



ШИФР

18281

Класс 77

Вариант 2

Дата Олимпиады 03.03.2018

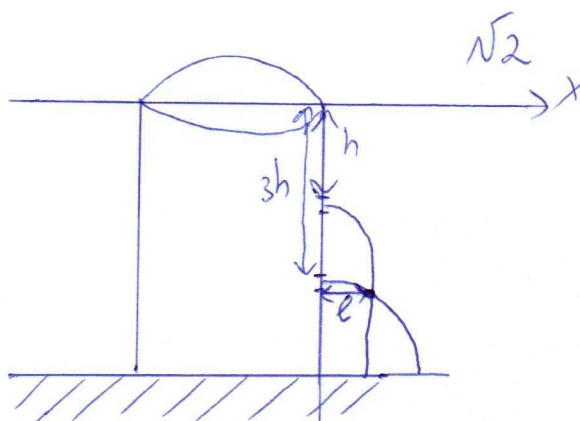
Площадка написания МГТУ им. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	45	45	35	55	25	35	21	двадцать один	Б.У.Е.

Дано:

h
 $3h$

$l = ?$



21.5

Решение:

Введем систему координат как показано на рис.

В точке пересечения струи воды координаты будем.

$$x = v_1 t_1 = v_2 t_2$$

$$y = h + \frac{gt_1^2}{2} = 2h + \frac{gt_2^2}{2}$$

из уравнения Бернулли.

$$v_1 = \sqrt{2gh}$$

$$v_2 = \sqrt{2g2h} = 2\sqrt{gh}$$

$$\text{Отсюда } l = x = 2h\sqrt{2}$$

$$\text{Ответ: } 2h\sqrt{2}$$



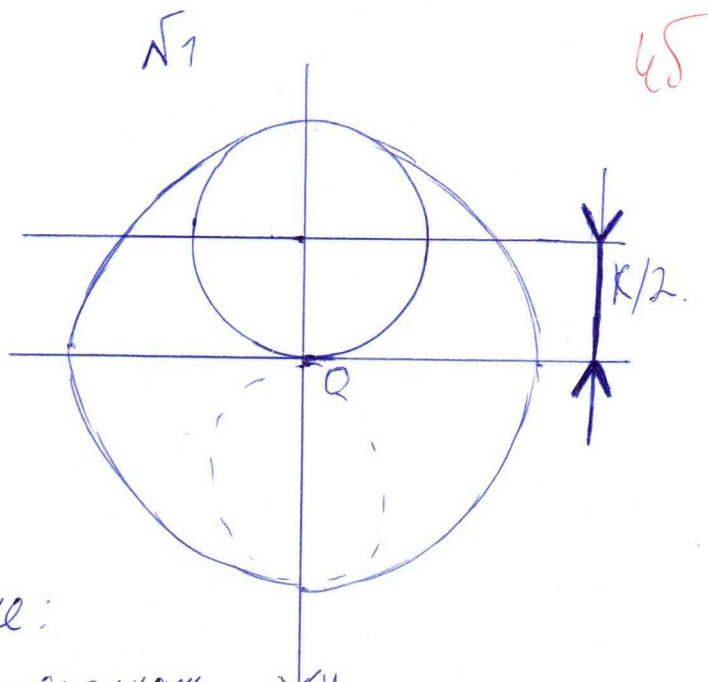
Дано:

R
 m

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

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

$A_{\min} = ?$



Решение:

O - центр координат. $\downarrow y$

$\Delta y \Rightarrow$ перемещение ~~о~~ центра вдоль оси y.

Чтобы центр цилиндра переместился на рассм.

$L = 1,5 \pi r$ необходимо совершить работу

$$A = \frac{3}{4} m g \Delta y'$$

$m_1 = \frac{3}{4} m$ (м.к. масса цилиндра, пропорциональная площади сечения цилиндра).

Если рассматривать цилиндр с отверстием как систему двух симметричных тел с массами.

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

$$y' = \frac{m_3 \cdot \frac{R}{2}}{m_2 + m_3} \Rightarrow \frac{\frac{m}{2} \cdot \frac{R}{2}}{\frac{m}{2} + \frac{m}{2}} = \frac{R}{2}$$

Отсюда. $\Delta y' = 2y' = \frac{R}{3}$
Тогда $A_{\min} = \frac{3}{4} m g \cdot \frac{R}{3} = \frac{m g R}{4}$

Ответ: $\frac{m g R}{4}$





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

$$E = mc^2$$



ШИФР

18281

Дано:

R

~~mm~~

B

I

m = ?

$$F = \pi R^2$$

~~F_{амб}~~ ~~100~~ ~~се~~, то из II 3. Ньютона

Из условия равновесия

$$\pi R^2 B = mg, \text{ т.е. } m = \frac{\pi R^2 B}{g}$$

Ответ: $\frac{\pi R^2 B}{g}$

√4.

50

Дано:

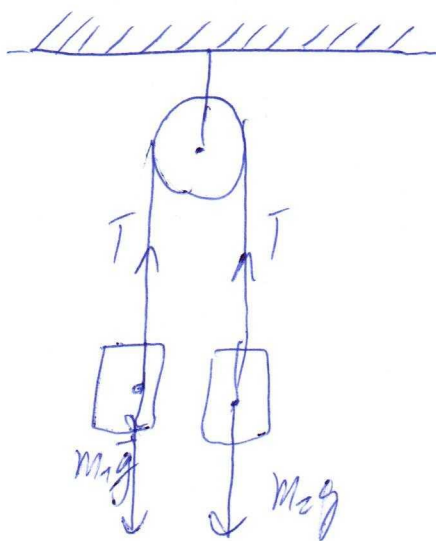
m₁

m₂

m₁ > m₂

m₀

a = ?



$$F = ma$$

$$F_{\text{ньютона}} = mg$$

$$a = \frac{\Delta F}{\Delta m} = \frac{m_1 g - m_2 g}{m_1 + m_2 + m_0} = \frac{g(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2 + m_0} = g \Rightarrow a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2 + m_0} g$$

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

бесформенно?

m/c²?

25

ШИФР

18 281

№6

Дано:

$$L = 1,5 \text{ м}$$

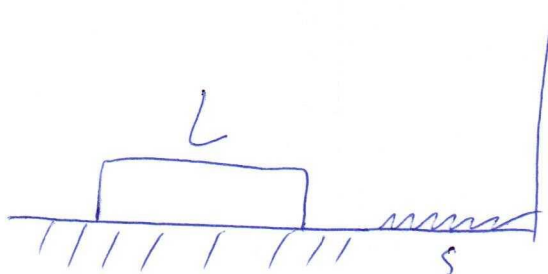
$$\mu = 0,15$$

$$S = 0,5$$

$$T = 0,74$$

$$g = 10 \text{ мс}^{-2}$$

$$V = ?$$



Решение.

$$\frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = - \frac{\mu m S g}{2L} \quad (1)$$

$$\begin{cases} v_0 = \omega A \\ v = A \omega \cos(\omega t) \\ t = \frac{\arccos(\frac{v}{v_0})}{\omega} \end{cases} \quad \text{② из ① } v \text{ в } 0$$

$$-mv^2 \cdot x = - \frac{\mu m x g}{L} ; x = S$$

$$\omega^2 = (\mu g)/L \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{\mu g}{L}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{0,15 \cdot 10}{1,5}}$$

Ответ: 1 мс.

№3

Дано: ①

$$V = 4 \text{ л}$$

$$p = 10^6 \text{ Па}$$

$$A = ?$$

Полная работа, совершаемая газом при изотермическом расширении от V_1 до V_2 найдем из формулы интеграла

$$A = \int_{V_1}^{V_2} p dV = 8 \cdot 10^6 \text{ Дж} \quad \int_{10^{-3}}^{12} \cdot 10^6 \text{ Па } dV = 8 \cdot 10^6$$

Ответ: $A = 8 \cdot 10^6 \text{ Дж}$