

07994

ТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
 заключительного этапа

Шифр

|  |   |   |   |       |   |   |     |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|---|---|-------|---|---|-----|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| ет   | Ф И З И К А   |   |   |       |   |   |     |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| нт   | 2   |   |   |       |   |   |     |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  | 10  |   |   |       |   |   |     |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| ия   | П   | О | П | О     | В | И | Ч   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  | А   | Н | А | С     | Т | А | С   | И | Я |   |  |  |  |  |  |  |
| гво  | Д   | М | И | Т     | Р | И | Е   | В | Н | А |  |  |  |  |  |  |
| ождения  | 2   | 5 |   | 0     | 8 |   | 2   | 0 | 0 | 6 |  |  |  |  |  |  |
|  | Число   |   |   | Месяц |   |   | Год |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| а  | РОССИЯ  |   |   |       |   |   |     |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 1 (пр: Томская обл.,<br>инградская область)                              | КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ   |   |   |       |   |   |     |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| ниципального образования<br>(деревня, село, город)                       | ГОРОД   |   |   |       |   |   |     |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| ненный пункт (пр: Томск,<br>ово, Псков)                                  | КРАСНОЯРСК  |   |   |       |   |   |     |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| е наименование<br>вательного учреждения,<br>ром Вы обучаетесь в<br>время | ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШКОЛА-<br>ИНТЕРНАТ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА (ФМШ СФУ) |   |   |       |   |   |     |   |   |   |  |  |  |  |  |  |

осие 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 4  
 4 15 0 13 15 47

Шифр

07994

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

| Общий балл | Дата | Ф.И.О. членов жюри | Подписи членов жюри |
|------------|------|--------------------|---------------------|
| 47         | 1.09 | Абдрашимова СВ     | Сидор               |

№1

Дано:

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

$S = 16 \text{ S}$

$t_{16} = ?$

$S = S_{\text{стоп}} = \frac{v_0^2}{2a}, \quad a = \frac{|v_k - v_0|}{t}$

$S = \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{|v_k - v_0|} \cdot t = \frac{t}{2} \frac{v_0^2}{v_0} = \frac{v_0 t}{2}$

$$\begin{cases} 16S = \frac{v_0 t_{16}}{2} \\ S = \frac{v_0 t}{2} \end{cases}$$

$k = 4$

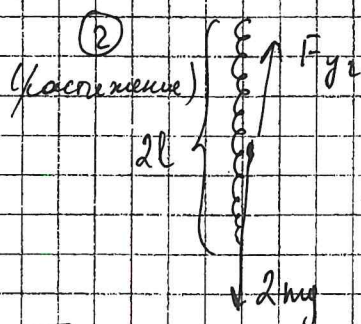
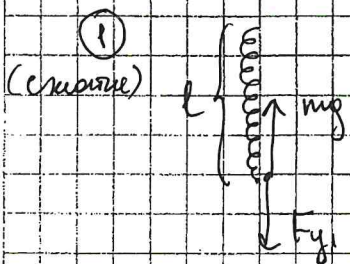
$\frac{16S}{S} = \frac{v_0 t_{16}}{2} \cdot \frac{2}{v_0 t} \Rightarrow \frac{t_{16}}{t} = 16 \Rightarrow$

$t_{16} = 16t = 16 \cdot 0,8 = 12,8 \text{ c.}$

Ответ:  $t_{16} = 12,8 \text{ c.}$

№2.

$l_0, k = ?$  ~~только для задачи~~



по 3 закону Ньютона:

$$\begin{cases} \vec{F}_{y1} = -m\vec{g} \\ \vec{F}_{y2} = -2m\vec{g} \end{cases} \quad \begin{cases} F_{y1} = mg \\ F_{y2} = 2mg \end{cases}$$

①  $mg = F_{y1}$ , по 3. Тукат

②  $2mg = F_{y2}$

$mg = k \Delta l_1 = k (l_0 - l)$   $k = 4$

$2mg = k \Delta l_2 = k (2l - l_0)$   $k = 4$

они равны, они равны  
 кон. и к. пружины  
 стояли

они равны, они равны  
 кон. и к. пружины  
 стояли

$$\begin{cases} mg = k(l_0 - l) & (1) \\ 2mg = k(2l - l_0) & (2) \end{cases}$$

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

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

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

$$3l_0 = 4l$$

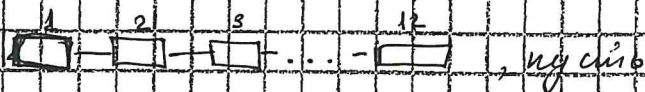
$$l_0 = \frac{4l}{3} \quad k_2 = 4$$

$$mg = k(l_0 - l)$$

$$k = \frac{mg}{l_0 - l} = \frac{mg}{\frac{4l}{3} - l} = \frac{mg}{\frac{1}{3}l} = \frac{3mg}{l}$$

Ответ:  $l_0 = \frac{4l}{3}, k = \frac{3mg}{l}$   $k_2 = 4$

нз

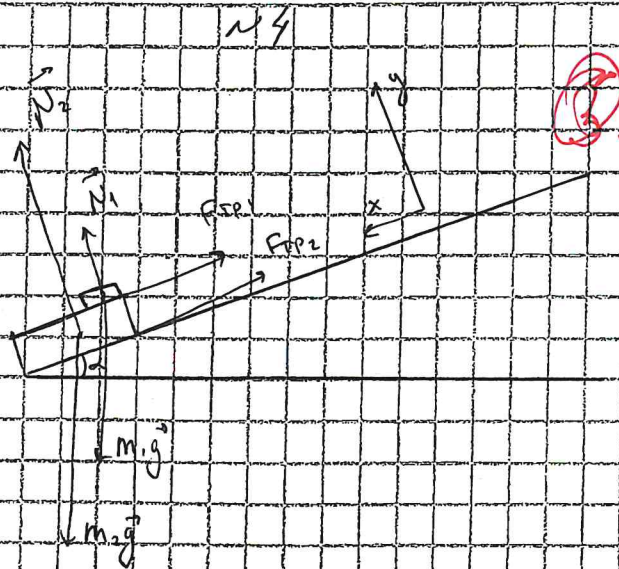


т.к. резисторы одинаковые и подключены последовательно,

$$U_0 = 10U \Rightarrow U_1 = \frac{U_0}{10} = \frac{10}{10} = 1 \text{ В}$$

U

Дано

 $\alpha, m_1, m_2, \mu$  $\mu_2 = ?$ 

по 2 закону Ньютона:

$$Oy: m_1 g \cdot \cos \alpha = N_1$$

$$Ox: -F_{\text{тр}1} + m_1 g \cdot \sin \alpha = m_1 a_1$$

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

$$Ox: -F_{\text{тр}2} + F_{\text{тр}1} + m_1 g \cdot \sin \alpha + m_2 g \sin \alpha = m_2 a_2$$

$$F_{\text{тр}1} = \mu_1 N_1 = \mu_1 m_1 g \cos \alpha; \quad F_{\text{тр}2} = \mu_2 N_2 = \mu_2 (m_1 g \cos \alpha + m_2 g \cos \alpha) = \mu_2 (m_1 + m_2) g \cos \alpha$$

П.к. блок покоится, т.е.  $a_2 = 0 \Rightarrow$ 

$$-F_{\text{тр}2} + F_{\text{тр}1} + m_1 g \sin \alpha + m_2 g \sin \alpha = 0$$

$$F_{\text{тр}2} + F_{\text{тр}1} = (m_1 + m_2) g \sin \alpha$$

$$\mu_1 m_1 g \cos \alpha + \mu_2 (m_1 + m_2) g \cos \alpha = (m_1 + m_2) g \sin \alpha \quad | :g$$

$$\cos \alpha (\mu_1 m_1 + \mu_2 (m_1 + m_2)) = (m_1 + m_2) \sin \alpha \quad | : \cos \alpha$$

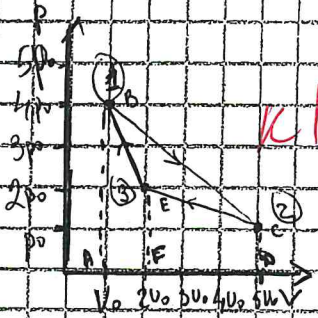
$$\mu_1 m_1 + \mu_2 (m_1 + m_2) = (m_1 + m_2) \cdot \tan \alpha \quad | : (m_1 + m_2)$$

$$\frac{\mu_1 m_1}{m_1 + m_2} + \mu_2 = \tan \alpha$$

$$\mu_2 = \tan \alpha - \frac{\mu_1 m_1}{m_1 + m_2}$$

$$\text{Ответ: } \mu_2 = \tan \alpha - \frac{\mu_1 m_1}{m_1 + m_2}$$

№5



$T_{min}, T_{max} - ?$

Работа - ?

$$Q_{цикла} = S_{BCE} = S_{ABCA} - S_{ABEF} - S_{ECFE} = \frac{4p_0 + p_0}{2} \cdot 4V_0 - \frac{4p_0 + 2p_0}{2} V_0 - \frac{2p_0 + p_0}{2} \cdot 3V_0 =$$

$$= \frac{2p_0 + p_0}{2} \cdot 3V_0 = \frac{5p_0 \cdot 2V_0}{2} - \frac{6p_0 V_0}{2} - \frac{3p_0 \cdot 3V_0}{2} = 10p_0 V_0 - 3p_0 V_0 - 4,5p_0 V_0 = 2,5 p_0 V_0 \quad K2$$

6(12), (23), (31)  $p \sim V$ .

$$\begin{cases} p_1 V_1 = \nu R T_1 \\ p_2 V_2 = \nu R T_2 \end{cases} \rightarrow \text{закон Менделеева. Температура.}$$

масса  $\nu R = \alpha, T_1 = T_0$

$$\begin{cases} 4p_0 V_0 = \alpha T_0 \quad (1) \\ p_0 \cdot 5V_0 = \alpha T_2 \quad (2) \end{cases} \quad (2) / (1) : \frac{5p_0 V_0}{4p_0 V_0} = \frac{\alpha T_2}{\alpha T_0} \rightarrow T_2 = \frac{5}{4} T_0$$

$$\begin{cases} p_2 V_2 = \nu R T_2 \\ p_3 V_3 = \nu R T_3 \end{cases} \quad \begin{cases} p_0 \cdot 5V_0 = \alpha T_2 \quad (2) \\ 2p_0 \cdot 2V_0 = \alpha T_3 \quad (3) \end{cases}$$

$$\frac{(3)}{(2)} : \frac{4p_0 V_0}{5p_0 V_0} = \frac{\alpha T_3}{\alpha T_2} \Leftrightarrow \frac{4}{5} = \frac{T_3}{\frac{5}{4} T_0} \Leftrightarrow \frac{4}{5} = \frac{4}{5} \frac{T_3}{T_0} \Rightarrow T_3 = T_0$$

$T_{max} = \frac{5}{4} T_0, T_{min} = T_0 \quad K3$

Ответ: Работа =  $2,5 p_0 V_0, T_{max} = \frac{5}{4} T_0, T_{min} = T_0$