

# Часть 1

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

Шифр: **21205853**

ID профиля: **117315**

Вариант 2

Чистовик.

№ 1.

Дано:  $v_0, g$

Найти:  $t_1, \frac{t_1}{t_2}, h_2$

Решение:

Запишем закон сохранения энергии для 1 тела.

$$\frac{mv_0^2}{2} = mg h_{\max}$$

$$h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$$

Запишем ур-е координаты для 1 и 2 тела.

$$x_1 = 0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$x_2 = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

подставим  $h_{\max}$  вместо  $x_1$  и найдем  $t_{\max}$

$$h_{\max} = v_0 t_{\max} - \frac{g t_{\max}^2}{2}$$

$$\frac{v_0^2}{2g} = v_0 t_{\max} - \frac{g t_{\max}^2}{2}$$

$$g t_{\max}^2 - 2 v_0 t_{\max} + \frac{v_0^2}{g} = 0$$

$$\frac{D}{4} = v_0^2 - g \cdot \frac{v_0^2}{g} = 0$$

стр. 1.

Чисто вык.

(11)

$$t_{\max} = \frac{v_0 \pm 0}{g} = \frac{v_0}{g} \quad - \text{ время полета до высшей точки.}$$

Запишем ур-е координаты взяв момент времени

$t_{\max}$  за начало.

$$x_1 = h_{\max} - \frac{gt^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{gt^2}{2}$$

$$x_2 = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

мячи столкнутся  $\Rightarrow x_1 = x_2$

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

$$\frac{v_0^2}{2g} = v_0 t \Rightarrow t_2 = \frac{v_0}{2g} \quad - \text{ время полета 2 мяча до столкновения.}$$

$$t_1 = t_{\max} + t_2 = \frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \underline{\underline{\frac{3}{2} \frac{v_0}{g}}}}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = \underline{\underline{3}}$$

$$h_2 = v_0 \cdot \frac{v_0}{2g} - \frac{g \cdot v_0^2}{2 \cdot 4g^2} = \underline{\underline{\frac{3}{8} \frac{v_0^2}{g}}}}$$

Ответ:  $\frac{3v_0}{2g}$ ; 3;  $\frac{3v_0^2}{8g}$

стр. 2

Чистовик.

№ 2

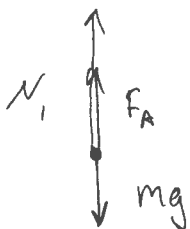
Дано:  $\rho, R, \operatorname{tg} \alpha, \omega$

Найти:  $N_1, N_2$

Решение:

случай 1. сосуд не вращается.

силы действующие на шар:



$$mg = N_1 + F_A$$

$$m = 6\rho \cdot V; \quad V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$$

$$m = 8\pi \cdot \rho R^3$$

$$mg = 8\pi \cdot \rho R^3 g$$

$$F_A = \rho g V = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \rho g$$

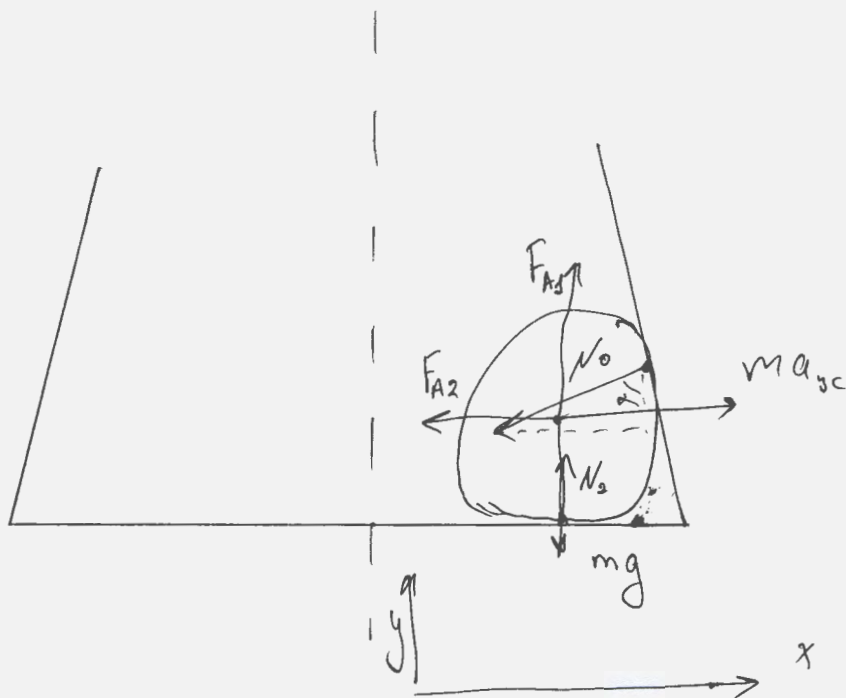
$$N_1 = mg - F_A = \pi \rho R^3 g \left( 8 - \frac{4}{3} \right) = \frac{20}{3} \pi \cdot \rho g R^3$$

Чистовик

(v2)

2 случай. сосуд вращается.

$$a_{\text{ц.с.}} = 1,5R \cdot \omega^2$$



по  $x$ :  $ma_{\text{yc}} = N_0 \sin \alpha + F_{A2}$

по  $y$ :  $N_2 + \cancel{N_1} = N_0 \cos \alpha$

$F_{A2}$  - горизонтальная сила Архимеда.

$$F_{A2} = \rho \cdot a_{\text{yc}} \cdot V = \rho \omega^2 R \cdot 1,5R^3 \cdot \frac{4}{3}\pi = 2\pi \rho \omega^2 R^4$$

$$N_2 = N_0 \cos \alpha - N_1$$

$$ma_{\text{yc}} = 8\rho\pi R^3 \cdot \omega^2 \cdot 1,5R = 12\pi \rho \omega^2 R^4$$

$$N_0 \sin \alpha = ma_{\text{yc}} - F_{A2} = 10\pi \rho \omega^2 R^4$$

стр. 4.

Ускорение.

(v2)

$$N_0 = \frac{10\pi \rho \omega^2 R^4}{\operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \alpha}$$

$$N_2 = N_0 \cos \alpha - N_1 = \frac{10\pi \rho \omega^2 R^4}{\operatorname{tg} \alpha} - \frac{20}{3} \pi \rho R^3 g$$

$$N_2 = \frac{20}{3} \pi \rho \omega^2 R^4 - \frac{20}{3} \pi \rho g R^3$$

$$N_2 = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 5\rho (\omega^2 R - g)$$

Ответ:  $N_1 = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 5g\rho$

$$N_2 = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 5\rho \cdot (\omega^2 R - g)$$

смп. 5

Чисто вук.

нз

Дано:  $T_1 = 81^\circ\text{C} = 354^\circ\text{K}$

$T = \text{const}$

$V_2 = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

$V_1 = 7 V_2$

$P_2 = 3,6 P_1$

$P_{\text{нас}} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$

$\mu = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

$R = 8,31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{K}$

Найти:  $P_1$ ;  $m$ ,

Решение:

закон Менделеева-Клапейрона

$P_1 V_1 = \frac{m_1}{\mu} R T_1$  (1) допустим, что пар не конденсировался, тогда  $m_2 = m_1$

$P_2 V_2 = \frac{m_2}{\mu} R T$

$3,6 \cdot P_1 \cdot \frac{1}{7} V_1 = \frac{m_1}{\mu} R T$  (2)

поделим (2) : (1)

$3,6 \cdot \frac{1}{7} = 1$  - неверно  $\Rightarrow m_2 \neq m_1$

стр. 6

Чистовик.

(ч 3)

пар конденсировался, в значит относительная влажность равна 100%, тогда

$$P_2 = P_{\text{нас}}$$

$$P_1 = \frac{P_{\text{нас}}}{3,6} = 13,8 \cdot 10^3 \text{ Па.}$$

ч 3 (1)

$$m_1 = \frac{P_1 V_1 \mu}{RT_1} = \frac{P_{\text{нас}} \cdot V_1 \cdot \mu}{3,6 \cdot R \cdot T_1} = \frac{5 \cdot 10^4 \cdot 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot 7 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{3,6 \cdot 8,31 \cdot 354} =$$

$$= \frac{5 \cdot 17 \cdot 7 \cdot 18}{36 \cdot 831 \cdot 354} \approx 1,011 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

Ответ:  $P_1 \approx 13,9 \cdot 10^3 \text{ Па}$

$$m_1 \approx 1,011 \cdot 10^{-3} \text{ кг.}$$

стр. 7



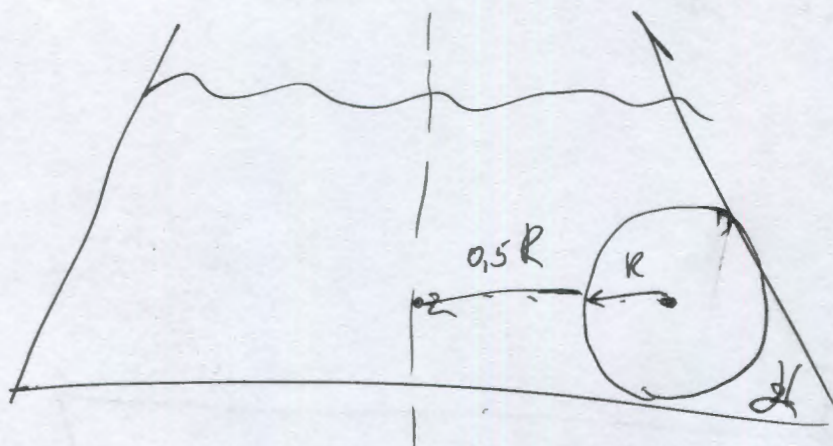
~ 2

сферичес.

Дано:  $\rho, R, \rho_p; 1,5 R, \operatorname{tg} \alpha, \omega$

Найти:  $N_1, N_2$ .

1



сферы (1)

~~сферы~~ ~~сферы~~

$\downarrow mg \quad \uparrow F_A \quad \uparrow N_1$

$$m = \rho_p \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = 8 \rho_p \pi R^3$$

$$mg = 8 \pi \rho_p R^3 g$$

$$F_A = \rho g V = \rho g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$* N_1 + F_A = mg$$

$$N_1 = mg - F_A = \pi \rho R^3 g \left( 8 - \frac{4}{3} \right) = \frac{20}{3} \pi \rho R^3 g$$

$$x_1 = x_2$$

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

$$\frac{v_0^2}{g} - \cancel{gt^2} - 2v_0 t + \cancel{gt^2} = 0$$

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

$$t_2 = \frac{v_0}{2g}$$

$$(1) \quad t_{1, \text{max}} = t_1 + t_2 = \frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \frac{3}{2} \frac{v_0}{g}$$

$$(2) \quad \frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = 3$$

$$h_2 = v_0 t_2 - \frac{gt_2^2}{2}$$

$$(3) \quad h_2 = \frac{4v_0 \cdot v_0}{4 \cdot 2g} - \frac{g v_0^2}{2 \cdot 4g^2} = \frac{3v_0^2}{8g}$$

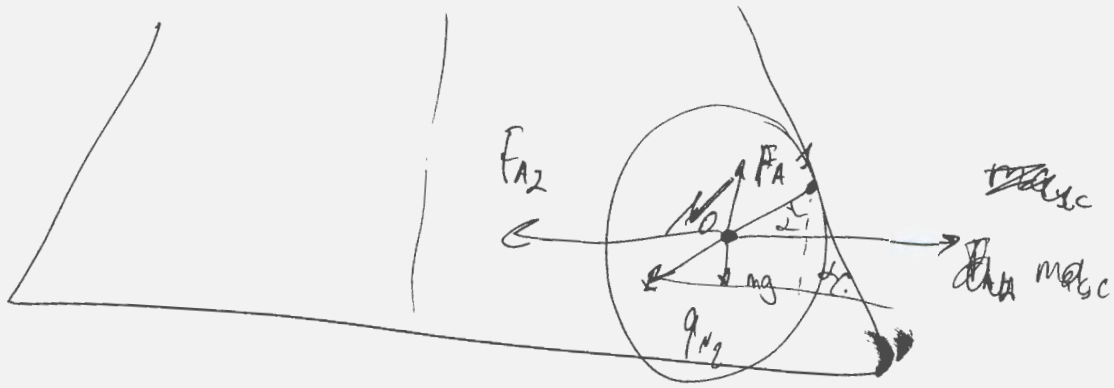
2 cylinder.



~~ma~~  $a_{s.c.}$

$$a_{s.c.} = 1,5R \cdot \omega^2$$

~~force~~



$$ma_{s.c.} = N_0 \sin \alpha + F_{A2}$$

~~force~~

$$N_1 + N_2 = N_0 \cos \alpha$$

$$N_2 = N_0 \cos \alpha - N_1$$

$$F_{A2} = \rho \cdot a_{s.c.} \cdot V = \rho \cdot \omega^2 R \cdot 1,5 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$F_{A2} = 2\pi \rho \omega^2 R^4$$

$$m_{s.c.} = 2\rho \pi R^3 \cdot \omega^2 R = 2\pi \rho \omega^2 R^4$$

$$N_0 \sin \alpha = 2\pi \rho \omega^2 R^4$$

$$T_1 = 354 \text{ K}$$

$$T = \text{const}$$

$$V_2 = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\frac{24}{70} = \frac{12}{35}$$

$$V_1 = 11,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 7V_2$$

$$P_2 = 3,6 P_1$$

$$P_{\text{max}} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$\mu = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$$

$$P_1 V_1 = \frac{m_0}{\mu} R T_1 \quad \text{до допустим, пар не конденсируется}$$

тогда  $m = \text{const}$

$$P_2 V_2 = \frac{m_0}{\mu} R T_1 \quad \text{до}$$

$$3,6 P_1 \cdot \frac{1}{7} V_1 = \frac{m_0}{\mu} R T_1 \quad \text{②}$$

$$\frac{3,6}{7} \quad \text{② : ①}$$

$$3,6 \cdot \frac{1}{7} = 1 \quad \text{— неверно. Значит}$$

масса изменилась

$$3,6 \cdot \frac{1}{7} = \frac{m_0 - \Delta m}{m_0}$$

$$\frac{3,6}{7} = 1 - \frac{\Delta m}{m_0} \Rightarrow \Delta m = \frac{3,4}{7} m_0 = \frac{17}{35} m_0$$

$$m_2 = \frac{18}{35} m_0$$

$$P_1 V_1 = \frac{m_0}{\mu} RT$$

$$3,6 P_1 \cdot \frac{1}{7} V_1 = \frac{18}{35} \frac{m_0}{\mu} RT.$$

если пар конденсируется то  $P_2 = P_{нас}$ .

$$\Rightarrow P_1 = \frac{P_{нас}}{3,6} \approx 13,8 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$m_0 = \frac{P_{нас} V_1 \cdot \mu}{3,6 RT} \approx 1,011 \text{ гр}$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}$$

$$\sin \alpha = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}} = \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\frac{10 \cdot 2}{3} = \frac{20}{3}$$

$$N_0 = \frac{10 \pi \rho w^2 R^4}{\operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \alpha}$$

$$N_2 = N_0 \cdot \cos \alpha - N_1 = \frac{6 \pi \rho w^2 R^4}{\operatorname{tg} \alpha} - \frac{20}{3} \pi \rho R^3 g$$

$$N_2 = \frac{4 \pi}{3} \cdot 3 \rho w^2 R^4 - \frac{20}{3} \pi \rho g R^3 = \cancel{\frac{4 \pi}{3} \rho R^3 (3w^2 R - 5g)}$$

$$\rho \cdot \frac{4 \pi}{3} R^3 (3w^2 R - 5g)$$



3

исходные

H<sub>2</sub>O

$$T_1 = 81^\circ\text{C}$$

$$V_2 = \frac{1}{3} V_1 = 1,7 \text{ м}^3$$

$$P_2 = 3,6 P_1$$

$$P_{\text{нас}} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$\mu = 18 \text{ г/моль}$$

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

$$T_1 = 354^\circ\text{K}$$

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

$$V_1 = 11,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \left[ = (7 V_2) \right]$$

$$P_2 = 3,6 P_1$$

$$P_{\text{нас}} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$\mu = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$R = 8,31$$

найти

~~массу~~  $m_0, P_1$

$$P_1 V_1 = \frac{m_0}{\mu} R T_1$$

кг

$$P_2 V_2 = \frac{m_0 - \Delta m}{\mu} R T_1$$

при изотерм. сжатии часть пара конденсируется  $\Rightarrow$

$$P_2 = P_{\text{нас}} ; P_1 = \frac{P_{\text{нас}}}{3,6} = 13,8 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$\frac{P_{\text{нас}}}{3,6} \cdot V_1 = \frac{m_0}{\mu} R T_1 \Rightarrow m_0 = \frac{P_{\text{нас}} \cdot V_1 \cdot \mu}{3,6 \cdot R \cdot T_1} = \frac{0,5 \cdot 10^5 \cdot 7 \cdot 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 354 \cdot 3,6}$$

$$\frac{50 \cdot 7 \cdot 1,7 \cdot 18}{831 \cdot 354 \cdot 36} \approx 1,011 \text{ г}$$

Упробук.

N1

$$x_1 = 0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$x_2 = \cancel{v_0 t - \frac{gt^2}{2}} v_0 (t - t_1) - \frac{g(t - t_1)^2}{2}$$

$$t_{max} = \frac{v_0}{g}$$

*Handwritten scribbles and notes in the top right corner.*

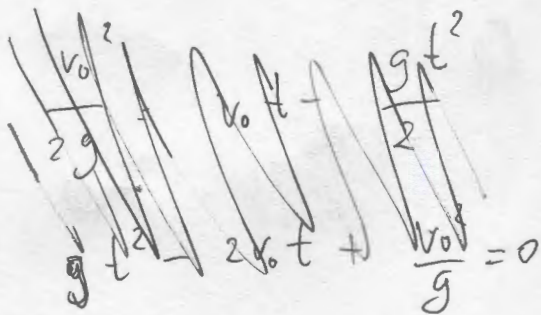
$$\cancel{m} \frac{mv_0^2}{2} = mg h_{max}$$

$$h_{max} = \frac{v_0^2}{2g}$$

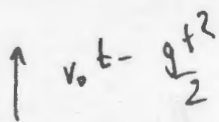
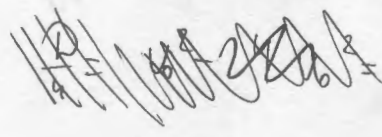
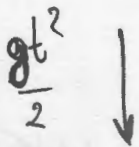
$$\cancel{v_0^2} \frac{v_0^2}{2g} = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$\frac{gt^2}{2} - v_0 t + \frac{v_0^2}{2g} = 0$$

$$D = v_0^2 - 4 \cdot \frac{g}{2} \cdot \frac{v_0^2}{2g} = 0$$



$$t_1 = \frac{v_0 \pm 0}{g} = \frac{v_0}{g}$$



$$x_1 = h_{max} - \frac{gt^2}{2}$$

$$x_2 = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$



# Часть 2

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

Шифр: **21205853**

ID профиля: **117315**

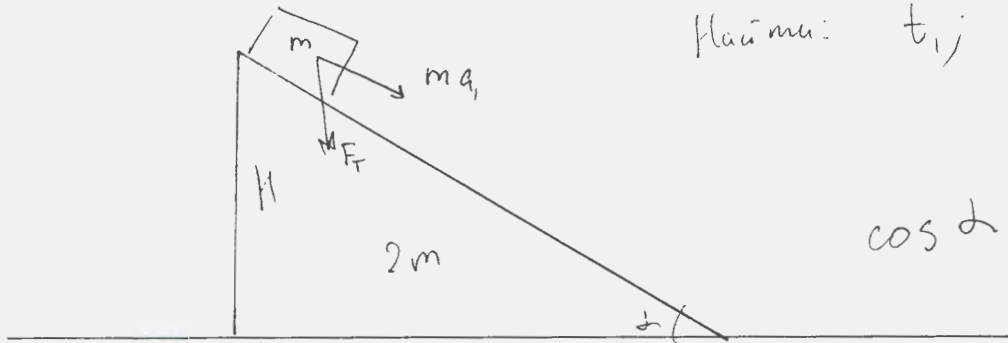
Вариант 2

Условие.

~ 4

Дано:  $m, \alpha (\cos \alpha), H.$

Найти:  $t_1; a_2; t_2$



$$\cos \alpha = \frac{3}{5}$$

1) Как гермам

Запишем 3. С. 7 для бруска.

$$mgH = \frac{mv_k^2}{2}, \quad v_k - \text{ скорость в нижней точке}$$

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

$$v = v_0 + a_1 t$$

$$v_0 = 0 \Rightarrow t_1 = \frac{v_k}{a_1}$$

Запишем 3 закон Ньютона

$$ma_1 = mg \sin \alpha$$

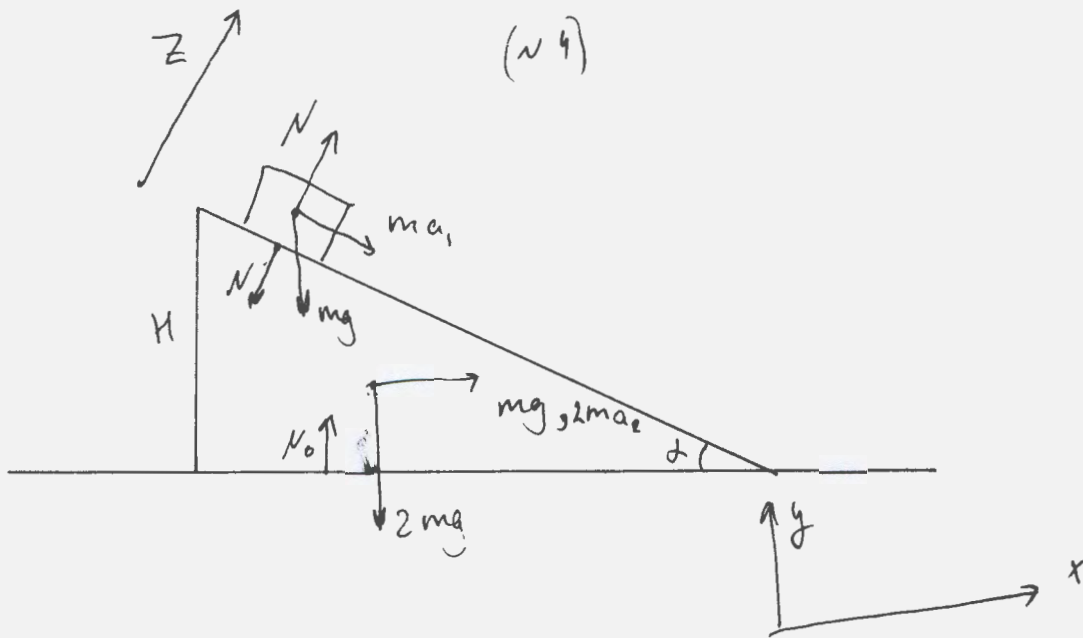
$$a_1 = g \sin \alpha$$

$$t_1 = \frac{\sqrt{2gh}}{g \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}} = \frac{5\sqrt{2gh}}{4g} = \frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

стр. 1

Ускорен.

(N 4)



На кули:

по оси  $x$ :

$$2m \cdot a_2 = mg - N \sin \alpha$$

На брусок:

по оси  $Z$ :  $N = mg \cdot \cos \alpha$

$$2ma_2 = mg - mg \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$a_2 = \frac{g}{2} (1 - \sin \alpha \cos \alpha) = \frac{g}{2} \cdot \frac{13}{25} = \frac{13}{50} g = 0,26g$$

Ответ:  $t_1 = \frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}}$

$$a_2 = \frac{13}{50} g$$

число бук.

~5

$$1) P_1 V_1 = \nu R T_1 \quad (1)$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2 \quad (2)$$

$$P_2 = 0,99 P_1$$

$$V_2 = 1,02 V_1$$

Разделим (2) : (1)

$$\frac{T_2}{T_1} = 0,99 \cdot 1,02 = 1,0098$$

т.е. температура увеличилась на 0,98 %

$$2) \Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R \cdot 0,0098 T_1$$

$$\Delta Q = A + \Delta U$$

$$\frac{\Delta Q}{\Delta U} = \frac{A}{\Delta U} + 1$$

$$A = P_0 \Delta V + V \Delta P = \nu R \Delta T$$

(закон Менделеева - Клапейрона  
в дифференциальном  
виде)

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



$$u \cdot v = \text{const} \cdot g$$

$$u'v + v'u = \text{const} \cdot g'$$

$$\frac{P_0 V + V_0 P}{P V} = \frac{\gamma R \Delta T}{\gamma R T}$$

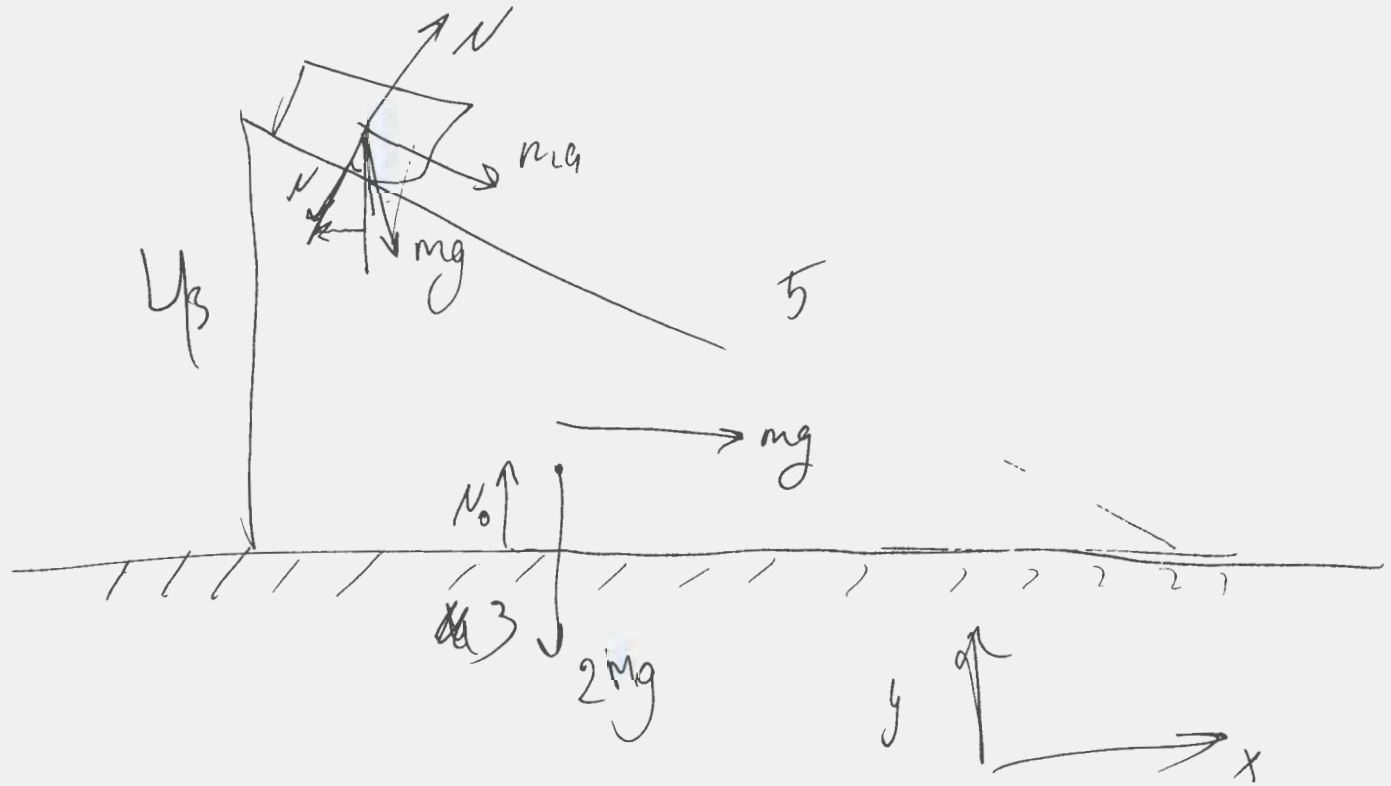
$$P_1 \cdot 0,02 V_1 + V_1 \cdot 0,01 P_1 = 0,0098$$

~~$$0,02 + 0,01 = 0,0098$$~~

~~$$\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta T}{T}$$~~  
$$0,02 + 0,01 = 0,01$$

$$1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25}$$

$$1 - \frac{3 \cdot 9}{25} = \frac{13}{25}$$



на кант  
на оу x

$$l = \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{5H}{4}$$

$$\frac{D}{4} H = g \frac{t^2}{2} \cdot \sin \alpha = g \cdot \frac{1}{5} t^2$$

~~$N \sin \alpha = mg$~~   $2ma_2 = mg - N \sin \alpha$

(no y:  $N \cos \alpha + 2mg = N_0$ )

$$t^2 = \frac{2 \cdot (\frac{5}{4})^2 \cdot H}{g}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

на спусок

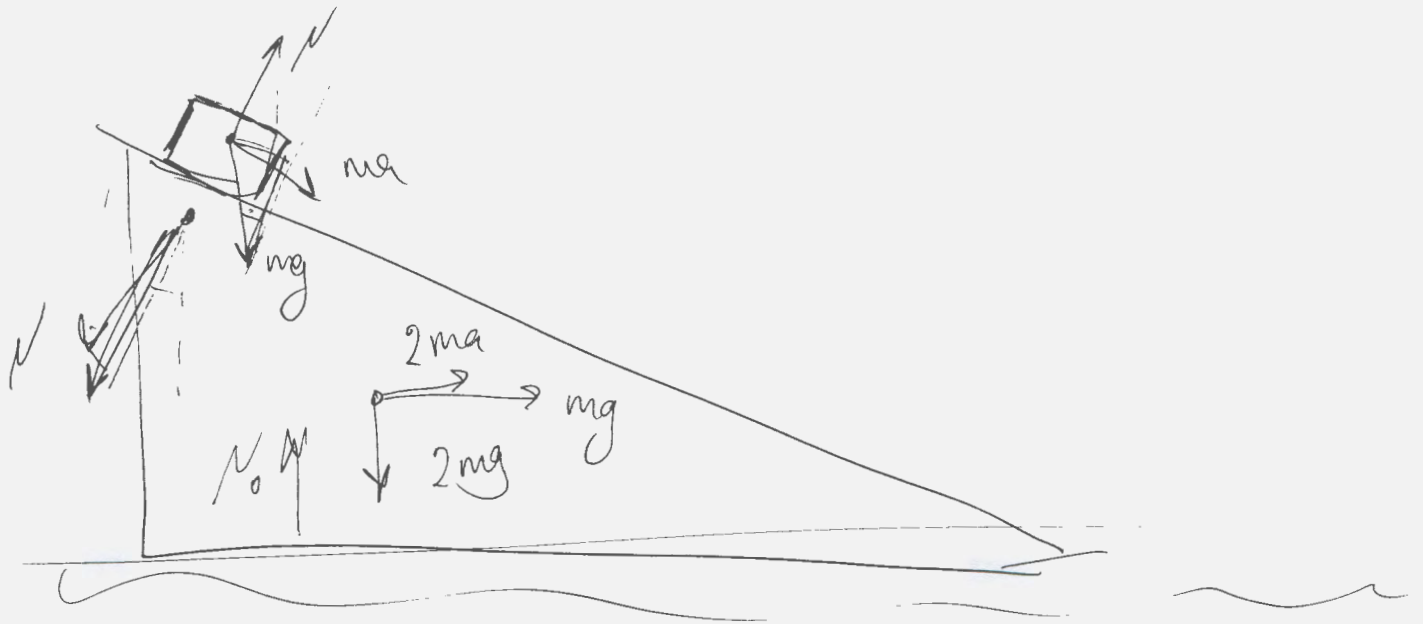
~~$N \cos \alpha = mg$~~   ~~$N \cos \alpha = mg$~~

$$N = mg \cos \alpha$$

$$2ma_2 = mg - mg \sin \alpha \cos \alpha$$

$$a_2 = \frac{g}{2} (1 - \sin \alpha \cos \alpha) = \frac{13}{50} g$$

2) клин подкадом  $F = mg$



клин

$$2m \cdot a = mg - N \sin \alpha$$

для блока:

$$m a = N \cos \alpha - mg \sin \alpha$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$2m \cdot a = mg - mg \sin \alpha \cos \alpha$$

$$a = \frac{g - g \cos \alpha \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}}{2} = \frac{g}{2} (1 - \cos^2 \alpha)$$



$$D = \frac{g}{16} H^2 \omega_2^2 - \frac{25(a_2^2 - a_1^2) H^2}{16} z$$

$$= \frac{g}{16} \cdot H^2 \cdot \frac{16g}{2500} g^2 - \frac{25}{16} g^2 H^2$$

$$\left( \frac{16g}{2500} - \frac{16}{25} \right) g^2 H^2$$

$$g^2 H^2 \left( \frac{1521}{40000} + \frac{1431 \cdot \cancel{25}}{1002500 \cdot 16} \right) \quad 1600$$

$$g^2 H^2 \left( \frac{1521 + 1431 \cdot 25}{40000} \right) = \frac{37296}{40000} g^2 H^2$$

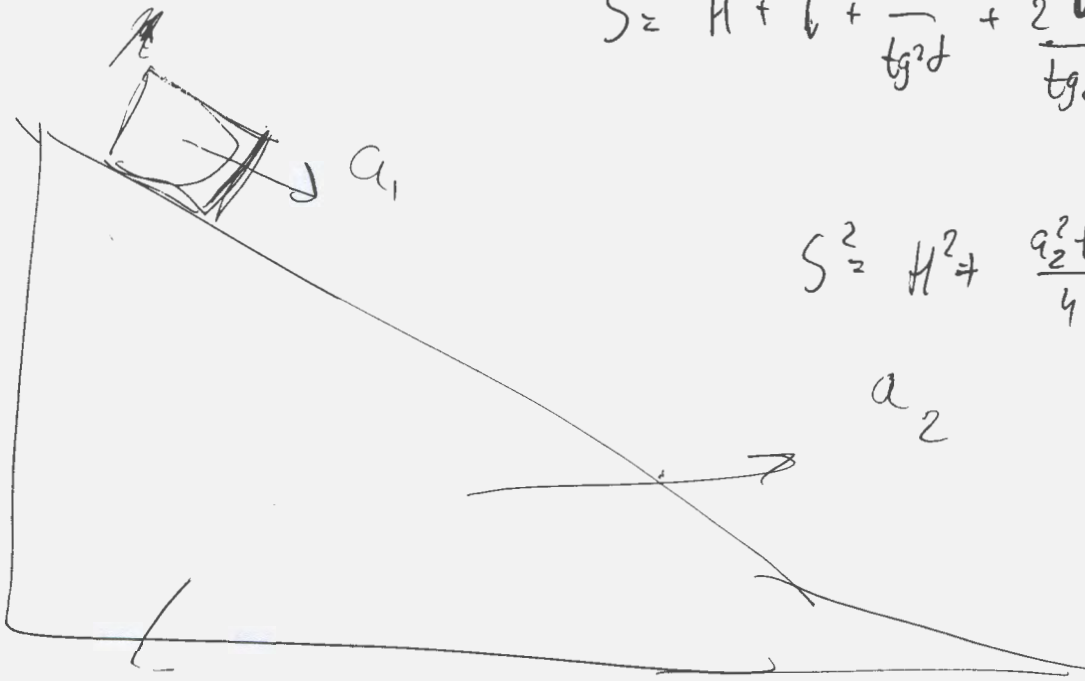
$$\sqrt{D} = \frac{gH}{200} \cdot \sqrt{37296} = \frac{gH \cdot 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{19224}}{200} \cdot \frac{\sqrt{259}}{259}$$

$$\sqrt{D} = \frac{3}{50} gH \cdot \sqrt{259}$$

$$t_1^2 = \frac{\frac{3}{4} H \cdot \frac{13}{50} g \pm \frac{3}{50} gH \cdot \sqrt{259}}{\dots}$$

$$t_2^2 = \frac{\left( \frac{3\sqrt{259}}{50} - \frac{\frac{3}{4} \cdot 13}{50} \right) Hg}{\dots}$$

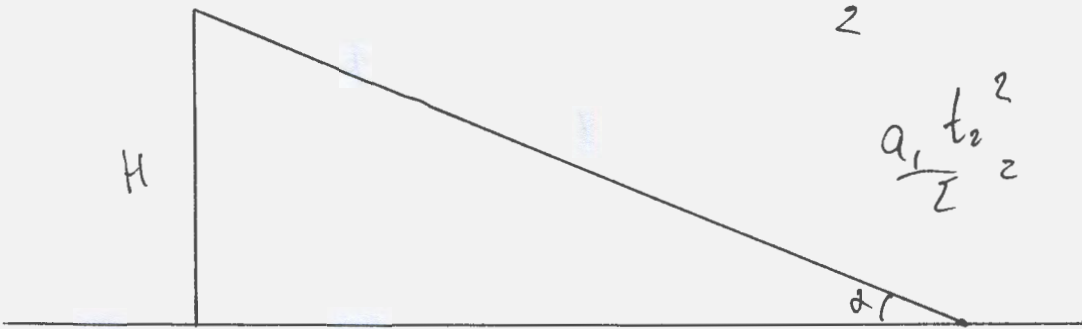
$$S^2 = H^2 + l^2 + \frac{H^2}{\text{tg}^2 \alpha} + \frac{2lH}{\text{tg} \alpha}$$



$$S^2 = H^2 + \frac{a_2^2 l^2}{4} + \frac{H^2 \cdot 16}{9} + \frac{8H \cdot a_2 l^2}{3 \cdot 2}$$

$$S = \frac{g t_2^2}{2}$$

$$a_1 \frac{t_2^2}{2}$$



за время  $t_2$  как пройдет

$$a l = \frac{a t_2^2}{2}$$

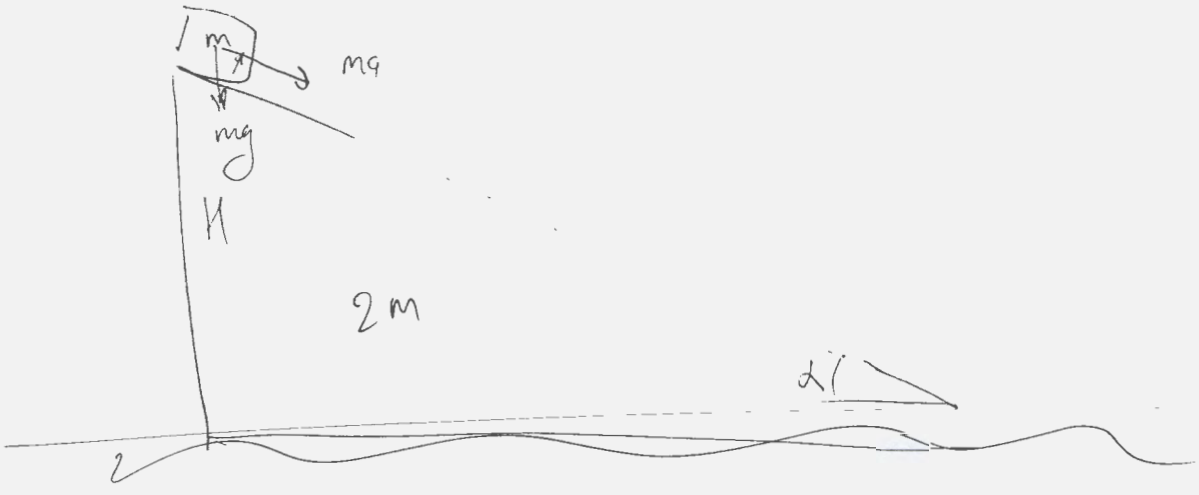
$$g \sin \alpha t_2 g$$

по горизонтали бруску надо пройти

$$l + \frac{H}{\text{tg} \alpha}$$

по вертикали -

H.



1) Kuru gep ham.

$$v = v_0 + at$$

mo'lg'a

$$ma = mg \sin \alpha$$

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

$$a = g \sin \alpha$$

$$mgh = \frac{mv^2}{2}$$

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

$$v^2 = 2gh$$

~~$$v^2 = v_0^2 + 2as$$~~

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

~~$$\frac{m \cdot h}{c^2} =$$~~

$$t = \frac{v}{a} = \frac{\sqrt{2gh}}{g \sin \alpha}$$

$$v_0 = 0$$

3)  $P_1 V_1 = \nu R T_1$  (1)

$0,95 P_1 \cdot 1,02 V_1 = \nu R T_2$

$\frac{T_2}{T_1} = 0,95 \cdot 1,02 = 1,0098 \Rightarrow$

T. yben na 0,98 %

2) уроду ур ур-е менг-клан.

$P \Delta V + V \Delta P = \nu R \Delta T$  разгледим на (1)

$\frac{P \Delta V + V \Delta P}{P V} = \frac{\Delta T}{T}$  ~~...~~

~~$P = \frac{\nu R T}{V}$~~   
 ~~$\frac{\nu R T}{V} = \frac{\nu R T}{V}$~~

$\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta T}{T}$

$0,02 P - 0,01 = 0,01$