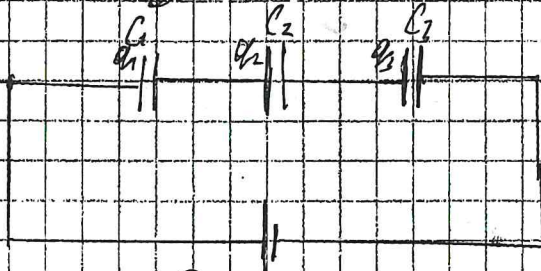


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
735.		Червишская А.С.	<i>А.С.</i>

№5
 Дано
 $L = 10 \text{ мм} = 10^{-2} \text{ м}$
 $H = 1 \text{ см} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 10 \text{ мм}$
 $d = 2 \text{ мм}$
 $\epsilon = 4$
 $d_{\epsilon} = 4 \text{ мм} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
 $U = 400 \cdot 10^3 \text{ В} = 400 \text{ кВ}$
 $E_k = 20 \text{ кВ/мм}$
 V_{ϵ}

Эквивалентная схема:



Закон сохранения энергии
 между зарядами:
 $q_1 = q_2 = q_3 = q, \text{ т.к.}$

Между группами C_1 и C_2 одна емкость.
 едм; $V = \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} + \frac{q}{C_3} - \text{т.к.}$

конденсаторы в цепи соединены последовательно.

$V = q \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \right); S = C \cdot \epsilon \cdot d$
 $C = \frac{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot S}{d}$ - емкость конденсатора.

$E = \frac{q}{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot d^2}, \text{ т.е.}$

$\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot d^2 = E \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \right), C_1 = \frac{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot L^2}{d}$

$C_2 = \frac{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot L^2}{d}, C_3 = \frac{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot L^2}{H \cdot d}$
 подставляем это в формулу

$d + \frac{V}{\epsilon \cdot L^2} + V = d - \frac{V}{L^2} = \frac{V}{\epsilon E}$

$\frac{V}{L^2} \left(1 - \frac{1}{\epsilon} \right) = H - \frac{V}{\epsilon E}, V = \left(H - \frac{V}{\epsilon E} \right) \frac{\epsilon}{1 - \frac{1}{\epsilon}} L^2$

$V = \left(10^{-2} - \frac{400 \cdot 10^3}{4 \cdot 20 \cdot 10^6} \right) \frac{4}{4-1} \cdot 0,1^2 = 6,666,666 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$
 $= 6,67 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$
 Ответ: $V = 6,67 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$

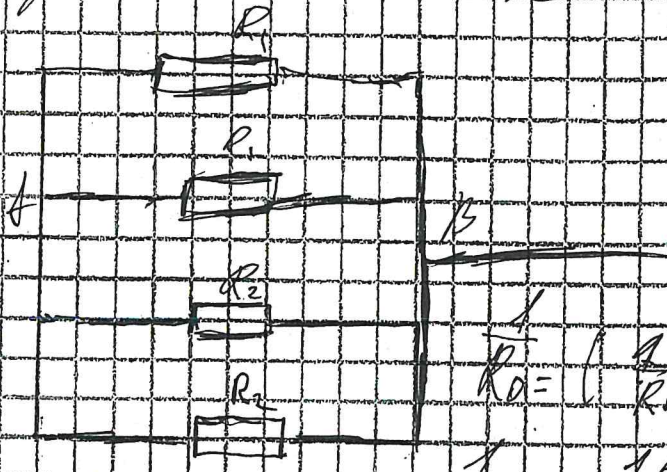
155

n_1
 $x = \frac{1}{n} \rho$
 $\rho = 2\pi R$
 n

Пусть $R = \rho \cdot l$, где ρ - удельное сопротивление, l - длина проводника.
 Пусть $l = \frac{2\pi R}{n}$
 равнозначности вклада 2 сопротивлений
 в тем что сопротивление одинаково.

Пусть $R_1 = R_2 = R$ - нагрузка

Для работы, то можно было А В - Точка, тогда не важно, насколько далеко провод, потому что получаем ЭВВ в центре.



$R_1 = R_2$, т.е. А В - точка экв.

экв. проводки

$$R_1 = x \cdot \rho = \frac{\rho \cdot l}{2} = R$$

$$R_2 = (l - x) \cdot \rho = \frac{\rho \cdot l}{2}$$

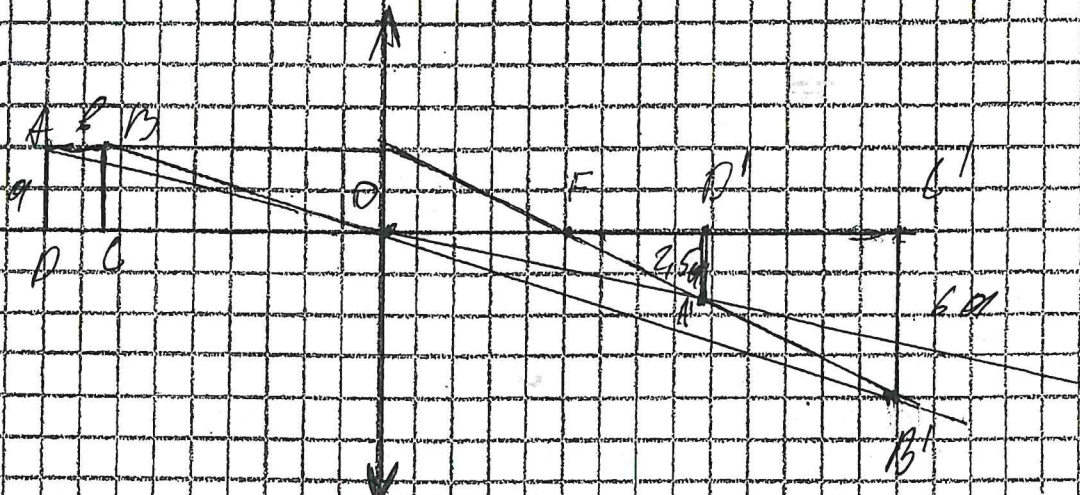
$$R_0 = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \left(\frac{1}{\rho \cdot l} + \frac{1}{\rho \cdot l} \right)$$

$$R_0 = \frac{1}{\frac{1}{\rho \cdot l} + \frac{1}{\rho \cdot l}} = \frac{1}{\frac{2}{\rho \cdot l}} = \frac{\rho \cdot l}{2} = R$$

Комплексное экв. $R_{экв} = 2 \cdot R$, тогда $R_0 = \frac{2 \cdot R \cdot R}{2 \cdot R + R} = \frac{2 \cdot R^2}{3 \cdot R} = \frac{2R}{3}$

Ответ: $\frac{R_{экв}}{R_0} = \frac{3R}{2}$

№ 04



F - точка пересечения диагоналей трапеции - ее центр
 Высота $AD = d$, $AB = b$, тогда

$S_1 = d \cdot b$ - площадь начальной фигуры
 Угловое увеличение равно k , высота AD и ширина AB
 угловое увеличение $k = \frac{b'}{b}$, где F - расстояние до центра

d' - высота AD'
 тогда $k = \frac{d'}{d} = \frac{b'}{b}$ и тогда $S_2 = \frac{1}{2} (b_1 + b_2) \cdot h$

$\triangle BCO \sim \triangle O'B'C'$ $k_1 = k$ - коэффициент подобия
 $\frac{OC'}{OC} = \frac{O'B'}{OB} = k_1$

$\triangle ADO \sim \triangle A'D'O$ $k_2 = k$
 $\frac{OD'}{OD} = \frac{A'D'}{AD} = k_2$

$BC = DO - CD$
 $D'O = DO - CD'$
 $BC' = DO - CD'$
 $k = \frac{BC'}{BC} = \frac{DO - CD'}{DO - CD} = \frac{DO - k \cdot CD}{DO - CD}$

Тогда: $\frac{S_1}{S_2} = \frac{(b_1 + b_2) \cdot h}{2} = \frac{(b + 2.5) \cdot 6 \cdot 2.5}{2} = 6.375$
 Ответ: $\frac{S_1}{S_2} = 6.375$

N3

$m_1 = 3 \text{ кг} = 3 \text{ м}$

$m_2 = 4 \text{ кг} = 4 \text{ м}$

$t_1 = 18^\circ \text{C}$

$t_2 = 20^\circ$

$C_D = 4200 \text{ Дж} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

$M_D = 1 \text{ кг} = 1 \text{ м}$

$C_D = 200 \text{ Дж} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

$N = 1$

В нач. моменты времени

температура $t_D = t_2$

Задан вид организации в 1 класс

руководя.; t_1 и t_2 — температуры

$C_D m_D (t_2 - t_{y1}) = C_D m_1 (t_{y1} - t_1)$

$t_{y1} = \frac{C_D m_D t_2 + C_D m_1 t_1}{C_D m_1 + C_D m_D}$

учебная $m_D = 1 \text{ м}; m_1 = 3 \text{ м};$

$t_{y1} = \frac{C_D t_2 + 3 C_D t_1}{3 C_D + C_D}$

$t_{y2} = \frac{C_D m_2 t_2 + C_D m_D t_{y1}}{C_D m_2 + C_D m_D} =$

$= \frac{4 C_D t_2 + C_D t_{y1}}{4 C_D m_2 + C_D}$

Составим разностную таблицу N

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
t_1	18,33	20,00	21,24	22,10	22,71	23,15	23,52	23,83	24,10	24,33	24,52	24,68	24,81	24,91
t_2	18,2	18,75	19,06	19,27	19,40	19,48	19,54	19,59	19,63	19,66	19,68	19,70	19,71	19,72

Вамини отразом N = 26

Ответ: N = 26



N 2

Доказано

$v_1 = 8$ км/ч

$v_2 = 10$ км/ч

$t_{max} = 1$ час

$s_1 = 8$ км

$s_2 = 10$ км

$a = ?$

Условие задачи: расстояние между пунктами, на первом пер. пер. пер.

на первом пер. пер. пер.

$$s_1 = v_1 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} = 8 \quad (*)$$

$$s_2 = v_2 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} \leq 9 \quad (**)$$

из первого вып. берем $\frac{a \cdot t^2}{2}$

$$\frac{a \cdot t^2}{2} = 8 - v_1 \cdot t \text{ и подставляем в вып. 2}$$

$$v_2 \cdot t + 8 - v_1 \cdot t \leq 9$$

$$t(v_2 - v_1) \leq 1$$

$$t \leq \frac{1}{v_2 - v_1} =$$

$$t \leq \frac{1}{10 - 8} =$$

$$t \leq 0,5 \text{ ч}$$

а мин, если $t = t_{max}$, значит

$$A = 0,5 \text{ ч}$$

подставляем $t = 0,5$ в 1 и получаем

$$8 = 8 \cdot 0,5 + \frac{a \cdot 0,25}{2} \quad a = 0,25$$

$$a = 32 \text{ км/ч}^2$$

Ответ: $a = 32 \text{ км/ч}^2$