

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

019484

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	1111																					
4.	Фамилия	Н	Е	С	Т	Е	Р	Е	Н	К	О												
	Имя	С	О	Ф	И	Я																	
	Отчество	Е	В	Г	Е	Н	Ь	Е	В	Н	А												
5.	Дата рождения	1	9			0	1			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)	пгт																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Карасук																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ техникумский лицей № 176 Карасукского района Новосибирской области																					

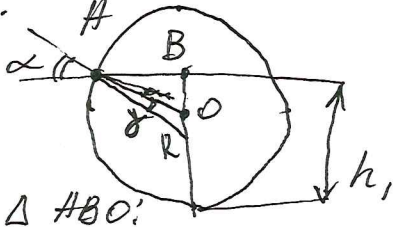
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись



Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
60	13.3.20	Александров Н.А.	

1.

 $\Delta ABO:$

$$\sin \alpha = \frac{h_1 - R}{R} = \frac{0,4 - 0,1}{0,1} = \frac{0,04}{0,1} = 0,4$$

$$\sin \gamma = \frac{\sin \alpha}{n} = \frac{0,4}{2} = 0,2(6)$$

$$\gamma = \arcsin \gamma = 15,466^\circ \approx 15,5^\circ$$

Ответ: $15,5^\circ$.

По закону Снеллиуса:

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

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

1	2	3	4	5	
10	3	15	30	2	

$$\sin \alpha = \frac{BO}{AO}$$

2.

Дано:

m - масса

пули

M - масса

цара

 Δt - max $\frac{m}{M}$ - !

Решение:

По закону сохранения энергии

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

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

Температура, выделяющаяся при ударе равна изменению кинетической энергии.

$$Q = \Delta E_k = \frac{(m + M) u^2}{2} - \frac{m v^2}{2}$$

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

Q - количество теплоты, выделяющееся при столкновении

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

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

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

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

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

разделим обе части на M^2 .

$$2c\Delta \pm \left(\frac{m}{M}\right)^2 + 2\left(\frac{m}{M} + 1\right) \pm \frac{m}{M} V^2 = 0$$

$$2c\Delta + \left(\frac{m}{M}\right)^2 + 4c\Delta + \frac{m}{M} + 2c\Delta + \frac{m}{M} V^2 = 0$$

пусть $\left(\frac{m}{M}\right) = x$

$$2c\Delta + x^2 + 4c\Delta + x + 2c\Delta + x V^2 = 0$$

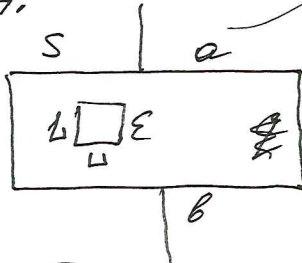
Возьмем произвольную от этой переменной, x -переменная

$$4c\Delta + x + 4c\Delta + V^2 = 0$$

$$x = -\left(\frac{V^2}{4c\Delta} + 1\right)$$

Если Δ максимальна, то $\frac{V^2}{4c\Delta}$ стремится к 0. Поэтому максимум этой функции — с максимальной Δ отклонением минимума и она резко будет равна 1.

4.



Найдём ёмкость конденсатора заземленного диэлектрика ϵ пластинками a и b

$$C_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 (S-L)}{d}$$

Ёмкость конденсатора кубической формы

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 L^2}{L} = \epsilon_0 L$$

Ёмкость конденсатора с пластинками формы сферической в кубе

$$C_3 = \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{d-L}$$

$$C_{\text{общ.}} = \frac{C_2 \cdot C_3}{C_2 + C_3} + C_1$$

$$C_{23} = \frac{\epsilon_0 L \cdot \epsilon \epsilon_0 L^2}{(d-L)(\epsilon_0 L + \epsilon \epsilon_0 L^2)}$$

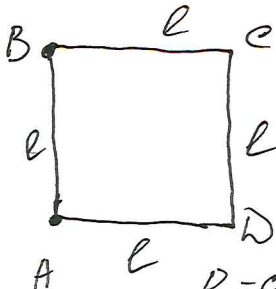
$$= \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{L(\epsilon_0(d-L) + \epsilon L)} =$$

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

$$C_{\text{общ.}} = \frac{\epsilon \epsilon_0 (S-L)^2}{d} + \frac{\epsilon \epsilon_0 L^2}{d-L+\epsilon L}$$

30

5.

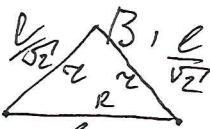


$$R_{кв.} = \frac{3R \cdot R}{R+3R} = \frac{3}{4} \frac{R^2}{R} = \frac{3}{4} R \left(\frac{\rho l}{S_1} \right) \frac{3}{4}$$

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

2

В соединении 3 последовательно соединенных проводника параллельно одному из них



В треугольнике 2 последовательно соединенных проводника параллельно 3-му.

$$R_{мп} = \frac{2 \frac{\rho l}{\sqrt{2} S_2} \cdot \frac{\rho l}{S_1}}{\frac{2 \rho l}{\sqrt{2} S_2} + \frac{\rho l}{S_1}} = \frac{2 \rho l^2}{\sqrt{2} S_2 \cdot S_1 + \rho l^2}$$

$$= \frac{2 \rho l^2}{\sqrt{2} S_2 \cdot S_1 (2 S_1 + \sqrt{2} S_2) \rho l}$$

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

$$R_1 = \frac{3 R_{мп} R_{кв.}}{4 R_{мп}} = \frac{3 \cdot 2 \rho l}{2^4 (2 S_1 + \sqrt{2} S_2)} =$$

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

После измерения показания оказались одинаковыми.

$$R_1 = R_{кв.}$$

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

$$\frac{1}{4 S_1} = \frac{1}{4 S_1 + 2 \sqrt{2} S_2}$$

$$4 S_1 + 2 \sqrt{2} S_2 = 4 S_1$$

$$S_2 = 0$$

Отношение может быть любым, поскольку площади независимы.

n2.

~~Давление после погружения поршня~~

$$P = P_0 + \frac{mg}{S}$$

Сила давления поршня = $P_1 S$; $F_m = mg$

По 2 закону Ньютона

$$\Sigma F = ma$$

$$F_m - P_1 S = ma$$

$$a_1 = \frac{mg - P_1 S}{m} = g - \frac{P_1 S}{m} = 10 - \frac{10^4 \cdot 20 \cdot 10^{-4}}{10} =$$

$$a_1 = 8 \text{ м/с}^2 \text{ (ускорение при погружении поршня)}$$

$$a_2 = \frac{a_1}{2} = 4 \text{ м/с}^2 \text{ к}$$

$$F_m - P_2 S = ma$$

$$P_2 S = F_m - ma$$

$$P_2 = \frac{m(g - a)}{S} = \frac{10(10 - 4)}{20 \cdot 10^{-4}} = 3 \text{ кПа}$$

Уравнение Менделеева - Клапейрона
для состояния системы газа:

$$P_1 V_1 = \nu RT$$

(T₁ = T₂ - сис-та изотропна)

$$P_2 V_2 = \nu RT \text{ - 2-е состояние газа}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{10^4 \cdot 2}{3 \cdot 10^4} = \frac{2}{3} = 0,65 \approx 0,67 \text{ м}$$

Ответ: 0,67 л. ?

$$T = ?$$