

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»


019366

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																				
2.	Вариант																					
3.	Класс	11																				
4.	Фамилия	Т	Ю	Н	И	Н																
	Имя	С	Е	Р	Г	Е	Й															
	Отчество	В	И	Т	А	Л	Ь	Е	В	Ч	Ч											
5.	Дата рождения	2	4					0	9													
		Число		Месяц		Год																
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Красноярский край																				
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																				
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Красноярск																				
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МАОУ Гимназия №13 "Анаграм"																				

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
53 б.	19.03.2020	Червишневая Анна Сергеевна	Алер

n 4

Посчитаем ёмкость конденсатора там, где диаметры отверстий
Площадь такого конденсатора $S = L^2$

$$C_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 \cdot (S - L^2)}{d} \quad \checkmark$$

Ёмкость конденсатора γ которого диаметры - воздуш - диаметры
равна $\frac{1}{C_2} = \frac{1}{C_{\text{воз}} + C_3}$

$$C_2 = \frac{C_3 \cdot C_{\text{воз}}}{C_{\text{воз}} + C_3}$$

Площадь γ такого конденсатора равна L^2

$$C_3 = \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{d - L} \quad C_{\text{воз}} = \frac{\epsilon_0 L^2}{4} = \epsilon_0 L \quad \checkmark$$

$$C_2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{d - L} \cdot \epsilon_0 L \cdot \left(\epsilon_0 L + \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{d - L} \right) = \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2 \cdot (d - L)}{(d - L) \cdot (d - L + \epsilon L)} = \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{d - L + \epsilon L}$$

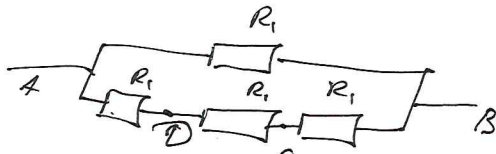
$$\begin{aligned} C_{\text{общая}} &= C_1 + C_2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 (S - L^2)}{d} + \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{d - L + \epsilon L} = \epsilon \epsilon_0 \left(\frac{(S - L^2)(d - L + \epsilon L) + d L^2}{d(d - L + \epsilon L)} \right) \\ &= \epsilon \epsilon_0 \left(\frac{Sd + S\epsilon L - L^2 d - L^3 \epsilon + L^3 + d L^2}{d^2 - \epsilon L d + \epsilon L^2} \right) = \epsilon \epsilon_0 \left(\frac{S(d + \epsilon L - L) - L^3(\epsilon - 1)}{d(d + \epsilon L - L)} \right) \\ &= \epsilon \epsilon_0 \left(\frac{S}{d} - \frac{L^3(\epsilon - 1)}{d(d + \epsilon L - L)} \right) \end{aligned}$$

$$\text{Ответ } C_{\text{общая}} = \epsilon \epsilon_0 \left(\frac{S}{d} - \frac{L^3(\epsilon - 1)}{d(d + \epsilon L - L)} \right)$$

30 б.

5

Случай I сопротивление A B C D



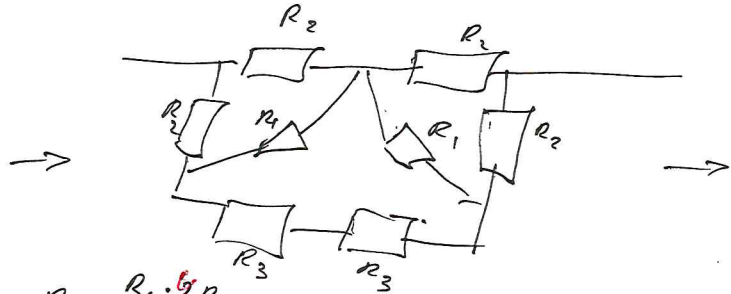
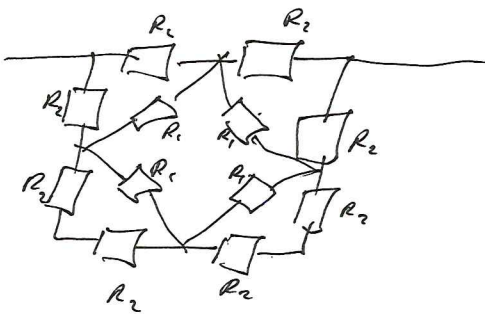
$$R_{обI} = \frac{R_1 \cdot 3R_1}{4R_1} = \frac{3R_1}{4} \quad \checkmark$$

R_1 - сопротивление AB

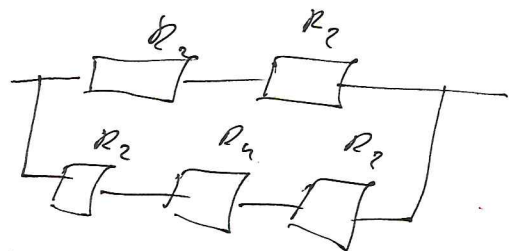
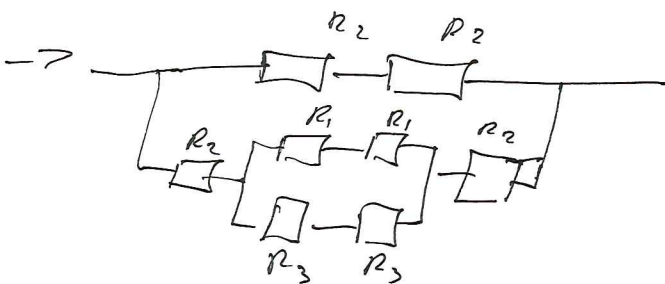
$$R_1 = \frac{P \cdot l}{S}$$

$$R_{обI} = \frac{3 \cdot P \cdot l}{4S}$$

Случай II сопротивление A, B, C, D



$$R_3 = \frac{R_1 \cdot 2R_2}{2R_2 + R_1}$$



$$R_{обII} = \frac{2R_1 \cdot 2R_3}{2R_1 + 2R_3} = \frac{2R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{2R_1 \cdot R_1 \cdot 2R_2}{2R_2 + R_1} \cdot \left(R_1 + \frac{R_1 + 2R_2}{2R_2 + R_1} \right) = \frac{4R_1^2 R_2}{(2R_2 + R_1)(2R_1 R_2 + R_1^2 + R_1 + 2R_2)}$$

$$R_{обII} = \frac{2R_2 \cdot (4R_1 R_2^2 + 6R_2 R_1^2 + 2R_2 R_1 + 4R_2^2)}{(2R_1 R_2 + R_1^2 + R_1 + 2R_2) (8R_1 R_2^2 + 8R_2 R_1^2 + 4R_2 R_1 + 8R_2^2)} = \frac{2R_2 (4R_1 R_2^2 + 6R_2 R_1^2 + 2R_2 R_1 + 4R_2^2)}{2R_2 (4R_1 R_2 + 4R_1^2 + 2R_2 R_1 + 4R_2)} = \frac{4R_1 R_2^2 + 3R_2 R_1^2 + R_2 R_1 + 2R_2^2}{2R_1 R_2 + 2R_1^2 + R_1 + 4R_2}$$

Из условия задачи следует, что $R_{DST} = R_{DST}$

$$\frac{3Pc}{4s_1} = \frac{2Pc}{s_1} + \frac{3P^2 \sqrt{2}}{s_1^2 s_2} + \frac{\sqrt{2} P R c}{s_2 s_1} + \frac{2 \sqrt{2} P^2}{c^2 s_2^2}$$

$$\frac{2 \cdot P c \sqrt{2}}{s_1 c s_2} + \frac{2 P^2 c^2}{s_1^2} + \frac{P c}{s_1} + \frac{2 \sqrt{2} P}{c s_2}$$

$$\frac{3Pc}{4s_1} = \frac{2c}{s_1} + \frac{3P^2 \sqrt{2}}{s_1^2 s_2} + \frac{\sqrt{2} P}{s_2 s_1} + \frac{2P}{c^2 s_2^2}$$

$$\frac{2 P c \sqrt{2}}{s_1 s_2 c} + \frac{2 P c^2}{s_1^2} + \frac{c}{s_1} + \frac{2 \sqrt{2}}{c s_2}$$

$$\frac{3Pc}{4s_1} = \frac{2c^3 s_2^2 s_1 + 3P^2 \sqrt{2} s_2 c^2 + \sqrt{2} P s_1 s_2 c^2 + 2P s_1^2}{c^2 s_2^2 s_1} \cdot \frac{s_1^2 s_2^2}{2Pc \sqrt{2} s_1 + 2Pc^3 s_2 + c^2 s_1 s_2 + 2\sqrt{2} s_1^2}$$

$$\frac{3Pc}{4s_1} = \frac{2c^3 s_2^2 s_1 + 3P^2 \sqrt{2} s_2 c^2 + \sqrt{2} P s_1 s_2 c^2 + 2P s_1^2}{2Pc \sqrt{2} s_1 + 2Pc^3 s_2 + c^2 s_1 s_2 + 2\sqrt{2} s_1^2}$$

$$\frac{s_2}{s_1} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{s_1}{s_2} = \sqrt{2}$$

~ 3 Ответ: $\frac{s_1}{s_2} = \sqrt{2}$ —

Максимальное увеличение температуры произойдет, когда

Реш $E_k \rightarrow E_{теп}$

$$\frac{mv^2}{2} = E_{теп} \quad \text{н.е.} \quad m \gamma = (m + M) \cdot 1 \text{ н.е.}$$

$$m \gamma - m = M$$

$$m(\gamma - 1) = M$$

$$\frac{m}{M} = \frac{1}{\gamma - 1}$$

$$\text{Ответ: } \frac{m}{M} = \frac{1}{\gamma - 1} \quad \frac{M}{m} = \gamma - 1 \quad \text{—}$$

58.