

ШИФР 32512

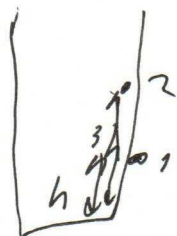
Класс 11 Вариант 2 Дата Олимпиады 03.03.2018

Площадка написания МГТУ им. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	35	35	35	35	35	35	21	Двадцать одна балл	Бубо

Дано:
 $h, 3h$

 $\Delta x = ?$



v_1 35

• Для точки 1:

$$p_1 = p_0 + \rho g h$$

$$V_1 = \sqrt{2gh} \text{ — формула Торричелли}$$

$$V_1 = V_1 - gt; y_1 = h = \frac{gt_1^2}{2}$$

• Для точки 2:

$$p_2 = p_0 + \rho g 3h$$

$$p_0 + \rho g 3h + \frac{\rho V_2^2}{2} = p_0 + \rho g 4h \text{ — формула Бернулли}$$

$$V_2 = \sqrt{2gh}$$

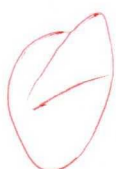
$$V_2 = V_2 - gt; y = 3h = \frac{gt_2^2}{2}$$

$$\frac{gt_1^2}{2} + 2h = \frac{gt_2^2}{2}$$

$$t_1^2 - t_2^2 = \frac{4h}{g} \Rightarrow t_2^2 = \frac{2h}{g} \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$y = \frac{gt^2}{2} = g \cdot \frac{2h}{g} = h; \Delta x = y + 3h = 4h$$

Ответ: $4h$



ШИФР 32512

Дано:
 $R, \mu, \rho, I.$

$m = ?$



На проводник будут действовать
Сила Ампера и сила тяжести.

Запишем ур-ие II закона Ньютона:

$$m \cdot \vec{a} = \vec{F}_A + m \vec{g}$$

$$F_A - mg = 0$$

$$IBL = mg$$

$$m = \frac{IBL}{g}, \text{ где } L - \text{длина проводника} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow L = 2\pi R.$$

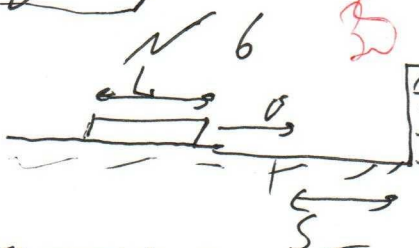
$$m = \frac{2\pi R \cdot I \cdot \rho}{g}$$

Ответ: $m = \frac{2\pi R \cdot I \cdot \rho}{g}$

Дано:
 $L = 1,5 \text{ m}$
 $\mu = 0,15$

$S = 0,54$
 $t = 0,74 \text{ c}$

$V_0 = ?$



На шероховатой поверхности
на него действ. сила трения,
сила реакции опоры и сила тяжести.

Запишем ур-ие II закона Ньютона:

$$\begin{cases} m \vec{a} = \vec{F}_{\text{упр}} \\ N = mg \end{cases} \Rightarrow ma = \mu mg \Rightarrow \underline{a = \mu g}$$

Из кинематики:

$$S = V_0 t + \frac{a t^2}{2} \Rightarrow V_0 = \frac{2S - a t^2}{2t} \Rightarrow V_0 = \frac{2S - \mu g t^2}{2t}$$

(по скорости бруска на выходе
поверхности - это скорость на шероховатой
поверхности) $\Rightarrow V_0 = \frac{2S + \mu g t^2}{2t}$

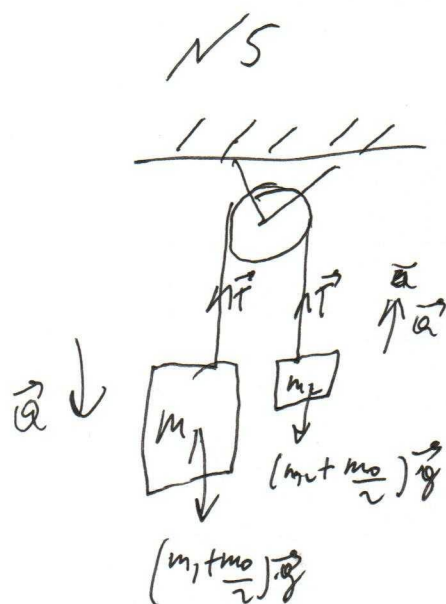
Ответ: $V_0 = \frac{2S + \mu g t^2}{2t} \approx 1,2 \text{ м/с}$

$$= \frac{2S + \mu g t^2}{2t} \approx 1,2 \text{ м/с}$$

Дано:

m_1, m_2

$a = ?$



$T_1 = T_2 = T$, т.к. нить нерастяжима

Запишем ур-ия II закона Ньютона для грузов:

$$m_1 a = (m_1 + \frac{m_0}{2}) \cdot g - T \quad (1)$$

$$m_2 a = (m_2 + \frac{m_0}{2}) \cdot g + T \quad (2)$$

Выразим из (1):

$$T = (m_1 + \frac{m_0}{2}) \cdot g - m_1 a$$

- m0 с ускорением a. не?

Подставим в (2):

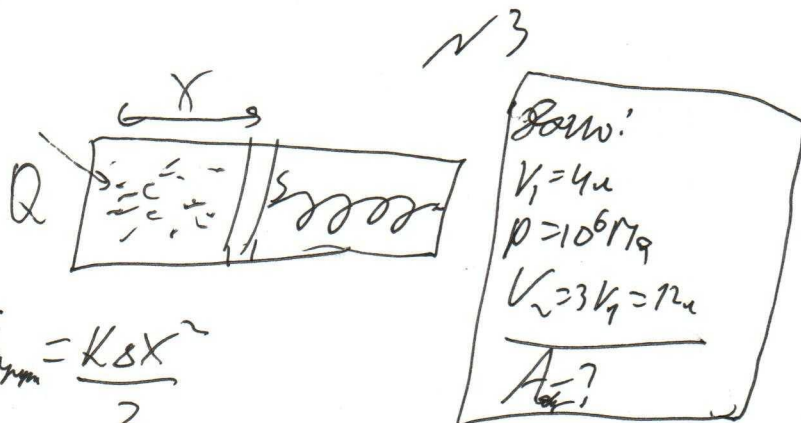
$$m_2 a = (m_1 + \frac{m_0}{2}) \cdot g - (m_2 + \frac{m_0}{2}) \cdot g - m_1 a$$

$$a(m_1 + m_2) = g(m_1 + \frac{m_0}{2} - m_2 - \frac{m_0}{2})$$

$$a = \frac{g \cdot (m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}$$

Ответ: $a = \frac{g(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}$

у g m0?



Запишем I закон термодинамики:

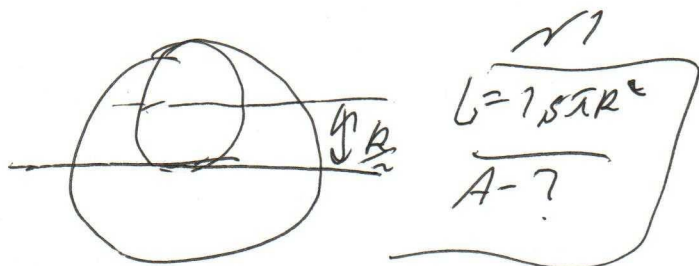
$$Q = \Delta U + A_{\text{уд}} \Rightarrow A_{\text{уд}} = Q - \Delta U = p \Delta V$$

$$A_{\text{уд}} = p \Delta V + \frac{k \Delta x^2}{2}$$

$$V = X \cdot S \Rightarrow X = \frac{V}{S}$$

$$A_{\text{уд}} = p \Delta V + \frac{k \cdot V^2}{2S^2}$$

Ответ: $A = p \Delta V + \frac{k V^2}{2S^2}$ ⊖



35

$$A = F \cdot L = m \cdot \frac{v^2}{R} \cdot L = 1,5 \text{ мР} \cdot v^2 = 1,5 \text{ мР} \cdot \omega^2 R^2$$

Ответ: $A = 1,5 \text{ мР} \cdot \omega^2 R^2$ ⊖