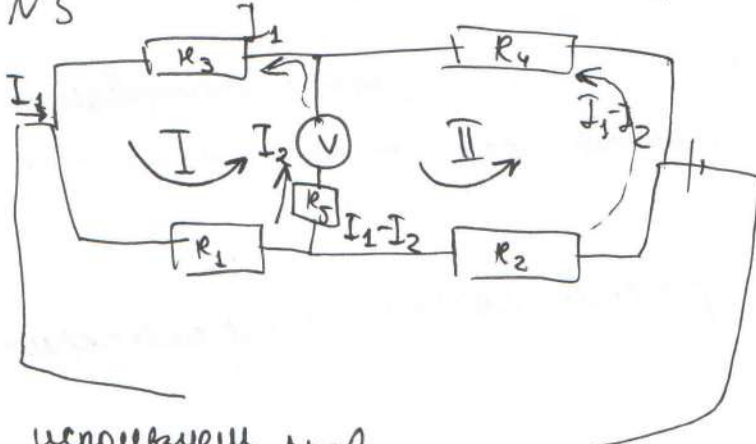


№5 Схема - мост Гумана. Вар 1.

C-37



- $R_1 = 1 \text{ Ом}$
- $R_2 = 2$
- $R_3 = 4$
- $R_4 = 2$
- $R_5 = 5$

используем правило Кирхгофа для контура:

$$\sum \mathcal{E} = \sum IR$$

каждо контуру I в узле + Rодбу  $\rightarrow$

$$\rightarrow U = I \cdot R_{одбу}$$

$$\text{I: } I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_5 + I_1 \cdot R_3 = 4,5$$

$$\text{II: } (I_1 - I_2) \cdot R_2 + (I_1 - I_2) R_4 + (-I_2) \cdot R_5 = 4,5$$

$$\text{III: } I_1 \cdot R_1 + (I_1 - I_2) \cdot R_2 + (I_1 - I_2) \cdot R_4 + I_1 \cdot R_3 = U$$

$$\text{I: } I_1 + 5I_2 + 4I_1 = 4,5 \rightarrow 5I_1 + 5I_2 = 4,5$$

$$\text{II: } 2I_1 - 2I_2 + 2I_1 - 2I_2 - 5I_2 = 4,5$$

$$4I_1 - 4I_2 - 5I_2 = 4,5$$

$$4I_1 - 9I_2 = 4,5$$

$$5I_1 + 5I_2 = 4,5 \Rightarrow I_1 = 14I_2$$

$$I_2 \cdot 14R_1 + 13I_2 \cdot R_2 + 13I_2 \cdot R_4 + 14I_2 \cdot R_3 = U$$

$$54I_2 \cdot 9 = U = I_1 \cdot R_{одбу}$$

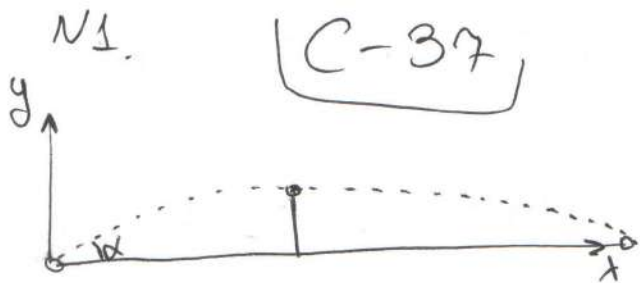
$$\frac{54 I_2 \cdot 9}{14} = I_1 \cdot R_{одбу} \Rightarrow R_{одбу} = \frac{54 \cdot 9}{14}$$

$$U = R_{одбу} \cdot I_1 = 29,16 \text{ В}$$

Ответ: 29,16 В

GPI

76



$t \rightarrow \min \Rightarrow d \rightarrow \min$ , м.н.

$x = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t$ , при  $x$ -функция возрастает  
меньше  $\cos \alpha \rightarrow \max, \Rightarrow d \rightarrow \min$

$y = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$ , расщ. по времени траектории  
м.н.  $\sin \alpha$  максимум.

I  $h = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$  - крайний случай, макс высота на уровне сетки

II  $S = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t$

по ЗСЭ:  $\frac{mv^2}{2} = mgh \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$

$$mgh + \frac{mv^2}{2} = mg(h+h') \quad h = 76 \text{ см}$$

$$h' = 15,25 \text{ см}$$

$$\frac{v^2}{2} = gh' \Rightarrow v = \sqrt{2gh'} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot \frac{15,25}{100}} = 1,7789 \text{ м/с}$$

по II выразим  $t$   $t = \frac{S}{v_0 \cdot \cos \alpha}$

$$h = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot S - \frac{g S^2}{2 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

$$h = \operatorname{tg} \alpha \cdot S - \frac{g S^2}{2 \cdot v_0^2} \cdot \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$h = \operatorname{tg} \alpha \cdot S - \frac{g S^2}{2 v_0^2} \cdot (\operatorname{tg}^2 \alpha + 1)$$

см. СТР 3.

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

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

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

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

СТР 2

$t \sin \alpha = t$   $N \perp$  (прогнозирование)  $\text{Воп. 1}$

$C-37$

$$h = S \cdot t - \frac{g S^2}{2 v_0^2} - \frac{g S^2}{2 v_0^2} \cdot t^2$$

$$\frac{g S^2}{2 v_0^2} = \frac{9,8 \cdot \left(\frac{229}{200}\right)^2}{2 \cdot 2 \cdot 88 \cdot 15,25 \cdot 10^{-2}}$$

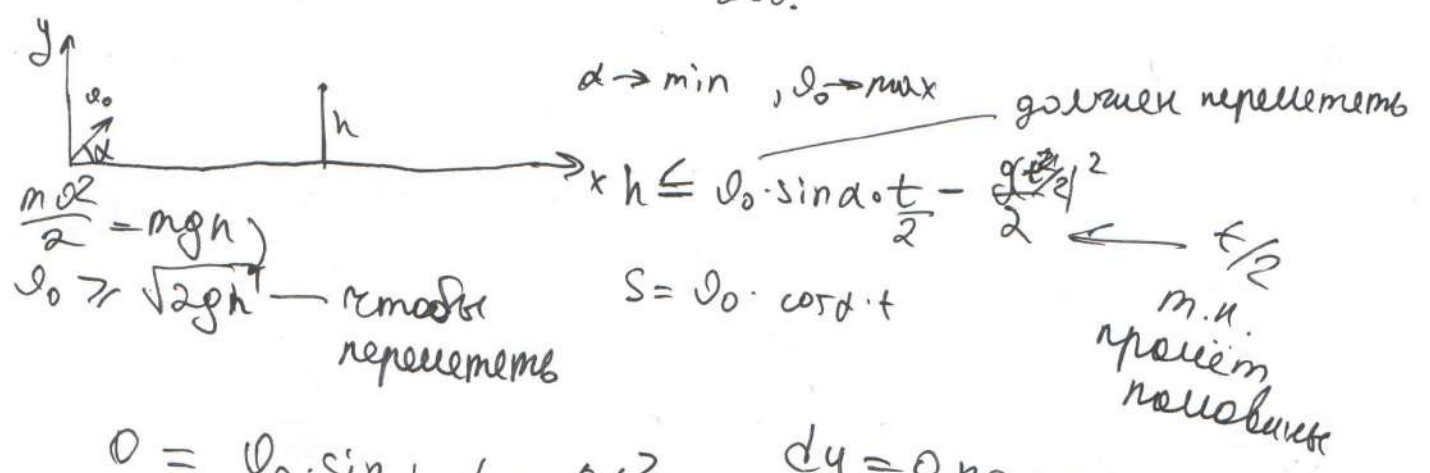
$$t^2 \cdot \left(\frac{g S^2}{2 v_0^2}\right) - t \cdot S + \left(h + \frac{g S^2}{2 v_0^2}\right) = 0$$

$$= \frac{9,8 \cdot 3,076}{2 \cdot 2 g h} = \frac{5^2}{4 \cdot h} = 3,076$$

$$t^2 \cdot 3,076 - t \cdot 1,37 + 3,7285 = 0$$

$$D = 1,37^2 - 4 \cdot 3,076 \cdot 3,7285 \neq$$

$D < 0$ ?



$$0 = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{g t^2}{2}$$

$$g t = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot 2 \Rightarrow v_0 = \frac{g t}{2 \cdot \sin \alpha}$$

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

$\tan \alpha \rightarrow \min$

$$S = \frac{g t^2}{2} \cdot \cot \alpha \quad t = \sqrt{\frac{2 S \cdot \tan \alpha}{g}}$$

можно вывести  
из  $S = \frac{g t^2}{2} \cdot \cot \alpha \Rightarrow \alpha = 17,6^\circ$

при этом  $h = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot \frac{t}{2} - \frac{g (t/2)^2$

106  $h = \frac{g t \cdot t}{2 \cdot 2} - \frac{g (t/2)^2$

$$h = \frac{g t^2}{4} - \frac{g t^2}{8}$$

$$h = t^2 \left( \frac{g}{4} - \frac{g}{8} \right) \Rightarrow t = \sqrt{\frac{15,25 \cdot 8}{100} \cdot \left( \frac{10}{4} - \frac{10}{8} \right)^{-1}} = 0,35 \text{ с}$$

$\text{ОТВ: } 0,35 \text{ с}$

$\text{СТР. 3.}$

№3. Задача F лоперца (C-37)  
Запр 1.

$$F = ma$$

$$q[QB] = m \cdot v^2$$

m.u.  $\frac{R}{a} = \frac{v^2}{a}$   $\frac{R}{a} = \frac{v^2}{a}$   $\frac{R}{a} = \frac{v^2}{a}$

$$qQB = \frac{mv^2}{R}$$

$$B = \text{const.}$$

$$I: qB = \frac{m v_0}{R}$$

и формулу радиуса  $R_0$

масса груза  $m$

$$q_1 B = \frac{m_1 v_0}{R_1} \quad \text{и} \quad q_2 B = \frac{m_2 v_0}{R_2}$$

$$Q = q_1 + q_2 \Rightarrow q_2 = Q - q_1 = -15 - 10 = -25 \text{ мкКл.}$$

масса  $R_1 \sim \frac{q_1}{m_1}$  и  $R_2 \sim \frac{q_2}{m_2}$

$$m_2 = M - m_1 = 50 - 20 = 30 \text{ кг.}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{|q_1| \cdot m_2}{|q_2| \cdot m_1} = \frac{10 \cdot 30}{25 \cdot 20} = \boxed{0,6}$$

$$\frac{1 \cdot 30}{25 \cdot 20} = \frac{30}{500} = 0,06$$

OTB: 0,6 раз

106

СТР 4.

N2  
 $\Delta U = Q + A$

Вар 1.  
 $P = \frac{dU}{dt}$

C-37

~~$c_1 m \Delta t_1 + m \lambda$~~

возмущаемое обратимое  
 процесс → масса лёг в

воду до  $t = 20^\circ\text{C}$   
 $t \text{ льда } \approx 0^\circ\text{C}$

~~$V = 10 \text{ см}^3 = 10^3 \cdot (10^{-2} \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-2}) = 0,001 \text{ м}^3$~~   
 ~~$\rho = (0,001)^3 \cdot 900 \text{ кг/м}^3 =$~~

$m = \rho \cdot V = 900 \cdot (10^3 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-2}) = 900 \cdot 0,001 \text{ м}^3 = 0,9 \text{ кг}$

$c_1 \cdot m \cdot \Delta t_1 + c_2 \cdot m \cdot \Delta t_2 + m \cdot \lambda = dU$

$c_1 = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$ , по сути здесь не требуется слыть ведь мы имеем именно лёд → вода + не пока  $t$  льда.

$c_1 \cdot m \Delta t_1 + m \cdot \lambda = 4200 \cdot 0,9 \cdot 20 + 0,9 \cdot 3,4 \cdot 10^5 = 415600,9 \text{ Дж}$

$\Delta t_1 = 20^\circ\text{C}$  оуемши тем, в камере льшше  $t \approx 0^\circ\text{C}$

$P = \frac{415600,9 \text{ Дж}}{3600 \text{ с}} = 115,44 \text{ Вт}$

$P_{\text{маш}} = P_2 - P_1 = 39 \text{ мВт Вт} = 39 \cdot 10^{-12} \text{ Вт}$

когда маш-во маш :  $\eta = \frac{115,44}{39 \cdot 10^{-12}} = 2,96 \cdot 10^{12}$   
 шт.

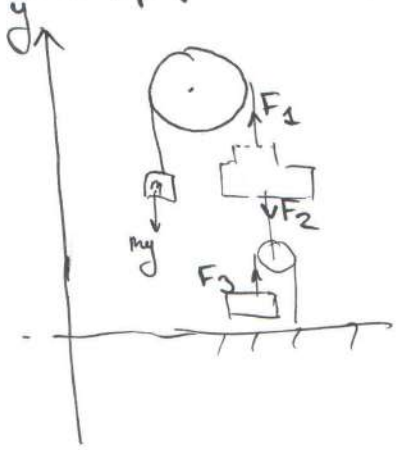
Отв:  $2,96 \cdot 10^{12}$  штук.

76

CР5.

№4. (продолжение) Вязь 1.

(С-37)



~~$mg = F_1 - F_2 - F_3$~~  расем рудз +  $F_1 + F_{\text{атм. полн.}}$

$$mg = S_1 \cdot P_{\text{атм.}} - S \cdot P_{\text{вн.}}$$

$$\frac{mg}{S_1} = P_{\text{атм.}} - P_{\text{вн.}}$$

$$P_{\text{вн.}} = P_{\text{атм.}} - \frac{mg}{S_1} = 10^5 - \frac{2,5 \cdot 10}{15 / 100 / 100} = 83333,34 \text{ Па}$$

$$P_{\text{вн.}} = P_1 + P_2$$

расем.  $F_2$   $F_3$  + атм (система из 2 сосудов  
силы)  $\swarrow$  расем. силы.

$$-P_{\text{вн.}} \cdot S_2 + P_{\text{атм.}} \cdot S_2 + 2(P_3 \cdot S_3 - P_{\text{атм.}} \cdot S_3)$$

$$-83333,34 \cdot \frac{50}{100 \cdot 100} + 10^5 \cdot \frac{50}{100 \cdot 100} + 2P_3 \cdot \frac{35}{100 \cdot 100} - 2 \cdot 10^5 \cdot \frac{35}{100 \cdot 100} = 0$$

$$-416,67 + 500 + 2P_3 \cdot \frac{35}{100^2} = 700$$

$$2P_3 \cdot \frac{35}{100^2} = 616,67$$

$$P_3 = 88095 \text{ Па}$$

$$P_3 V_3 = \nu RT$$

$$V_3 = \frac{1 \cdot 8,31 \cdot 293}{88095} = 2,76 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3 = 27638 \text{ см}^3$$

Объем:  $2,76 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$

(СР7)

95