

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

019370

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																				
2.	Вариант																					
3.	Класс	11																				
4.	Фамилия	П	Е	Л	Е	Х																
	Имя	С	Т	Е	П	А	Н															
	Отчество	Д	Е	Н	И	С	О	В	И	Ч												
5.	Дата рождения	3	1					0	8					2	0	0	2					
		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	Лицей №2																				

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
568	19.03.2020	Червоненко Анна Сергеевна	Алекс

4) Дано

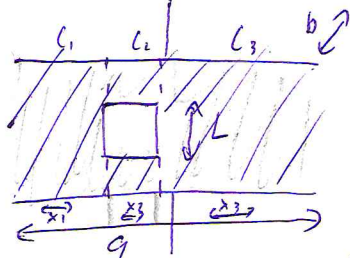
$$S = S; \epsilon = \epsilon$$

$$d = d; \epsilon_0 - \text{const}$$

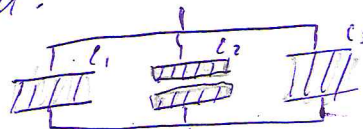
$$L = L$$

$$C = ?$$

Решение

Пусть $S = a \cdot b$

Данный конденсатор можно разбить на:

Пусть $x_1 + x_2 + x_3 = a$

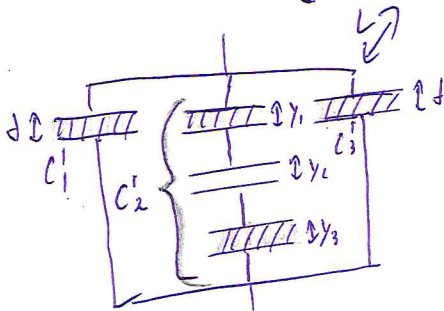
$$C = C_1 + C_2 + C_3; C_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 x_1 b}{d}; C_3 = \frac{\epsilon \epsilon_0 x_3 b}{d}; \text{т.к. } x_2 = L \Rightarrow$$

$$x_1 + x_3 = a - L \Rightarrow$$

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 (a - L) b}{d} + C_2;$$

$$\text{Пусть: } z_1 + z_2 + z_3 = b \quad (z_2 = L)$$

$$y_1 + y_2 + y_3 = d \quad (y_2 = L)$$

 $C_2 =$ 

$$\Rightarrow C_2 = C'_1 + C'_2 + C'_3;$$

$$C'_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 z_1 L}{d} \quad C'_3 = \frac{\epsilon \epsilon_0 z_3 L}{d}$$

$$\frac{1}{C_2} = \frac{1}{\frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{y_1}} + \frac{1}{\frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{y_2}} + \frac{1}{\frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{y_3}} \Rightarrow C_2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{\frac{1}{y_1} + \frac{1}{y_2} + \frac{1}{y_3}}$$

$$C_2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 L (b - L)}{d} + \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{d - L + L\epsilon}; C = \frac{\epsilon \epsilon_0 (a - L) b}{d} + \frac{\epsilon \epsilon_0 L (b - L)}{d} + \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{d - L + L\epsilon}$$

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

$$\text{Ответ: } C = \epsilon \epsilon_0 \left(\frac{S}{d} - \frac{L^2}{d} + \frac{L^2}{d - L + L\epsilon} \right) \checkmark$$

308.

3) Дано

$$m = m$$

$$M = M$$

$$V_0 = V$$

$$\Delta T - \max$$

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

Решение

$$E_{нач1} = E_{кин1} + E_{пот1} = \frac{mV^2}{2} + mgh \quad \text{т.к. } E_{пот2} = 0$$

$$E_{нач2} = E_{кин2} + E_{пот2} + Q = \frac{(m+M)V'^2}{2} + c(m+M)\Delta T$$

(c - coeff т.к. из одного материала)

по закону сохр. энергии:

$$E_{нач1} = E_{нач2}$$

$$\frac{mV^2}{2} + mgh = \frac{mV'^2}{2} + \frac{MV'^2}{2} + cM\Delta T + cM\Delta T$$

по закону сохр. импульса: $mV = (m+M)V' \Rightarrow$ ✓

$$V' = \frac{mV}{m+M}$$

$$\frac{mV^2}{2} + mgh = \frac{m}{2} \left(\frac{mV}{m+M} \right)^2 + \frac{M}{2} \left(\frac{mV}{m+M} \right)^2 + cM\Delta T + cM\Delta T \quad | : m$$

$$\frac{V^2}{2} + gh = \frac{1}{2} \left(\frac{mV}{m+M} \right)^2 + \frac{M}{m} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{mV}{m+M} \right)^2 + c\Delta T + \frac{M}{m} \Delta T$$

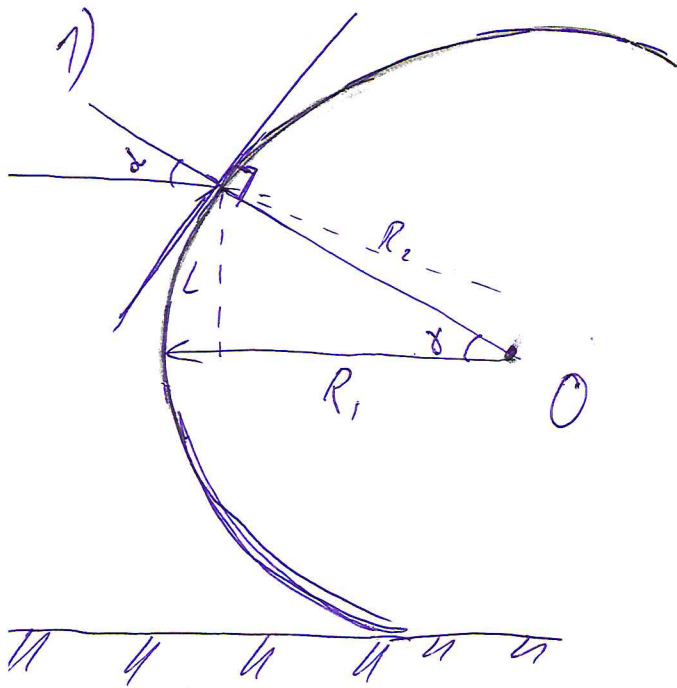
$$\frac{1}{m+M} = \frac{1}{1 + \frac{M}{m}} \quad \Rightarrow$$

$$\frac{V^2}{2} + gh = \frac{V^2}{2} \left(\frac{1}{1 + \frac{M}{m}} \right)^2 + \frac{V^2}{2} \cdot \frac{M}{m} \left(\frac{1}{1 + \frac{M}{m}} \right)^2 + c\Delta T + \frac{M}{m} \Delta T$$

поскольку $\frac{M}{m} = \eta$;

$$\Delta T - \max \text{ где } \Delta T = 0 \quad \text{---}$$

98.



Дано: $R=0,1\text{ м}$; $L=0,14\text{ м}$;

$n=1,5$; угол \parallel хорде
 $\beta=?$

Решение: проведем $R_1 \parallel$ хорде;
проведем R_2 к точке, куда опускаем
свем и проведем касательную (кас $\perp R_2$)
т.к. угол $\parallel R_1 \Rightarrow \alpha = \gamma \Rightarrow$

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

$$\beta = \arcsin\left(\frac{\sin \alpha}{n}\right) = \arcsin\left(\frac{L}{Rn}\right)$$

$$\beta = \arcsin\left(\frac{0,14}{0,1 \cdot 1,5}\right) = \arcsin(0,267)$$

Ответ: $\arcsin(0,267) = 15,47^\circ$

106

2) Дано

Решение

$$V_0 = 2\text{ м}$$

$$m = 10\text{ кг}$$

$$S = 20\text{ см}^2$$

$$P = 10\text{ кПа}$$

$$T_0 = 300\text{ К}$$

$$P_a = 0$$

$$\frac{a_n}{a_n} = ?$$

$$T_A = ?$$

$$V = ?$$

т.к. n постоянно $vR = \text{const}$

$$10000 \cdot 0,002 = vR \cdot 300 \Rightarrow vR = 0,067$$

$$ma_1 = mg - F_g; P \neq \rho gh \Rightarrow F = PS;$$

$$PV = vRT \Rightarrow P = \frac{vRT}{V} \Rightarrow ma_1 = mg - \frac{vRT_0}{V_0} S = 100 - 20,1 = 79,9\text{ Н}$$

$$a_1 = 7,99 \approx 8\text{ м/с}^2 \checkmark \Rightarrow a_2 = 4\text{ м/с}^2 \Rightarrow$$

$$mg - \frac{vRT}{V} S = 40; \checkmark$$

$$\frac{0,067 T}{V} \cdot 0,002 = 60 \Rightarrow \frac{T}{V} = 4,5 \cdot 10^8 -$$

78