



Класс 11 Вариант 2 Дата Олимпиады 3.03.18

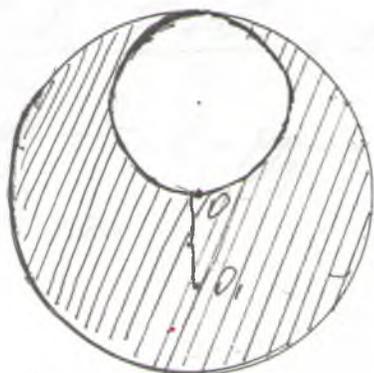
Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	4	3	5	4	4	3	23	двадцать три	Мерз

№1.

Дано:
 $r = R/2$
 R, m
 $L = 1,5\pi R$
 $A - ?$

Решение



$$A = FS$$

$$F = mg$$

$$m = m - m_0; m = \rho V = \rho \pi R^2 h$$

$$m_0 = \rho \pi \frac{R^2}{4} h$$

$$m = \rho \pi R^2 h - \rho \pi \frac{R^2}{4} h = \frac{3}{4} \rho \pi R^2 h = \frac{3}{4} m$$

Поскольку O_1 - новый центр тяжести цилиндра ($O_1 = r = \frac{R}{2}$)

Поскольку $S = 2L$

$$S = 2 \cdot 1,5\pi R = 3\pi R$$

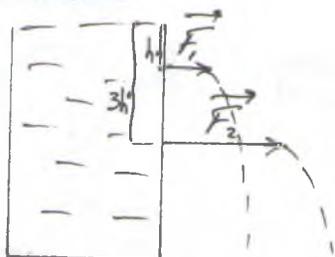
$$A = \frac{3}{4} mg \cdot 3\pi R = \frac{9\pi R}{4} mg$$

Ответ: $\frac{9\pi R}{4} mg$

№2.

Дано:
 $h, 3h$
 $l = ?$

Решение



$$F_1 = \frac{p_1}{S} = \frac{\rho g h}{S}; F_2 = \frac{p_2}{S} = \frac{3\rho g h}{S} = 3F_1$$

$$F_{cp} = \frac{F_1 + F_2}{2}$$

$$F_{cp} = \frac{F_1 + F_2}{2} = \frac{F_1 + 3F_1}{2} = \frac{4F_1}{2} = 2F_1$$

$$F_{cp} = \frac{2\rho g h}{S} \Rightarrow l = \frac{p_{cp}}{\rho g} = \frac{F_{cp} S}{\rho g}$$

$$l = \frac{2\rho g h S}{\rho g} = 2h$$

Ответ: $2h$.

№3.

Дано:
 $V = 4,12$
 $= 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$
 $p = 10^6 \text{ Па}$
 $n = 3$
 $A = ?$

Решение



по II закону Ньютона: $\frac{p}{S} = F_y$

$$F_y = k \Delta x; V = S \Delta x$$

$$p = F_y S = k S \Delta x$$

$$p_1 = k S \Delta x; V_1 = S \Delta x$$

$$p_2 = nk S \Delta x; V_2 = n S \Delta x$$

$$A = \frac{p_1 + p_2}{2} (V_2 - V_1)$$

$$A = \frac{nk S \Delta x + k S \Delta x}{2} (n S \Delta x - S \Delta x) = \frac{(n+1)(n-1)}{2} k S \Delta x \cdot S \Delta x = \frac{n^2 - 1}{2} p_1 V_1$$

$$p_1 V_1 = p V$$

$$A = \frac{n^2 - 1}{2} p V$$



$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$E = mc^2$$

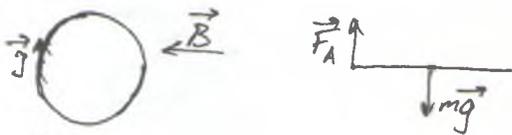


ШИФР 15975

№ 4.

Дано:
 R, m
 B, γ
 $m - ?$

Решение



$$F_A \cdot 2R = mg \cdot R$$

$$2F_A = mg$$

$$m = \frac{2F_A}{g}$$

$$F_A = B \gamma l; l = 2\pi R$$

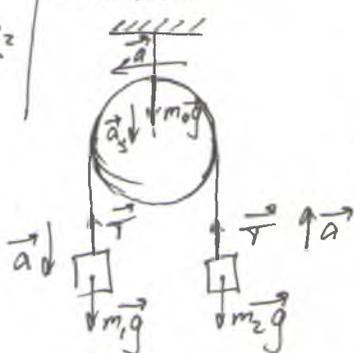
$$m = \frac{4B\gamma \pi R^2}{g}$$

Ответ: $\frac{4B\gamma \pi R^2}{g}$

№ 5.

Дано:
 m_0, m_1, m_2
 $a_0 - ?$

Решение



• Когда веревка расположена симметрично относительно блока, её центр тяжести находится в самой верхней точке блока.

$$a_0 = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$$

По II закону Ньютона:

$$\begin{cases} m_1 a = m_1 g - T \\ m_2 a = T - m_2 g \end{cases} \Rightarrow (m_1 + m_2) a = (m_1 - m_2) g \Rightarrow a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g$$

$$m_0 a_0 = m_0 g \Rightarrow a_0 = g$$

$$a_0 = \sqrt{\left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g\right)^2 + g^2} = g \sqrt{\frac{(m_1 - m_2)^2 + (m_1 + m_2)^2}{(m_1 + m_2)^2}} = \frac{g}{m_1 + m_2} \sqrt{2(m_1^2 + m_2^2)}$$

Ответ: $\frac{g}{m_1 + m_2} \sqrt{2(m_1^2 + m_2^2)}$



$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$E = mc^2$$

$$v = \frac{c}{n}$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

15975

№ 6.

Дано:

$$L = 1,5 \text{ м}$$

$$\mu = 0,15$$

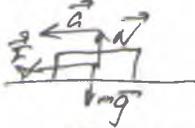
$$S = 0,5 \text{ м}$$

$$T = 0,74 \text{ с}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$v = ?$$

Решение



по II закону Ньютона: $ma = F_{\text{fp}}$

$$F_{\text{fp}} = \mu N = \mu mg$$

$$ma = \mu mg \Rightarrow a = \mu g$$

$$S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$S = vT - \frac{aT^2}{2}$$

$$vT = S + \frac{aT^2}{2} \Rightarrow v = \frac{S}{T} + \frac{aT}{2} = \frac{S}{T} + \frac{\mu g T}{2}$$

$$v = \frac{0,5}{0,74} + \frac{0,15 \cdot 10 \cdot 0,74}{2} = 0,68 + 0,56 = 1,24 \text{ м/с}$$

Ответ: 1,24 м/с.