

ШИФР 32523

Класс 11 Вариант 2 Дата Олимпиады 03.03.2018г

Площадка написания МФПУ им. Баумана

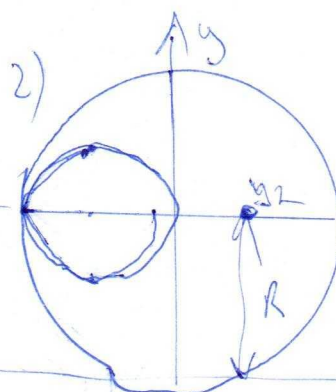
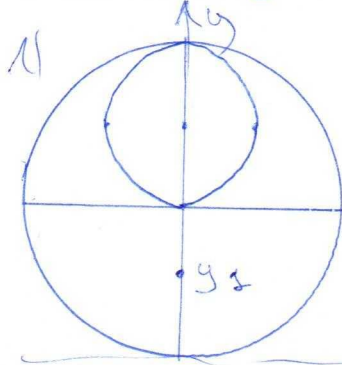
Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	55	55	45	55	45	45	25	двадцать пять баллов	А.Ю.Ф.

Дано:
 $R, m;$
 $\frac{R}{2}; L = 1,5\pi R$
 $A - ?$

№1

55

Решение:



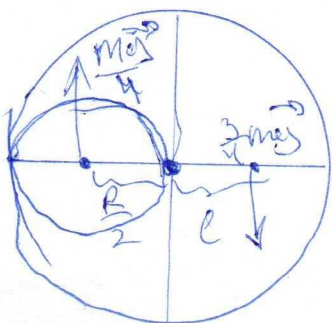
1) $m_1 = \frac{3}{4}m$ (масса цилиндра с отверстием)

для того, чтобы переместить цилиндр на $1,5\pi R$ относительно центра, нужно совершить: $A = \frac{3}{4}mg\Delta y$

Δy - разность центров масс по оси Oy .

$$\Delta y = y_2 - y_1, \quad y_2 = R$$

найдем y_1 :



запишем уравнения равенства моментов относительно центра цилиндра:

$$\frac{m}{4} \cdot \frac{R}{2} = \frac{3}{4}m \cdot l$$

$$l = \frac{R}{6}$$

$$y_1 = R - \frac{R}{6} = \frac{5R}{6}$$



ШИФР

32523

N 1

$$\Delta y = R - \frac{5R}{6} = \frac{R}{6}$$

$$A = \frac{3}{4} mg \cdot \frac{R}{6} = \frac{mgR}{8}$$

Ответ: $\frac{mgR}{8}$

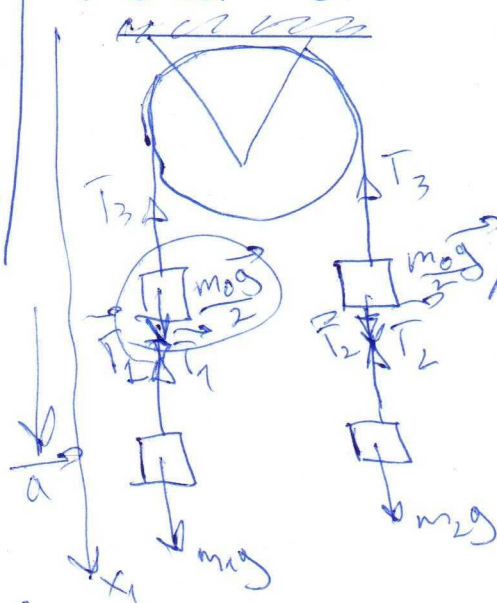


N 5

US

Дано:
 m_0, m_1, m_2
 $m_1 > m_2$
 $a = ?$

Решение:



1) $\text{Ox}_0: \frac{m_0 g}{2} + T_1 - T_3 = \frac{m_0 a}{2}$
 $\text{Ox}_2: \frac{m_0 g}{2} +$
 2) $\text{Ox}_2: T_3 - \frac{m_0 g}{2} - T_2 = \frac{m_0 a}{2}$
 3) $\text{Ox}_1: T_1 = m_1 g$
 $\text{Ox}_2: T_2 = m_2 g$

т.к. веревка симметрична,
представим её в виде двух
пружин с массой $\frac{m_0}{2}$

$$m_1 g - m_2 g = \frac{2 m_0 a}{2}$$

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

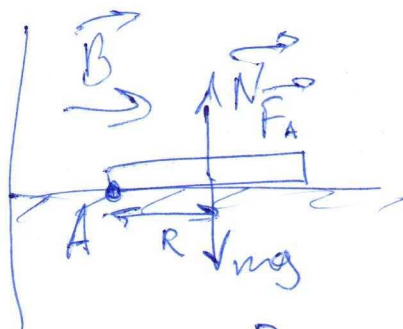
Ответ: $\frac{g(m_1 - m_2)}{m_0}$



1) $\frac{m_0 g}{2} + m_1 g - T_3 = \frac{m_0 a}{2}$
 2) $T_3 = \frac{m_0 a}{2} + \frac{m_0 g}{2} + m_2 g$
 2-1: $\frac{m_0 g}{2} + m_1 g - \frac{m_0 a}{2} - \frac{m_0 g}{2} = m_2 g = \frac{m_0 a}{2}$

$(ab)c = a(bc)$

$E = mc^2$



УЧ

Дано: $R; B; I$

$m = ?$

50

Решение:

- 1) ~~рассмотрим~~ ~~уравнение~~
капitem уравнение моментов относительно точки А:

$mgR = BIRL$, ~~где~~ $L = \pi R$,

отсюда:

$m = \frac{BIR\pi}{g}$

Ответ: $\frac{BIR\pi}{g}$ X

УЗ

Дано:

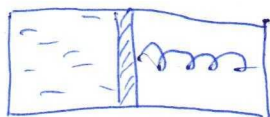
Решение:

$V = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

$P = 10^6 \text{ Па}$

$n = 3 \text{ раза}$

$A = ?$



$A = Q$ (изотермическое расширение)

$A = P_{\Delta}V + \frac{\kappa_{\Delta}x^2}{2}$

$\frac{\kappa_{\Delta}x^2}{2} = P_{\Delta}V; A = 2P_{\Delta}V$

$A = 1,6 \text{ кДж}$ Ответ: $1,6 \text{ кДж}$

~~1,6~~

X

Дано:

$n; \Delta T;$



Дано:

$$L = 1,5 \text{ м}$$

$$\mu = 0,15$$

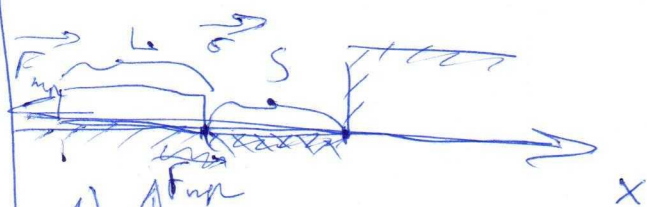
$$S = 0,5 \text{ м}$$

$$T = 0,74 \text{ с}$$

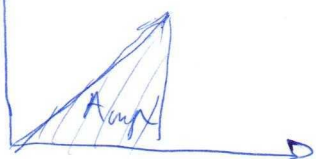
$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$v = ?$

Решение:



1)



т.к. масса тела меняется, то
меняется и коэффициент

$$F_{tr} = \frac{\mu mgx}{L}$$

x — длина бруска на шероховатой поверхности

$$0x \quad F_{tr} = ma$$

$$ma = -\frac{\mu mgx}{L}$$

$$a + \frac{\mu gx}{L} = 0$$

2) тело движется с угловой скоростью

$$\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{L}} ; \quad \frac{x}{m\omega} = \sqrt{\frac{L}{\mu g}} \quad (\text{амплитуда})$$

$$x = \frac{x}{m\omega} \sin \omega t$$

$$v = \sqrt{\frac{L}{\mu g}} \sin\left(\sqrt{\frac{\mu g}{L}} t\right) ; \quad T = \frac{S}{\sqrt{\frac{L}{\mu g}} \sin\left(\sqrt{\frac{\mu g}{L}} t\right)}$$

$$v = \sqrt{\frac{0,5}{0,15 \cdot 10}} \sin\left(\sqrt{\frac{0,15 \cdot 10}{1,5}} \cdot 0,74\right) \approx 0,88 \text{ м/с}$$

Ответ: 0,88 м/с



№2

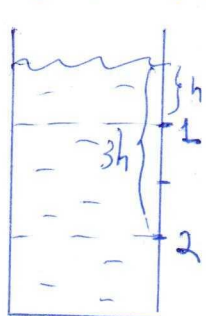
SS

Дано:

$h; 3h$

$S = ?$

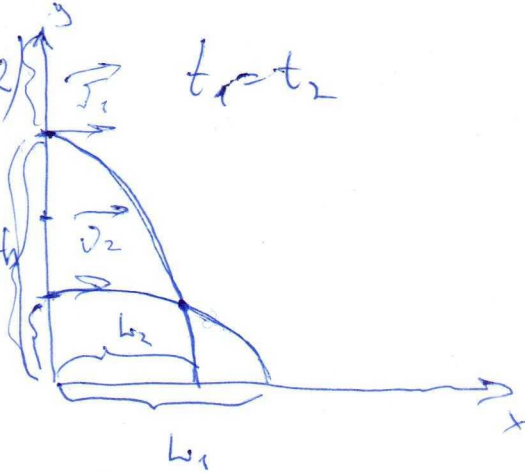
Решение:



$$1) P_1 = P_0 + \rho g h$$

$$P_2 = P_0 + \rho g h$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{F_1 h}{F_2 h}$$



$$L_1 = \frac{v_1^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$L_2 = \frac{v_2^2 \sin 2\beta}{g}$$

$$0x: L_1 = v_{1x} t; L_2 = v_{2x} t$$

$$0y: 0 = (h - h) + v_{1y} t + \frac{g t^2}{2}$$

$$0 = (h - 3h) + v_{2y} t + \frac{g t^2}{2}$$

$$h - h + v_{1y} t = h - 3h + v_{2y} t$$

$$2h = t(v_{2y} - v_{1y}); t = \frac{2h}{v_{2y} - v_{1y}}; t_1 = t_2$$

$$S = L_2 - L_1$$