

1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
10 / 4 / 10 / 3 / 8 / 35

Шифр

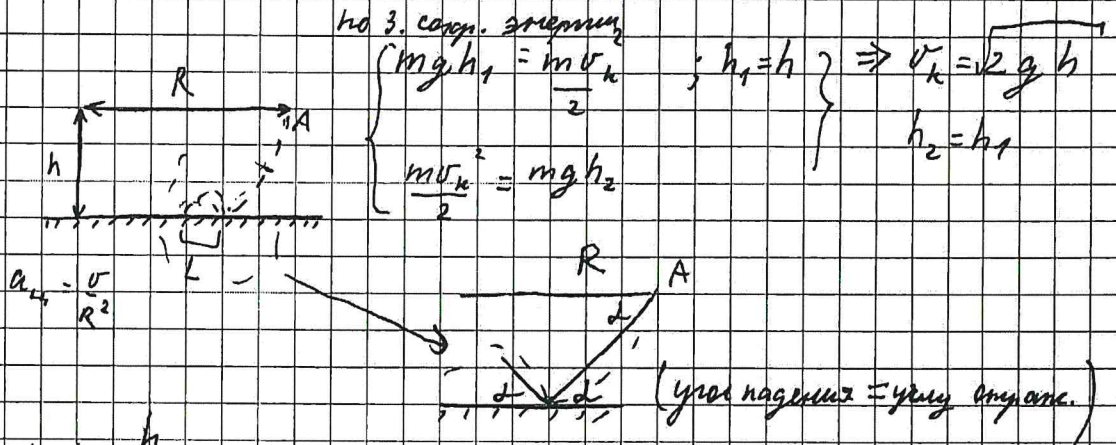
09401

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
35	21.03	Александров В	Саша

Задача 1

h-? R-?
L-?



$$\sin \alpha = \frac{h}{\sqrt{h^2 + R^2}}$$

$$\cos \alpha = \frac{R}{\sqrt{h^2 + R^2}}$$

$$\begin{cases} v_k \sin \alpha = gt - \mu a h_2, \text{ знамен } t = \frac{v_k \sin \alpha}{g} = \frac{\sqrt{2gh} \sin \alpha}{g} \\ v_k \cos \alpha - g \frac{t^2}{2} = L \quad (1) \end{cases}$$

$$(1) \quad v_k \cos \alpha - \frac{g t^2}{2} = L \Rightarrow \sqrt{2gh} \cos \alpha - \frac{g h \sin^2 \alpha}{2g} = \sqrt{2gh} \cos \alpha - \frac{h \sin^2 \alpha}{2}$$

знамен: чем больше R-тем больше L

Ответ: L_{max} при R > h

$$L = \sqrt{2gh} - \frac{h}{\sqrt{h^2 + R^2}}$$

Задача 2

m₁, m₂, m₃

L, g

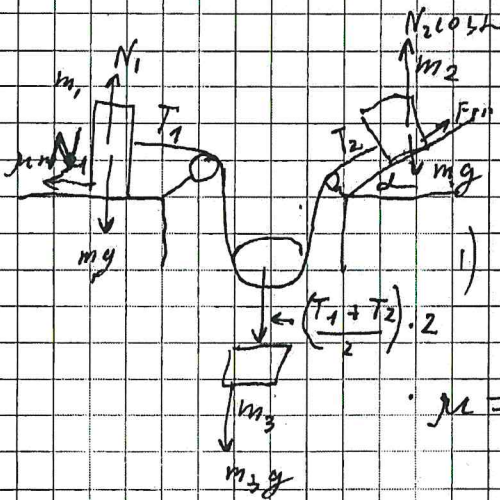
μ₁ = μ₂ = μ₃ = μ

μ-?

a₁-?

a₂-?

a₃-?



$$m_1 g - N_1 = 0$$

$$T_1 = T_2 \text{ (1 нить)}$$

$$T_1 \sin \alpha + m_2 g + N_2 \cos \alpha = 0$$

$$T_1 - \mu m_1 g - T_2 \cos \alpha + \mu \left(\frac{m_2 g + T_2 \sin \alpha}{\cos \alpha} \right) \cos \alpha$$

$$\mu = \frac{T(\cos \alpha - 1)}{g(m_2 - m_1) + T \sin \alpha}$$

См. листок

Задача 2 (продолжение)

$$T_1 = m_1 a_1 \quad a_1 = \frac{T}{m_1}$$

$$(T \sin \alpha)$$

$$a_1 = -a_2 \sin \alpha \Rightarrow a_2 = -\frac{a_1}{\sin \alpha} = -\frac{T}{m_2 \sin \alpha}$$

$$a_3 = \left(\frac{a_1 + a_2}{2 \cdot 2} \right) \text{ (перем. движ)}$$

$$a_3 = \frac{m_3 g - 2T}{m_3}$$

$$a_1 = a_2 = 2 \frac{(m_3 g - 2T)}{m_3}$$

Ответ: 1) $\mu =$

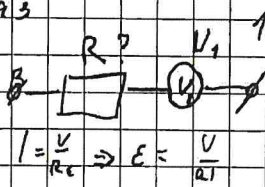
$$T_1 = T_2 = \frac{\mu (m_1 g - m_2 g - T \sin \alpha)}{1 - \cos 2}$$

$$T_3 = 2 T_1$$

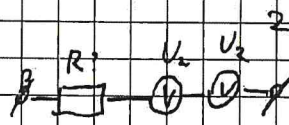
$$2) a_1 = a_2 = 2 \frac{(m_3 g - 2T)}{m_3}$$

$$a_3 = \frac{m_3 g - 2T}{m_3}$$

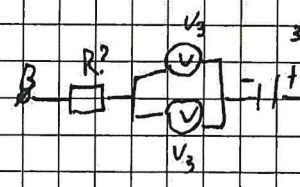
Задача 3



$$I = \frac{U}{R_2} \Rightarrow E = \frac{U}{\alpha T}$$



2 В-метра
последоват-
но $2V_2 = V_1$



парал-но-
 $V_1 = V_3$

Ответ: $E = \frac{U}{R_1}$; $V_1 = V_3 = 2V_2$

Задача 4

$$V = a \sqrt{T} \text{ (условно)}$$

$$\frac{\Delta T = T_2 - T_1}{\eta - ?}$$

$$\dot{q} = 2 \text{ (20% - одна ам.)} : Q = \frac{2}{3} m R \Delta T = \frac{2}{3} V R \Delta T = \frac{2}{3} p V = \frac{2}{3} a \sqrt{T} p = c m \Delta T$$

(R = const)

$\eta - ?$

$$\eta = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$$

$c - ?$

$$m = \frac{p}{V} = \frac{p}{a \sqrt{T}}$$

$$C_1 = \frac{2}{3} a^2 T_1 \Delta T = \frac{2}{3} a^2 T_1 (T_2 - T_1)$$

$$C_2 = \frac{2}{3} a^2 T_2 (T_2 - T_1)$$

$$C_{ср} = \frac{2}{3} a^2 \left(\frac{T_2 + T_1}{2} \right) \Delta T$$

Ответ: $\eta = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$

$$3) C_{ср} = \frac{2}{3} a^2 \left(\frac{T_2 + T_1}{2} \right) \Delta T$$

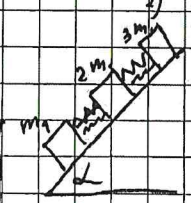
$$4) C_1 = \frac{2}{3} a^2 T_1 \Delta T$$

$$C_2 = \frac{2}{3} a^2 T_2 \Delta T$$

- c-изменяется

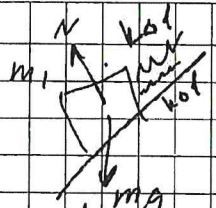
Задача 5

$m_1, m_2, 3m_3$
 $\mu = 2 \tan \alpha$
 $k; L; L$
 $L - ?$



$$\left(\mu m_1 g \cos \alpha + k \Delta L - \frac{m_2 g}{\sin \alpha} = 0 \right)$$

см. лист 3

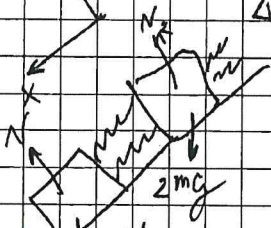


$$y: mg \cos \alpha = N,$$

Задача 5 (продолж.)

$$x: \mu mg \cos \alpha + k \Delta l - \frac{mg}{\sin \alpha} = 0$$

$$\Delta l_1 = \frac{mg - 2 \sin^2 \alpha mg}{2k \sin \alpha} = \frac{mg(1 - 2 \sin^2 \alpha)}{2k \sin \alpha}$$



$$y: 2mg \cos \alpha + mg \cos \alpha - N_1 - N_2 = 0 \quad \left. \begin{array}{l} N_1 = mg \cos \alpha \\ N_2 = 2mg \cos \alpha \end{array} \right\}$$

$$x: \mu 3mg \cos \alpha + 2k \Delta l - 3mg = 0$$

$$\Delta l_2 = \frac{3mg(1 - 2 \sin^2 \alpha)}{2k \sin \alpha}$$

$$L = 2L_0 + \Delta l_1 + \Delta l_2 = 2L_0 + \frac{4mg(1 - 2 \sin^2 \alpha)}{2k \sin \alpha} = 2 \left(L_0 + \frac{mg(1 - 2 \sin^2 \alpha)}{k \sin \alpha} \right)$$

$$= 2 \left(L_0 + \frac{mg \cos^2 \alpha}{k \sin \alpha} \right)$$

Ответ: $2 \left(L_0 + \frac{mg \cos^2 \alpha}{k \sin \alpha} \right)$