

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

06957

Шифр

г	Физика												
в	2												
р	10												
я	В	О	Р	О	Н	И	И						
а	В	Я	Ц	Е	С	Л	А	В					
о	И	Г	О	Р	Е	В	И	Ч					
днения	1	7			0	1			2	0	0	6	
	Число			Месяц			Год						
	Россия												
пр: Томская обл., градская область)	Томская обл.												
ципального образования деревня, село, город)	Город												
ный пункт (пр: Томск, о, Псков)	Томск												
наименование тельного учреждения, м Вы обучаетесь в ремя	МБОУ лицей при ТГУ												

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

Личная подпись _____ 

1 2 3 4 5 Σ
15 15 18 20 18 86

Шифр

06957

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
86	1.09	Александров	С.А.

Задача № 1.

Рассмотрим обратную задачу, когда камень
счит не вниз с того угла не разлетелся, а
ратноул. Из рате шароме, ф, шурито по те
врия это означает, что:

$$\frac{S}{16} = \frac{at^2}{2} (1), \text{ где } t = 0,8 \text{ с.}$$

погру погруе нуль тило пройдет за t_x .

$$S = \frac{at_x^2}{2} (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \cdot \frac{1}{16} = \frac{t^2}{t_x^2} \Rightarrow \frac{t}{t_x} = \frac{1}{4} \Rightarrow t_x = 4t = 3,2 \text{ с.}$$

Ответ: $t_x = 3,2 \text{ с.}$

Задача № 2

рис. 1.

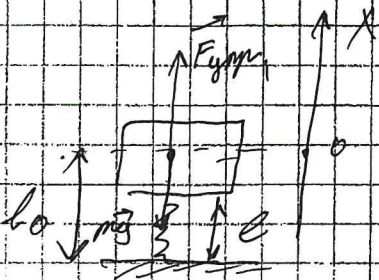
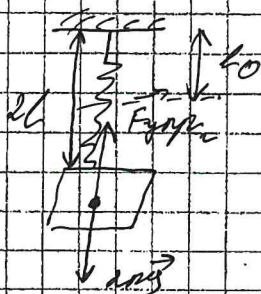


рис. 2.



возмем I гр. раткас.

на OX, где рис. 1 и рис. 2.

$$\text{рис. 1: } m_1 g = F_{упр1} \quad (1)$$

$$\text{рис. 2: } 2m_2 g = F_{упр2} \quad (2)$$

$$F_{упр1} = k(l_0 - l) \quad (3)$$

$$F_{упр2} = k(2l - l_0) \quad (4)$$

(3) \rightarrow (1):

$$m_1 = k(l_0 - l) \quad (5)$$

(4) \rightarrow (2):

$$2m_2 = k(2l - l_0) \quad (6)$$

$$\frac{(5)}{(6)} \cdot \frac{1}{2} = \frac{l_0 - l}{2l - l_0}$$

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

$$4l = 3l_0$$

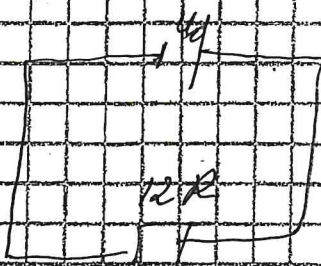
$$l_0 = \frac{4}{3}l \quad (*)$$

(7) \rightarrow (3):

$$m_1 = \frac{k l}{3} \Rightarrow k = \frac{3m_1}{l}$$

Ответ: $l_0 = \frac{4}{3}l$; $k = \frac{3m_1}{l}$

Задача № 3



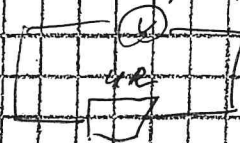
R — сопротивление одного ветви резистора

т.к. ветви соединены параллельно $\Rightarrow R^* = 12R$

по закону Ома \Rightarrow

$$I = \frac{U_0}{12R} = \text{но в } D. \Rightarrow I = \frac{16B}{12R} \quad \text{т.к. } 4A = 4B$$

рассчитываем ток I'



$$I' = \frac{U_0}{4R} = \frac{4B}{4R}, \quad I' \neq I \Rightarrow \text{предположение не}$$

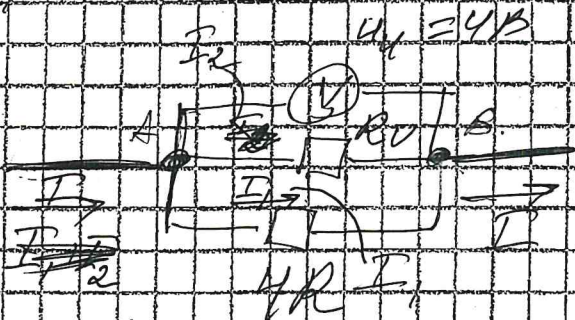
выполнено, т.е. сопротивление резистора соединенного

последовательно не $4R$

41 48

Еще раз изобразим данную схему.

Схема:



$I_1, I_2 \neq I$ сумма токов в узле равна нулю

Мног узл перемещаем

$$U_A - U_B = U_4 = I_2 R_2 = I_1 \cdot 4R$$

Заменим, что $U_0 = (I_1 + I_2) \cdot 8R$ как ток в ветви не вт. бачно, $I_2 = I_1, U_2$

Выводим I_2 и I_1

$$I_2 = \frac{U_4}{R_2} ; I_1 = \frac{U_4}{4R}$$

Заменим, что $R^* = 8R + \frac{4R R_2}{R_2 + R_2}$ - т.к. R_2 и R_2 - параллельно и R_2 и R_2 - послед.

$$\Rightarrow I R^* = U_0 \Rightarrow (I_1 + I_2) R^* = U_0, I \text{ в подсети.}$$

I_2, I_1 и R^* , получим, что

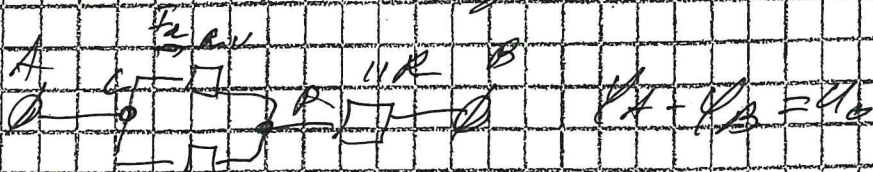
$$\left(\frac{U_4}{R_2} + \frac{U_4}{4R} \right) \cdot \left(8R + \frac{4R R_2}{4R + R_2} \right) = U_0 \quad \text{K2 45}$$

$$U_0 = \frac{8R \cdot U_4 (4R + R_2)}{4R R_2} + \frac{4R R_2}{4R + R_2} \cdot \frac{U_4 (4R + R_2)}{4R R_2} \Rightarrow$$

$$U_0 = U_4 + \frac{2U_4 (4R + R_2)}{R_2} \Rightarrow \frac{U_0 - U_4}{U_4} = \frac{8R + 2R_2}{R_2}$$

$$\frac{U_0 - U_4}{U_4} = 3 \Rightarrow 3R_2 = 8R + 2R_2 \Rightarrow R_2 = 8R. \quad \text{K3 45}$$

Расчетная цепь цепи:



$$R^* = \frac{9R \cdot R}{9R + R} \parallel 4R \parallel R = 9R \Rightarrow \frac{9R}{9} + 4R = R^* \Rightarrow$$

$$R^* = \frac{10}{9} R \Rightarrow I = \frac{U_0}{R^*} = \frac{9U_0}{10R}$$

$$U_0 - U_2 = U_1 = I R = I \cdot 4R \Rightarrow I R = 9 I \cdot 4R \Rightarrow I_1 = 9 I_2 \Rightarrow$$

$$I = I_1 + I_2 = 9 I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{I}{9} = \frac{9U_0}{10 \cdot 9R} \Rightarrow U_1 = R \cdot I_2 = \frac{R \cdot I}{9} \Rightarrow$$

$$U_1 = \frac{9U_0}{10 \cdot 9} = \frac{U_0}{10} \approx 1,2 B. \quad K4 \quad 4B$$

Расчетная цепь цепи:



$$R^* = \frac{9R \cdot R}{9R + R} \parallel 4R = \frac{4R}{14} \parallel 4R = \frac{140R}{14}$$

$$I = \frac{U_0}{R^*} = \frac{14U_0}{140R}$$

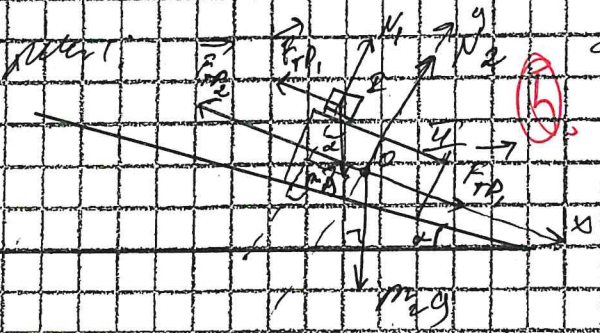
$$U_0 - U_2 = U_1 = I \cdot 9R = I \cdot R_v \Rightarrow 9RI_1 = 9RI_2 \Rightarrow$$

$$9I_1 = 9I_2 \Rightarrow I_1 = I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{I}{2} \quad K5 \quad 2B$$

$$I = I_1 + I_2 = \frac{I}{2} + \frac{I}{2} = \frac{14U_0}{140R} \Rightarrow I_2 = \frac{7U_0}{140R} \Rightarrow U_2 = I_2 R_v =$$

$$U_2 = I_2 R_v = 9R \cdot \frac{7U_0}{140} = \frac{63 \cdot 9U_0}{140} \approx 4,05 B.$$

Ответ: $U_1 = 1,2 B$; $U_2 = 4,05 B$



Задача № 11

Заметим, что так как движение по дуге \Rightarrow на дуге не действует перемена или, соответственно, скорость.

Рассмотрим все вместе, все рассуждая I.

Q. В 3-й раз на OY:

OY: $N_1 = m_1 g \cos \alpha \Rightarrow F_{тр1} = m_1 g \cos \alpha$

Рассмотрим миску II (вместе с паттерном)

OY: $m_2 g (m_1 + m_2) g \cos \alpha = N_2 \Rightarrow F_{тр2} = (m_1 + m_2) g \cos \alpha$

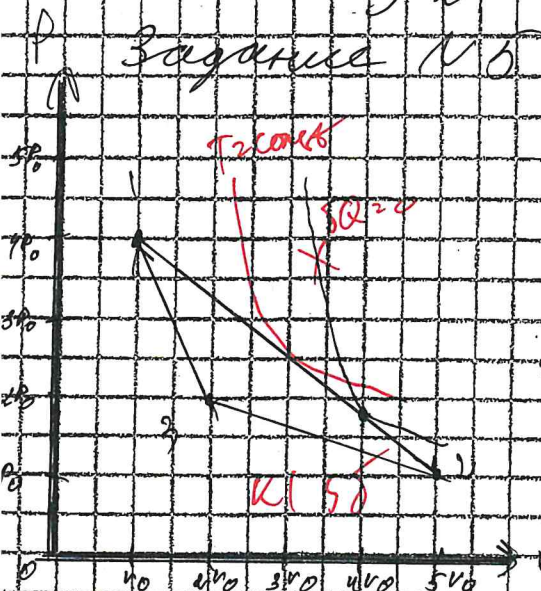
OX: $F_{тр2} = F_{тр1} + m_2 g \sin \alpha$

$(m_1 + m_2) g \cos \alpha = m_1 g \cos \alpha + m_2 g \sin \alpha$

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

Итого:
$$\mu_2 = \frac{m_1 \cos \alpha + m_2 \sin \alpha}{(m_1 + m_2) \cos \alpha}$$

Задача № 8



Работа ускорения и т.д. \Rightarrow $\Delta A_{23} = \Delta A_{31} = A_{пол}$

$A_{12} = A_{23} = A_{31} = A_{пол}$
 $A_{12} = \frac{5P_0 \cdot 4l_0}{2} = 10P_0 l_0$

$A_{23} = \frac{3P_0 \cdot 3l_0}{2} = 4,5P_0 l_0$

$$A_3 = \frac{0.10\%}{a} = 3P_0 U_0 \Rightarrow$$

$$A_{\text{ном}} = 10P_0 U_0 - 4P_0 U_0 - 3P_0 U_0 = 3.3P_0 U_0 \quad \checkmark \quad K.2 \quad 55$$

перейдем к расчету $T_{\text{мех}}$ считая, что
отка распространяется из-под шпунта

① \rightarrow ②, т.к. макс P_{01} - всегда макс. \Rightarrow

и макс $\sigma_{\text{сдвига}}$, что вытекает из
характеристики не расширяется, т.е. есть

пробка, где произойдет сдвиг пробки
и коэф. трения $\mu = 0.001$ в этой
точке. Заметим, что в этой точке

сдвигается в сторону $\sigma_{\text{сдвига}}$
и в этой точке характерно сдвиг

- $\sigma_{\text{сдвига}}$ и μ произойдет в этой точке
характерно уравнение:

$$P \sqrt{\frac{1}{2}} = \text{const} = C(1) \text{ пробка } P = C \cdot V^{\frac{5}{2}}$$

исходя из этого произойдет сдвиг

$$P' = \frac{3}{2} \cdot V^{-\frac{5}{2}} \quad (1) ; (1) \Rightarrow (2)$$

$$P' = \frac{3}{2} P V^{-1} \Rightarrow P' = \frac{5}{2} \frac{P}{V} \quad \checkmark$$

Заметим характерно сдвиг

$$\frac{P - 4P_0}{P - P_0} = \frac{V - U_0}{V - 5U_0} \Rightarrow P_{11} = \frac{3P_0 U_0 - 19P_0 U_0}{4U_0} \quad \checkmark \quad K.4, 35$$

$$\text{Отсюда } P_{11} = P' = \frac{3P_0 U_0 - 19P_0 U_0}{4U_0} = \frac{5P}{2V}$$

Ищем P по формуле $P(U) = \frac{3P_0 U - 15P_0 U}{4U_0} \Rightarrow$

~~$3P_0 U - 15P_0 U = -15P_0 U + 95P_0 U_0$~~

$P(U) = \left(\frac{3}{4} \frac{P_0 U}{U_0} - 15P_0 \right)' = \left(\frac{3}{4} \frac{P_0 U}{U_0} \right)' = \frac{3}{4} \frac{P_0}{U_0} \Rightarrow$

$P'(U) = P' \Rightarrow$

$\frac{3}{4} \frac{P_0}{U_0} = -\frac{3}{4} \frac{P}{U_0} ; P(U) = P \Rightarrow$

$\frac{3}{4} P_0 = \frac{-15P_0 U_0 + 95P_0 U_0}{U_0}$

$\frac{3}{4} P_0 U_0 = -15P_0 U_0 + 95P_0 U_0$

$\frac{63}{4} P_0 U_0 = 95P_0 U_0$

$U_0 = \frac{380}{63} U_0 \approx 6 U_0$, что как раз соответствует

Условию, т.е. U_x - напряжение при котором

узелки, зацепки, что может возникнуть
используя узлы, а затем элемент,

не по порядку. Значит т.е. в силу условия.

при $U' \approx 3U_0 - T_{max} ; P' \approx 3P_0$ при повороте.

$3U_0 \approx P(U) \text{ max} \Rightarrow (3) \Rightarrow 6P_0 U_0 \approx 3P_0 T_{max}$

$T_{max} \approx \frac{6P_0 U_0}{3P_0}$

Уравнение Зуркова для работы отрезки
 машин на отрезке, если, что нам
 пока не дано V_2 , (всего 4 варианта)
 мож все рассмотреть для газовой отрезки

\Rightarrow в отрезке (2) \rightarrow (3) в T_{min}

$T_{12} = T_{13}$ из отрезки отрезки

для варианта (2) \rightarrow (3) в $V = 1,5 V_0$ - миним.

Тогда, как вариант для минимального

показателя $T_1 = T_3 = T_{min} \Rightarrow \frac{4P_0V_0}{DR} = DR T_{min}$

$$T_{min} = \frac{4P_0V_0}{DR}$$

к 3 58

Средн. $A = 2,5 P_0 V_0$, $T_{max} = \frac{6P_0V_0}{DR}$, $T_{min} = \frac{4P_0V_0}{DR}$