

# Часть 1

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

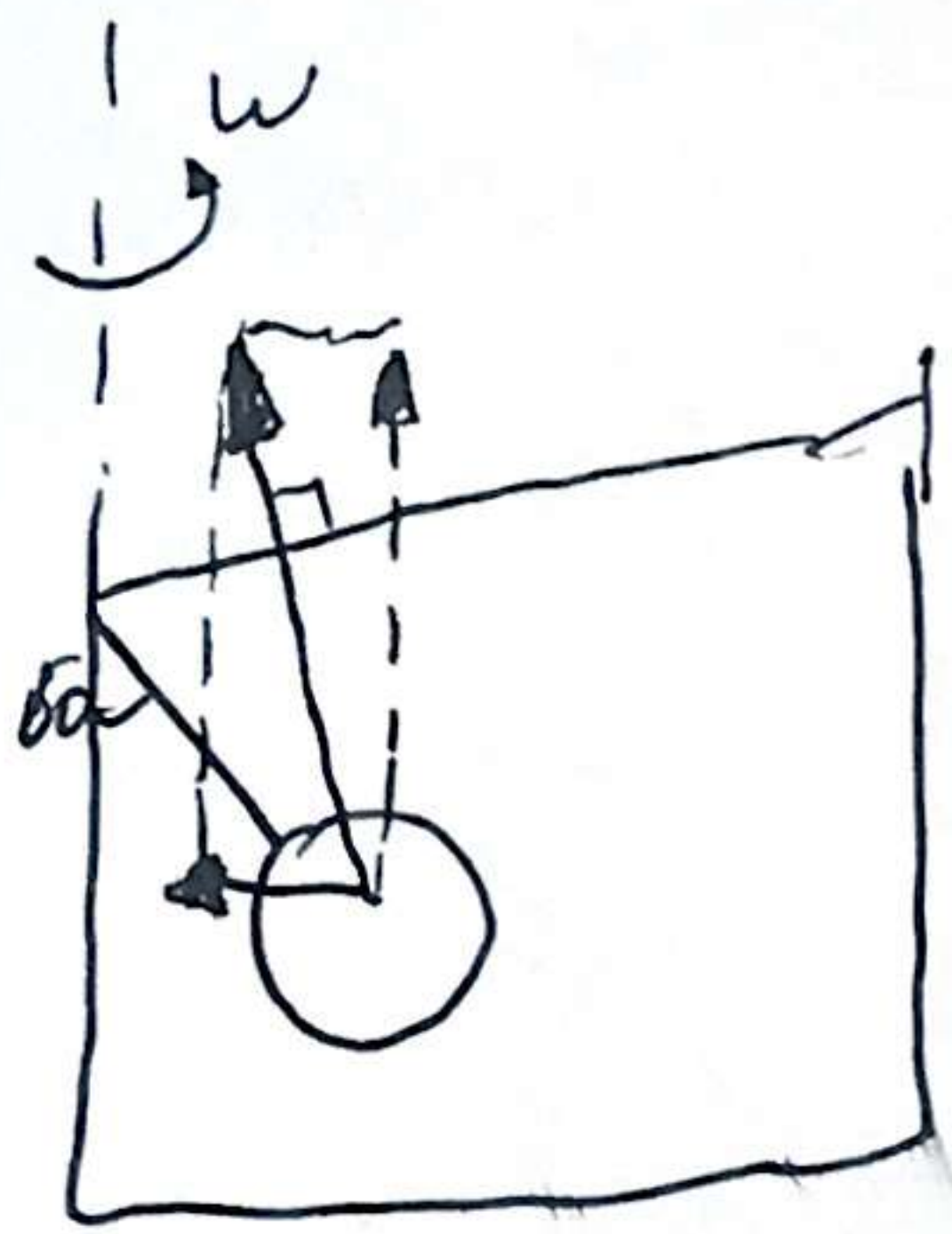
Шифр: **21205752**

ID профиля: **845581**

Вариант 4

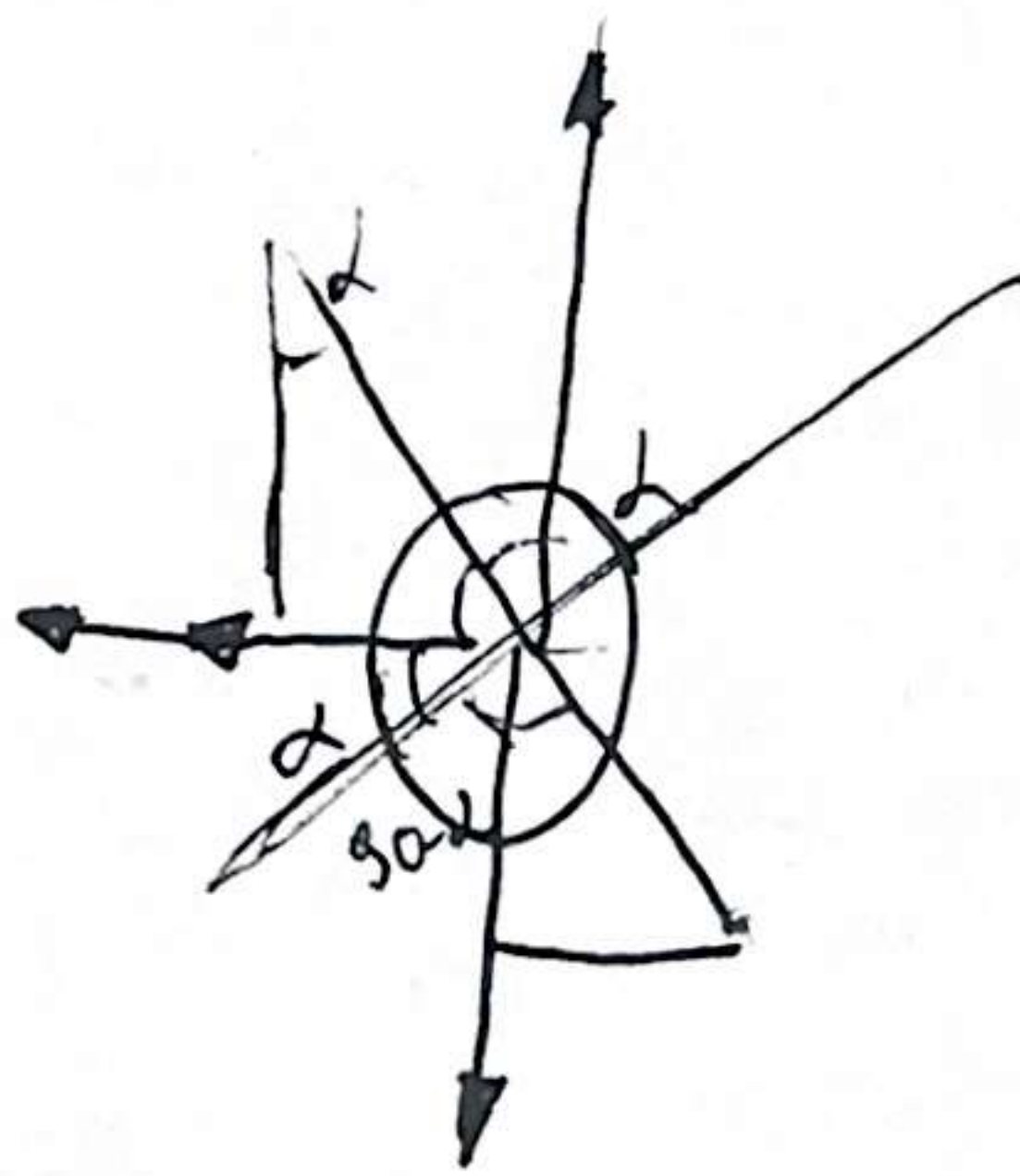
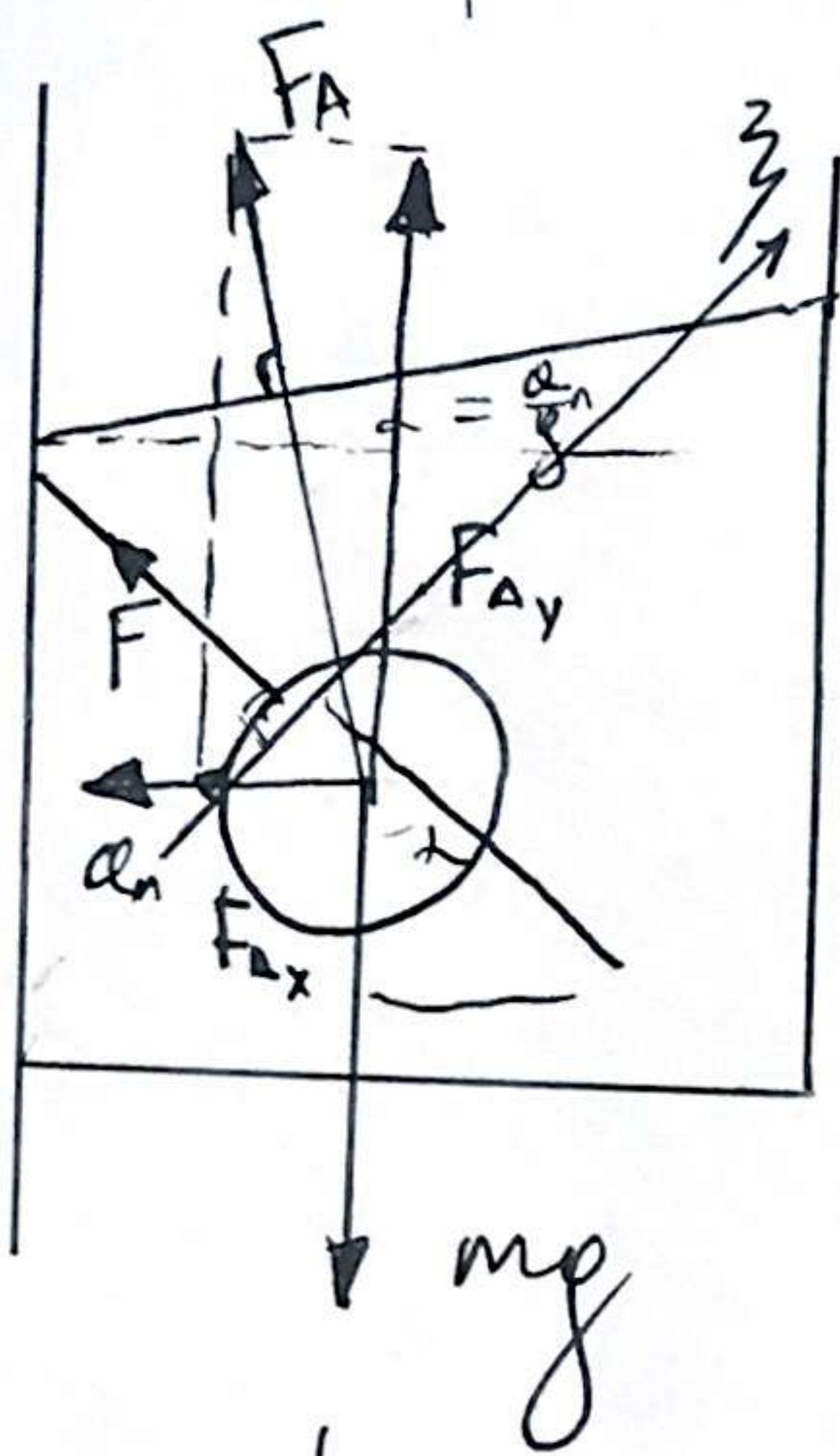


# Упробенк



$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \text{где}$$

$$a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$



$$F_{Ay} \cos \alpha - F_{Ax} \cos \alpha - mg \sin \alpha = -m a_n$$

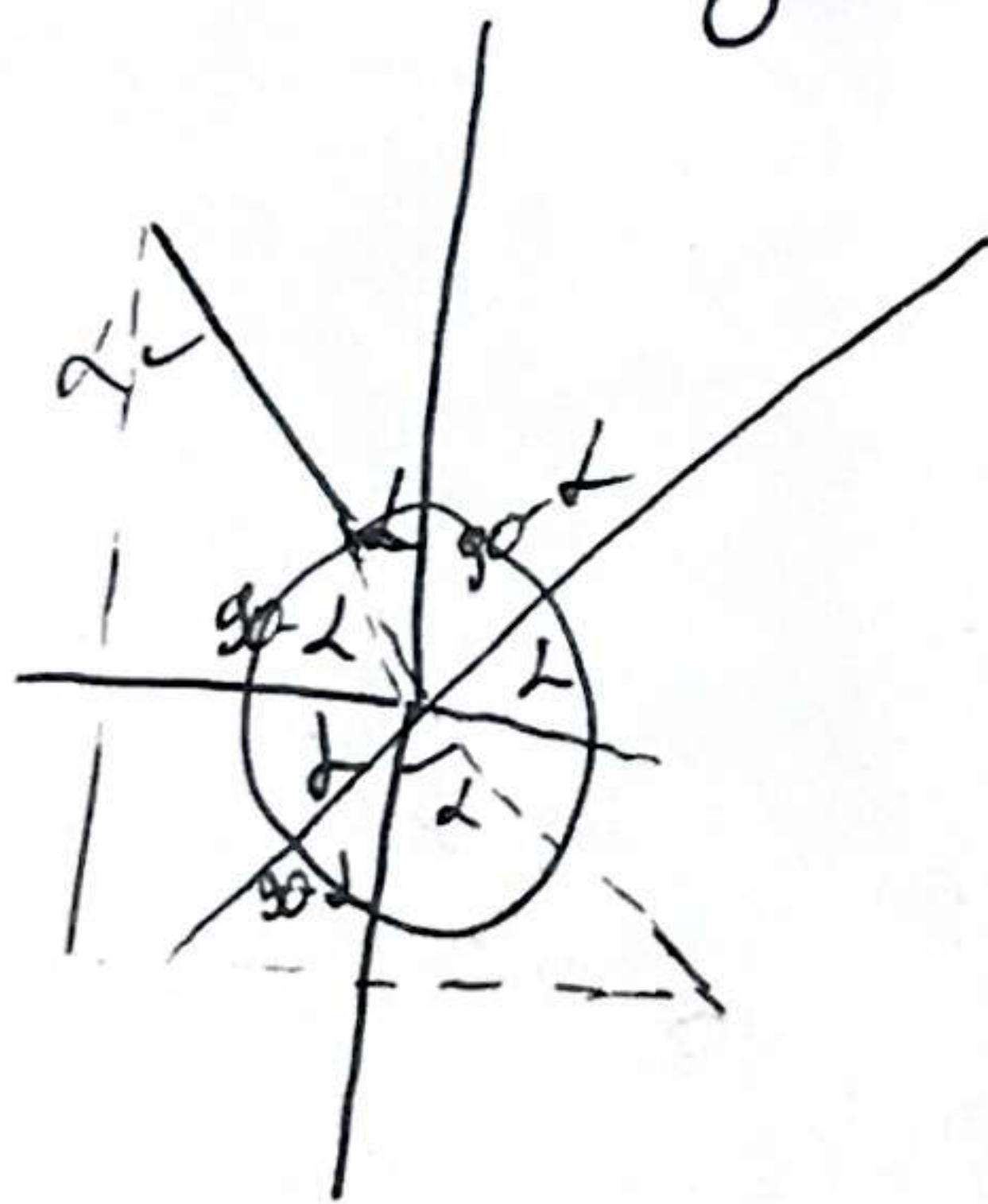
$$F_{Ax} - F_{Ay} + mg \tan \alpha = m a_n$$

$$\rho_B a_n V - \rho_B g V + mg \tan \alpha = m a_n$$

$$a_n (m - \rho_B V) = \rho_B V (mg \tan \alpha - \rho_B V g)$$

$$a_n = \frac{mg \tan \alpha - \rho_B V g}{m - \rho_B V}$$

$$\frac{4\pi^2 R}{T^2} = \frac{mg \tan \alpha - \rho_B \frac{4}{3} \pi R^3 g}{m - \rho_B \cdot \frac{4}{3} \pi R^3}$$



$$S = S_1 + S_2$$

$$S = S_1 + S_2$$

$$S_1 = \frac{V_{max}^2}{2a_1}$$

$$S_2 = \frac{V_{max}^2}{2a_2} = \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$S = \frac{V_{max}^2}{2a_1} + \frac{V_{max}^2}{2a_2} = \frac{1}{2} V_{max}^2 \left( \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} \right) =$$

$$= \frac{1}{2} V_{max}^2 \left( \frac{1}{g(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)} \right) + \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$S = \frac{V_{max}^2}{2a_1} + \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{2gh(\mu_1 \cot \alpha - 1)}{2 \cdot g(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)} + \frac{h}{\sin \alpha} =$$

$$= h \left( \frac{\mu_1 \cot \alpha - 1}{\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha} + \frac{1}{\sin \alpha} \right) = l = h \cot \alpha$$

$$\frac{\mu_1 \cos \alpha - \sin \alpha + \sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha}{(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha) \sin \alpha} =$$

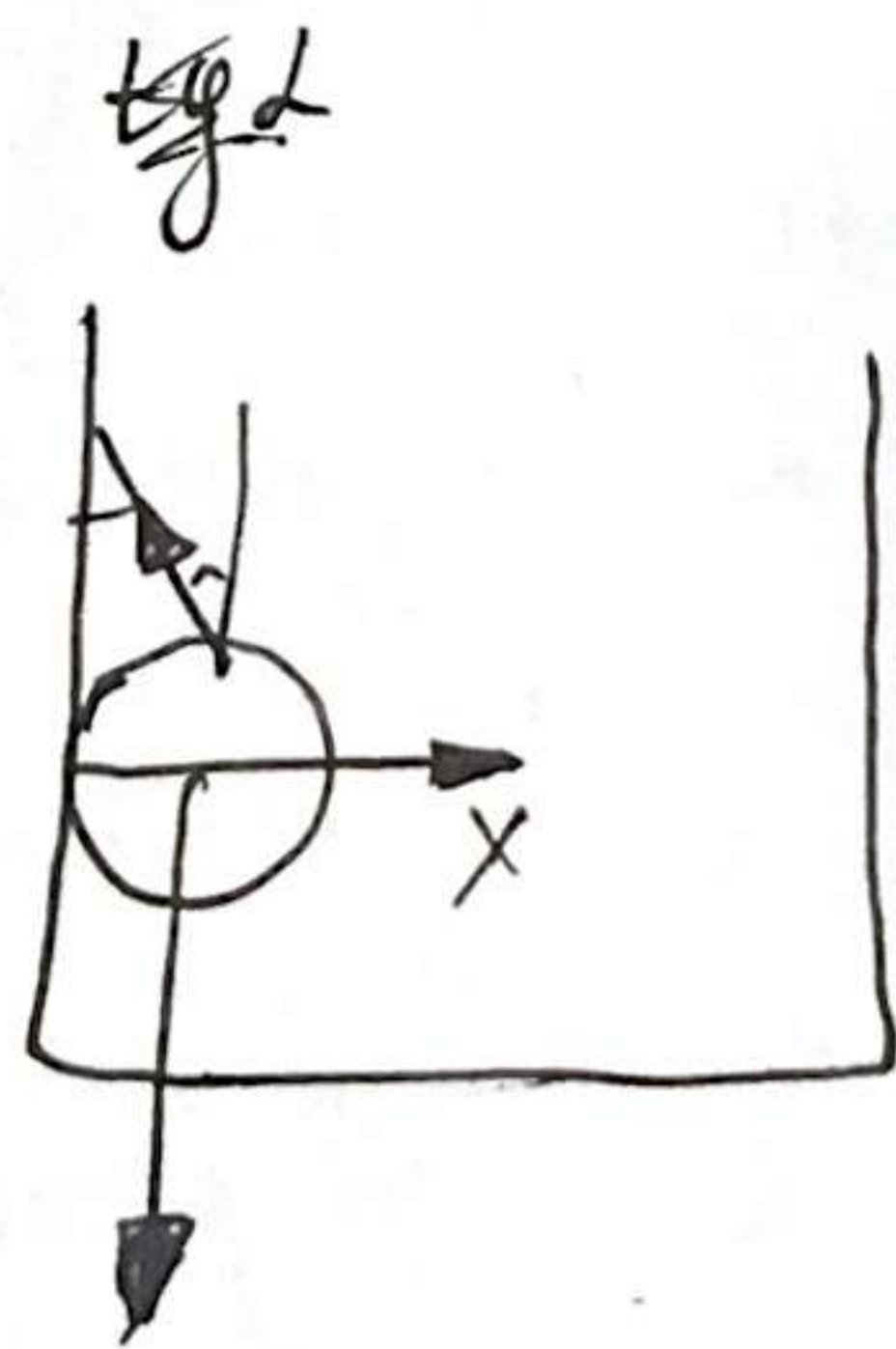
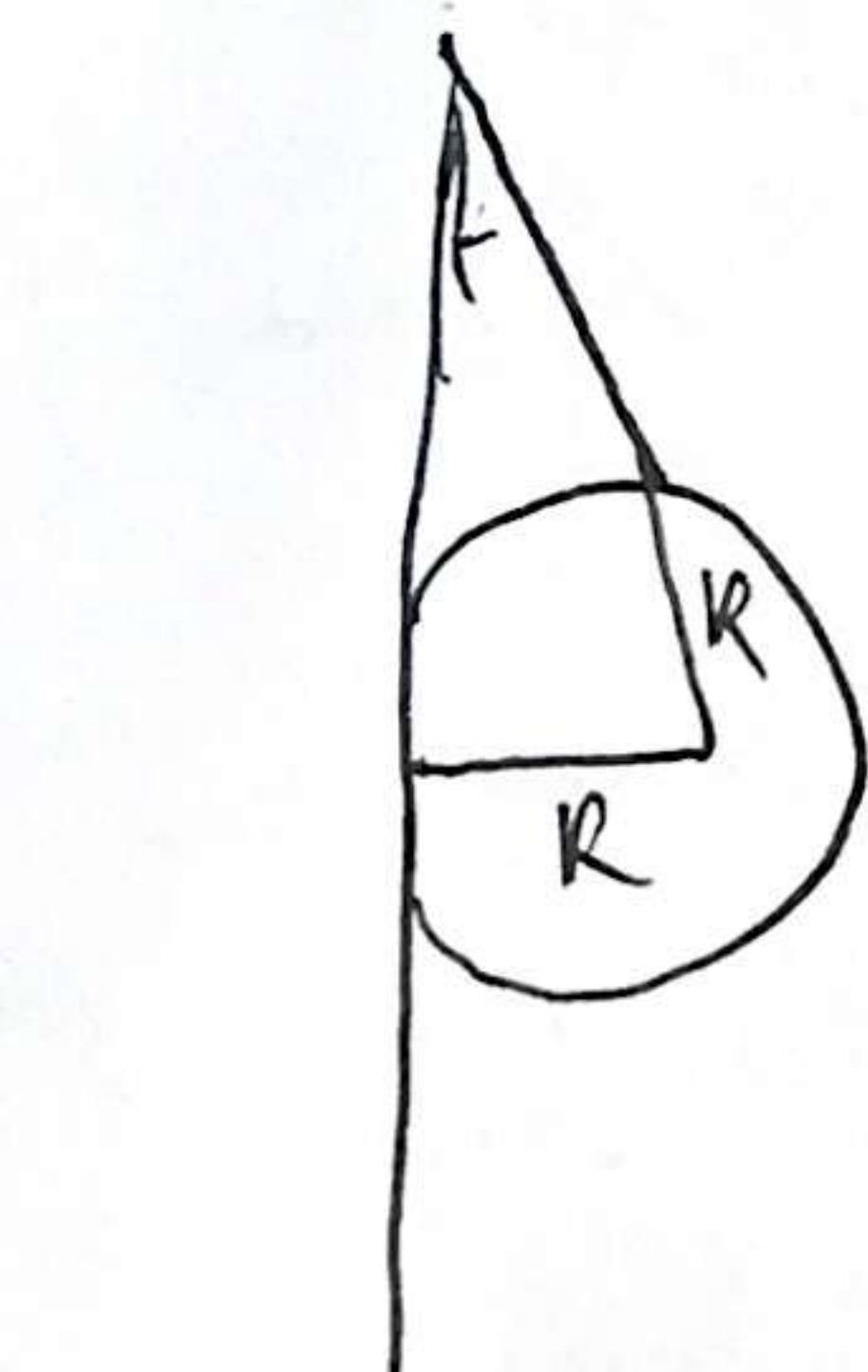
$$= \frac{(\mu_1 - \mu_2) \cos \alpha}{(\cot \alpha - \mu_2) \sin \alpha}$$

$R = 8 \text{ cm}$

$l = 8 \text{ cm}$

$m = 5,2 \text{ kg}$

1)  $F = ?$



⊗

$$F \cos \alpha = mg$$

$$\sin \alpha = \frac{R}{l+R}$$

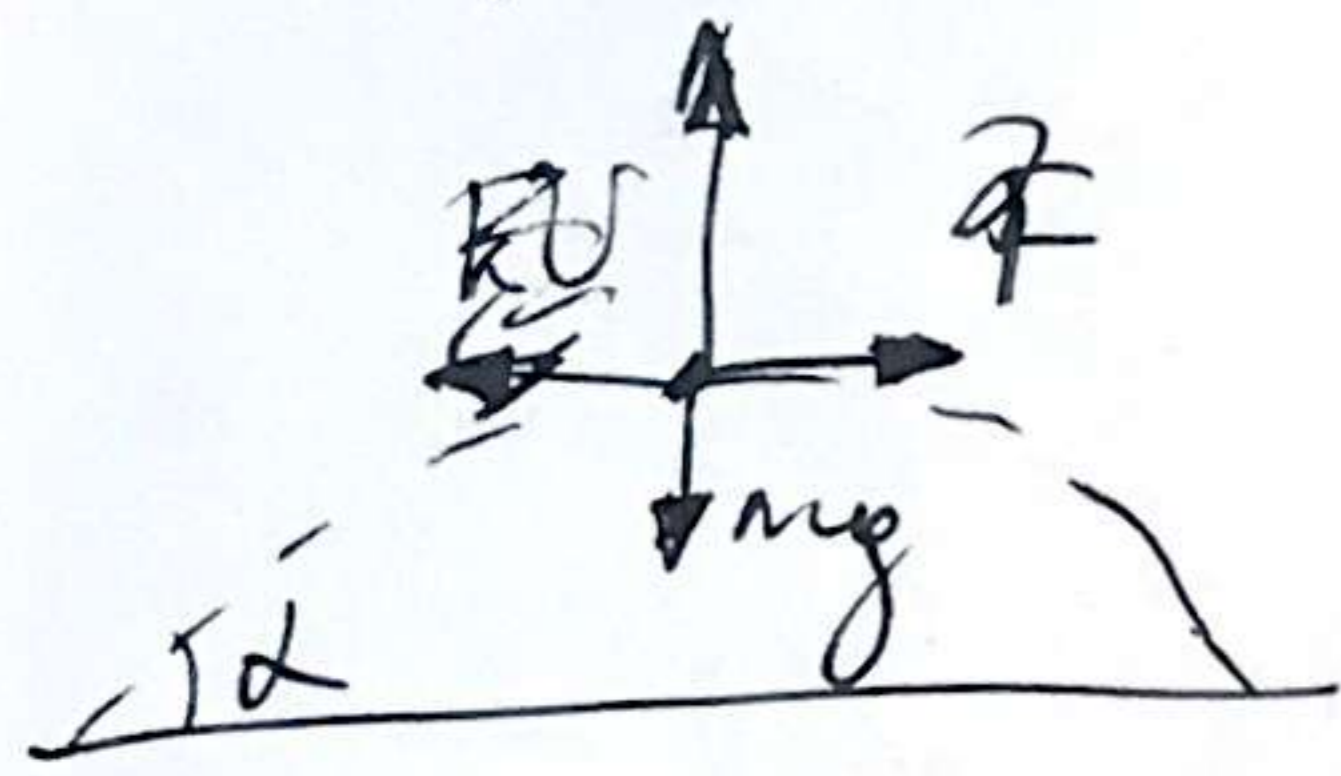
$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \left( \frac{R}{l+R} \right)^2}$$

Упробум.

$\alpha = 45^\circ$

$H = 10\text{m}$

1)  $v_0 = ?$



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

$$0 = v_0 \sin \alpha - gt$$

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

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

$F = 2mg$

$F = kV$

$V = v_0 \cos \alpha$

$\frac{2 \cdot 10 \cdot 10}{2}$

$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{g \cdot v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g^2} =$$

$$= \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$v = \frac{\sqrt{2} v_0 \sin \alpha}{2}$

$m a_1 = m g$

$v_0^2 \sin^2 \alpha = 2gH$

$v_0 = \frac{1}{\sin \alpha} \sqrt{2gH} = \sqrt{\frac{2gH}{\sin^2 \alpha}}$

$\frac{v^2}{R} = g$

$2 \cos \alpha = \frac{24}{25}$

$h = 1,4\text{m}$

$\mu_1 = 0,5$

$\mu_2 = 0,06$

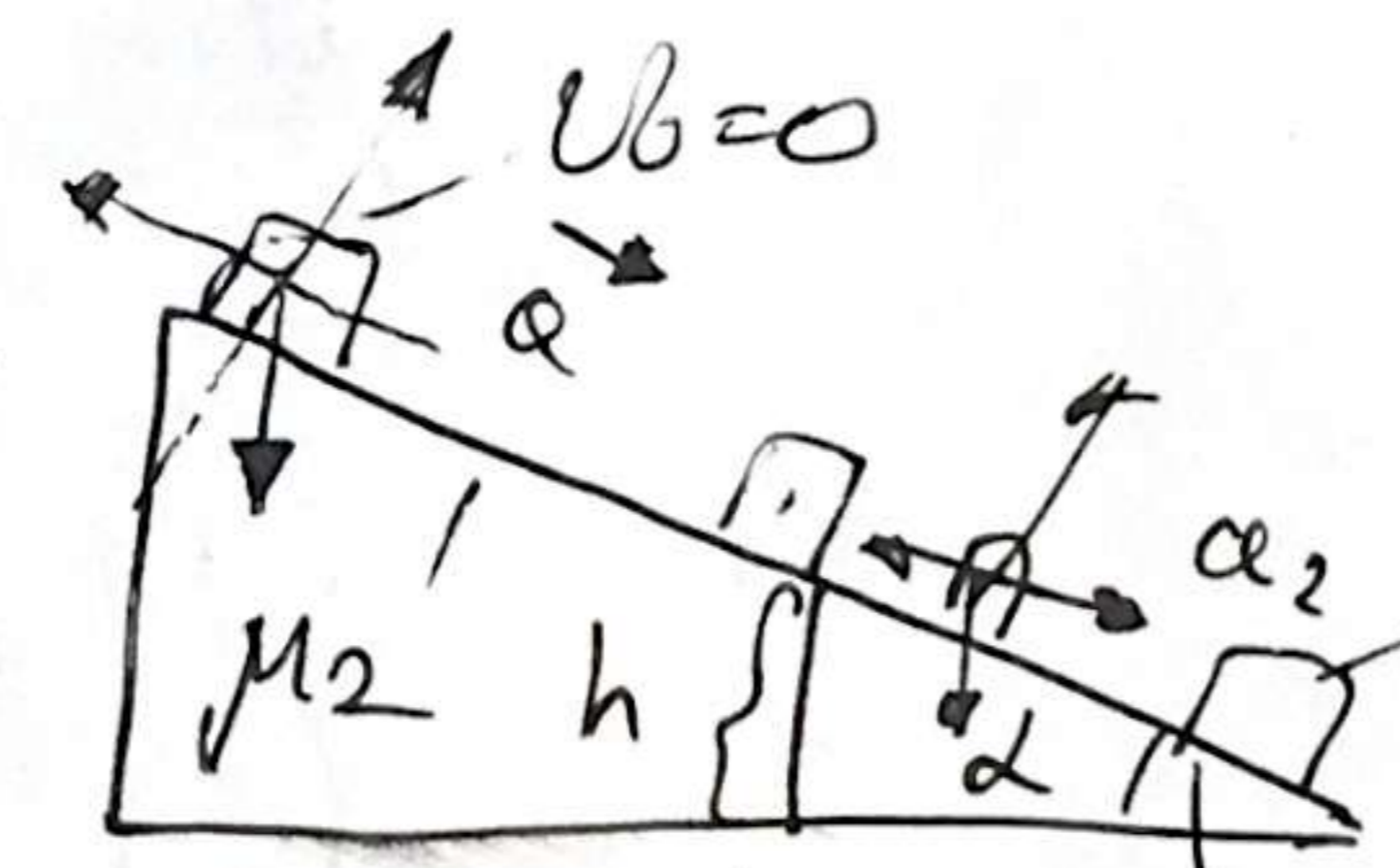
$v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$v_{\text{max}} = ?$

$\sin \alpha = \sqrt{\frac{25^2 - 24^2}{25^2}} =$

$= \sqrt{\frac{1 \cdot 49}{25^2}} = \frac{7}{25}$

$\frac{1}{2} \cdot \frac{24}{25} = \frac{7}{25}$



$m_1 g \sin \alpha - \mu_1 m_1 g \cos \alpha = m_1 a_1$

$a_1 = g(\mu_1 \cos \alpha - \sin \alpha)$

$m_2 g \sin \alpha - \mu_2 m_2 g \cos \alpha = m_2 a_2$

$a_2 = g(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)$

$a_2 = g(\mu_2 \cos \alpha - \sin \alpha)$

$-a_2 = g(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)$

$\frac{h}{\sin \alpha} = \frac{-v_0^2}{2a_2}$

$\frac{7}{25} = \frac{24^2}{50}$

$\frac{7}{25} = \frac{6 \cdot 24}{100 \cdot 25}$

$\frac{h}{\sin \alpha} = \frac{v_{\text{max}}^2}{2a_2}$

$v_{\text{max}}^2 = \frac{2a_2 h}{\sin \alpha}$

$v_{\text{max}} = \sqrt{2gh(\mu_1 \cos \alpha - 1)}$

$v_{\text{max}}^2 = \frac{2g(\mu_1 \cos \alpha - \sin \alpha)h}{\sin \alpha}$

$= 2gh(\mu_1 \cos \alpha - 1)$

1.  $\alpha = 45^\circ$

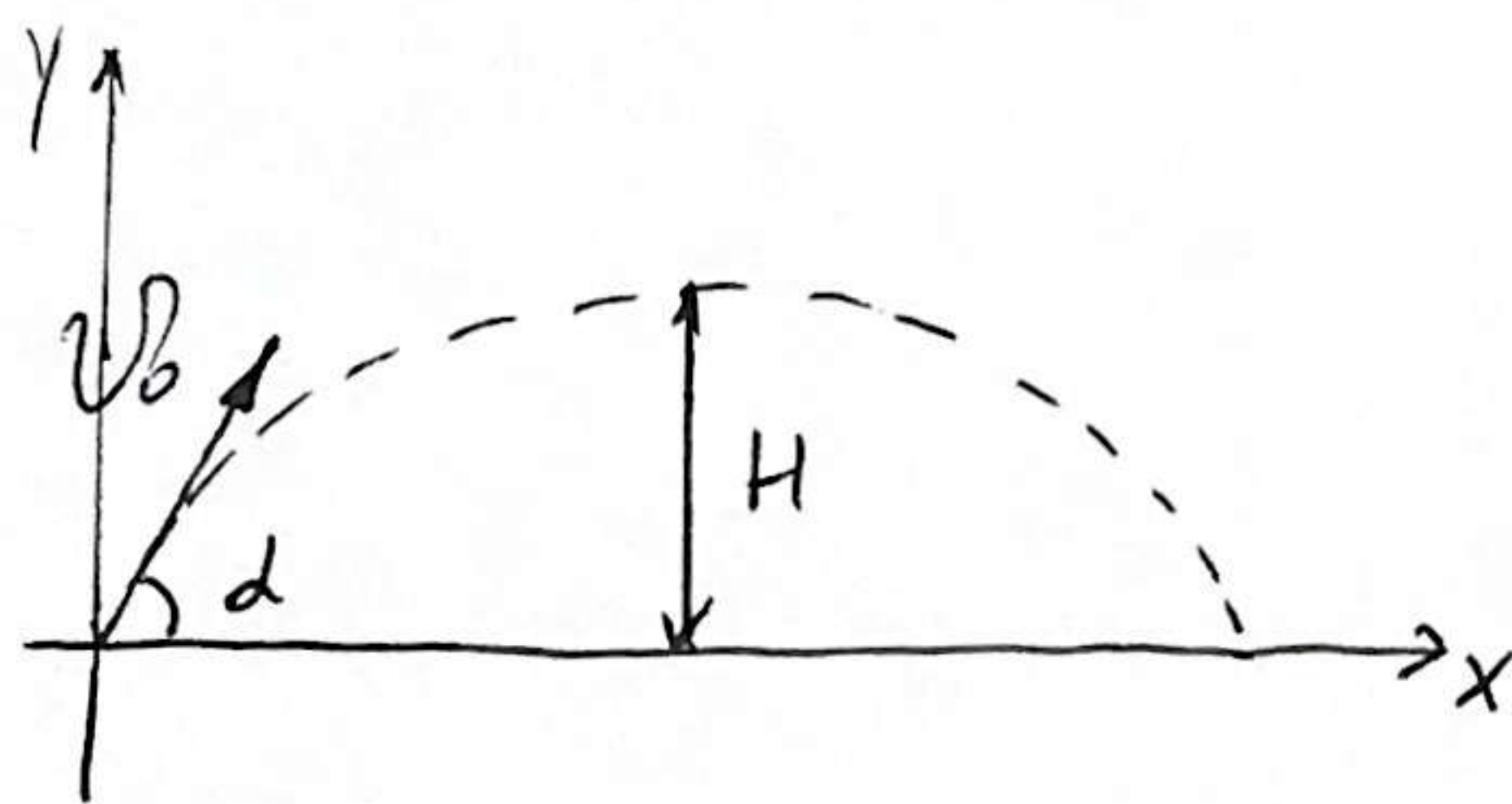
$H = 10 \text{ m}$

1)  $v_0 = ?$

2)  $v = ?$

если  $R = 2mg$

$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{c}^2}$



Числовик

R-равнодейств. сил

1) Две равнодейств. сил. справедливо:

y:  $0 = v_0 \sin \alpha - g t_{\text{max}}$ , где  $t_{\text{max}}$  - время подъема до H

$\Rightarrow t_{\text{max}} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$

Заменим выразившее для H и подставим  $t_{\text{max}}$ :

$H = v_0 \sin \alpha t_{\text{max}} - \frac{g t_{\text{max}}^2}{2}$

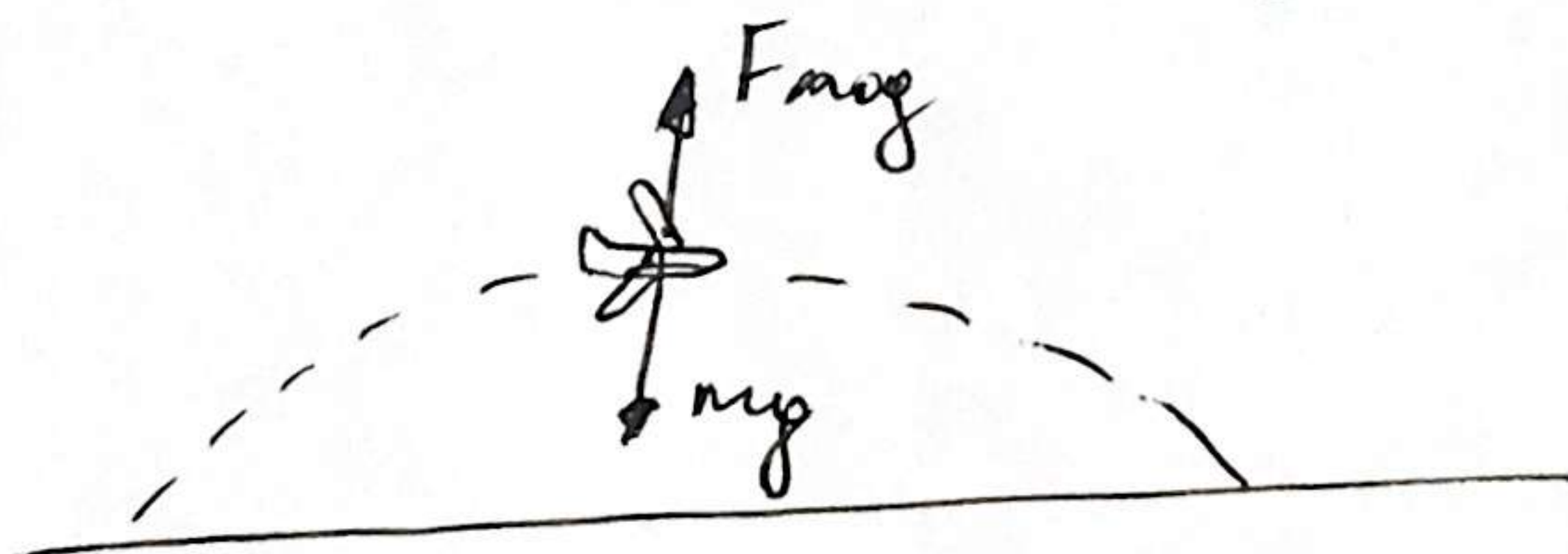
$\Rightarrow H = v_0 \sin \alpha \cdot \frac{v_0 \sin \alpha}{g} - \frac{g \cdot \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{g}\right)^2}{2}$

$\Rightarrow H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

Ответ по 1

Значит,  $v_0 = \sqrt{\frac{2gH}{\sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 4}{2}} = 20 \left(\frac{\text{m}}{\text{c}}\right)$

2)



III. К. равнодейств.

$R = 2mg$ , а

R складывается из  $F_{\text{мoy}}$  - подъемной силы и  $mg$ , но получаем

$m a_n = mg$

$a_n = g$

$\Rightarrow g = \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{gR}$

Ответ: 1)  $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{c}}$  2)  $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{c}}$  ( $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{c}}$ )

2.

$$\cos \alpha = \frac{24}{25}$$

$$h = 1,4 \text{ м}$$

$$\mu_1 = 0,5$$

$$\mu_2 = 0,06$$

$$v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$1) v_{\max} = ?$$

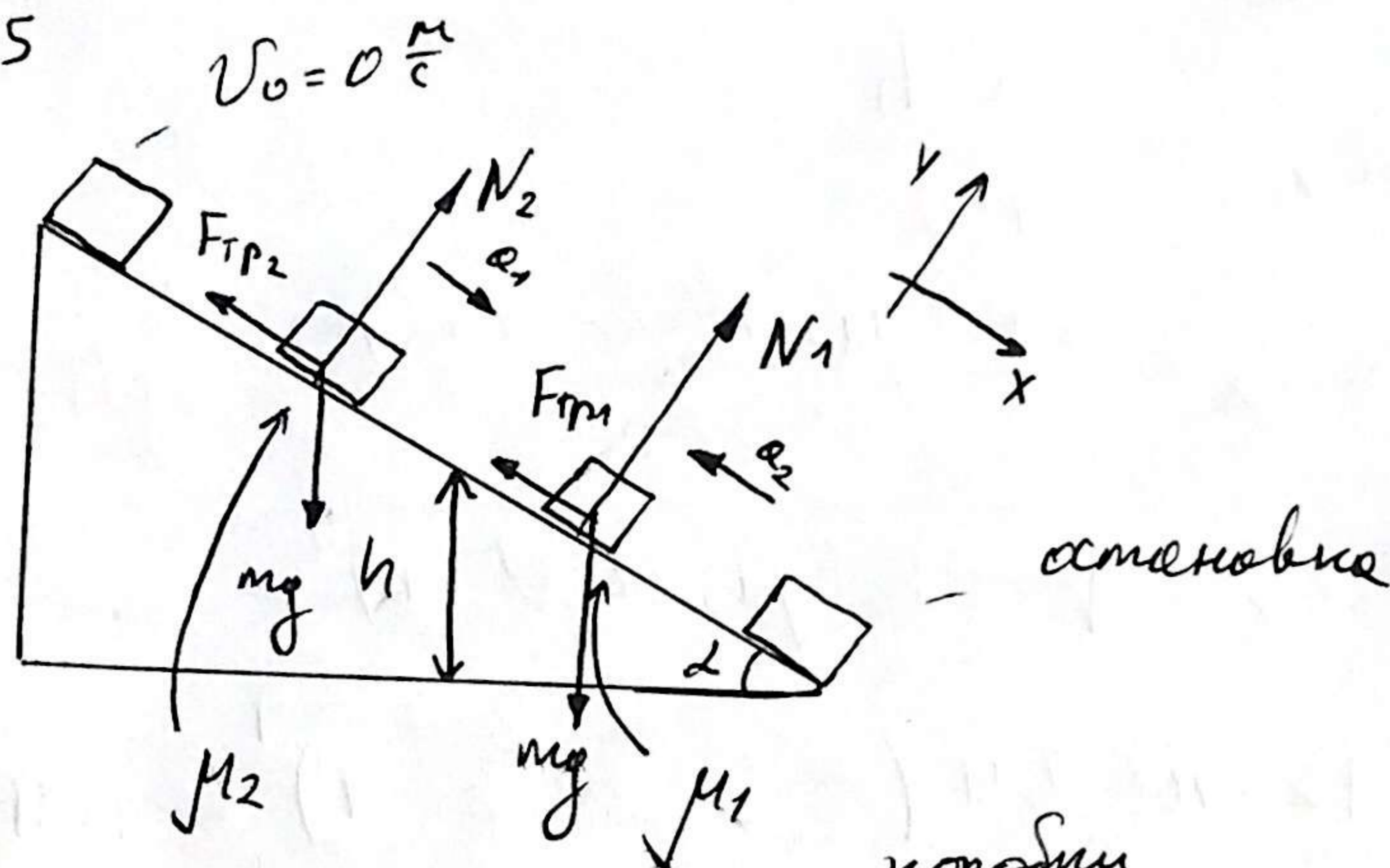
$$2) S = ?$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Условие

Найдём сначала  $\sin \alpha$ :

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{24^2}{25^2}} = \sqrt{\frac{(25-24)(25+24)}{25^2}} = \frac{7}{25}$$



Заметим 23H где <sup>коробки</sup> ускорение в момент, когда он не ускорение с  $\mu_2$ !

$$x: mg \sin \alpha - \mu_2 mg \cos \alpha = ma_1, \text{ т.к. } N_2 = mg \cos \alpha$$

$$a_1 = g(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)$$

Теперь где ускорение с  $\mu_1$ :

$$x: mg \sin \alpha - \mu_1 mg \cos \alpha = ma_2, \text{ т.к. } N_1 = mg \cos \alpha$$

$$a_2 = g(\sin \alpha - \mu_1 \cos \alpha)$$

Заметим, что у  $a_1 \approx \sin \alpha > \mu_2 \cos \alpha$ , а значит, коробка ускорение на этом участке

И заметим, что у  $a_2 \sin \alpha < \mu_1 \cos \alpha$ , а значит  $a_2$  отрицательно, что  $g$  начеет, что коробка замедляется.

Следовательно  $v_{\max}$  будет являться конечной где ускорение с  $\mu_2$  и начальной

при условии  $\epsilon \mu_1$ .

По формулам кинематики:

$$\frac{h}{\sin \alpha} = \frac{v_{\max}^2}{2a_2}$$

$$\Rightarrow v_{\max}^2 = \frac{2a_2 h}{\sin \alpha}$$

$$\Rightarrow v_{\max}^2 = \frac{2g(\mu_1 \cos \alpha - \sin \alpha)h}{\sin \alpha} = 2gh(\mu_1 \operatorname{ctg} \alpha - 1)$$

$$\Rightarrow v_{\max} = \sqrt{2gh(\mu_1 \operatorname{ctg} \alpha - 1)} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,4 \left(0,5 \cdot \frac{24}{25} \cdot \frac{25}{7} - 1\right)} = \sqrt{28 \cdot \left(\frac{12}{7} - 1\right)} =$$

$$= \sqrt{4 \cdot 5} = 2\sqrt{5} \approx 4,47 \text{ (м/с)}$$

2)  $S = S_1 + S_2$ , где  $S_1$  — путь на  $\mu_1$  и  $S_2$  — на  $\mu_2$ .

$$S_1 = \frac{v_{\max}^2}{2a_1}; \quad S_2 = \frac{h}{\sin \alpha}$$

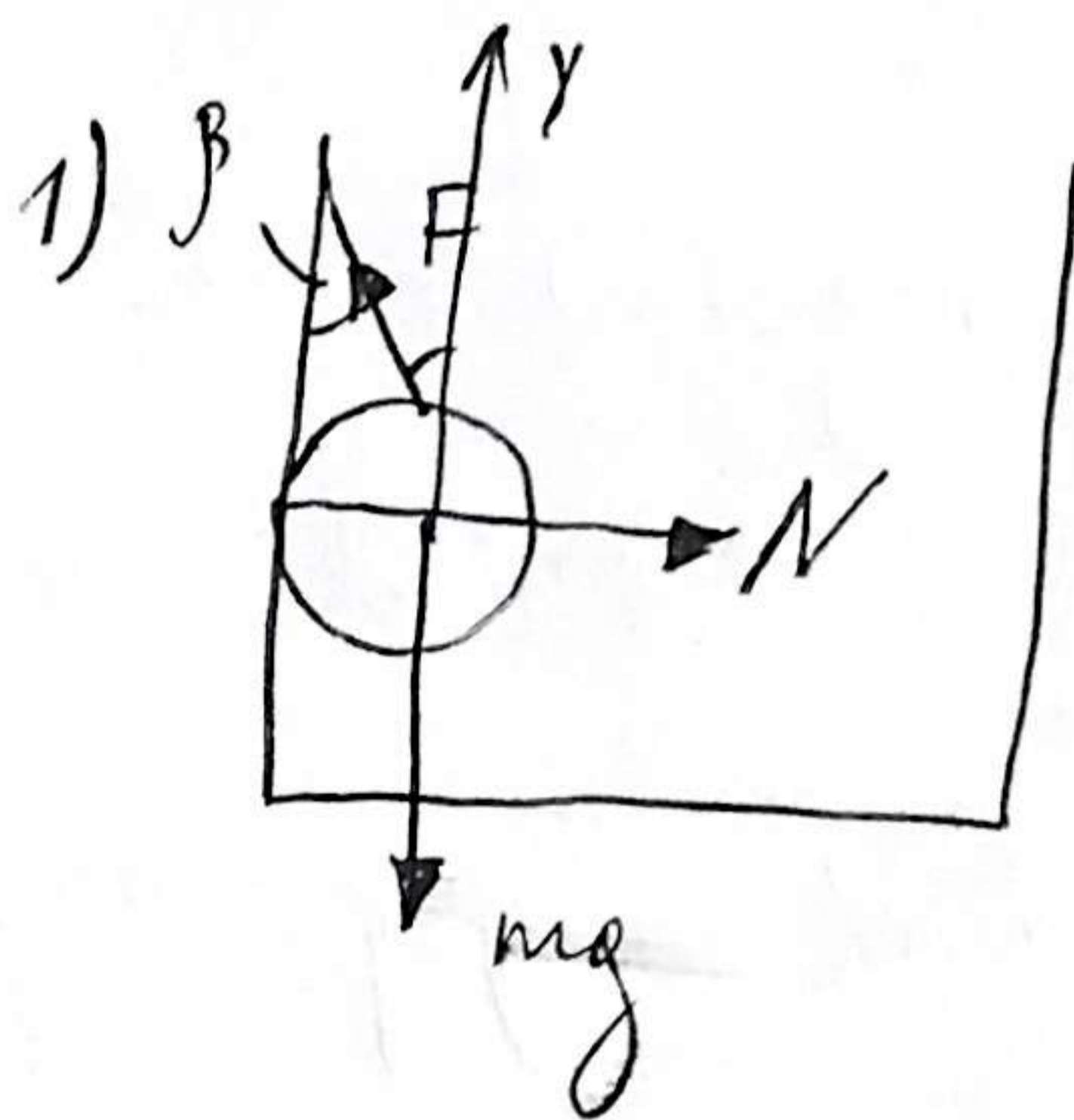
$$S = \frac{v_{\max}^2}{2a_1} + \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{2gh(\mu_1 \operatorname{ctg} \alpha - 1)}{2g(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)} + \frac{h}{\sin \alpha} =$$
$$= h \left( \frac{\mu_1 \operatorname{ctg} \alpha - 1}{\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha} + \frac{1}{\sin \alpha} \right) = h \cdot \frac{(\mu_1 - \mu_2)}{(\operatorname{ctg} \alpha - \mu_2) \sin \alpha}$$

$$h = 1,4 \cdot \frac{(0,5 - 0,06)}{\left(\frac{7}{25} \cdot \frac{25}{24} - 0,06\right) \cdot \frac{7}{25}} = \frac{11}{\left(\frac{7}{24} - 0,06\right) \cdot 7} = \frac{11}{1,62} \approx 6,8 \text{ (м)}$$

Ответ:  $v_{\max} = 4,47 \frac{\text{м}}{\text{с}}; \quad h = 6,8 \text{ м}$



3.  $R = 8 \text{ см} = 8 \cdot 10^{-2}$   
 $l = 8 \text{ см} = 8 \cdot 10^{-2}$   
 $m = 2,5 \text{ кг}$   
 1)  $F = ?$   
 2)  $T = ?$ ,  $\alpha = 60^\circ$



Видим все, которое  $\perp N$  и заменим  $23 \text{ Н}$ :

$$F \cos \beta = mg$$

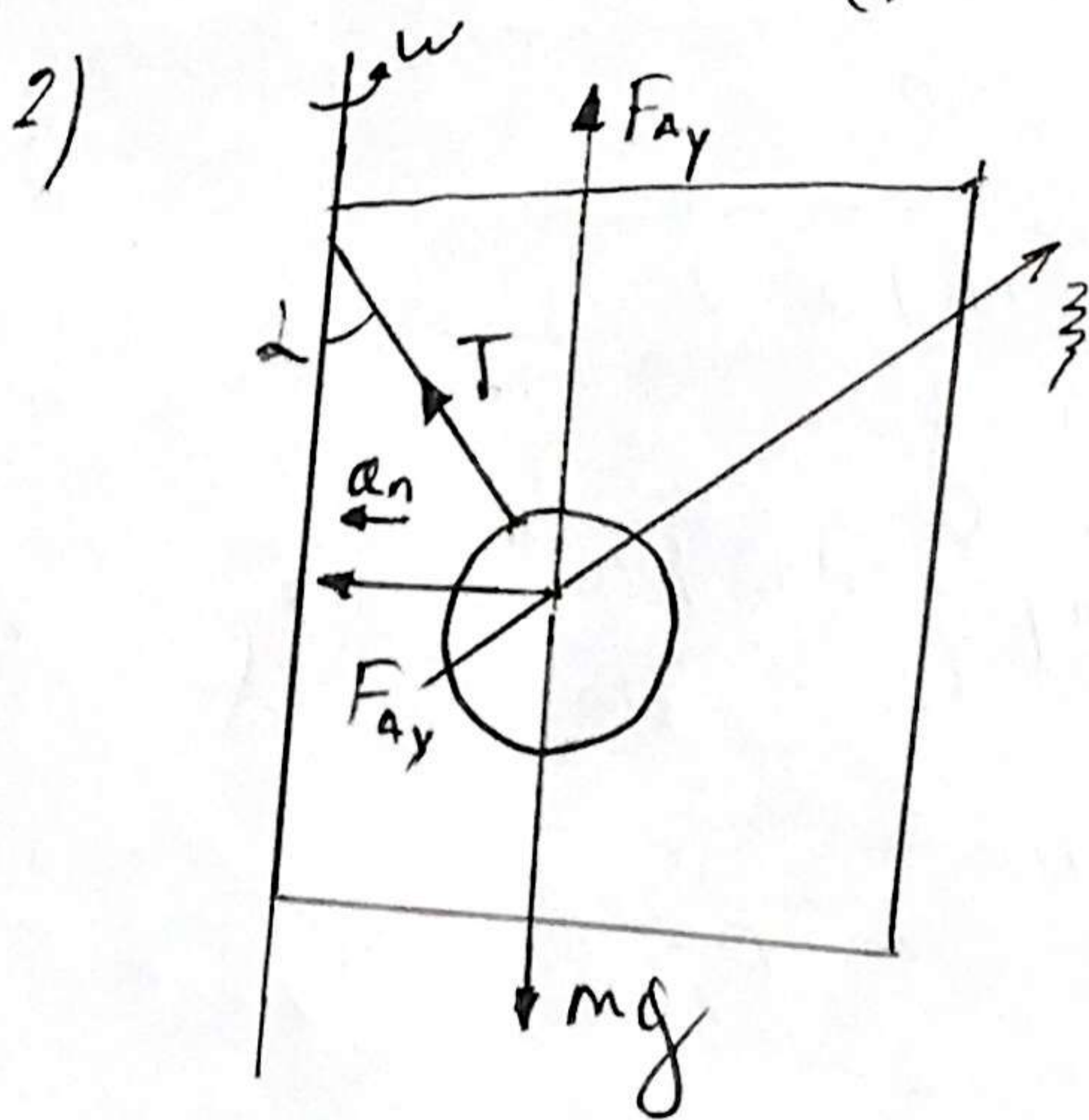
Найдем  $\cos \beta$  из равенства:

$$\sin \beta = \frac{R}{R+l} \Rightarrow \cos \beta = \sqrt{1 - \left(\frac{R}{R+l}\right)^2}$$

$$\Rightarrow F = mg \cdot \left( \sqrt{1 - \left(\frac{R}{R+l}\right)^2} \right)^{-1}$$

$$F = 25 \cdot 10 \cdot \left( \sqrt{1 - \left(\frac{8}{8+8}\right)^2} \right)^{-1} =$$

$$= 25 \cdot \left( \sqrt{1 - \frac{1}{4}} \right)^{-1} = \frac{25 \cdot 2}{\sqrt{3}} = \frac{50}{\sqrt{3}} \approx 28,4 \text{ (Н)}$$



Пон. как сосуд вращения, но есть  $Q_n$ , значит,  $F_A$  пог. устан, поэтому рассмотрим на две сост., где  $F_{Ay} = \rho g V$ ,  $F_{Ax} = \rho a_n V$

Задание 23H в программе на об 3, T.K.

ре ждем T;

$$F_{Ay} \sin \alpha - F_{Ax} \cos \alpha - mg \sin \alpha = -m a_n \cos \alpha$$

$$\rho g V \sin \alpha - \rho a_n V \cos \alpha - mg \sin \alpha = -m a_n \cos \alpha$$

$$\rho a_n V \cos \alpha + mg \sin \alpha - \rho g V \sin \alpha = m a_n \cos \alpha$$

$$a_n (m \cos \alpha - \rho V \cos \alpha) = g (m \sin \alpha - \rho V \sin \alpha)$$

$$a_n = g \operatorname{tg} \alpha \frac{m - \rho V}{m - \rho V} = \underline{g \operatorname{tg} \alpha}$$

из формулы  
периода:  $a_n = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$

Известно L из условия

$$L = (l + R) \sin \alpha$$

$$\Rightarrow a_n = \frac{4\pi^2 (l + R) \sin \alpha}{T^2}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 (l + R) \sin \alpha}{a_n}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 (l + R) \sin \alpha}{g \operatorname{tg} \alpha}} =$$

$$= 2\pi \sqrt{\frac{(l + R) \cos \alpha}{g}}$$

$$T = 2 \cdot 3,14 \sqrt{\frac{(8 + 8) \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{2}}{10}} = \sqrt{8 \cdot 10^{-2}}$$

$$= \sqrt{\frac{8 \cdot 10^{-2}}{10}} \cdot 6,28 \approx 0,56 \text{ (с)}$$

Ответ:  $F = 29,4 \text{ Н}$ ,  $T = 0,56 \text{ с}$ .

# Часть 2

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

Шифр: **21205752**

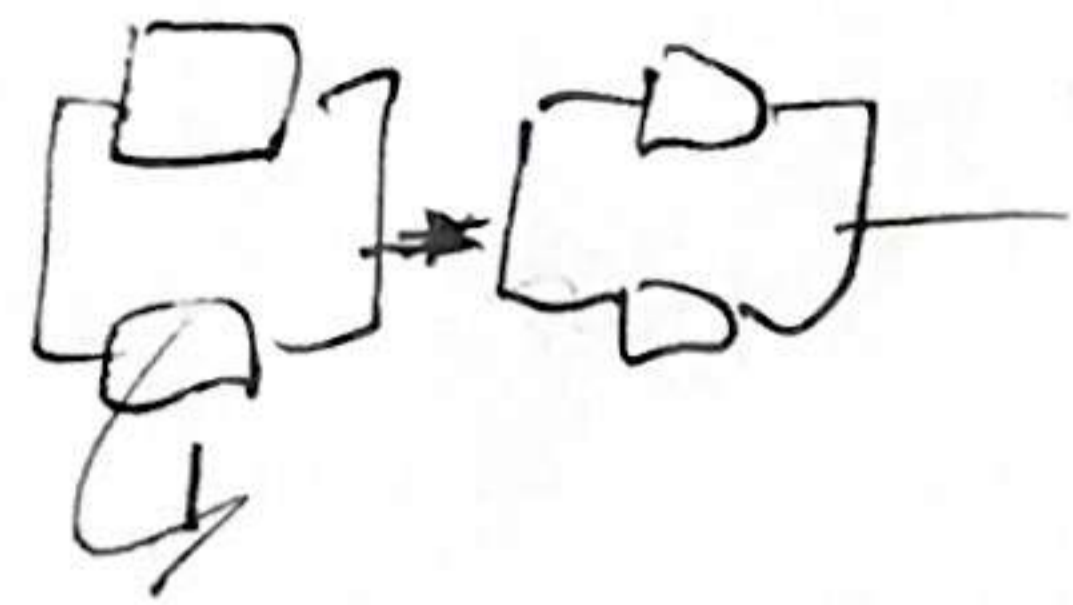
ID профиля: **845581**

Вариант 4

(R) (U)

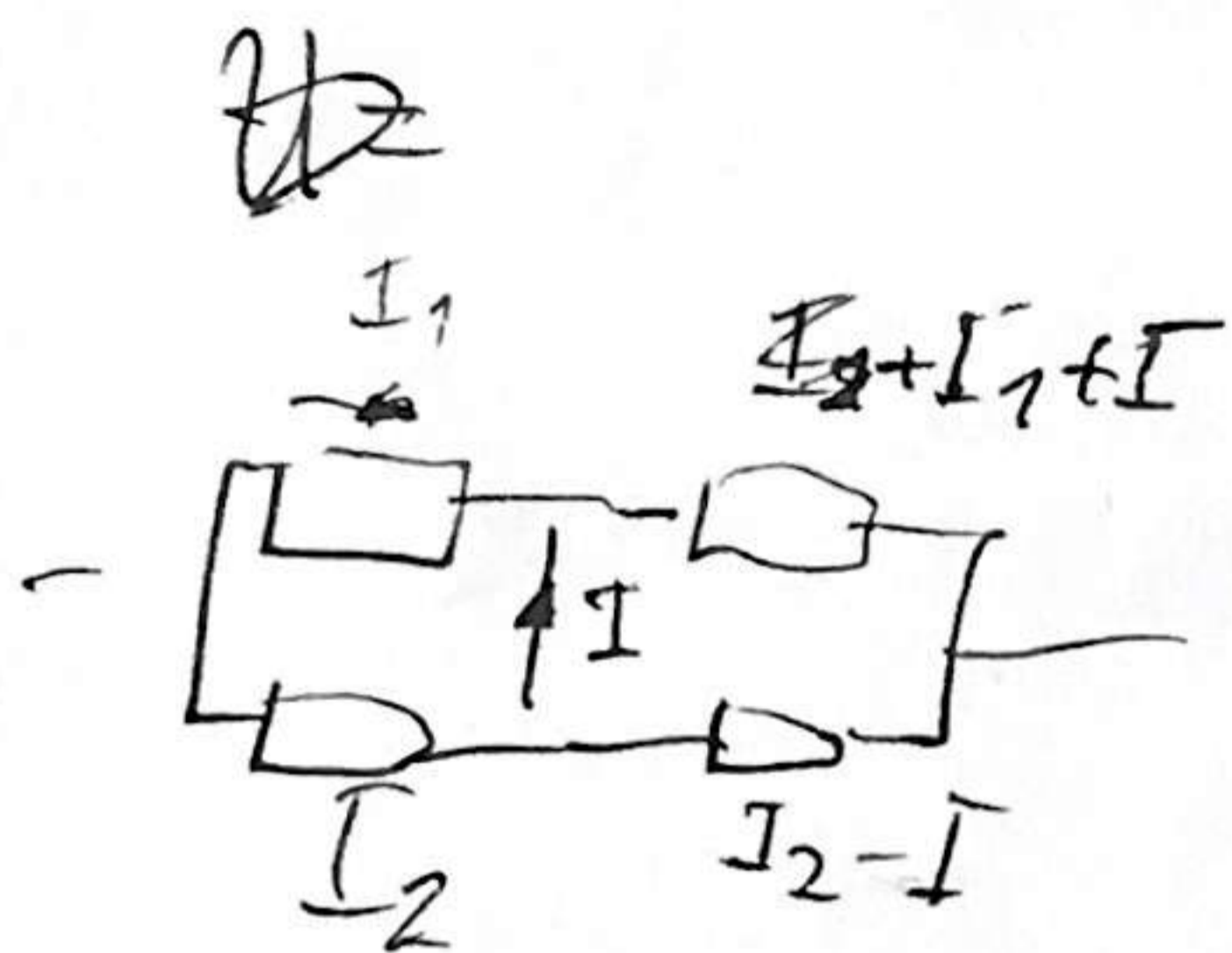
Upravnost

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{2U^2}{72} = \frac{2U^2}{24 \cdot 3} = 8 \text{ (Br)}$$



$$\frac{l_1 + l_2}{2} = l_2$$

$$\frac{l_1 - l_2}{2}$$



$$\frac{l_1 - l_2}{2} = \beta \frac{l_1 + l_2}{180^\circ}$$

$$2(l_1 + l_2) = 2\pi R$$

$$R = \frac{l_1 + l_2}{\pi}$$

$$l_1 - l_2 = (l_1 + l_2) \beta \cdot \frac{1}{90^\circ}$$

$$U = R_2 I_2 + R_1 (I_2 - I)$$

$$\frac{l_1 - l_2}{l_1 + l_2} \cdot 90^\circ = \beta$$

$$U = R_1 I_1 + R_2 (I_1 + I)$$

$$U = R_2 I_2 + R_1 I_2 - R_1 I$$

$$R_2 I_2 + R_1 I_2 - R_1 I = R_1 I_1 + R_2 I$$

$$U = R_1 I_1 + R_2 I_1 + R_2 I$$

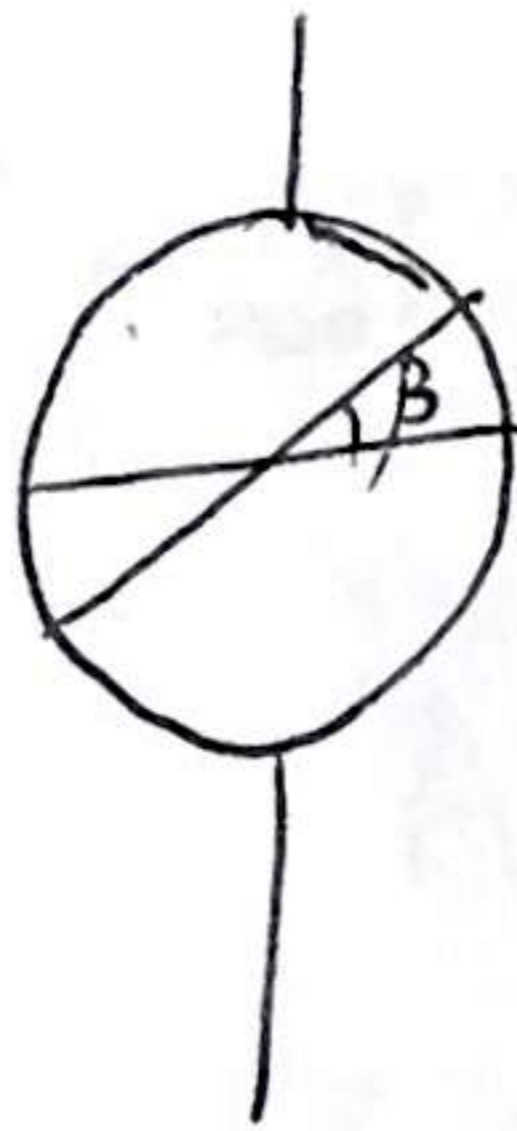
$$R_2 (I_2 - I - I_1) = R_1 I_1 + R_2 I$$

$$= R_1 (I_2 - I - I_1)$$

$$R = 72 \text{ Ohm}$$

$$U = 24 \text{ V}$$

Упробум.



$$R = 2(R_1 + R_2)$$

$$R = \frac{2R_1R_2}{R_1 + R_2}$$

$$l_2 - l_1 = \frac{F \cdot (l_1 + l_2)}{H} \cdot \beta$$

$$2(l_1 + l_2) = 2FR$$

$$R = \frac{l_1 + l_2}{\pi}$$

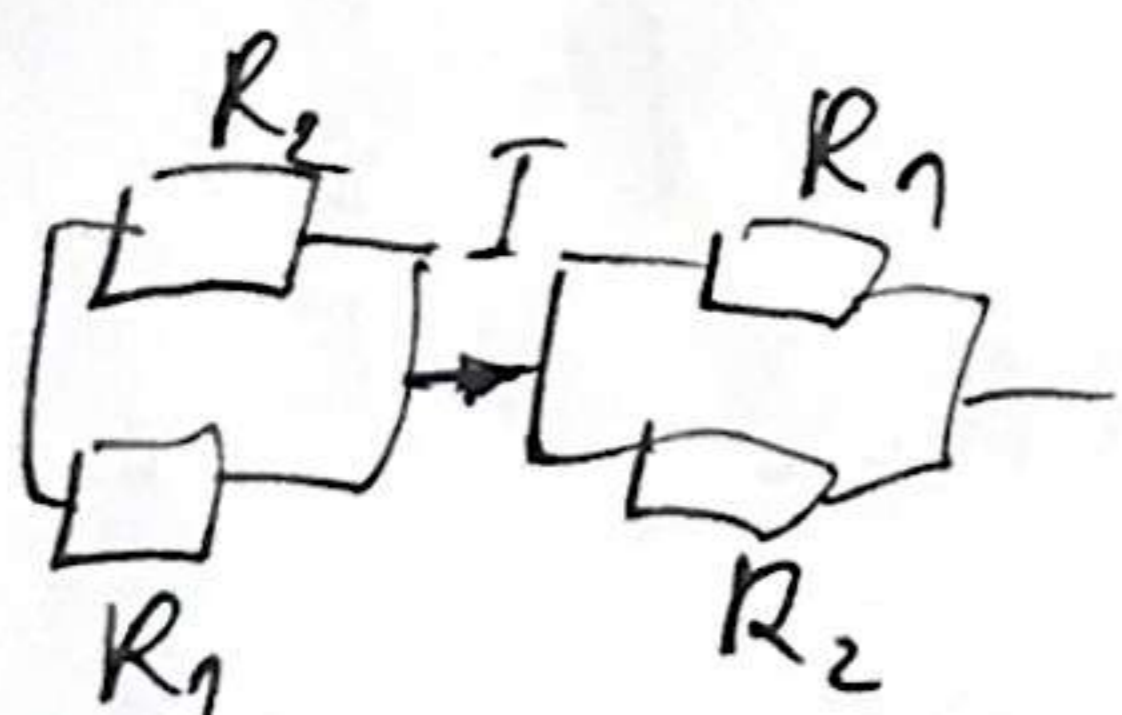
$$l_1 + l_2 = \frac{l_1 l_2}{l_1 + l_2}$$

$\frac{FR L}{180}$

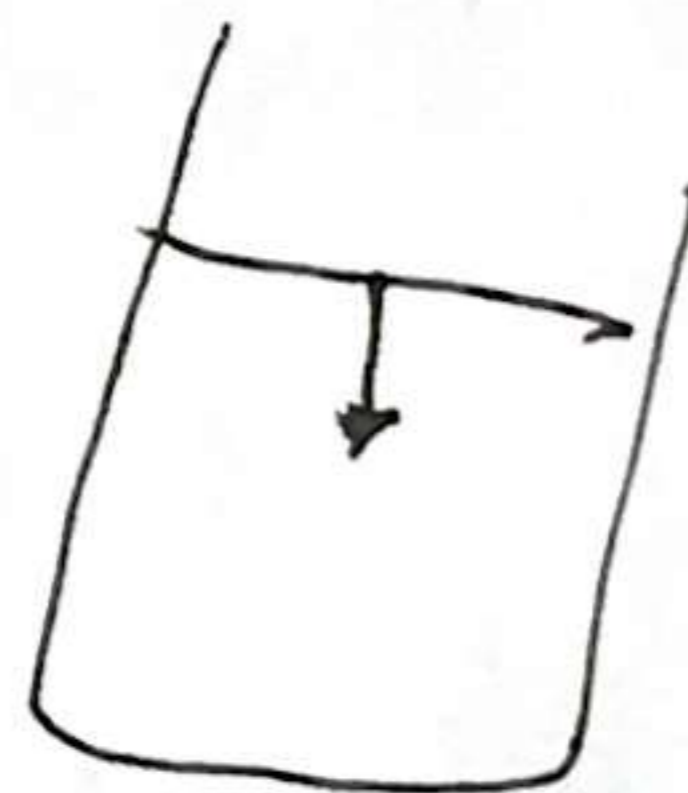
$$l_1 l_2 = l_1^2 + 2l_1 l_2 + l_2^2$$

$$\beta = \frac{l_2 - l_1}{l_1 + l_2} = \frac{R_2 - R_1}{R_1 + R_2} = \frac{1 - \frac{R_1}{R_2}}{\frac{R_1}{R_2} + 1}$$

$$\frac{R}{2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$



$$U = 2U^*$$



$$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{U}{2I}$$

$$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R}{2}$$

Упробук

$m = 10 \text{ г}$   
 $t_0 = 20^\circ \text{C}$   
 $p_0 = 10^5 \text{ Па}$   
 $Q = 33 \text{ кДж}$

1)  $Q_1 = cm(T_{\text{кон}} - T_0)$

$Q = \Delta U + A$

$Q = 3\nu R(T_2 - T_1) + pV$

$Q = 3p_0 V + p_0 V$

$Q = 4p_0 V$

$Q = Q - cm(T_{\text{кон}} - T_0) - nm$

$p(V_2 - T_1) = \nu R(T_2 - T_1)$

- 1)  $Q_1 = ?$
- 2)  $V = ?$

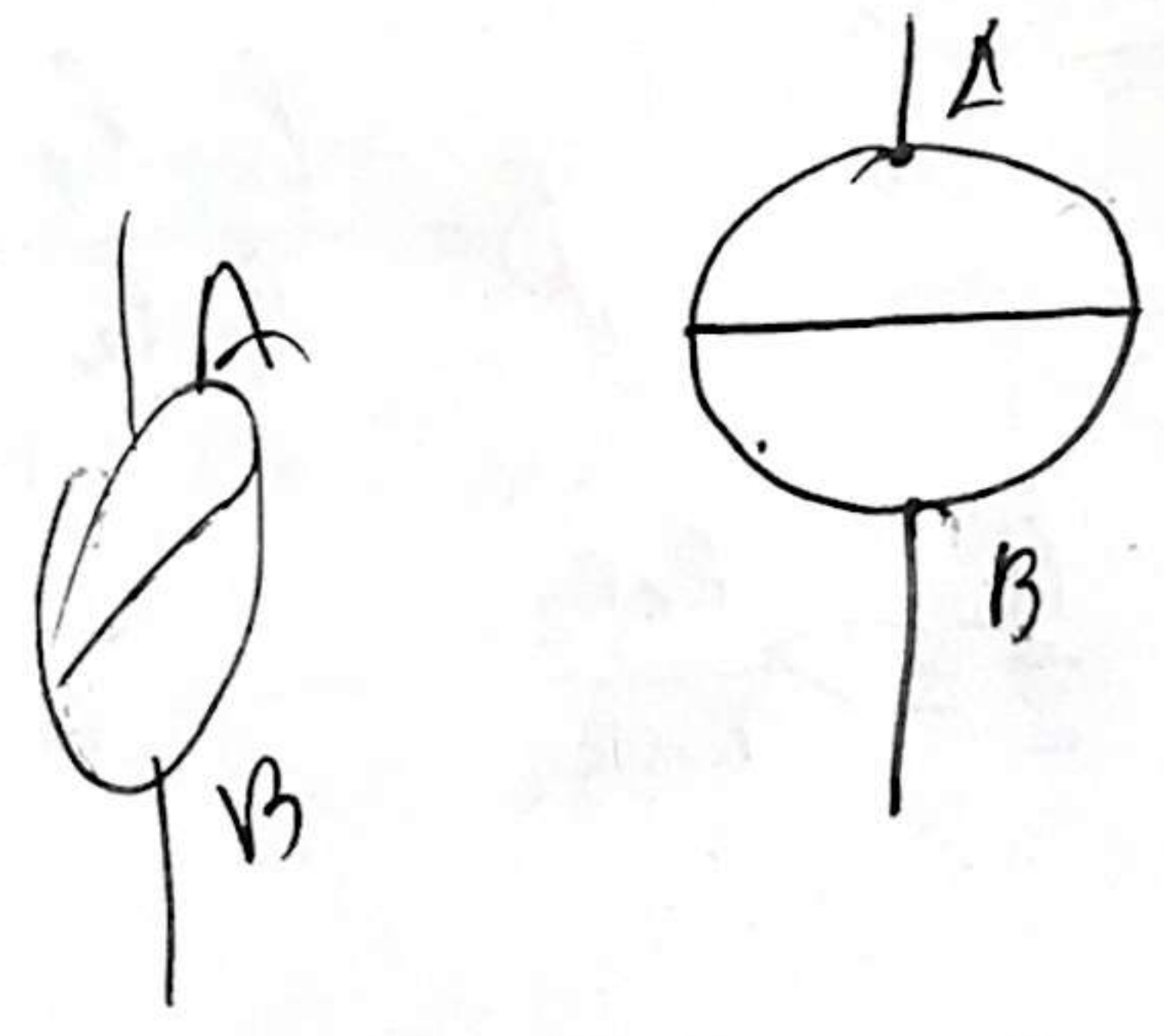
$c = 4180 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$   
 $\nu = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$   
 $c_p = 2200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$

5.  $R = 720 \Omega$   
 $U = 24 \text{ В}$

1)  $P = ?$ ,  $\alpha = 90^\circ$

2)  $R_2 = ?$

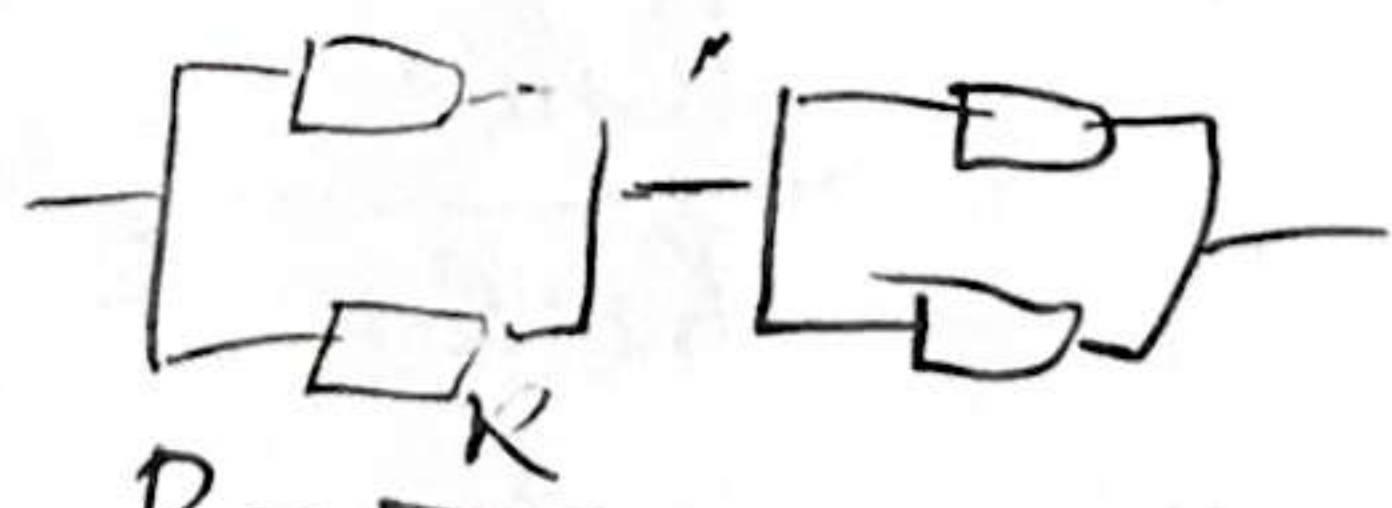
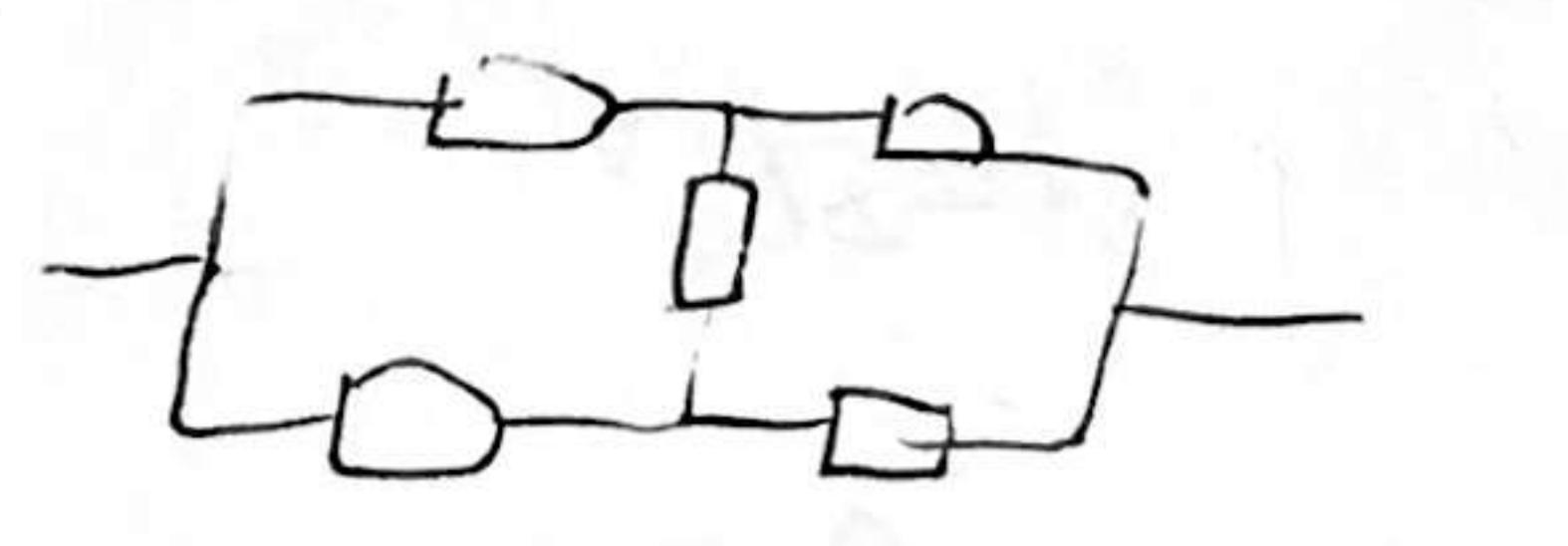
2)  $\beta = ?$ ,  $I = 0,5 \text{ А}$



$P = \frac{U}{R}$   
 $R = \frac{U}{I}$

$P = \frac{A}{t} = \frac{I^2 R t}{t} = I^2 R = UI = \frac{U^2}{R}$

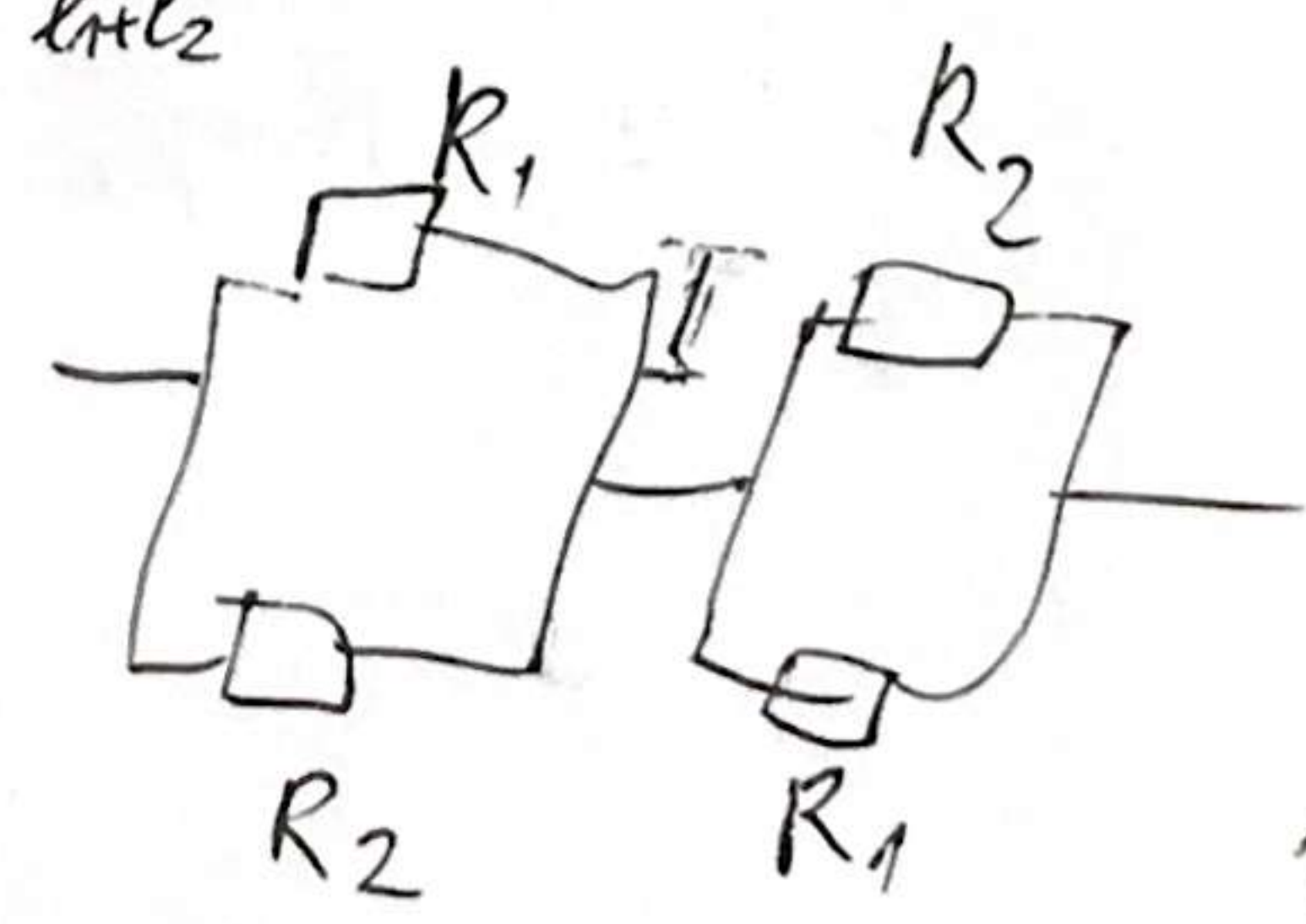
$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{\frac{\rho l_1}{S} \cdot \frac{\rho l_2}{S}}{\frac{\rho l_1}{S} + \frac{\rho l_2}{S}} = \frac{l_1 l_2}{l_1 + l_2} \cdot \frac{\rho}{S}$   
 $R = \frac{\rho(l_1 + l_2)}{S}$   
 $\frac{\rho}{S} = \frac{l_1 l_2}{l_1 + l_2} \cdot \frac{S}{\rho(l_1 + l_2)}$



$\frac{R}{S} = \frac{l_1 l_2}{l_1 + l_2}$

$R_{\text{экв}} = \frac{(R+R)(R+R)}{4R} = \frac{4R^2}{4R} = R$

$\frac{R_1}{R_2} = ?$



$U = 2U^*$

$U^* = \frac{I}{R_{\text{экв}}} \cdot R_1$

$U^* = I \cdot \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

$10^{-2} \cdot 6,32$

Упробуем.

$m = \rho V$



$T_{учн}$

$$Q_1 = cm(T_{учн} - T_0)$$

$$Q_n = c_p V (T_2 - T_1)$$

$$\Phi \quad T_2 - T_1 = \frac{pV}{\nu R}$$

$$Q_n = Q_{из} - Q_1 - nm$$

$$Q_n = \Delta U + A$$

$$p_0 V = \nu R T_{учн}$$

$$\Delta U = 3\nu R (T_2 - T_{учн})$$

$$T_{учн} = p_0$$

$$Q_n = 3\nu R T_{учн} \quad A =$$

$\nu \quad \nu \quad \nu$

$$Q_n = 3p_0 V + p_0 V$$

$$p_0 V_0 = \frac{m}{\mu} R T_{учн}$$

$$Q_n = 33000 - 4180 \cdot 10 \cdot 10^{-2} \cdot 80 - 2,26 \cdot 10^6 \cdot 10^{-2}$$

$$V_0 = \frac{m R T_{учн}}{\mu p_0}$$

$$Q_n = 33000 - 4180 \cdot 10^{-2} \cdot 80 - 2,26 \cdot 10^4 =$$

$$= 33000 - 3344$$

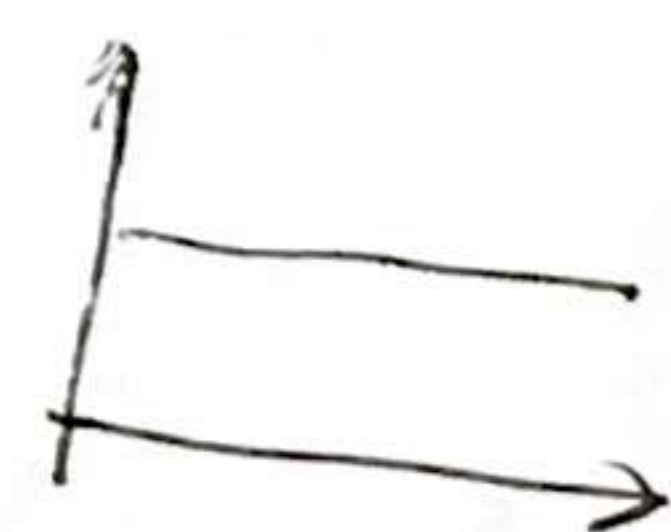
$$Q_n = \rho V \frac{p_0 (V - V_0)}{\mu}$$

$Q - Q_1$

$$Q_n = c_p V (T_2 - T_{учн})$$



$$p_0 V = \nu R T_2$$



$$V = \frac{m}{\mu}$$

$$Q_n = c_p V \left( \frac{p_0 V}{\nu R} - T_{учн} \right) + 3\nu R V$$

$$T - T = \frac{pV - p_0 V_0}{\nu R}$$

$$Q_n = c_p \frac{p_0 (V - V_0)}{\nu R}$$

$$p_0 V - p_0 V_0 = \frac{Q_n R}{c_p}$$

$$p_0 V - \frac{m}{\mu} R T_{учн}$$

$$V = \frac{Q_n R}{c_p p_0} - \frac{m R T_{учн}}{\mu p_0} = \frac{R}{p_0} \left( \frac{Q_n}{c_p} - \frac{m T_{учн}}{\mu} \right)$$

Чепробник

$$1) Q_1 = cm(T - T_0)$$

$$2) \quad \nabla \quad p_0 V_0 = \frac{m}{\mu} RT$$

$$V_0 = \frac{mRT}{p_0 \mu}$$

$$Q_{\text{neg}} = 3\nu R(T_k - T) + c_p \nu (T_k - T)$$

$$Q_{\text{neg}} = c_p \nu (T_k - T)$$

$$Q_{\text{neg}} = c_p \nu \left( \frac{p_0 V}{\nu R} - T \right) \quad p_0 V = \nu R T_k \quad T_k = \frac{p_0 V}{\nu R}$$

$$\frac{p_0 V}{\nu R} = \frac{Q_{\text{neg}}}{c_p \nu} + T$$

$$V = \frac{\nu R}{p_0} \left( \frac{Q_{\text{neg}}}{c_p \nu} + T \right) = \nu = \frac{m}{\mu}$$

$$= \frac{mR}{\mu p_0} \left( \frac{Q_{\text{neg}} \mu}{c_p m} + T \right)$$

$$\nabla \quad p_0 V = \nu R T$$

$$Q_{\text{neg}} = cm(T - T_0) - rmm$$

$$V = \frac{mR}{\mu p_0} \left( \frac{cm(T - T_0) - rmm}{c_p m} + T \right) =$$



4.  $m = 102 = 10^{-2} \text{ кг}$   
 $t_0 = 20^\circ\text{C}; T_0 = 293 \text{ K}$   
 $p_0 = 10^5 \text{ Па}$   
 $Q = 33 \text{ кДж}$

1)  $Q_1 = ?$

2)  $V = ?$

$c = 4180 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

$r = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

$c_p = 2200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

1) До начала испарения вода будет нагреваться от  $T_0$  до  $T$ ,  $T = 100^\circ\text{C} = 373 \text{ K}$

$Q_1 = cm(T - T_0)$

$Q_1 = 4180 \cdot 10^{-2} (100 - 20) = 41,8 \cdot 80 = 3344 \text{ (Дж)}$

2) Когда вода все испарится, то останется  $Q_2$ , которое будет пойдут к пару в изохорическом процессе, где  $p_0 = 10^5 \text{ Па} = \text{const}$

$Q_2 = Q - Q_1 - r m$ ,  $r m$  - теплота затраченная на парообразование;

Для изохорического процесса:

$Q_2 = c_p V (T_k - T)$ , где  $T_k$  - конеч. температура

Затем Менделеева-Клапейрона для конечного состояния:

$p_0 V = \nu R T_k \Rightarrow T_k = \frac{p_0 V}{\nu R}$

$\Rightarrow Q_2 = c_p V \left( \frac{p_0 V}{\nu R} - T \right)$

$\Rightarrow \frac{Q - Q_1 - r m}{c_p V} = \frac{p_0 V}{\nu R} - T$

$\Rightarrow V = \frac{\nu R}{p_0} \left( \frac{Q - Q_1 - r m}{c_p V} + T \right)$

По определению  $\nu = \frac{m}{\mu}$ , т.к. все вода перешла в пар

$\Rightarrow V = \frac{m R}{\mu p_0} \left( \frac{(Q - Q_1 - r m) \mu}{c_p \cdot m} + T \right),$

Ответ: 1) 3344 Дж

5.

Условие 2

$R = 72 \text{ Ом}$

$U = 24 \text{ В}$

1)  $P = ?$ ,  $\alpha = 90^\circ$

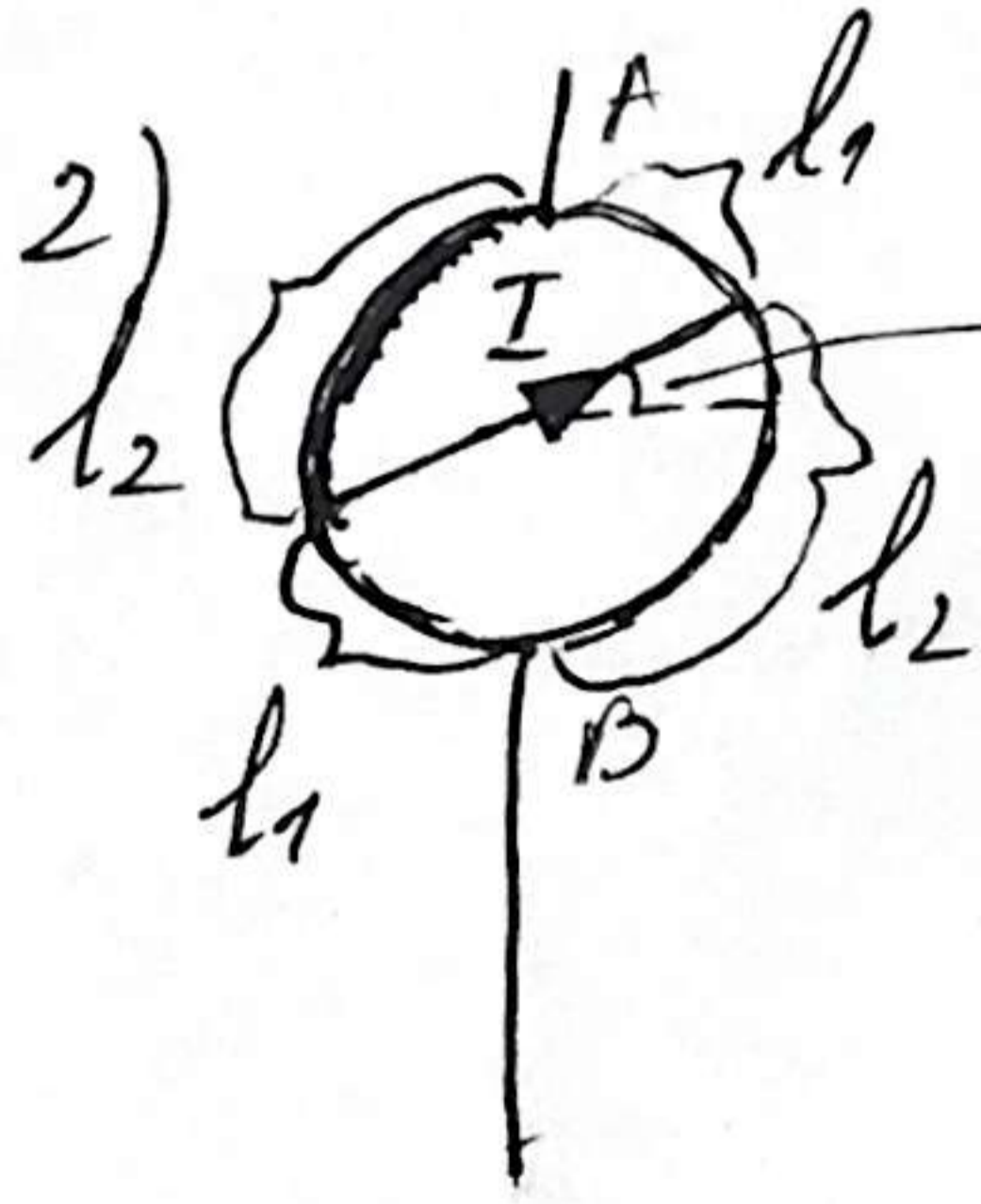
2)  $\beta = ?$ ;  $I = 0,5 \text{ А}$

3)  $P_2 = ?$

1) Как как переменного маг утом  $\alpha = 90^\circ$ ,  
то следовательно, что:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$P = \frac{24^2}{72} = \frac{24^2}{24 \cdot 3} = 8 \text{ (Вт)} - \text{ответ к в 1}$$



Пусть  $l_1$  и  $l_2$  длины  
участков проволоки  
до переменного. Тогда:

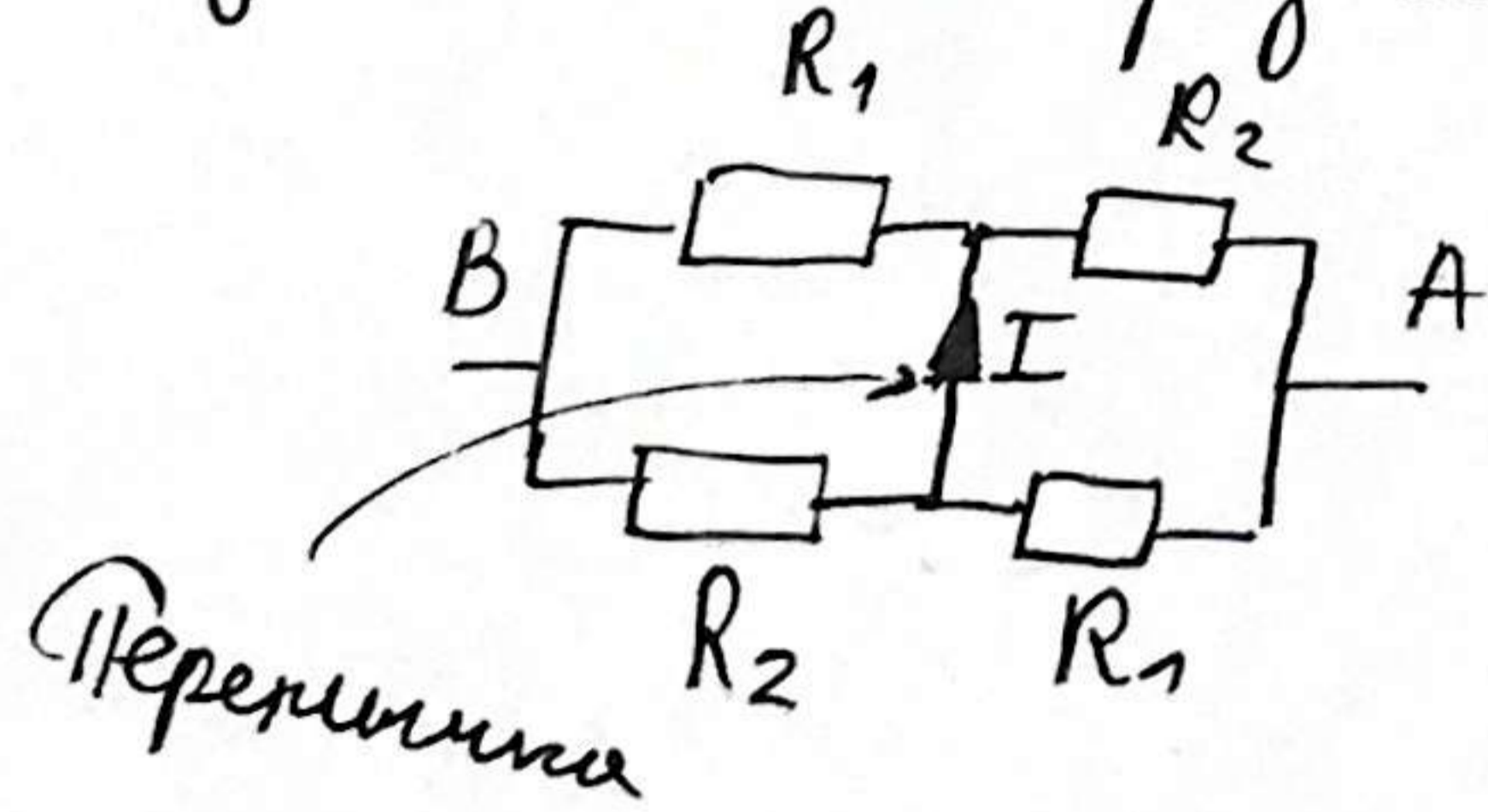
$$\frac{l_1 + l_2}{2} - l_1 = \beta \cdot \frac{\pi \cdot \left(\frac{l_1 + l_2}{\pi}\right)}{180^\circ} - \text{радиус}$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{l_1 - l_2}{l_1 + l_2} \cdot 90^\circ$$

Получим  $l_1$  и  $l_2$  из того, что  $R_1 = \sqrt{\frac{\rho l_1}{S}}$ ;  $R_2 = \sqrt{\frac{\rho l_2}{S}}$ ,

где  $R_1$  и  $R_2$  - сопр. эмисс участков.

Данное кольцо можно представить, как  
соединение резисторов  $R_1$  и  $R_2$ :



Переменная