

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
 заключительного этапа

08000

Шифр

год	Физика																					
номер	II вариант																					
номер	10																					
фамилия	Е	В	З	О	К	И	М	О	В	А												
имя	В	А	Р	Ь	Я																	
отчество	П	Е	Т	Р	О	В	И	А														
дата рождения	1	1				0	6				2	0	0	6								
	Число							Месяц		Год												
страна	Россия																					
регион (пр: Томская обл., инградская область)	Красноярский край																					
муниципального образования (п, деревня, село, город)	г. Красноярск																					
районный пункт (пр: Томск, Ново-Псков)	г. Красноярск																					
полное наименование учебного заведения, в котором Вы обучаетесь в настоящее время	ФМИ СФУ																					

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

Личная подпись 

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Σ
 10 | 12 | 0 | 12 | 8 | 42

Шифр

08000

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
42	1,09	Абрамцов С В	САВ

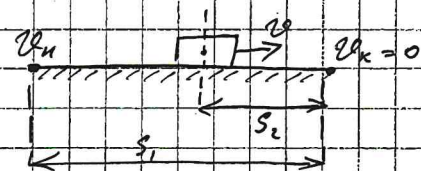
Σ1 Дано:

$t_2 = 0,8 \text{ c}$

$S_2 = \frac{1}{16} S$

$S_1 = S$

$t_1 = ?$



$v = -a(t_2 - t_1) \quad v_n = -at_1$
 $S_2 = \frac{v_k^2 - v_n^2}{2a} = \frac{a^2(t_2 - t_1)^2}{2a} = \frac{a(t_2 - t_1)^2}{2}$ K5

$S_1 = \frac{v_k^2 - v_n^2}{2a} = \frac{a^2 t_1^2}{2a} = \frac{at_1^2}{2}$

$\frac{S_2}{S_1} = \frac{a(t_2 - t_1)^2}{2} \cdot \frac{2}{at_1^2} = \frac{(t_2 - t_1)^2}{t_1^2}$ K8

$\frac{1}{16} = \frac{0,64 - 1,6t_1 - t_1^2}{t_1^2} \quad t_1^2 \left(\frac{1}{16} - 1\right) = 0,64 - 1,6t_1$

$-\frac{15}{16}t_1^2 + 1,6t_1 - 0,64 = 0 \quad D = \frac{0,64 - 15 \cdot 4}{16} = 0,04 \cdot 60 = 2,4$

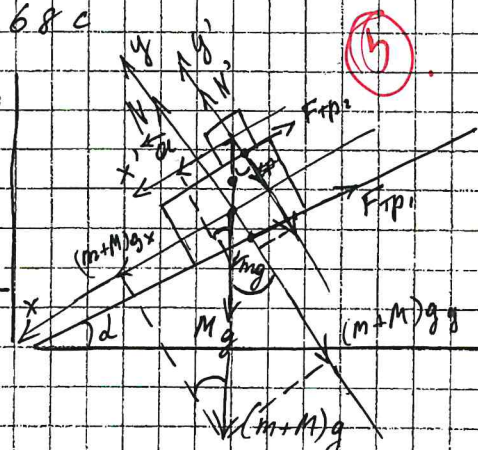
$\sqrt{D} \approx 1,549 \quad \text{тогда} \quad \begin{cases} t_1 = \frac{-1,6 - 1,549}{-\frac{30}{16}} \approx 1,68 \text{ c} \\ t_1 = \frac{-1,6 + 1,549}{-\frac{30}{16}} < 0,8 \text{ посторонний корень} \end{cases}$

Ответ: 1,68 c

Σ4 Дано:

$m_2 = M$
 $M_2 = M$
 $m_1 = m$

$M_1 = ?$



Согласно II закону Ньютона: $\Sigma F = ma$
 $Oy: N' - mg \cos \alpha = 0 \Rightarrow N' = mg \cos \alpha$ (1)
 $Ox: ma = mg \sin \alpha - \mu_2 N'$ (2)
 $1: m \quad 2: m \quad \Rightarrow ma = mg \sin \alpha - \mu_2 mg \cos \alpha$
 $a = g(\sin \alpha - \cos \alpha \mu_2)$ (3)

Рассмотрим систему: $Ox: m \quad Oy: N$
 $(M + m)g \cos \alpha = 0 \Rightarrow N = (M + m)g \cos \alpha$

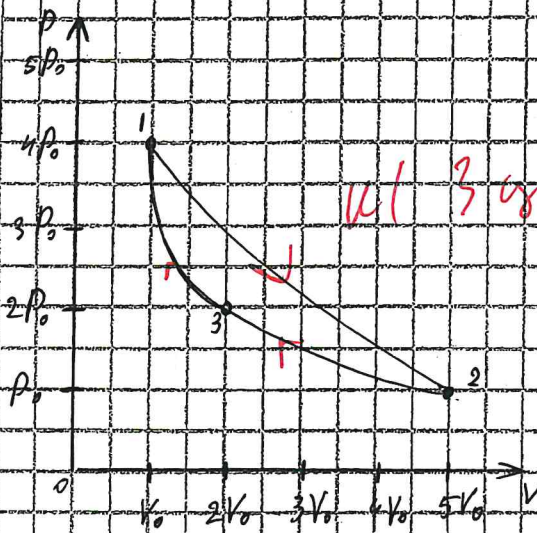
$Ox: ma + (M + m)g \sin \alpha - \mu_1 N = 0 \Rightarrow \mu_1 = \frac{ma + (M + m)g \sin \alpha}{N}$

$\mu_1 = \frac{mg(\sin \alpha - \cos \alpha \mu_2) + (M + m)g \sin \alpha}{(M + m)g \cos \alpha} = \frac{m(\sin \alpha - \cos \alpha \mu_2) + (M + m) \sin \alpha}{(M + m) \cos \alpha}$

Ответ: $\frac{m(\sin \alpha - \cos \alpha \mu_2) + (M + m) \sin \alpha}{(M + m) \cos \alpha}$

2.5 * $\frac{1}{3} = 3$ (т.к. раз идеальности)

* Ур-ние Менделеева-Клапейрона: $PV = \nu RT$



1 → 2 $P \neq const$ $V \neq const$

$T \neq const$, т.к. ($T_1 \sim 4P_0V_0$, $T_2 \sim 5V_0P_0$)

значит процесс адиабатный.

т.е. Адиабат $Q = 0$, т.к. $Q = 0$

2 → 3 $P \neq const$ $V \neq const$

$T \neq const$, т.к. ($T_2 \sim 5V_0P_0$; $T_3 \sim 4V_0P_0$)

т.е. процесс адиабатный, где $A_2 = 0$

3 → 1 $P \neq const$ $V \neq const$ $T = const$, т.к. ($T_3 \sim 4V_0P_0$; $T_1 \sim 4V_0P_0$)

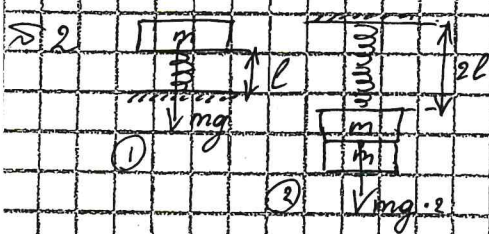
значит процесс изотермический

тогда Адиабат цикла = Адиабат 3-1 = $\Delta P_{31} \cdot \Delta V_{31} = 2P_0 \cdot (-V_0) = -2P_0V_0$

* Из вышерассуждений: $T_{max} = T_2$ (т.к. $T_2 \sim 5V_0P_0$)

$T_{min} = T_1 = T_3$ (т.к. T_1 и $T_3 \sim 4P_0V_0$)

Ответ: Адиабат цикла = $-2P_0V_0$ $T_{max} = T_2 = \frac{5P_0V_0}{\nu R}$ $T_{min} = T_1 = T_3 = \frac{4P_0V_0}{\nu R}$



$l_0 = ?$
 $l < l_0 < 2l$

Пусть удлинение в первом случае = -x

тогда удлинение во втором случае = 2x

$l - x = l$ ($x = l_0 - l$)

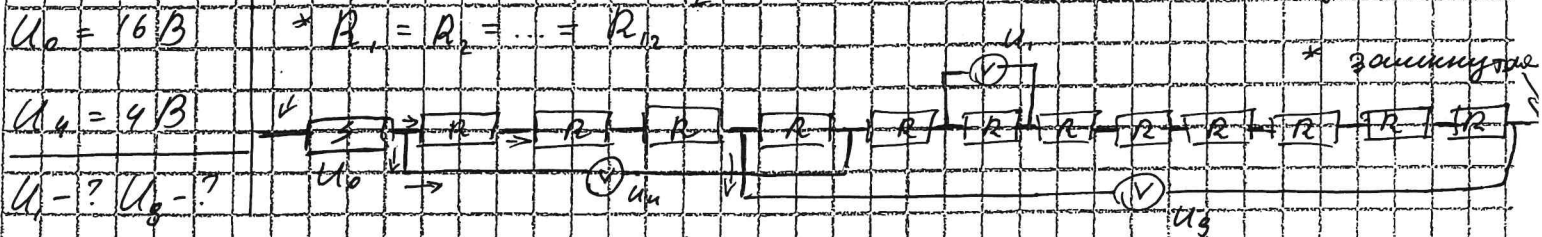
$l_0 + 2x = 2l$ ($2x = 2l - l_0$)

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

$2l_0 + 2l = 2l - l_0$, тогда $3l_0 = 4l \Rightarrow l_0 = \frac{4}{3}l$

Ответ: $\frac{4}{3}l$

3 Дано: т.к. соединенные резисторы соединяются, то $I = const$
 $R_{общ} = R_1 + \dots + R_n$



Вопросы замены Ома: $I = \frac{U}{R}$, т.к. $I = const$, то $\frac{U}{R} = const$.

* При соединении параллельно подключенных вольтметров: $U_{общ} = U + U_2 + \dots$

$U_0 = U_4 + 4 U'$ (один резистор)

$16 = 4 + 4 U' \Rightarrow 4 U' = 12 \Rightarrow U' = 3 В$

тогда $U_1 = U_0 - U' = 16 - 3 = 13 В$ $U_9 = 16 - 3 \cdot 9 = 16 - 27 = -11 В$

Ответ: $U_9 = -11 В$ $U_1 = 13 В$