

Часть 1

Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21206630**

ID профиля: **816145**

Вариант 1

стро

Задача 1.

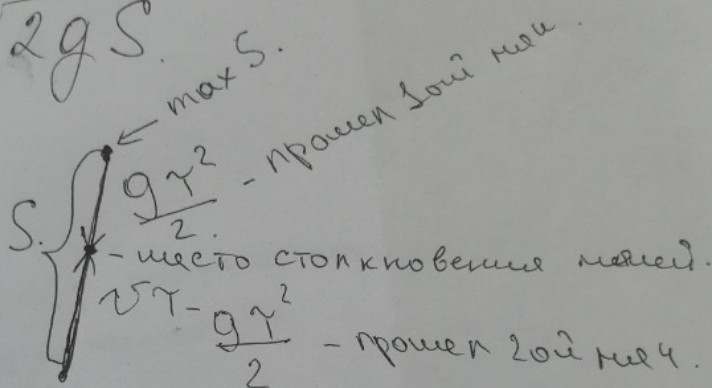
1) когда мяч оказался вверху произошел переход E_k в E_p . (ЗСЭ).

$$\frac{mv^2}{2} = mgs.$$

$$\frac{v^2}{2} = gs.$$

$$v = \sqrt{2gs}.$$

также:



когда первый мяч полетел вниз за время τ он пролетит $\frac{g\tau^2}{2}$, а мяч, который летел вверх пролетит $v\tau - \frac{g\tau^2}{2}$ до места столкновения, суммируя $\frac{g\tau^2}{2} + v\tau - \frac{g\tau^2}{2} = v\tau = S$.

$$v = \sqrt{2gv\tau} \Rightarrow \sqrt{2g\tau} = \sqrt{v} \Rightarrow 2g\tau = v.$$

$$S = v\tau = 2g\tau \cdot \tau = 2g\tau^2 \Rightarrow \text{max высота} = 2g\tau^2.$$

2) мячи столкнулись на высоте $v\tau - \frac{g\tau^2}{2} =$
 $= 2g\tau^2 - \frac{g\tau^2}{2} = \frac{4g\tau^2 - g\tau^2}{2} = \frac{3g\tau^2}{2} = 1,5g\tau^2.$

1) f 3)
I₁ =

$$S_1 = S + \frac{g r^2}{2} = 2g r^2 + \frac{g r^2}{2} = \frac{5g r^2}{2}$$

$$S_2 = \text{высоте на которой столкнулись шари} = \frac{3g r^2}{2}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{5g r^2}{2} \cdot \frac{2}{3g r^2} = \frac{5}{3} \approx 1,67$$

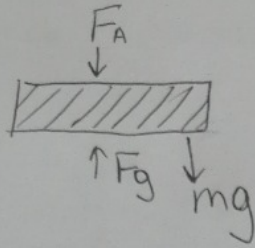
Ответ: 1) $2g r^2$; 2) $1,5g r^2$ 3) $\approx 1,67$.

Задача 2.

$$1) \frac{P_{pre}}{S} = \rho g h.$$

$$\rho g h = P = \frac{F}{S} = 1000 \text{ кг} \cdot \text{м}^3 \cdot 10 \cdot 0,2 = 10000 \text{ Па}$$

2)



↑ m_2g Атмосферное давление и сила тяжести груза сонаправлены.

Сила = масса груза $\cdot g$ и сила давления со стороны

воздуха, тоже сонаправлены \Rightarrow

$$F_A + m \cdot g = F_g + m_2g \quad \frac{F_A}{S} = P_A$$

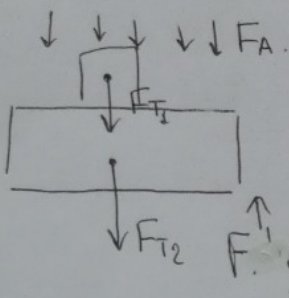
$$P_A \cdot S + mg = P_{pre} S + m_2g \quad \frac{F_g}{S} = P_{pre}$$

$$100000 \text{ Па} \cdot 0,0008 \text{ м}^2 + 0,05 \text{ м} \cdot 10 \text{ н/м} = 10000 \text{ Па} \cdot 0,0008 \text{ м}^2 + m_2 \cdot 10.$$

$$80 \text{ Н} + 0,5 \text{ Н} = 0,8 \text{ Н} + 10 m_2.$$

$$m_2 = 7,97 \text{ кг}.$$

3)



↑ m_2g $F_{g'} = \rho g h = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ н/м} \cdot h$

$$F_{T1} + F_{T2} + F_A = m_2g + F_{g'}$$

$$mg + mg + P_A S = m_2g + \rho g h.$$

$$0,12 \text{ м} \cdot 10 \text{ н/м} + 0,05 \text{ м} \cdot 10 \text{ н/м} + 100000 \text{ Па} \cdot 0,0008 \text{ м}^2 =$$

$$= 7,97 \text{ кг} \cdot 10 \text{ н/м} + 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ н/м} \cdot h.$$

$$1,2H + 0,5H + 80H = 79,7H + 10000H$$

$$h = \frac{2}{10000} \text{ м}$$

$$h = 0,02 \text{ см}$$

Ответ: 1) 1000 Па 2) 7,97 кПа 3) 0,02 см

Задача 3.

1) $P_1 = U_0 I_1$

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{20 \text{ Вт}}{12 \text{ В}} \approx 1,67 \text{ А.}$$

2) $U_0 = U_1 + U_2$. ($U_1 = U_2$ т.к. лампочки одинаковые).

$$U_0 = 2U_1$$

$$U_1 = \frac{U_0}{2} = \frac{12 \text{ В}}{2} = 6 \text{ В.}$$

$$I_2 = \frac{P_2}{U_0} = \frac{6,6 \text{ Вт}}{6 \text{ В}} = 1,1 \text{ А.}$$

3) Если лампочки подключить к источнику с напряжением $2U_0$, то каждая лампочка будет иметь напряжение U_0 , т.к. они соединены последовательно. А при напряжении U_0 , из той же лампы выйдет $P = 20 \text{ Вт} \Rightarrow P_3 = 20 \text{ Вт}$.

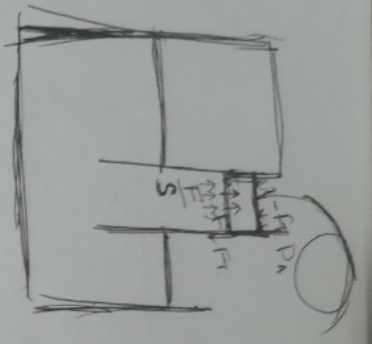
Ответ: 1) $I_1 = 1,67 \text{ А}$,

2) $I_2 = 1,1 \text{ А}$

3) $P_3 = 20 \text{ Вт}$.

$$F_A + \cancel{4.2} \times 10^{12} \text{ N} + m g = F_B + m_2 g$$

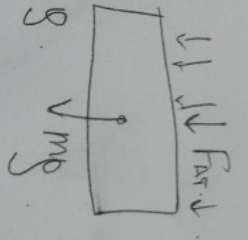
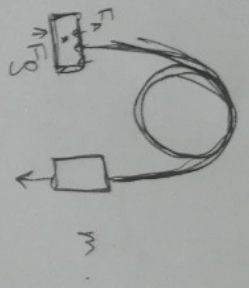
2.



$$F_t = F_A + F$$

$$mg = \rho g V + F$$

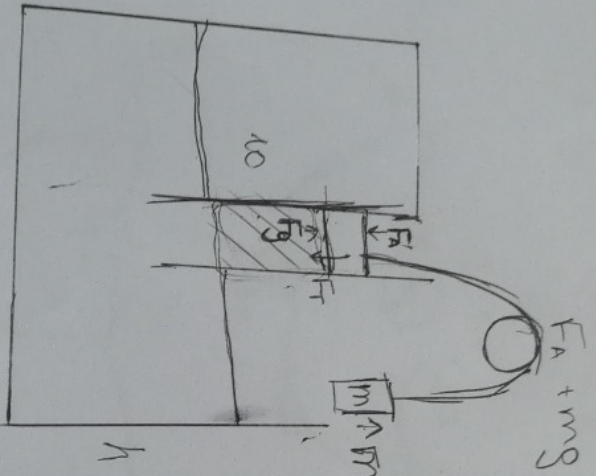
$$0,05 \cdot 10 = 1000 \cdot 10$$



$$\rho g h = \rho g (h + 10)$$

$$\frac{F}{S} =$$

$$F = 1000 \text{ Pa} \cdot 0,05$$



$$0,05 \cdot \rho$$

$$+ mg = 1000 \text{ Pa} \cdot 0,05 + 0,05 \cdot 10$$

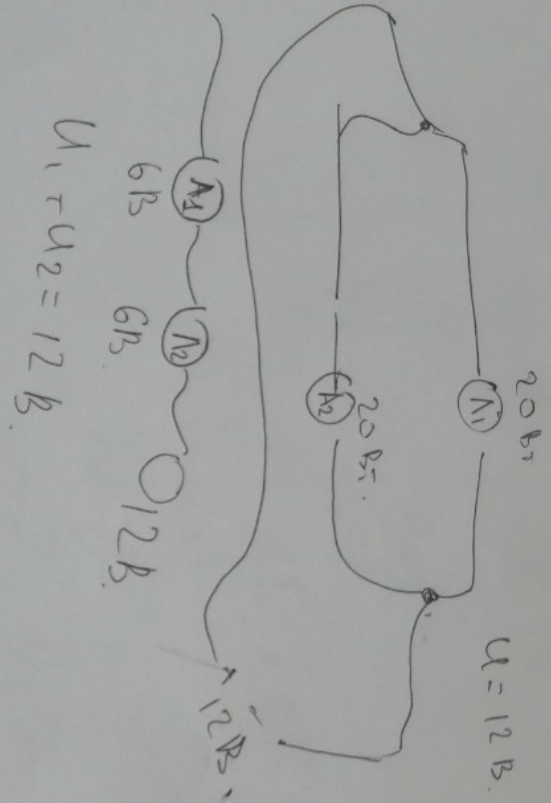
$$\frac{F}{S} = \rho g h$$

10cm

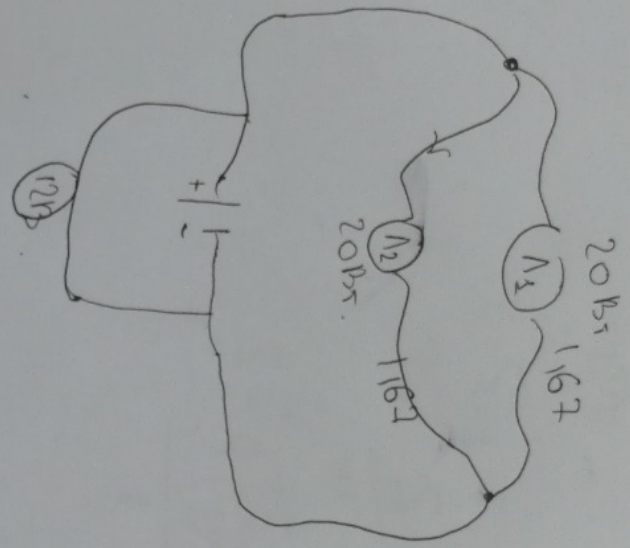
$$\rho g (h + 10) = \rho g h$$

$$\frac{F}{S} = \rho g h$$

$$\frac{F}{0,8 \cdot 100} = 1000 \cdot 10 \cdot 1000$$

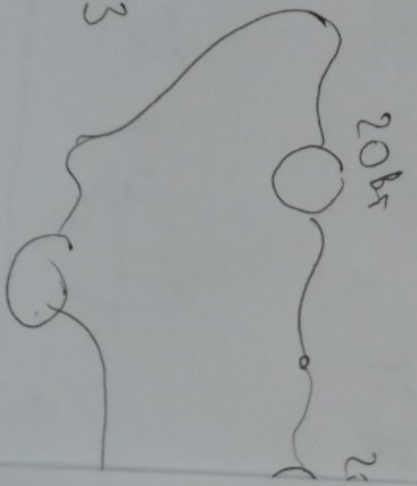


$U_1 + U_2 = 12V$



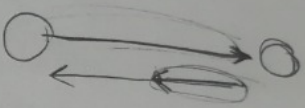
$\frac{20}{12} \approx 1,67$

$U_B \cdot \frac{20}{6} = 3,33$



205.9

⊙



$$m_{\text{ox}} - \frac{mg}{2} = S$$

$$\frac{a \times t^2}{2}$$

$$\left(vt - \frac{g}{2} t^2 + \frac{g}{2} t^2 \right) + \frac{g}{2} T^2 + 2vT = S$$

$$\frac{2vt - g t^2}{2} + 2vT = 2S$$

$$\Rightarrow \frac{2vt}{2} = 2S$$

$$vt = 2S$$

$$v = \frac{2S}{t}$$

$$T = \frac{S}{v}$$

$$S - g \left(\frac{S}{v} \right)^2$$

$$= S - \frac{v^2 T + g T^2}{2}$$

$$= T(v + \frac{g}{2} T)$$

$$= \frac{v + \frac{g}{2} T}{2}$$

$$T(v + \frac{g}{2} T)$$

$$= \frac{v + \frac{g}{2} T}{2}$$

$$v \times \frac{v^2}{2} = v \times g h$$

$$\frac{v^3}{2} = g h$$

$$h = v - \frac{g t^2}{2}$$

$$\frac{v^3}{2} = g (v - \frac{g t^2}{2}) / 2$$

$$v^3 = 2g v - g^2 t^2$$

~~454~~

$$\begin{array}{l} \downarrow \frac{g t^2}{2} \\ v - \frac{g t^2}{2} \end{array}$$

$$v - \frac{g t^2}{2} = \frac{g t^2}{2}$$

$$\frac{g t^2}{2} = g$$
$$\frac{g t^2}{2} = -\frac{g x^2}{2} + v x$$

$$t^2 = \frac{-\frac{g x^2}{2} + v x}{\frac{g}{2}}$$

$$\frac{g}{2}$$

$$\frac{F}{0,0008} = 1000 \cdot 10 \cdot 0,04 = 10000$$
$$= 0,8.$$

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 9 класс (2 часть)**

Шифр: **21206630**

ID профиля: **816145**

Вариант 1

Задача 5. π -число π .

1). Объем воды за время t , выходящей из водопровода $= VtS$ (т.к. Vt - будет высота, а S - площадью).

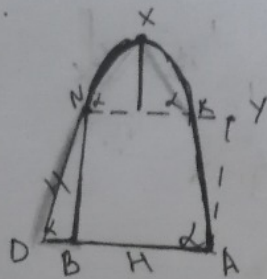
$$V = \sqrt{0,5gH} \cdot t \cdot S.$$

Объем бака $= \pi R^2 \cdot H = \pi H^3$ (πR^2 - площадь круга, H - высота).

$$\sqrt{0,5gH} \cdot t \cdot S = \pi H^3.$$

$$t = \frac{\pi H^3}{\sqrt{0,5gH} \cdot S}.$$

2).



в x происходит переход E .
 $\frac{mv^2}{2} = \frac{mgh}{\sin \alpha}$ (ЗСЭ).

$$\frac{v^2}{2} = \frac{gh}{\sin \alpha}$$

$$\frac{0,5gH}{2} = \frac{hg}{\sin \alpha}$$

$$\frac{0,5H}{2} = \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$h = \frac{0,5H \sin \alpha}{2}$$

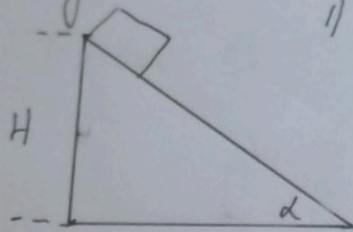
Если $\angle XNK = \alpha$, то и $\angle XKN = \alpha$, в силу симметрии дуги параболы, т.к. $NK \parallel BA$, то $\angle XKN = \angle XAB \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle XDA = \angle XAD$ в силу симметрии большой параболы.

\Rightarrow парабола $DXA \sim$ параболе $NXK. \Rightarrow$

Т.к. каша шланг находится на расстоянии H по горизонтали и по вертикали, а надо чтобы струя попала в точку A , коэффициент подобия парабол, значит =

Sagara 1.



Microbuk. Cmpannya 1.

$$1) \cos \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \frac{16}{25}$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{9}{25}$$

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

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

$$\frac{H}{S} = \frac{3}{5} \Rightarrow S = \frac{5 \cdot H}{3}$$

$$t^2 = \frac{2S}{\sin \alpha g} = \frac{2 \cdot \frac{5}{3} \cdot H}{\frac{3}{5} g} = \frac{\frac{10}{3} H}{\frac{3}{5} g} = \frac{10}{3} H \cdot \frac{5}{3g} =$$

$$= \frac{50H}{9g} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{50H}{9g}} \quad 3) \frac{a_1 t^2}{2} = S.$$

$$\frac{(a_1 + a_2) t^2}{2} = S.$$

$$2) a_m = g \cdot \sin \alpha$$

$$a_m \cdot m_m = a_k \cdot m_k.$$

$$g \cdot \sin \alpha \cdot m = a_k \cdot 3m$$

$$g \cdot \frac{3}{5} = a_k \cdot 3$$

$$a_k = \frac{g \cdot \frac{3}{5}}{3} = \frac{g}{5}$$

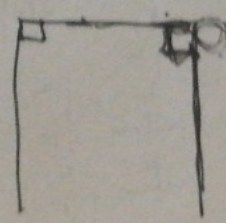
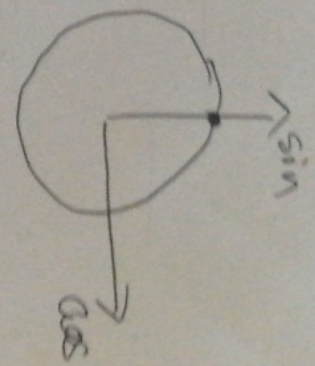
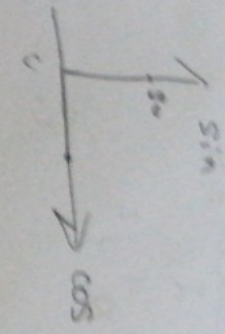
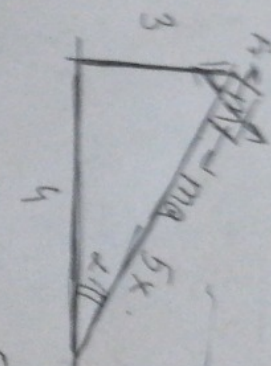
$$t^2 = \frac{2S}{a_1 + a_2} = \frac{2 \cdot \frac{5H}{3}}{\frac{g}{5} + \frac{3g}{5}} =$$

$$= \frac{\frac{10H}{3} \cdot \frac{5}{5}}{\frac{4g}{5}} =$$

$$= \frac{25H}{6g} \Rightarrow t = 5 \sqrt{\frac{H}{6g}}$$

Чистовик. Страница 2.

- Ответ: 1) $\sqrt{\frac{50H}{9g}}$
2) $\frac{g}{5}$
3) $5\sqrt{\frac{H}{6g}}$



$$5x = \frac{g \cdot x t^2}{2} =$$

$$= 5x = \frac{g \cdot x t^2}{2} \cdot \cos \alpha.$$

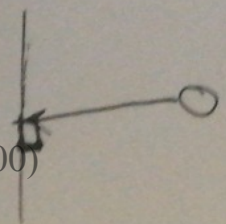
$$5x = \frac{10 t^2}{2} \cdot \frac{4}{5}$$

$$5 = \frac{10 t^2}{2} \cdot \frac{4}{5} =$$

$$= 5 = \frac{40 t^2}{10} = 5 = 4 t^2$$

$$t = \frac{2}{\sqrt{5}} \cdot \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} \cdot 2.$$

$\cos 90 = 0.$



$$m a = F_T$$

$$m a = m g$$

$$a = g.$$

$$m_B a = m a$$

$$m a_1 = m a_2$$

$$a_1 = g \cdot \cos \alpha =$$

$$= g \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} = 8.$$

$$\cos = 1$$

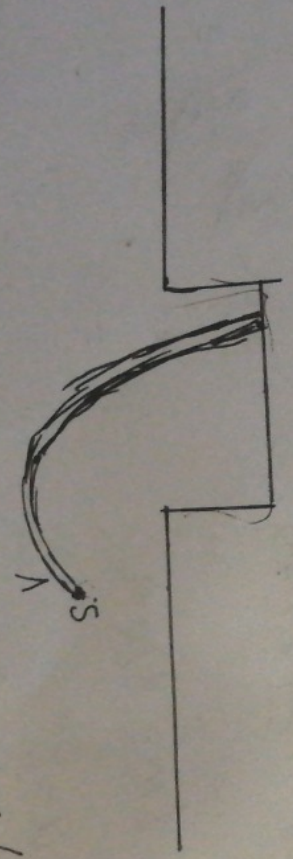
$$8 m = 3 m a$$

$$a = \frac{8}{3}.$$

$t =$

t-?

1).



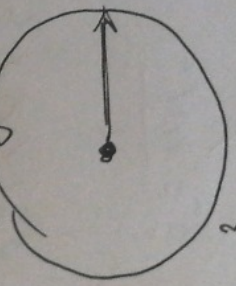
$$S \cdot V \cdot t = \pi H^2 \cdot H$$

$$S = \frac{\pi r^2}{2}$$

$$\pi r^2 \cdot v \cdot t = \pi H^3$$

$$S \cdot V \cdot t = \pi H^3$$

$$S \cdot \sqrt{10.5gH} \cdot t = \pi H^3$$



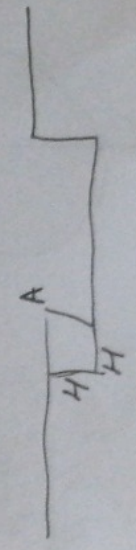
2. πr^2

$$\pi r^2 = 3.14 \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1 \cdot 1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$t = \frac{\pi H^3}{S \cdot \sqrt{10.5gH}} = 1$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2$$

$$\frac{25}{3g} = \frac{25}{56H} = \frac{10}{3} \cdot \frac{H}{10} = \frac{5}{3}$$

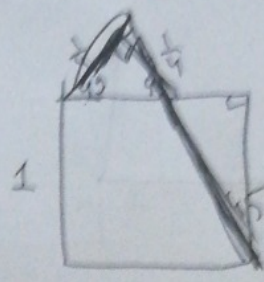
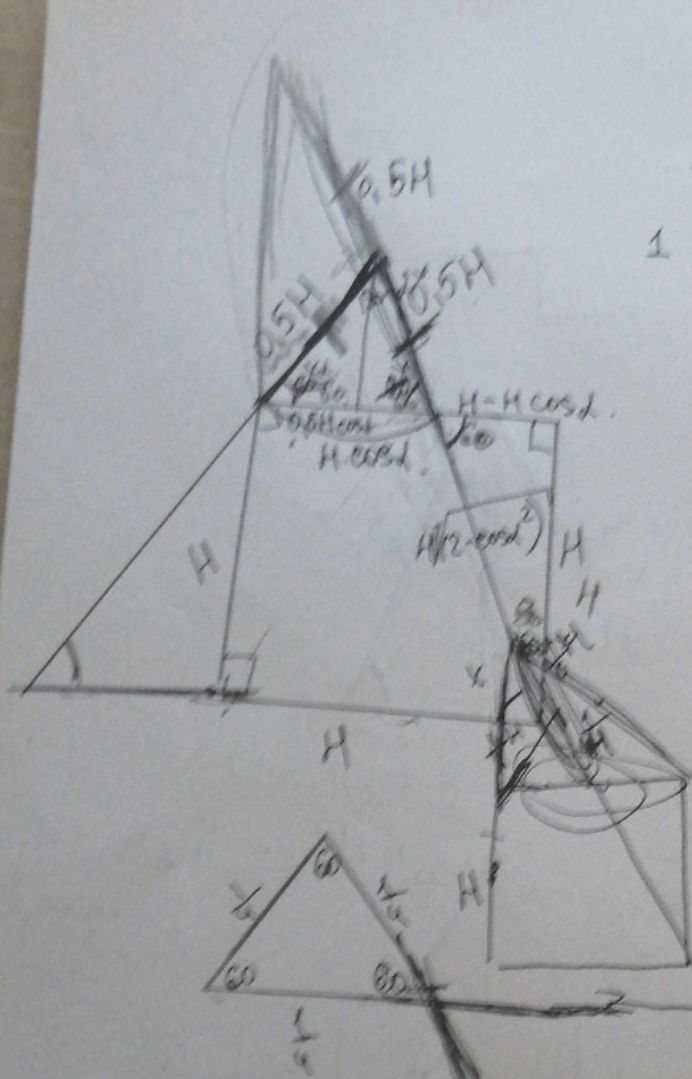


$$\frac{5}{3} = \frac{5}{3} \cdot \frac{g}{g} = \frac{5 \cdot \frac{1}{3} \cdot g}{5} = \frac{2 \cdot \frac{5}{3} H}{5}$$

$$\alpha \cdot t^2 = \frac{2S}{\alpha} = \frac{2S}{\alpha_1 + \alpha_2}$$

$$\frac{\alpha \cdot t^2}{2} = S$$

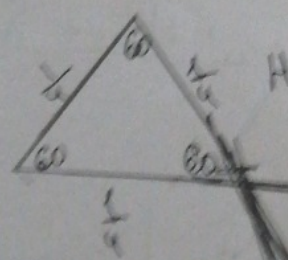
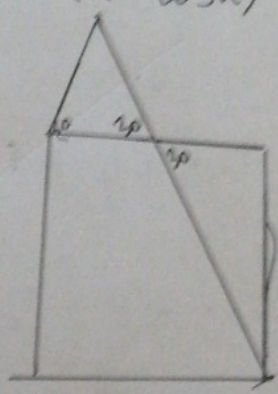
t =



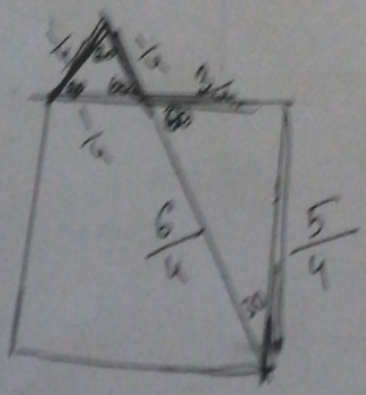
60, 30, 90

1

$$\begin{aligned}
 H^2 - H^2 \cos^2 \alpha + H^2 &= \\
 = 2H^2 - H^2 \cos^2 \alpha &= \\
 = H^2 (2 - \cos^2 \alpha) &
 \end{aligned}$$

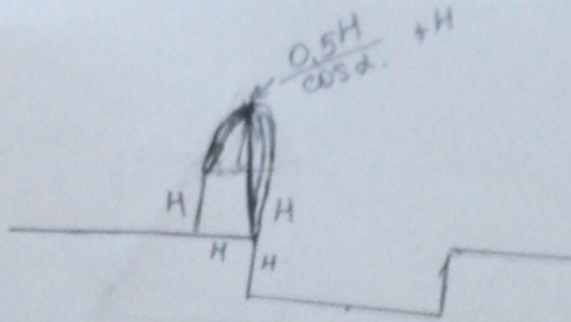


60



$$\frac{36}{16} - \frac{9}{16} = \frac{25}{16} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{H}{\frac{0.5H \sin \alpha}{2}} = \frac{2}{0.5 \sin \alpha} = \frac{4}{\sin \alpha}$$



$$E_k = E_p$$

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

$$\cos^2 \alpha \cdot g \cdot h = \frac{v^2}{2}$$

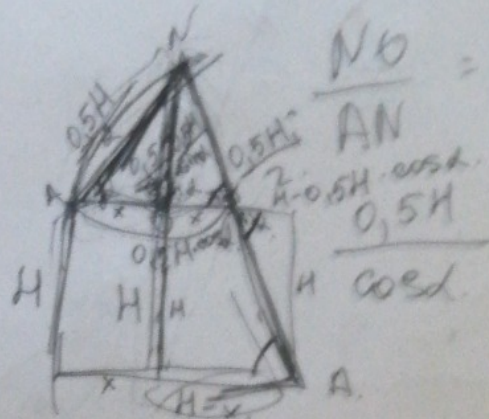
$$gh =$$

$$\cos^2 \alpha \cdot g \cdot h = \frac{v^2}{2}$$

$$\cos^2 \alpha \cdot g \cdot h = 0,5gH$$

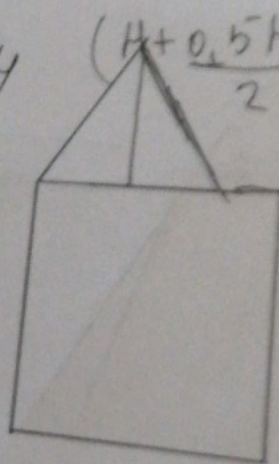
$$\cos^2 \alpha \cdot h = 0,5H$$

$$h = \frac{0,5H}{\cos^2 \alpha}$$



$$\frac{N_0}{AN} = \frac{H \cdot \cos \alpha}{0,5H}$$

$$\left(\frac{H + 0,5H \sin \alpha}{2} \right)^2 + \left(\frac{0,5H}{\cos \alpha} \right)^2 =$$



$$x = \frac{H + 0,5H \sin \alpha}{2}$$

$$x = \frac{0,5H \cdot \cos \alpha}{H^2} = \frac{0,5H \sin \alpha}{0,5H \sin \alpha} = \frac{1}{0,5 \sin \alpha} = \frac{2}{\sin \alpha}$$

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mgh \cdot \sin \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\frac{0,5gH}{2} = gh \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{0,5H}{2} = \frac{h \cdot \sin \alpha}{\sin \alpha}$$

устойчив.
справедливо

$$\frac{0,5 \sin \alpha}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{x_k}{K_A} = \frac{y}{\sin \alpha} \quad \frac{x_k}{x_A - x_k} = \frac{0,5 h \sin \alpha}{2}$$

$$K_A = \frac{\frac{1}{4} H}{\frac{y}{\sin \alpha}} = \frac{1}{4} H \cdot \frac{\sin \alpha}{y} = \frac{1}{16} H \sin \alpha.$$

$$K_y = H - N K = H - 2 \cdot \frac{1}{4} H \cdot \cos \alpha = H - \frac{1}{2} H \cos \alpha.$$

$$K_A^2 = K_y^2 + y_A^2 = H^2 + H^2 - H^2 \cos^2 \alpha + \frac{1}{4} H \cos^2 \alpha =$$

$$= 2H^2 - H^2 \cos^2 \alpha + \frac{1}{4} H \cos^2 \alpha.$$

$$K_A = \frac{y}{\sin \alpha}$$

$$\frac{y}{\sin \alpha} = 2H^2 - H^2 \cos^2 \alpha + \frac{1}{4} H \cos^2 \alpha.$$

$$\frac{y}{\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}} = 2H^2 - H^2 \cos^2 \alpha + \frac{1}{4} H \cos^2 \alpha$$

