

Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

03600

Шифр

1.	Предмет	Физика													
2.	Вариант	1													
3.	Класс	11													
4.	Фамилия	Б	Р	А	Ц	Е	Н	К	О						
	Имя	Ю	Л	И	Я										
	Отчество	А	Л	Е	К	С	Е	Е	В	Н	А				
5.	Дата рождения	2	2			0	8			2	0	0	4		
		Число				Месяц				Год					
6.	Страна	Россия													
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Новосибирская область													
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город													
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Карасук													
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ технический 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



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

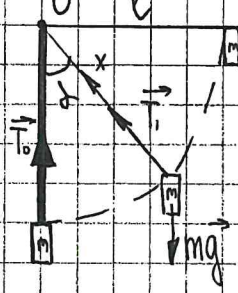
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
57,5		Червишев АС	Акер

№ 1

Дано: l , m , d

Зависимость T от d ?

Решение:



по второму закону Ньютона: $ma = mg + T$

$O_x: ma = -mg \cos \alpha + T$

$a = a_y = l$

по закону сохранения энергии: $mgh = \frac{mv^2}{2}$

$mg l \cos \alpha = \frac{mv^2}{2}$

$2mg l \cos \alpha = mv^2$

$v^2 = 2gl \cos \alpha$

$a = \frac{2gl \cos \alpha}{l} = 2g \cos \alpha$

$2mg \cos \alpha = -mg \cos \alpha + T$

$T = 3mg \cos \alpha$

Сила T зависит от d наклона:

T_{\max} при $\alpha = 0^\circ$, т.к. $\cos 0^\circ = 1 \Rightarrow T_{\max} = 3mg$

T_{\min} при $\alpha = 90^\circ$, т.к. $\cos 90^\circ = 0 \Rightarrow T_{\min} = 0$

Ответ: чем больше d , тем меньше T .

T прямо пропорционально зависит от d .

№ 2

Дано: $P = 120 \text{ МПа}$, $P_a = 105 \cdot 10^3 \text{ Па}$, $m_{\text{вп}} = 4,15 \text{ кг}$, $d = 0,7 \text{ мм}$, $t = 10 \text{ мин}$, $\eta = 0,85$, $t = 17^\circ \text{C}$, $M = 29 \text{ г/моль}$, $N = ?$

СИ: $120/3600 \text{ МПа/с}$, $4,15 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$, $0,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}$, 600 с , 290 К , $0,029 \text{ кг/моль}$

Решение: $PV = \frac{mRT}{M}$ - уравнение состояния идеального газа

$P = \frac{mRT}{V} \Rightarrow V = \frac{mRT}{P} = \frac{120}{3600} \cdot 600 = 20 \text{ м}^3$

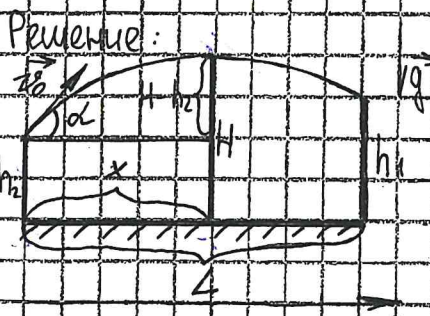
$m = \frac{PVM}{RT} = \frac{105 \cdot 10^3 \cdot 20 \cdot 0,029}{8,31 \cdot 290} = 25,27 \text{ кг}$

$m_{\text{пр}} = m \cdot m_{\text{вп}} = 25,27 \cdot 4,15 \cdot 10^{-3} = 1,048705 \cdot 10^{-1} \text{ кг}$

$N = \frac{m_{\text{пр}} \eta}{\rho d^3} = \frac{1,048705 \cdot 10^{-1} \cdot 0,85}{1500 \cdot (0,7 \cdot 10^{-6})^3} \approx 2,0389 \cdot 10^9 = 2,04 \cdot 10^9$

Ответ: $N = 1,73 \cdot 10^9$ частиц. Ответ: $N = 2,04 \cdot 10^9$ частиц.

№ 4
 Дано:
 $L = 50 \text{ м}$
 $h_1 = 1,5 \text{ м}$
 $H = 3 \text{ м}$
 $h_2 = 1,6 \text{ м}$
 $\alpha = 12^\circ$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $x = ?$



Решение:
 дальность полета тела, брошенного под углом к горизонту формула:
 $L = v_0 \sin(2\alpha)$

$$L = v_0 \cos \alpha t$$

$$L = \frac{2 v_0 \sin \alpha t}{g}$$

$$L = \frac{2 v_0 \cos \alpha \cdot 2 v_0 \sin \alpha}{g}$$

найдем начальную скорость:
 $v_0 = \sqrt{\frac{Lg}{\sin(2\alpha)}} = \sqrt{\frac{50 \cdot 10}{\sin 24^\circ}} = 35,061 \text{ м/с}$

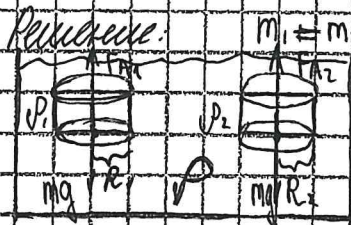
$$t = \frac{L}{v_0 \cos \alpha} = \frac{50}{35,061 \cdot \cos 12^\circ} = 1,5 \text{ с}$$

$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{35,061^2 \cdot \sin^2 12^\circ}{2 \cdot 10} = 1,5 \text{ м}$$

$$x = 35,061 \cdot \cos 12^\circ = 25,7 \text{ м}$$

Ответ: $x = 25,7 \text{ м}$

№ 5
 Дано:
 p_1, p_2
 R_1, R_2
 $p_1 < p_2$
 $R_2 < R_1$
 E_1
 E_2



Решение:
 $m_1 = m_2$, $R_1 \neq R_2$
 $V_1 = \pi R_1^2 h$, $V = \frac{m}{\rho} = \pi R^2 h$
 $A = Fh$
 $(m_1 g - F_{A1}) = E_1$
 $(m_2 g - F_{A2}) = E_2$

$$E_1 = (F_{A1} - m_1 g) h$$

$$E_2 = (F_{A2} - m_2 g) h$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{p_1 \pi R_1^2 h - m_1 g h}{p_2 \pi R_2^2 h - m_2 g h} = \frac{p_1 \pi R_1^2 - m_1 g}{p_2 \pi R_2^2 - m_2 g}$$

$$= \frac{p_1 \pi R_1^2 - p_1 \pi R_1^2}{p_2 \pi R_2^2 - p_2 \pi R_2^2} = \frac{p_1 \pi R_1^2 - p_1 \pi R_1^2}{p_2 \pi R_2^2 - p_2 \pi R_2^2}$$