

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020851

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

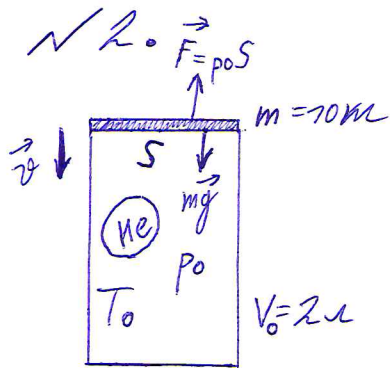
1.	Предмет	Физика											
2.	Вариант	АА											
3.	Класс	11											
4.	Фамилия	С	П	Р	У	Ж	Е	В	Н	И	К	О	В
	Имя	М	А	К	С	И	М						
	Отчество	Ю	Р	Ь	Е	В	И	Ч					
5.	Дата рождения	2	5	0	3	2	0	0	2				
		Число		Месяц		Год							
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Красноярский край											
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город											
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Железногорск											
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МАОУ "Лицей №102" им. академика М.Ф. Решетнёва											

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
518	10.03.2020	Червишская Анна Сергеевна	Жур



Дано:  $m = 10 \text{ кг}$   
 $V_0 = 2 \text{ л} = 2 \text{ дм}^3 = 0,002 \text{ м}^3$   
 $p_0 = 10 \cdot 10^3 \text{ Па}$   
 $T_0 = 300 \text{ К}$   
 $S = 0,002 \text{ м}^2$

Найти:  $V - ?$  (при  $\alpha = \frac{\alpha_0}{2}$ )  
 $T - ?$  (при  $\alpha = \frac{\alpha_0}{2}$ )

Решение:

В покое (равновесии) давление  $mg - p_0 S = m \alpha_0$ , где  $\alpha_0 = \frac{10 \cdot 10 - 10 \cdot 2}{10} = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

При  $\alpha = \frac{\alpha_0}{2}$ :  $mg - pS = \frac{m \alpha_0}{2} \Rightarrow p = \frac{\left(\frac{m \alpha_0}{2} - mg\right)}{S} = \frac{100 - 40}{0,002} = 30000 \text{ Па}$

(Когда поршень не движется)  
 $p_0 V_0 = \nu R T_0$

(Когда  $\alpha = \frac{\alpha_0}{2}$ )  
 $pV = \nu RT$

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{pV}{T} = \frac{10000 \cdot 0,002}{300} = \frac{20}{300} = \frac{1}{15} = \nu R$$

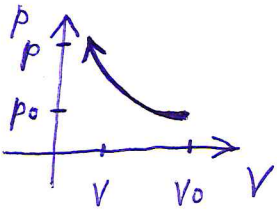
$$\frac{V}{T} = \frac{1}{15 \cdot 30000} = \frac{1}{450000} \Rightarrow V = \frac{T}{450000}$$

~~решение задачи № 1.~~

~~$V = \frac{T}{450000}$~~

~~$pV = \nu RT \Rightarrow \frac{pT}{450000} = \frac{p_0 V_0}{T_0}$~~

решение задачи № 2.



Это был изотермический процесс, т.к. при  $V$  уменьшалась ее постоянная скорость, значит  $T = T_0 = 300 \text{ K}$ , а  $V = \frac{p_0 V_0}{p} =$

$= \frac{10000 \cdot 0,002}{30000} = \frac{0,002 \text{ м}^3}{3} = \frac{2 \text{ л}}{3} = 0,67 \text{ л}$

Ответ:  $T = 300 \text{ K}$ ;  $V = 0,67 \text{ л}$ . —

98.

№ 3.

Дано:  $m; M; v$

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

Решение:

З.С.Э.  $\begin{cases} \frac{m v^2}{2} = \frac{(m+M) v_2^2}{2} + Q \\ m v^2 = (m+M) v_2^2 \end{cases}$

З.С.У.  $\begin{cases} m v = (m+M) v_2 \\ v_2 = \frac{m v}{(m+M)} \end{cases}$  ✓

продолжение задания № 3.

$$\begin{cases} m v^2 = (m+M) v_2^2 \\ v_2 = \frac{m v}{m+M} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{m v^2}{m} = \frac{(m+M) m v^2}{(m+M)^2}$$

$$m+M = m \Rightarrow M = 0$$

Отсюда следует, что после попадания пули в шар система не уйдёт в движение, значит всё  $E_k = \frac{m v^2}{2}$  уйдёт на нагревание системы.

$$\frac{m v^2}{2} = Q = c m \Delta T$$

$$\frac{c M \Delta T \cdot 2}{m v^2} \quad (\text{нагрев пули})$$

$$\frac{c M \Delta T \cdot 2}{m v^2} \quad (\text{нагрев шара})$$

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

$$\frac{m v^2}{2} = c m \Delta T_1 + c M \Delta T_2$$

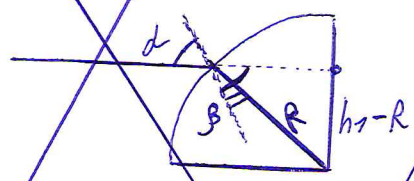
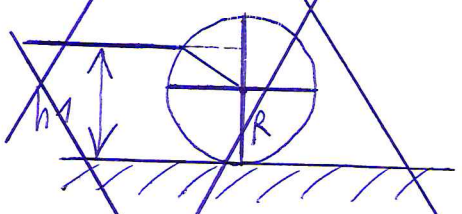
$$\frac{m v^2}{2} = c (m \Delta T_1 + M \Delta T_2)$$

$$\frac{m v^2}{2c} = m \Delta T_1 + M \Delta T_2 \quad (/: m)$$

$$\frac{v^2}{2c} = \Delta T_1 + \frac{M \Delta T_2}{m}$$

- 80

№1. Дано:  $R; h_1, n$  Найти:  $\beta$  - ?



Угаснок, на котором падает луч

$R = 0,1 \text{ м}$  (по усл.)

$h_1 = 0,14 \text{ м}$  (по усл.)

$n = 1,5$  (по усл.)

Решение:

№1.

Дано:

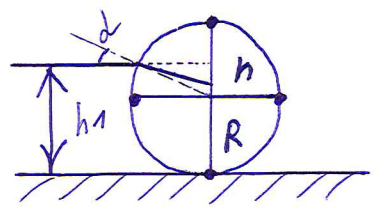
$R = 0,1 \text{ м}$

$h_1 = 0,14 \text{ м}$

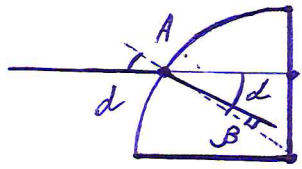
$n = 1,5$

Найти:

$\beta$  - ?



Угаснок, на котором падает луч:



$h_1 - R = 0,04 \text{ м}$

$AB = R = 0,1 \text{ м}$

$$\sin d = \frac{h_1 - R}{R} = \frac{4 \cdot 70}{700 \cdot 1} = 0,4$$

$$\frac{\sin d}{\sin \beta} = \frac{n}{1} = n$$

$$\sin \beta = \frac{\sin d}{n} = \frac{4 \cdot 2}{70 \cdot 3} = \frac{4}{15}$$

$$\beta \approx \arcsin \frac{4}{15} \approx 15,47$$

Ответ:  $\beta = 15,47^\circ$

№4.

Dano:  $S; d; \epsilon;$   
 $L (L < d)$

Решение:

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 (S - L^2)}{d} \quad \left( \text{по опред. плоского конденсатора} \right)$$

Найти:

$C_k$  - ?

$$C_{g.} = \frac{\epsilon \epsilon_0 V}{d^2}$$

$$V = Sd - L^3 \quad \left( \text{для геометрии} \right)$$

$$C_{g.} = \frac{\epsilon \epsilon_0 (Sd - L^3)}{d^2}$$

$$C_{b.} = \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{\epsilon_0 L^2}{L} \quad \left( \text{для воздуха} \right)$$

$$C_k = C_{g.} + C_{b.} = \frac{\epsilon \epsilon_0 (Sd - L^3)}{d^2} +$$

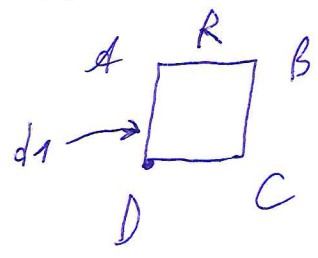
$$+ \epsilon_0 L = \frac{\epsilon_0 (\epsilon (Sd - L^3) + Ld^2)}{d^2}$$

$$\text{Ответ: } C_k = \frac{\epsilon_0 (\epsilon (Sd - L^3) + Ld^2)}{d^2}$$

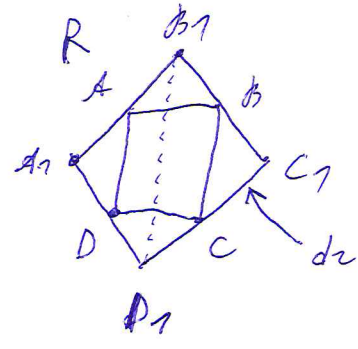
150

N 5.

Квадрат:



Конус:



$\rho_1 = \rho_2 = \rho$   
 $d_1 \cong d_2$   
 (d-квадрат)

$\frac{S_1}{S_2} = ?$

Решение:

$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$  (но не подходит)

$R_{AB} = \frac{\rho \cdot AB}{S_1}$  ;  $R_{A_1B_1} = \frac{\rho \cdot A_1B_1}{S_2}$

$R_{AB} = R_{A_1B_1} = R$

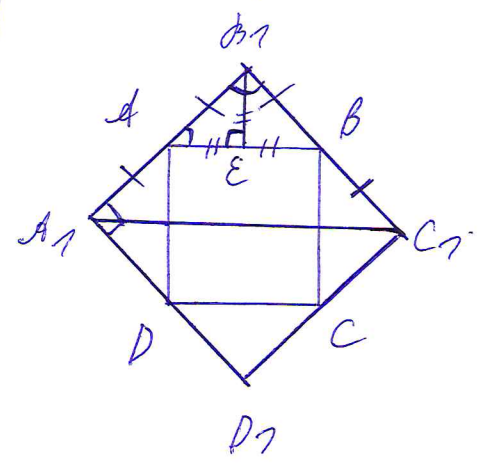
$\frac{\rho \cdot AB}{\rho \cdot A_1B_1} = \frac{S_1}{S_2}$

$\frac{AB \sqrt{2}}{2 \cdot AB} = \frac{S_1}{S_2}$

Ответ:  $\frac{S_1}{S_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

108

Справедливо 7



$\angle B_1A_1C_1 = 45^\circ =$   
 $= \angle B_1AB$

(из равенства  $\triangle A_1B_1C_1 \sim \triangle A_1B_1A$ )

$AE = EB_1 = \frac{AB}{2}$

$A_1A = B_1A = \sqrt{\frac{AB^2}{2}} = \frac{AB}{\sqrt{2}}$

ответ  $A_1B_1 = 2AB$