



$$(a+b)c = a(b+c)$$

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 21150

Класс 11

Вариант 1

Дата Олимпиады 3.03.2018

Площадка написания КНИТУ

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

Задача №1.

Дано:

$$m_1, r = R/2$$

$$p_2 = 3p_1$$

$$L = \pi R$$

А-?

Решение



1) Так как радиус отверстия равен $r = R/2$ и проделано оно на расстоянии $R/2$ ⇒ радиус цилиндра = R

2) Пусть p_1 - плотность вещества, находящегося в цилиндре, тогда $p_2 = 3p_1$ - вещество в отверстии.

3) Нужно сместить центр цилиндра на $L = \pi R$, а длина окружности = $2\pi R$, то получается отверстие сместится

в данное положение:  то есть поднимется вверх на $2R$ (диаметр).

$$1) m_1 - \text{масса цилиндра}; m_2 - \text{масса отверстия};$$

$$= \frac{4}{3} \pi R^3; V_2 (\text{отверстие}) = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi \frac{R^3}{8} = \frac{\pi R^3}{6}$$

$$m_1 = p_1 V_1 = p_1 \frac{4}{3} \pi R^3; m_2 = p_2 V_2 = 3p_1 \cdot V_2 = \frac{3p_1 \cdot \pi R^3}{2} \Rightarrow m_2 = \frac{3}{8} m_1$$

$$5) A = FS = m_2 g \cdot d = \frac{3}{8} m_1 g \cdot 2R = \frac{3m_1 g R}{4} = \frac{3p_1 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3}{4} = p_1 g R^4$$

Ответ: $A = p_1 g R^4$

Задача №3.

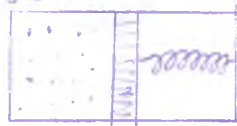
Дано

$$1) n(\text{мол}) = 2 \text{ моль}$$

$$2) z(\text{моль}) = 3 \text{ моль}$$

А-?

Решение



1) $A = \Delta U + A$ - нагревание с другой стороны $A = \Delta U + A$

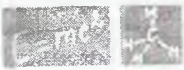
Газ совершает работу по статическим пружинам,

т.к. в статическом газе пружинки не деформируются

2) $\Delta U = \Delta U + A = \frac{3}{2} pV + pV = \frac{5}{2} pV$. Уравнение Клапейрона-Менделеева:

$$pV = \frac{m}{M} RT, \text{ Радиус сечения } \Delta T = \frac{5}{2} V R \Delta T; m(\text{моль}) = 2 \cdot 20 + 3 \cdot 4 = 52 \cdot 4 = 52 \cdot 6 \text{ г}$$

$$C = \frac{5V R \Delta T}{2 m \Delta T} = \frac{25 R}{2 \cdot 52 \cdot 6} \approx 2000 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{К}}$$



ШИФР 21150

Задача №4

Дано:

R, m, I

$B = ?$

Решение

1) $F_A = F_{\text{Лоренца}}$; $BIL = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow B = \frac{mv^2}{RIL}$; $v^2 = \frac{L^2}{t^2}$; $I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = It$, Подставим:

$B = \frac{mL^2}{RIt^2} = \frac{mL}{Rqt} = \frac{mLI}{Rq^2}$, а L - длина окружности $= 2\pi R$ →

→ $B = \frac{m \cdot 2\pi R I}{R q^2} = \frac{2\pi m I}{q^2}$; Аналогичный ответ получается при $F_L = F_{\text{Лоренца}}$

Ответ: $B = \frac{2\pi m I}{q^2}$

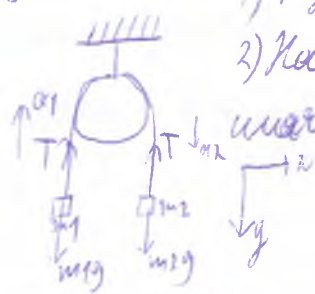
Задача №5

Дано:

m_1 и m_2

α найти -?

Решение



1) Пусть $m_2 > m_1$ → система движется вниз

2) На узлы действуют силы: $F_{\text{тяг}}$, T , $m_1 g$ и $m_2 g$ направлены

и так $T_1 = T_2 = T$

1 тело: $Ox: 0 = 0$

$Oy: -m_1 \alpha_1 = m_1 g - T$

2 тело: $Ox: 0 = 0$

$Oy: m_2 \alpha_2 = m_2 g - T$

$-m_1 \alpha_1 = m_1 g - T$

$m_2 \alpha_2 = m_2 g - T$, вычитем из второго уравнения

первое получим: $m_2 \alpha_2 + m_1 \alpha_1 = m_2 g - m_1 g$. Ускорение центра масс $= \alpha = \alpha_1 = \alpha_2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \alpha(m_2 + m_1) = g(m_2 - m_1) \Rightarrow \alpha = \frac{g(m_2 - m_1)}{(m_2 + m_1)}$

Ответ: $\alpha = \frac{g(m_2 - m_1)}{(m_2 + m_1)}$

Задача №6

Дано:

$V_1 = 1 \text{ м/с}$

$L = 1.5 \text{ м}$

$\delta = 0.5 \text{ м}$

$\mu = 0.15$

$g = 10 \text{ м/с}^2$

$t = ?$

Решение

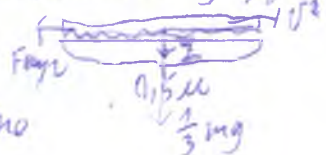
1) У бруска есть m , значит на него действует сила тяж.



Потом как длина бруска $= 1.5 \text{ м}$, а длина шероховатого участка $= 0.5 \text{ м} \Rightarrow$ По шероховатой части будет двигаться $\frac{1}{3}$ бруска, т.е. $\frac{1}{3} \text{ м}$

2) На брусок действуют силы трения

$F_{\text{тр}} = \mu_3 m g = 0.15 \cdot g \cdot \frac{1}{3} \text{ м} = 0.5 \text{ м}$



3) $F_{\text{тр}} = F m v \Rightarrow v$ (скорости, с которой движется брусок по шероховатой поверхности) $= \frac{m}{F_{\text{тр}}} = \frac{m}{0.5 \text{ м}} = 2 \text{ м/с}$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(a+b)c = a(bc)$$

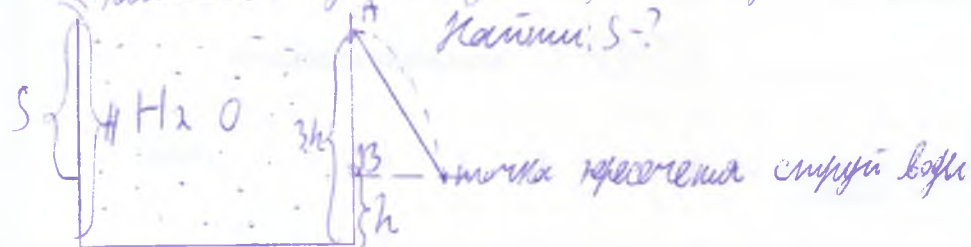
$$E = mc^2$$

$$u = \frac{v}{c}$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 21150

Задание №2
Наблюдается вода, потому что уровень воды остается постоянным.
Найти: S - ?



Решение:

1) Найдем расстояние между двумя отверстиями, обозначим $H/3 = 3h - h = 2h$

2) Давление столба жидкости: $p = \rho g h$

Общее давление $p = p_1 + p_2 + p_3 \dots$ (сумма всех давлений). ρ - плотность, т.к. вода.
Во всех случаях

Высота всего бака $= H \Rightarrow \rho g H - 3\rho g h = \rho g h \Rightarrow H = 4h$

3) $S = H - h = 3h$

Ответ: $3h$