

Часть 1

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

Шифр: **21204786**

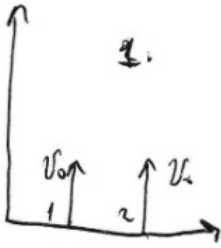
ID профиля: **320200**

Вариант 2

N 1

Умножил

1



$$mgH = \frac{mv_0^2}{2}$$

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

$$\begin{array}{l} \tau_1 - ? \\ \tau_1 - ? \\ \tau_2 - ? \\ H' - ? \end{array}$$

$H = v_0 \tau_2$, где τ_2 - это время до столкновения мяча, с момента старта и тем, такая уверенность связана с тем, что если перейти вместе, то скорость с мячом, то в ней отк шарик будет, а изначальной высоты мяча $H = \frac{v_0^2}{2g}$

$$\tau_2 = \frac{v_0}{g}$$

τ - время мяча 1-ого мяча до точки разлета

$$v_0 - g\tau = 0$$

$$\tau = \frac{v_0}{g}$$

$$\tau_1 = \tau + \tau_2 = \frac{3v_0}{2g}$$

$$\frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{\frac{3v_0}{2g}}{\frac{v_0}{g}} = 3$$

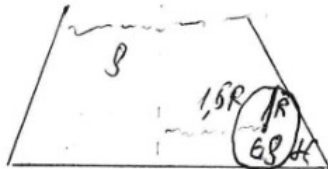
$$H' = v_0 \tau_2 - \frac{g\tau^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{8g} = \frac{3v_0^2}{8g}$$

$$\text{Ответ: } \tau_1 = \frac{3v_0}{2g}; \frac{\tau_1}{\tau_2} = 3; H' = \frac{3v_0^2}{8g}$$

N2 Чугунок

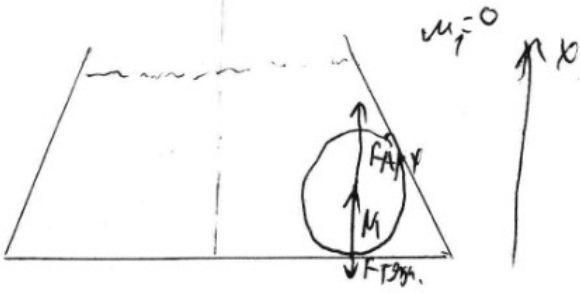
$f(\mu: 3/2)$

(2)



$u_1 = 0$
 $u_2 = u$

1)



$V = \frac{4}{3} \pi R^3$

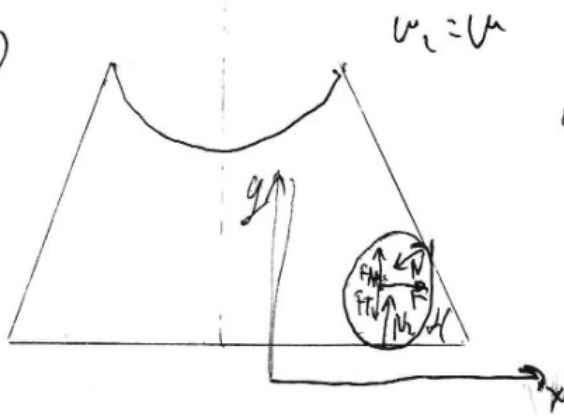
$m = V \cdot \rho$

$F_{Apx} = \rho g V_H = \rho g V$

$x: N_1 + F_{Apx} = F_{Tex}$

$N_1 = F_{Tex} - F_{Apx} = 6\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g - \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g = 5\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g$

2)



$u_2 = u$

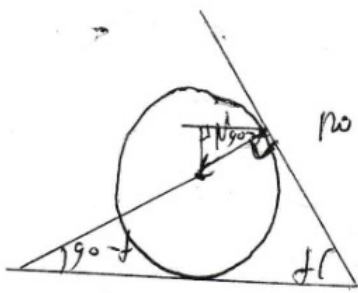
$a_{yc} = \omega^2 \cdot 1.5 R$

$F = a_{yc} \cdot m = \omega^2 \cdot 1.5 R \cdot 6\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = 72\rho \pi R^3 \cdot \omega^2 R$

$x: F - N' \cdot \cos(90 - \alpha) = 0$

по сл. касательной вектор N' будет пропорционален углу y. от-та.

$N' = \frac{F}{\sin(\alpha)}$



$y: N_2 + F_{Apx} - F_{Tex} - N' \sin(90 - \alpha) = 0$

$N_2 = N_1 + N' \cdot \cos(\alpha) = N_1 + F \cdot \cot(\alpha)$

$N_2 = 5\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g + 72\rho \pi R^3 \cdot \omega^2 R \cdot \frac{2}{3} = \pi R^3 \rho (\frac{20}{3} g + 8\omega^2 R)$

ответ: $N_1 = \frac{20}{3} \rho \pi R^3 g$; $N_2 = \pi R^3 \rho (\frac{20}{3} g + 8\omega^2 R)$

21204786 (U32) 20111283489

N3

Цитован

3

$$T = 273 + 81 = 354 \text{ K}$$

$$7V_2 = V_1 = 7 \cdot 2,2 \text{ л} = 15,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$P_2 = 3,6 P_1$$

$$P_H = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$\mu = 182 \text{ г/моль}$$

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


 $P_1 = ?$
 $n = ?$

Т.к. процесс изотермический во втором положении образовался насыщенный пар и некоторое количество сконденсировалось т.к. $J_1 \neq J_2$, это очевидно.

$$P_1 V_1 = J_1 R T$$

$$P_2 V_2 = J_2 R T$$

$$P_1 = \frac{P_2}{3,6} = \frac{P_H}{3,6} = 1388,9$$

$$n = J_1 \mu = \frac{P_1 V_1 \mu}{R T} = \frac{1388,9 \cdot 15,4 \cdot 10^{-3} \cdot 182}{8,31 \cdot 354} \approx 0,0562 \text{ моль}$$

$$J_1 = \frac{P_1 V_1}{R T} = \frac{5 \cdot 10^4 \cdot 15,4 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 354} \approx 0,0562 \text{ моль}$$

$$n = J_1 \mu = 1,011 \text{ (г)}$$

$$\text{Ответ: } P_1 \approx 1388,9 \text{ (Па)}$$

$$m = 1,011 \text{ (г)}$$

1/2

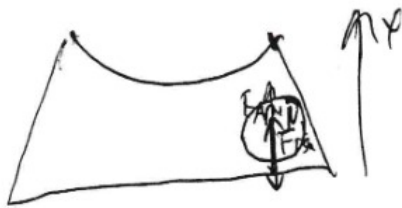


Уравнение

$$\omega, g, 6g, R$$

$$f(\text{tr} = \frac{g}{2})$$

1) $N_1 - ?$, $\omega = 0$



$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$x: N_1 \neq F_{\text{grav}} = F_{\text{grav}}$$

$$N_1 = F_{\text{grav}} - F_{\text{Arch}} = 5g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$v = \omega R$$

2) $N_2 - ?$, $\omega \neq 0$



$$a_{\text{yc}} = \omega^2 \cdot 1,5R \quad \frac{g^2}{R} = \omega^2 R$$

$$F = 6g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = \omega^2 \cdot \frac{3}{2} R = 12g \cdot \pi R^4 \cdot \omega^2$$

$$N^1 = \frac{F}{\sin \alpha}$$

$$x: N^1 \cos \alpha = N^1 \cdot \sin(\alpha) = F$$

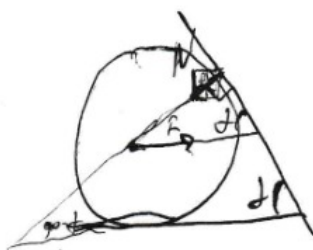
$$\alpha = 90^\circ - \beta$$

$$y: N_2 + F_{\text{Arch}} = F_{\text{grav}} + N^1 \cdot \cos(\alpha)$$

$$N_2 = \underbrace{F_{\text{grav}} - F_{\text{Arch}}}_{N_1} + \frac{F \cdot \cos \alpha}{\sin \alpha} =$$

N_1

$$= N_1 + F \cot \alpha$$



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

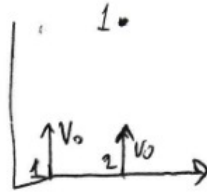
Упробав

N1

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

$$0 = 2v_0 t - gt^2$$

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



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

$$v_0 - gt = 0$$

$$H = v_0 t - \frac{v_0 t}{2} = \frac{v_0 t}{2}$$

$$mgH = \frac{mv_0^2}{2}$$

$$gH = \frac{v_0^2}{2}$$

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

v_0 - отповедь на вопрос $G = G_{max}$

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

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

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

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

$$t_1 + t_2 = \frac{v_0}{g}$$

$$t_1 t_2 = \frac{v_0^2}{2g^2}$$

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

$$H = v_0 \tau$$

$$\tau = \frac{H}{v_0} = \frac{\frac{v_0^2}{2g}}{v_0} = \frac{v_0}{2g}$$

время полета

$v_0 - g\tau = 0$ время полета τ для g_0 jumper 2.00

$$\tau = \frac{v_0}{g}$$

время τ

$$\frac{\tau_1 + \tau}{\tau} = \frac{\frac{3v_0}{2g}}{\frac{v_0}{2g}} = 3$$

$$H' = v_0 t - \frac{gt^2}{2} \quad \text{где } t = \tau = \frac{v_0}{2g}$$

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

№8

УепикобуК

$$\bar{T} = 273 + 81 = 354$$

$$7V_2 = V_1 = 1,7 \text{ л} = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$



$T = \text{const}$



$T = \text{const}$

$$P_2 = 3,6 P_1$$

$$P_H = 0,5 \cdot 10^5$$

$$P_1 = \frac{P_2}{3,6} = \frac{P_H}{3,6} = 13888,9 \text{ Па}$$

$$P_1 V_1 = J_1 RT$$

$$P_2 V_2 = J_2 RT$$

$$\mu = 182 \text{ г/моль}$$

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{J_1}{J_2} = \frac{7V_2 \cdot \frac{1}{3,6} P_2}{P_2 V_2} = \frac{7}{3,6} \approx 1,944 \quad J_2 = \frac{3,6}{7} J_1$$

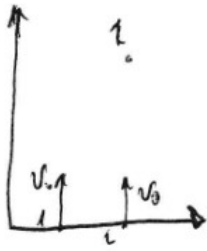
$$J_1 - J_2 = ?$$

$$J_1 = J_2 = \frac{3,4}{7} J_1$$

$$J_1 = J_2 = \frac{3,4 P_1 V_1}{7 R T} = \frac{1,7 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0,5 \cdot 10^5}{3,6}}{8,31 \cdot 354} \cdot \frac{3,4}{7} \approx 0,0324 \text{ моль}$$

$$\mu \cdot |J_1 - J_2| \approx 0,58 \text{ г}$$

№1 Уравнения ~~Уравнения~~



$$mgH = \frac{mv^2}{2}$$
$$H = \frac{v^2}{2g}$$

$H = v_0 t_2$, где t_2 - это время до столкновения земли после того, как запустим первый шар. Также утверждение связано с тем, что относительно скорости всегда v_0 , т.к. за каждую ср. времена первый шар

Часть 2

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

Шифр: **21204786**

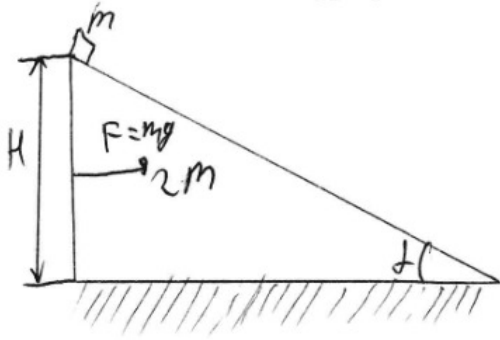
ID профиля: **320200**

Вариант 2

№4

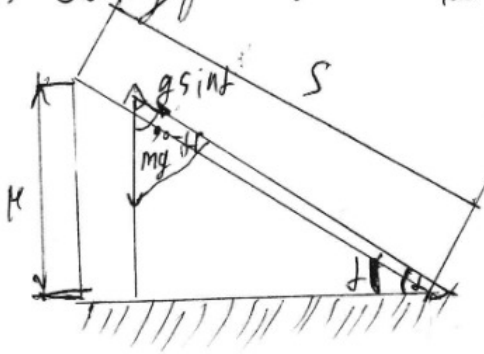
Угол наклона

①



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

1) Если коэффициент трения равен нулю, то



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

$$\frac{9}{25} + \sin^2 \alpha = 1$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{4}{5}$$

$$S = \frac{H}{\sin \alpha}$$

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

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

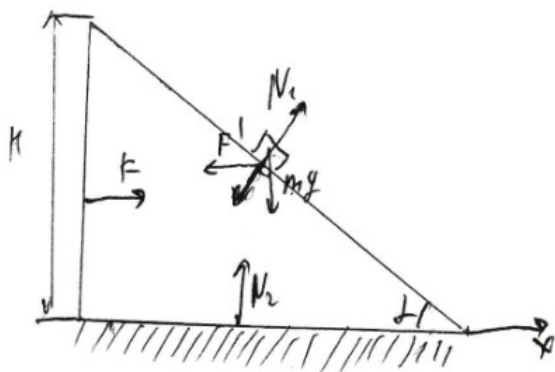
$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}} \cdot \frac{1}{\sin \alpha} = \underline{\underline{\frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}}}}$$

N4

Учебник

2) Клин покоится с силой $F = mg$

(2)



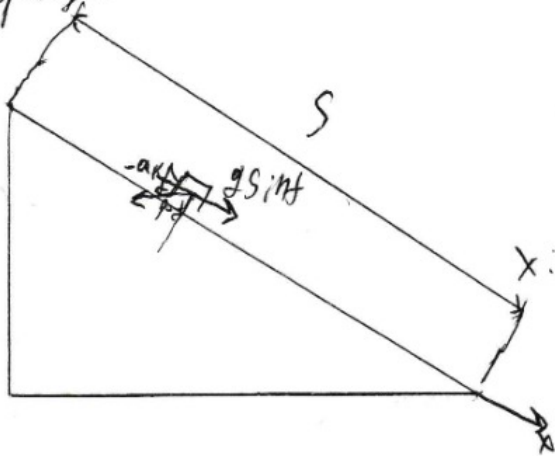
$$N_1 = mg \cos \alpha$$

$$F' = mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$x: 2ma_{\text{кн}} = F - F' = mg(1 - \cos \alpha \cdot \sin \alpha) = \frac{13}{25} mg$$

$$a_{\text{кн}} = \frac{13}{50} g$$

Переводим в систему отсчета с клином



Как мы получили только ось x, т.к. блок не отходит от поверхности.

$$x: a_{\text{бл}} = g \sin \alpha - a_{\text{кн}} \cdot \cos \alpha = \frac{4}{5} g - \frac{39}{250} g = \frac{200 - 39}{250} g = \frac{161}{250} g$$

$$1) t = \frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{5}{2} \sqrt{\frac{H}{2g}}$$

$$2) a_{\text{кн}} = \frac{13}{50} g$$

$$3) t = 50 \sqrt{\frac{H}{644g}}$$

$$S = \frac{161}{250} g t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{500H}{161g}} = \sqrt{\frac{500H}{161g \cdot \sin \alpha}}$$

$$= \sqrt{\frac{2500H}{644g}} = 50 \sqrt{\frac{H}{644g}}$$

Устойчив.

3

№5

$\gamma = 3$

$P_2 = 0,99 P_1$

$V_2 = 1,02 V_1$

$T_2 = 2 T_1$

$\frac{\Delta Q}{\Delta U} = ?$

$\gamma = ?$

$P_1 V_1 = \gamma R T_1$

$P_2 V_2 = \gamma R T_2$

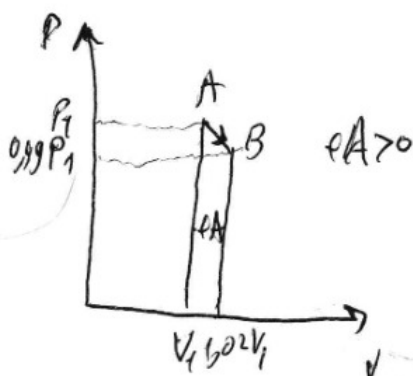
$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{10000}{10098}$

$T_2 = \frac{10098}{10000} T_1$

температура увеличилась на 0,98%

$\Delta Q = \Delta U + A$

$A =$



мы можем переобратить зависимость графика между точками А и В и аппроксимировать это процесс. Т.к. изменение и очень мало то $\gamma < 1$ на γ это можно считать

$A = \frac{0,99 P_1}{2} \cdot 0,02 V_1 = \frac{199}{10000} P_1 V_1 = \frac{199}{10000} \cdot \gamma R T_1$

$\Delta U = \frac{3}{2} \gamma R \frac{98}{10000} T_1$

$\Delta Q = \left(\frac{199}{10000} + \frac{147}{10000} \right) \gamma R T_1 = \frac{346}{10000} \gamma R T_1$

$\frac{\Delta Q}{\Delta U} = \frac{346}{147} \approx 2,354$

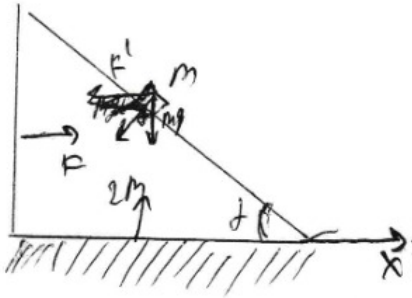
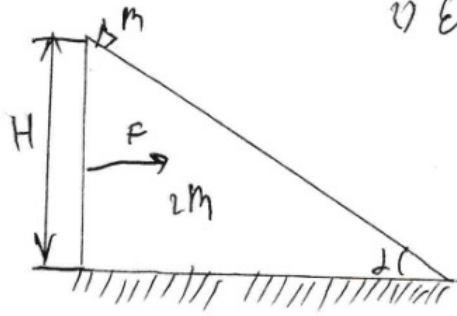
Идем: температура увеличилась на 0,98%

2) $\frac{\Delta Q}{\Delta U} = 2,354$

14

~~Условие~~ Условие

1) Если блок покоится с осью $F = mg$



$$F' = mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

№3

$$P_2 = 1,01 P_1$$

$$P_2 = 0,99 P_1$$

$$V_2 = 1,02 V_1$$

$$i = 3$$

Уравнение

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

$$\frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{1}{0,99 \cdot 1,02} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{10000}{99 \cdot 102} = \frac{10000}{10098}$$

$$T_2 = \frac{10098}{10000} T_1$$

T_2 увеличивается на 0,98%

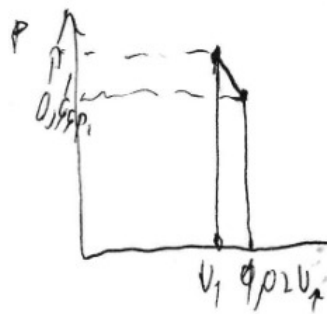
$$C = C_V + R \frac{1}{1 + \frac{P dV}{V dP}} \quad C_V + R \frac{1}{1 + \frac{V dP}{P dV}}$$

$$\frac{C_V}{U} = C_V + R$$

$$U = \frac{i}{2} \nu R T = \frac{i}{2} P V$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T =$$

$$Q = P dV +$$



$$H = \frac{1,99 P_1}{2} \cdot 0,02 V_1 = 0,02 V_1 \cdot 0,99 P_1$$

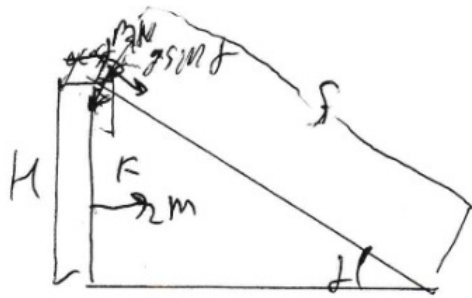
$$A = 1,99 P_1 \cdot 0,02 V_1 = \frac{1,99}{10000} \frac{P_1 V_1 \cdot 0,02 \cdot 10000}{1} = \frac{1,99}{10000} \cdot 2 \nu R T_1$$

$$\Delta M = \frac{3}{2} C_V \cdot \frac{1,99}{10000} T_1 = \frac{3}{2}$$

$$\Delta Q = \frac{3}{2} \nu R \frac{1,99}{10000} T_1$$

$$\frac{\Delta Q}{\Delta U} = \frac{\frac{1,99}{10000} \nu R T_1 + \frac{1,99}{10000} \nu R T_1}{\frac{1,99}{10000} \nu R T_1}$$

$$\frac{398}{199} \approx 2,354$$



1) ~~то~~
 $2) F = mg$

$$\frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}} \quad \sqrt{2} \sqrt{\frac{H}{g}} \quad \frac{5\sqrt{2}}{4} \sqrt{2}$$



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



$$25 \sqrt{32}$$

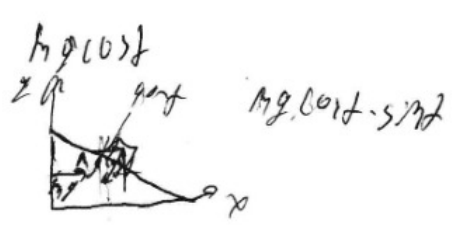
$$\cos \alpha = 3/5$$

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

$$\sin^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25}$$

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

$$S \geq \frac{H}{\sin \alpha} \geq \frac{5}{4} H$$



$$\frac{9t^2}{2}$$



$$\frac{5}{4} H \geq \frac{25 \sin^2 \alpha t^2}{2}$$

$$x: F_{\text{одн}} = mg - mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha = \frac{13}{25} mg$$

$$a_{\text{хрун}} = \frac{13 mg}{25 m} = \frac{13}{50} g$$



t =

$$\frac{H}{\sin \alpha} = \frac{25 \sin^2 \alpha t^2}{2}$$

$$\frac{2H}{25 \sin^2 \alpha} = t^2$$

$$t = \frac{\sqrt{2H}}{5 \sin \alpha} = \frac{5}{4} \sqrt{2H/g}$$

$$x: a_{\text{одн}} = \frac{12}{25} g - \frac{13}{50} g = \frac{11}{50} g$$

$$y: a_{\text{одн}} = \frac{16}{25} g$$

$$a_{\text{одн}} \sqrt{a_{\text{одн}}^2 + a_{\text{одн}}^2} = \sqrt{\frac{11^2 + 32^2}{50^2}} \approx 0,677g$$

$$t_{\text{хрун}} = \frac{0,677g}{2g} \cdot \frac{5H}{2g \cdot 0,677} = \frac{5H}{2g \cdot 0,677} \approx \frac{5H}{1,354g}$$