



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 19067

Класс 10

Вариант 2

Дата Олимпиады 03.03.2018

Площадка написания

КНИТУ

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

№3

Дано:

$$V_0 = 41$$

$$\rho = 10^6$$

$$h = 3$$

A-?

$$\Delta = \rho \Delta V$$

ρ - не изменяется по условию

V - увеличилась в 3 раза $\Rightarrow V_0 = 41 \Rightarrow V_1 = 3V_0 = 123 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \Delta V = 82 \text{ или } 0,008 \text{ м}^3$$

$$\Delta = \rho \Delta V = 10^6 \cdot 0,008 = 8000 \text{ Дж} = 8 \text{ кДж}$$

Ответ: A = 8 кДж.

№5

Дано:

$$m_1$$

$$m_2$$

$$m_1 > m_2$$

$$m_0$$

A-?

$$F = ma; a = \frac{F}{m}; F = mg; m_1 > m_2$$

$$F_{\text{осл}} = (m_1 + m_2 + m_0) \cdot a$$

$$F_{\text{осл}} = m_1 g + \frac{m_0}{2} g - \frac{m_2 g}{2} - \frac{m_0 g}{4}$$

м.к. учёт. смещение блока.

$$F_{\text{осл}} = (m_1 + m_0/2) g - g/2 (m_2 - m_0/2);$$

$$F_{\text{осл}} = g (m_1 + m_0/2 - \frac{m_2 - m_0/2}{2});$$

$$F_{\text{осл}} = g \left(\frac{2m_1 - m_2 + m_0/2}{2} \right);$$

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

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

ШИФР 19 06 7

W6

Дано:

$$L = 1,5 \text{ м}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$M = 0,15$$

$$S = 0,5 \text{ м}$$

$$Q_n = 0,845 \text{ Дж}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$v_0 = ?$

$$\epsilon_m = \epsilon_k + \epsilon_n = \frac{mv^2}{2} + mgh; \quad \epsilon_m = \epsilon_k + 0; \quad \epsilon_n = 0, \text{ т.к. } h=0$$

$$F_{\text{тр}} = \frac{1}{3} \cdot 0,15 = \frac{0,15}{3} = 0,5 \text{ Н}; \quad \epsilon_m - 0,845 = \epsilon_n$$

$$0,845 \text{ Дж} = \frac{mv^2}{2}$$

$$1750 = mv^2$$

$$v \approx 0,4 \text{ м/с} \Rightarrow \text{составила потерю скорости при ударе}$$

$$\approx \chi v_0 = 0,4 \text{ м/с} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ при противодействующей силе в 0,5 Н, произойдет потеря скорости на 0,4 м/с

$$F = ma; \quad a = \frac{v_1 - v_0}{t}; \quad \text{(т.к. торможение)}$$

$$-0,5 \text{ Н} = 1 \cdot a$$

$$-0,5 = \frac{v_1 - v_0}{t}$$

$$-0,5 = \frac{v_0 - 0,4 - v_0}{t}$$

$$-0,5 = \frac{-0,4}{t} \quad t = \frac{4}{5} \text{ с (число торможения)}$$

$$F_n = ma$$

$$F_n = 1 \cdot a = \frac{2v_0 - 0,4 \text{ м/с}}{\frac{4}{5}}$$

$$v_0 = 10/4 \text{ от } 0,4 \text{ м/с}$$

$$v_0 = \frac{10}{4} \cdot \frac{4}{10} = 1 \text{ м/с}$$

Ответ: $v_0 = 1 \text{ м/с}$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 19 067

Дано

W_0

m

μ

n

$R - ?$

$m = \rho V$, $V = S \cdot L$, $S = \pi R^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow m = \rho L \pi R^2$

$R^2 = \frac{m}{\rho L \pi}$

$R = \sqrt{\frac{m}{\rho L \pi}}$

Ответ: $R = \sqrt{\frac{m}{\rho L \pi}}$

W1

Дано

R $g = 10 \text{ м/с}^2$

$r = R/2$

$L = 1,5 \pi R$
периметр

$A_{\min} - ?$

$A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$ $S(L) = 1,5 \pi R$ - площадь $\frac{3}{2}$ круга

$A = m g \cdot 1,5 \pi R \cdot \cos \alpha$

$A = \rho \cdot \frac{3}{4} \pi R^2 \cdot \frac{3}{2} \pi R \cdot g \cdot \cos \alpha$

$A = \frac{90}{8} \rho \pi^2 R^3$

$A = \frac{810}{8} \rho \pi^2 R^3$

$A \approx 101 \rho R^3$

$S_{\text{г}} = \pi R^2$ $S_{\text{сегмента}} = \frac{\pi R^2}{4}$

$S_{\text{сегмента}} = \frac{3}{4} \pi R^2$, $V = S \cdot L$ длина сегмента

$\cos \alpha = 1$, т.к. перпендикуляр

или как $3/2$ круга

$\pi \approx 3$ (удобно считать)

Ответ: $A = 101 \rho R^3$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

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

$$E = mc^2$$

$$F = ma$$

ШИФР 19067

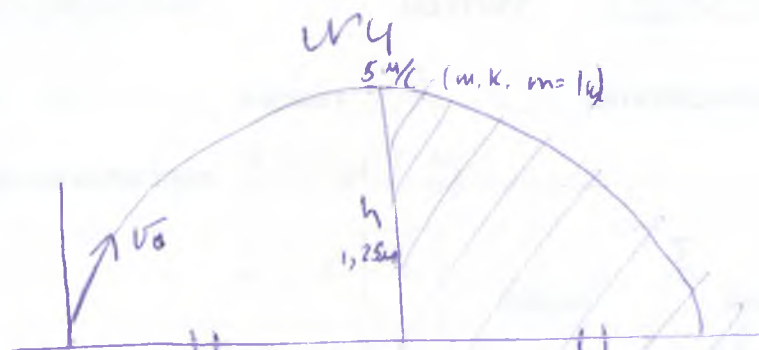
Дано:

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\rho = 5 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$$

$$V_0 = ?$$



$$x = x_0 + V_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

$$x_0 = 0$$

$$y = y_0 + V_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

$$y_0 = 0$$

$$E_{\text{кин}} = \frac{m v^2}{2} = 12,5 \text{ Дж}$$

$$E_{\text{пот}} = 12,5 \text{ Дж} = m g h = 1 \cdot 10 \cdot h \Rightarrow h = 1,25 \text{ м}$$

$$1,25 = V_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

$$1,25 = t(V_0 - \frac{g t}{2})$$

$$V_{\text{гориз}} = V / \cos \alpha = 2V$$

$$2 \cdot 5 = 10 \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } V_0 = 10 \text{ м/с}$$