

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

08001

Шифр

ет	Ф И З И К А													
нт	2													
	10													
ия	П	О	Д	У	Б	Н	А	Я						
	Д	А	Р	Ь	Я									
гво	А	Н	Д	Р	Е	Е	В	Н	А					
ождения	2	9		0	6	2	0	0	6					
	Число			Месяц		Год								
а	РОССИЯ													
1 (пр: Томская обл., инградская область)	КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ													
ниципального образования (деревня, село, город)	ГОРОД													
нный пункт (пр: Томск, ово, Псков)	КРАСНОЯРСК													
е наименование вательного учреждения, ром Вы обучаетесь в е время	Физико-математическая школа СРУ ФМШ СРУ													

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

Личная подпись _____



1/2/3/4/5/5
15/15/-/10/10/50

Шифр

08001

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
50	20/10	Абрамцов ИВ	ИВ

Задача 1

Дано:

$$t_2 = 0,8c = t_1$$

$$S_1 = \frac{1}{16} S_0$$

$t_0 = ?$

Решение:

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}; \quad v = v_0 + at$$

t_0 - полное время торможения
 S_0 - весь тормозной путь

$$S_0 = v_0 t_0 + \frac{at_0^2}{2} \quad (1)$$

$$v = v_0 + at_0$$

$$v = 0 \quad (v - \text{конечная скорость})$$

$$0 = v_0 + at_0 \Rightarrow v_0 = -at_0 \quad (2)$$

подставим (2) в (1): $S_0 = -at_0^2 \cdot t_0 + \frac{at_0^2}{2}$

$$S_0 = -at_0^3 + \frac{at_0^2}{2} \quad / \cdot 2$$

$$2S_0 = -2at_0^3 + at_0^2$$

$$2S_0 = -at_0^2$$

$$S_0 = -\frac{at_0^2}{2} \quad (3)$$

$$S_1 = v_0' t_1 + \frac{at_1^2}{2} \quad (4) \quad (v_0' - \text{скорость в начале прохождения } S_1)$$

$$v = v_0' + at_1$$

$$v = 0 \quad (v - \text{конечная скорость})$$

$$0 = v_0' + at_1 \Rightarrow v_0' = -at_1 \quad (5)$$

подставим (5) в (4):

$$S_1 = -at_1 \cdot t_1 + \frac{at_1^2}{2}$$

$$\frac{1}{16} S_0 = -at_1^2 + \frac{at_1^2}{2} \quad / \cdot 2$$

$$\frac{1}{8} S_0 = -2at_1^2 + at_1^2$$

$$\frac{1}{8} S_0 = -at_1^2 \Rightarrow a = -\frac{S_0}{8t_1^2} \quad (6)$$

подставим (6) в (3):

$$S_0 = - \frac{\left(\frac{S_0}{8t_1^2}\right) \cdot t_0^2}{2} = \frac{S_0 t_0^2}{8t_1^2} \cdot 2 = \frac{S_0 t_0^2}{4t_1^2}$$

$$S_0 = \frac{S_0 t_0^2}{4t_1^2} \quad | : S_0$$

$$1 = \frac{t_0^2}{4t_1^2} \Rightarrow 4t_1^2 = t_0^2 \Rightarrow t_0 = \sqrt{4t_1^2} = 2 \cdot t_1 = 2 \cdot 1,6 = 3,2 \text{ с}$$

Ответ: 3,2 с

Задача 2

Дано:

$$F_1 = mg$$

$$l_1 = l$$

$$F_2 = 2mg$$

$$l_2 = 2l$$

Решение:

$$F_1 = -F_{\text{упр}_1} \Rightarrow mg = -k \left(\frac{l}{l_0} - l_0 \right) \Rightarrow k = - \frac{mg}{\frac{l}{l_0} - l_0} \Rightarrow$$

r. k. — постоянная упругости

$l_0 = ?$

$$\Rightarrow k = \frac{mg}{l_0 - l} \quad (1)$$

$k = ?$

$$F_2 = +F_{\text{упр}_2} \Rightarrow 2mg = k(l_2 - l_0) = k(2l - l_0)$$

$$2mg = k(2l - l_0) \quad (2)$$

подставим (1) в (2):

$$2mg = \frac{mg}{l_0 - l} (2l - l_0) \quad | : mg$$

$$2 = \frac{2l - l_0}{l_0 - l}$$

$$2(l_0 - l) = 2l - l_0$$

$$2l_0 - 2l = 2l - l_0$$

$$2l_0 + l_0 = 2l + 2l$$

$$3l_0 = 4l \Rightarrow l_0 = \frac{4l}{3} \quad (3)$$

подставим (3) в (1):

$$k = \frac{mg}{\frac{4l}{3} - l} = \frac{mg}{\frac{l}{3}} = \frac{3mg}{l}$$

Ответ: $l_0 = \frac{4l}{3}$; $k = \frac{3mg}{l}$

Задача 4:

Дано:

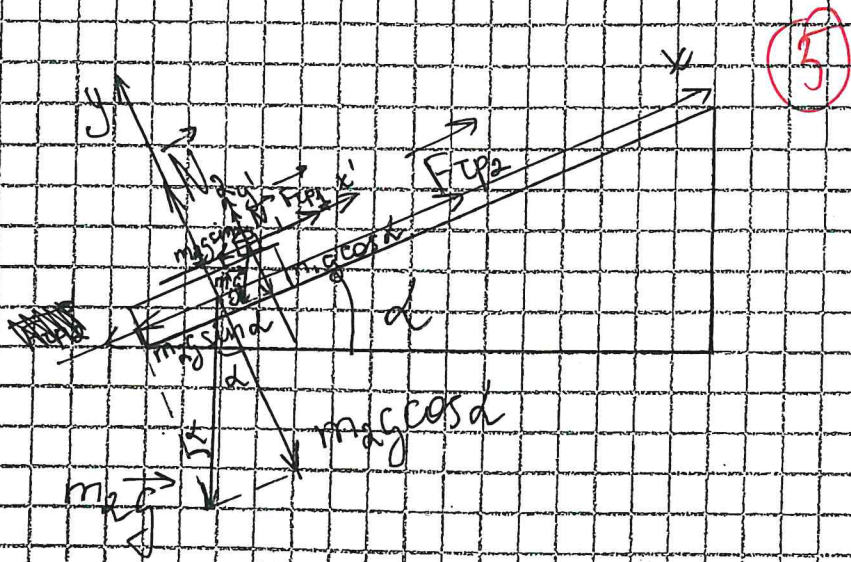
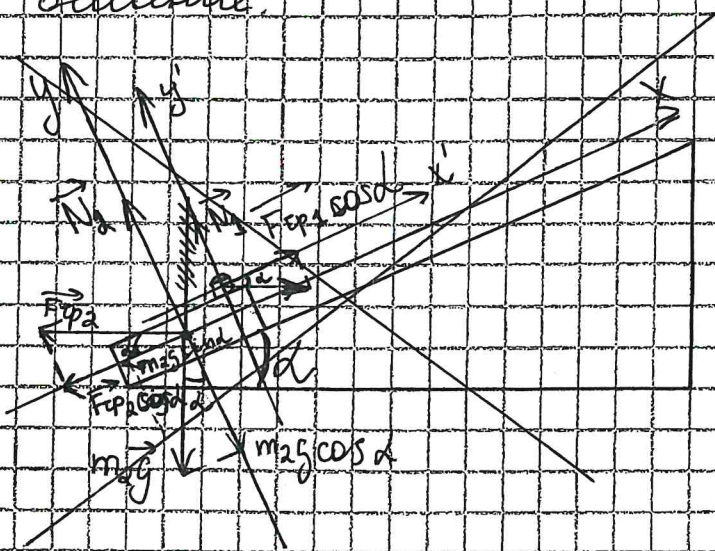
m_2

m_1

μ_1

$\mu_2 = ?$

Решение:



Согласно 2 закону Ньютона $\sum F = ma$

Где ось:

Ось x_2 направлена вправо $\Rightarrow a_2 \geq 0$

$Ox: 0 = -m_2 g \sin \alpha + F_{тр1} + F_{сп2} \Rightarrow F_{тр1} + F_{сп2} = m_2 g \sin \alpha$ (1)

$Oy: 0 = N_2 - m_2 g \cos \alpha - m_1 g \cos \alpha \Rightarrow N_2 = m_2 g \cos \alpha + m_1 g \cos \alpha$ (2)

шайба не движется $\Rightarrow a_1 = 0$

$Ox: 0 = F_{тр2} - m_1 g \sin \alpha$

$Oy: 0 = N_1 + m_2 g \cos \alpha \Rightarrow N_1 = m_2 g \cos \alpha$ (3)

$$u_2(1) : N_2 \mu_2 + N_1 \mu_1 = m_2 g \sin \alpha$$

нога табелер (2) u (3): $(m_2 g \cos \alpha + m_1 g \cos \alpha) \mu_2 + m_2 g \cos \alpha \mu_1 = m_2 g \sin \alpha$

$$\mu_2 = \frac{m_2 g \sin \alpha - m_1 g \cos \alpha \mu_1}{m_2 g \cos \alpha + m_1 g \cos \alpha} = \frac{g (m_2 \sin \alpha - m_1 \cos \alpha \mu_1)}{g (m_2 \cos \alpha + m_1 \cos \alpha)} =$$

$$= \frac{m_2 \sin \alpha - m_1 \cos \alpha \mu_1}{m_2 \cos \alpha + m_1 \cos \alpha}$$

Ойбер: $\mu_2 = \frac{m_2 \sin \alpha - m_1 \cos \alpha \mu_1}{m_2 \cos \alpha + m_1 \cos \alpha}$

Загавд 5

Өдүө:

Беренне

$f = 3$

1) $(4P_0, V_0)$

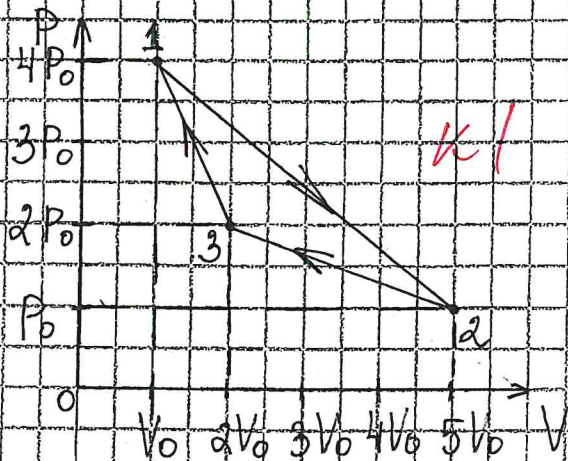
2) $(P_0, 5V_0)$

3) $(2P_0, 2V_0)$

$T_{min} = ?$

$T_{max} = ?$

$A_{изг} = ?$



1) $A_{изг} = \int_{объемы} p_{изг} = \frac{(4P_0 + P_0)}{2} \cdot (5V_0 - V_0) = \frac{5P_0}{2} \cdot 4V_0 =$

$$= 2,5 P_0 \cdot 4V_0 = 10 P_0 V_0$$

2) Сомаг үр Менгелерге - Кичинерона:

$$pV = \nu RT \implies T = \frac{pV}{\nu R}$$

$$T_1 = \frac{4P_0 V_0}{\nu R} \geq T_{min}$$

$$T_2 = \frac{5V_0 P_0}{\nu R} = T_{max}$$

$$T_3 = \frac{2P_0 \cdot 2V_0}{\nu R} = \frac{4P_0 V_0}{\nu R} = T_{min}$$

Ойбер: $T_{max} = \frac{5V_0 P_0}{\nu R}$; $T_{min} = \frac{4P_0 V_0}{\nu R}$; $A_{изг} = 10 P_0 V_0$