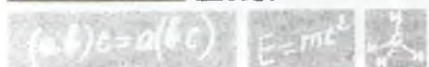




ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 29265

Класс 10 Вариант 2 Дата Олимпиады 3.03.2018

Площадка написания К.С.П.И.

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	3	3	2	5	5	4	22	двадцать два	<i>Мороз</i>

N1

Пусть цилиндр₁ - чистый, цилиндр₂ - имеющий сквозное отверстие. Статическое их массы равно отношению их площадей.

L - длина цилиндра

$$S_1 = \pi R^2 L$$

$$S_{\text{отверстия}} = \frac{\pi R^2 L}{4}$$

$$S_2 = \pi R^2 L - \frac{\pi R^2 L}{4} = \frac{3\pi R^2 L}{4}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\pi R^2 L}{1 - \frac{\pi R^2 L}{3\pi R^2 L}} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{4}{3}$$

Минимальная высота достигается при перемещении цилиндра без ускорения (с постоянной скоростью)

$$R = R \cos \alpha$$

В нижней точке:

$$A = R$$

N2

Цилиндр будет останавливаться за счет сил трения

Векторы скорости системы

$$m\vec{a} = \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}}$$

$$m\vec{a} \parallel m\vec{g}$$

$$\vec{a} \parallel \vec{g}$$

$$a = \frac{v_{\text{вх}}^2 - v_{\text{вых}}^2}{2S}$$

В нижней точке $v_{\text{вх}} = 0$, так как в конце происходит полная остановка цилиндра

$$a = \frac{-v_{\text{вых}}^2}{2S}$$

$$S = 2\sqrt{R} \cdot \pi$$





ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(a \pm b)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

29265

$$r_2 = \frac{-\omega_0^2}{200 \text{ ЛТН}}$$

$$r_2 = \frac{-\omega_0^2}{3 \mu g \text{ ЛТН}}$$

$$\text{Ответ. } r_2 = \frac{-\omega_0^2}{3 \mu g \text{ ЛТН}}$$

N3

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$T_1 = \frac{P_1 V_1}{\nu R}$$

$$T_1 = \frac{10^5 \text{ Па} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 1 \text{ моль}} \approx 481 \text{ К}$$

$\frac{PV}{T} = \text{const} \Rightarrow$ при увеличении объема в 3 раза, во столько же увеличится и температура

$$T_2 = 1444 \text{ К}$$

$$A_{\text{примен}} = \frac{kx^2}{2}$$

$$A_2 = \frac{kx^2}{2}$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{kx^2}{2} \cdot \frac{2}{9kx^2} = \frac{1}{9}$$

$$A = Q - \Delta U$$

N4



$$\alpha = 60^\circ$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$v = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$p = mv = Fat$$

$$v = \frac{p}{m} = \frac{5}{1} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

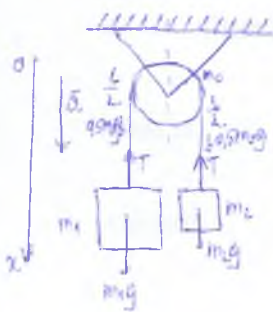
вдоль оси Oy в первой половине пути (до достижения максимальной точки траектории) тело движется с ускорением $a = -g = -10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$



$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ $E = mc^2$ $\frac{1}{2}mv^2$

ШИФР 29265

№5



Согласно второму закону Ньютона:

$$\begin{cases} (m_1 + 0,5m_0)a = (m_1 + 0,5m_0)g - T \\ -(m_2 + 0,5m_0)a = (m_2 + 0,5m_0)g - T \end{cases}$$

$$(m_1 + 0,5m_0)a + (m_2 + 0,5m_0)a = (m_1 + 0,5m_0)g - (m_2 + 0,5m_0)g + T - T$$

$$a(m_1 + 0,5m_0 + m_2 + 0,5m_0) = g(m_1 + 0,5m_0 - m_2 - 0,5m_0)$$

$$a(m_1 + m_2 + m_0) = g(m_1 - m_2)$$

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

$$\text{Ответ: } a = \frac{g(m_1 - m_2)}{m_0 + m_1 + m_2}$$

№6

Потенциальная механическая энергия равна кинетической в момент удара.

$$E_p = \frac{mv_{\text{кон}}^2}{2}$$

$$v_{\text{кон}}^2 = \frac{2E_p}{m}$$

$$v_{\text{кон}}^2 = \frac{2 \cdot 0,545 \text{ Дж}}{1 \text{ кг}} = 1,75 (\text{м/с})^2$$

Согласно второму закону Ньютона (для шарикового участка):

$$m\vec{a} = \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тя}}$$

$$m\vec{a} = m\vec{g}$$

$$a = g$$

$$a = 0,15 \cdot 10 \text{ м/с}^2 = 1,5 \text{ м/с}^2$$

$$a = \frac{v_{\text{к}}^2 - v_{\text{ок}}^2}{2s}$$

$$1,5 \text{ м/с}^2 = \frac{1,75 - v_{\text{ок}}^2}{2 \cdot 0,5 \text{ м}}$$

$$1,5 = 1,75 - v_{\text{ок}}^2$$

$$v_{\text{ок}}^2 = 3,25$$

$$v_{\text{ок}} = \sqrt{3,25} = 1,8 \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } 1,8 \text{ м/с}$$