

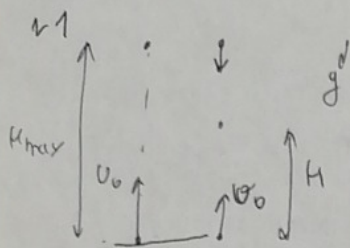
Часть 1

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

Шифр: **21204645**

ID профиля: **822846**

Вариант 1



$$H_{\max} = \frac{U_0^2}{2g}$$

первый мяч после того как кинули второй: $H_{\max} - H = \frac{gt^2}{2}$
 до столкновения
 второй мяч до столкновения: $H = U_0 t + \frac{gt^2}{2}$

$$\begin{cases} \frac{U_0^2}{2g} - H = \frac{gt^2}{2} \\ H = U_0 t + \frac{gt^2}{2} \end{cases} \Rightarrow t^2 = \frac{U_0^2}{g^2} - \frac{2H}{g}$$

~~$$\frac{U_0^2}{2g} - H = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow H = U_0 t + \frac{gt^2}{2}$$~~

$$U_0 = \frac{H + \frac{gt^2}{2}}{t}$$

$$\frac{H^2 + \frac{g^2 t^4}{4} + Hgt^2}{t^2 \cdot 2g} - H = \frac{gt^2}{2}$$

$$H^2 + \frac{g^2 t^4}{4} + Hgt^2 - 2gHt^2 = t^4 \cdot g^2$$

$$3t^4 g^2 + 4gHt^2 - 4H^2 = 0$$

$$t^2 = \frac{-4gH \pm \sqrt{16g^2 H^2 + 16 \cdot 3 H^2 \cdot g^2}}{6g^2} = \frac{-4gH \pm 8gH}{6g^2} = \frac{4gH}{6g^2} = \frac{4}{6} \frac{H}{g} = \frac{2}{3} \frac{H}{g}$$

$$t = \sqrt{\frac{2}{3} \frac{H}{g}}$$

$$U_0 = \frac{H + \frac{1}{3} H}{\sqrt{\frac{2}{3} \frac{H}{g}}} = \frac{\frac{4}{3} H}{3 \sqrt{2H}} \cdot \sqrt{3g} = \sqrt{24gH}$$

$$S = 2H_{\max} - H = \frac{U_0^2}{g} - H = 24H - H = 23H$$

$$\frac{8}{3} H - H = \frac{5}{3} H$$

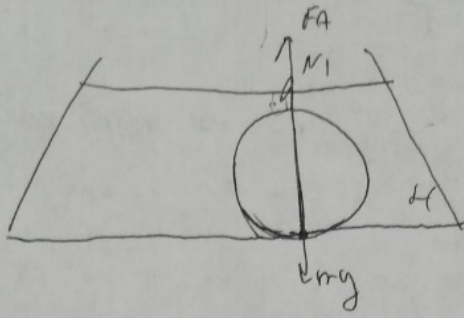
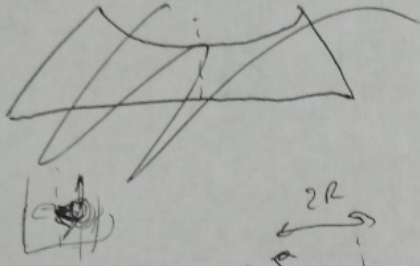
$$\frac{1}{3} H = \frac{g}{2} t^2 \quad t = \sqrt{\frac{2}{3} \frac{H}{g}}$$

$$H = U_0 \cdot \sqrt{\frac{2}{3} \frac{H}{g}} - \frac{g}{2} \cdot \frac{2}{3} \frac{H}{g}$$

$$\frac{1}{3} H = U_0 \sqrt{\frac{2}{3} \frac{H}{g}} - \frac{1}{3} H \quad \frac{2}{3} H \sqrt{3g} = \sqrt{gH} \cdot \sqrt{\frac{8 \cdot 160}{9 \cdot 2}} =$$

Центробук

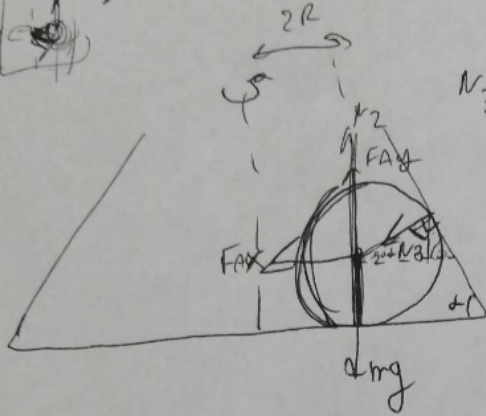
v2



$$mg = FA + N_1$$

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

$$N_1 = \frac{8}{3}\rho \pi R^3 g$$



$$N_3 \cdot \sin \alpha + F_{Ax} = m \cdot \omega^2 \cdot 2R$$

$$F_{Ay} + N_2 = mg + N_3 \cos \alpha$$

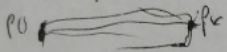
$$F_{Ax} = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \omega^2 \cdot 2R$$

$$N_3 \sin \alpha = \frac{8}{3}\rho \pi R^3 \omega^2 \cdot 2R$$

$$N_3 \cos \alpha = N_2 - \frac{8}{3}\rho \pi R^3 g$$

$$\tan \alpha = \frac{\frac{8}{3}\rho \pi R^3 \omega^2 \cdot 2R}{N_2 - \frac{8}{3}\rho \pi R^3 g}$$

$$F_{Ay} = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3 g$$



$$P_1 - P_0 = m \cdot a = F_A$$

$$N_2 = \frac{16}{3} \frac{\rho \pi R^4 \omega^2}{\tan \alpha} + \frac{8}{3} \rho \pi R^3 g = \frac{8}{3} \rho \pi R^3 \left(\frac{2R \omega^2}{\tan \alpha} + g \right) =$$

$$= \frac{8}{3} \rho \pi R^3 (\omega^2 R + g)$$

$$\frac{10}{2} \omega^2 R$$

$$\frac{2^4 \cdot 2}{3} = \frac{16}{3}$$

$$8 \cdot \frac{2}{3}$$

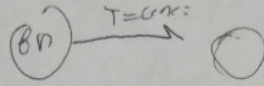
$$\frac{8}{3} \cdot 8$$

ЧЕРТОВИК

→ 3

$$P_2 = 1,8 P_0$$

$$v_2 = \frac{v_0}{3,5}$$



$$P_0 v_0 = \frac{m}{\mu} R T$$

$$1,8 P_0 \left(\frac{v_0}{3,5} \right) = \frac{m_x}{\mu} R T$$

$$\frac{3,5}{1,8} = \frac{m}{m_x} \Rightarrow m_x = \frac{1,8 \cdot 3}{3,5} = 1,54 \text{ г}$$

пар конденсирован \Rightarrow в π состоянии он находится

$$P_2 = P_{\text{атм}} = 1,8 P_0$$

$$P_0 = \frac{P_{\text{атм}}}{1,8} = \frac{0,5 \cdot 10^5}{1,8} = 277,7 \text{ кПа}$$

$$v_0 = \frac{m}{\mu} \frac{R T}{P_0} = \frac{3}{18} \cdot \frac{8,31 \cdot 354}{277,7 \cdot 10^3} = 31,7 \cdot 10^{-3}$$

$$\frac{1,8 \cdot 3}{3,5} = \frac{1,8 \cdot 3}{3,5}$$

$$v_2 = \frac{m_x}{\mu} \frac{R T}{P_{\text{атм}}} = \frac{1,8 \cdot 3}{35 \cdot 18} \cdot \frac{8,31 \cdot 354}{0,5 \cdot 10^5} = 509,3 \cdot 10^{-5} = 5 \text{ л}$$

81+243

$$\frac{1,54 \cdot 8,31 \cdot 354}{18 \cdot 277,7 \cdot 10^3}$$

$$\begin{array}{r} 45303 \\ + \\ 5009 \cdot 10^3 \\ \hline 332512 \end{array}$$

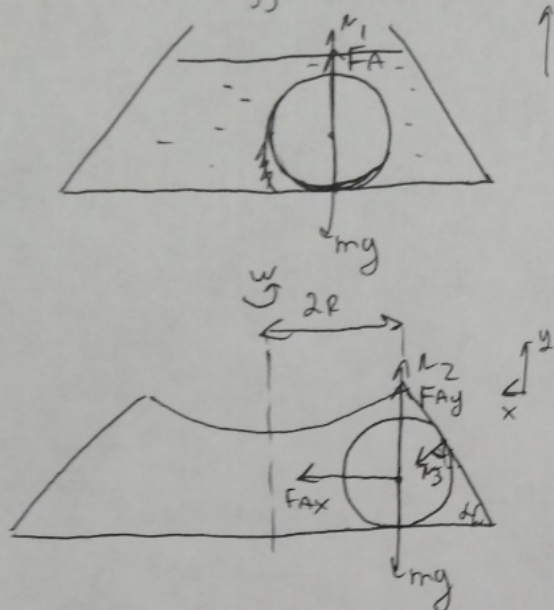
$$\frac{4530,3}{9}$$

$$503 \cdot 4 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$$

Чистовик

№ 2

сосу не вращается



$\uparrow y \quad 0_y: 0 = N_1 + F_{Ay} - mg \quad (\text{II 3. МЕРЛОТОНА})$

$F_{Ay} = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot g$

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

$N_1 = \frac{8}{3} \rho \pi R^3 g$

$0_y: 0 = N_2 + F_{Ay} - mg - N_3 \cos \alpha$

$0_x: m\omega^2 \cdot 2R = F_{Ax} + N_3 \sin \alpha$

$F_{Ax} = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot (\omega^2 \cdot 2R)$

$N_3 \cos \alpha = N_2 - \frac{8}{3} \rho \pi R^3 g$

$N_3 \sin \alpha = \frac{16}{3} \rho \pi R^4 \omega^2$

$\tan \alpha = \frac{\frac{16}{3} \rho \pi R^4 \omega^2}{N_2 - \frac{8}{3} \rho \pi R^3 g}$

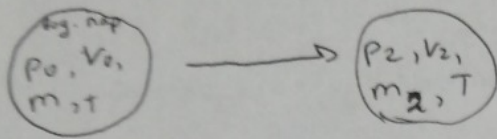
$N_2 = \frac{16}{3 \tan \alpha} \rho \pi R^4 \omega^2 + \frac{8}{3} \rho \pi R^3 g = \frac{8}{3} \rho \pi R^3 \left(\frac{2}{\tan \alpha} \omega^2 R + g \right) = \frac{8}{3} \rho \pi R^3 (\omega^2 R + g)$

Ответ: $N_1 = \frac{8}{3} \rho \pi R^3 g$; $N_2 = \frac{8}{3} \rho \pi R^3 (\omega^2 R + g)$

(2)

Чистовик

№ 3



$$p_2 = 1,8 p_0$$

$$V_2 = \frac{V_0}{3,5}$$

$$\begin{cases} p_0 V_0 = \frac{m}{\mu} R T \\ p_2 V_2 = \frac{m_2}{\mu} R T \end{cases}$$

уравнение Клапейрона-Менделеева для ИГ

$$1,8 p_0 \cdot \frac{V_0}{3,5} = \frac{m_2}{\mu} R T$$

$$\frac{3,5}{1,8} = \frac{m}{m_2} \Rightarrow m_2 = \frac{1,8 \cdot 3}{3,5} = 1,54 \text{ г}$$

$m_2 < m \Rightarrow$ пар сконденсировался, значит он стал насыщенным \Rightarrow

$$p_2 = p_{\text{нп}}(T)$$

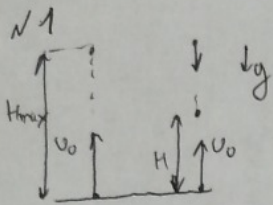
$$p_{\text{нп}}(T) = 1,8 p_0 \Rightarrow p_0 = \frac{0,5 \cdot 10^5}{1,8} = 27,8 \text{ кПа}$$

$$V_2 = \frac{m_2}{\mu} \frac{R T}{p_2} = \frac{1,54 \cdot 8,31 \cdot 354}{1,8 \cdot 0,5 \cdot 10^5} = 504,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 5 \text{ л}$$

Ответ: $p_0 = 27,8 \text{ кПа}$; $V_2 = 5 \text{ л}$

3

Чистовик



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

первый мяч от максимальной высоты (\$v=0\$) до столкновения:

$$H_{max} - H = \frac{gt^2}{2}$$

второй мяч до столкновения: $H = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$

где \$t\$ - время полета второго мяча до столкновения

$$\begin{cases} \frac{v_0^2}{2g} - H = \frac{gt^2}{2} \\ H = v_0 t - \frac{gt^2}{2} \end{cases} \Rightarrow v_0 = \frac{H + \frac{gt^2}{2}}{t}$$

$$\frac{(H + \frac{gt^2}{2})^2}{2g t^2} - H = \frac{gt^2}{2}$$

$$H^2 + \frac{g^2 t^4}{4} + Hgt^2 - 2Hgt^2 = g^2 t^4$$

$$3g^2 t^4 + 4Hgt^2 - 4H^2 = 0$$

$$t^2 = \frac{-4Hg \pm \sqrt{16H^2g^2 + 16 \cdot 3H^2g^2}}{6g^2} = \frac{-4Hg \pm 8Hg}{6g^2} = \frac{4H}{6g} = \frac{2}{3} \frac{H}{g}$$

$$t = \sqrt{\frac{2}{3} \frac{H}{g}}$$

$$v_0 = \frac{H + \frac{g}{2} \cdot \frac{2}{3} \frac{H}{g}}{\sqrt{\frac{2}{3} \frac{H}{g}}} = \frac{\frac{4}{3} H}{\sqrt{\frac{2}{3} \frac{H}{g}}} = \frac{\frac{4}{3} H}{\sqrt{2H}} \sqrt{3g} = \sqrt{gH} \cdot \sqrt{\frac{3 \cdot 16}{9 \cdot 2}} = \sqrt{\frac{8}{3} gH}$$

\$S = H_{max} + (H_{max} - H)\$ - путь первого мяча до столкновения

$$S = \frac{v_0^2}{g} - H = \frac{8}{3} H - H = \frac{5}{3} H$$

Ответ: $t = \sqrt{\frac{2}{3} \frac{H}{g}}$; $v_0 = \sqrt{\frac{8}{3} gH}$; $S = \frac{5}{3} H$

1

Часть 2

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

Шифр: **21204645**

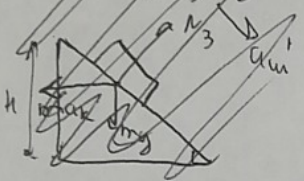
ID профиля: **822846**

Вариант 1

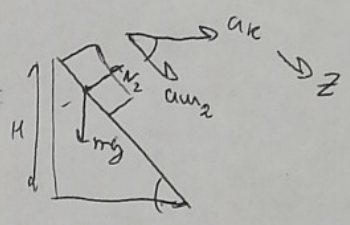
Чистовик

№1 продолжение

3) Перейдем в ИКСО ~~книга~~ ~~туда~~ ~~книга~~ ~~покажем~~, а на шайбу действуют силы



~~на шайбу~~ ШАЙБА движется с ускорением



II 3. Механика на α : $mg \sin \alpha = m(a_k \cos \alpha + a_{ш2})$

$$a_{ш2} = g \sin \alpha - a_k \cos \alpha = g \left(\frac{3}{5} - \frac{19}{42} \cdot \frac{4}{5} \right) = \frac{5}{21} g$$

шайба проедет: $\frac{H}{\sin \alpha} = \frac{a_{ш2} t_2^2}{2}$

$$t_2^2 = \frac{2H}{a_{ш2} \sin \alpha} = \frac{2H}{\frac{5}{21} \cdot \frac{3}{5} g} = 14 \frac{H}{g}$$

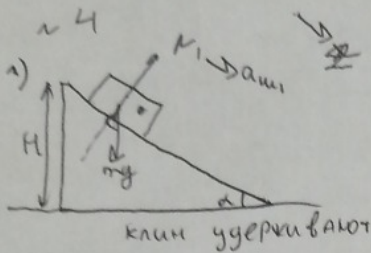
$$t_2 = \sqrt{14} \frac{H}{g}$$

Ответ: $t_1 = \frac{5}{3} \sqrt{\frac{2H}{g}}$

$$a_k = \frac{19}{42} g$$

$$t_2 = \sqrt{14} \frac{H}{g}$$

Чистовик



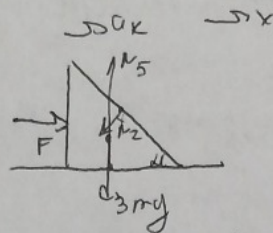
а) $a_2: mg \sin d = m a_{u1}$ (II 3. Нютона)
 $a_{u1} = g \sin d$
 шайба проедет: $\frac{H}{\sin d} = \frac{a_{u1} t_1^2}{2}$

$$t_1^2 = \frac{2H}{a_{u1} \sin d} = \frac{2H}{g \sin^2 d}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}} \cdot \frac{1}{\sin d} = \frac{5}{3} \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$\cos d = \frac{4}{5}$
 $\sin d = \frac{3}{5}$

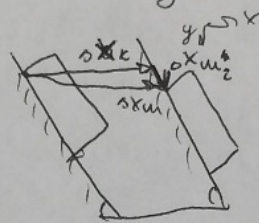
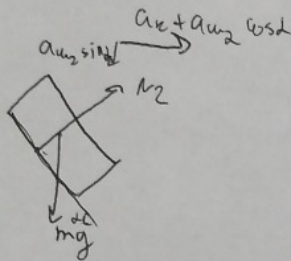
2) на клин идет ствол с силой F



N_2 - от шайбы

$3ma_k = F - N_2 \sin d$ (II 3 Нютона) на Ox

на шайбу:



Если клин поворачивается на Δx_k , а шайба съехала вниз на Δx_{u2}

то общее смещение

по Ox: $\Delta x_k + \Delta x_{u2} \cos d$

по Oy: $\Delta x_{u2} \sin d$

Тогда ускорение шайбы по Ox $a_x = a_k + a_{u2} \cos d$
 по Oy $a_y = a_{u2} \sin d$

II 3. Нютона на шайбу: по Ox: $N_2 \sin d = m a_k + m a_{u2} \cos d$
 по Oy: $mg - N_2 \cos d = m a_{u2} \sin d$

$$N_2 \sin d = m a_k + \frac{mg - N_2 \cos d \cdot \cos d}{\sin d}$$

$$N_2 (\sin^2 d + \cos^2 d) = m a_k \sin d + mg \cos d$$

$$N_2 = m a_k \sin d + mg \cos d$$

$$F - m a_k \sin^2 d - mg \cos d \cdot \sin d = 3m a_k \quad (\text{подставим в 1})$$

$$a_k = \frac{F - mg \cos d \cdot \sin d}{3m + m \sin^2 d} = \frac{2 - \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5} g}{3 + \frac{9}{25}} g = \frac{38}{84} g = \frac{19}{42} g$$

1

Чистовик

в 5

$$\frac{p_k}{p_0} = 1,02$$

$$\frac{V_k}{V_0} = 0,99$$

$$\begin{cases} p_0 V_0 = \nu R T_0 \\ p_k V_k = \nu R T_k \end{cases} \text{ ур-ние иГ}$$

$$\frac{p_k}{p_0} \cdot \frac{V_k}{V_0} = \frac{T_k}{T_0} \quad \Rightarrow$$

$$\frac{T_k}{T_0} = 1,02 \cdot 0,99 = 1,01 \Rightarrow \text{температура увеличилась на } 1\%$$

$\frac{\Delta p}{p} \ll 1 \Rightarrow \Delta p \ll p$ значит при вычислении работы можно считать $p = \text{const}$

$$\Delta V < 0 \Rightarrow A < 0$$

$$\eta \cdot d = \frac{Q}{A}$$

$$Q = A + \Delta u \quad \text{I 3. ТЕРМОДИНАМИКА}$$

$$A = p_0 (V_k - V_0)$$

$$\Delta u = \frac{3}{2} \nu R (T_k - T_0)$$

$$d = \frac{A + \Delta u}{A} = 1 + \frac{\frac{3}{2} \nu R (T_k - T_0)}{p_0 (V_k - V_0)} = 1 + \frac{\frac{3}{2} \nu R (1,01 - 1) T_0}{p_0 (0,99 - 1) V_0} = \frac{1}{0,99} \cdot 1 - \frac{3}{2} = -\frac{1}{2}$$

Ответ: температура увеличилась на 1%.

$$d = -\frac{1}{2}$$

(3)

Черновик

n = 5

$$\frac{p_k}{p_0} = 1,02$$

$$\frac{V_k}{V_0} = 0,99$$

100% p_0
102% p_k

$$p_k = p_0 \cdot 1,02$$

$$p_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$p_k V_k = \nu R T_k$$

$$\frac{p_k}{p_0} \cdot \frac{V_k}{V_0} = \frac{T_k}{T_0} = 1,02 \cdot 0,99 = 1,01$$

T увеличилось на 1%.

$$\frac{\Delta T}{T}$$

$$\frac{\Delta p}{p} \ll 1$$

$$\Delta p \ll p$$

$$\left(\frac{\Delta p}{p}\right) + \left(\frac{\Delta V}{V}\right) + \left(\frac{\Delta T}{T}\right)$$

$$\frac{p_k - p_0}{p_0} = \frac{V_k - V_0}{V_0} + \frac{T_k - T_0}{T_0}$$

$$Q = A + \Delta U$$

$$\frac{Q}{A} = 1 + \frac{\Delta U}{A} = 1 + \frac{\frac{3}{2} \nu R \Delta T}{p_0 \Delta V} = 1 + \frac{3}{2} \frac{\nu R}{p_0} \frac{T_k - T_0}{V_k - V_0} =$$

$$= 1 + \frac{3}{2} \frac{\nu R}{p_0} \frac{0,01 T_0}{0,01 V_0} = 1 + \frac{3}{2} \frac{\nu R T_0}{p_0 V_0} = 1 + \frac{3}{2} = -\frac{1}{2}$$

$$p \cdot V = \nu R T$$

$$\frac{p_k - p_0}{p_0} = \frac{\frac{1}{V_k} - \frac{1}{V_0}}{\frac{1}{V_0}} = \frac{V_0 - V_k}{V_k}$$

$$p_k = \nu R T_k$$

$$\frac{p_k - p_0}{p_0} = \frac{\frac{T_k - T_0}{V_k} \cdot \frac{V_0}{V_0}}{\frac{T_0}{V_0}} = \frac{T_k V_0 - T_0 V_k}{V_k \cdot T_0} = \frac{T_k}{T_0} \frac{V_0}{V_k} - 1$$

$$\frac{T_k - T_0}{T_0} + \frac{V_k - V_0}{V_0}$$

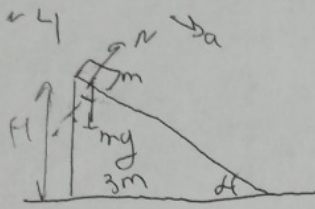
$$\frac{T_k V_0 - T_0 V_0 - T_0 V_k + T_0 V_0}{V_0 T_0}$$

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

$$0,02 + 0,01 = \Delta T = 0,01 T_0$$

$$T = T_0 + \Delta T = 1,01 T_0$$

Черновик



$$N = mg \cos \alpha$$

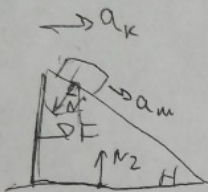
$$mg \sin \alpha = ma_{\text{max}}$$

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

$$t^2 = \frac{2H}{g \sin^2 \alpha} = \frac{2H}{g(1 - \cos^2 \alpha)} = \frac{2H}{g} \cdot \frac{1}{1 - \frac{16}{25}} = \frac{250}{9} \frac{H}{g}$$

$$t = \sqrt{2 \frac{5}{3} \frac{H}{g}}$$

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



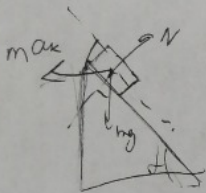
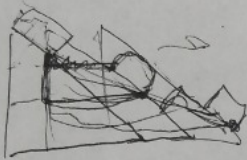
$$a_m = g \sin \alpha$$

$$F - N \sin \alpha = 3ma_k$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$a_k = \frac{F - mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha}{3m} = \frac{2mg - mg \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5}}{3m} =$$

$$= \left(\frac{2}{3} - \frac{4}{25} \right) g = \frac{50 - 12}{3 \cdot 25} g = \frac{38}{3 \cdot 25} g = 0.5g$$



$$-m a_k \cos \alpha + mg \sin \alpha = m a'_m$$

$$\frac{3}{5}g - \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2}g = \frac{1}{5}g$$

$$N_2 \sin \alpha = m a_k + \frac{mg - N_2 \cos \alpha}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha$$

$$N_2 (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = m a_k \cdot \sin \alpha + mg \cos \alpha$$

$$N_2 = m a_k \sin \alpha + mg \cos \alpha$$

$$F - m a_k \sin^2 \alpha - mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha = 3m a_k$$

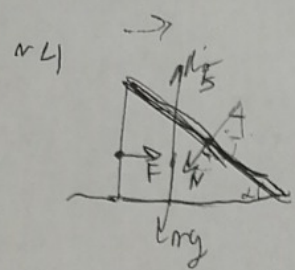
$$a_k = \frac{F - mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha}{3m + \sin^2 \alpha \cdot m} = \frac{2 - \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} g}{3 + \frac{9}{25}} = \frac{50 - 3 \cdot 4}{3 \cdot 25 + 9} g = \frac{38g}{84} \approx \frac{19}{42} g$$

$$a'_m = g \left(\frac{3}{5} - \frac{19}{42} \cdot \frac{4}{5} \right) = g \left(\frac{3}{5} - \frac{19 \cdot 2}{21 \cdot 5} \right) = \frac{3 \cdot 21 - 19 \cdot 2}{21 \cdot 5} = \frac{25}{21 \cdot 5} = \frac{5}{21} g$$

$$t^2 = \frac{2H}{a'_m \sin \alpha} = \frac{2H}{\frac{5}{21} \cdot \frac{3}{5} g} = 2 \cdot 7 \frac{H}{g} = 14 \frac{H}{g}$$

$$t = \sqrt{14 \frac{H}{g}}$$

Черновик



$$F - N \sin \alpha = 3ma$$

$$N \cos \alpha = m a_k$$

$$mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha = a_k + a_m \cos \alpha$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{4}{5}$$

$$\frac{12}{25} g = a_k + \frac{3}{5} g$$

$$\frac{12 - 3 \cdot 5}{25} \quad ||$$

$$N \sin \alpha = m (a_k + a_m \cos \alpha)$$

$$N \cos \alpha \cdot \sin \alpha =$$

$$mg \cdot \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} =$$

$$1 - \frac{3}{25} = N_2 \cos \alpha$$

$$\frac{16}{25} \cdot \frac{5}{4} = N_2$$

$$\frac{4}{5} N_2$$

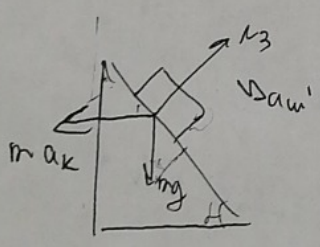
$$a_m = \frac{2mg - \frac{16}{25}mg}{2m} = \frac{2}{3} - \frac{16}{25} \cdot 3$$

$$mg - N_2 \cos \alpha = m a_m \sin \alpha$$

$$F - N_2 \sin \alpha = 3ma_k$$

$$F - ma_k - mg \sin \alpha \cdot \cos \alpha = 3ma_k$$

$$a_k = \frac{F - mg \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{4m} = \left(\frac{2 - \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5}}{4} \right) g = \frac{50 - 12}{100} = 0,38g$$



$$mg \sin \alpha - ma_k \cos \alpha = m a_m'$$

$$g \left(\frac{3}{5} - 0,38 \cdot \frac{4}{5} \right) = a_m' = 0,296g$$

$$t^2 = \frac{2H}{a_m' \sin \alpha} = \frac{2H}{0,296 \cdot \frac{3}{5} g} = \frac{10}{0,888} \frac{H}{g}$$

$$t = 3,36 \frac{H}{g}$$

$$t^2 = \frac{2H}{g(\sin \alpha - 0,38 \cos \alpha)} = \frac{4}{g} \cdot \frac{2}{\frac{3}{5} - 0,38 \cdot \frac{4}{5}}$$

$$mg \sin \alpha = ma_k \cos \alpha + ma_m'$$

$$a_m' = g \sin \alpha - a_k \cos \alpha = \left(\frac{3}{5} - \frac{19}{42} \cdot \frac{4}{5} \right) g = \frac{5}{21} g$$

$$\frac{5}{21} \cdot \frac{3}{5} = \frac{2}{7}$$

