

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

018912

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	физика															
2.	Вариант																
3.	Класс	11															
4.	Фамилия	БУРАНГХЛОВ															
	Имя	НИКИТА															
	Отчество	СЕРГЕЕВИЧ															
5.	Дата рождения	27		06		2001											
		Число		Месяц		Год											
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Зелёбинская область															
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город															
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Зелёбинск															
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МАОУ лицей № 97															

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



10.	Контактный телефон	89134087545															
11.	e-mail	biganulov.nikita@mail.ru															
12.	Профиль в вк	https://vk.com/197308861															
13.	Документ, удостоверяющий личность	7515				648563											
		серия				номер											
		отделом УФМС России по Зелёбинской области в Куратовском районе гор. Зелёбинска кем и когда выдан 30.07.2015															
14.	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (да/нет)																
15.	Сирота (да/нет)																
16.	Победитель или призер олимпиады прошлого года (да/нет)																

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
35	23.03.2019	Дорошнев А.А.	

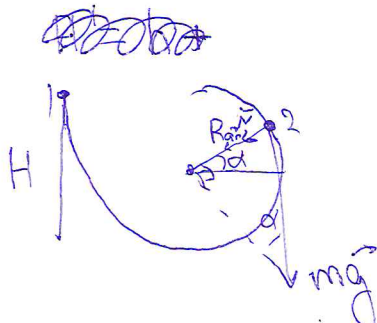
①

Дано:

$$H$$

$$R = \frac{H}{2}$$

$$H'$$



$$\sin \alpha = \frac{h-R}{R} = \frac{\frac{5}{6}H - \frac{3}{6}H}{\frac{H}{2}} = \frac{2H}{3H} = \frac{2}{3}$$

$$mg \sin \alpha = ma_n \quad (\text{момент отрыва})$$

$$\sin \alpha = \frac{a_n}{g}$$

$$v^2 = gR \sin \alpha = g(h-R) = g\left(\frac{5}{6}H - \frac{3}{6}H\right) = \frac{gH}{3}$$

по ЗСЭ

$$E_1 = E_2$$

$$mgH = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

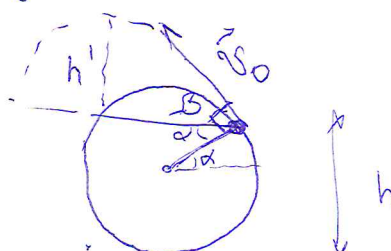
$$2gH = g(h-R) + 2gh$$

$$2H = h - \frac{H}{2} + 2h$$

$$2.5H = 3h$$

$$h = \frac{5}{6}H$$

2)



$$\beta = 90^\circ - \alpha; \quad v_0 = v; \quad \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

t - время всего полета

$$0 = v_0 \sin(90^\circ - \alpha) - \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \frac{2v_0 \cos \alpha}{g} = \frac{2\sqrt{gH} \cdot \frac{\sqrt{5}}{3}}{3\sqrt{3}g}$$

$$h' = \frac{v_0 \cos \alpha}{2} t - \frac{gt^2}{8} =$$

$$= \frac{\sqrt{gH}}{3\sqrt{3}} \cdot \frac{2\sqrt{gH} \sqrt{5}}{3\sqrt{3}g} - g \cdot \frac{4 \cdot \frac{5}{9}H}{8 \cdot 3 \cdot \frac{5}{9}g} =$$

$$= \frac{gH \cdot 5}{9 \cdot 3g} = \frac{5H}{9 \cdot 6} = \frac{10H}{9 \cdot 6} - \frac{5H}{9 \cdot 6} = \frac{5H}{9 \cdot 6} = \frac{5H}{54}$$

$$H' = h + h' = \frac{5}{6} H + \frac{5H}{54} = \frac{45H + 5H}{54} = \frac{50H}{54} = 0,926H$$

Orbet: 0,926 H

018912

②

Dano:

h
 ~~$V_2 = n$~~

h

P

P_0

M

T

$S = ?$

$H = ?$

$a = ?$

$$1) \quad p_1 V_1 = \frac{mRT}{M} ; p_1 = pgh + p_0$$

$$p_2 V_2 = \frac{mRT}{M}$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

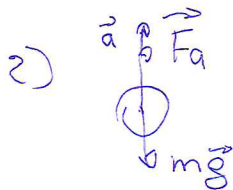
$$p_2 = \frac{p_1}{n}$$

$$p_2 = pgh + p_0$$

$$p_1 = pgh + p_0$$

$$H = \frac{p_1 - p_0 n}{\rho g n} = \frac{pgh + p_0 - p_0 n}{\rho g n}$$

$$S = h - H = h - \frac{p_1 - p_0 n}{\rho g n}$$



$$F_a - mg = ma$$

$$\rho g V_2 - mg = ma$$

$$\rho g V_2 n - \frac{M p_1 V_1}{RT} = a \cdot \frac{M p_1 V_1}{RT}$$

$$\rho g n - \frac{M(pgh + p_0)}{RT} = a \cdot \frac{M(pgh + p_0)}{RT}$$

$$b) \quad a = \frac{RT \rho g n - M(pgh + p_0)}{(pgh + p_0) M}$$

$$p_1 V_1 = \frac{mRT}{M}$$

$$m = \frac{M p_1 V_1}{RT}$$

$$a) \quad h - \frac{pgh + p_0 - p_0 n}{\rho g n}$$

3)

Дано:

$$C_1 = 50 \cdot 10^{-6} \text{ фФ}$$

$$I_1 = 100 \text{ В}$$

$$C_2 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ фФ}$$

~~Итого~~

$$C = 100 \text{ фФ}$$

$$I_2 = \frac{2}{3} I_1$$

Q - ?

018912



$U - \text{const}$

$\Downarrow$

$$a) q_1 = U_1 C_1 = 50 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

$$q_2 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

Остается $U_1' = 34 \text{ В}$
 $q_1' = 47 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$

Всего осталось 9 конденсаторов

$$б) q_3 = 2,87 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

$$в) q_4 = 2,65 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

$$з) q_5 = 2,43 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

$$q_6 = 2,34 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

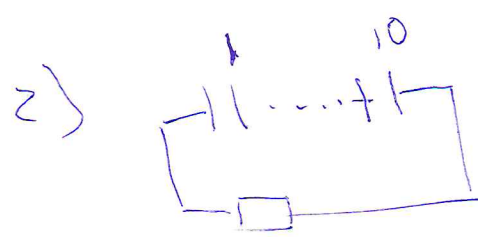
$$q_7 = 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

$$q_8 = 2,07 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

$$q_9 = 1,94 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

$$q_{10} = 1,82 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

$$q_{11} = 1,72 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$



т.к. нет источника а $C_{\text{экв}}$ равен,
 то заряд распределится поровну

$$q = 2,305 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

$$C_0 = \frac{C_2}{10}$$

$$U = \frac{q}{C_2} = \frac{2,305 \cdot 10^{-4}}{3 \cdot 10^{-6}} = 76,8 \text{ В}$$

$$I_1 = \frac{U}{R} = 0,768 \text{ А}$$

$$I_2 = 0,512 \text{ А} \Rightarrow U' = 51,2 \text{ В}$$

по 3СЭ

$$\frac{CU^2}{10} = Q + \frac{U'^2 C}{10} \Rightarrow Q = \frac{C}{10} (U^2 - U'^2) = 9,8 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$$

Ответ: $9,8 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$

9. 

g2

 η m_2

15

d

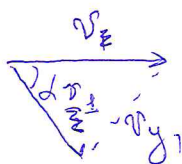
$$l = 60^\circ$$
 $\therefore = 90^\circ$

7

h - ?

$$V_{\infty} = \frac{V}{2}$$

gnd p)



NOT. COS'

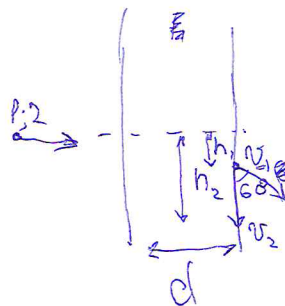
$$v_{y1}^2 = \frac{v^2}{5} + v^2 - 2 \cdot \frac{v}{3} \cdot r \cdot \frac{p}{2}$$

$$v_{y_1}^2 = \frac{5v^2}{4} - \frac{2v^2}{4} = \frac{3v^2}{4}$$

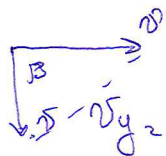
$$\sigma_{y1} = \frac{\sigma_3 \sigma}{2}$$

$$d = v t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{d}{v}$$

$$h_1 = \frac{v_{y1} + v_{y0}}{2} \cdot t_1 = \frac{v_{y1}}{2} \cdot \frac{d}{v} = \frac{\sqrt{3}}{4} d$$



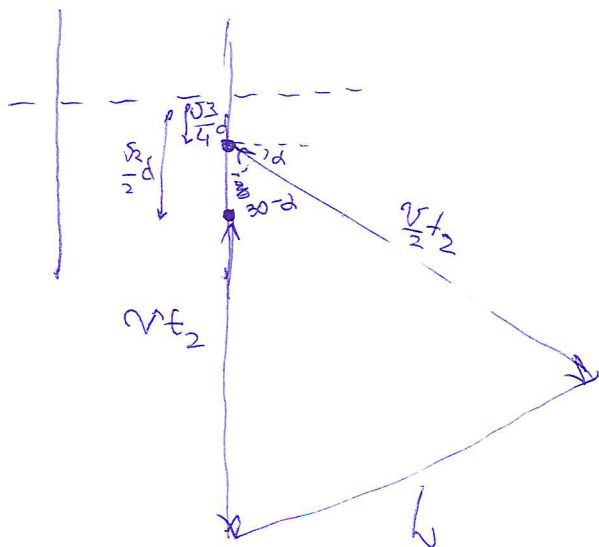
9122)



$$V_{y_2} = \sqrt{2} V$$

$$h_2 = \frac{\sigma_{yz} + \sigma_{yz}^0}{1} \cdot f_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} d$$

3)



$$t = t_2 + t_1$$

$$h^2 = \left(v^2 + t_2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{4} \right) d \right)^2 + \frac{v^2}{9} t_2^2 - \approx v + t_2 \left(v + t_2 + d \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{4} \right) \right) \sin \alpha$$

$$L^2 = \underline{v^2 t_2^2} + \underline{2 v t_2 d \cdot 0,267} + \underline{0,071 d^2} + \underline{\frac{v^2}{4} t_2^2 - v^2 t_2^2 \cdot 0,866 + v t_2 0,231 \cdot d}$$

$$L^2 = 0,384 v^2 t_2^2 + 0,765 v t_2 d + 0,071 d^2$$

$$L = \sqrt{0,384 v^2 \left(t - \frac{d}{v}\right)^2 + 0,765 v \left(t - \frac{d}{v}\right) d + 0,071 d^2}$$

$$L = \sqrt{0,384 v^2 t^2 - 0,768 v t d + 0,384 d^2 + 0,765 v t d - 0,765 d^2 + 0,071 d^2}$$

$$L = \sqrt{0,384 v^2 t^2 - 0,003 v t d} \approx 0,31 d^2$$

5)

Дано:

$$n = 1,6$$

$$R = 13 \text{ см}$$

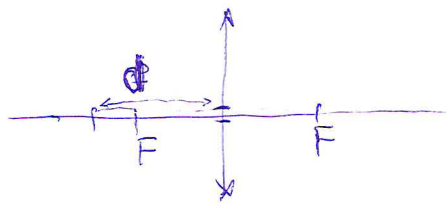
$$d = 1 \text{ см}$$

$$P = 30 \text{ см}$$

D - ?

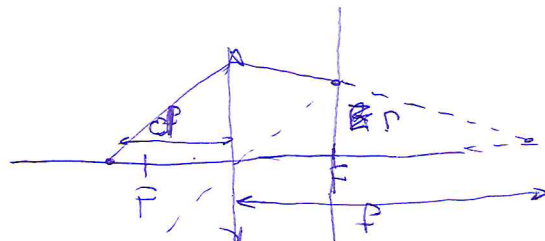
$$\frac{1}{F} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \frac{1}{21,66 \text{ см}} \Rightarrow F = 21,66 \text{ см}$$

1)



Если открыто близи с ПОО, то лучи будут сходящимися
около F $\Rightarrow$, а так как четкое изображение, то
экран расположен на фокусе линзы

2)



$$D = 2 \text{ см}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{P} \Rightarrow P = \frac{d \cdot F}{d - F} = 78 \text{ см}$$

