

Часть 1

Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

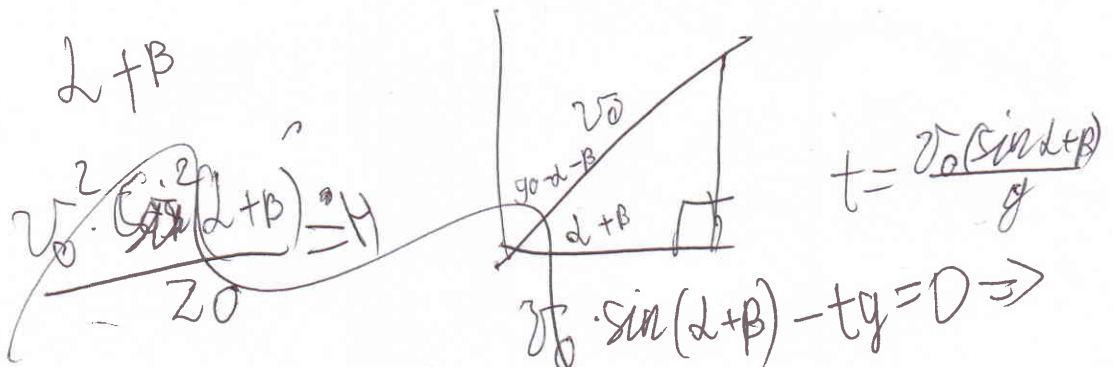
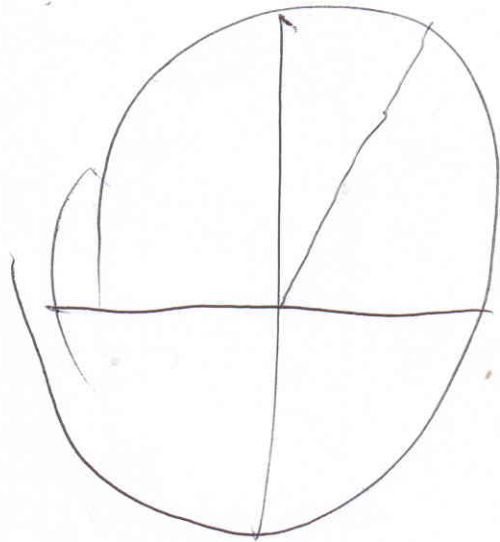
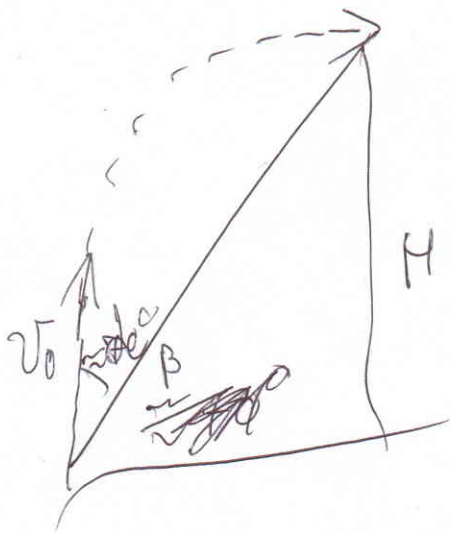
Шифр: **21205142**

ID профиля: **183695**

Вариант 3

Стр. 1

Черновик



$$v_0 \cdot \cos(\alpha + \beta) \cdot \frac{v_0 \cdot \sin(\alpha + \beta)}{g} = \frac{v_0^2 \cdot \sin(2\alpha + 2\beta)}{2g}$$

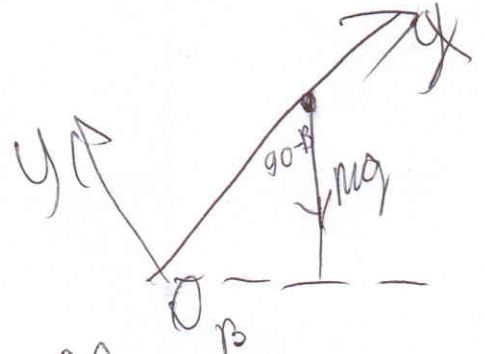
$$t g \beta = \frac{\sin^2(\alpha + \beta)}{2 \sin(\alpha + \beta) \cos(\alpha + \beta)}$$

$$\frac{P}{t} = \kappa r \cdot \frac{M}{C}$$

смп. 2

Упробунк

N 2.



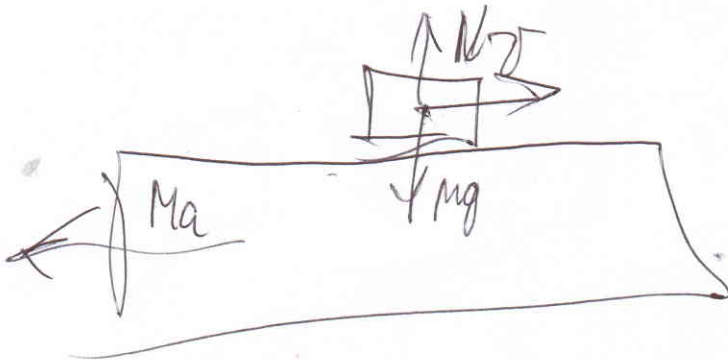
$$L = \frac{100 - 0}{2a}$$

$$L = \frac{100}{4} = 25 \text{ м}$$

~~2.5 t~~

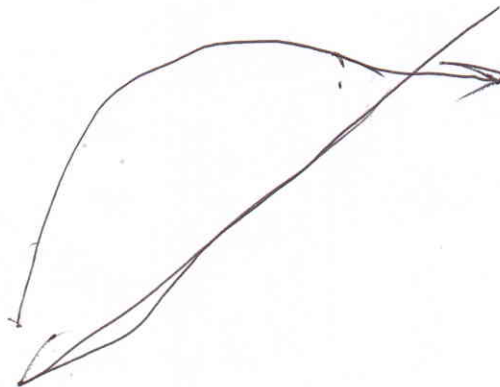
$$37 = \frac{100}{2a}$$

$$a = 1,35 (135)$$



$$\frac{10 - 1,35 \cdot t}{10 - 2t} = 0,65 t$$

N 3



стр. 1

Ушаковик

Задача 1

Дано:

$$M = 0,45 \text{ кг}$$

$$\rho_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

1) $V = ?$

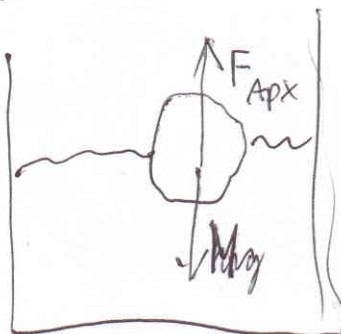
$$t_1 = 30^\circ$$

$$V_1 = 25 \text{ см}^3$$

2) $m = ?$

$$\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$



П.к. масса

похожих в мен.

равн., но $\rho_{\text{жидкости}} = 0$

$$= 0$$

1) $Mg = F_{\text{Аpx}}$ (1) - по II з-ву Ньютона

$$F_{\text{Аpx}} = \rho_B V_{\text{погр.}} \cdot g$$
 (2)

$$M = \rho_A \cdot V_0$$
 (3) $\Rightarrow V_0 = \frac{M}{\rho_A}$

(2) и (1) и (3) $\Rightarrow \rho_B \cdot V_{\text{погр.}} \cdot g = Mg \Rightarrow$

$$V_{\text{погр.}} = \frac{M}{\rho_B}$$
 (4)

$$V = V_0 - V_{\text{погр.}}$$
 (5)

(3) и (4) и (5): $V = \frac{M}{\rho_A} - \frac{M}{\rho_B}$

$$= M \left(\frac{1}{\rho_A} - \frac{1}{\rho_B} \right)$$
 (6)

$$V = 0,45 \text{ кг} \cdot \left(\frac{1}{900} - \frac{1}{1000} \right) \frac{\text{м}^3}{\text{кг}} =$$

$$= 0,00005 \text{ м}^3 =$$

2) $V_2 = V - V_1 = 25 \text{ см}^3 = \frac{25}{10^6} \text{ м}^3 = 50 \text{ см}^3$

см. (6) $V_2 = M_2 \left(\frac{1}{\rho_A} - \frac{1}{\rho_B} \right) \Rightarrow M_2 = \frac{V_2 (\rho_B \rho_A)}{\rho_B - \rho_A}$

стр. 2

числовик

Задача 1 (продолжение)

$$M_2 = \frac{V_2 \rho_B \rho_A}{\rho_B - \rho_A} = \frac{\frac{25}{100} \cdot \text{м}^3 \cdot 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{(1000 - 900) \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,225 \text{ кг}$$

Значит $\Delta M = M - M_2 = 0,225 \text{ кг}$ - растаяло

$\Delta M d = Q_1(\text{л})$ - энергии полученная водой

$m c (t_1 - 0) = Q_2(\text{л})$ - энергии отданная водой (т.к. лёд растаял не весь)

$$(\text{л}) = (\text{л}): \Delta M d = m c t_1 \Rightarrow m = \frac{\Delta M d}{c t_1}$$

$$= \frac{0,225 \text{ кг} \cdot 3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot 30 \text{ °C}} \approx$$

$$\approx 0,6 \text{ (кг)}$$

Ответ: $V = 50 \text{ см}^3$
 $m = 0,6 \text{ кг}$

См. 3

Учимся

Задача 2

Дано:

$$v_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$a = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$S = 12 \text{ м}$$

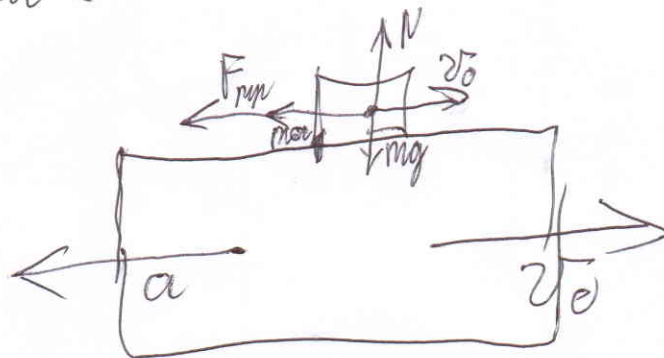
$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

1) $L = ?$

2) $\mu = ?$

3) $T = ?$

4) $u_{\text{max}} = ?$



$$1) L = \frac{v_0^2 - v_x^2}{2a_x} = \frac{v_0^2 - 0}{2a} = \frac{100 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{2 \cdot 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 25$$

2) $S_k = L + S$ (1) - путь, который проделал координат

$$F_{\text{тр}} = N \mu \quad (2)$$

$N = mg$ (3) - по III закону Ньютона

$$F_{\text{тр}} = m a_k \quad (4) \Rightarrow \frac{F_{\text{тр}}}{m} = a_k \text{ - по III закону Ньютона}$$

$$(2) \mu(3) \text{ в } (4): \frac{mg \mu}{m} = g \mu = a_k \quad (5)$$

$$S_k = \frac{v_0^2 - 0}{2a_k} \Rightarrow \frac{100 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{2 \cdot 1,35 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} L + S = \frac{100 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{2 \cdot 1,35 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}$$

$$a_k = \frac{v_0^2}{2(L+S)} = \frac{100 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{2(25+12) \text{ м}} = 1,35(135) \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$(6) \text{ в } (5): g \mu = 1,35(135) \Rightarrow \mu = \frac{1,35(135)}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 0,135$$

Задача №2 (продолжение)

- 3) Заметим, что $a_k < a \Rightarrow$ коробка замедляется медленнее, чем платформа (до тех пор, пока платформа не остановится (~~потом~~ ^{после} её скорость была 0, а у коробки уменьшилась) \Rightarrow в это время скорость коробки отн-но платформе увеличилась

$$L = \frac{v_0 - 0}{2} T \Rightarrow T = \frac{2L}{v_0} = \frac{2 \cdot 25 \text{ м}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 5 \text{ (с)}$$

- 4) Значит наиб. скорость у коробки была в момент остановки платформы \wedge отн-но платформе.

$$\text{Значит } v_{\max} = v_k - v_p \quad (7)$$

$$v = v_0 - at \quad (8)$$

$$\begin{aligned} (8) \text{ в } (7): v_{\max} &= (v_0 - a_k T) - (v_0 - aT) = \\ &= v_0 - a_k T - v_0 + aT = (a - a_k) T = \\ &= (2 - 1,35(135)) \cdot 5 \approx 3,24325 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right) \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: 1) } L = 25 \text{ м}$$

$$2) \mu = 0,135$$

$$3) T = 5 \text{ с}$$

$$4) v_{\max} = 3,24325 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

смп. 5

Дано:

$$v_0 = 12 \frac{m}{c}$$

$$\tan \alpha = \frac{8}{3}$$

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

1) $H = ?$

2) $\tan \beta = ?$

3)

Условие
Задача 3



1) Разложения

$$v_x = v_0 \cdot \cos \alpha \quad (1)$$

$$v_y = v_0 \cdot \sin \alpha \quad (2)$$

$$H = \frac{v_y^2 - 0}{2g} \quad (3)$$

$v_y = gt = 0$ (3), где t - время за которое
спустится мячик (и.к. Он
спустит-ся вертикально)

$$H = \frac{v_y^2 - \frac{gt^2}{2}}{2g} \quad (4)$$

$$(2) \text{ в } (3) \text{ в } (4): \frac{v_0 \sin \alpha}{g} = t \Rightarrow H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g^2} - \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$= \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{12 \cdot 12 \cdot \sin^2(69,44^\circ)}{2 \cdot 10}$$

$$= 7,2 \cdot \sin^2(69,44^\circ) =$$

~~$144 \cdot 0,104$~~
 ~~$20 \cdot 20,8$~~

$$= 7,2 \cdot 0,936 \approx$$

$$\approx 6,74 \text{ (м)}$$

~~$144 \cdot 0,774$~~
 ~~$20 \cdot 20,8$~~
 $\approx 4,312 \text{ м}$

слр. 5

Условие

Задача 3 (проект)

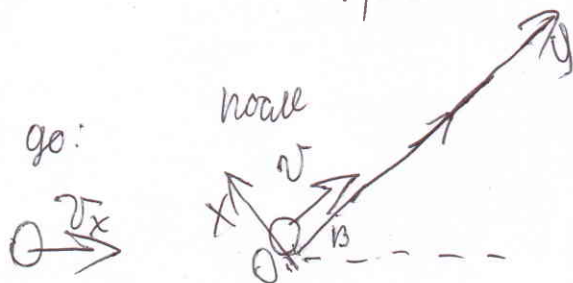
$$t = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g} \approx \frac{12 \cdot 0,936}{10 \frac{m}{c^2}} \approx 1,1232 (c)$$

$$L = v_x t = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t \approx 12 \cdot 0,36 \cdot 1,1232 \approx 4,83 (m)$$

- расстояние которое он переместился по проекции
расстояние на ось OX.

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{H}{L} \approx \frac{6,39}{4,83} \approx 1,31 \Rightarrow \beta \approx 52,64^\circ$$

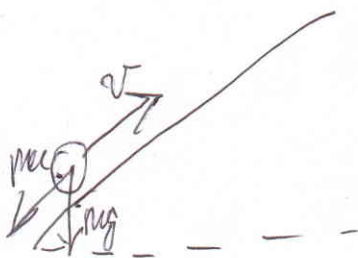
3)



$$v_x = v_0 \cdot \cos \alpha \approx 12 \cdot 0,36 \approx 4,32 \frac{m}{c}$$

~~$$\text{ЗСК: } m v_x = m v \cdot \cos \beta \Rightarrow v = \frac{v_x}{\cos \beta} \approx \frac{4,32}{0,606} \approx 7,12871$$~~

$$\text{ЗСК: } m v_x = m v \cdot \cos \beta \Rightarrow v = \frac{v_x}{\cos \beta} \approx 7,12871$$



$$ma = \frac{mg}{\sin \beta} \Rightarrow a = \frac{g}{\sin \beta} (5)$$

$$v = v - a t \Rightarrow t = \frac{v}{a} (6)$$

$$(5) \text{ и } (6) : t = \frac{v \cdot \sin \beta}{g} \approx$$

$$\approx 0,57 c$$

Ответ:

Стр. 7

Чистовик

Задача 3 (продолж.)

4) П.К. Ма ~~мешок не действует~~

П.К. Мешок имеет скорость при попадании на поверхность, но он будет по ней перемещаться

Ответ: 1) $H \approx 6,31$

2) $\text{tg} \beta \approx 1,31$

3) $T \approx 0,57 \text{ с}$

4) —

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 9 класс (2 часть)**

Шифр: **21205142**

ID профиля: **183695**

Вариант 3

Чертовик $108 - 8x + 6y - 2xy = 0 \quad (:2)$

смысл $\frac{U^2}{R} = \frac{P}{4}$

$108 - 18x + 6y - \frac{U^2}{3} = \frac{qR}{9}$
 $-xy = xy$

$54 - 9x + 3y - xy = 0$
 $y(3-x) = 9(x-6)$
 $3(18+y) = x(y+9)$
 $y = \frac{9(x-6)}{3-x}$

$\frac{(6-x)(18+y)}{18y} = \frac{x}{18}$

$\frac{1}{2901} \cdot 2\pi R \Rightarrow m_g = \frac{6 \cdot m_{H1}}{R^2} \Rightarrow m_g = \frac{R}{6}$

$\frac{(x-6)^2(3-x)}{9(x-6)} = \frac{x \cdot R \cdot q}{6 \cdot R^2} = \frac{q}{4}$
 $\frac{(-x^2 - 18 - 3x)}{9} = \frac{q}{4}$

$= -(x^2 + 3x + \frac{9}{4}) + \frac{9}{4} - 18$

$U^2 = (\frac{q}{4} \cdot R) = 2,5 \cdot 640000 = \frac{(5 \cdot 80)^2}{10} = \frac{4000}{10} = 400 \frac{V^2}{C}$

$x^2 + y^2 = k^2$

$\sqrt{(x - \frac{1}{3}k)^2 + y^2} = \frac{2}{3}k \Rightarrow \frac{2\pi \cdot R}{U} = T \cdot \frac{1}{3} \sqrt{10}$
 $\frac{6 \cdot 18}{9} = \frac{q}{4} \cdot 15 \frac{1 \text{ км}}{C}$
 $\frac{qR^2}{9} = \frac{2\sqrt{3}k}{3}$



$\frac{6400}{4} = 4600$

$\frac{9618,8 \text{ км}}{C}$

$\frac{38}{25} = \frac{6}{25}$

$\sqrt{2 + (2 + \frac{1}{3})^2} = \sqrt{2 + 2 + \frac{1}{9} + \frac{2\sqrt{2}}{3}} = \sqrt{\frac{1}{9} + \frac{6\sqrt{2}}{9}} = \frac{1}{3} \sqrt{1 + 6\sqrt{2}}$

$\frac{9 \cdot 18}{9 + 18} = 6$

$\frac{1}{36} \cdot \frac{9}{4} = \frac{1}{3}$

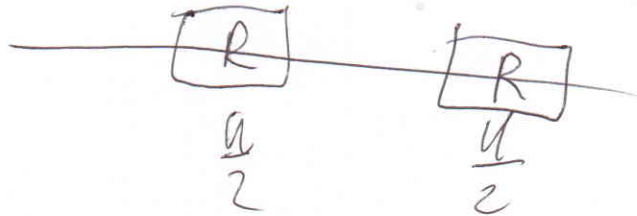
amp. 2

упробур

$$I = \frac{2\sqrt{R}}{T} \quad \left(\frac{36 + x^2 - 12x}{x^2 - 6} \right) 2x =$$

$$u = 6$$

$$P = 1$$



$$\frac{u^2}{4R} + \frac{u^2}{4R} = \frac{u^2}{2R} = P$$

$$\frac{RR_1}{R+R_1}$$

$$\frac{u_0}{R} = \frac{(u - u_0)}{\frac{RR_1}{R+R_1}}$$

$$\frac{36}{2} = 18 = R$$

$$\frac{(6-x)^2}{y} = \frac{36+x^2-12x}{y} \cdot \frac{x}{18} = \frac{6-x(18+y)}{18y}$$

~~$$\frac{x^2-6}{2x} - 6x \cdot x$$~~

$$18yx = 108 - 18^2x - 18xy$$

$$18x^2 - 36xy - 108 = 0 \quad (:18)$$

$$\frac{x^2-6}{2x} = y$$

$$x^2 - 2xy - 6 = 0$$

$$D = 4y^2 + 24 = 4(y^2 + 6)$$

~~$$(x-y)^2 = y^2 + 6$$~~

$$x = y^2$$

опр 4

Умови

Задача 4

Дано:

$$R = 6400 \text{ км}$$

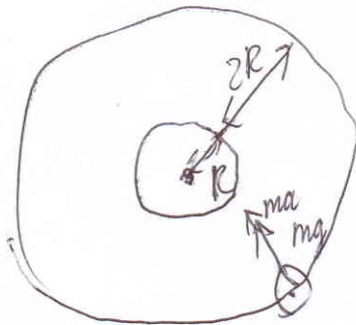
$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$R_{\text{оп}} = 2R$$

$$T = ?$$

$$T_{\text{п}} = ?$$

$$3) V = ?$$



З умов, що
орбіта - коло
Ом поверхнею Землі
до центру

~~$$m \cdot a = m \cdot g \quad (1) - \text{по II з-му Ньютона}$$~~

$$a = \frac{v^2}{2R} \quad (2)$$

$$g = \frac{G \cdot M_{\text{З}}}{R^2} \quad (3) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{g_{\text{З}}}{g_{\text{с}}} = \frac{G \cdot M_{\text{З}}}{R^2} \cdot \frac{R^2}{G \cdot M_{\text{З}}} = g \Rightarrow g_{\text{с}} = \frac{1}{3} g_{\text{З}} \quad (4)$$

$$(2) \wedge (4) \wedge (3): \frac{v^2}{2R} = \frac{1}{3} g_{\text{З}} \quad (5) \Rightarrow$$

$$v = \sqrt{\frac{1}{3} g_{\text{З}} \cdot 2R} = \sqrt{\frac{1}{3} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 64000 \text{ м}}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{3}} \cdot 8000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Отже: $T \approx 15704$

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2 \cdot 3,14159 \cdot 640000}{\sqrt{\frac{1}{3}} \cdot 8000} \approx 15704 \text{ (с)}$$

Спр. 2

Дано:

$$U = 6B$$

$$P = 1Bt$$

$$R = ?$$

$$R_1 = ?$$

$$P_{max} = ?$$

Условие

Задача 5.

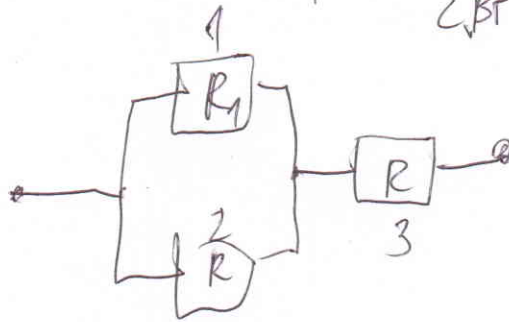


$$R_{общ} = 2R \Rightarrow P = UI = \frac{U^2}{2R}$$

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

$$R = \frac{36B^2}{2Bt} = 9 \text{ (Om)}$$

2)



$$U_1 = U_2 = U_{12} \quad (1)$$

$$\frac{U_{12}}{R_{12}} = \frac{U_3}{R_3} \quad (2)$$

$$R_{12} = \frac{R_1 R}{R_1 + R} \quad (3)$$

$$(3) \text{ и } (1) \text{ в } (2): \frac{U_1 (R_1 + R)}{R_1 R} = \frac{U_3}{R} \quad (4)$$

$$U_1 + U_3 = U \Rightarrow U_3 = U - U_1 \quad (5)$$

emp 3

Умножив ~~задача 5~~ Задача 5 (программа)

$$(5) \frac{u_1(R_1 + 18)}{18R_1} = \frac{6 - u_1}{18}$$

$$u_1 R_1 + 18u_1 = 6R_1 - u_1 R_1$$

$$2u_1 R_1 + 18u_1 = 6R_1$$

$$u_1(R_1 + 9) = 6R_1 \Rightarrow u_1 = \frac{6R_1}{R_1 + 9}$$

$$P_{\max} = \frac{9u_1}{3 - u_1}$$

$$u_1 = \frac{6R_1}{R_1 + 9} \Rightarrow$$

$$P_{\max} = \frac{u_1^2}{R_1}$$

$$\Rightarrow P_1 = \frac{u_1^2}{R_1} = \frac{36R_1}{(R_1 + 9)^2} = \frac{36R_1}{R_1}$$

$$= \frac{u_1^2}{9u_1} = \frac{u_1(3 - u_1)}{9u_1} = \frac{3u_1 - u_1^2}{9}$$

$$= \frac{-(u_1^2 - 3u_1 + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}) - (u_1 - \frac{3}{2})^2 + \frac{9}{4}}{9} =$$

$$\frac{-(u_1 - \frac{3}{2})^2}{9} + \frac{1}{4} \Rightarrow P_{\max} \leq \frac{1}{4} \text{ BT}$$

Ответ: 1) $R = 18 \text{ ом}$
 2) $R_1 = 9 \text{ ом}$
 3) $P_{\max} = \frac{1}{4} \text{ Вт}$

$$P_{\max} = \frac{1}{4} \text{ при } u_1 = \frac{3}{2} \Rightarrow R_1 = \frac{9 \cdot \frac{3}{2}}{3 - \frac{3}{2}} = \frac{9 \cdot \frac{3}{2}}{\frac{3}{2}} = 9$$