

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

019421

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

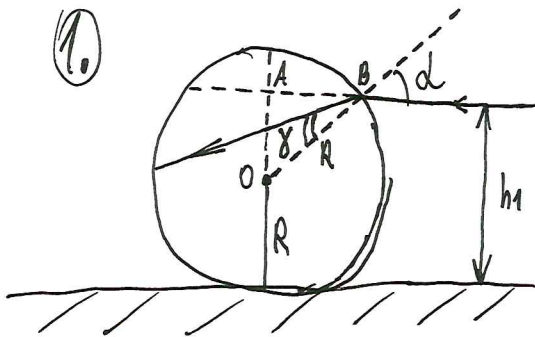
1.	Предмет	ФИЗИКА																			
2.	Вариант																				
3.	Класс	11Б																			
4.	Фамилия	С	И	Л	И	Ц	К	И	Й												
	Имя	А	Н	Д	Р	Е	Й														
	Отчество	С	Е	Р	Г	Е	Е	В	И	Ч											
5.	Дата рождения	2	9	0	5	2	0	0	3												
		Число		Месяц		Год															
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Новосибирская область																			
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																			
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Куршино																			
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 105																			

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



Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
58	12.3.20	Александров Н.Н.	<i>[Signature]</i>



Дано:

$$R = 0,1 \text{ м}$$

$$h_1 = 0,14 \text{ м}$$

$$n = 1,5$$

$$\gamma = ?$$

1	2	3	4	5	
10	0	15	30	3	

Решение:

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} \quad \text{— по закону преломления света}$$

$$\gamma = \arcsin \left(\frac{\sin \alpha}{n} \right)$$

$$\text{В-м } \triangle AOB. \quad \text{по } \triangle AOB \quad \sin \alpha = \frac{OA}{OB}$$

$$OA = h_1 - R$$

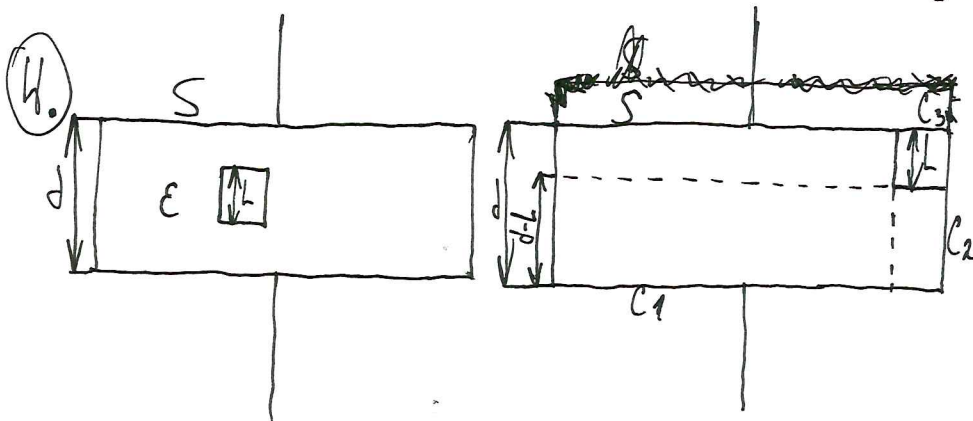
$$OB = R$$

$$\sin \alpha = \frac{h_1 - R}{R} = \frac{0,14 \text{ м} - 0,1 \text{ м}}{0,1 \text{ м}} = 0,4$$

$$\gamma = \arcsin \left(\frac{0,4}{1,5} \right) = 15,466^\circ$$

Ответ: $\gamma = 15,466^\circ$

10



Если переместить емкость кубической формы к пластине, то получится 3 конденсатора.

$$C_1 = \frac{\epsilon_0 \epsilon (S - L^2)}{d} \text{ - первый конденсатор}$$

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 \epsilon L^2}{d - L} \text{ - второй конденсатор}$$

$$C_3 = \frac{\epsilon_0 L^2}{L} = \epsilon_0 L \text{ - третий конденсатор}$$

Конденсаторы C_2 и C_3 включены последовательно, тогда

$$C_{23} = \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3} = \frac{\epsilon_0 \epsilon L^2 \epsilon_0 L}{(d - L) \left(\frac{\epsilon_0 \epsilon L^2}{d - L} + \epsilon_0 L \right)} = \frac{\epsilon_0 \epsilon L^2 \epsilon_0 L}{(\epsilon L + d - L) \epsilon_0 L} =$$

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

Конденсаторы C_1 и C_{23} включены параллельно, тогда

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

Ответ:

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

30

3) Дано:

$$m, v, M.$$

$$\Delta t = \max$$

$$\frac{M}{m} - ?$$

Решение:

$$mv = (m + M)u \text{ - закон сохранения импульса}$$

$$u = \frac{mv}{m + M} \text{ - скорость шара после попадания пули.}$$

~~Определим количество теплоты по закону~~
сохранения энергии:

$$E_n = Q + E_k \quad \begin{array}{l} \text{кин. энергия} \\ \text{пули} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{коэф-во} \\ \text{теплоты} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{кин. энергия} \\ \text{шара с пулей} \end{array}$$

$$\frac{mv^2}{2} = c(m+M)\Delta t + \frac{(m+M)v^2}{2}$$

$$\frac{mv^2}{2} = c(m+M)\Delta t + \frac{\cancel{(m+M)} m^2 v^2}{2(m+M)^2}$$

$$c(m+M)\Delta t = \frac{mv^2}{2} - \frac{m^2 v^2}{2(m+M)}$$

$$c(m+M)\Delta t = \frac{mv^2(m+M) - m^2 v^2}{2(m+M)}$$

$$c(m+M)\Delta t = \frac{mv^2 \cdot M}{2(m+M)}$$

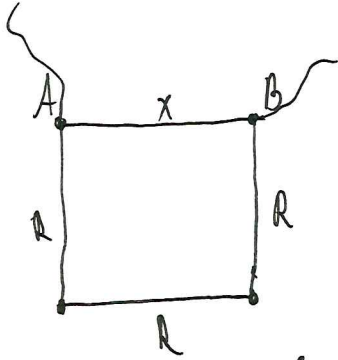
$$\Delta t = \frac{mMv^2}{2c(m+M)^2}$$

П.к. $\Delta t \rightarrow \max$, и Δt - дробное число, то в знаменателе должно быть наименьшее возможное число п.к. в числителе M , а в знаменателе M^2 , то M должно быть наименьшим, но оно не может быть меньше $m \Rightarrow$
 \Rightarrow для макс. изменения температуры $\frac{M}{m} = 1$

Ответ: $\frac{M}{m} = 1$

5.

15

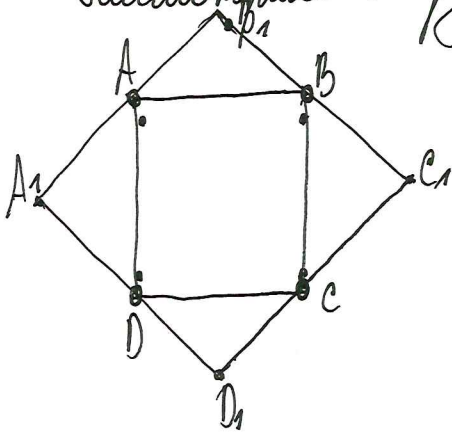


$$R = \rho \frac{x}{S_x} \text{ — сопротивление одной стороны}$$

$$R_0 = \frac{R \cdot 3R}{R + 3R} = \frac{3R^2}{R \cdot 4} = \frac{3}{4} R$$

2

Рассмотрим вторую схему



$$AB_1^2 + B_1B^2 = l^2$$

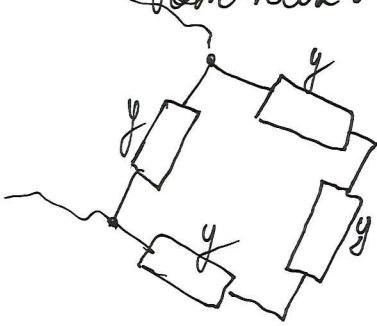
$$2AB_1^2 = l^2$$

$$AB_1 = \frac{l}{\sqrt{2}}$$

$$A_1B_1 = \sqrt{2}l$$

1

Из-за симметричности ~~тогда~~ схем ток не будет идти по контуру ABCD, тогда схему можно представить вот так:



$$R_{02} = \frac{3y \cdot y}{4y} = \frac{3}{4} y$$

п.к. $R_{02} = R_0$, то

$$\frac{3}{4} R y = \frac{3}{4} R x$$

$$\rho \frac{l x}{S_x} = \rho \frac{l y}{S_y}$$

$$\frac{l x}{S_x} = \frac{l y}{S_y}$$

$$\frac{S_y}{S_x} = \sqrt{2}$$

Ответ: $\frac{S_y}{S_x} = \sqrt{2}$?