

ОКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
 заключительного этапа

08014

Шифр

ет	90 <i>Ильинское</i>												
нт	102												
	10 Ф												
ия	И	С	А	У	Е	М	К	О					
	М	А	Т	В	Е	Й							
сво	А	Л	Е	К	С	А	И	Д	Р	О	В	И	Ч
ождения	0	3			1	0			2	0	0	6	
	Число						Месяц		Год				
а	<i>Россия</i>												
а (пр: Томская обл., инградская область)	<i>Красноярский край</i>												
ниципального образования (деревня, село, город)	<i>город</i>												
нный пункт (пр: Томск, ово, Псков)	<i>г. Красноярск</i>												
е наименование вательного учреждения, ром Вы обучаетесь в : время	90 <i>СТАУ</i> <i>ИСО</i> <i>Ильинское - Математическая школа</i> <i>интернат (ОРУ)</i>												

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

Личная подпись *Ильин*

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Σ
 5 | 15 | 0 | 13 | 15 | 48

Шифр

08014

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
48	1.04	Богданов СВ	

Задача 1 $t_1 = 98c$



$$\begin{cases} S = v_0 t + \frac{at^2}{2} \\ \frac{S}{16} = v t_1 + \frac{at_1^2}{2} \end{cases} \quad S, t \quad v, 56$$

$$v = v_0 + at(t - t_1)$$

$$\begin{cases} S = v_0 t + \frac{at^2}{2} \\ \frac{S}{16} = v_0 t_1 + at t_1 - at_1^2 + \frac{at_1^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} S = v_0 t + \frac{at^2}{2} \\ \frac{S}{16} = v_0 t_1 + at t_1 - \frac{at_1^2}{2} \end{cases}$$

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad S = v_0 t_1 + \frac{at_1^2}{2}$$

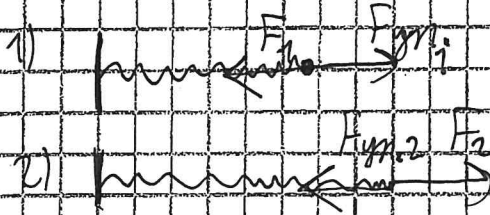
$$S = 16v_0 t_1 + 16at t_1 - 8at_1^2$$

$$v_0 t + \frac{at^2}{2} = 16v_0 t_1 + 16at t_1 - 8at_1^2$$

$$2v_0 t + at^2 = 32v_0 t_1 + 32at t_1 - 16at_1^2$$

$$2v_0(16t_1 - t) + 32at t_1 - at(16t_1^2 + t^2)$$

Задача 2



$F_1 = mg$
 $F_2 = 2mg$
 $l_{\text{конечное } 1} = l$
 $l_{\text{конечное } 2} = 2l$
 $l_0 = ?$
 $k = ?$

$\vec{l} = \text{Закон Н.}$

1) $\vec{F}_{\text{уп } 1} + \vec{F}_1 = m\vec{a}_1$
 2) $\vec{F}_{\text{уп } 2} + \vec{F}_2 = m\vec{a}_2$

м.к. при состоянии и параметрически (помощью силы в конечной точке массы или параметрически метод нулевой \Rightarrow)

$\Rightarrow \text{для } a_1 = 0$
 $a_2 = 0$

1) $X_0: F_{\text{уп } 1} - F_1 = 0$
 2) $X_0: F_2 - F_{\text{уп } 2} = 0$

$F_{\text{уп}} = k \Delta x$

1) $k \Delta x_1 = mg$
 2) $k \Delta x_2 = 2mg$

м.к. $\Delta x_1 = l - l_0$, м.к. $\Delta x_2 = 2l - l_0$, м.к. Δx в \pm случае принимается с учетом \Rightarrow
 $\Rightarrow \Delta x = -(l - l_0)$

$-k(l - l_0) = mg$ (1) / (1) $k \Delta x_2 = 2mg$
 $k(2l - l_0) = 2mg$ (2) $k = \frac{2mg}{\Delta x_2}$

(2)/(1)

$\frac{k(l - l_0)}{k(2l - l_0)} = \frac{mg}{2mg}$
 $\frac{l - l_0}{2l - l_0} = \frac{1}{2}$
 $-2l + l_0 = 2l - 2l_0$
 $3l_0 = 4l$
 $l_0 = \frac{4}{3}l$

$k = \frac{2mg}{2l - \frac{4}{3}l} =$

$= \frac{2mg}{\frac{2}{3}l} = \frac{3 \cdot 2mg}{2l} = \frac{3mg}{l}$

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

Задача



$R_1 = R_2 = \dots = 8R_0$



$U_0 = 10B$



$U_4 = 4B$



$U_2 = ?$



$U_9 = ?$

В первом абзаце даны условия задачи

$R_{общ1} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

$R_{общ1} = 10R$

$I_{общ1} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$

$I_{общ1} = I$

$U_{общ1} = 10B$

$I_{общ1} = \frac{U_{общ1}}{R_{общ1}} = \frac{10B}{10R} = \frac{1}{R} A =$

$R_{общ4} = 4R$

$I_{общ4} = I$

$U_{общ4} = 4B$

$I_{общ4} = \frac{U_{общ4}}{R_{общ4}} = \frac{4B}{4R} = \frac{1}{R} A \Rightarrow$

\Rightarrow 1 Вольт на $R_{общ}$, то есть 1 Вольт на проводник с R сопротивлением

III $I_2 = \frac{1}{R}$

$R_2 = R$

$U_2 = I_2 \cdot R_2 = \frac{1}{R} \cdot R = 1 \text{ Вольт}$

$U_3 = I_3 \cdot R_3 = \frac{1}{R} \cdot R = 1 \text{ Вольт}$

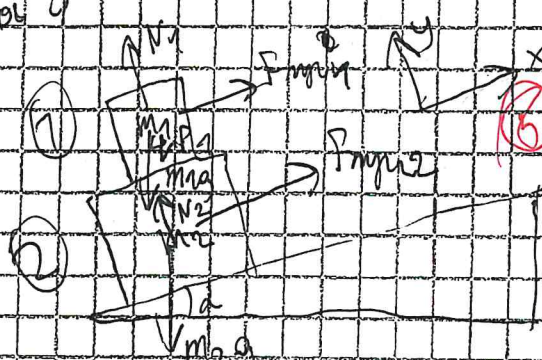
IV $I_9 = \frac{1}{R}$

$R_9 = 9R$

$U_9 = I_9 \cdot R_9 = \frac{1}{R} \cdot 9R = 9 \text{ Вольт}$

$U_9 = I_9 \cdot R_9 = \frac{1}{R} \cdot 9R = 9 \text{ Вольт}$

Задача 4



II Закон Ньютона $F_{mp} = \mu N$

(1) $\vec{N}_1 + \vec{F}_{mp1} + m_1 \vec{g} = m_1 \vec{a}_1$

$x_i: -m_1 g \sin \alpha + \mu_1 N_1 = m_1 a_1$

$y_i: N_1 - m_1 g \cos \alpha = 0$ (1)

(2) $\vec{N}_2 + \vec{P}_1 + \vec{F}_{mp2} + m_2 \vec{g} = m_2 \vec{a}_2$

$a_2 = 0$, т.к. масса не движется

(1) $N_1 = m_1 g \cos \alpha$
 $P_1 = N_1 = m_1 g \cos \alpha$

(2) $N_2 = m_2 g \cos \alpha + m_1 g \cos \alpha = g \cos \alpha (m_2 + m_1)$ P3

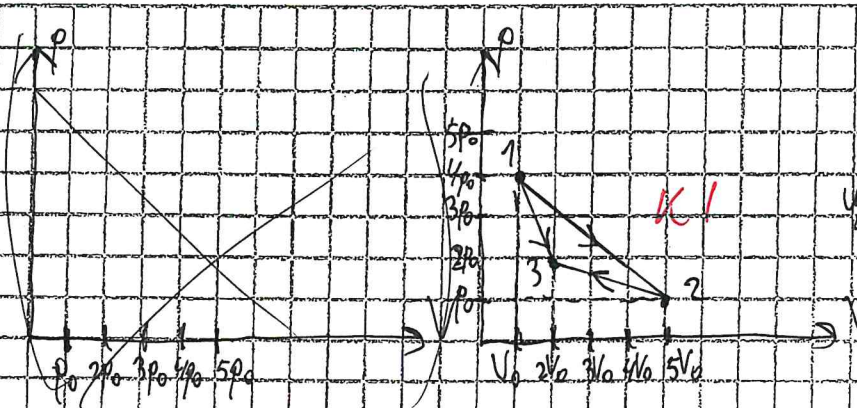
(3) $\mu_2 N_2 + m_2 g \sin \alpha = 0$

$$\mu_2 = \frac{m_2 g \sin \alpha}{N_2} = \frac{m_2 g \sin \alpha}{g \cos \alpha (m_2 + m_1)} = \frac{m_2 \tan \alpha}{m_2 + m_1}$$

т.к. μ_2 масса не движется \Rightarrow

\Rightarrow $\mu_2 > \frac{m_2 \tan \alpha}{m_2 + m_1}$ — масса не движется

Задача 5



$m_1 (4p_0, V_0)$
 $m_2 (p_0, 5V_0)$
 $m_3 (2p_0, 2V_0)$
 Цикл 1-2-3-1
 $T_{max} = ?$
 $T_{min} = ?$
 Адиабата - ?

1) $pV = \text{const} \Rightarrow T = \frac{pV}{\nu R}$

$T_1 = \frac{4p_0V_0}{\nu R}$ $T_2 = \frac{5p_0V_0}{\nu R}$ $T_3 = \frac{4p_0V_0}{\nu R} \Rightarrow$

$\Rightarrow T_{max} = T_2 = \frac{5p_0V_0}{\nu R}$

$T_{min} = T_1 = T_3 = \frac{4p_0V_0}{\nu R}$ K3

2) A — вращение (p, V) — площадь под графиком (1-2-3-1) (минусами)

$A_{12} = \frac{(p_0 + 4p_0)(5V_0 - V_0)}{2} = \frac{5p_0V_0 \cdot 4V_0}{2} = 10p_0V_0$

$A_{23} = \frac{(p_0 + 2p_0)(2V_0 - 5V_0)}{2} = \frac{3p_0 \cdot (-3V_0)}{2} = -4,5p_0V_0$

$A_{31} = \frac{(2p_0 + 4p_0)(V_0 + 2V_0)}{2} = \frac{6p_0 \cdot (-V_0)}{2} = -3p_0V_0$

Адиабата: $A_{12} + A_{23} + A_{31} = 10p_0V_0 - 4,5p_0V_0 - 3p_0V_0 = 2,5p_0V_0$ K2