

Часть 1

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

Шифр: **21206034**

ID профиля: **832183**

Вариант 2

Задача 1

Справка 1/3

v_0, g

$t_1 = ?$ $\frac{t_1}{t_2} = ?$ $h = ?$

Решение:

$$\tau = \frac{v_0}{g} \quad (\text{разница во времени})$$

$$H_1(t) = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$H_2(t) = v_0(t - \tau) - \frac{g(t - \tau)^2}{2}$$

$$\cancel{v_0 t_1} - \frac{gt_1^2}{2} = \cancel{v_0 t_1} - v_0 \tau - \frac{g(t_1^2 - 2\tau t_1 + \tau^2)}{2}$$

$$\cancel{v_0 t_1} = \frac{2g\tau t_1}{2} - \frac{g\tau^2}{2}$$

$$t_1 = \frac{2v_0 + g\tau}{2g} = \boxed{\frac{v_0}{g} + \frac{\tau}{2}} = \boxed{\frac{3v_0}{2g}} //$$

$$t_2 = t_1 - \tau = \frac{v_0}{g} - \frac{\tau}{2} = \boxed{\frac{v_0}{2g}}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = \boxed{3} //$$

$$h = v_0 t_1 - \frac{gt_1^2}{2} = \frac{3v_0^2}{2g} - \frac{g}{2} \frac{9v_0^2}{4g^2} = \frac{12v_0^2 - 9v_0^2}{8g} = \boxed{\frac{3v_0^2}{8g}} //$$

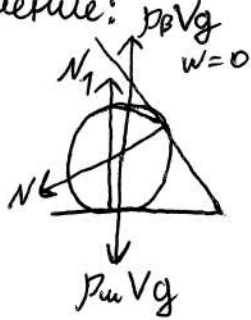
Задача 2

Смещение 2/3

$w, p_B = p, p_m = 5p, R, x = 1,5R \quad \tan \alpha = \frac{3}{2}$

$N_1 = ? \quad N_2 = ?$

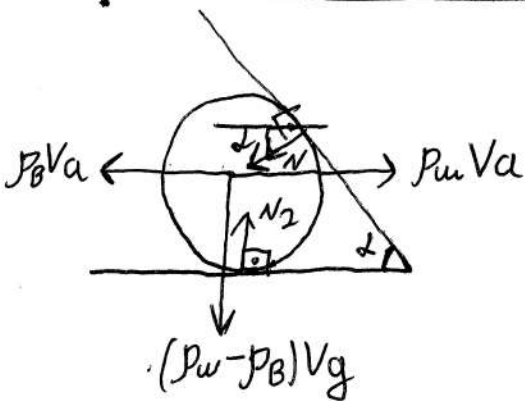
Решение:



$N = 0$

$N_1 + p_B Vg = p_m Vg$

$N_1 = 5p \frac{4}{3} \pi R^3 = \boxed{\frac{20}{3} p \pi R^3} = 6,67 p \pi R^3$



(1) $N_2 = N \sin \alpha + 5p Vg$

$5p = p_m - p_B$

(2) $N \cos \alpha = 5p Va$

(3) $a = w^2 x$

$N = \frac{5p Va}{\cos \alpha}$

$N_2 = \frac{5p Va \sin \alpha}{\cos \alpha} + 5p Vg$

$N_2 = 5p V \left(\frac{3}{2} a + g \right) = 5p \frac{4}{3} \pi R^3 \left(\frac{3}{2} w^2 \frac{3R}{2} + g \right)$

$N_2 = \boxed{\frac{20}{3} p \pi R^3 \left(\frac{9}{4} w^2 R + g \right)} = \boxed{6,67 p \pi R^3 (2,25 w^2 R + g)}$

Задача 3

Страница 3/3

$$t = 81^\circ\text{C}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = 7$$

$$V_2 = 1,7 \text{ л}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = 3,6$$

$$P(t) = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$\mu = 182 \text{ г/моль}$$

1) $P_1 = ?$

2) $m_0 = ?$

Решение:

Для идеального газа (не пар):

$$P_1 V_1 = \nu R T$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}, \quad \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$P_2 V_2 = \nu R T$$

В нашем случае:

$$\frac{P_2}{P_1} \neq \frac{V_1}{V_2}, \quad 3,6 \neq 7$$

Значит часть пара стала жидкостью, и пар после сжатия - насыщенный. Его давление - $0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$

$$P_1 = \frac{P_2}{3,6} = 0,138 \cdot 10^5 \text{ Па} \approx \boxed{0,14 \cdot 10^5 \text{ Па}} //$$

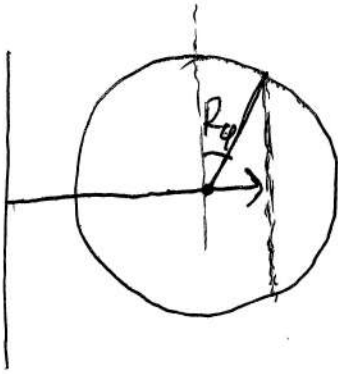
$$V_1 = 7 V_2 = 11,9 \text{ л}$$

$$P_1 V_1 = \nu_0 R T$$

$$m_0 = \mu \nu_0 = \frac{\mu P_1 V_1}{R T} = \boxed{1,012 \text{ г}}$$

Центробук

Смрателца 1/1



$$\sin \varphi = \frac{x}{R}$$

$$\sin \varphi = \frac{x \cdot x_0}{R}$$

$$dh = R d\varphi \cos \varphi$$

$$dm = \rho \cdot \pi R^2 \cos^2 \varphi \cdot R \cos \varphi d\varphi$$

Часть 2

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

Шифр: **21206034**

ID профиля: **832183**

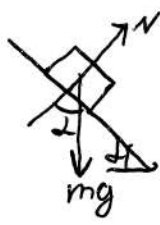
Вариант 2

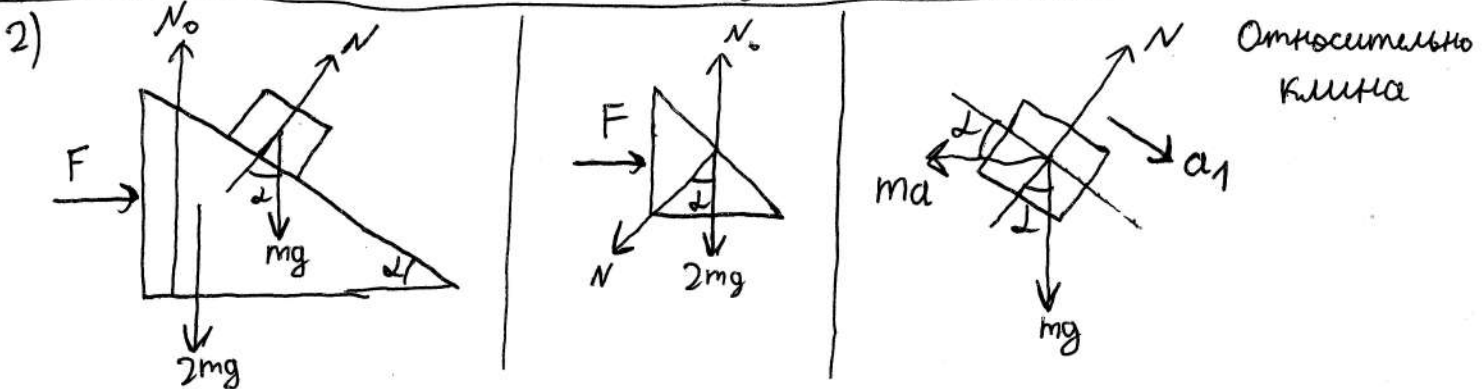
Задача 4

$\cos \alpha = \frac{3}{5}$, m , H $M=2m$ $F=mg$

$t_0=?$ $a=?$ $t_1=?$

Решение:

1)  $N = mg \cos \alpha$
 $ma = mg \sin \alpha$
 $\frac{H}{\sin \alpha} = L = \frac{at^2}{2}$
 $t_0 = \sqrt{\frac{2H}{a \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2H}{g \frac{4.8}{25}}} = \frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}} = 1,76 \sqrt{\frac{H}{g}}$



(1) $F - N \sin \alpha = 2ma \implies F - (mg \cos \alpha + ma \sin \alpha) \sin \alpha = 2ma$

(2) $N = mg \cos \alpha + ma \sin \alpha$

(3) $mg \sin \alpha - ma \cos \alpha = ma_1$

$\frac{F - mg \cos \alpha \sin \alpha}{2m + m \sin^2 \alpha} = a$

$a = \frac{g(1 - \frac{12}{25})}{2 + \frac{16}{25}}$

$a_1 = (\frac{4}{5} - \frac{3}{5} a)$

$a = g \frac{13}{66} = \boxed{0,19g}$

$a_1 = (\frac{4}{5} - \frac{13}{110})g$

$a_1 = 0,68g$

Задача 4 прогнание

Смещение 2/3

$$\frac{H}{\sin \alpha} = L = \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2H \cdot 5}{2 \cdot 4a_1}} = \boxed{1,92 \sqrt{\frac{H}{g}}}$$

Задача 5

$$\frac{\Delta P}{P_0} = -1\% \quad \frac{\Delta V}{V_0} = 2\% \quad i = 3$$

$$\frac{\Delta T}{T_0} = ? \quad \frac{Q}{\Delta U} = ?$$

Решение:

$$P_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$T_0 = \frac{P_0 V_0}{\nu R}$$

$$PV = \nu RT, \quad P \Delta V + V \Delta P = \nu R \Delta T$$

$$0,02 P_0 V_0 - 0,01 P_0 V_0 = \nu R \Delta T$$

$$\Delta T = 0,01 \frac{P_0 V_0}{\nu R} \quad (T \uparrow)$$

$$\frac{\Delta T}{T_0} = \frac{0,01 \frac{P_0 V_0}{\nu R}}{\frac{P_0 V_0}{\nu R}} = \boxed{1\%} \quad \text{Температура увеличилась}$$

$$Q = P \Delta V + \frac{i}{2} (P \Delta V + V \Delta P)$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} (P \Delta V + V \Delta P) = \frac{i}{2} \nu R \Delta T$$

$$\frac{Q}{\Delta U} = \frac{0,01 P_0 V_0 + \frac{3}{2} \nu R \Delta T}{\frac{3}{2} \nu R \Delta T} = \frac{0,01 P_0 V_0}{\frac{3}{2} \nu R (0,01 \frac{P_0 V_0}{\nu R})} + 1$$

$$\frac{Q}{\Delta U} = \frac{2}{3} + 1 = \boxed{\frac{5}{3}}$$