



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР

4 0 1 4 6

Класс 95

Вариант 1

Дата Олимпиады 3.02.2019

Площадка написания МГТУ им. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ 21		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	5	5	1	0	21	двадцать один	

N1 Дано:
 $L = 1350 \text{ м}$
 $v_{\text{ср}} = 10 \text{ м/с}$
 $\gamma = 60^\circ$
 $v = ?$

$$L = \frac{v(t_2 + t_1 + t_2 + t_3)}{2} \cdot \sqrt{v_x}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{L}{t_1 + t_2 + t_3}$$

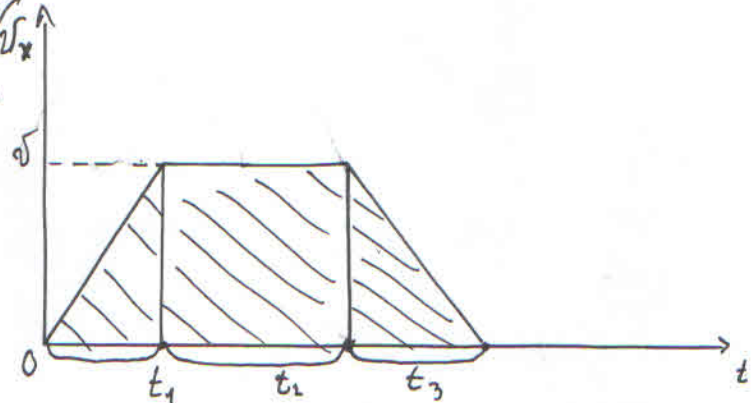
$$v_{\text{ср}}(t_1 + t_3) + v_{\text{ср}} t_2 = L$$

$$v_{\text{ср}} \cdot \gamma - L = -v_{\text{ср}} t_2$$

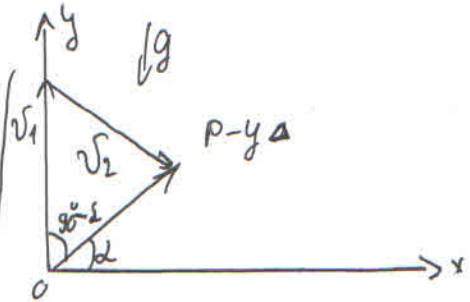
$$t_2 = \frac{L - v_{\text{ср}} \gamma}{v_{\text{ср}}} = \frac{L}{v_{\text{ср}}} - \gamma$$

$$v = \frac{2L}{(2 \frac{L}{v_{\text{ср}}} - \gamma) + \gamma} = 12,9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $v = 12,9 \text{ м/с}$



N2 Дано:
 $v_0 = 10 \text{ м/с}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $t = 0,5 \text{ с}$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $L = ?$



$$\vec{S}_1 = \vec{v}_1 t + \frac{g t^2}{2}, \quad \vec{S}_2 = \vec{v}_2 t + \frac{g t^2}{2}$$

$$L = |\vec{S}_2 - \vec{S}_1| = |\vec{v}_2 - \vec{v}_1| t = v_0 t$$

$$L = 10 \cdot 0,5 = 5 \text{ м}$$

Ответ: 5 м

N5 Дано:
 $U = 4,2 \text{ В}$
 $R = 10 \text{ Ом}$
 $R_{\text{об}} = ?$, $I = ?$

$$R_{AB} = \frac{R_1 \cdot (R_{56} + R_{234})}{R_1 + R_{56} + R_{234}}$$

$$R_{AB} = \frac{10 \cdot (20 + 30)}{10 + 20 + 30} = 8,33 \text{ Ом}$$

Ответ $R_{AB} = 8,33 \text{ Ом}$

ШИФР

4 0 1 4 6

№3 Дано:

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$3m$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$P = ? \quad \frac{a_1}{a_2} = ?$$

по II зак. Ньютона:

$$(m_1 + m_2)g - T_1 = (m_1 + m_2)a_1$$

$$m_1g - T_1 = -m_1a_1$$

$$\begin{cases} 4mg - T_1 = 4ma_1 \\ mg - T_1 = -ma_1 \end{cases}$$

$$3mg = 5ma_1$$

$$a_1 = 6 \text{ м/с}^2 \quad \text{f}$$

$$P = N = mg - m \cdot 0,6g = 4 \text{ (Н)} \quad \text{f}$$

2) по II зак. Ньютона:

$$(m_1 + m_2)g - T_2 = -(m_1 + m_2)a_2$$

$$3mg - T_2 = ma_2$$

$$2mg - T_2 = -2ma_2$$

$$3mg - T_2 = +3ma_2$$

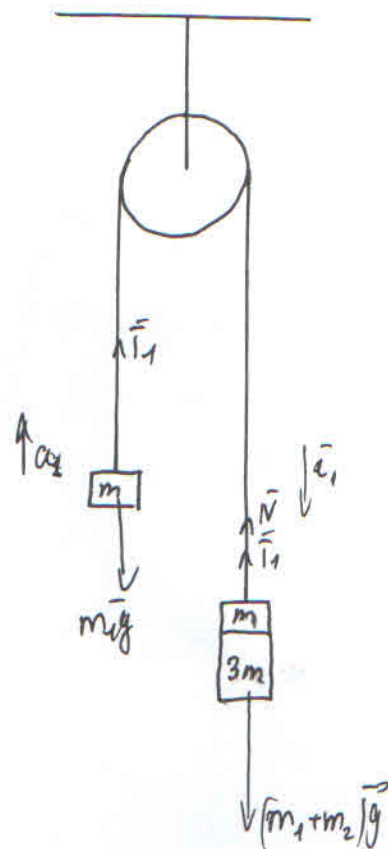
$$mg = 5ma_2$$

$$a_2 = 2 \text{ м/с}^2$$

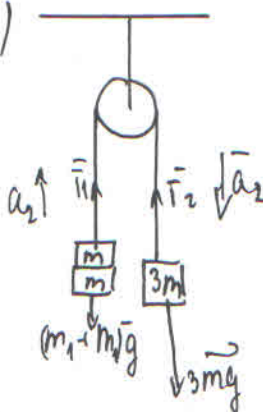
$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\text{Ответ: } P = 4 \text{ (Н)}, \quad \frac{a_1}{a_2} = 3 \quad \text{f}$$

1)



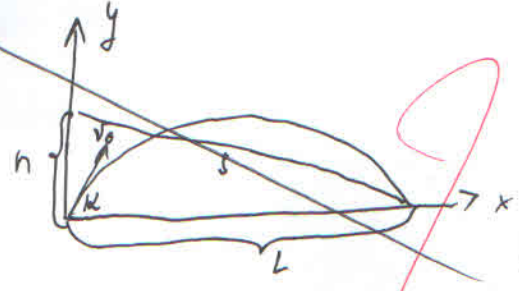
2)



N2 Дано:

v₀ = 10 м/с
L = 30°
t = 0,5 с
g = 10 м/с²

S = ?



1 шаг: $h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$

$h = 3,75 \text{ м}$

2 шаг: $t_{\text{ног}} = \frac{v_{0y}}{2g} = \frac{10 \cdot 0,5}{20} = 0,25 \text{ с}$

$t_{\text{об}} = 2 t_{\text{ног}} = 2 \cdot 0,25 = 0,5 \text{ с}$

Максимум: $L = v_{0x} \cdot t_{\text{об}} = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t_{\text{об}}$

$L = 4,35 \text{ м}$

по т. Пифагора находим S:

$S = \sqrt{h^2 + L^2} = \sqrt{14,06 + 18,92} = \sqrt{32,98} = 5,74 \text{ м}$

Ответ: S = 5,74 м

N4 Дано:

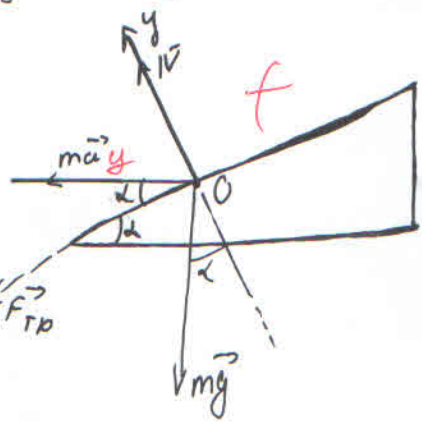
R; d; v; mu

v_{max} = ?

по 2 зак. Ньютона:

$\vec{N} + \vec{F}_{\text{тр}} + m\vec{g} = m\vec{a}$

Oy: $N - mg \cos \alpha = m a_y \sin \alpha$



$a_y = \frac{v^2}{R}$

Ox: $\mu N + mg \sin \alpha = m a_x \cos \alpha$

$\mu \left(\frac{mv^2}{R} \cdot \sin \alpha + mg \cos \alpha \right) + mg \sin \alpha = \frac{mv^2}{2} \cos \alpha$

$v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{Rg(\mu \sin \alpha + \mu)}{1 - \mu \cos \alpha}}$

Ответ: $v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{Rg(\mu \sin \alpha + \mu)}{1 - \mu \cos \alpha}}$