

Задача II

$$m_1 = m_2 = m$$

Тысяча шарики не взаимодействуют, а взаимодействуют с нулевой скоростью.
По закону сохранения импульса:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \cdot \vec{v}_3$$

$$0x: m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v_3$$

$$v_3 = \frac{m \cdot v_1 - m \cdot v_2}{m_1 + m_2} = \frac{m(v_1 - v_2)}{2m} = \frac{v_1 - v_2}{2}$$

$$v_3 < 0$$

$$\frac{m_1 \cdot v_1^2}{2} + \frac{m_2 \cdot v_2^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2) \cdot v_3^2}{2} + E_{\max}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow E_{\max} &= \frac{m_1 \cdot v_1^2}{2} + \frac{m_2 \cdot v_2^2}{2} - \frac{(m_1 + m_2) \cdot v_3^2}{2} \\ &= \frac{m_1 \cdot v_1^2}{2} + \frac{m_2 \cdot v_2^2}{2} - \frac{m_1 + m_2}{2} \cdot \left(\frac{v_1 - v_2}{2} \right)^2 \end{aligned}$$

$$= \frac{m}{2} \left(v_1^2 + v_2^2 - 2 \cdot \left(\frac{v_1 - v_2}{2} \right)^2 \right)$$

$$= \frac{m}{2} \left(v_1^2 + v_2^2 - \frac{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1 \cdot v_2}{2} \right)$$

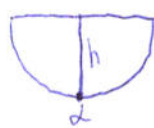
$$= \frac{m}{4} \cdot (v_1 + v_2)^2$$

$$E_{\max} = \frac{m}{4} \cdot (v_1 + v_2)^2$$

~~Задача 3~~

88,

Задача III



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

на высоте $d - \sqrt{\text{объем}} \cdot \text{площадь}$

Объемы при радиусе r , высоте h и длине d одинаковы.

$$\text{Изменение } \Delta h \text{ за } \Delta t \Rightarrow \Delta h = d \cdot v \cdot \Delta t$$

$$\frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{v}{s} \cdot d \Rightarrow S \sim v \sim \sqrt{h}$$

Если все время t r - постоянна,

W

$$S \sim r^2 \Rightarrow r^2 \sim \sqrt{h}; \text{ т.е. } r \sim \sqrt[4]{h}$$

Задача IV

$$F_{1 \text{ max}} = \mu mg$$

$$F_{2 \text{ max}} = mg(\mu + k)$$

$$N_1 = F_1 v_1 = \mu mg v_1$$

$$N_2 = F_2 v_2 = mg v_2 (\mu + k)$$

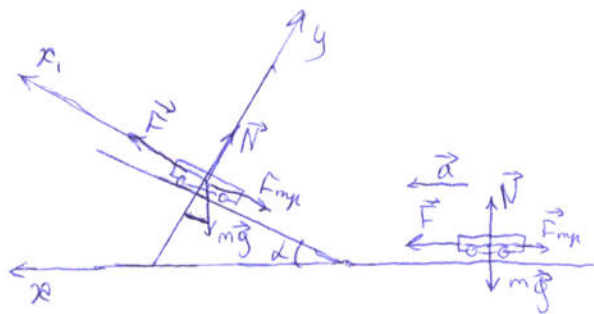
$$P_1 = UI_1$$

$$P_2 = UI_2$$

$$\frac{N_1}{P_1} = \frac{N_2}{P_2}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{I_1}{I_2} \left(1 + \frac{k}{\mu}\right) = 1,6$$

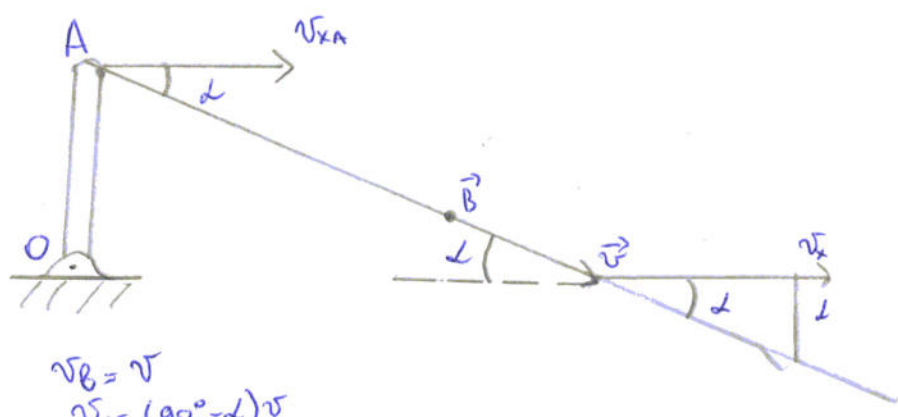
Ответ: $\frac{v_1}{v_2} = 1,8$



Ууууу 98.

W
 [Signature]
 03/1/18

1.



$v_B = v$
 $v_1 = (90^\circ - \alpha)v$
 $v_x = v \cdot \cos \alpha$
 $v_A = v \cdot \cos \alpha$

Ombem: $v_A = v \cdot \cos \alpha$

8

2) Dano:
Kaitimi:
 E_{pmax} - ?

Pechennye:
 $\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2} + E_{pmax}$
 $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$
 $v = (m_1 v_1 + m_2 v_2) / (m_1 + m_2)$
 $E_{pmax} = \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2)^2$

Ombem: $E_{pmax} = \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2)^2$

W

3) Dano:
 $v = const$
Kaitimi:
 r - ?

Pechennye:
 $v = \sqrt{2gh}$
 $S_{ah} = v \cdot v_0 t$
 $\frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{v}{S} \Rightarrow S \sim v \sqrt{h}$

Если пропорциональное сечение сосуда имеет поперек (сечение) круга радиуса r ,
 то $S \sim r^2 \Rightarrow r^2 \sim \sqrt{h}$, т.е. $r \sim \sqrt[4]{h}$
 Ombem: $r \sim \sqrt[4]{h}$

W

4) Dano:
 $k = 0,04$
 $I_1 = 240 A$
 $I_2 = 450 A$
 $\mu = 0,02$
Kaitimi:
 v_1 / v_2 - ?

Pechennye:
 $F_1 = \mu mg$
 $F_2 = mg(\mu + k)$
 $N_1 = F_1 v_1 = \mu mg v_1$
 $N_2 = F_2 v_2 = mg v_2 (\mu + k)$
 $P_1 = UI_1$
 $P_2 = UI_2$
 $\frac{N_1}{P_1} = \frac{N_2}{P_2}$
 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{I_1}{I_2} \left(1 + \frac{k}{\mu}\right) = \frac{240}{450} \left(1 + \frac{0,04}{0,02}\right) = 0,53 \cdot 3 = 1,6$
 Ombem: $\frac{v_1}{v_2} = 1,6$

W

5) Dano:
 $k = 1,04e$
 $R = 1,0 \Omega$
 $m = 1,02$
 $c = 460 \text{ Dm} / (\text{km}^\circ C)$
 $\alpha = 8 \cdot 10^{-5} (\text{C}^\circ)^{-2}$
Kaitimi:
 U_0 - ?

Pechennye:
 $R = R_0 (1 + \alpha t)$
 $\Delta R = R \Delta t = 1 \cdot 8 \cdot 10^{-5} \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 8 \cdot 10^{-8} \Omega$
 $Q_1 = cm \Delta t = 460 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3} = 460 \cdot 10^{-6}$
 $Q_1 = Q_2$
 $Q_2 = \frac{U^2}{R} \Delta t = \frac{U^2}{R} \Delta t = Q = 460 \cdot 10^{-6}$
 $\frac{U^2}{R} = \frac{460 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{10^{-3}} = 460 \cdot 10^{-3}$
 $U = \sqrt{460 \cdot 10^{-4}} = 10^{-2} \cdot \sqrt{460} = 6,7 \cdot 10^{-2} \text{ B} = 0,067 \text{ B}$
 Ombem: $U = 0,067 \text{ B}$

2

Upero: 405. *[Handwritten signature]*

Шифр участника 109-10

Задача _____ Класс 10

Лист 1 из 1

Задача 4.

Дано:

$k = 0,04$
 $I_1 = 240 \text{ A}$
 $I_2 = 450 \text{ A}$

$U_1, U_2 = ?$

Решение:

$F_1 = \mu mg$

$F_2 = mg(\mu + k); k \leq 1.$

$N_1 = F_1 U_1 = mg U_1; \text{ на подвешении}$

$N_2 = F_2 U_2 = mg U_2 (\mu + k);$

$P_1 = UI_1; P_2 = UI_2, \text{ где } U \text{ напряжение в сети}$

$\frac{N_1}{P_1} = \frac{N_2}{P_2}; \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} (1 + \frac{k}{\mu}); \frac{U_1}{U_2} = \frac{240 \text{ A}}{450 \text{ A}} (1 + \frac{0,04}{0,02}) = 1,6.$

Ответ: $\frac{U_1}{U_2} = 1,6.$



Задача 3.

Формула $v = \sqrt{2gh}$; по мере понижения уровня жидкости скорость вытекания уменьшается. В днах подержанные стальной скорости понижение уровня стенки сосуда дают уменьшаются к нулю. Понижение уровня Δh за время Δt предположим на уровне $S \Delta h = a v \Delta t$, где S — площадь стенки сосуда на уровне поверхности жидкости; a — масса единицы объема. Отсюда $\frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{v}{S a}$. Поскольку $\frac{\Delta h}{\Delta t}$ не зависит от h , получаем $S \sim \sqrt{h}$. Если горизонтальное сечение сосуда имеет форму круга радиуса r , то $S \sim r^2$ и, следовательно $r^2 \sim \sqrt{h}$, т.е. $r \sim \sqrt[4]{h}$.

Задача 2.

закон сохранения импульса: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_3 + m_2 v_3$

$v_3 = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}; E_{max} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} - \frac{(m_1 + m_2) v_3^2}{2}$
 $\frac{m_1}{2} (v_1^2 - v_3^2) + \frac{m_2}{2} (v_2^2 - v_3^2) = \frac{m_1}{2} (v_1^2 - (\frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2})^2) + \frac{m_2}{2} (v_2^2 - (\frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2})^2)$
Ответ: $E_{max} = \frac{m_1}{2} (v_1^2 - (\frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2})^2) + \frac{m_2}{2} (v_2^2 - (\frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2})^2)$

Итого 280

Оценочные баллы: максимальный — 10 баллов; фактический — _____ баллов.

Подписи членов жюри:

[Handwritten signatures]