

Условие

Задание 4

$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$ - общий газовый закон

P_0 - изначальное давление
 V_0 - изначальный объем
 T_0 - изначальная температура

$T_0 = 100\%$
 $x = 80\%$
 $T_0 \cdot 80\% = x \cdot 100\% \quad | : 10$
 $8T_0 = 10x$
 $x = \frac{8T_0}{10} = 0,8T_0$
 $T_1 = T_0 + x = T_0 + 0,8T_0 = 1,8T_0$

P_1 - конечное давление
 V_1 - конечный объем
 T_1 - конечная температура

$P_0 = 100\%$
 $y = 60\%$
 $P_0 \cdot 60\% = y \cdot 100\% \quad | : 10$
 $6P_0 = 10y$
 $y = \frac{6P_0}{10} = 0,6P_0$
 ~~$P_1 = P_0 + y = P_0$~~
 $P_1 = P_0 - y = P_0 - 0,6P_0 = 0,4P_0$

$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$
 $\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{0,4P_0 V_1}{1,8T_0} \quad | \cdot T_0$

$P_0 V_0 = \frac{0,4P_0 V_1}{1,8}$
 $P_0 V_0 = \frac{2P_0 V_1}{9}$
 $P_0 V_0 = \frac{2P_0 V_1}{9} \quad | \cdot 9$
 $9P_0 V_0 = 2P_0 V_1 \quad | : P_0$
 $9V_0 = 2V_1 \quad | : V_0$
 $9 = \frac{2V_1}{V_0} \quad | : 2$
 $\frac{9}{2} = \frac{V_1}{V_0}$
 $\frac{V_1}{V_0} = \frac{9}{2} = 4,5$

105

Значит, объем идеального газа увеличится в 4,5 раза.
Ответ: увеличится в 4,5 раза.

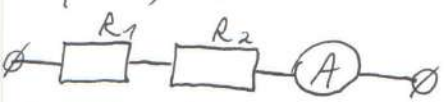
Задание 2

Дано:
 $R = 10 \text{ Ом}$
 $I_1 = 1,2 \text{ А}$
 $I_2 = 4 \text{ А}$
 $r = ?$

Решение:
По закону Ома:
 ~~$I = \frac{E}{R_{\text{общ}} + r}$~~
 $I = \frac{E}{R_{\text{общ}} + r}$
 r - внутреннее сопротивление

При последовательном соединении резисторов:

$$I_1 = 1,2 \text{ A}$$

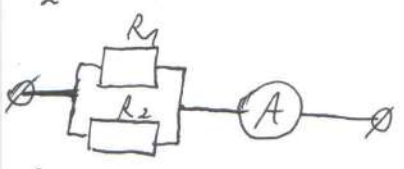


$$R_1 = R_2 = R$$

$$R_{общ1} = R_1 + R_2 = 2R$$

При параллельном соединении резисторов:

$$I_2 = 4 \text{ A}$$



$$R_1 = R_2 = R$$

$$R_{общ2} = \frac{R_1}{2} = \frac{R}{2}$$

Запишем закон Ома для двух видов соединений резисторов:

$$I_1 = \frac{E_1}{R_{общ1} + r} \text{ - последовательное}$$

$$I_2 = \frac{E_2}{R_{общ2} + r} \text{ - параллельное}$$

$E_1 = E_2 = E$ - т.к. это один и тот же источник, ЭДС останется таким же

$$I_1 = \frac{E}{R_{общ1} + r} \quad | \cdot (R_{общ1} + r)$$

$$I_2 = \frac{E}{R_{общ2} + r} \quad | \cdot (R_{общ2} + r)$$

$$I_1 (R_{общ1} + r) = E$$

$$I_2 (R_{общ2} + r) = E$$

$$E = I_1 (R_{общ1} + r)$$

$$E = I_2 (R_{общ2} + r)$$

$$\begin{cases} E = I_1 (R_{общ1} + r) \\ E = I_2 (R_{общ2} + r) \end{cases}$$

$$E = I_1 (2R + r)$$

$$I_1 (2R + r) = I_2 (R + 2r)$$

$$R_{общ1} = 2R; \quad R_{общ2} = \frac{R}{2}$$

$$I_1 (2R + r) = I_2 (\frac{R}{2} + r)$$

~~Или можно так:~~

$$I_1 (2R + r) = I_2 (\frac{R}{2} + \frac{2r}{2})$$

$$I_1 (2R + r) = I_2 \cdot \frac{R + 2r}{2}$$

$$I_1 (2R + r) = \frac{I_2 (R + 2r)}{2} \quad | \cdot 2$$

$$2 I_1 (2R + r) = I_2 (R + 2r)$$

Исходные

Задача 2 (продолжение)

$$4I_1R + 2I_1r = I_2R + 2I_2r$$

$$2I_1r - 2I_2r = I_2R - 4I_1R$$

$$r(2I_1 - 2I_2) = I_2R - 4I_1R$$

$$r = \frac{I_2R - 4I_1R}{2I_1 - 2I_2}$$

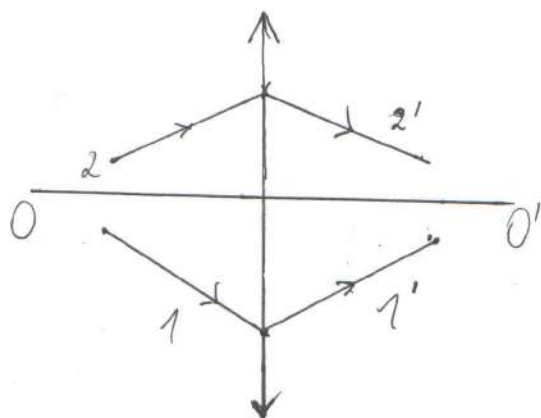
$$r = \frac{R(I_2 - 4I_1)}{2(I_1 - I_2)}$$

$$r = \frac{10 \cdot (4 - 4 \cdot 1,2)}{2 \cdot (1,2 - 4)} = \frac{10 \cdot (4 - 4,8)}{2 \cdot (-2,8)} = \frac{10 \cdot (-0,8)}{2 \cdot (-2,8)} = \frac{5 \cdot (-0,8)}{-2,8} = 1,43 \text{ Ом}$$

Ответ: 1,43 Ом

105

Задача 5



26

Задача 1

Дано:

$$r = 0,035 \text{ м}$$

$$d = 0,25 \text{ м}$$

$$R = 0,065 \text{ м}$$

$$f = 1,28 \text{ Гц}$$

Решение:

L_1 - длина ~~короткого~~ ^{длинного} ~~провода~~ ^{провода}

По формуле Вульфа: L_1 состоит из $2d$ и ^{окружности} ~~длины~~ ^{длины} ~~провода~~ ^{окружности}

$$C = 2\pi R - \text{периметр} \text{ ~~длины~~ } \text{ длины } \text{ круга}$$

$$L_1 = 2d + 2\pi R = 2(d + \pi R)$$

L_2 - длина ~~длинного~~ ^{короткого} ~~провода~~ ^{провода}

По формуле Вульфа: L_2 состоит из $2d$ и ^{окружности} ~~длины~~ ^{длины} ~~провода~~ ^{окружности}

$$C = 2\pi r - \text{периметр} \text{ длины } \text{ круга}$$

$$L_2 = 2d + 2\pi r = 2(d + \pi r)$$

$$U_1 + f = \frac{N}{t_1} - \text{гидроид}$$

$$U_2 + f = \frac{N}{t_2} - \text{коромысло}$$

$$t_1(U_1 + f) = N$$

$$t_2(U_2 + f) = N$$

$$N = t_1(U_1 + f)$$

$$N = t_2(U_2 + f)$$

$$t_1(U_1 + f) = t_2(U_2 + f) \quad | : t_2$$

$$\frac{t_1(U_1 + f)}{t_2} = U_2 + f \quad | : (U_1 + f)$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{U_2 + f}{U_1 + f}$$

$$L_1 = v_1 \cdot t_1; \quad t_1 = \frac{1}{v_1}$$

$$L_1 = v_1 \cdot \frac{1}{v_1} = \frac{v_1}{v_1}$$

$$L_1 v_1 = v_1$$

$$v_1 = \frac{v_1}{L_1}$$

$$L_2 = \frac{v_2}{v_2}$$

$$v_2 = \frac{v_2}{L_2}$$

$$\omega_1 = 2\pi v_1 \quad | \quad v_1 = \omega_1 R$$

$$v_1 = \frac{\omega_1}{2\pi}$$

$$\frac{\omega_1}{2\pi} = \frac{\omega_1 R}{L_1} \quad | : \omega_1$$

$$\frac{1}{2\pi} = \frac{R}{L_1}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{v_2 + f}{v_1 + f}}{\frac{v_1 + f}{v_1 + f}}$$

Ответ: 6 3 пазы.

85

$$v_1 = \frac{2\bar{u}R}{T_1}$$

$$v_2 = \frac{2\bar{u}R}{T_2}$$

Теплообмен



$$v_1 = \frac{2\bar{u}R}{T_1}$$

$$\frac{2\bar{u}R}{T_1}$$

$$\frac{2\bar{u}R}{T_1} \cdot \frac{2(d+\bar{u}R)}{1} = \frac{2\bar{u}R}{T_1} \cdot \frac{1}{2(d+\bar{u}R)} =$$

$$\left(\frac{2\bar{u}R}{2T_1(d+\bar{u}R)} + p \right) T_1 = \left(\frac{2\bar{u}R}{2T_2(d+\bar{u}R)} \right) T_2$$

$$t_1 - t_2 = 2\bar{u}$$

$$\frac{2\bar{u}R}{2(d+\bar{u}R)} + p T_1 = \frac{2\bar{u}R}{2(d+\bar{u}R)} + p T_2$$

$$= p T_1 - p T_2 = -\frac{2\bar{u}R}{2(d+\bar{u}R)} + \frac{2\bar{u}R}{2(d+\bar{u}R)}$$

$$p(t_1 - t_2) = \frac{2\bar{u}R}{2(d+\bar{u}R)} - \frac{2\bar{u}R}{2(d+\bar{u}R)}$$

$$t_1 - t_2 = \dots$$

$$t_1 \cdot t_2 = x$$

$$t_1 = \frac{t_1 - x}{t_2} = \frac{x}{y}$$

$$t_1 - t_2 = \frac{2 \cdot 3,74 \cdot 0,035}{2(0,25 + 3,74 \cdot 0,035)} - \frac{2 \cdot 3,74 \cdot 0,065}{2(0,25 + 3,74 \cdot 0,065)}$$

$$t_1 - t_2 = -0,11 \quad 1,28$$

$$t_1 = t_2 - 0,11 \quad 0,305$$

$$t_2 = t_1 + 0,11 \quad -0,144$$

$$t_2 - t_1 = 0,11 \Rightarrow t_2 = t_1 + 0,11$$

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{x}{y}$$

$$t_1 + 0,11 = \frac{x}{y} \quad 1 + \frac{0,11}{t_1}$$

$$\frac{t_1 + 0,11}{t_1} = 1 = \frac{x}{y}$$

$$\omega = 2\pi \nu$$

$$v_1 = \omega R$$

$$\omega = 2\pi \nu$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$\omega \quad v \quad f = \frac{N}{T} \quad N \cdot T = \frac{N}{f}$$

$$\omega = 2\pi \frac{N}{T}$$

$$\omega T = 2\pi N \quad \omega =$$

$$N = \frac{\omega T}{2\pi}$$

$$N = \frac{\omega T}{2\pi} \quad T$$

репродукция

$$C = 2\pi R$$

$$C = \pi R$$

3

$$C = 2\pi R$$

группа малых колебаний

$$L_1 = 2d + 2\pi R = 2(d + \pi R)$$

$$C_1 = C_2 = C$$

$$C = 2\pi R$$

$$\frac{C_1}{2} + \frac{C_2}{2} = \frac{C}{2} + \frac{C}{2} = C = 2\pi R$$

группа малых колебаний

$$C = 2\pi R$$

$$L_2 = 2d + 2\pi R = 2(d + \pi R)$$

$$v_1 = \frac{N}{t_1}$$

$$v_2 = \frac{N}{t_2}$$

$$N = v_1 t_1$$

$$N = v_2 t_2$$

$$L_1 = v_1 t_1$$

$$L_2 = v_2 t_2$$

$$(v_1 + f)t_1 = (v_2 + f)t_2$$

$$\frac{v_1}{L_1 + f} t_1 = \frac{v_2}{L_2 + f} t_2$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_2 + f}{v_1 + f}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_2 + f}{\frac{v_1}{2(d + \pi R)} + f}$$

$$2\pi f$$

$$\omega = 2\pi \nu$$

$$v \cdot \omega = \omega^2 R^2$$

$$v \cdot \omega = a_{gs} = 2\omega R$$

$$v \cdot \omega = a_{gs} = \omega R$$

$$v \cdot \omega = a_{gs} = \omega R$$

$$v_1 = \omega R$$

$$v_2 = \omega R$$

$$C = 2\pi R = \lambda f$$

$$C = 2\pi R = C - 2\pi R =$$

$$f = 1, 28$$

$$a_{gs} = \frac{v^2}{R} = \frac{\omega R^2}{R}$$

$$v^2 = \omega R^2$$

$$C_1 + C_2 = C = 2\pi R$$

$$\frac{C_1}{2} + \frac{C_2}{2} = \frac{C}{2} + \frac{C}{2} = C = 2\pi R$$

$$f = 1, 28$$

$$f = 1, 28$$

$$f = 1, 28 \text{ м/сек}$$

$$a_{gs} = \frac{v_1^2}{R_1}$$

$$a_{gs} = a_{gs} + 2\pi f$$

$$a_{gs} = 2\pi f$$

$$v = \omega R$$

$$v = \omega R$$

$$a_{gs} = \omega^2 R$$

$$a_{gs} = \omega^2 R$$

$$\frac{v_1 + f}{L_1 + f} t_1 = \frac{v_2 + f}{L_2 + f} t_2$$

$$\frac{v_1 + f}{2(d + \pi R) + f} t_1 = \frac{v_2 + f}{2(d + \pi R) + f} t_2$$

$$\frac{v_1 + f}{2(d + \pi R) + f} t_1 = \frac{v_2 + f}{2(d + \pi R) + f} t_2$$

$$\frac{(V + 2f(d + \bar{u}R)) \cdot 2(d + \bar{u}R)}{2(d + \bar{u}R) \cdot (V + 2f(d + \bar{u}R))} = \frac{(V + 2fd + 2f\bar{u}R) \cdot 2(d + \bar{u}R)}{2(d + \bar{u}R) \cdot (V + 2fd + 2f\bar{u}R)}$$

$$5 \frac{(V + 2fd + 2f\bar{u}R) \cdot (2d + 2\bar{u}R)}{(2d + 2\bar{u}R) \cdot (V + 2fd + 2f\bar{u}R)} = \frac{V + 2fd + 2f\bar{u}R}{2d + 2\bar{u}R}$$

$$= \frac{2d}{2\bar{u}R}$$



$$\omega_1 = 2\pi \nu_1$$

$$\nu_1 = \frac{N}{T_1}$$

$$a_{y1} = \frac{v_1}{R}$$

$$\omega = 2\pi \nu$$

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

$$a_y = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$$

$$v = \omega R$$

$$\omega = 2\pi \nu_1$$

$$\frac{v_1}{R} = 2\pi \frac{N}{T_1}$$

$$\omega R = \sqrt{a_y R}$$

$$\omega^2 R^2 = a_y R$$

$$a_y = \frac{\omega^2 R^2}{R} = \omega^2 R$$

$$v_1 = \frac{2\pi N \cdot R}{T_1}$$

$$v = \frac{2\pi R}{T_1}$$

$$\nu_1 + f = \frac{N}{T_1} + f$$

$$\left(\frac{2\pi}{T_1 L_1} + f \right) L_1 = \left(\frac{2\pi}{T_2 L_2} + f \right) L_2$$

$$\frac{2\pi \cdot L_1}{T_1 L_1} + f L_1 = \frac{2\pi \cdot L_2}{T_2 L_2} + f L_2$$

$$\frac{2\pi}{T_1} + f L_1 = \frac{2\pi}{T_2} + f L_2$$

$$f L_1 - f L_2 = \frac{2\pi}{T_2} - \frac{2\pi}{T_1}$$

$$f(L_1 - L_2) = \frac{2\pi}{T_2} - \frac{2\pi}{T_1}$$

$$f L_1 - f L_2 = \frac{\pi}{d + \bar{u}R} - \frac{\pi}{d + \bar{u}R}$$

Черновик
Задача 7

внутренний источник

PV
 $\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$ - это закон сохранения энергии закон идеального газа

$P_0 = 100\%$
 $x = 80\%$
 $80 P_0 = 100 x 1:10$
 $8 P_0 = 10 x$
 $x = \frac{8 P_0}{10} = 0,8 P_0$

$T_0 = 100\%$
 $x = 80\%$
 $T_0 \cdot 80 = 100 x 1:10$
 $T_0 \cdot 8 = 10 x$
 $x = \frac{8 T_0}{10} = 0,8 T_0$

$T_0 + 0,8 T_0 = 1,8 T_0$
 $P_0 = 0,6 P_0 = 0,4 P_0$

$\frac{V_0}{V_1} = \frac{4}{18}$ 9,2

$P_0 + 0,8 P_0 = 1,8 P_0$

$T_0 + 0,8 T_0 = 1,8 T_0 = T_1$

$P_0 = 100\%$
 $x = 60\%$
 $P_0 \cdot 60 = x \cdot 100 \cdot 1:10$
 $6 P_0 = 10 x$
 $x = \frac{6 P_0}{10} = 0,6 P_0$

$P_0 - 0,6 P_0 = 0,4 P_0 = P_1$

$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \cdot 1:10$

$\frac{V_1}{V_0} = \frac{4,5}{1} \cdot 4,5 \text{ раз}$

$V_1 = V_0 \cdot 4,5$
 $2 \cdot 4,5$
 0
 $P = \frac{P_0}{10}$

$P_0 V_0 = \frac{P_1 V_1 T_0}{T_1} \cdot 1:10$

$P_0 V_0 T_1 = \frac{P_1 V_1 T_0}{T_1} \cdot 1:10$

$\frac{P_0 V_0 T_1}{V_1} = \frac{P_1 T_0}{P_0 T_1} \cdot 1:10$

$\frac{V_0}{V_1} = \frac{P_1 T_0}{P_0 T_1}$

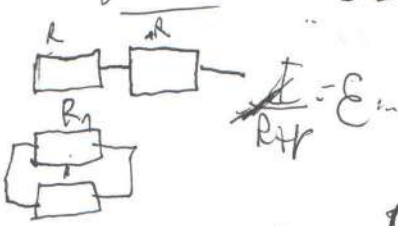
внутренний источник
 $\frac{I U}{R+r} = \frac{I}{R+r} \cdot \epsilon$
 $\epsilon = I \cdot (R+r)$

внешний источник
 $\frac{V_0}{V_1} = \frac{P_1 T_0}{P_0 T_1}$

$\frac{V_0}{V_1} = \frac{0,4 P_0 \cdot T_0}{P_0 \cdot 1,8 T_0} = \frac{x}{180} = \frac{2}{9} = 0,22$

$\frac{V_0}{V_1} = 0,22$

$V_0 = V_1 \cdot 0,22$
 $10 \cdot 0,22 = 2,2$
 $0,22$



$\epsilon = I \cdot (R+r)$
 $I = \frac{\epsilon}{R+r}$

$\epsilon = \frac{I}{R+r}$

$\epsilon = \frac{I}{R+r}$



$$\begin{cases} \mathcal{E} = \frac{I_1}{R_1+r} \\ \mathcal{E} = \frac{I_2}{R_2+r} \end{cases}$$

$$R_1 = 2R \quad R_2 = R$$

$$\frac{I_1}{R_1+r} = \frac{I_2}{R_2+r}$$

$$\frac{I_1}{2R+r} = \frac{I_2}{R+r}$$

$$\frac{I_1}{2R+r} = \frac{2I_2}{2R+r}$$

$$I_1 R = 2I_2(2R+r)$$

$$\frac{R}{2} I_2 = I_2 \cdot \frac{R}{2}$$

$$\frac{I_1}{2R+r} = \frac{I_2}{R+r}$$

$$\frac{I_1}{2R+r} = \frac{I_2}{\frac{R+r}{2}}$$

$$\frac{I_1}{2R+r} = \frac{2I_2}{R+r}$$

$$V = \frac{2}{T} \cdot 1.7$$

$$V = 2$$

$$V = 2 \quad d = 2$$

$$N = \frac{V}{r} = \frac{2}{r}$$

$$320 \quad r = 2$$

$$\frac{I_2 \cdot 2}{R+2R} \quad V = \frac{2}{T} \quad a_{22} = \frac{2 \cdot 2}{R}$$

$$\frac{\mathcal{E}}{R+r} = I$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

$$I_1(R+2r) = 2I_2(2R+r)$$

$$I_1 R + 2I_1 r = 4I_2 R + 2I_2 r$$

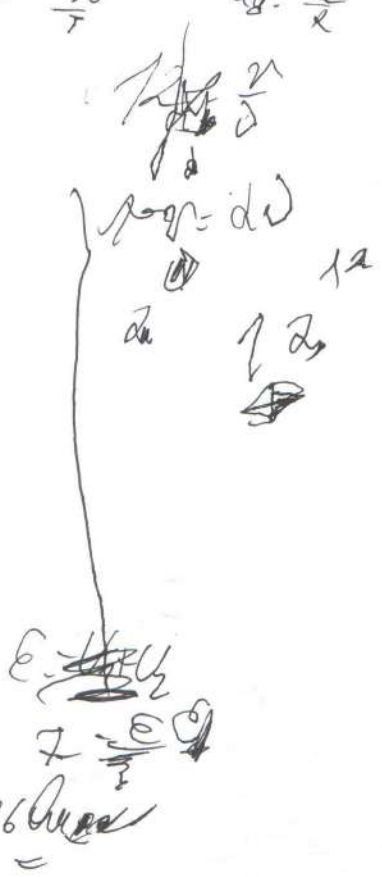
$$2I_1 r - 2I_2 r = 4I_2 R - I_1 R$$

$$r(2I_1 - 2I_2) = 4I_2 R - I_1 R$$

$$r = \frac{4I_2 R - I_1 R}{2I_1 - 2I_2}$$

$$r = \frac{R(4I_2 - I_1)}{2(I_1 - I_2)}$$

$$r = \frac{20 \cdot (4 \cdot 4 - 1 \cdot 2)}{2(10 - 4)} = 10.26 \text{ Ohm}$$



$$a_{22} = \frac{2r}{R}$$

$$\begin{cases} I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \\ I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2+r} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \mathcal{E} = I_1(R_1+r) \\ \mathcal{E} = I_2(R_2+r) \end{cases}$$

$$I_1(R_1+r) = I_2(R_2+r)$$

$$I_1(2R+r) = I_2\left(\frac{R}{2}+r\right)$$

$$I_1(2R+r) = I_2 \cdot \frac{R+2r}{2}$$

$$I_1(2R+r) = \frac{I_2(R+2r)}{2} \cdot 2$$

$$2I_1(2R+r) = I_2(R+2r)$$

$$4I_1 R + 2I_1 r = I_2 R + 2I_2 r$$

$$2I_1 r - 2I_2 r = I_2 R - 4I_1 R$$

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

$$r = \frac{R(I_2 - 4I_1)}{2(I_1 - I_2)} = 10.26 \text{ Ohm}$$

$$r = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = I$$

$$r(2I_1 - 2I_2) = I_2 R - 4I_1 R$$

$$r = \frac{I_2 R - 4I_1 R}{2I_1 - 2I_2}$$