

ШИФР 31831

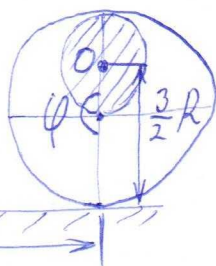
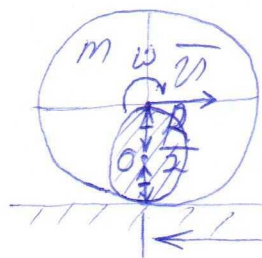
 Класс 11 Вариант 1 Дата Олимпиады 03.03.2018

 Площадка написания МГТУ имени Баумана.

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	50	45	50	50	55	35	21	Двадцать один балл	Буров

Дано:
 R, m, n
 $L = \pi R$
 Найти:
 $A_{\min} - ?$

Решение:



$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$L = v \cdot t$$

$$\pi R = v \cdot t$$

$$t = \frac{\pi R}{v}$$

$$\varphi = t \cdot \omega = \frac{\pi R}{v} \cdot \frac{v}{R} = \pi$$

Минимальная работа по перемещению перекатывающейся равна работе по подъему выреза массой $n \cdot m$ на высоту $\frac{3R}{2}$

$$A_{\min} + \frac{R}{2} \cdot m \cdot n \cdot g = \frac{3R}{2} \cdot m \cdot n \cdot g$$

$$A_{\min} = m \cdot n \cdot g \left(\frac{3R}{2} - \frac{R}{2} \right) = m \cdot n \cdot g \cdot R$$

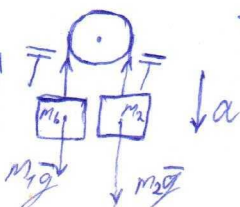
$$A_{\min} = m \cdot n \cdot g \cdot R$$

Ответ: $A_{\min} = m \cdot n \cdot g \cdot R$

Дано:

Решение:

Предполагая, что $m_2 > m_1$, тогда



$$\begin{aligned} \text{ОХ: } m_1 a &= T - m_1 g \\ \text{ОХ: } m_2 a &= m_2 g - T \end{aligned}$$

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

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

Найти:

$\Delta y - ?$



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

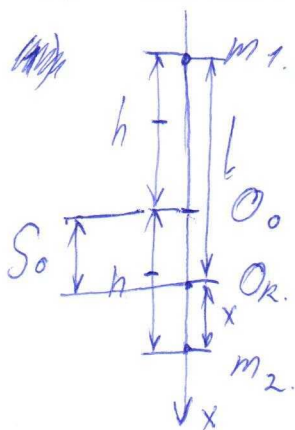
$$E = mc^2$$



ШИФР 31831.

грузов $\sqrt{5}$ (Бродящее).

П.к. смещения по оу не происходит, то центр масс сместится за время t пологого $ox \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ систему можно представить:



O_0 - начальное положение центра масс между блоками m_1 и m_2 ; S_0 - перемещение O за t .

O_1 - конечное положение центра масс.

$$1) h = \frac{at^2}{2} \quad \underline{t^2 = \frac{2h}{a}}$$

$$2h = at^2$$

$$2) \left. \begin{array}{l} m_1 l = m_2 x \\ x + l = 2h \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{x + \frac{m_2 x}{m_1}}{1 + \frac{m_2}{m_1}} = 2h$$

$$3) S_0 = h - x.$$

$$S_0 = h - \frac{2hm_1}{m_1 + m_2}.$$

$$S_0 = h \left(1 - \frac{2m_1}{m_1 + m_2} \right) = \frac{h(m_2 - m_1)}{m_1 + m_2}.$$

$$4) \frac{a_y \cdot t^2}{2} = S \quad \frac{a_y t^2}{2} = \frac{h(m_2 - m_1)}{m_1 + m_2}.$$

$$\frac{a_y \cdot 2h}{2a} = \frac{h(m_2 - m_1)}{m_1 + m_2}.$$

$$a_y = \frac{a(m_2 - m_1)}{m_1 + m_2}.$$

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

$$a_y = \frac{g(m_2 - m_1)^2}{(m_1 + m_2)^2}.$$

$$\text{Ответ: } a_y = \frac{g(m_2 - m_1)^2}{(m_1 + m_2)^2}$$





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

$$E = mc^2$$



ШИФР

31831

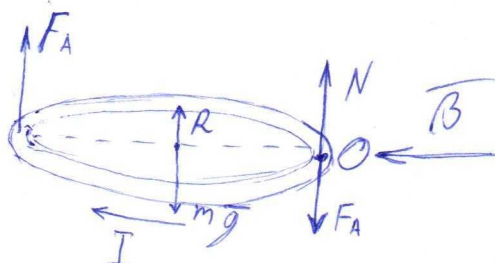
Дано:

R, m, I

Найти:

B - ?

Решение:



чтобы кольцо начало
приподниматься момент
сил должен быть
равен 0. Рассмотрим

это пограничное положение.

Напишем уравнение моментов относительно
точки O, приняв.

$$0 = F_A \cdot 2R - mg \cdot R$$

$$F_A \cdot 2R = mgR$$

$$F_A = \frac{mg}{2}$$

$$F_A = \frac{1}{2} C \cdot B \cdot I \cdot \sin 90^\circ$$

$$C = 2\pi R$$

$$F_A = 2\pi R B I$$

$$2\pi R B I = \frac{mg}{2}$$

$$B = \frac{mg}{4\pi R I}$$

Ответ: $B = \frac{mg}{4\pi R I}$





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

$$E = mc^2$$



ШИФР

31.831.

Дано:

$$V_{\text{He}} = 3 \text{ моль}$$

$$V_{\text{Ne}} = 2 \text{ моль}$$

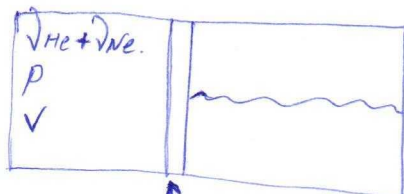
Найти:

$$C_{\text{уд}} - ?$$

$$\mu_{\text{He}} = 0,004 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$\mu_{\text{Ne}} = 0,02 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

Решение:



$$C_{\text{уд}} = \frac{Q}{\Delta T \cdot m}$$

изотермический процесс ($Q = A$)?

$$C_{\text{уд}} = \frac{A}{\Delta T \cdot m}$$

$$A = P \cdot V$$

$$VP = (V_{\text{He}} + V_{\text{Ne}}) \cdot R \cdot T$$

$$C_{\text{уд}} = \frac{(V_{\text{He}} + V_{\text{Ne}}) R T}{\Delta T \cdot m}$$

$$C_{\text{уд}} = \frac{(V_{\text{He}} + V_{\text{Ne}}) \cdot R}{m}$$

$$m = V_{\text{He}} \cdot \mu_{\text{He}} + V_{\text{Ne}} \cdot \mu_{\text{Ne}}$$

$$C_{\text{уд}} = \frac{(V_{\text{He}} + V_{\text{Ne}}) R}{V_{\text{He}} \cdot \mu_{\text{He}} + V_{\text{Ne}} \cdot \mu_{\text{Ne}}}$$

$$C_{\text{уд}} = \frac{(3 + 2) \cdot 8,31}{3 \cdot 0,004 + 2 \cdot 0,02} = 799,04 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

Ответ: $C_{\text{уд}} = 799,04 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

Дано:

$$v = 1 \text{ м/с}$$

$$L = 1,5 \text{ м}$$

$$\mu = 0,15$$

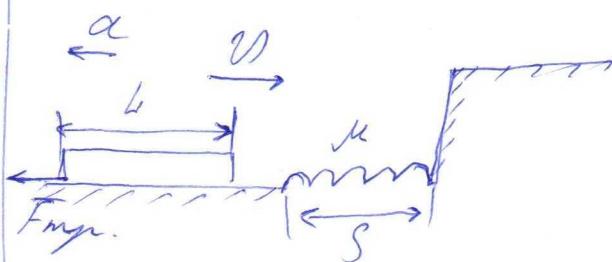
$$S = 0,5 \text{ м}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

Найти:

$$t - ?$$

Решение:



$$F_{\text{упр}} = mg \mu$$

$$ma = mg \mu$$

$$a = g \mu$$



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

$$E = mc^2$$



ШИФР 31831.

№ (кросс-ссылка)

$$D = v^2 - \frac{S \cdot a}{2}$$

$$S = v \cdot t - \frac{a t^2}{2}$$

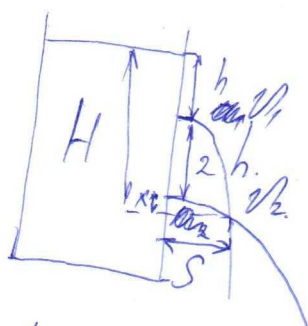
$$\frac{a t^2}{2} - v t + S = 0$$

$$t = \frac{v - \sqrt{v^2 - 2Sa}}{2 \cdot \frac{a}{2}} = \frac{v - \sqrt{v^2 - 2Sa}}{a}$$

$$t = \frac{v + \sqrt{v^2 - 2Sa}}{2 \cdot \frac{a}{2}} = \frac{v + \sqrt{v^2 - 2Sa}}{a}$$

Дано:
h, 3h
Найти:
H - ?

Решение:



$$v_1^2 = \frac{g h^2}{2}$$

$$v_2^2 = \frac{g (3h)^2}{2} = \frac{9 g h^2}{2}$$

$$x = \frac{g t_1^2}{2}$$

$$S = v_2 \cdot t_2$$

$$S = v_1 \cdot t_1$$

$$v_2 \cdot t_2 = v_1 \cdot t_1$$

$$\frac{g t_1^2}{2} = x + 2h$$

$$x + 2h + x = \frac{g t_2^2}{2} + \frac{g t_1^2}{2}$$

$$\frac{g t_1^2}{2} = \frac{g t_2^2}{2} + 2h$$

$$\frac{g v_2^2 t_2^2}{v_1^2} = \frac{g t_2^2}{2} + 2h$$

$$t_2^2 \left(\frac{g v_2^2}{v_1^2} - g \right) = 2h$$

$$t_2^2 = \frac{2h \cdot v_1^2}{g (v_2^2 - v_1^2)}$$

$$x = \frac{h \cdot v_1^2}{v_2^2 - v_1^2}$$

$$x = \frac{h \cdot g^2 \cdot h^4}{81 g^2 h^4 - g^2 g^2 h^4} = \frac{h}{80}$$

$$H = 3h + \frac{h}{80}$$

Ответ: $H = 3,0125h$