

Часть 1

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

Шифр: **21204507**

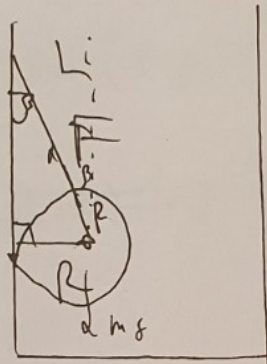
ID профиля: **131770**

Вариант 4

Wephränke

$$R = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$$

$$L = 8 \text{ cm} \Rightarrow 0,08 \text{ m}$$



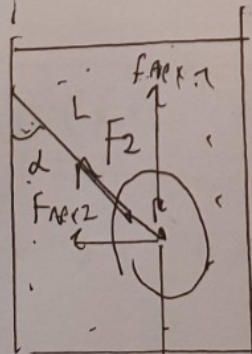
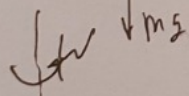
$$\sin \beta = \frac{R}{L} = \frac{8 \text{ cm}}{16 \text{ cm}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \beta = 30^\circ$$



$$mg = F \sin \beta$$

$$mg = F \cos \beta$$

$$F = \frac{mg}{\cos \beta} = \frac{2 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\cos 30^\circ} \approx 2309 \text{ N}$$



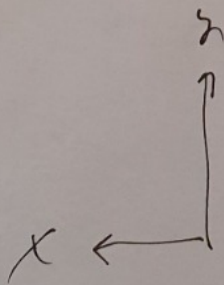
$$(R+L) \sin \alpha$$

$$2\pi (R+L) \sin \alpha$$

$$W = \frac{2\pi (R+L) \sin \alpha}{T}$$

$$W = \frac{2\pi}{T}$$

$$m (R+L) \sin \alpha \frac{4\pi^2}{T^2}$$



$$\frac{4}{3} \pi R^3 \rho g + F_2 \cos \alpha = mg$$

$$F_2 = \frac{mg - \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g}{\cos \alpha}$$

wepprobleem

$$m(R+L)\sin\alpha - \frac{4\pi^2}{T^2} = F_2 \sin\alpha + F_{\text{Arch}} =$$

$$= \rho L (mg - \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g) + \rho g$$

$$+ \rho (R+L)\sin\alpha - \frac{4}{3}\pi R^3 \rho \sin\alpha + \rho (R+L)\sin\alpha \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$m(R+L)\sin\alpha - 4\pi^2 = T^2 \rho L (mg - \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g) +$$

$$T = \sqrt{\frac{m(R+L)\sin\alpha - 4\pi^2 - \rho(R+L)\sin\alpha - \frac{4\pi^2 \cdot \frac{4}{3}\pi R^3}{T^2}}{\rho L (mg - \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g)}}$$

$\mu \cdot m$

$$= \sqrt{\frac{50 \cdot \frac{4\pi^2 (R+L)\sin\alpha (m - \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3)}{3,452}}{2,7 \cdot \frac{\rho L (mg - \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g)}{3,452}}}$$

0,000512
1,732

Упр 10

55m2

$$m g \sin \alpha$$

$$0 = + \mu_1 g s \sin \alpha - \mu_1 m g b \cos \alpha - \mu_2 m g (s-b) \cos \alpha$$

$$0 = s g \sin \alpha - \mu_1 g b \cos \alpha - \mu_2 g s \cos \alpha + \mu_2 g b \cos \alpha$$

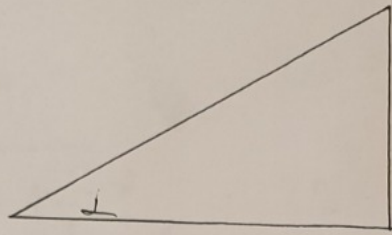
$$s (g \sin \alpha - \mu_2 g \cos \alpha) = \mu_1 g b \cos \alpha + \mu_2 g b \cos \alpha$$

$$s = \frac{g b \cos \alpha (\mu_1 + \mu_2)}{g (\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)} = \frac{h \cos \alpha (\mu_1 + \mu_2)}{\sin \alpha (\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)}$$

$$= \frac{1,4M \cdot \left(\frac{24}{25}\right) (0,5 - 0,06)}{\left(\frac{7}{25}\right) - \left(\frac{7}{25} - 0,06 \cdot \frac{24}{25}\right)} \approx 9,5M$$

0,28

непробук.

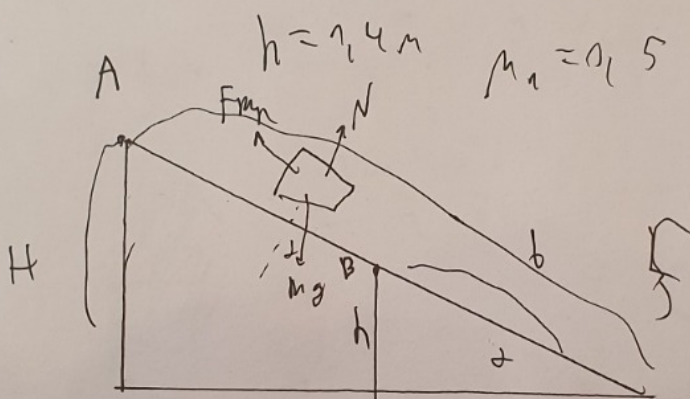


$$\cos \alpha = \frac{24}{25} \quad \sin \alpha = \frac{7}{25}$$

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

$$\mu_1 = 0,5$$

$$\mu_2 = 0,06$$



$$b = \frac{h}{\sin \alpha} - \frac{v_{\max}^2 - 0}{2 \cdot 0,2g}$$

$$\frac{0,4 \cdot 0,25}{2 \cdot 0,2} = \frac{v_{\max}^2}{0,4 \cdot 0,2}$$

$$\frac{0,4}{20,0}$$

$$v_{\max} = \sqrt{20} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$F_{\text{тр}} = \mu mg \cos \alpha$$

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

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

$$ma = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$$

$$a = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

$$s - b$$

$$a = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

$$= g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

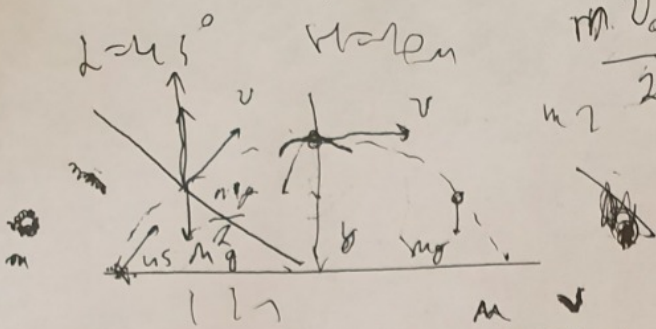
$$g \left(\frac{7}{25} - 0,5 \cdot \frac{24}{25} \right) =$$

$$g \left(\frac{7}{25} - 0,6 \right) =$$

$$g \left(\frac{-5}{25} \right) = -0,2g$$

$$= 0,2224g$$

Углублен.



$$m \frac{v_0^2}{2} = m (v_0 \cos \alpha)^2 + \frac{1}{2} m g H$$

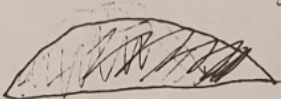
$$v_0^2 - v_0^2 \cos^2 \alpha = 2gH$$

$$v_0^2 (1 - \cos^2 \alpha) = 2gH$$

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

$$v_0 \sin \alpha = gT$$

$$H = v_0 \sin \alpha T - \frac{gT^2}{2}$$



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

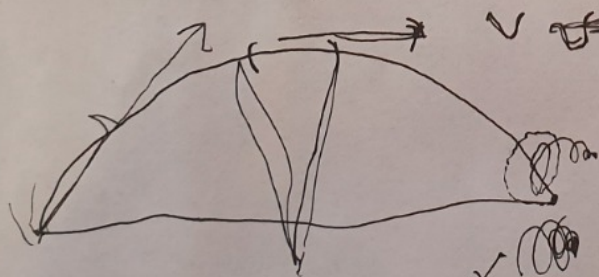
$$\frac{2v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

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

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

$$\frac{Mg}{2} = M \frac{v^2}{R}$$

$1 \frac{1}{2}$



$$A + \frac{Mv^2}{2} = M g H$$

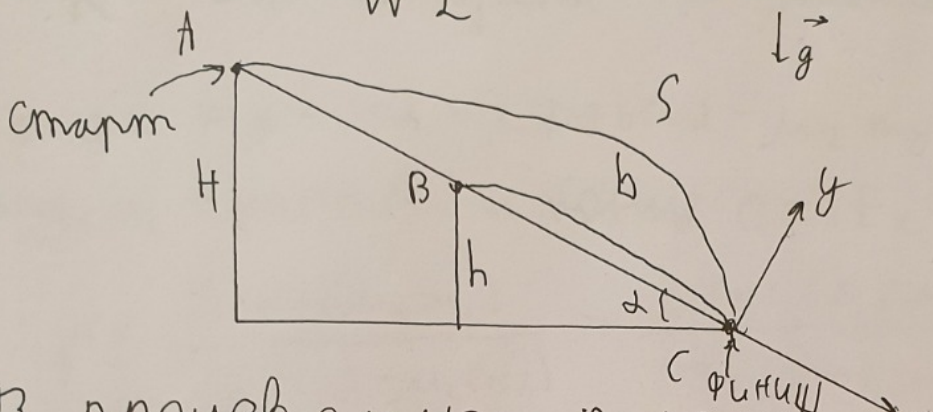
$$\frac{Mg}{2} = M g H$$

Чистовик

стр. 1

Вар. 10-04

W2



В произвольном положении на кородку действуют силы mg , N (реакция опоры), $F_{тр}$ (сила трения). 2 3. Н. в произвольном положении:

$$y: mg \cos \alpha = N$$

$$x: ma_x = mg \sin \alpha - F_{тр} \Rightarrow a_x = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

На высоте $> h$ $a_x > 0$ и тело разгонялось, на высоте $< h$ ~~$a_x > 0$~~ $a_x = -0,2g < 0$ и тело тормозило, поэтому $v = v_{max}$ на высоте h .

пусть c высоты h до основания.

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

$$b = \frac{v_{max}^2 - 0}{2 \cdot 0,2g} = \frac{h}{\sin \alpha} \Rightarrow$$

$$\approx \sqrt{20} \frac{m}{c} \approx 4,5 \frac{m}{c}$$

$$v_{max} = \sqrt{\frac{0,4gh}{\sin \alpha}} = \sqrt{\frac{0,4 \cdot 10 \frac{m}{c} \cdot 1,44}{7/25}} \approx$$

Умножив стр. 2
на 2 (пропараметры)

3 и ~~4~~ от старта до пункта:

$$0 - 0 = mg s \sin \alpha - \mu_1 mg b \cos \alpha - \mu_2 mg (s - b) \cos \alpha$$

(скорость в начале и конце 0 $\Rightarrow E_k = 0$).

$$s = \frac{b \cos \alpha (\mu_1 - \mu_2)}{(\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)} = \frac{h \cos \alpha (\mu_1 - \mu_2)}{\sin \alpha (\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha)}$$

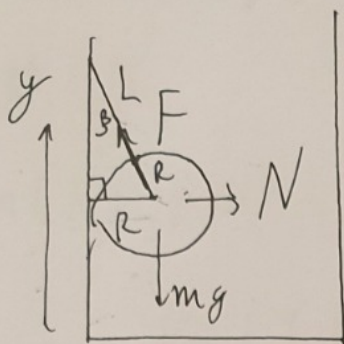
$$= \frac{1,4 \text{ м} \cdot \frac{24}{25} (0,5 - 0,06)}{\frac{7}{25} (\frac{7}{25} - 0,06 \cdot \frac{24}{25})} \approx 9,5 \text{ м}.$$

Ответ: 1) $v_{\max} \approx 4,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $s \approx 9,5 \text{ м}$.

числовик

стр. 3

W 3

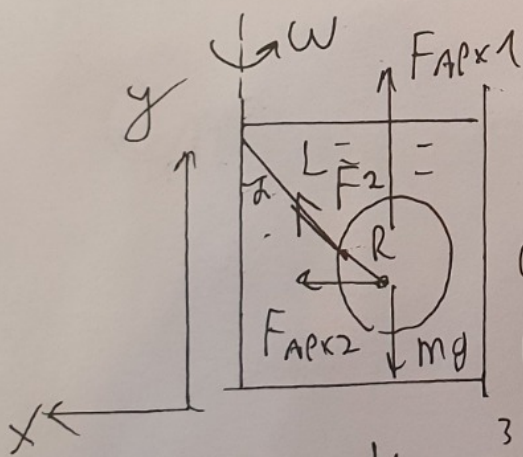


из прямоуг. Δ видно,
что $\sin \beta = \frac{R}{L+R} = \frac{1}{2} \Rightarrow \beta = 30^\circ$ угол
между нитью и вертикалью,

когда сосуд не вращается.

$$2 \text{ 3 н } y: F \cos \beta - mg = 0 \Rightarrow F = \frac{mg}{\cos \beta} =$$

$$= \frac{5,2 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \approx 60 \text{ Н}$$



при вращении на
шар действует mg ,
сила натяжения нити F_2 ,
вертикальная сила Архимеда

$$F_{Apx1} = \rho g \frac{4}{3} \pi R^3; \text{ горизонтальная}$$

$$\text{сила Архимеда } F_{Apx2} = \rho (R+L) \sin \alpha \frac{4\pi^2}{3} \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$2 \text{ 3 н } y: F_{Apx1} + F_2 \cos \alpha - mg = 0 \Rightarrow F_2 = \frac{mg - \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g}{\cos \alpha}$$

уменьшить стр. 4
в 3 (прогнать)

23.4. X:

$$m(R+L) \sin \alpha \cdot \frac{4\pi^2}{T^2} = F_2 \sin \alpha + F_{A \times 2} =$$

$$= \operatorname{tg} \alpha (mg - \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g) + \rho(R+L) \sin \alpha \cdot \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$T = \sqrt{\frac{m(R+L) \sin \alpha \cdot 4\pi^2 - \rho(R+L) \sin \alpha \cdot 4\pi^2 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3}{\operatorname{tg} \alpha (mg - \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g)}} \approx$$

$$\approx 28,9 \text{ c.}$$

Ответ: 1) $F \approx 60 \text{ H}$; 2) $T \approx 28,9 \text{ c}$

задача

стр. 5

W1

$$M = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2gH}{\sin^2 \alpha}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \frac{m}{c^2} \cdot 10 M}{0,5}} = 20 \frac{m}{c}$$

Часть 2

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

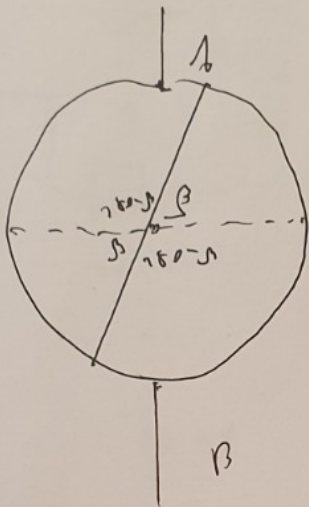
Шифр: **21204507**

ID профиля: **131770**

Вариант 4

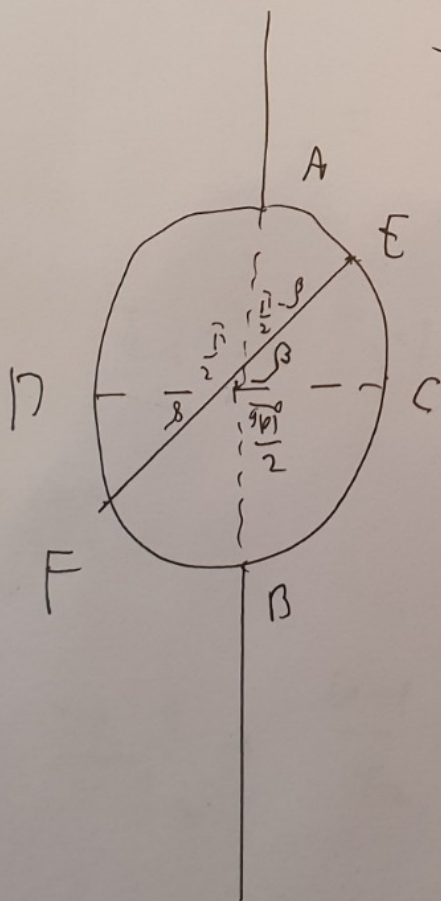
цилиндр

$2\pi R$



$$\frac{\frac{\pi}{2}}{2\pi}$$

$$R = \frac{AB}{4}$$

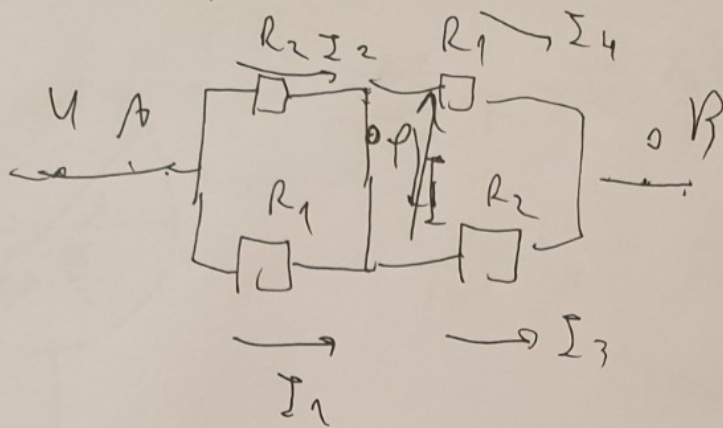


$$R_{BE} = \frac{\frac{\pi}{2}}{2\pi} R = \left(\frac{\beta}{2\pi} + \frac{1}{4}\right) R = R_{AF} = R_1$$

$$R_{AE} = \frac{\frac{\pi}{2} - \beta}{2\pi} R = \left(\frac{1}{4} - \frac{\beta}{2\pi}\right) R = R_{FB} = R_2$$

$$R_1 > R_2$$

Методом



$$I_1 = \frac{U - \varphi}{R_1} \quad I_2 = \frac{U - \varphi}{R_2}$$

$$I_3 = \frac{\varphi}{R_2} \quad I_4 = \frac{\varphi}{R_1}$$

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 \quad \leftarrow \text{~~I}_1 + I_2 =~~$$

$$I_1 = I_3$$

~~U + \varphi~~

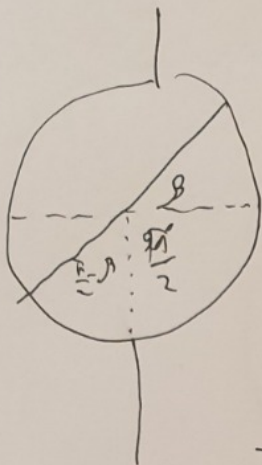
$$\frac{U - \varphi}{R_1} + \frac{U - \varphi}{R_2} = \frac{\varphi}{R_2} + \frac{\varphi}{R_1} \quad | \cdot R_1 R_2$$

$$R_2(U - \varphi) + R_1(U - \varphi) = R_1\varphi + R_2\varphi$$

$$UR_2 - \varphi R_2 + UR_1 - \varphi R_1 = \varphi R_1 + \varphi R_2$$

$$\varphi = \frac{U}{2} \quad U(R_1 + R_2) = 2\varphi(R_1 + R_2)$$

методом



$$\frac{\beta + \frac{\pi}{2}}{2\pi} R = \left(\frac{\beta}{2\pi} + \frac{1}{4} \right) R$$

$$\frac{\frac{\pi}{2} - \beta}{2\pi} R = \left(\frac{1}{4} - \frac{\beta}{2\pi} \right) R$$

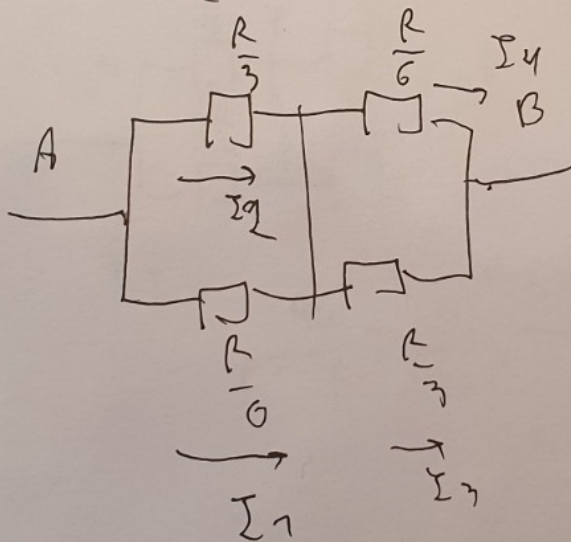
~~$|R| = \frac{\pi}{6}$~~

$$\frac{\frac{\pi}{2}}{2\pi} + \frac{1}{4} = \frac{3}{12} + \frac{1}{12} = \frac{1}{6} R$$

$$R_1 = \frac{R}{3}$$

$$R_2 = \frac{R}{6}$$

$$\frac{3}{12} + \frac{\pi}{12\pi} = \frac{1}{3} R$$



$$u \Sigma$$

$$\frac{u^2}{R}$$

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

$$I_1 = \frac{u}{2R/6} = \frac{6u}{2R} = \frac{3u}{R} = I_4$$

$$\frac{u^2}{4}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{3u}{2R}$$

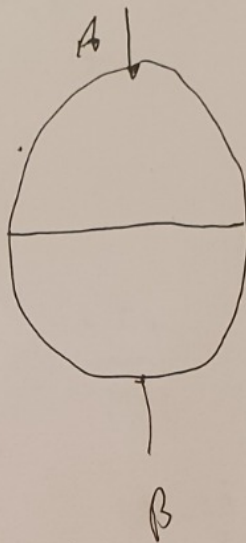
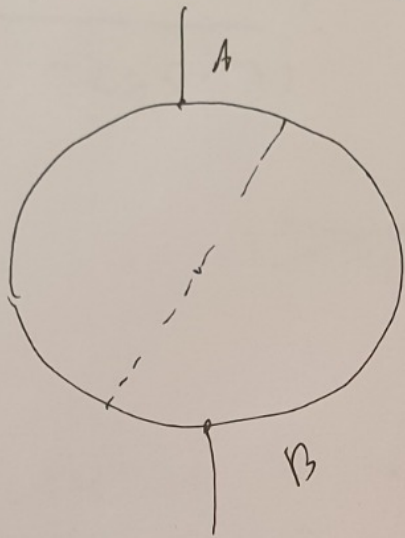
$$\frac{6 \cdot 3u}{4 \cdot 2R} = \frac{9u}{2R}$$

$$\frac{u^2}{4R} = \frac{81 \cdot 3u}{4 \cdot 2R} = \frac{24.3u}{R}$$

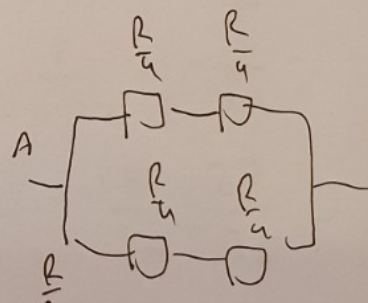
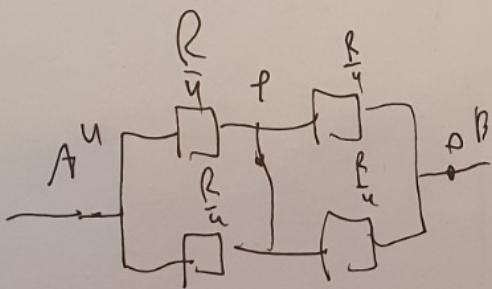
Упрощен

$R = 72 \text{ Ом}$

$U = 24 \text{ В}$



$\frac{1}{R} = \frac{2}{R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{R}$

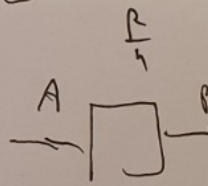


2A

UI

$P = \frac{4U^2}{R} = \frac{4 \cdot 24^2}{72}$

$= \frac{4 \cdot 24^2}{3} = 288 \text{ Вт}$



$\frac{4 \cdot 24 \cdot 24}{3 \cdot 72}$

Mertrek

$$x = \frac{-24 \pm \sqrt{24^2 + \frac{2 \cdot 925 \cdot 72}{4}}}{-2 \cdot 0,5 \cdot 72}$$

32576
 $787,6$
 $205,6$
 900

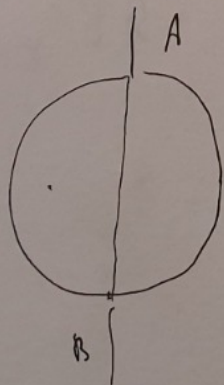
~~$x = 0,29$~~

$$x = \frac{-24 \pm 30}{-2 \cdot 0,5 \cdot 72} \approx \frac{-24 \pm 30}{-72}$$

54
 -72
 $2\pi - \frac{3\pi}{2}$
 2
 6
 -72
 24
 12

$$\left[\begin{array}{l} x = \frac{6}{-72} = -\frac{1}{12} \\ x = \frac{54}{-72} = -\frac{3}{4} \end{array} \right.$$

$$\left[\begin{array}{l} \frac{\beta}{2\pi} \approx -\frac{1}{12} \\ \frac{\beta}{2\pi} \approx \frac{3}{4} \end{array} \right. \quad \left[\begin{array}{l} \beta = -\frac{\pi}{6} \\ \beta = \frac{3\pi}{2} \end{array} \right.$$



$$\frac{3\pi}{4\pi} + \frac{\pi}{4} = R$$

$$\frac{\pi}{12\pi} + \frac{\pi}{4} = \frac{1}{12} + \frac{3}{12} = \frac{4}{12} = \frac{R}{3}$$

$$\frac{3\pi}{12\pi} - \frac{\pi}{12} = \frac{R}{6}$$

Uersuchen

$$\frac{u-p}{R_1} = I + \frac{p}{R_2} \quad | \cdot R_1 R_2 \quad \frac{1}{4} + \frac{1}{2\pi}$$

$$\frac{u}{2R_1} = I + \frac{u}{2R_2} \quad u R_2 - \frac{u}{2} R_2 = I R_1 R_2 + \frac{u}{2} R_1 \quad \frac{R}{3}$$

$$\frac{u R_2}{2} = I R_1 R_2 + \frac{u}{2} R_1 \quad I R_1 R_2 + \frac{u R_1}{2} + \frac{u R_2}{2} - u R_2 = 0$$

$$I R_1 R_2 + \frac{u R_1}{2} - \frac{u R_2}{2} = 0$$

$$I R^2 \left(\frac{\beta}{2\pi} + \frac{1}{4} \right) \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{\beta}{2\pi} \right) + \frac{u}{2} \left(\frac{\beta}{2\pi} + \frac{1}{4} \right) - \frac{u}{2} \left(\frac{1}{4} - \frac{\beta}{2\pi} \right) = 0$$

~~I R x~~

$$I R \left(x + \frac{1}{4} \right) \left(\frac{1}{4} - x \right) + \frac{u}{2} \left(\frac{1}{4} + x \right) - \frac{u}{2} \left(\frac{1}{4} - x \right) = 0$$

$$I R \left(\frac{1}{16} - x^2 \right) + u x = 0 \quad 4$$

$$-x^2 I R + u x + \frac{I R}{16} = 0$$

$$0 = u + \frac{I R^2}{4}$$

$$-u \pm \sqrt{u^2 + \frac{I R^2}{4}}$$

$$x = \frac{-u \pm \sqrt{u^2 + \frac{I R^2}{4}}}{-2 I R}$$

непробит.

$$m = 1020 \quad t_0 = 20^\circ\text{C} = 293\text{K}$$

$$= 0,01\text{m}$$

$$p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{Pa}$$

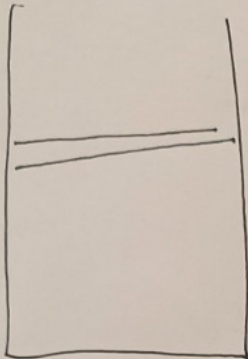
$$Q = 3300\text{J}$$

$$c = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \quad \nu = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$c_p = 2200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

$$t = 100^\circ\text{C} = 373\text{K}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 4180 \\ 8 \\ \hline 7344 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 1 \\ 7056 \\ 3144 \\ \hline 10400 \end{array}$$

$$2 \cdot 2600$$

$$Q_1 = cm(t - t_0) =$$

$$= 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,01\text{m} \cdot 80\text{K} \approx 3344\text{J}$$

$$Q_2 = \nu m = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot 0,01\text{m} = 22600$$

$$p_0 V_1 = \nu R t \quad Q - Q_1 - Q_2 = 756$$

$$(Q - Q_1 - Q_2) = \Delta U + A$$

Uppgift

$$(Q - Q_1 - Q_2) = c_p m \Delta T$$

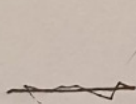
$$\Delta T = \frac{Q - Q_1 - Q_2}{c_p m} \approx \frac{373 \text{ K} - 693 \text{ K}}{7056 \text{ J/K}} \approx 320 \text{ K} ?$$

$$m \approx 28^2 \text{ kg}$$

$$2200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,09 \text{ kg}$$

$\frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

$$p_0 V = \frac{m}{M} R (\Delta T + t)$$



$$\frac{m}{M} R (\Delta T + t)$$

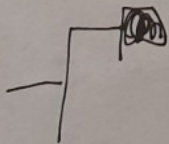
$$\frac{8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}}{5} \cdot 8,31 \cdot 693 \text{ K}$$

$$V =$$

$$\approx 0,032 \text{ m}^3$$

$$p_0 V_0 = \rho R T \quad p(V - V_0)$$

p

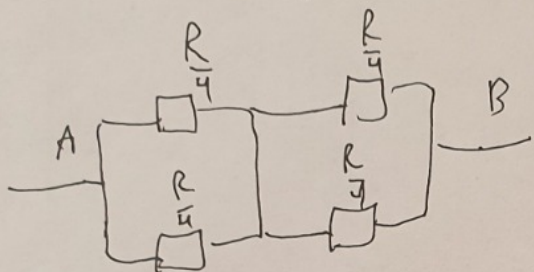


Умножение
Вар. 10-04

Спр. 1

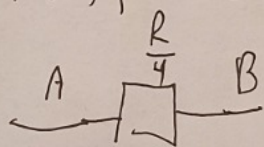
W5

В 1-ой цепи сеть аналоговых



Ток через

перемычку не мерим (сбалансированный мост Уитстона), поэтому сеть аналоговых



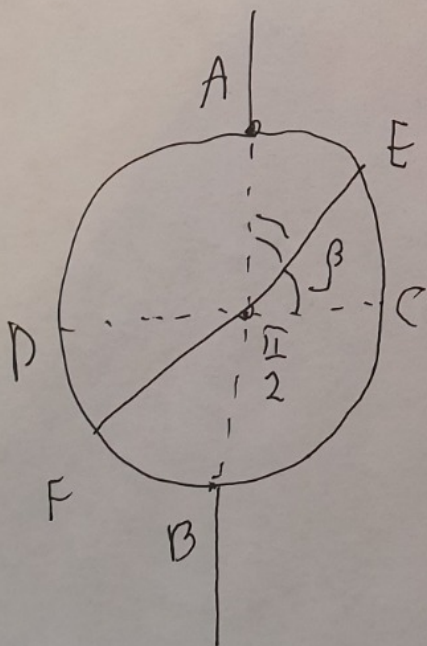
$$P = \frac{4U^2}{R} = \frac{4(24B)^2}{72\Omega} =$$

$$= 32 \text{ Вт}$$

$$R_1 = R_{BE} = R_{AF} = \frac{\beta + \frac{11}{2}}{2\pi} R = \left(\frac{1}{4} + \frac{\beta}{2\pi} \right) R$$

сопр. между узл BE и AF.

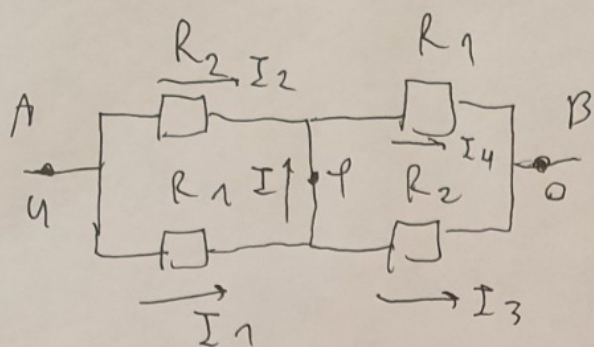
$$R_2 = R_{AE} = R_{BF} = \frac{\frac{11}{2} - \beta}{2\pi} R = \left(\frac{1}{4} - \frac{\beta}{2\pi} \right) R$$



Учетовник

стр. 2

№5 (программное)



Пыем ток u
 поменяем местами,
 как на рис. По зак. Ома

$$I_1 = \frac{u-p}{R_1}; \quad I_2 = \frac{u-p}{R_2}; \quad I_3 = \frac{p}{R_2}; \quad I_4 = \frac{p}{R_1}.$$

по 3.С.З (1) $I_1 + I_2 = I_3 + I_4$; (2) $I_1 = I + I_3$

$$(1): \frac{u-p}{R_1} + \frac{u-p}{R_2} = \frac{p}{R_2} + \frac{p}{R_1} \quad | \cdot R_1 R_2$$

$$u(R_1 + R_2) = 2p(R_1 + R_2) \Rightarrow p = \frac{u}{2}.$$

$$(2): \frac{u-p}{R_1} = I + \frac{p}{R_2} \quad | \cdot R_1 R_2$$

$$I R_1 R_2 + \frac{u R_1}{2} - \frac{u R_2}{2} = 0 \quad | : R$$

$$I R \left(\frac{\beta}{2\pi} + \frac{1}{u} \right) \left(\frac{1}{u} - \frac{\beta}{2\pi} \right) + \frac{u}{2} \left(\frac{\beta}{2\pi} + \frac{1}{u} \right) - \frac{u}{2} \left(\frac{1}{u} - \frac{\beta}{2\pi} \right) = 0$$

$$- \left(\frac{\beta}{2\pi} \right)^2 I R + u \left(\frac{\beta}{2\pi} \right) + \frac{I R}{2} = 0$$

$$\frac{\beta}{2\pi} = \frac{-u \pm \sqrt{u^2 + \frac{I^2 R^2}{4}}}{-2 I R} = \frac{-24 \pm 30}{72} = \begin{cases} -\frac{1}{12} \\ \frac{3}{4} \end{cases}$$

числовик

стр. 3

W5 (продолжение)

$$\beta = \begin{bmatrix} -\frac{\pi}{6} \\ \frac{3\pi}{4} \end{bmatrix} \quad \text{Получим только } -\frac{\pi}{6}.$$

Нет разницы, в какую сторону поворачивать, поэтому $\beta = \frac{\pi}{6}$.

Тогда $R_1 = \frac{R}{3}$; $R_2 = \frac{R}{6}$. Напряжение на

всех грузах равно $\frac{U}{2}$, поэтому

$$P_2 = \frac{U^2}{4} \left(\frac{3}{R} + \frac{3}{R} + \frac{6}{R} + \frac{6}{R} \right) = \frac{18U^2}{4R} = \frac{18 \cdot (24\text{В})^2}{4 \cdot 22\text{ Ом}} = 36\text{ Вт}.$$

Ответ: 1) $P = 32\text{ Вт}$; 2) $\beta = \frac{\pi}{6}$; 3) $P_2 = 36\text{ Вт}$.

Условие

стр. 4

в 4

$T_0 \approx 293 \text{ K}$; $T \approx 373 \text{ K}$ - температура кипения воды; $\mu = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ - молярная масса воды.

$$Q_1 = c m (T - T_0) = 4180 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}} \cdot 0,01 \text{ кг} \cdot 80 \text{ K} \approx 3344 \text{ Дж}$$

а на парообразование понадобится

$$Q_2 = r m = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,01 \text{ кг} \approx 22600 \text{ Дж}$$

$Q - Q_1 - Q_2 = c_p m \Delta T$, ΔT - изменение температуры пара. Давление пара постоянно и равно p_0 , т.к. процесс изотермический и процесс медленный

$$\Delta T = \frac{Q - Q_1 - Q_2}{c_p m} \approx 320 \text{ K}$$

$$p_0 V = \frac{m}{M} R (T + \Delta T) \Rightarrow V = \frac{\frac{m}{M} R (T + \Delta T)}{p_0} \approx 32 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

Ответ: ~~1) $Q_1 \approx 3344 \text{ Дж}$~~ ; 2) $V \approx 32 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$.