

**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»**

004347

Шифр

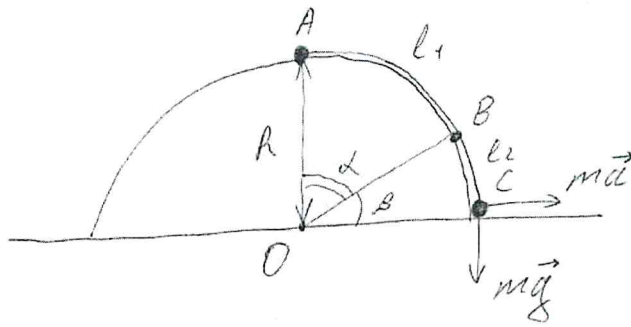
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

1.	Предмет	Орг. документы																		
2.	Вариант	Физика 11 Вариант 1 закл																		
3.	Класс	11																		
4.	Фамилия	П	А	В	Л	О	В													
	Имя	К	И	Р	И	Л	Л													
	Отчество	А	Л	Е	К	С	Е	Е	В	И	Ч									
5.	Дата рождения	2	2			0	8					2	0	0	3					
		число		месяц		год														
6.	Страна	Россия																		
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Кемеровская область - Кузбасс																		
8.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Город																		
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Новокузнецк																		
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБНОУ "Лицей №84 имени В.А. Власова"																		

Дано:

Решение:

004347

 κ ω $R - ?$ 

Пусть участок
 $AB = l_1$ - длина части
 нити, которая ка-
 сается сферы
 $BC = l_2$ - длина
 нити, которая не
 касается сферы

$L = l_1 + l_2$ - длина всей нити.

$$L = \frac{\pi R}{2}; \quad l_1 = L \cdot \kappa = \frac{\kappa \pi R}{2}$$

$$l_2 = L - l_1 = \frac{\pi R}{2} - \frac{\kappa \pi R}{2} = \frac{\pi R}{2} (1 - \kappa)$$

$\alpha = \frac{\kappa \pi R}{2R} = \frac{\kappa \pi}{2}$ - угол, который лежит накро-
 нив длины l_1

$\beta = \frac{\pi}{2} - \alpha = \frac{\pi}{2} (1 - \kappa)$ - угол, который лежит на-
 против длины l_2

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{ma}{mg} = \frac{a}{g}, \quad \text{где } a - \text{ускорение шарика}$$

При движении с угловой скоростью ω :

$a_{\text{ц}} = \omega^2 R$, где $a_{\text{ц}}$ - центростремительное ускорение.

Ускорение шарика будет равно по центростре-
 мительному ускорению: $a = a_{\text{ц}} = \omega^2 R \Rightarrow$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} \beta = \frac{\omega^2 R}{g} \Rightarrow R = \frac{\operatorname{tg} \beta \cdot g}{\omega^2} = \frac{\operatorname{tg}(\frac{\pi}{2}(1 - \kappa)) \cdot g}{\omega^2}$$

$$\text{Ответ: } R = \frac{\operatorname{tg}(\frac{\pi}{2}(1 - \kappa)) g}{\omega^2}$$

68.

Дано:

$R = 50 \text{ м}$

$F_T = 1000 \text{ Н}$

$a_{ц} = 30 \text{ м/с}^2$

$m = 250 \text{ кг}$

 $S = ?$

Решение:

По второму закону Ньютона:

$F_T = ma$, где a - ускорение материальной

Т.к. $F_T = \text{const}$ (по условию) \Rightarrow ~~$a = \text{const}$~~ , $a =$

$a = \text{const} \Rightarrow a = \frac{F_T}{m}$

$S = \frac{at^2}{2}$ - перемещение материальной за время t .

$a_{ц} = \frac{v^2}{R}$; где v - скорость материальной

$v^2 = a_{ц} R$; $v = at \Rightarrow t = \frac{v}{a} \Rightarrow$

$\Rightarrow S = \frac{at^2}{2} = \frac{a v^2}{2a^2} = \frac{v^2}{2a} = \frac{a_{ц} R m}{2 F_T} = \frac{30 \cdot 50 \cdot 250}{2 \cdot 1000} =$

$= 187,5 \text{ м}$

Ответ: $S = 187,5 \text{ м}$

108

№3

004347

Дано:

$$\rho(h) = \rho_0 e^{-\lambda h}$$

$$\frac{m_r}{m_{\text{об}}} = \frac{1}{2}$$

$$P_0 = 10^5 \text{ Па}$$

$$T_0 = 273 \text{ К}$$

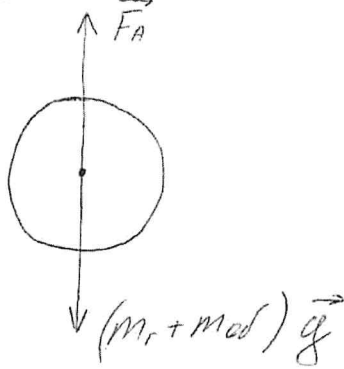
$$\rho_0 = 1,29 \text{ кг/м}^3$$

$$\lambda = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^{-1}$$

$$\mu = 4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

h - ?

Решение:



F_A - сила Архимеда

Условие, что шар поднимется на максимальную высоту:

$$F_A = (m_r + m_{\text{об}}) g$$

$$\rho_6 g V = (m_r + m_{\text{об}}) g, \text{ где } V - \text{объем шара}$$

ρ_6 - плотность атмосферного воздуха

$$\rho_6 V = m_r + m_{\text{об}}, \text{ т.к. } \frac{m_r}{m_{\text{об}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow m_{\text{об}} = 2m_r \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho_6 V = 3m_r$$

Запишем уравнение Менделеева-Клапейрона для газа:

$$P_0 V = \frac{m_r}{\mu} R T_0 \Rightarrow V = \frac{m_r R T_0}{\mu P_0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_6 m_r R T_0}{\mu P_0} = 3m_r \Rightarrow \rho_6 = \frac{3\mu P_0}{R T_0}$$

$$\rho_6 = \rho_0 e^{-\lambda h} = \frac{3\mu P_0}{R T_0} \Rightarrow e^{-\lambda h} = \frac{3\mu P_0}{R T_0 \rho_0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\lambda h = \log_{e_0} \frac{3\mu P_0}{R T_0 \rho_0} = \ln \frac{3\mu P_0}{R T_0 \rho_0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h = \frac{\ln \frac{3\mu P_0}{R T_0 \rho_0}}{-\lambda} = \frac{\ln \frac{3 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5}{8,31 \cdot 273 \cdot 1,29}}{-1,25 \cdot 10^{-4}} = 7132 \text{ м}$$

Ответ: $h = 7132 \text{ м}$ ✓

108. | 3

№4.

4347

Дано:

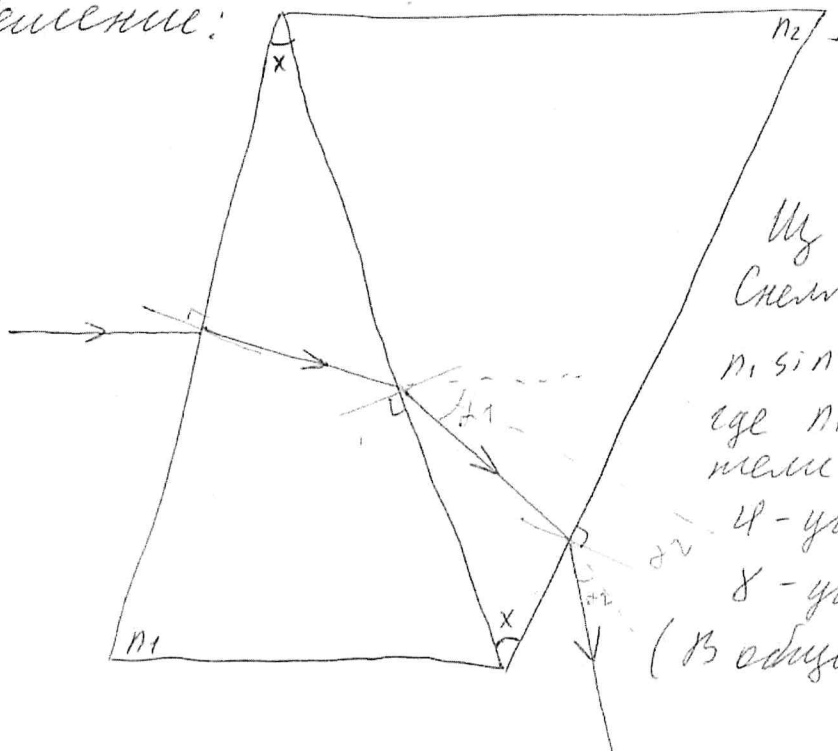
$$\alpha = 10^\circ$$

$$\angle = 40^\circ$$

$$n_1 > n_2$$

$$(n_1 - n_2) - ?$$

Решение:



Из закона
Снеллиуса:

$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \delta$$

где n_1 и n_2 - показатели
преломления

α - угол падения

δ - угол преломления

(В общем виде)

Луч света после кризиса с преломлением n_2 будет направлен вниз.

1.) Луч света из воздуха в призму с преломлением n_1 :

Так как $n_{\text{воздуха}} < n_1 \Rightarrow$ угол преломления будет меньше угла падения \Rightarrow луч сместит свое направление вниз.

2.) Луч света из призмы с преломлением n_1 в призму с преломлением n_2 :

П.к. $n_1 > n_2$ (по условию) \Rightarrow угол преломления будет больше угла падения \Rightarrow

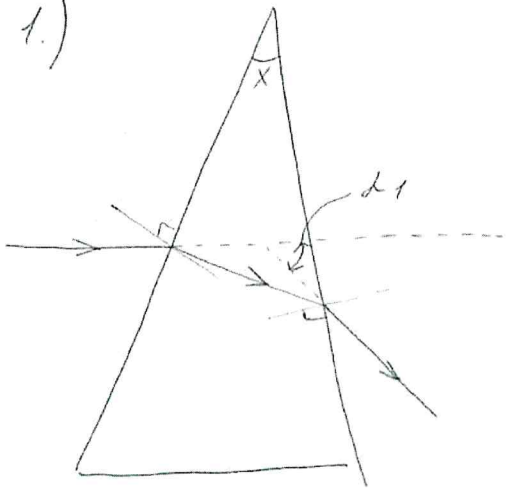
\Rightarrow луч ~~к~~ еще сместит свое направление вниз.

3.) Луч света из призмы с преломлением n_2 в воздух:

Так как $n_2 > n_{\text{воздуха}} \Rightarrow$ угол преломления

будет больше угла падения \Rightarrow луч сместит
 все направление вниз.

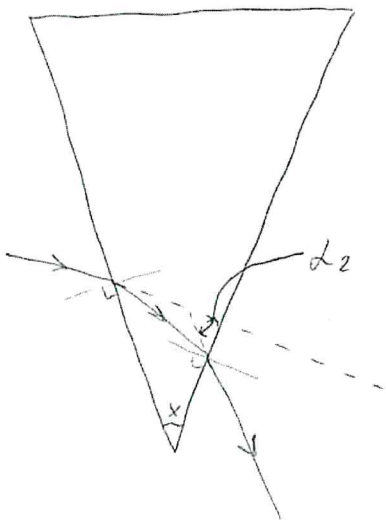
1.)



α_1 - угол, на который луч света
 изменил свое направление
 после кризиса n_1

$$\alpha_1 = x(n_1 - 1)$$

2.)



α_2 - угол, на который луч
 света изменил свое
 направление после
 кризиса n_2

$$\alpha_2 = x(n_2 - 1)$$

α - угол, на который луч света изменил
 свое направление после кризиса n_1 и n_2

$$\alpha = \alpha_1 - \alpha_2 = x(n_1 - 1 - n_2 + 1) = x(n_1 - n_2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_1 - n_2 = \frac{\alpha}{x} = \frac{4}{10} = 0,4$$

Ответ: $(n_1 - n_2) = 0,4$

луч света после кризиса
 от кризиса n_1 и n_2 будет
 направлен вниз. ✓ 100% 5

Дано:

$$\mathcal{E} = 12 \text{ В}$$

$$r = 2 \text{ Ом}$$

$$U = 12 \text{ В}$$

$$P = 4 \text{ Вт}$$

$$P_n = ?$$

Решение:

 $P = \frac{U^2}{R}$ - мощность лампы при номинальном напряжении. \Rightarrow

$$\Rightarrow R = \frac{U^2}{P} - \text{сопротивление лампы}$$

или

По закону Ома:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} - \text{сила тока на лампочке.}$$

~~Закон Ома.~~

$$P_n = I^2 R = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(R+r)^2} = \frac{\mathcal{E}^2 U^2}{P \left(\frac{U^2}{P} + r \right)^2} =$$
$$= \frac{12^2 \cdot 12^2}{4 \left(\frac{12^2}{4} + 2 \right)^2} \approx 3,6 \text{ Вт}$$

Ответ: $P_n \approx 3,6 \text{ Вт}$ —

68.