

Место для  
скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

03592

Шифр

1.	Предмет	Физика																				
2.	Вариант	1																				
3.	Класс	11																				
4.	Фамилия	М	И	Х	А	Г	Л	О	В													
	Имя	С	Т	Е	П	А	Н															
	Отчество	А	Л	Е	К	С	Е	Е	В	И	Ч											
5.	Дата рождения	2	5					0	4					2	0	0	5					
		Число						Месяц		Год												
6.	Страна																					
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Ивановская область																				
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Город																				
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Карауль																				
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ гимназия №1																				

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

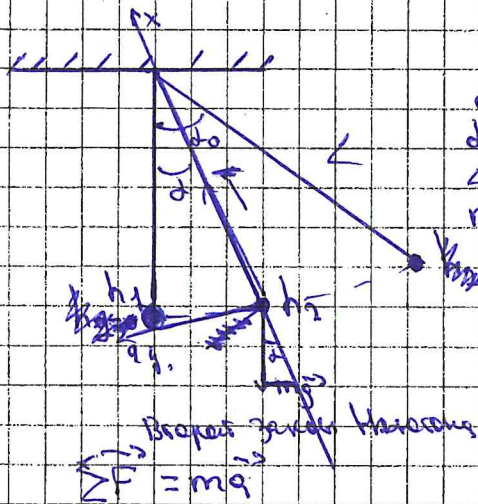
Личная подпись



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
695		Червоненко АС	АС

1.



$\alpha_0$  - начальная угол  
 $\alpha$  - конечный угол  
 $L$  - длина нити  
 $m$  - масса шарика

Время задела  $\Delta t$   
 $\sum \vec{F} = m\vec{g}$

$$\vec{T} + m\vec{g} = m\vec{g}$$

$$T - mg \cos \alpha = m \frac{v^2}{L}$$

$$\textcircled{1} T = \frac{mv^2}{L} + mg \cos \alpha$$

По закону сохранения энергии:

$$\textcircled{2} mgh_1 = mgh_2 + \frac{mv_2^2}{2}$$

$$\textcircled{3} 2gh_1 - 2gh_2 = v_2^2 = 2g(L(1 - \cos \alpha) - 2y(1 - \cos \alpha))$$

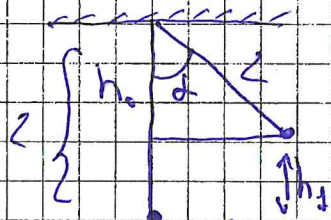
Подставим в  $\textcircled{1}$   $y$  и  $v$ :

$$T = \frac{mg(L(\cos \alpha - \cos \alpha_0) + mg \cos \alpha)}{2}$$

$$= 2mg \cos \alpha - 2mg \cos \alpha_0 + mg \cos \alpha = 3mg \cos \alpha - 2mg \cos \alpha_0 = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$$

Ответ:  $T = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$

$$a_y = \frac{v^2}{R}, R = L \Rightarrow a_y = \frac{v^2}{L}$$



Начальная высота  $h_0 = L \cos \alpha_0$   
 Конечная высота  $h_2 = L - h_0 = L - L \cos \alpha = L(1 - \cos \alpha)$

Значения  $h_1$  и  $h_2$  от длины нити  $L$  и угла отклонения  $\alpha$  и  $\alpha_0$  от вертикали:

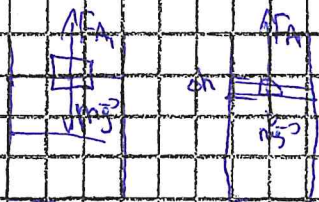
$L(1 - \cos \alpha_0)$  - начальная высота  
 $2L(1 - \cos \alpha)$  - конечная высота

105

5.



Условие равновесия:  $\vec{F}_{A1} + m\vec{g} = \vec{F}_{A2} + m\vec{g}$



или - разность масс

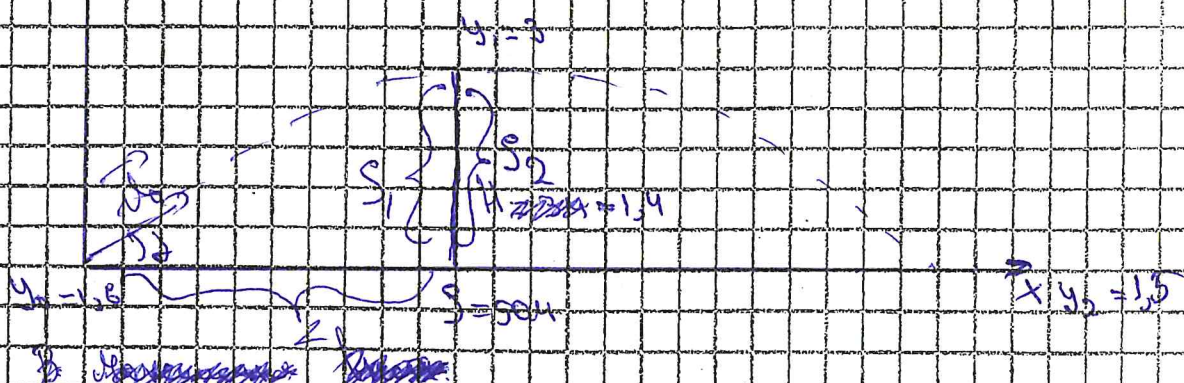
$FA = \rho_{ж} \cdot V_{об} \cdot g = \rho_{ж} \cdot \frac{m}{\rho_{ж}} \cdot g$       $V = \frac{m}{\rho_{ж}}$       $\rho_{ж1} = \rho_{ж2}$   
 $\rho_{ж1} = \rho_{ж2}$

Скорость равномерно движется от уровня А до уровня В, а затем обратно от уровня В до уровня А (замедляется)

$E_1 = \rho_{ж1} \cdot g \cdot \frac{m}{\rho_{ж1}} - m\vec{g} = \frac{m}{\rho_{ж1}} \cdot g - m\vec{g}$       $\frac{\rho_{ж1}}{\rho_{ж2}} = 1$       $(\rho_{ж1} - \rho_{ж2}) \rho_{ж2}$   
 $E_2 = \rho_{ж2} \cdot g \cdot \frac{m}{\rho_{ж2}} - m\vec{g} = \frac{m}{\rho_{ж2}} \cdot g - m\vec{g} = \frac{\rho_{ж2}}{\rho_{ж1}} - 1 = \frac{(\rho_{ж1} - \rho_{ж2}) \rho_{ж1}}{(\rho_{ж1} - \rho_{ж2}) \rho_{ж2}}$

Относ  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{(\rho_{ж1} - \rho_{ж2}) \rho_{ж2}}{(\rho_{ж1} - \rho_{ж2}) \rho_{ж1}} = \frac{\rho_{ж2}}{\rho_{ж1}}$

4.



$H = \frac{2H}{S} \rightarrow H = \sqrt{\frac{2H}{S}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 14}{14}} = \sqrt{0.28}$       $H = y_0 - y_0$

Условие равновесия:  $\rho_{ж1} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{14}{14} = \sqrt{0.28}$       $\rho_{ж1} = \rho_{ж2}$

Условие равновесия:  $\rho_{ж1} = \rho_{ж2}$  (в.к. равновесием можно пренебречь)

$\rho_{ж1} = \frac{1.5}{1.4} = \frac{1.5 \sqrt{0.28}}{1.4} = \frac{15 \sqrt{0.28}}{14}$

$\rho_{ж2} = \frac{15 \sqrt{0.28}}{14} + \sqrt{0.28} = \frac{29 \sqrt{0.28}}{14}$

1. К. значение  $\lambda$  сдв.  $\Delta x$  электрона  $\lambda_{\text{де Бройля}}$ :

реш:

$V \cdot \lambda_{\text{де Бройля}} = \Delta x$  — известная постоянная скорости света

$$V = \frac{c}{\lambda_{\text{де Бройля}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{29,129} = \text{сдв. электрона } (V_0)$$

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34}}{29,129} = \frac{700}{29} = 24,13$$

ответ:  $24,13$

2. Закон Менделеева-Клайперона:

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

Масса ~~электрон~~ <sup>электрон</sup> ~~кислорода~~:  $\lambda = \frac{m_{\text{электрон}}}{M_{\text{кислорода}}} \cdot m = \frac{M_{\text{кислорода}}}{M_{\text{электрон}}} = 20764,135$

$m_0$  — масса электрона

$$m_{\text{кислорода}} = m_0 \cdot 41,5 \cdot 10^{-6} = 20764,13 \cdot 10^{-6} \cdot 41,5 \cdot 10^{-6} = 8,62 \cdot 10^{-9}$$

$$V = \frac{m_p}{m_e} = \frac{9,12 \cdot 10^{-31}}{9,12 \cdot 10^{-31} \cdot 1836} = 0,02513 \cdot 10^{-14}$$

$$m_2 = V_2 \cdot \lambda = (17 \cdot 10^3) \cdot 1,5 \cdot 10^8 = 25 \cdot 10^9 \text{ (Радиус атома)}$$

ответ:  $N = 25 \cdot 10^9$