

Место для
скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

03627

Шифр

1.	Предмет	Физика													
2.	Вариант	1													
3.	Класс	11													
4.	Фамилия	Ф	Е	А	О	С	Е	Е	В	А					
	Имя	А	Н	А	С	Т	А	С	И	Я					
	Отчество	А	Л	Е	К	С	Е	Е	В	Н	А				
5.	Дата рождения	2	4				0	2				2	0	0	4
		Число				Месяц				Год					
6.	Страна	Российская Федерация													
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Кемеровская обл.													
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Город													
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Кемерово													
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа №50 им. Бабенко А.А."													

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

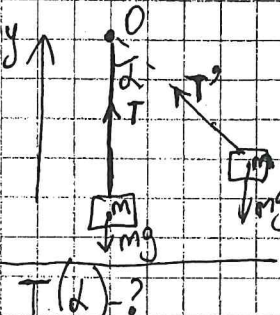
Личная подпись Редки

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
54,5		Червонская А.С.	<i>[Signature]</i>

N 1

Дано



Решение

- Из III закона Ньютона:
 $m\vec{g} = \vec{T}$
- Проекция на ось y:
 $mg_y = T_y$
Oy: $-mg = T'$, где $T' = T \cos \alpha$

Предположим: $-mg = T \cos \alpha \Rightarrow T = \frac{mg}{\cos \alpha}$

Ответ: $T(\alpha) = \frac{mg}{\cos \alpha}$ — 55

N 2.

Дано	См	Решение
$P = 120 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$	$1200 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$	1) $V_{\text{водный}} = V_{\text{воздуха}} + V_{\text{сам}} \Rightarrow$
$m_{\text{водн.}} = 41,5 \text{ кг}$	$41,5 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$	2) $V_{\text{сам}} = N_{\text{моля}} \cdot r^3$ где $N_{\text{моля}}$ — кол-во самов при эффективности 100%
$r = 0,1 \text{ мкм}$	$0,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}$	3) $V_{\text{водный}} = Pt$
$t = 10 \text{ мин}$	600 с	4) $V_{\text{воздуха}}: PV = \frac{m}{M_0} RT^k$ $V_{\text{воздуха}} = \frac{m_{\text{воздуха}} \cdot RT^k}{M_0 P}$
$\eta = 85\%$	$\frac{\eta}{100\%} = 0,85$	
$P_{\text{ат}} = 105 \text{ кПа}$	$105 \cdot 10^3 \text{ Па}$	$m_{\text{воздуха}} = (p_{\text{воздуха}} + p_{\text{сам}}) \cdot Pt$ $(p_{\text{воздуха}} + p_{\text{сам}}) \cdot Pt \cdot RT^k$
$T^{\text{oc}} = 17^{\circ}\text{C}$	300 K	$V_{\text{воздуха}} = \frac{(p_{\text{воздуха}} + p_{\text{сам}}) \cdot Pt \cdot RT^k}{M_0 P}$
$M_0 = 29 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$	$29 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$	5) $Pt = \frac{(p_{\text{воздуха}} + p_{\text{сам}}) \cdot Pt \cdot RT^k}{M_0 P} + N_{\text{моля}} r^3 \Rightarrow$ $\Rightarrow N_{\text{моля}} = \frac{Pt - (p_{\text{воздуха}} + p_{\text{сам}}) \cdot Pt \cdot RT^k}{M_0 P r^3}$
$p_{\text{сам}} = 1,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	$1,5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	
$p_{\text{воздуха}} \approx 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	$1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	
$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$		
$N = ?$		Мо самов при 100% эффективности. В нашем случае $N = N_{100\%} \cdot 0,85$

$$N = \frac{P_t - (P_{\text{воздух}} + P_{\text{стен}}) \cdot P_t \cdot R_{\text{тк}}}{M_{\text{об}}} \cdot 0,83$$

$$N = \frac{7200 \cdot 600 - (1 + 1,5 \cdot 10^{-3}) \cdot 7200 \cdot 600 \cdot 8,3 \cdot 300 \text{ кг}}{(0,7 \cdot 10^{-6})^3 \cdot 29 \cdot 10^{-3} \cdot 105 \cdot 10^3} \cdot 0,83 \text{ (каены)}$$

$$N \approx 2 \cdot 10^{23} \text{ (каены)}$$

Отвеч: $7 \cdot 10^{23}$ каены - 95

№5 Дано Решение

$p_1; p_2; E = \frac{m}{2} \cdot v_0 \cdot W$ - энергия колебаний; x_0 - координата парамост; W - частота

$R_1; R_2$ $\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{m_1}{2} \cdot x_1 \cdot W_1}{\frac{m_2}{2} \cdot x_2 \cdot W_2} = \frac{m_1 \cdot x_1 \cdot W_1}{m_2 \cdot x_2 \cdot W_2}$

$\frac{E_1}{E_2} = ?$ $m = \rho V = \rho (\pi R^2) h$

$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\rho_1 (\pi R_1^2) h_1 \cdot x_1 \cdot W_1}{\rho_2 (\pi R_2^2) h_2 \cdot x_2 \cdot W_2}$; так как частота одинакова, тогда $W_1 = W_2$
 x зависит от линейной скорости, значит

$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\rho_1 (\pi R_1^2) h_1 \cdot \frac{h_1}{2}}{\rho_2 (\pi R_2^2) h_2 \cdot \frac{h_2}{2}} =$ 

$= \frac{\rho_1 R_1^2 h_1^2}{\rho_2 R_2^2 h_2^2}$; найдем $\frac{h_1}{h_2}$; $\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_1}{v_2} = 1$; $\frac{R_1^2 h_1}{R_2^2 h_2} = 1 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$

$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\rho_1 R_1^2 R_2^4}{\rho_2 R_2^2 R_1^4} = \frac{\rho_1 R_2^2}{\rho_2 R_1^2}$

Отвеч: $\frac{E_1}{E_2} = \frac{\rho_1 R_2^2}{\rho_2 R_1^2}$ - 155

МЧ
 Дано
 $L = 50 \text{ м}$
 $h_1 = 1,5 \text{ м}$
 $H = 3 \text{ м}$
 $h_2 = 1,6 \text{ м}$
 $\alpha = 12^\circ$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$

Решение

Враем систему координат параболы закону:



$y = \text{tg } \alpha (x - m)^2 + n$, где m, n — координаты вершины; y — высота по Oy ,
 x — координата по Ox

$km = \frac{L}{2}$, т.к. вершина расположена посередине корнев

2) - ?

Опишем глаб сучае:



предположим, что высота мшеница $\equiv h_2$



предположим, что высота с кон: сучае $m = n_1$

1) $\text{tg } 12^\circ \approx 0,28$
 $0 = \text{tg } 12^\circ (x - \frac{L}{2})^2 + (H - h_2)$
 $0 = 0,28(x - 25)^2 + 28,4$

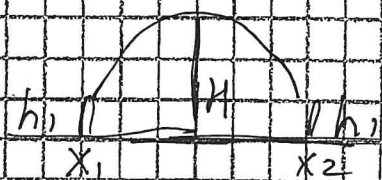
Находим, что $x_1 = 35,8 \text{ м}$ и $x_2 = 14,2 \text{ м}$



2) Для ~~сучае~~ (2): $y = \text{tg } 12^\circ (x - \frac{L}{2})^2 + (H - h_1)$

$0 = 0,28(x - 25)^2 + 28,5$

Находим, что $x_1 = 35,9 \text{ м}$ и $x_2 = 14,1 \text{ м}$



3) Получается: если бы человек сучае с $\frac{L}{2}$ в одиной сучае, сучае бы переметла на:

$\frac{35,9 - 14,1}{2} = \frac{35,8 - 14,2}{2} = 10,5 \text{ м}$



Линию следует обогнуть на 0,5 м.



$$a = \frac{L}{2} \sin \alpha = 25,5 \text{ (м)}$$

Ответ: 25,5 м. - 100

13

Дано Решение

$\alpha = 30^\circ$ (1) Лучи падают под углом 30° на поверхность призмы и преломляются

$r = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$ под углом φ в призме.

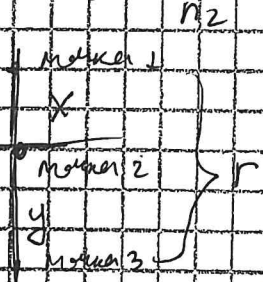
$r = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$ $n \sin 30^\circ = n_1 \sin \varphi$; м.к. n - показатель преломления воздуха = 1, n_1

$n_1 = 1,5$ $\sin \varphi = \frac{1}{1,5} = \frac{10}{15}$

$n_2 = ?$ (2) Аналогично у второго призмы; найти угол β

$$\sin \beta = \frac{1}{n_2}$$

(3) $\frac{\sin \varphi}{\sin \beta} = \frac{1,5}{1} = \frac{n_2}{1,5}$, можно также соотносить x и y :



(4) Составим уравнения:

$$\begin{cases} x = \frac{n_2}{1,5} \\ y = \frac{1}{1,5} \\ x + y = r = 0,01 \text{ м} \end{cases} \Rightarrow n_2 = 1,5x$$

(5) $x = \sin \varphi \cdot \sin \alpha \approx 0,03$

(6) $n_2 = \frac{1,5 \cdot 0,03}{0,01 - 0,03} = \frac{0,045}{0,02} = 2,25$

Ответ: 2,25. - 100