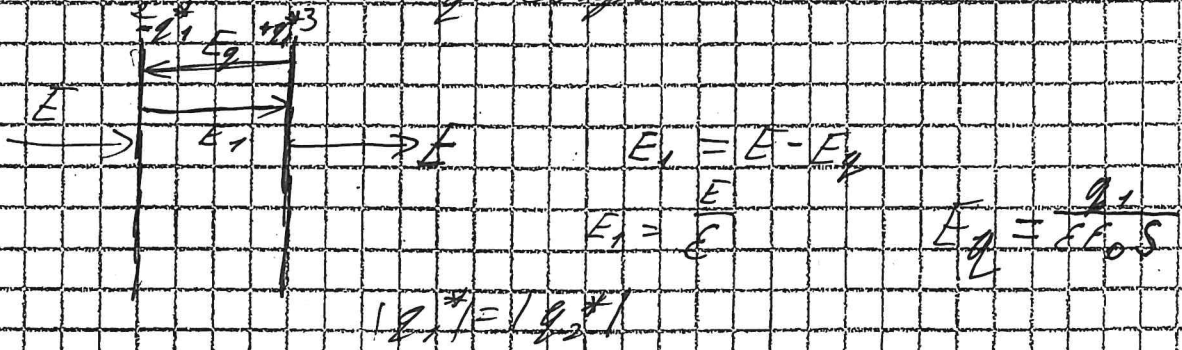
$$R_{00} = \frac{32}{32}R$$

$$K = \frac{R}{32R} = \frac{1}{32}$$

Ответ: меньше  $8 \frac{2}{3}$  разга.

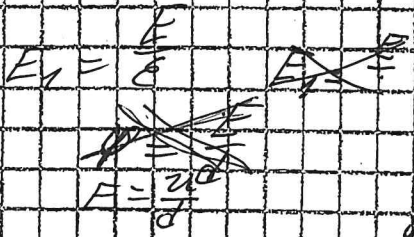


В диэлектрике электрики движутся в сторону пластины 1 из-за чего возникает поле  $E_d$  - противоположное полю  $E$



Рассмотрим теперь, когда  $E_1 = 30 \text{ кВ/мм}$ , а пластина сдвинулась на  $x$

$$E = \frac{q_1 + q_1^*}{\epsilon_0 S} \quad E = \frac{q_1 - q_1^*}{\epsilon_0 S} \quad |q_1^*| = |q_1| \quad q_2 = -q_1$$



~~$$q_{12} = \epsilon_1 q_1 + \epsilon_2 q_2 + \epsilon_3 q_3$$

$$q_{12} = \frac{E}{d_1} + \frac{E}{d_2 + x} + \frac{E}{H - d_1 - d_2 - x}$$

$$q_{12} = \frac{E}{d_1} + \frac{E}{\epsilon(d_2 + x)} + \frac{E}{H - d_2 - d_1 - x}$$~~

$E_1 = 20 \text{ кВ/мм}$   
 $E = 30 \text{ кВ/мм}$



№ 5 (2)

$$V_{\text{ст}} = \frac{80000}{2} + \frac{20000}{4+x} + \frac{80000}{10-2-4-x}$$

$$40 = \frac{4}{4+x} + \frac{8}{4-x}$$

$$36 = \frac{16-x^2}{16-x^2}$$

$$36 \cdot 36 - 36x^2 = 6x^2 + 40$$

$$36x^2 + 6x - 16 \cdot 36 + 40$$

$$D = 36 - 4 \cdot 220$$

$$x_1 = \frac{-6 \pm \sqrt{328}}{72} = \frac{34}{9} \approx 3,78 \text{ мм}$$

$$x_2 = \frac{-6 - \sqrt{328}}{72} \leftarrow \text{берем } 0$$

$$V = S \cdot x = 10 \cdot 10 \cdot 0,378 = 37,8 \text{ см}^3$$

Ответ: 37,8 см<sup>3</sup>

$$V = V_{\text{ст}} = E d_1 + E_1(d_2+x) + E(H-d_1-d_2-x)$$

$$400000 = 80000d_1 + 20000(d_2+x) + 80000(H-d_1-d_2-x)$$

$$20 = 4d_1 + d_2 + x + 4H - 4d_1 - 4d_2 - 4x$$

$$20 = 4 + 40 - 16 - 3x$$

$$-8 = -3x$$

$$x = \frac{8}{3} \text{ мм} \approx 2,67 \text{ мм}$$

$$V = L \cdot L \cdot x = 10 \cdot 10 \cdot 0,267 = 26,7 \text{ см}^3$$

Ответ: 26,7 см<sup>3</sup>