

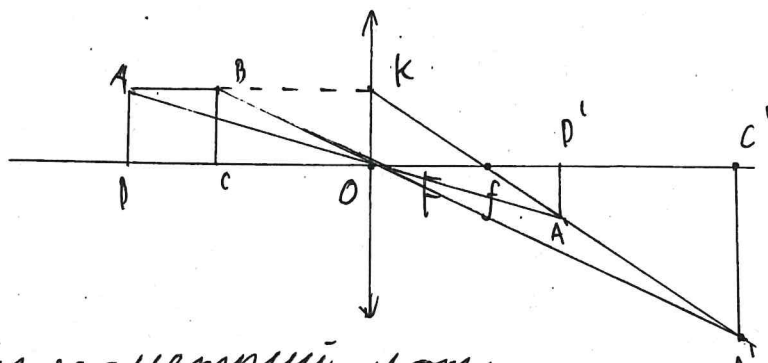
Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
488.		Червишневая А.С.	Жсер

+25 коэф -

~1

для начала построим изображение в мреже с фокусом f



A'D'C'B'
изображение.

исходя из геометрии можно показать
что $\triangle OKO \sim \triangle A'D' \sim \triangle B'C'$. Т.к. $KO = BC = AD$

коэффициенты подобия соответственно 1; 2,5; 6.

таким образом $fD' = 2,5f$

$$fC' = 6f$$

$$D'C' = 3,5f$$

затем рассмотрим $\triangle BOK \sim \triangle B'C'$ с коэффициентом $\frac{1}{6}$

$$\frac{BK}{OC'} = \frac{1}{6} \text{ при этом } OC' = 7f \quad BK = \frac{7f}{6}$$

$\triangle AOK \sim \triangle A'D'$ с коэффициентом $\frac{1}{2,5}$

$$\frac{AK}{OD'} = \frac{1}{2,5}$$

$$OD' = 3,5f$$

$$AK = \frac{3,5f}{2,5}$$

$$DC = AK - BK = \frac{2,5}{15}f$$

$$f = 6DC$$

$$D'C' = 3,5 \cdot 6 \cdot DC = 21DC$$

$$S_{A'B'C'D'} = \frac{6AD + 2,5AD}{2} \cdot 21DC = \dots$$

Ответ! 89,25



поиск на изменение температура за цикл.

после опускания в стокане 1. $Q_1 = Q_A$
 $(t_2 - t_{равн1}) \cdot c_A \cdot m_A = (t_{равн1} - t_1) \cdot c_B \cdot m_{B1}$

отсюда

$$t_{равн1} = \frac{m_A \cdot c_A \cdot t_2 + m_{B1} \cdot c_B \cdot t_1}{m_{B1} \cdot c_B + c_A \cdot m_A} \quad \Delta t = \frac{c_A \cdot m_A (t_2 - t_1)}{m_{B1} \cdot c_B + c_A \cdot m_A}$$

то же самое для второго стокана $(t_{равн1} - t_{равн2}) \cdot c_A \cdot m_A =$

$$= (t_2 - t_{равн2}) \cdot c_B \cdot m_{B2}$$

$$t_{равн2} = \frac{t_2 \cdot m_{B2} \cdot c_B + m_A \cdot c_A \cdot t_{равн1}}{m_A \cdot c_A + m_{B2} \cdot c_B}$$

подставляем $t_{равн1}$ и найдем Δt_2

$$\Delta t_2 = \frac{(m_A \cdot c_A \cdot m_{B1} \cdot c_B) (t_1 - t_2)}{(m_{B1} \cdot c_B + c_A \cdot m_A) \cdot (m_{B2} \cdot c_B + c_A \cdot m_A)}$$

таким образом разность температур в стоканах каждый раз уменьшается на k

$$\Delta t_0 = \Delta t_2 + \Delta t_1 = \left(\frac{c_A \cdot m_A}{(m_{B1} \cdot c_B + c_A \cdot m_A)} + \frac{m_A \cdot c_A \cdot m_{B1} \cdot c_B}{(m_{B1} \cdot c_B + c_A \cdot m_A) \cdot (m_{B2} \cdot c_B + c_A \cdot m_A)} \right) \cdot \Delta t_{предвдур}$$

$$\Delta t(t_2 - t_1)_i = (t_2 - t_1)_{i-1} - (t_2 - t_1)_{i-1} \cdot k = (t_2 - t_1)_{i-1} (1 - k)$$

$k = 0,246$
 $1 - k = 0,754$

подставляем значения

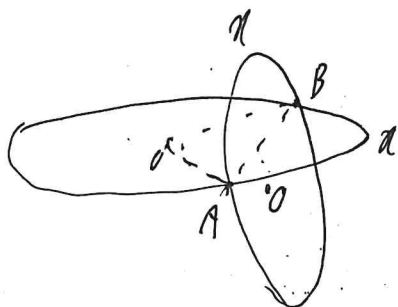
затем на калькуляторе итеративно

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$(t_2 - t_1)_{i-1}$	80	60	44,4	33,4	25,2	18,1	13,6	10,2	7,6
$(t_2 - t_1)_i$	60	44,4	33,4	25,2	18,1	13,6	10,2	7,6	5,7

после 7 циклов!

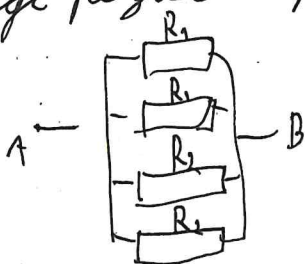
- 105

~3



AB на кривизне σ
равно AB на кривизне σ'

каждую дугу можно представить
в виде резистора коэффициентом сопротивления



$$R_1 = \rho \cdot x$$

$$R_2 = \rho \cdot (L-x)$$

$$L = 2\pi r$$

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{\rho x} + \frac{1}{\rho x} + \frac{1}{\rho(L-x)} + \frac{1}{\rho(L-x)} =$$

$$= \frac{2}{\rho x} + \frac{2}{\rho(L-x)} = \frac{2\rho(L-x) + 2\rho x}{\rho^2 x(L-x)}$$

$$R_{AB} = \frac{\rho^2 x(L-x)}{2\rho(L-x+x)} = \frac{\rho x(L-x)}{2L}$$

полное сопротивление калывца.

$$R_0 = \rho \cdot L$$

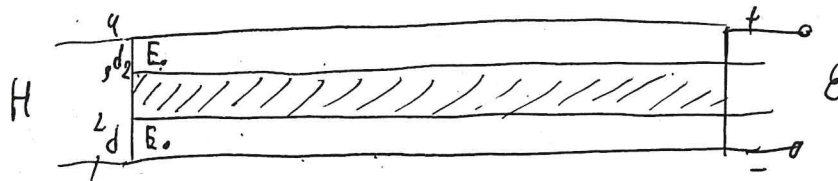
$$\frac{R_0}{R_{AB}} = \frac{\rho L \cdot 2L}{\rho x(L-x)} = \frac{2L^2}{x(L-x)} = \frac{2L^2}{\frac{1}{4}L(\frac{3}{4}L)} =$$

$$= \frac{2 \cdot 16}{3} = 10,66$$

Ответ: 10,66

✓ 200

~5



~~$$C = \frac{q}{V} = \frac{\epsilon \cdot S}{H}$$~~

~~$$\frac{q}{\epsilon H} = \frac{\epsilon \cdot S}{H}$$~~

~~$$E = \frac{q}{\epsilon \cdot S} = \frac{V}{dH} \frac{\epsilon}{H} = E - \text{электрическое поле в вакууме.}$$~~

~~$$V_3 = V_4 - E_0 \cdot d_2 = \frac{V}{2} - \frac{V}{H} \cdot d_2 - \text{напряжение на 3}$$~~

~~$$V_2 = V_3 + E_0 \cdot d = -\frac{V}{2} + \frac{V}{H} \cdot d_2 - \text{напряжение на 2}$$~~

~~$$\Delta V_{23} = \frac{V}{2} - \frac{V}{H} \cdot d_2 + \frac{V}{2} - \frac{V}{H} \cdot d_2 = V - 2 \frac{V}{H} (d + d_2)$$~~

~~$$\Delta V_{23} = V_{\text{прод}} \cdot (H - d - d_2) - \text{предположим условие при продольном}$$~~

C1 - ?
C2 - ?
C3 - ?

выразим d_2

~~$$\epsilon V_{\text{прод}} (H - d - d_2) = V - 2 \frac{V}{H} (d + d_2)$$~~

~~$$V_{\text{прод}} = \frac{V}{\epsilon} V_{\text{прод}} (H - d - d_2) + 2 \frac{V}{H} (d + d_2) = V$$~~

~~$$\frac{1}{\epsilon} V_{\text{прод}} H - \frac{1}{\epsilon} V_{\text{прод}} d_2 + 2 \frac{V}{H} d + 2 \frac{V}{H} d_2 = V$$~~

~~$$d_2 (2 \frac{V}{H} - \frac{1}{\epsilon} V_{\text{прод}}) = V - 2 \frac{V}{H} d - \frac{1}{\epsilon} V_{\text{прод}} d - \frac{1}{\epsilon} V_{\text{прод}} H$$~~

~~$$d_2 = \frac{V(1 - 2 \frac{d}{H}) - \frac{1}{\epsilon} V_{\text{прод}} (d - H)}{2 \frac{V}{H} - \frac{1}{\epsilon} V_{\text{прод}}} \quad \text{или} \quad V = (H - d - d_2) \cdot L \cdot L$$~~

$d_2 =$

Место для скобы

Шифр

$$\left\{ \begin{aligned} \varphi_{23} &= \frac{V}{2} - \frac{V}{H} \cdot d_2 + \frac{V}{2} - \frac{V}{H} \cdot d = V - 2 \frac{V}{H} (d + d_2) \\ E_{23} &= \frac{\varphi_{23}}{H - d - d_2} \\ \varphi_{23} &= E_{\text{прод}} \cdot \epsilon \cdot (H - d - d_2) \end{aligned} \right.$$

условия для прод.

$$E_{\text{прод}} \cdot \epsilon \cdot (H - d - d_2) = V - 2 \frac{V}{H} (d + d_2)$$

$$E \cdot \epsilon \cdot H - E \cdot \epsilon \cdot d - E \cdot \epsilon \cdot d_2 + 2 \frac{V}{H} \cdot d_2 = V - 2 \frac{V}{H} \cdot d$$

выразим d_2

$$d_2 \left(-E \epsilon + 2 \frac{V}{H} \right) = V - 2 \frac{V}{H} d - E \cdot \epsilon \cdot H + E \cdot \epsilon \cdot d$$

$$d_2 = \frac{V \left(1 - 2 \frac{d}{H} \right) - E \epsilon (H - d)}{2 \frac{V}{H} - E \epsilon} = \frac{400 \cdot 10^3 (0,6) - 720}{2 \cdot \frac{400 \cdot 10^3}{0,01} - 420 \cdot 10^3 \cdot 4} =$$

$$= 2,98 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

объем между пластинами 2, 3
 $V = (H - d - d_2) \cdot L_2 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$

Объем: $5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$ — 85