

**ШИФР** 21911

Класс 11 Вариант 1 Дата Олимпиады 03.03.2018

Площадка написания КНИТУ

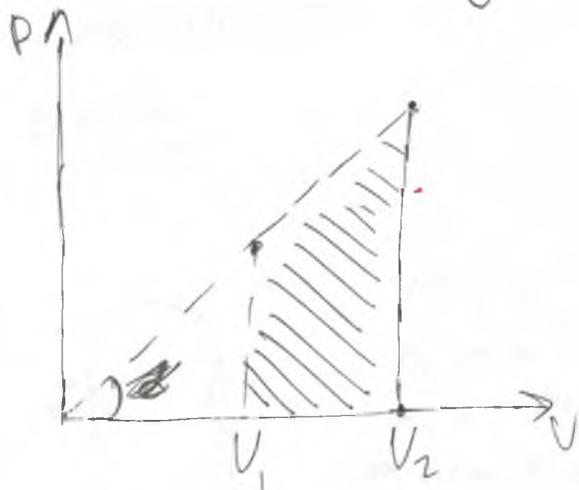
Задача	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	4	5	5	4	5	3	26	двадцать шесть	Мухом

13

Так как сила давления пропорциональна с торшником на газ изменяется линейно  $\Rightarrow$  давление газа изменяется тоже линейно.  $(P = k \Delta x)$

$\Downarrow$

Поясните, т.к. давление изм. линейно от  $V$   $\Rightarrow$  ввести коэф.  $\alpha$ , где  $P = \alpha V$



$$Q = A + \Delta U$$

$$A = \alpha \frac{(V_2 - V_1) \cdot (V_2 + V_1)}{2} = \frac{\alpha}{2} (V_2^2 - V_1^2)$$

$$Q = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) = \frac{3}{2} \alpha (V_2^2 - V_1^2)$$

$$Q = 2 \alpha (V_2^2 - V_1^2)$$

$$PV = \nu RT$$

$$\alpha V^2 = \nu_{\text{см}} RT$$

$\Downarrow$

$$Q = 2 \nu_{\text{см}} RT$$

Т.к. неон и гелий идеальные газы  $\Rightarrow$  их можно считать как один  
 Т.к.  $\nu_{\text{см}} = 5$  моль  $\Rightarrow$  для нагрева смеси на  $1^\circ\text{K}$  надо

$$2 \cdot 5 \cdot 8,31 = 83,1 \text{ Дж} \Rightarrow C = 83,1 \text{ Дж}/^\circ\text{K}$$



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

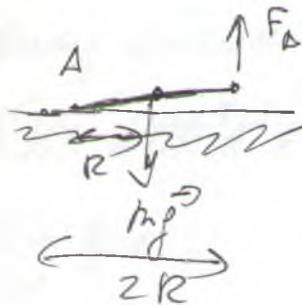
$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 21911

24



по правилу моментов сир.

$$mgR = 2F_A R$$

$$mgR = 2BILR$$

$$L = 2\pi R$$

$$mg = 4\pi R B I$$

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

ис.

уз II 3. n.

$$m_1 a = T - m_1 g$$

$$m_2 a = m_2 g - T$$

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

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

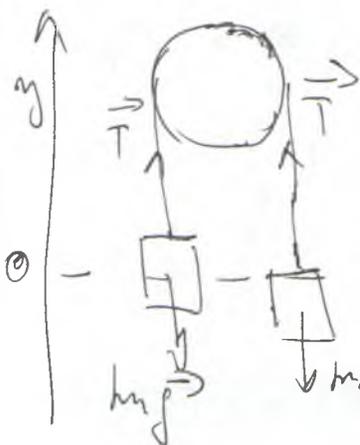
по правилу моментов сир.

$$g(m_1 + m_2) x = m_2 g \cdot \left(\frac{at^2}{2}\right) - m_1 g \cdot \left(\frac{at^2}{2}\right)$$

$$(m_1 + m_2) x = m_2 - m_1 \cdot \frac{at^2}{2}$$

$$x = \frac{(m_2 - m_1)^2}{(m_1 + m_2)^2} g t^2$$

$$\Rightarrow a = \frac{(m_2 - m_1)^2}{(m_1 + m_2)^2} g$$





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

$$E = mc^2$$



ШИФР 21911

а1

ходение: M - масса цилиндра.

I



А точка вращения.  
по правилу моментов шп.

$$0,75 \rho \pi R^2 h x = \rho \pi R^2 h \cdot R + 1,5 \frac{\rho \pi R^2 h R}{4}$$

$$0,75 x = R - \frac{3}{8} R$$

$$x = \frac{5}{8} R \cdot \frac{4}{3} = \frac{5}{6} R$$

$$m = \rho \pi R^2 h$$

$$M = \rho \pi R^2 h$$

$$m1 = \frac{3 \rho \pi R^2 h}{4}$$

II по правилу моментов шп.

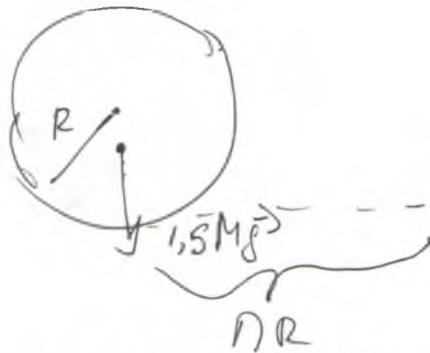
$$\frac{6}{4} \rho \pi R^2 h \cdot x' = \frac{3 \rho \pi R^2 h}{4} \cdot \frac{5R}{6} + \frac{3 \rho \pi R^2 h}{4} \cdot \frac{3}{2} R$$

$$1,5 x' = \frac{5}{4} \cdot \frac{5}{6} R + \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{2} R$$

$$1,5 x' = \frac{5}{8} R + \frac{9}{8} R$$

$$1,5 x' = \frac{14}{8} R$$

$$x' = \frac{14}{8} \cdot \frac{2}{3} R = \frac{14}{12} R$$



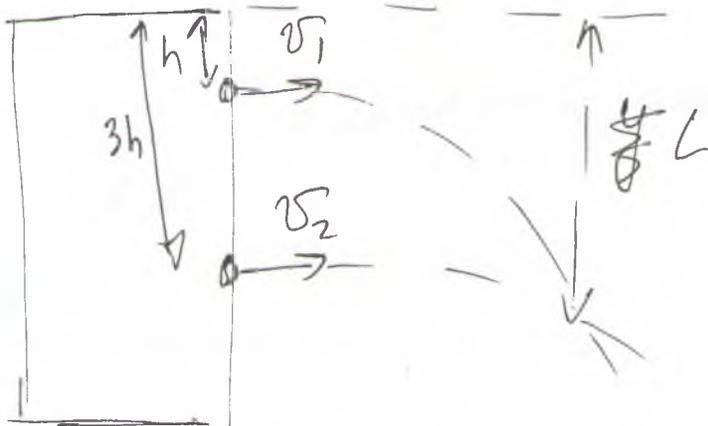
~~А3 А4 А5 А6~~

чтобы перевернуть цилиндр требуется на NR надо  
сделать половину оборота цилиндра  $\Rightarrow$  тогда центр  
тяжести будет наверху на высоте  $\frac{14}{12} R$  над землей

$$A = \rho \pi R^2 h \cdot g \Delta h = \rho \pi R^2 h \cdot g \left( \frac{14}{12} R - \frac{10}{12} R \right) = \frac{\rho \pi R^2 h g}{3}$$



12



из закона Бернулли

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

$$3gh = \frac{v_2^2}{2}$$

запишем ур-ние кривой.

где I.

$$x = v_1 t \Rightarrow t = \frac{x}{v_1}$$

$$y = h + \frac{gt^2}{2}$$

$$y = h + \frac{g x^2}{2 v_1^2} \Rightarrow \frac{(y-h) 2 v_1^2}{g} = x^2$$

где II.

$$x = v_2 t$$

$$y = 3h + \frac{gt^2}{2}$$

$$\Rightarrow y = 3h + \frac{g x^2}{2 v_2^2} \Rightarrow x^2 = \frac{(y-3h) \cdot 2 v_2^2}{g}$$

$$\frac{(y-h) 2 v_1^2}{g} = \frac{(y-3h) \cdot 2 v_2^2}{g}$$

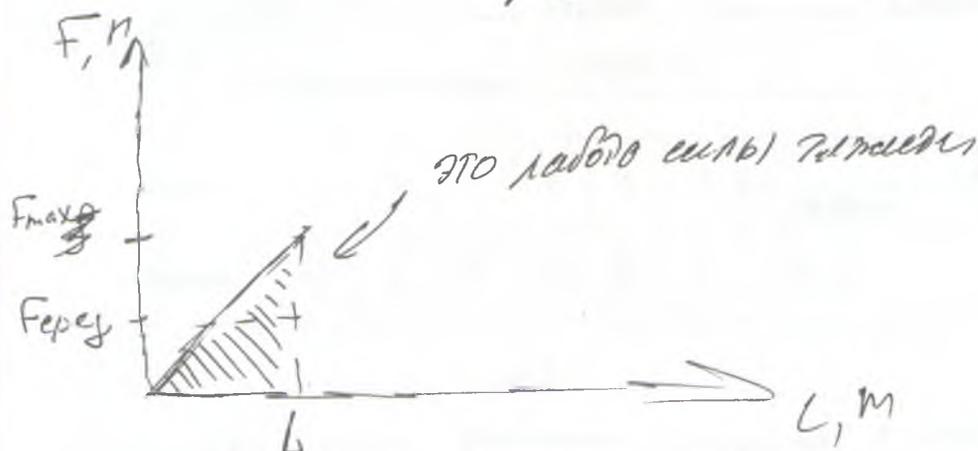
$$(y-h) \cdot 2 \cdot 2gh = (y-3h) \cdot 2 \cdot \frac{3}{2} gh$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 21911

№6



$$F_{\max} = \frac{\mu mg L}{l}$$

$$F_{\text{сер}} = \frac{F_{\max}}{2}$$

в з.е.ч

$$mV = F_{\text{сер}} \cdot t$$

$$mV = \frac{\mu mg L}{2l} \cdot t$$

$$\frac{2lV}{\mu Lg} = t$$

$$t = \frac{1 \cdot 1}{0,915 \cdot 9,8} \cdot \frac{2}{0,15 \cdot 0} = 1,33 \text{ с}$$