

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

019423

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА																		
2.	Вариант																			
3.	Класс	11А																		
4.	Фамилия	С	А	Д	К	О	В													
	Имя	С	Е	М	Ё	Н														
	Отчество	К	О	Н	С	Т	А	Н	Т	И	Н	О	В	И	Ч					
5.	Дата рождения	0	5			1	1			2	0	0	2							
		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)	Кузино																		
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ лицей №2 Кузнецкого района																		

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
57	12.3.20	Александров Н.А.	

N1

Дано:

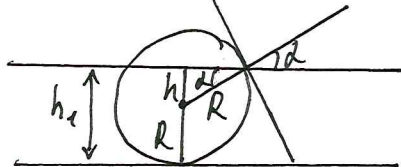
$R = 0,1 \text{ м}$

$h_1 = 0,14 \text{ м}$

$n = 1,5$

$\gamma = ?$

Решение:



По закону преломления:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sin \gamma}{n};$$

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

$$\sin \alpha = \frac{h}{R} = \frac{h_1 - R}{R};$$

$$\gamma = \arcsin \left(\frac{h_1 - R}{nR} \right);$$

$$\gamma = \arcsin \left(\frac{0,14 - 0,1}{1,5 \cdot 0,1} \right) = 15,466^\circ$$

Ответ: $15,466^\circ$

N3

Дано:

m

M

v

 Δt_{\max}

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

Решение:

По закону сохранения импульса:

$$mv = (m+M)u$$

$$u = \frac{mv}{m+M}$$

По закону сохранения энергии:

$$E_{kп} = Q + E_{kос}$$

$$E_{kп} = \frac{mv^2}{2}$$

$$Q = c(m+M)\Delta t$$

$$E_{kос} = \frac{(m+M)u^2}{2} = \frac{(m+M) \frac{m^2 v^2}{(m+M)^2}}{2} = \frac{m^2 v^2}{2(m+M)}$$

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

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

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

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

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

$$2c\Delta t(m+M)^2 = mv^2 M$$

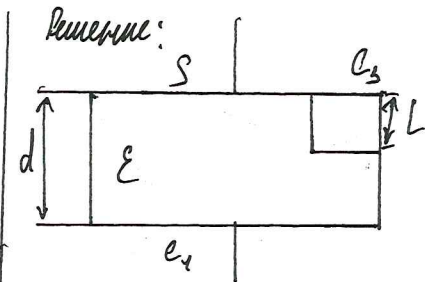
$$\Delta t = \frac{mv^2 M}{2c(m+M)^2}$$

Δt будет максимальным, или $\frac{m}{M} = 1$, т.к. в знаменателе есть M^2 и при самом значении M , Δt будет иметь максимальное значение.

Ответ: 1.

15

ИЧ
Дано:
 S
 d
 ϵ
 L ($L < d$)
 $c = ?$



$$C_1 = \epsilon_0 \epsilon (S - L^2)$$

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

$$C_3 = \epsilon_0 L$$

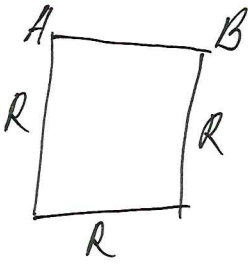
$$C = \frac{C_3 C_2}{C_3 + C_2} = \frac{(\epsilon_0 L) \cdot (\epsilon_0 \epsilon L^2)}{(d - L) \cdot \left(\frac{\epsilon_0 \epsilon L^2}{d - L} + \epsilon_0 L \right)} = \frac{\epsilon_0 \epsilon L^2}{(\epsilon - 1)L + d} \quad (\text{т.к. } C_2 \text{ и } C_3 \text{ паралл.})$$

$$C_1 \parallel C_2, \text{ получаем } C = \frac{\epsilon_0 \epsilon (S - L^2)}{d} + \frac{\epsilon_0 \epsilon L^2}{(\epsilon - 1)L + d}$$

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

30

15



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

$$R_1 = \frac{R + 3R}{R + 3R} = \frac{3}{4}R = \frac{3}{4}\rho \frac{l}{S_1}$$

$$R_2 = \frac{2R_1}{R + 2R} = \frac{2\rho \frac{l}{\sqrt{2}S_2} \cdot \rho \frac{l}{S_1}}{2\rho \frac{l}{\sqrt{2}S_2} + \rho \frac{l}{S_1}}$$

$$R' = \frac{3}{4}R_2 = \frac{3}{4} \cdot \frac{2\rho \frac{l}{\sqrt{2}S_2} \cdot \rho \frac{l}{S_1}}{2\rho \frac{l}{\sqrt{2}S_2} + \rho \frac{l}{S_1}}$$

по условию $R_1 = R'$

$$\frac{3}{4}\rho \frac{l}{S_1} = \frac{3}{4} \frac{2\rho \frac{l}{\sqrt{2}S_2} \cdot \rho \frac{l}{S_1}}{2\rho \frac{l}{\sqrt{2}S_2} + \rho \frac{l}{S_1}}$$

$$\frac{1}{S_1} = \frac{\frac{2}{\sqrt{2}S_2} \cdot \frac{1}{S_1}}{\frac{2}{\sqrt{2}S_2} + \frac{1}{S_1}}$$

$$\frac{1}{S_1} = \frac{2}{\frac{\sqrt{2}S_1S_2}{2S_1 + \sqrt{2}S_2}}$$

$$2S_1 + \sqrt{2}S_2 = 2S_1$$

$$\sqrt{2}S_2 = 0$$

$$S_2 = 0$$

т.к. $S_2 = 0$, то амплитуда $\frac{S_1}{S_2}$ может быть любой.

Ответ: $\frac{S_1}{S_2}$ - любое.

2