

Часть 1

Олимпиада: **Физика, 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21205109**

ID профиля: **382074**

Вариант 2

Умножив.

н 1

Дано:

v_0

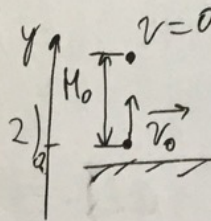
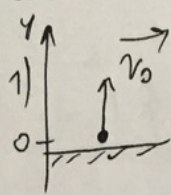
$t_1 - ?$

$t_2 - ?$

t_2

$H_0 - ?$

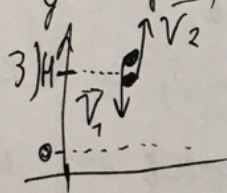
Решение:



H_0 - макс. высота

$$t_0 = \frac{v_0}{g}$$

$$H_0 = \frac{v_0^2}{2g}$$



- время до макс. высоты первого мяча

$$y_1 = H_0 - \frac{gt^2}{2}$$

$$y_2 = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$y_1 = y_2$$

$$H_0 = v_0 t$$

$$\frac{v_0^2}{2g} = v_0 t$$

$$t = \frac{v_0}{2g} - \text{время до столкновения}$$

начинающая с момента выстрела второго мяча.

Тогда: $t_1 = t_0 + t = \frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \frac{3v_0}{2g}$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{t_1}{t} = 3$$

$$H = v_0 t - \frac{gt^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{g}{2} \frac{v_0^2}{4g^2} = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{8g} =$$

$$= \frac{3v_0^2}{8g}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = 3$$

$$H = \frac{3v_0^2}{8g}$$

Ответ:

1) $\frac{3v_0}{2g}$

2) 3

3) $\frac{3v_0^2}{8g}$

7

Задача №3

Дано:

$$T = 87^\circ\text{C} = 359\text{ K} = \text{const} \quad \begin{cases} P_1 V_1 = \nu_1 RT & (1) \\ P_2 V_2 = \nu_2 RT & (2) \end{cases}$$

$$V_2 = \frac{1}{2} V_1 = 1,7\text{ л} = 1,7 \cdot 10^{-3}\text{ м}^3$$

$$P_2 = 3,6 P_1$$

$$P_1 = 0,8 \cdot 10^5\text{ Па}$$

$$M = \frac{182}{\text{моль}} = 0,018 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$\Downarrow$$

$$3,6 P_1 \cdot \frac{1}{2} V_1 = \nu_2 RT$$

$$\frac{1}{36} = \frac{\nu_1}{\nu_2}$$

$$\nu_2 = \frac{36}{20} \nu_1$$

$$\nu_2 = \frac{36}{20} \nu_1 - \text{количество}$$

пара увеличилось, значит часть из начального объема конденсировалась в воду, а пар стал насыщенным $\Rightarrow P_2 = P_{\text{н}} \Rightarrow P_1 = \frac{P_{\text{н}}}{3,6} \approx 13889\text{ Па}$

~~из (1) $P_1 V_1 = \frac{m_1}{M} RT \Rightarrow \frac{P_1}{P} = \frac{RT}{M}$~~

~~из (2) $P_2 V_2 = \frac{m_2}{M}$~~

из (1): $P_1 V_1 = \frac{m_1}{M} RT \Rightarrow m_1 = \frac{P_1 V_1 M}{RT} = \frac{\frac{P_{\text{н}}}{3,6} \cdot 1,7 V_2 M}{RT} \approx$

$$\approx 7 \cdot 10^{-4}\text{ кг}$$

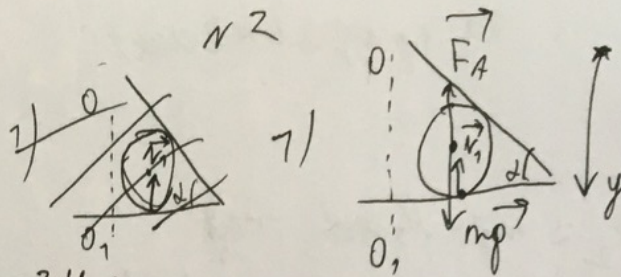
Ответ: 1) 13889 Па 2) $m_1 = 7 \cdot 10^{-4}\text{ кг}$

(2)

Учтемобук

Дано:
 $R, \rho, \frac{3}{2},$
 ω

$N_1 - ?$
 $N_2 - ?$



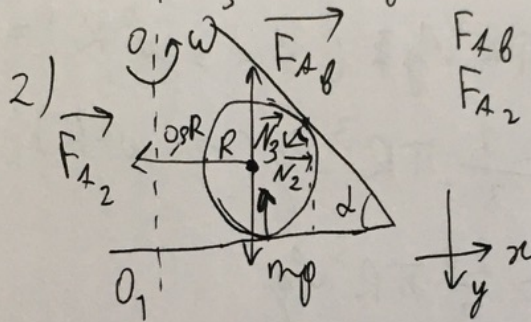
33.M.:

$$mg = F_4 + N_1$$

$$N_1 = mg - F_4$$

$$N_1 = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot g - \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot g = \frac{20}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot g$$

F_{A1} - бермуканбной
 F_{A2} - розуоманбной



23.M

$$x: F_{A2} + N_3 \sin \alpha = m a_{xy} \quad (1)$$

a_y - угловое
 ускорение
 $a_y = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot 1,5R$

33.M.:

$$y: mg = F_{A1} + N_2 - N_3 \cos \alpha$$

$$mg + N_3 \cos \alpha - N_2 - F_{A1} = 0 \quad (2)$$

~~$$x: \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot 1,5R$$~~

~~$$x: \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot 1,5R$$~~

$$x: \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot 1,5R + N_3 \sin \alpha = m \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot 1,5R$$

$$N_3 \sin \alpha = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot 1,5R$$

(3)

$$N_3 \sin \alpha = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot 1,5R$$

Числовик

N_2 (нормална сила)

~~uz (1)~~

$$\begin{aligned} \text{uz (2): } N_2 &= mg + N_3 \cos \alpha - F_{\text{Абл}} \\ N_2 &= \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g + \cos \alpha \left(\frac{4}{3} \pi R^3 \rho g \omega^2 R - \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g \right) \\ N_2 &= \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g \left(6 + 2,5 \cos \alpha \frac{1}{\omega^2 R} \omega^2 R - 1 \right) = \\ &= \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g (5 + 5 \omega^2 R) = \\ &= \frac{20}{3} \pi R^3 \rho g (1 + \omega^2 R) \end{aligned}$$

Одговори: 1) $N_1 = \frac{20}{3} \pi R^3 \rho g$

2) $N_2 = \frac{20}{3} \pi R^3 \rho g (1 + \omega^2 R)$

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21205109**

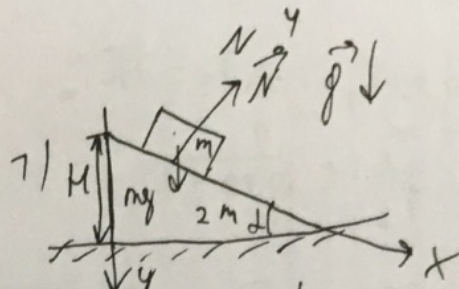
ID профиля: **382074**

Вариант 2

Ummobuz

Danno:
 $\cos \alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{4}{5}$

- M, m
- t_0 - ?
- a_x - ?
- t_1 - ?



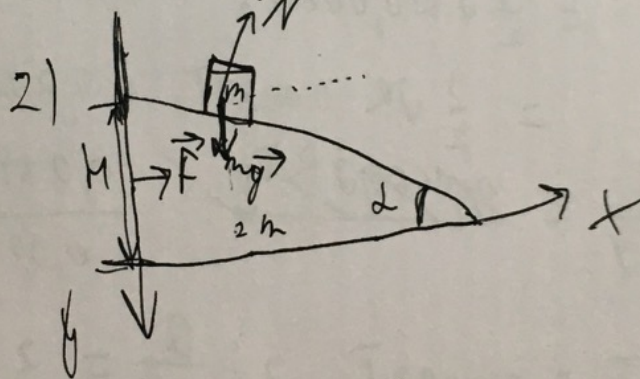
$$a_{sx} = g \sin \alpha$$

$$a_{sy} = g \sin^2 \alpha$$

$$M = \frac{g \sin^2 \alpha t^2}{2}$$

$$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{2M}{g \sin^2 \alpha}} = \frac{1}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{2M}{g}} =$$

$$= \frac{5}{4} \sqrt{\frac{2M}{g}}$$



$$2m a_k = F - N \sin \alpha$$

~~$$m a_x = N \sin \alpha$$

$$m a_y = mg - N \cos \alpha$$~~

Danno: $t = \frac{5}{4} \sqrt{\frac{2M}{g}}$

Умножив
на 5

$$\frac{\Delta T}{\Delta U} \cdot \begin{cases} P_1 V_1 = \nu R T_1 \\ P_2 V_2 = \nu R T_2 \end{cases} \Rightarrow 0,99 P_1 \cdot 1,02 V_1 = \nu R T_2$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{1}{0,99 \cdot 1,02}$$

$$T_2 = T_1 \cdot 0,99 \cdot 1,02 = T_1 \cdot 1,0098 \Rightarrow$$

\Rightarrow уменьшения температуры на 0,98%

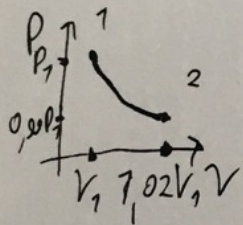
$$\frac{Q}{\Delta U} - Q = \Delta U + A = \frac{3}{2} \nu R \Delta T + \int P dV \approx$$

$$\approx \frac{3}{2} \nu R \Delta T + \frac{1}{2} (P_1 + 0,99 P_1) \cdot 0,02 V_1 =$$

$$= \frac{3}{2} \nu R \cdot 0,0098 T_1 + 0,0799 P_1 V_1 =$$

$$= \frac{3}{2} \nu R \cdot 0,0098 T_1 + 0,0799 \nu R T_1 = 0,1669 \nu R T_1$$

$$\frac{Q}{\Delta U} = \frac{0,1669 \nu R T_1}{0,0742 \nu R T_1} \approx 2,35$$



Ответ: 1) $T_2 = 1,0098 T_1$ 2) $\frac{Q}{\Delta U} = 2,35$