

Место для скобы


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

03595

Шифр

1.	Предмет	Фразы																				
2.	Вариант	1																				
3.	Класс	11																				
4.	Фамилия	К	У	Л	И	К	О	В														
	Имя	Е	В	Е	М	Е	И															
	Отчество	Г	Р	И	Г	О	Р	Ь	Е	В	И	Ч										
5.	Дата рождения	2	0					0	6					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																				

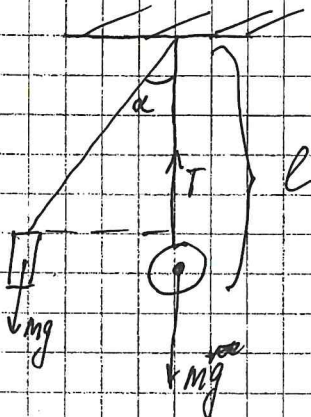
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись 

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
570.		Червишская АС	АСер

№ 1



$$\frac{l-h}{l} = \cos \alpha \quad \text{из прямоугольного \Delta-ка}$$

по 3-му закону сохранения энергии

$$\begin{cases} mgh = \frac{mv^2}{2} \\ T - mg = \frac{mv^2}{l} \end{cases}$$

выразим mv^2

$$h = l - l \cos \alpha$$

$$mv^2 = 2mgh$$

$$T - mg = \frac{2mgh}{l}$$

$$\frac{2mg(l - l \cos \alpha)}{l} = T - mg$$

$$2mg(1 - \cos \alpha) = T - mg$$

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

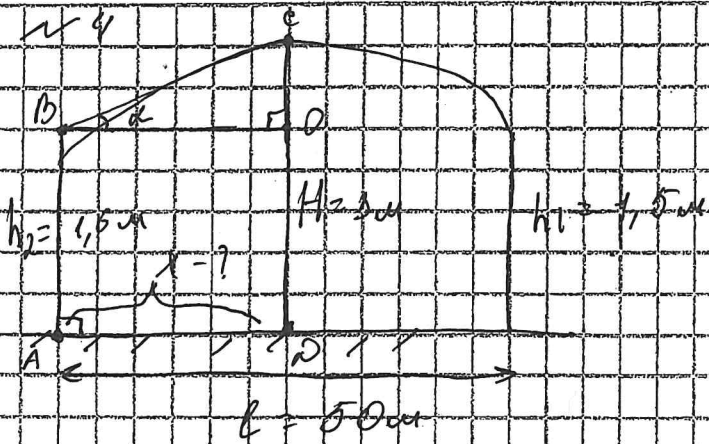
$$T = 3mg - 2mg \cos \alpha$$

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

$$\text{Ответ: } T = mg(3 - 2 \cos \alpha)$$

чем больше α , тем меньше T

85



Решение

1) Найдем начальную скорость стрелы по формуле дальности полета

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

$$v_0 = \sqrt{\frac{L \cdot g}{\sin 2\alpha}}, \quad v_0 = \sqrt{\frac{50 \cdot 10}{0,4}} \approx 35,4 \text{ (м/с)}$$

2) Из точки B в трапеции ABCD проведем высоту (прямой угол)

$$BO = AD = x$$

$\angle B$ и $\angle C = 90^\circ \Rightarrow$ по т. Пифагора найдем x

$$x = \sqrt{35,4^2 - 1,5^2} = \quad |BC = v_0 = 35,4 \text{ м}, \quad DC = 1,4 \text{ м}$$

$$= \sqrt{1253,16 - 2,25} \approx \sqrt{1250,91} \approx 35,4 \text{ (м)}$$

Ответ: 35,4 м

- №3
 Дано
 $P_0 = 105 \cdot 10^3 \text{ Па}$
 $P = 20 \text{ м}^3/\text{ч}$
 $d = 0,7 \cdot 10^{-9} \text{ м}$
 $t = 600 \text{ с}$
 $m = 4,15 \cdot 10^{-8} \text{ кг}$
 $M = 0,029 \text{ кг/моль}$
 $\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$
 $n = ?$

Решение

$$PV = \frac{m}{M} RT \quad \text{— уравнение Менделеева - Клапейрона}$$

Найдем объем: $V = P \cdot t = \frac{120}{60} = 2 \text{ м}^3$

$$V = P \cdot t \quad (P = \frac{V}{t})$$

$$V = 20 \text{ м}^3, \quad PV = \frac{m}{M} RT = nRT \quad \text{— уравнение идеального газа}$$

а) ρ - масса шарика из которого найдем массу

$$m = \frac{\rho V M}{R T}$$

$$m = \frac{105 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 0,029}{8,31 \cdot 290} = \frac{309 \cdot 10^3}{2409,9} \approx 0,02527 \cdot 10^3 = 25,28 \text{ (кг)}$$

Найдем массу

$$m_{\text{ш}} = 4,15 \cdot 10^{-8} \cdot 25,28 \approx 104,9 \cdot 10^{-8} \text{ (кг)}$$

Найдем число молекул

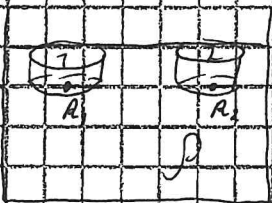
$$N = \frac{m_{\text{ш}}}{\rho d^3}$$

$$N = \frac{104,9 \cdot 10^{-8}}{1500 \cdot (0,7 \cdot 10^{-10})^3} = \frac{104,9 \cdot 10^{-8}}{1500 \cdot 0,343 \cdot 10^{-30}} \approx 2,12 \cdot 10^9$$

Ответ: $2,12 \cdot 10^9$

145

№ 5



$$m_1 = m_2 \quad R_1 = R_2$$

$$\rho_1 < \rho$$

$$\rho_2 < \rho$$

$$A = F \cdot h$$

$$V_{\text{ш}} = \pi R^2 h$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}$$

$$V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}$$

$$m_1 g - F_{\text{ш}1} = E_1$$

$$m_2 g - F_{\text{ш}2} = E_2$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{(m_1 g - F_{\text{ш}1}) \cdot h}{(m_2 g - F_{\text{ш}2}) \cdot h}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{F_{\text{ш}1} h - m_1 g}{F_{\text{ш}2} h - m_2 g} =$$

$$= \frac{(\rho_1 g \frac{m_1}{\rho_1} - m_1 g) \cdot h}{(\rho_2 g \frac{m_2}{\rho_2} - m_2 g) \cdot h}$$

$$= \frac{\rho_1 \frac{m_1}{\rho_1} - m_1}{\rho_2 \frac{m_2}{\rho_2} - m_2}$$

$$= \frac{\rho_1 V_1 - m_1}{\rho_2 V_2 - m_2}$$

$$= \frac{Dm}{D_0} \cdot \frac{\pi R^2 h A}{\rho_1} - m_1 = \frac{\pi R^2 h - m_1}{\pi R^2 h - m_2} = \frac{\pi R_1^2 h - \pi R_1^2 h \cdot \rho_1}{\pi R_2^2 h - \pi R_2^2 h \cdot \rho_2}$$

$$= \frac{R_1^2 - R_1^2 \rho_1}{R_2^2 - R_2^2 \rho_2} = \frac{R_1^2 (1 - \rho_1)}{R_2^2 (1 - \rho_2)}$$

Ответ. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{R_1^2 (1 - \rho_1)}{R_2^2 (1 - \rho_2)}$