

**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»**

020659

Шифр

**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа**

1.	Предмет	Физика																				
2.	Вариант																					
3.	Класс	11																				
4.	Фамилия	Ю	Ш	К	О	В																
	Имя	А	Р	Т	Е	М																
	Отчество	Р	О	М	А	Н	О	В	И	Ц												
5.	Дата рождения	2	2				1	1				2	0	0	2							
		Число				Месяц				Год												
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Алтайский край																				
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	село город																				
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Барнаул																				
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ «Гимназия №69»																				

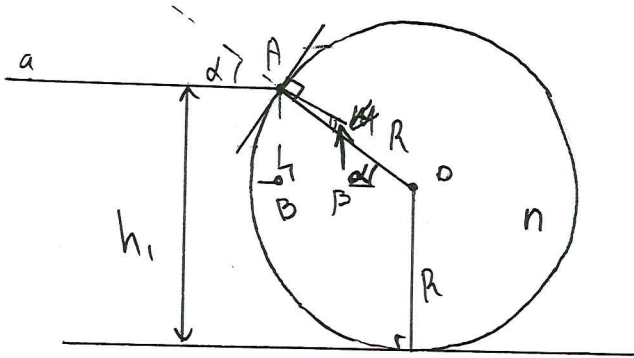
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись 

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
65	08.03.2020	Доросшев АА	

1.



$$\sin \alpha = n \sin \beta$$

Рассмотрим $\triangle ABO$ - прямоуголь. $OB \parallel$ линии a

$AO = R$

$AB = h_1 - R$, $\angle AOB = \alpha$

$$\sin \alpha = \frac{AB}{AO} = \frac{h_1 - R}{R} = \frac{0,04}{0,1} = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n} = \frac{0,4}{1,5} = \frac{4}{15}$$

$$\beta = \arcsin \frac{4}{15} \approx 15,5^\circ$$

Ответ: $\beta \approx 15,5^\circ$

1	2	3	4	5	Σ
10	15	-20	20	65	

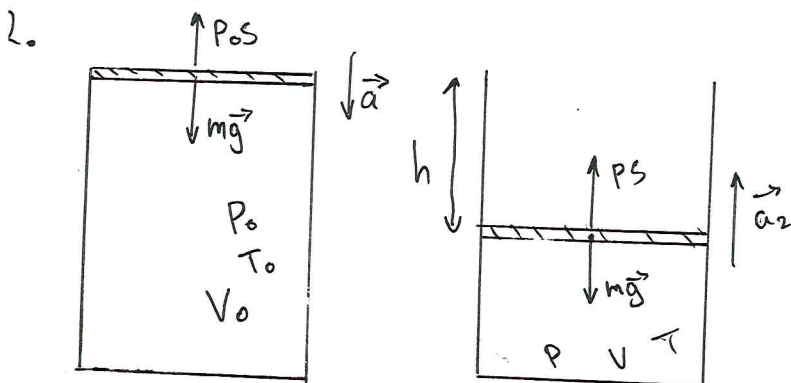
~~та~~

$$|\vec{a}_2| = \frac{|\vec{a}|}{2} = \frac{a}{2}$$

$$|\vec{a}| = a$$

$$ma = mg - P_0 S$$

$$\frac{ma}{2} = P_0 S - mg \quad \Rightarrow P = \frac{3mg}{S} - P_0 = 7 \cdot 10^4 \text{ Па}$$



Т.к. сосуд теплоизолирован, то $Q = 0$, а значит работа внешних сил равна изменению внутренней энергии газа

$$A_{\text{внеш}} = \Delta U$$

$$-A_{\text{вн}} = A = -\Delta U$$

$$P_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$P V = \nu R T$$

$$A_{\text{внеш}} = mgh$$

$$h = \frac{V_0 - V}{S}$$

$$mgh = \frac{3}{2} \nu R (T - T_0)$$

$$mg \frac{V_0 - V}{S} = \frac{3}{2} (PV - P_0 V_0)$$

Шифр

020659

$$V = 2\mu = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

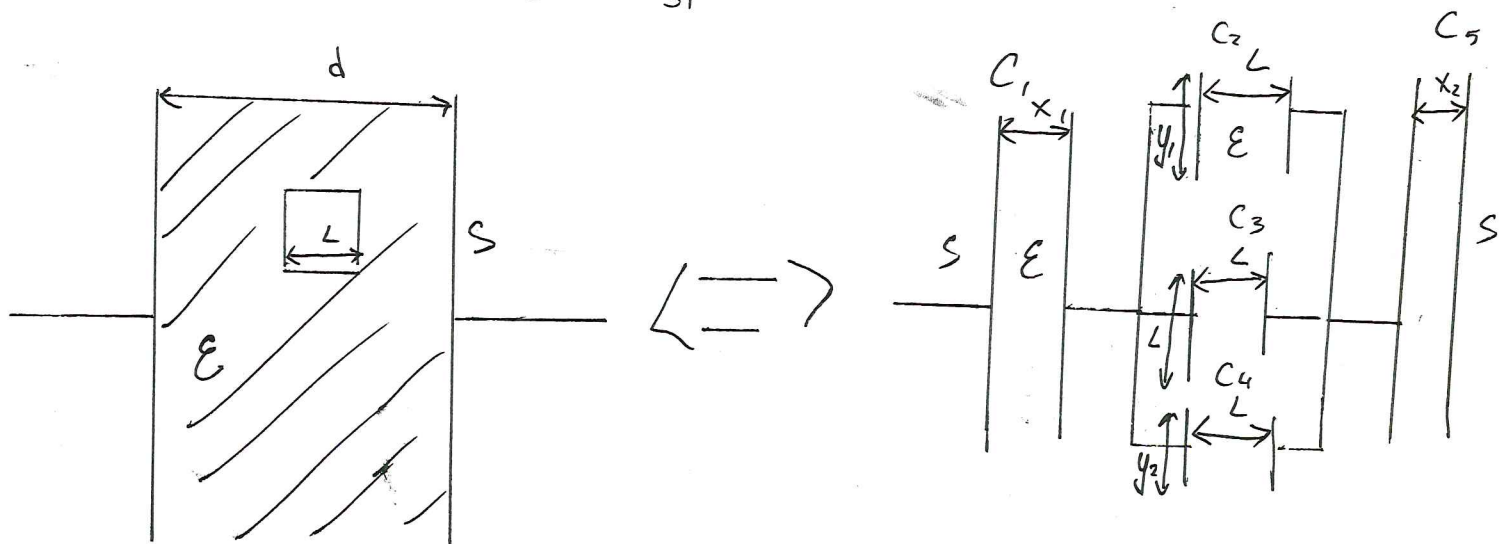
$$V = \left(\frac{mg}{S} + \frac{3}{2} P_0 \right) \cdot V_0 = \left(\frac{5 \cdot 10^4 + 1,5 \cdot 10^4}{5 \cdot 10^4 + 1,5 \cdot 7 \cdot 10^4} \right) \cdot 2 \cdot 10^{-3} = \frac{6,5}{15,5} \cdot 2 \cdot 10^{-3} = \frac{26}{31} \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{PV}{T} \quad T = \frac{PV}{P_0 V_0} \cdot T_0 = \frac{7 \cdot 10^4 \cdot 26 \cdot 10^{-3}}{31 \cdot 10^4 \cdot 2 \cdot 10^{-3}} \cdot 300 \approx 880 \text{ K}$$

$$\approx 880 \text{ K}$$

Ответ: $T \approx 880 \text{ K}$, $V = \frac{26}{31} \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

4.



$$C_1 \text{ и } C_5 = C_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{x_1} \quad C_5 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{x_2}$$

$$C_2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 y_1 L}{L}$$

$$C_3 = \frac{\epsilon_0 L^2}{L}$$

$$C_4 = \frac{\epsilon \epsilon_0 y_2 L}{L}$$

$$x_1 + x_2 = d - L$$

$$S = a \cdot L \quad a = \frac{S}{L}$$

$$a = y_1 + y_2 + L$$

$$y_1 + y_2 = a - L$$

$$C_{234} = C_2 + C_3 + C_4 = \epsilon \epsilon_0 (y_1 + y_2) + \epsilon_0 L = \epsilon \epsilon_0 (a - L) + \epsilon_0 L = \epsilon \epsilon_0 \left(\frac{S}{L} - L \right) + \epsilon_0 L$$

$$\frac{1}{C_0} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_5} + \frac{1}{C_{234}} = \frac{x_1}{\epsilon \epsilon_0 S} + \frac{x_2}{\epsilon \epsilon_0 S} + \frac{1}{\epsilon \epsilon_0 (\frac{S}{2} - L) + \epsilon_0 L} =$$

$$= \frac{(x_1 + x_2)}{\epsilon \epsilon_0 S} + \frac{1}{\epsilon \epsilon_0 (\frac{S}{2} - L) + \epsilon_0 L} = \frac{d-L}{\epsilon \epsilon_0 S} + \frac{1}{\epsilon \epsilon_0 (\frac{S}{2} - L) + \epsilon_0 L} =$$

$$= \frac{d \epsilon \epsilon_0 S - \epsilon_0 L^2 d (\epsilon - 1)}{\epsilon \epsilon_0 S (\epsilon \epsilon_0 S - \epsilon_0 L^2 (\epsilon - 1))} = \frac{(d-L) (\epsilon \epsilon_0 S - \epsilon_0 L^2 (\epsilon - 1)) + \epsilon \epsilon_0 S L}{\epsilon \epsilon_0 S (\epsilon \epsilon_0 S - \epsilon_0 L^2 (\epsilon - 1))} =$$

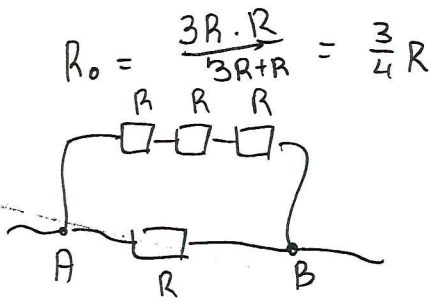
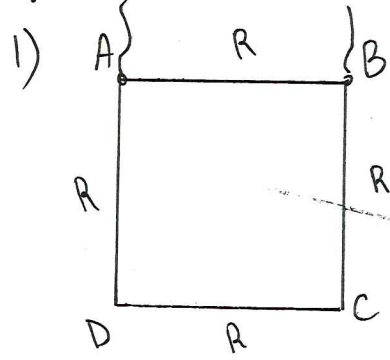
$$= \frac{d \epsilon \epsilon_0 S - \epsilon_0 L^2 d (\epsilon - 1) - L \epsilon \epsilon_0 S + \epsilon_0 L^3 (\epsilon - 1) + \epsilon \epsilon_0 S L}{\epsilon \epsilon_0^2 S (\epsilon S - L^2 (\epsilon - 1))} =$$

$$= \frac{d \epsilon \epsilon_0 S - \epsilon_0 L^2 (\epsilon - 1) (d-L)}{\epsilon \epsilon_0^2 S (\epsilon S - L^2 (\epsilon - 1))} = \frac{d \epsilon S - L^2 (\epsilon - 1) (d-L)}{\epsilon \epsilon_0 S (\epsilon S - L^2 (\epsilon - 1))} \Rightarrow$$

$$C_0 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S (\epsilon S - L^2 (\epsilon - 1))}{d \epsilon S - L^2 (\epsilon - 1) (d-L)}$$

Ответ: $C_0 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S (\epsilon S - L^2 (\epsilon - 1))}{d \epsilon S - L^2 (\epsilon - 1) (d-L)}$

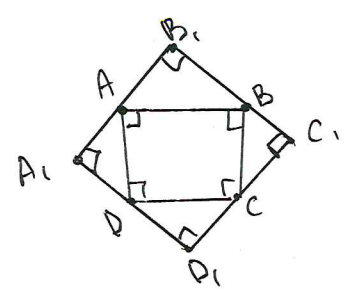
5.



$$R = \frac{\rho l}{S_1}$$

$$r = \frac{\rho L}{S_2}$$

2) $r = \frac{\rho L}{S_2}$



$$B_1 B = A B_1 = \frac{L}{2} \quad A_1 B = L$$

$$A B = \rho$$

$$\left(\frac{L}{2}\right)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2 = \rho^2$$

$$\rho^2 = \frac{L^2}{2} \Rightarrow L = \sqrt{2} \rho$$

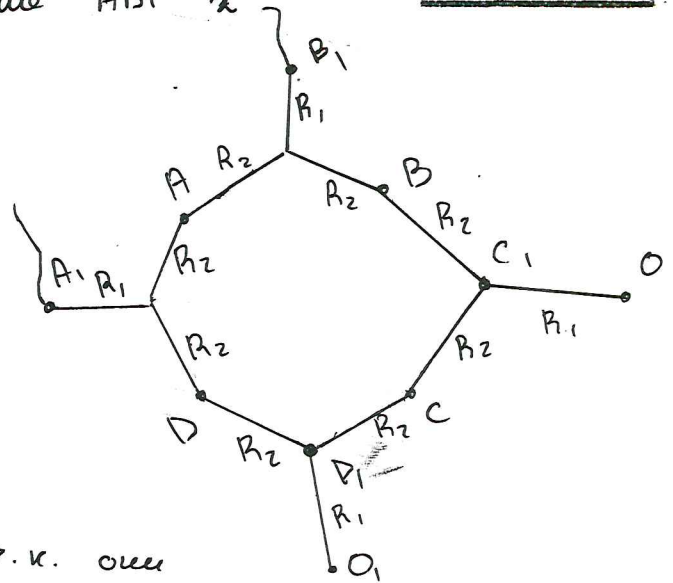
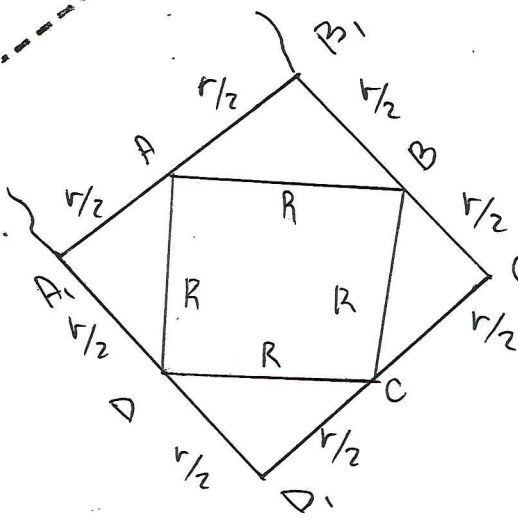
для
5 ба

сопротивление стороны

$A, B_1 = r$, тогда
сопротивление $AB_1 = \frac{r}{2}$

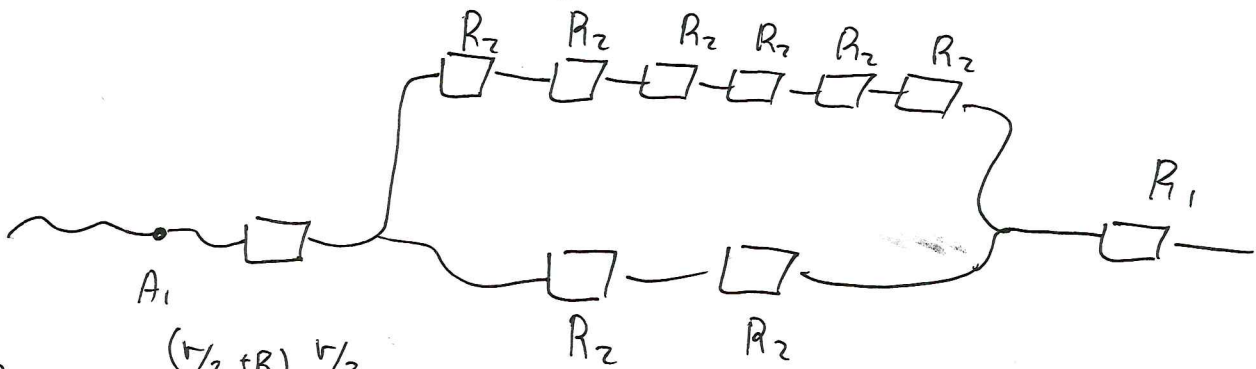
Шифр

020660



Вводим участки OC_1 и O_1D_1 , т.к. они не выносятся на клеммы (ток через них не потерет)

тогда схема выделится так:



$$R_1 + R_2 = \frac{(r/2 + R) r/2}{r + R}$$

$$R_2 + R_2 = \frac{(r/2 + r/2) R}{r + R} = \frac{rR}{r + R} \Rightarrow R_2 = \frac{rR}{2(r + R)}$$

$$R_1 = \frac{(r/2 + R) r/2}{r + R} - R_2 = \frac{r(r/2 + R) - rR}{2(r + R)} = \frac{r^2/2 + rR - rR}{2(r + R)} = \frac{r^2}{4(r + R)}$$

$$R_0 = R_1 + R_1 + \frac{6R_2 \cdot 2R_2}{6R_2 + 2R_2} = 2R_1 + \frac{12}{8} R_2 = 2R_1 + \frac{3}{2} R_2 = \frac{r^2}{2(r + R)} + \frac{3rR}{4(r + R)} =$$

$$= \frac{(2r^2 + 3rR)r}{4(r + R)} = \frac{r(2r + 3R)}{4(r + R)}$$

$$\frac{r(2r + 3R)}{4(r + R)} = \frac{3}{4} R \Rightarrow 2r^2 + 3rR = \frac{3}{4} rR + 3R^2$$

$$R = \frac{p l}{S_1}$$

$$r = \frac{p L}{S_2}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{p l r}{p L R} = \frac{R \cdot \sqrt{3} R}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot R} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Ответ: $\frac{S_1}{S_2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

3.



ЗСУ

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_3$$

$$p_1 = m v \quad p_2 = 0$$

$$m v + 0 = (m + M) u$$

ЗСЭ:

$$\frac{m v^2}{2} + 0 = \frac{(m + M) u^2}{2} + Q$$

увеличение температуры максимум, когда максимум Q

это может быть в нескольких случаях:

1) $M \gg m$ тогда $u \rightarrow 0$ и $Q = \frac{m v^2}{2}$

2) $m v = (m + M) u$

$$\frac{v}{u} - 1 = \frac{M}{m}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{u}{v - u}$$