

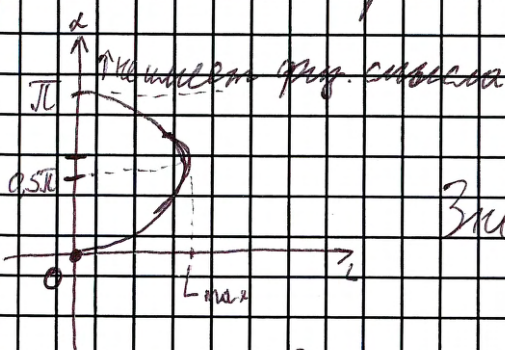
Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
378.			

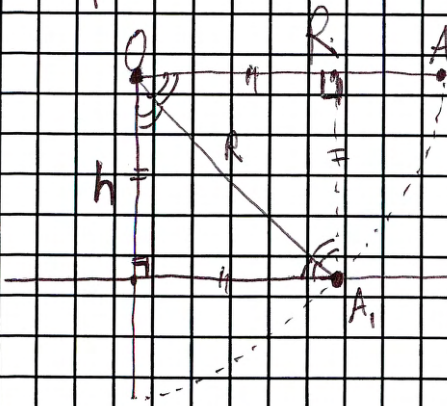
Задача 1

198.

Построим траекторию $L(t)$, где t — угол под которым шарик соприкоснется первый раз с землей.



Значит $L = 0,5L = 45^\circ$



П.к. Для $L = 45^\circ$, то найдем соотношения $\frac{R}{h}$ через равнобедренный прямоугольный треугольник по теореме Пифагора:

$$R^2 = h^2 + h^2$$

$$R = \sqrt{2} h$$

$$\frac{R}{h} = \sqrt{2}$$

~~Ответ $\frac{R}{h} = \sqrt{2}$~~ П.к. Шар упрямый, то после соударения он поднимется на высоту $\frac{R}{h}$

1) Каков с высоты g : (предположение гласит...)

Задача 1 (продолжение)

$v_k = g t$ — скорость на вертикальном сег (а значит и горизонтальную или $\alpha = 45^\circ$)

~~$g t^2 = h$~~

$t = \sqrt{\frac{h}{g}}$

$v_k = g \sqrt{\frac{h}{g}} = \sqrt{hg}$ — она же и начальная (продолжит) после соударения

2) Для второго участка пути:

$h = v_k t' - g t'^2$ $t' = \frac{v_k + \sqrt{v_k^2 - 4hg}}{2g}$

длина $L = v_k t'$

$L = v_k \frac{v_k + \sqrt{v_k^2 - 4hg}}{2g} = \sqrt{hg} \frac{v_k + \sqrt{v_k^2 - 4hg}}{2g} =$
 $= \left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2} \right) h$

Ответ: $\frac{R}{h} = \sqrt{2}$; $L_{max} = \left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2} \right) h$

Задача 2

168.

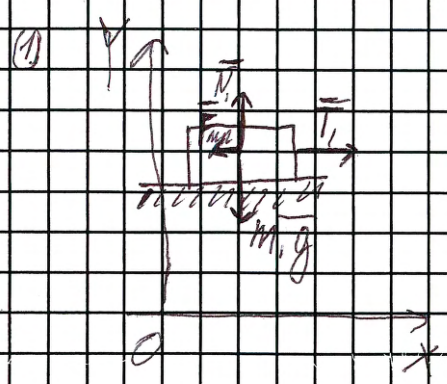
П.к. блок идеален, нити невесомы и нерастяжимы, то ускорения равны концам нити одинаковые; силы натяжения на обоих концах равны.

7)



Разобьем всю систему на целое и части, сразу записав (на рисунке) силы натяжения T_1 и T_2 . (про-на дала.)

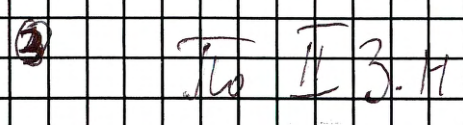
Задача 2 (продолжение)



II З.Н:

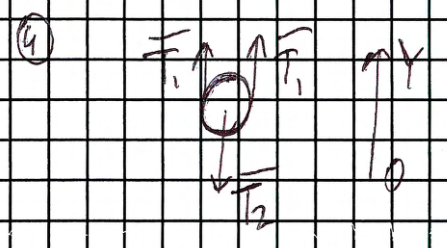
$$\begin{cases} OX: F_{\text{тр}} = T_1 \\ OY: m_1 g = N_1 \end{cases}$$

$F_{\text{тр}} = \mu N_1 \Rightarrow T_1 = \mu m_1 g \quad (1)$



III З.Н

$$OY: T_2 = m_3 g \quad (2)$$



IV З.Н:

$$OY: 2T_1 = T_2 \quad (3)$$

(1) и (2) и (3)

$$2 \mu m_1 g = m_3 g$$

$$\mu = \frac{m_3}{2m_1}$$

$$T_2 = m_3 g$$

$$T_1 = 0,5 m_3 g$$

Ответ 1: $\mu = \frac{m_3}{2m_1}$; $T_1 = 0,5 m_3 g$; $T_2 = m_3 g$

2) Попробуйте все рассуждениями закончили II З.Н.
 Для всех 3 частей системы (в ч системе по принципу $2T_1 = T_2$.
 (продолжить далее.)

Задача 2 (продолжение)

1) $T_1 = m_1 a_1$
 $a_1 = \frac{T_1}{m_1}$

2) $T_1 + m_2 g \cos \alpha = m_2 a_2$
 $a_2 = \frac{T_1 + m_2 g \cos \alpha}{m_2}$

3) $m_3 g - 2T_1 = m_3 a_3$
 $a_3 = \frac{m_3 g - 2T_1}{m_3}$

Из-за блока:

$2a_3 = a_1 + a_2$

$2 \frac{m_3 g - 2T_1}{m_3} = \frac{T_1}{m_1} + \frac{T_1 + m_2 g \cos \alpha}{m_2}$

$2g - \frac{4T_1}{m_3} = \frac{T_1}{m_1} + \frac{T_1}{m_2} + g \cos \alpha$

$T_1 \left(\frac{4}{m_3} + \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right) = 2g - g \cos \alpha$

$T_1 = \frac{g(2 - \cos \alpha) m_1 m_2 m_3}{4m_1 m_2 + m_2 m_3 + m_3 m_1}$

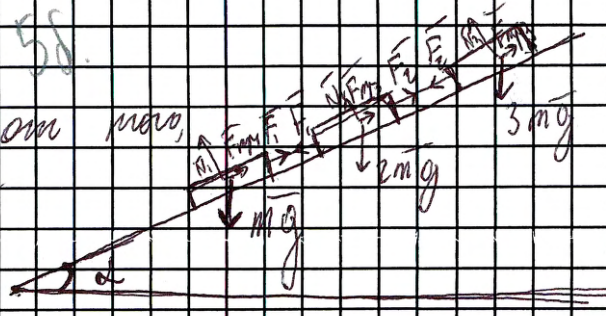
Ответ 2: $a_1 = \frac{g(2 - \cos \alpha) m_2 m_3}{4m_1 m_2 + m_2 m_3 + m_3 m_1}$, $a_2 = \frac{g(2 - \cos \alpha) m_1 m_3}{4m_1 m_2 + m_2 m_3 + m_3 m_1} + g \cos \alpha$

$a_3 = g - \frac{2g(2 - \cos \alpha) m_1 m_2}{4m_1 m_2 + m_2 m_3 + m_3 m_1}$

Задача 5

58.

Пев-но, что все зависимости от того, где максимальный провал между, расстояние между крайними узлами будет одинаково. Расстояние между узлами и F_1 и F_2 — сил упругости кружатся элемент на шарнир (стор. выше 50 лк.)



Задача 5 (продолжение)

$$F_1 = \frac{k \Delta l_1}{2}$$

$$F_2 = \frac{k \Delta l_2}{2}$$

$$\Delta l_1 = \frac{2F_1}{k}$$

$$\Delta l_2 = \frac{2F_2}{k}$$

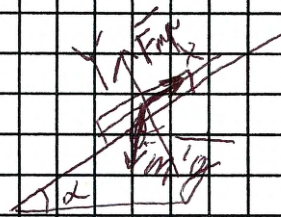
$$L = 2L_0 + \Delta l_1 + \Delta l_2$$

Для всех трех грузов (в своем равновесии)
 $\mu_0 \mu_3 \mu_1$

OX: $F_{\text{нп}} = m'g \cos \alpha$

OY: $N = m'g \sin \alpha$

$$F_{\text{нп}} = \mu N = \mu g k \cdot m'g \sin \alpha$$



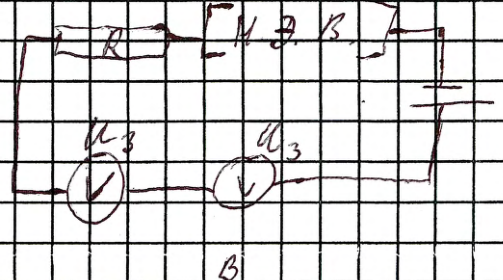
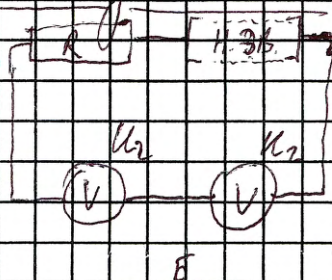
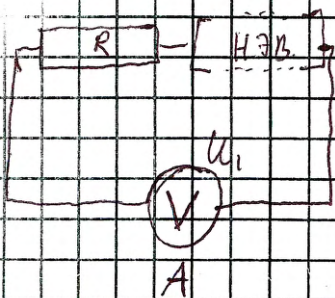
Итого: $F_2 = m'g \cos \alpha - \mu g k m'g \sin \alpha = m'g \cos \alpha - \mu g k m'g \sin \alpha = 0$

$$F_1 = \mu g k \cdot 3m'g \sin \alpha - 3m'g \cos \alpha = 0$$

$$L = 2L_0 + \frac{0}{k} + \frac{0}{k} = 2L_0$$

Ответ: $2L_0$

Задача 3



$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{2}{1}$$

так как при подключении каждой лампы, сопротивление увеличивается, а напряжение делится поровну между лампами

Ответ: V идеальная, если $U_1 = 2U_2$