



Дано:

$$L_1 = 3 \text{ м}$$

$$L_2 = 2 \text{ м}$$

$$V_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

а) α - ?

б) H - ?

Решение:



- 1. - 9 б
- 2. - 3 б
- 3. - 8 б
- 4. - 0 б
- 5. - 5 б

$$x = x_0 + V_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$y = y_0 + V_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

а) $5 = 0 + 10 \cos \alpha \cdot t$

$$0 = 0 + 10 \sin \alpha \cdot t - 5t^2$$

$$\begin{cases} 5 = 10 \cos \alpha \cdot t \\ 5t = 10 \cdot \sin \alpha \\ \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin \alpha = 0,5t \\ t = \frac{5}{10 \cdot \cos \alpha} \\ \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} \end{cases}$$

$$\sin \alpha = \frac{5 \cdot 5}{10 \cdot 10 \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = 0,27$$

$$\alpha = 15^\circ$$

Ответ: $\alpha = 15^\circ$

б) $\sqrt{2} = 10 \cos 15^\circ \cdot t_1$

$$H = 10 \sin 15^\circ \cdot t_1 - 5t_1^2$$

$$t_1 = \frac{\sqrt{2}}{10 \cos 15^\circ} = \frac{\sqrt{2}}{10 \cdot \sqrt{1 - \sin^2 15^\circ}} = \frac{\sqrt{2}}{10 \cdot \sqrt{0,9225}} = 0,21 \text{ с}$$

$$H = 10 \cdot 0,27 \cdot 0,21 \text{ с} - 5(0,21 \text{ с})^2 = 0,3465 \text{ м}$$

Ответ: $H = 0,3465 \text{ м}$.

Дано:
 $m_1 = 80 \text{ кг}$
 $m_2 = 20 \text{ кг}$
 $L = 10 \text{ м}$
 $\mu = 0,1$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

 $S = ?$
 $t_{\text{min}} = ?$

Решение:
 По II з. Нютона: $m\vec{a} = F_1 + F_2 + \dots$
 $x: m_2 a_2 = \mu(m_1 + m_2)g$
 $a_2 \text{ (доски)} = \frac{\mu(m_1 + m_2)g}{m_2}$
 $a_2 = \frac{0,1 \cdot 100 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{20 \text{ кг}} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
 ~~$S = ?$~~ $\Rightarrow S = \frac{a t_{\text{min}}^2}{2}$
 $10 = \frac{5 t_{\text{min}}^2}{2}$
 $t_{\text{min}} = \sqrt{\frac{20}{5}} = 2 \text{ с}$
 \Rightarrow чтобы преодолеть доску длиной 10 м человеку потребуется 4 секунды
 Ответ: $S = 10 \text{ м}$, $t_{\text{min}} = 4 \text{ с}$.

Дано:
 $C = 300 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$
 $U = 200 \text{ В}$
 $2C = 600 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$

 $W_p, q_p = ?$

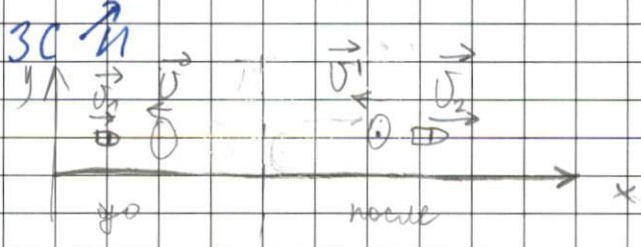
Решение:
 $C = q U \quad C = \frac{q}{U}$
 м.к. соединения послед-е:
 * после замыкания ключа К
 $\frac{1}{C_{\text{об}}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{2C} = \frac{3}{2C}$
 $C_{\text{об.}} = \frac{2C}{3} = \frac{2}{3} \cdot 300 \cdot 10^{-6} \text{ ф} = 200 \text{ мк ф}$
 $C_{\text{раскл.}} = C - C_{\text{об.}} = 100 \text{ мк ф}$
 $W_p = \frac{C_{\text{раскл.}} \cdot U^2}{2}$
 $W_p = \frac{10^{-4} \cdot 10^{-6} \text{ ф} \cdot (200 \text{ В})^2}{2} = 2 \text{ Дж}$
 ~~$q_p = \frac{q}{U}$~~
 $q_p = C_{\text{раскл.}} \cdot U$
 $q_p = 10^{-4} \cdot 10^{-6} \text{ ф} \cdot 200 \text{ В} = 0,02 \text{ Кл}$
 Ответ: $W_p = 2 \text{ Дж}$, $q_p = 0,02 \text{ Кл}$



Дано: ~ 3 Решение:

$L = 90 \text{ см} = 0,9 \text{ м}$ $x: M U - m U_1 = M U' - m U_2$

$\alpha = 60^\circ$
 $U_1 = 300 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $U_2 = 200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $\beta = 39^\circ$
 $\frac{m}{M} = ?$



* По БСЭ:

$$\frac{m U_1^2}{2} = \frac{M U^2}{2} = \frac{m U_2^2}{2}$$

$$T = 2 \sqrt{L} \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$T = 6,28 \cdot \sqrt{\frac{0,9 \text{ м}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}} = 1,884 \text{ с}$$

$$t_{\text{столк.}} = 0,942 \text{ с} = \frac{T}{2}$$

$$M \cdot (U - U') = m (U_1 - U_2)$$

$$\frac{m}{M} = \frac{(U - U')}{U_1 - U_2}$$

$$U = \omega \cos 60^\circ t_{\text{столк.}}$$

$$\omega = \frac{2 \sqrt{L}}{T} = \sqrt{\frac{g}{L}} = \sqrt{\frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{0,9 \text{ м}}} = \frac{\sqrt{100}}{2 \cdot 0,9} \frac{\text{рад}}{\text{с}} = \frac{10}{3}$$

$$U' = \omega \cos 39^\circ t_{\text{столк.}}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{\omega (\cos 60^\circ - \cos 39^\circ) t_{\text{столк.}}}{100 \frac{\text{м}}{\text{с}}}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{10 \cdot 0,27 \cdot 0,942 \text{ с}}{3 \cdot 100 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 0,0085$$

Ответ: $\frac{m}{M} = 0,0085$