

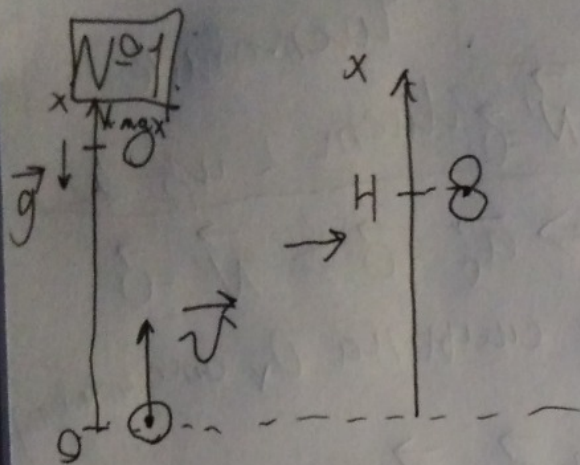
Часть 1

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

Шифр: **21206054**

ID профиля: **873194**

Вариант 1



числовик
лучш 1 из 3

$$H = h_{\max} - \frac{gt^2}{2} = \frac{v^2}{2g} - \frac{gt^2}{2}$$

$$H = vt - \frac{gt^2}{2}$$

$$h_{\max} = \frac{v^2}{2g}$$

$$t = \frac{v}{g}$$

$$H = \frac{v^2}{2g} - \frac{g}{2} \left(\frac{v}{g}\right)^2 = \frac{v^2}{2g} - \frac{v^2}{2g} = \frac{3v^2}{8g}$$

$$v = \sqrt{\frac{8}{3} Hg}$$

$$S_1 = 2h_{\max} - H = \frac{v^2}{g} - H$$

ответ: 1) $t = \frac{v}{g} = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$

2) $v = \sqrt{\frac{8}{3} Hg}$

3) $S_1 = \frac{v^2}{g} - H = \frac{5}{3} H$

№3.

Чистовик
Лист 3 из 3

При $T = \text{const} = 354 \text{ K}$

$$p_H V_H \neq p_K V_K = \frac{1,8}{3,5} p_H V_H$$
~~$$\frac{p_H}{V_H} \neq \frac{p_K}{V_K} = \frac{3,5 \cdot 1,8}{1} \cdot \frac{p_H}{V_H}$$~~

⇒ Изотермический закон не выполняется ⇒

⇒ часть пара перешла в воду ⇒

$$p_K = p_{354} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па} \Rightarrow p_H = \frac{p_{354}}{1,8} = 2,8 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

$$1) \frac{p_H V_H}{T} = \nu_H \cdot R = \frac{m R}{M}$$

$$2) \frac{p_K V_K}{T} = \nu_K \cdot R = \frac{m' R}{M}$$

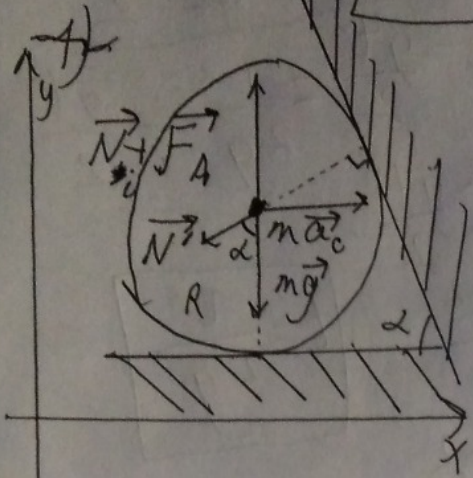
$$\Rightarrow \frac{p_H V_H}{m} = \frac{R T}{M} = \frac{p_K V_K}{m'} = \frac{1,8}{3,5} \cdot \frac{p_H V_H}{m'}$$

$$\Rightarrow m' = \frac{1,8}{3,5} m \approx 1,542$$

$$V_K = \frac{m' R T}{M p_K} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 5 \text{ л}$$

Ответ: $p_H = 28 \text{ кПа} = 2,8 \cdot 10^4 \text{ Па}$
 $V_K = 5 \text{ л} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

N°2



$$\vec{N}_1 + \vec{F}_A + m\vec{a}_c + m\vec{g} + \vec{N}' = \vec{0}$$

учитывая
 пункт 2 из 3

1) $\omega_1 = 0 \Rightarrow \vec{a}_c = \vec{0} \Rightarrow \vec{N}' = \vec{0}$

(центр шара смещен на O_x относительно центра)

$$\vec{N}_1 + \vec{F}_A + m\vec{g} = \vec{0}$$

$O_y:$ $N_1 + F_A = mg; N_1 = mg - F_A =$

$$= gV(3\rho - \rho) = 2\rho gV = 2\rho g \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 = \boxed{\frac{8}{3}\rho g\pi R^3}$$

2) $a_c = \omega^2 \cdot \underbrace{2R}_{l \text{ от } O_1} = 2\omega^2 R$

$$N'_{Ox} = ma_c; \frac{N'_{Ox}}{N'_{Oy}} = \frac{ma_c}{N'_{Oy}} = 2 \Rightarrow N'_{Oy} = \frac{ma_c}{2} = \frac{2\rho}{3}$$

$$= \frac{3\rho V a_c}{2} = 3\rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \omega^2 \cdot R = 4\rho\pi R^3 \omega^2$$

$O_y:$

$$N_2 + F_A = mg + N'_{Oy}$$

$$N_2 = \underbrace{mg - F_A}_{= N_1} + N'_{Oy} = \boxed{\frac{8}{3}\rho g\pi R^3 + 4\rho\pi\omega^2 R^3}$$

Ответ: 1) $N_1 = \frac{8}{3}\rho g\pi R^3$

2) $N_2 = 4\rho\pi R^3 \left(\frac{2}{3}g + \omega^2 R \right)$

Часть 2

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

Шифр: **21206054**

ID профиля: **873194**

Вариант 1

№5

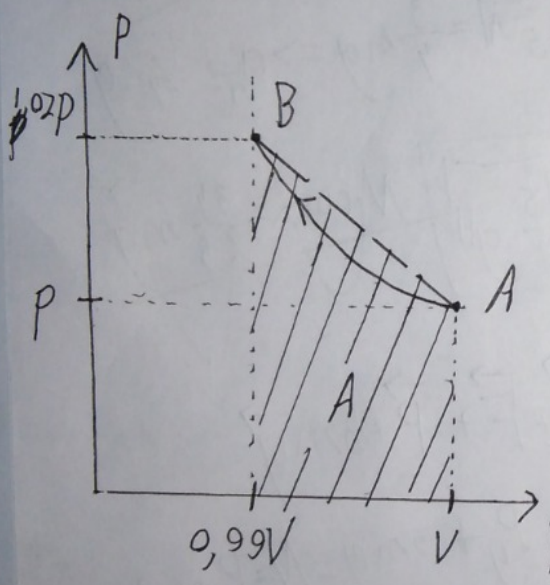
Числовик
~~sum 12~~ из 13

$$p' = 1,02 p$$

$$V' = 0,99 V$$

$$p, V, T \rightarrow p', V', T'$$

$$\frac{p'V'}{T'} = \frac{pV}{T} \Rightarrow T' = \frac{p'V'}{pV} T = \frac{1,02 p \cdot 0,99 V}{pV} T = 1,0098 T$$



$\Delta p_{\text{ср.}} \Delta V_{\text{ср.}} \ll 1 \Rightarrow$ считать
 AB прямой

$$A = p_{\text{ср.}} \Delta V = 1,01 p \cdot (-0,01)V =$$

$$\Rightarrow -1,01 \cdot 10^{-2} \cdot pV$$

$$\frac{Q}{A} = \frac{A + \Delta U}{A} = 1 + \frac{\Delta U}{A} = 1 + \frac{2R(T' - T)}{A}$$

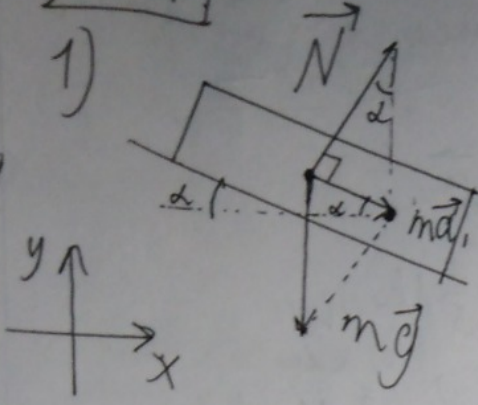
$$= 1 + \frac{p'V' - pV}{A} = 1 + \frac{0,0098 pV}{-0,0101 pV} = 1 - \frac{98}{101} = \boxed{\frac{3}{101}}$$

- Ответ:
- 1) ~~Температура~~ температура увеличилась на 0,98%
 - 2) $Q/A = 3/101$

$N = 4$

Ускорения
лучше 2 и 3

1)



$$m\vec{a}_1 = \vec{N} + m\vec{g}$$

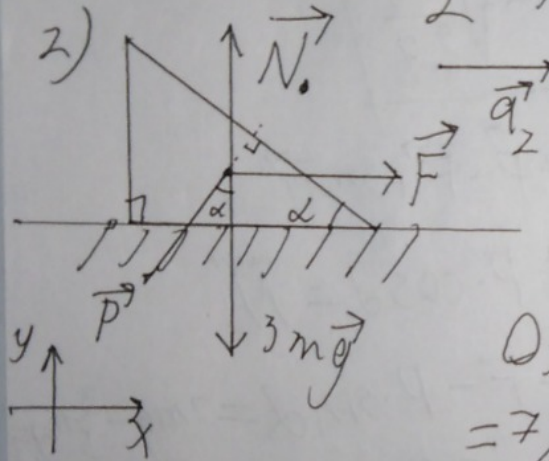
$$O_x: ma_{1x} = N_x = N \cdot \sin \alpha = \frac{3}{5} N$$

$$O_y: mg \cos \alpha = ma_1 = mg \cdot \sin \alpha = \frac{3}{5} mg$$

$$a_1 = \frac{3}{5} g; N = mg \cdot \cos \alpha = \frac{4}{5} mg$$

$$\frac{H}{\sin \alpha} = \frac{5}{3} H = \frac{a_1 t^2}{2}; t_1 = \sqrt{\frac{10 H}{3 a_1}} = \sqrt{\frac{50 H}{9 g}}$$

2)

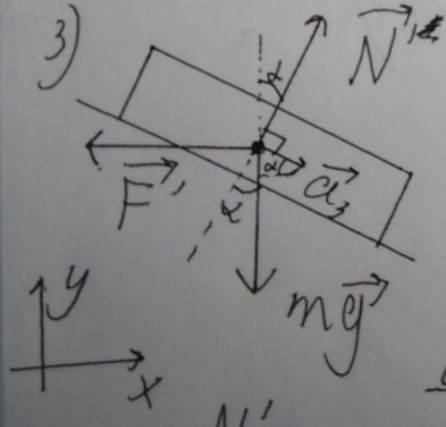


$$3m\vec{a}_2 = \vec{N}_0 + \vec{F} + \vec{P} + 3m\vec{g}$$

$$O_y: N_0 = 3mg + P \cdot \cos \alpha$$

$$O_x: 3ma_2 = F - P \cdot \sin \alpha = 2mg - \frac{3}{5} mg = \frac{7}{5} mg; a_2 = \frac{7}{15} g$$

3)



CO: Контр"

$$F' = ma_2 = \frac{7}{15} mg$$

$$m\vec{a}_3 = \vec{N}' + m\vec{g} + \vec{F}'$$

$$O_y: ma_{3y} = mg - N \cdot \cos \alpha = \frac{9}{25} mg$$

$$N' = mg \cdot \cos \alpha + F' \cdot \sin \alpha = \left(\frac{4}{5} + \frac{21}{75} \right) mg = \frac{81}{75} mg$$

$$O_x: ma_{3x} = N' \cdot \sin \alpha - F' = \frac{68}{375} mg$$

N^o4 (продолж.)

Числовой
лучш 3 и 3

$$ma_3 = ma_{3x} / \cos \alpha = \frac{68}{225} mg; a_3 = \frac{68}{225} g$$

ответ: $t_3 = \sqrt{\frac{10 H}{3 a_3}} = \sqrt{\frac{375 H}{34 g}}$

ответ: 1) $t_1 = \sqrt{\frac{50 H}{9 g}}$

2) $a_2 = 7/15 g$

3) $t_3 = \sqrt{\frac{375 H}{34 g}}$