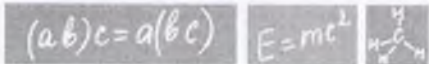




ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!



ШИФР 15625

Класс 10 Вариант 2 Дата Олимпиады 03.03.2018

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	4	5	4	5	-	-	19	девятнадцать	Мая

①

Дано:

$$R = R$$

$$m = m$$

$$L = \frac{R}{2}$$

$$L = 1,5 \pi R$$

$$A = ?$$

Решение:

$m_1 = \frac{3}{4} m$ (масса пропорциональная соответствующим площадям секции цилиндра)

$A = \frac{3}{4} m \cdot g \cdot L$ ($g \cdot L$ - перемещение центра масс цилиндра бром вертикального положения)

$$m_2 = \frac{m}{2} \text{ и } m_3 = \frac{m}{4}$$

$$y_c = \frac{m_3 \cdot \frac{R}{2}}{m_2 + m_3}; \quad y_c = \frac{\frac{m}{4} \cdot \frac{R}{2}}{\frac{m}{2} + \frac{m}{4}}; \quad y_c = \frac{\frac{m R_2}{4 \cdot 2}}{\frac{3m}{4}} = \frac{R}{6} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 y_c = \frac{R}{3}$$

$$\text{Тогда } A = \frac{3}{4} m \cdot \frac{R}{3} = \frac{m R}{4}$$

Ответ: $A = \frac{m R}{4}$

② Дано:

$$p = 5 \text{ м} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$m = 1 \text{ м}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

Решение:

$$p = m v \quad v = v_0 \cos \alpha \Rightarrow p = m \cdot v_0 \cos \alpha$$

$$v_0 = \frac{p}{m \cos \alpha} \quad v_0 = \frac{5 \text{ м} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}}{1 \text{ м} \cdot \frac{1}{2}} = \frac{5 \text{ м} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}}{\frac{1}{2}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



$(ab)c = a(bc)$ $E = mc^2$

ШИФР

15625

② Дано: R, W_0, μ, n
 $R_1 - ?$

Решение:
Согласно второму закону Ньютона сумма сил, действующих на тело, равна нулю. Т.к. цилиндр неподвижен

$$R_1 + F_2 - n\mu = 0$$

$$F_1 - R_2 = 0$$

При скольжении сила трения максимальна

$$R_1 = \mu \cdot R_2$$

$$R_2 = \mu \cdot R_1$$

$$R_1 = \mu \cdot m \frac{g}{1 + \mu^2}$$

$$R_2 = \mu^2 m \frac{g}{1 + \mu^2}$$

Момент инерции цилиндра

$$J = \frac{m \cdot R^2}{2}$$

Угловое ускорение цилиндра

$$\epsilon = \frac{-R_1 R - R_2 R}{J}$$

$$\epsilon = -2 \cdot \mu \frac{g}{R} \cdot \frac{1 + \mu}{1 + \mu^2}$$

$$W(t) = W_0 + \epsilon \cdot t$$

$$W(T) = 0$$

$$W_0 = 2 \cdot T \cdot \mu \cdot \frac{g}{R} \cdot \frac{1 + \mu}{1 + \mu^2}$$

$$T = \frac{R \cdot W_0}{g} \cdot \frac{(1 + \mu^2)}{2\mu \cdot (1 + \mu)}$$

$$R_1 = \frac{n \cdot 8\pi \mu g (1 + \mu)}{(1 + \mu^2) \cdot W_0^2}$$

Ответ: $R_1 = \frac{n \cdot 8\pi \mu g (1 + \mu)}{(1 + \mu^2) \cdot W_0^2}$

③ Дано:

$$V = 4 \mu = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$p = 10^6 \text{ Па}$$

$$n = 3$$

Решение:

$$\Delta U = \frac{3}{2} p \Delta V \quad \Delta U = Q - A' \quad A' = Q - \Delta U$$

$$Q = \Delta U \cdot \frac{n+2}{n}; \quad \Delta U = \frac{3}{2} \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 6 \cdot 10^3 \text{ Дж}$$

$$A' - ? \quad U - ?$$

$$Q = 6 \cdot 10^3 \cdot \frac{3+2}{3} = 6 \cdot 10^3 \cdot 1,67 = 10 \cdot 10^3 \text{ Дж}$$