

# Часть 1

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

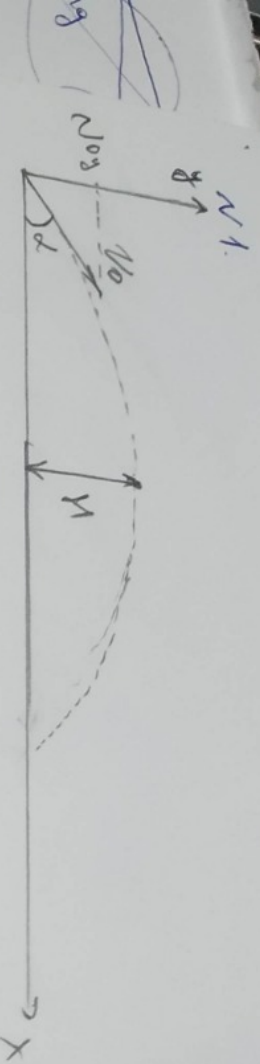
Шифр: **21204785**

ID профиля: **811859**

Вариант 4

Учебник №1.

Бағдатим 10-04.



3. с. 22

$$\frac{mv_{0y}^2}{2} = mgh \quad | : m$$

$$\frac{v_{0y}^2}{2} = gh$$

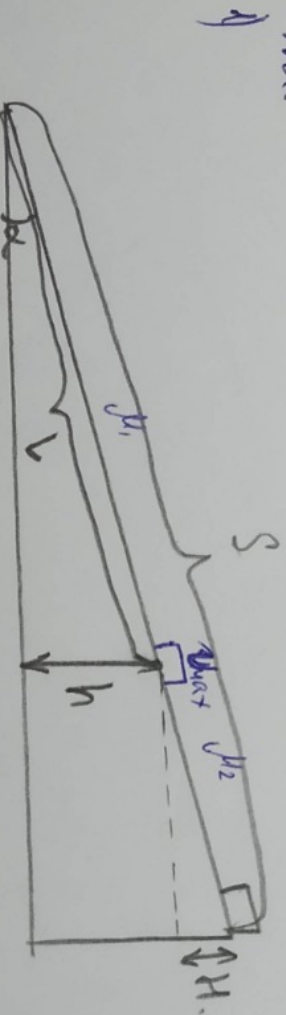
$$v_{0y}^2 = 2gh$$

$$v_{0y} = \sqrt{2gh}$$

$$v_0 = \frac{v_{0y}}{\sin \alpha} = \frac{v_{0y}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2 \cdot \sqrt{2 \cdot 9.8 \cdot 10}}{\sqrt{3}} = 2 \cdot \sqrt{63.73} = 2 \cdot \sqrt{100} = 2 \cdot 10 = 20 \frac{m}{s}$$

Димбем: 20  $\frac{m}{s}$

№2.



$$1) \sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{24^2}{25^2}} = \sqrt{1 - \frac{876}{625}} = \sqrt{\frac{49}{625}} = \frac{7}{25}$$

3. с. 27. 2) Средемат Дугем шакелленименди рхи регароге с ноьбуренименди

Когоругуеуенименди ирелтис  $\mu_2$  на ноьбуренименди с  $\mu_1 = \mu_1$ .

3. с. 27. 3) С. с. 27. 3)  $\mu$  гус  $T$  сугера  $\mu$  некеге с неьбес ноьбуренименди:

$$\frac{mv_{max}^2}{2} + mgh - F_{mp} \cdot l = 0.$$

$$F_{mp} = \mu_1 \cdot mg \cdot \cos \alpha$$

$$l = \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$\frac{m v_{\max}^2}{2} + mgh - \mu_1 \cdot mg \cdot \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha} = 0 \quad | : m$$

Кусиновек 12 Бар. 10-04.

$$\frac{v_{\max}^2}{2} + gh - \mu_1 g \cdot \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha} = 0$$

$$\frac{v_{\max}^2}{2} = \mu_1 g \cdot \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha} - gh$$

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

$$v_{\max} = \sqrt{2 (\mu_1 g \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha} - gh)}$$

$$v_{\max} = \sqrt{2 (0,5 \cdot 10 \cdot \frac{24}{25} \cdot \frac{1,4}{\frac{7}{25}} - 10 \cdot 1,4)} = \sqrt{(24-14) \cdot 2} = \sqrt{20} \frac{m}{c}$$

2) З.С.2. где сущка го кривої н-смы:  $= 4,472 \frac{m}{c}$

$$mgh - F_{c2} \cdot (s-l) = \frac{m v_{\max}^2}{2}$$

$$F_{c2} = \mu_2 \cdot mg \cdot \cos \alpha$$

$$s-l = \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$mgh - \mu_2 mg \cdot \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{m v_{\max}^2}{2} \quad | : m$$

$$gh - \mu_2 mg \cdot \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{v_{\max}^2}{2}$$

$$2gh (1 - \mu_2 \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}) = v_{\max}^2$$

$$h = \frac{v_{\max}^2}{2g (1 - \mu_2 \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha})} = \frac{\sqrt{20}^2}{2 \cdot 10 (1 - 0,06 \cdot \frac{7}{25})} = \frac{20}{20 \cdot (1 - 0,206)} = \frac{1}{0,794} = 1,259 \text{ м}$$

$$S = \frac{h+h}{\sin \alpha} = \frac{1,4 + 1,259}{\frac{7}{25}} = 9,5 \text{ м}$$

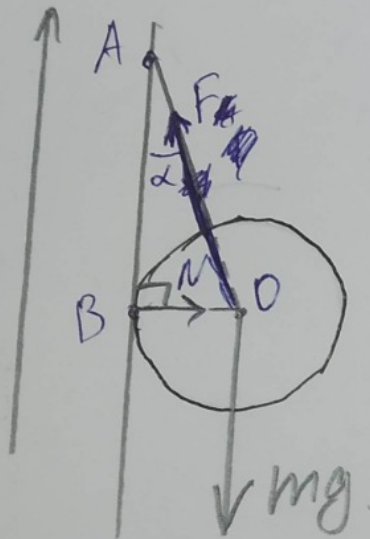
Ответ:  $v_{\max} = 4,472 \frac{m}{c}$ ;  $S = 9,5 \text{ м}$ .

21204785 (U811859 M1283160)



Учебник №3 Вариант 10-04.  
№3

А)



1) Шт. к.  $F_T$  и  $N$  направлены к ц. о. кр.,  
то и  $F$  направлена к ц. о. кр.

$$2) AO = L + R = 8 + 8 = 16 \text{ см} \quad \Rightarrow \sin \angle BAO = \frac{1}{2} \Rightarrow \angle BAO = 30^\circ$$

$$BO = R = 8 \text{ см.}$$

$$3) O_y: F \cdot \cos \alpha = mg$$

$$F = \frac{mg}{\cos \alpha} = \frac{5,2 \cdot 10}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \approx 60,5 \text{ Н.}$$

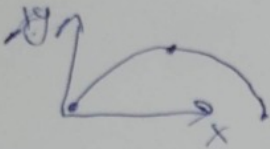
Ответ: 60,5 Н.

$$b) V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 0,08^3 = 0,0193 \text{ м}^3.$$

$$F_A = \rho_B \cdot g \cdot V = 0,0193 \cdot 10 \cdot 1000 = 193 \text{ Н.}$$

$$\frac{v_{max}^2}{2} = \text{Уравнение 1.}$$

$$\frac{v_{max}^2}{2}$$

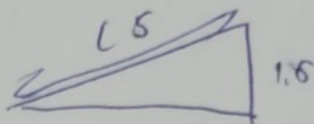
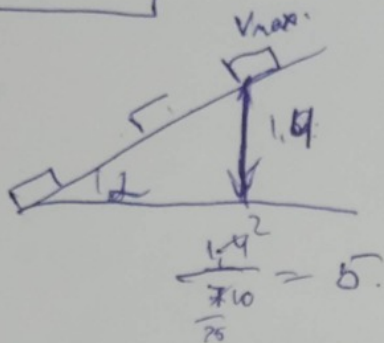
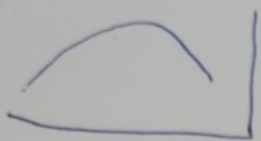


$$mgh = \frac{mv_{max}^2}{2}$$

$$v_{0y} = \sqrt{2gh}$$

$$v_0 = v_{0y} \cdot \sqrt{2} = 2\sqrt{gh} = 2\sqrt{10 \cdot 10} = 20 \frac{m}{s}$$

$$\sin \alpha = \frac{7}{25}$$



$$mgh + \frac{mv_{max}^2}{2} - F_c = 0$$

$$F_c = \mu mg \cdot l$$

$$N =$$

$$0.5 \cdot 10 \cdot 5 \cdot \frac{24}{25} \cdot \cos \alpha$$

$$4 \cdot g \cdot \frac{h}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha$$

$$mgh + \frac{mv_{max}^2}{2} - \mu mg \cdot l = 0$$

$$\mu mg \cdot l \cdot \frac{25}{4} =$$

$$v_{max}^2 = 2(\mu g l - gh)$$

$$v_{max} = \sqrt{2(\mu g l - gh)} = \sqrt{2 \cdot (0.5 \cdot 10 \cdot 5 - 10 \cdot 1.4)} = \sqrt{2(25 - 14)} = \sqrt{22}$$

$$= \sqrt{2(0.5 \cdot 10 \cdot 5 \cdot \frac{24}{25} - 14)} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

$$mg(h + \frac{h}{\mu}) - \mu mg \cdot \frac{h}{\cos \alpha} = \frac{mv_{max}^2}{2}$$

$$gh - \mu g \cdot \frac{h}{\cos \alpha} = \frac{v_{max}^2}{2}$$

$$g h (1 - \frac{\mu}{\cos \alpha}) = \frac{v_{max}^2}{2}$$

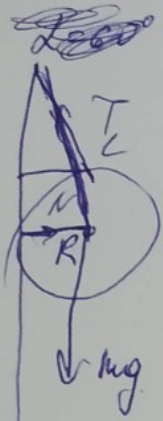
$$h = \frac{v_{max}^2}{g(1 - \frac{\mu}{\cos \alpha})} = \frac{20}{10 \cdot (1 - \frac{0.06}{\frac{24}{25}})}$$

$$mg(h + \frac{h}{\mu}) - \mu mg \cdot \frac{h}{\cos \alpha} - \mu mg \cdot \frac{h}{\cos \alpha} = 0$$

$$h + \frac{h}{\mu} - \frac{\mu h}{\cos \alpha} - \frac{\mu h}{\cos \alpha} = 0$$



$m v_{max}^2$



$$\frac{m v_{max}^2}{2} = m g \left( 1 - \mu_f \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right) h$$

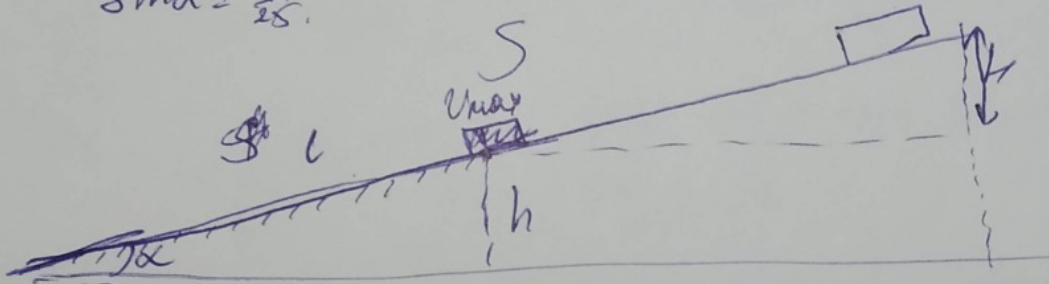
$$h = \frac{2 g \left( 1 - \mu_f \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right)}{v_{max}^2} = 0,7943$$

$$v_{max}^2 = \frac{2 g \left( 1 - \mu_f \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right)}{0,7943} = 0,7943$$

nr.

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

$$\sin \alpha = \frac{7}{25}$$



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

$$L = \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$\frac{m v_{max}^2}{2} = m g h - \mu N \cdot (S - L) = m g h - \mu \frac{h}{\sin \alpha} \cdot \frac{m g \cdot \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\frac{m v_{max}^2}{2} + m g h - \mu \frac{m g}{\sin \alpha} \cdot \frac{h \cdot \cos \alpha}{\sin \alpha} = 0$$

$$v_{max}^2 + g h \left( 1 - \frac{\mu \cos \alpha}{\sin^2 \alpha} \right) = 0$$

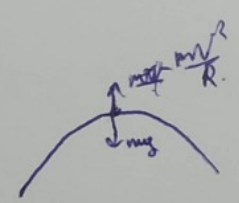
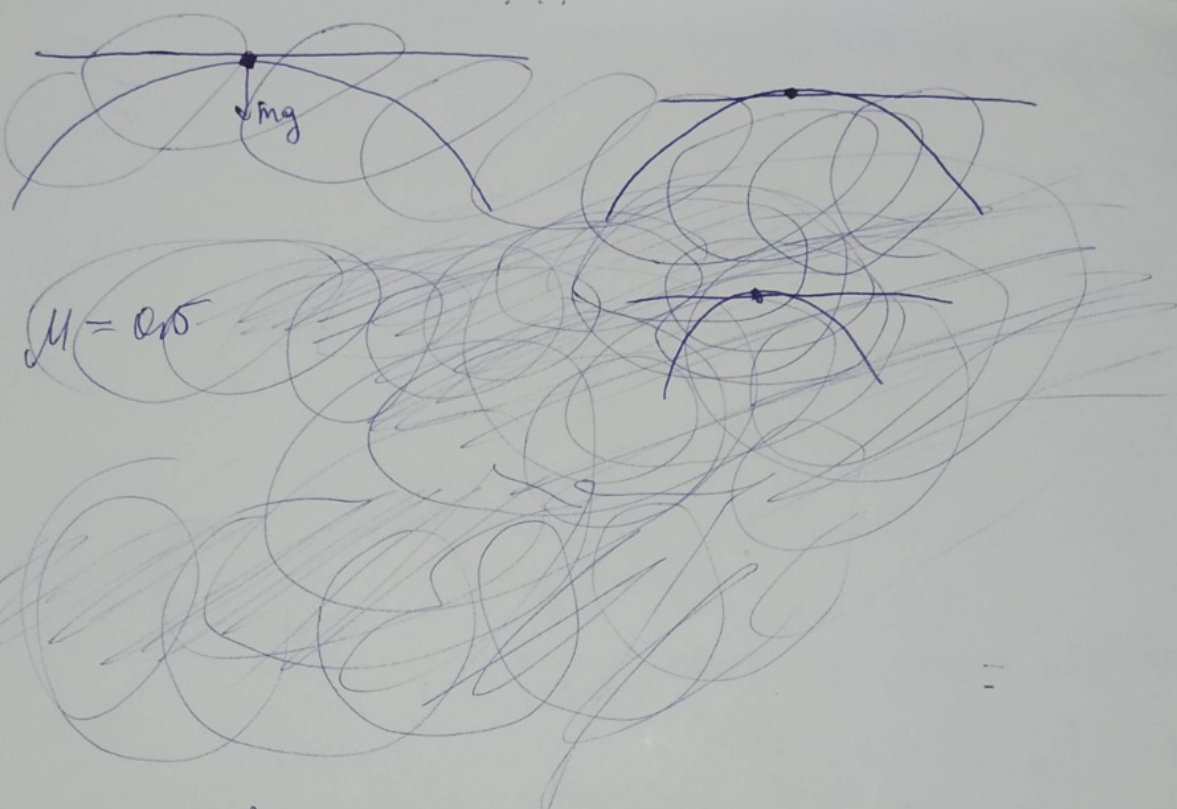
$$v_{max} = \sqrt{-2 g h \left( 1 - \frac{\mu \cos \alpha}{\sin^2 \alpha} \right)}$$

$$= \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,4 \cdot 0,88} = 4,9 \frac{m}{s}$$

0,7943

Uwe

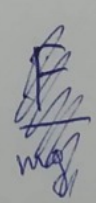
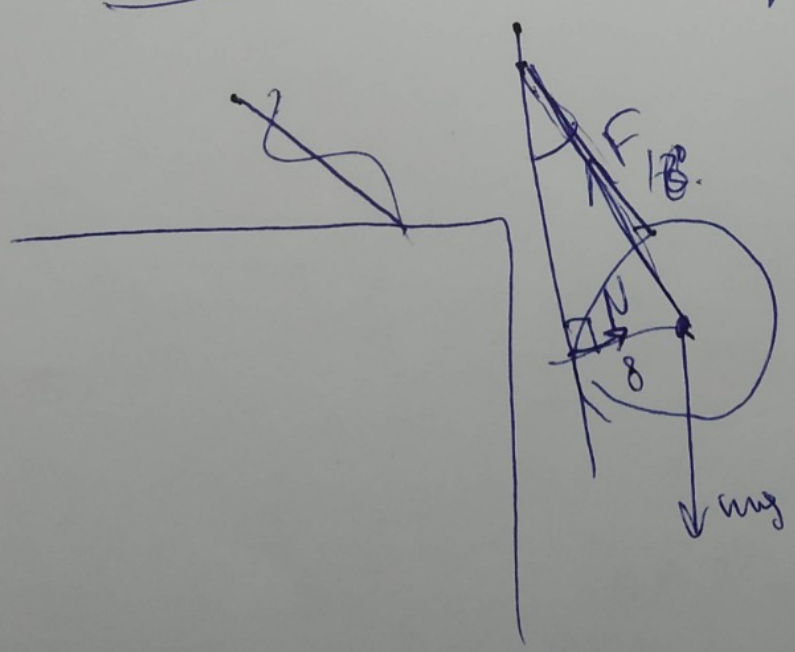
A  
↑



$$\frac{m v^2}{2}$$

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

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



# Часть 2

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

Шифр: **21204785**

ID профиля: **811859**

Вариант 4



UR  
Часть I, часть II, Вариант 10-04.

N4.

$$Q_1 = cm \cdot (t_{\text{кон}} - t_0)$$

$$Q_1 = 4180 \cdot 0,01 \cdot (100 - 20) = 3344 \text{ Дж}$$

$$Q = Q_1 + Q_{\text{нагр}} + Q_{\text{расшир}} = Q_0$$

$$Q - Q_1 - Q_{\text{нагр}} = Q_0$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} \cdot \nu R \cdot \Delta T, \text{ м.к. } H_2O - \text{ трехатомное с-кисл, мо } i=6$$

$$A = p \cdot \Delta V$$

$$Q - Q_1 - Q_{\text{нагр}} = 3 \cdot \nu R \Delta T + p \Delta V$$

По уравнению Менделеева - Клапейрона

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

$$Q - Q_1 - Q_{\text{нагр}} = 3 p \Delta V + p \Delta V$$

$$Q_{\text{нагр}} = m \cdot \mu = 0,01 \cdot 2,26 \cdot 10^6 = 22600 \text{ Дж}$$

$$33000 - 3344 - 22600 = 4 p \Delta V$$

$$7056 = 4 p \Delta V$$

$$\Delta V = \frac{7056}{4p} = 0,01764 \text{ м}^3$$

$$Q_0 = C_p \cdot m \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{Q_0}{C_p \cdot m} = \frac{7056}{2200 \cdot 0,01} = 320,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T = (\Delta t + t_{\text{кон}}) + 273 = 693 \text{ K}$$

$$pV = \nu RT$$

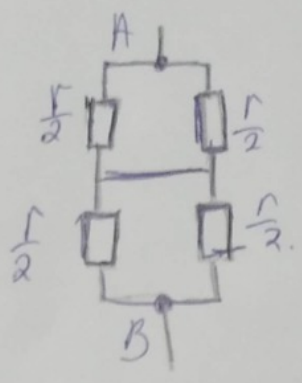
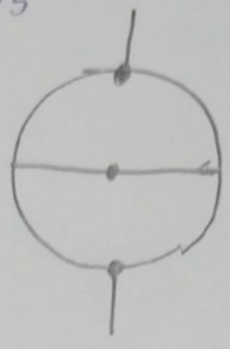
$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{10}{18} \text{ моль}$$

$$V = \frac{\nu RT}{p} = \frac{\frac{10}{18} \cdot 8,31 \cdot 693}{100000} = 0,032 \text{ м}^3$$

Ответ:  $Q_1 = 3344$ ,  $V = 0,032 \text{ м}^3$ .

Условие 2, часть II, Вариант 10.04

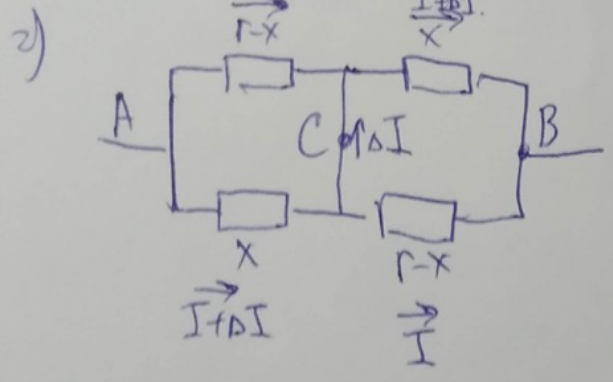
Сопротивление ~~полукруга~~  $\frac{\sqrt{R}}{2} = \frac{\sqrt{72}}{2} = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$



Диаметральная перемычка делит полукруговую цепь на две равные части.  
 - Это схема "сбалансированный мостик" через перемычку так не идёт.  $\Rightarrow R_{общ} = \frac{1}{\frac{1}{r} + \frac{1}{r}}$

$R_{общ} = \frac{r}{2} = 18 \Omega$

$P = \frac{U^2}{R} = \frac{24^2}{18} = 32 \text{ Вт}$



~~AC: I(r-x) = U/2~~

П.к. в цепи составлена из двух одинаковых фрагментов, то  $\varphi_C = \frac{U}{2}$ ,  $\varphi_A = U$ ,  $\varphi_B = 0$ .

AC:  $I(r-x) = \frac{U}{2} \Rightarrow I = \frac{U}{2(r-x)}$   
 $(I + \Delta I) \cdot x = \frac{U}{2}$

Пусть  $\frac{U}{2} = U_0$ , тогда:

$(\frac{U_0}{r-x} + \Delta I) \cdot x = U_0$

$\frac{U_0 \cdot x}{r-x} + \Delta I \cdot x = U_0 \cdot 1 \cdot (r-x)$

$U_0 \cdot x + \Delta I \cdot x(r-x) = U_0 r + U_0 x \Rightarrow 0$

~~$\Delta I \cdot x(r-x) - \Delta I \cdot x^2 + x(2U_0 + \Delta I r) - U_0 r = 0$~~



$$u_1 = 12$$

Условие  $\sqrt{3}$ , часть II, Вариант 10-04.

$$-\Delta I x^2 + x(2U_0 + \Delta I r) - U_0 r = 0 \quad | \cdot (-R)$$

$$2\Delta I x^2 - 2x(2U_0 + \Delta I r) + 2U_0 r = 0.$$

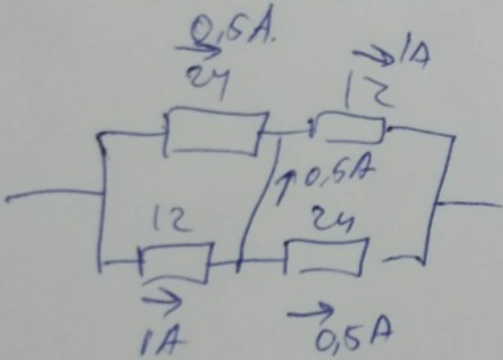
$$2 \cdot 0.5 x^2 - 2 \cdot (24 + 18)x + 864 = 0.$$

$$x^2 - 108x + 864 = 0.$$

$$D = 108^2 - 4 \cdot 864 = 117216 - 3456 = 113760$$

$$x_1 = \frac{84 + 60}{2} = 72 \text{ — не уг. м.к.х.т.}$$

$$x_2 = \frac{84 - 60}{2} = 12$$



$$P_2 = UI = 24 \cdot 1.5 = 36 \text{ Вт.}$$

Ответ:  $P = 32 \text{ Вт.}, \beta = 30^\circ, P_2 = 36 \text{ Вт.}$



Упражнение 11

24.

$$Q = cm \Delta t = 4180 \cdot 0,01 \cdot 80 = 3344 \text{ Дж}$$

~~Q = A + \Delta U~~

$$\Delta U = Q + A$$

$$Q = A + \Delta U$$

$$A = \Delta U + Q$$

$$Q = A + \Delta U$$

~~A = Q~~

$$\Delta U = Q + A$$

$$Q = \Delta U + A$$

$$\Delta U = 3IR \Delta T = 3 \cdot p \Delta V$$

$$A = p \cdot \Delta V$$

$$Q = Q_1 - Q_2 - Q_n$$

$$M = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

7056

$$Q_n = cm \Delta t$$

$$22600 + 3344 = 25944$$

32

T = 420

$$Q - Q_1 - Q_n = 3 p \Delta V + p \Delta V = 4 p \Delta V$$

$$7056 = 4 p \Delta V$$

$$p \Delta V = 1764$$

$$Q = \rho \Delta t = \frac{Q}{cm}$$

$$\Delta t = 320 \text{ с}$$

25

$$P = 32 \text{ Вт}$$

$$2R \cdot (I + \Delta I) = 2 \cdot (36 - R)$$



$$(R - R) \cdot \left( \frac{4}{2} - \frac{\Delta I R}{R} \right) = \frac{4}{2}$$

$$\frac{R \left( \frac{4}{2} - \Delta I R \right)}{R} = \frac{4}{2} + \Delta I R = \frac{4}{2} + R$$

$$(36 - R) \cdot I = R \cdot (I + \Delta I)$$

$$36I$$

$$I \cdot 36 - R \cdot I = IR + \Delta I R$$

$$\Delta I = \frac{36I - I(36 - 2R)}{R}$$

$$36I = R(2I + \Delta I)$$

$$R = \frac{36I}{2I + \Delta I}$$

$$2R(I + \Delta I) = 2 \cdot 4$$

$$R(I + \Delta I) = \frac{4}{2}$$

$$(R - R) \cdot (36 - R) \cdot I = \frac{4}{2}$$

$$IR + \Delta I R = \frac{4}{2}$$

$$I = \frac{\frac{4}{2} - \Delta I R}{R}$$

$$r \cdot \left(\frac{y}{2} - \Delta IR\right) - \frac{yR}{2} + \Delta IR^2 = \frac{yR}{2} \quad \text{Умножим на 2}$$

$$\frac{yR}{2} - \Delta IRr - \frac{yR}{2} + \Delta IR^2 - \frac{yR}{2} = 0 \quad | \cdot 2$$

4356

$$UR - 2\Delta I \cdot R \cdot r - UR + \Delta IR^2 - UR = 0$$

3456

$$2\Delta IR^2 - R(\Delta I \cdot r + 2UR) + UR = 0$$

$$R^2 - 66R + 864 = 0$$

$$D = 4356 - 4 \cdot 864 = 900$$

$$R_1 = \frac{66 + 30}{2} = 48$$

$$R_2 = \frac{66 - 30}{2} = 18$$

1	1
24	48
48	1
0.5	1
48	1
18	18
18	18

$$(r-R) \cdot I = \frac{y}{2}$$

$$R \cdot (I + \Delta I) = \frac{y}{2}$$

18

18

$$R \cdot (I + \Delta I) = \frac{y}{(r-R) \cdot 2}$$

18

18

$$R \cdot \left(\frac{y}{(r-R) \cdot 2} + \Delta I\right) = \frac{y}{2}$$

$$\frac{yR}{2(r-R)} + \Delta IR = \frac{y}{2} \quad | \cdot 2 \cdot (r-R)$$

$$\frac{yR}{r-R} + 2\Delta IRr - \Delta IR^2 - \frac{y(r-R)}{2} = 0$$

$$2\Delta IRr - \Delta IR^2 + \frac{yR}{r-R} - \frac{y(r-R)}{2} = 0$$

$$2\Delta IR^2 - 3UR - UR = 0$$

$$-\Delta IR^2 + \frac{yR}{2} + \frac{yR}{2} + \Delta IRr - \frac{y(r-R)}{2} = 0 \quad | \cdot 2$$

$$-2\Delta I + 2UR + 2\Delta IRr - \frac{y(r-R)}{r-R} = 0$$

$$2\Delta IR^2 - 3UR - UR = 0 \quad | \cdot R \cdot 3U$$

$$R^2 - 72$$

$$R^2 - R(72 + 18) + 864$$



Умножить на 3

$$(1-R)I = U_1 \quad R(I + \Delta I) = U_1 \quad U_1 = 12$$

$$(1-R)I = U_1$$

$$I = \frac{U_1}{1-R}$$

$$R \cdot \frac{U_1}{1-R} + \Delta I R = U_1 + 1(1-R)$$

$$U_1 R + \Delta I R (1-R) = U_1 + 1 - U_1 R$$

$$2U_1 R = 1$$

$$- \Delta I R^2 + R(2I + 24) + U_1 = 0$$

$$-0,5R^2 + R(18 + 36) + 12 = 0$$

$$-0,5R^2 + 54R - 432 = 0 \quad | \cdot 2$$

$$-R^2 + 108R - 864 = 0$$

$$D = 108^2 - 4 \cdot 864 = 3600$$

$$R_1 = R_2 = \frac{108 \pm \sqrt{3600}}{2} = 24$$

$$\frac{1}{2} (60 \pm 24) = 24$$

$$24 \quad 12$$

$$12$$

$$1$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 36 \\ \times 24 \\ \hline 144 \\ 72 \\ \hline 864 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31 \\ 84 \\ \times 84 \\ \hline 356 \\ 672 \\ \hline 7056 \\ 3456 \\ \hline 5600 \end{array}$$

$$3456$$

$$\begin{array}{r} 0,5 \\ 24 \quad 12 \\ 12 \quad 24 \\ 1 \quad 0,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 106 \\ \times 106 \\ \hline 636 \\ 11236 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 864 \\ \times 4 \\ \hline 3456 \end{array}$$