

Место для скобы


**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа**

03598

Шифр

1.	Предмет	<i>ФИЗИКА</i>																					
2.	Вариант	<i>1</i>																					
3.	Класс	<i>И</i>																					
4.	Фамилия	<i>П</i>	<i>Я</i>	<i>Т</i>	<i>Н</i>	<i>И</i>	<i>Ц</i>	<i>А</i>															
	Имя	<i>А</i>	<i>Р</i>	<i>И</i>	<i>Н</i>	<i>А</i>																	
	Отчество	<i>В</i>	<i>Л</i>	<i>А</i>	<i>Д</i>	<i>И</i>	<i>М</i>	<i>И</i>	<i>Р</i>	<i>О</i>	<i>В</i>	<i>Н</i>	<i>А</i>										
5.	Дата рождения	<i>2</i>	<i>3</i>		<i>0</i>	<i>9</i>		<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>4</i>												
		Число			Месяц			Год															
6.	Страна	<i>Россия</i>																					
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	<i>Новосибирская область</i>																					
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	<i>Город</i>																					
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	<i>Карасук</i>																					
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	<i>МБОУ технический лицей №176 Карасукского района Новосибирской области</i>																					

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

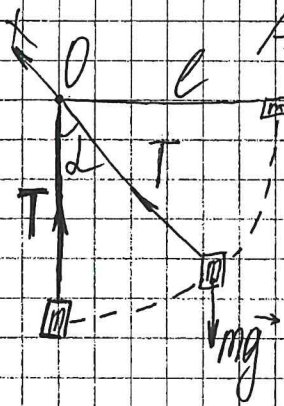
Личная подпись 

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
575		Червишская АС	Жер

N1

Вариант N1

Дано:
 m
 d
 $T = ?$



Решение

из 2 закона Ньютона: $m\vec{g} + \vec{T} = m\vec{a}$

$$Ox: T - mg \cos \alpha = ma$$

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{v^2}{l} - \text{центростремительное ускорение}$$

$$3CЗ: mgh = \frac{mv^2}{2}$$

$$2mgl \cos \alpha = mv^2 \Rightarrow v^2 = 2gl \cos \alpha$$

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

Подставим найденное значение в уравнение проекции Ox :

$$m \cdot 2g \cos \alpha - T - mg \cos \alpha = 0$$

$$T = 3mg \cos \alpha$$

Сила натяжения T прямо пропорционально зависит от угла α .

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

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

Ответ: $T = 3mg \cos \alpha$

$\rho = 120 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$120 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
$m_0 = 41,5 \text{ мкг}$	$41,5 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$
$d = 0,7 \text{ мкм}$	$0,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}$
$\tau = 10 \text{ мин}$	600 с
$\eta = 0,85$	
$\rho_a = 1,05 \text{ кг/м}^3$	$1,05 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$
$t = 17^\circ \text{C}$	290 K
$\mu = 29 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$	$0,029 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$
$V = 1,5 \text{ м}^3$	$1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

Решение

$\rho_a V = \frac{m R T}{M}$ - уравнение Менделеева-Клапейрона

$\rho_a = \frac{V}{\tau} \Rightarrow V = \rho_a \tau$

$V = \frac{120}{3600} \cdot 600 = 20 \text{ (м}^3\text{)}$

из уравнения Менделеева-Клапейрона $m = \frac{\rho_a V M}{R T}$

$m = \frac{1,05 \cdot 10^3 \cdot 20 \cdot 0,029}{8,31 \cdot 290} = 25,2707 \text{ (кг)}$

Масса пыли: $M_{\text{п}} = m \cdot m_0 = 25,2707 \cdot 41,5 \cdot 10^{-6} = 1,048 \cdot 10^{-3} \text{ (кг)}$

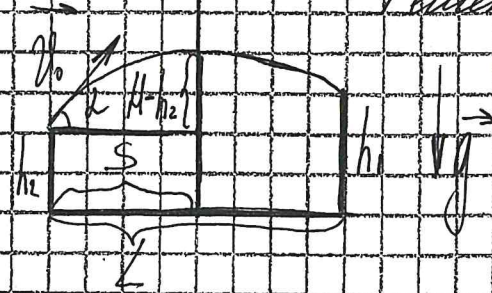
$N = \frac{M_{\text{п}} \rho}{\rho \cdot d^3} = \frac{1,048 \cdot 10^{-3} \cdot 0,85}{1500 \cdot (0,7 \cdot 10^{-6})^3} = 1,731 \cdot 10^9 \text{ (частиц)}$

Ответ: $1,731 \cdot 10^9$ частиц

№4

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

Решение



Выражим начальную скорость v_0 и время t полета: $L = v_0 \cos \alpha \cdot t$ и $H = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{g t^2}{2}$

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

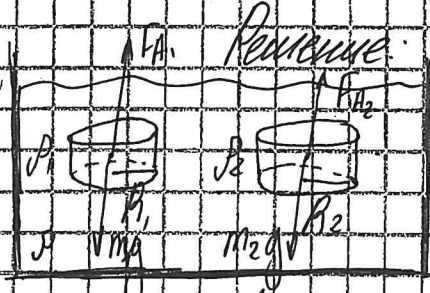
$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha \cdot 2 L^2}{g L^2}$

$H = v_0^2 \cos^2 \alpha \cdot \frac{L^2}{2} \Rightarrow H = 35,061 \cdot \cos^2 12^\circ \cdot \frac{1,5^2}{2} = 25,7 \text{ (м)}$

Ответ: 25,7 м

№5

Дано:
 ρ_1, ρ_2
 ρ_1, ρ_2
 ρ
 E_1
 E_2



Решение:

$m_1 = m_2$
 $\rho_1 \neq \rho_2$
 $\rho_1 < \rho$
 $\rho_2 < \rho$

ВЗ условия

$V_1 = \pi r^2 h$ $V = \frac{m}{\rho}$

Принцип плавания: $A = F_g$

Составим систему из 3СЗ:

$$\begin{cases} m_1 g - F_{A1} = E_1 \\ m_2 g - F_{A2} = E_2 \end{cases}$$

Получим равенство выражение на энергии

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{F_{A1} - m_1 g / \Delta h}{F_{A2} - m_2 g / \Delta h}$$

$F_A = \rho g V$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{(\rho g \frac{m}{\rho_1} - m_1 g) \Delta h}{\rho g \frac{m}{\rho_2} - m_2 g \Delta h} = \frac{\rho g \frac{m}{\rho_1} - m_1}{\rho g \frac{m}{\rho_2} - m_2} =$$

$$= \frac{\rho_2 m_1 - \rho_1 m_1}{\rho_1} \cdot \frac{\rho_2}{\rho_2 m_2 - \rho_1 m_2} = \frac{(\rho_2 - \rho_1) \rho_2^2}{(\rho_2 - \rho_1) \rho_1} = \frac{\rho_2^2}{\rho_1^2}$$