

Место для
скобы
$$\begin{array}{r} 6/2/3/4/5/\Sigma \\ 8/5/20/3/10/38 \end{array}$$

Шифр

09083

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
38	14.03	Абрамашов С	Сид

Задача 2. Дано: m_1, m_2, m_3, α
 Найти: 1) μ, T_1, T_2 — ?
 Функции:

1) $T_3 = T_1 + T_2$
 $T_3 = m_3 g$ $K, 15$ μN_1
 $T = \mu N_1$
 $N_1 = m_1 g$
 $T_2 + m_2 g \sin \alpha = \mu N_2$
 $m_2 g \cos \alpha = N_2$
 $m_3 g = \mu m_1 g + T_2$
 $T_2 = \mu m_2 g \cos \alpha - m_2 g \sin \alpha$
 $m_3 g = \mu m_1 g + \mu m_2 g \cos \alpha - m_2 g \sin \alpha \quad | : g$
 $\mu = \frac{m_3 + m_2 \sin \alpha}{m_1 + m_2 \cos \alpha}$

2) $T = \mu m_1 g = \frac{(m_3 + m_2 \sin \alpha) \cdot m_1 g}{m_1 + m_2 \cos \alpha}$ \times
 $T_2 = m_2 g \left(\frac{(m_3 + m_2 \sin \alpha) \cdot \cos \alpha - \sin \alpha}{m_1 + m_2 \cos \alpha} \right)$ \times
 $T_3 = m_3 g$

ИТ

Дано: m_1, m_2, m_3, g

найти: 2) a_1, a_2, a_3 — ?

решение: 1) $m a_3 = m_3 g = T_3$

$$\begin{cases} T_3 = T_1 + T_2 & a_3 = g \\ T_1 + T_2 & T_1 = T_2 \end{cases}$$

$$T_3 = 2T_1$$

$$T_1 = T_2 = \frac{T_3}{2} \quad K_9 \quad 15$$

$$m_1 a_1 = T_1$$

$$a_1 = \frac{m_3 g}{m_1} \cdot \frac{1}{2} \quad K_{6,7,8} \quad 35$$

$$m_2 a_2 = T_2$$

$$a_2 = \frac{m_3 g}{m_2} \cdot \frac{1}{2}$$

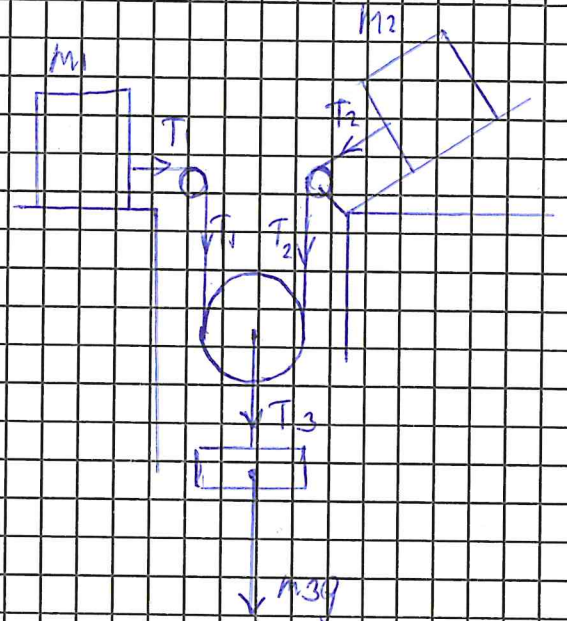
отв: $\mu = \frac{m_3 + m_2 \sin \alpha}{m_1 + m_2 \cos \alpha}$

$$T_1 = \frac{(m_3 + m_2 \sin \alpha) \cdot m_1 g}{m_1 + m_2 \cos \alpha}$$

$$T_2 = \frac{m_2 g \cdot \left(\frac{(m_3 + m_2 \sin \alpha) \cos \alpha}{m_1 + m_2 \cos \alpha} - \sin \alpha \right)}{1}$$

$$T_3 = m_3 g$$

$$a_1 = \frac{m_3 g}{m_1} \cdot \frac{1}{2} \quad a_2 = \frac{m_3 g}{m_2} \cdot \frac{1}{2} \quad a_3 = g$$



Задача 3.

Дано: U_1, U_2, U_3

Найти: A, U_1, U_2, U_3, I

решение: 1) рис. 1 один подключённый вольтметр.

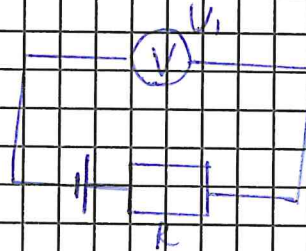
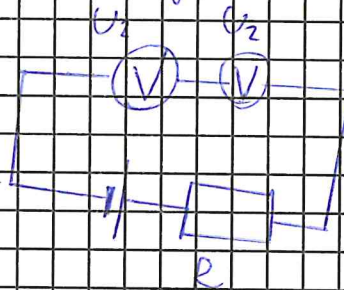
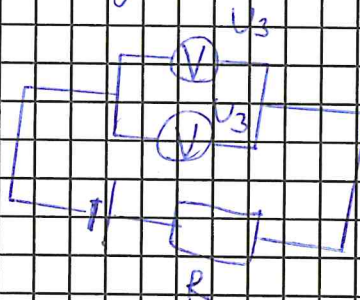


рис. 2 два последовательно подключённых вольтметра



$K165$

рис. 3 два параллельно подключённых вольтметра



R_v - сопротивление вольтметра

R - сопротивление резистора

рис. 1
$$U_1 = I \cdot R_v = \frac{E}{R + R_v} \cdot R_v$$

рис. 2
$$U_2 = I_2 \cdot R_v = \frac{E}{R + 2R_v} \cdot R_v$$

рис. 3
$$I_3 = \frac{E}{\frac{R+R_V+R_V}{R_V+R_V}} = \frac{E}{R+\frac{R_V}{2}}$$

$$U_3 = I_3 \frac{R_V R_V}{R+R_V} = \frac{E}{R+\frac{R_V}{2}} \cdot \frac{R_V}{2} = \frac{E}{2R+R_V} \cdot R_V$$

$$\begin{cases} E R_V = U_1 (R+R_V) \\ E R_V = U_2 (R+2R_V) \\ E R_V = U_3 (2R+R_V) \end{cases}$$

$$U_1 R + U_1 R_V = U_2 R + 2U_2 R_V$$

$$R(U_1 - U_2) = R_V(2U_2 - U_1)$$

$$R = R_V \left(\frac{2U_2 - U_1}{U_1 - U_2} \right) \quad \text{если } R_V \rightarrow \infty \Rightarrow \frac{2U_2 - U_1}{U_1 - U_2} = 1 \Rightarrow 2U_2 - U_1 = 0$$

$$U_2 R = R_V \left(\frac{2U_2 - U_3}{2U_3 - U_2} \right) \Rightarrow 2U_2 - U_3 = 0$$

$$R = R_V \left(\frac{U_1 - U_3}{2U_3 - U_1} \right) \quad U_1 - U_3 = 0$$

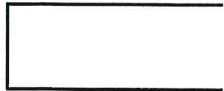
$$E = \frac{U_1 (R+R_V)}{R_V} = \frac{U_2 (R+2R_V)}{R_V} = \frac{U_3 (2R+R_V)}{R_V}$$

$$E = \frac{U_1 U_2}{U_1 - U_2} = \frac{3U_2 U_3}{2U_3 - U_2} = \frac{U_1 U_3}{2U_3 - U_1} \quad \checkmark$$

$$\left. \begin{aligned} 2U_2 &= U_1 \\ 2U_2 &= U_3 \\ U_1 &= U_3 \end{aligned} \right\} U_1 : U_2 : U_3 = 2 : 1 : 2$$

Итого
$$E = \frac{U_1 U_2}{U_1 - U_2} = \frac{3U_2 U_3}{2U_3 - U_2} = \frac{U_1 U_3}{2U_3 - U_1}$$

$$U_1 : U_2 : U_3 = 2 : 1 : 2 \quad \checkmark \text{ 40}$$



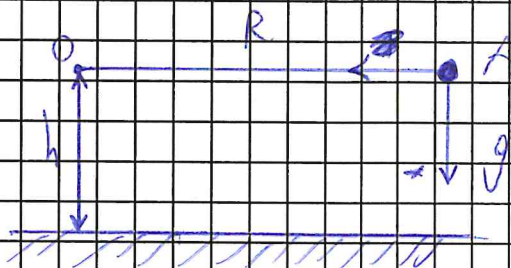
Зап. 7 Дано:

R, h, k, L, P

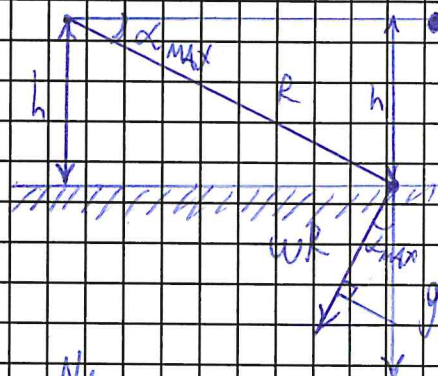
1) $\sin \alpha_{\max} = \frac{h}{R}$

$$w(t + \Delta t)R = w(t)R + w(\Delta t)R$$

$$w(t + \Delta t)R = w(t)R + \frac{g \cos \alpha \cdot \Delta t^2}{2}$$



0



Зап. 5. Дано: $m, 2m, 3m, \alpha,$

$\mu = 2 \text{ тр.д.}, k, L_0$

$L_{\max} \rightarrow ?$

1) $L_{\max} = x + y + 2L_0$

$$\cos \alpha \cdot 3mg = N_3$$

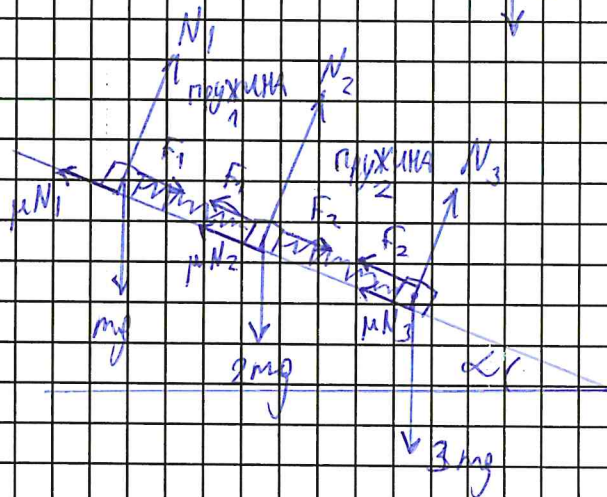
$$\cos \alpha \cdot 2mg = N_2$$

$$\cos \alpha \cdot mg = N_1$$

$$3mg \sin \alpha = F_2 + \mu N_3$$

$$2mg \sin \alpha + F_2 = F_1 + \mu N_2$$

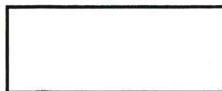
$$mg \sin \alpha + F_1 = \mu N_1$$



$k_1 = 35$

$k_2 = 35$

$k_{s, b, k_0} = 15$



$$2mg \sin \alpha = \cancel{K \cdot y} + \frac{2 \sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \cos \alpha \cdot 2mg$$

$$2mg \sin \alpha + K \cdot y = K \cdot x + \frac{2 \sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \cos \alpha \cdot 2mg$$

$$2mg \cdot \sin \alpha + K \cdot x = \frac{2 \cdot \sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \cos \alpha \cdot mg$$

~~Задача 4~~ Дано: $\int_{\text{атом}} \Rightarrow U = \frac{3}{2} nRT; \downarrow T_1 < T_2;$

$$V = \alpha \sqrt{T} \quad \alpha.$$

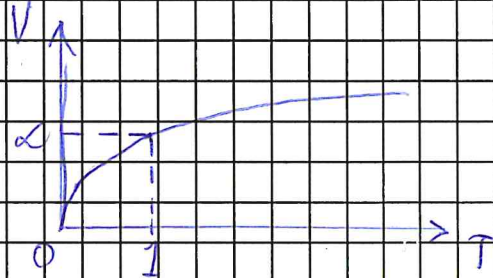
найти $Q, \eta, C_{\text{ср}} \rightarrow$ то C -процессина

процессина \downarrow
 $PV = nRT$

$$Q = U + A$$

$$Q = \frac{3}{2} nR(T_2 - T_1) + A$$

$K, 35$



$$PV = nRT$$

$$P \alpha \sqrt{T} = nRT$$

$$\left\{ \begin{aligned} P_1 V_1 &= nRT_1 \\ P_2 V_2 &= nRT_2 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} P_1 \alpha \sqrt{T_1} &= nRT_1 \\ P_2 \alpha \sqrt{T_2} &= nRT_2 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} P_1 &= \frac{nR \sqrt{T_1}}{\alpha} \\ P_2 &= \frac{nR \sqrt{T_2}}{\alpha} \end{aligned} \right.$$

$$P_1 = \frac{nR \sqrt{T_1}}{\alpha}$$

