

$v_1 = 2v_2$
 $m_1 = m_2 = m$
 $\Delta T = 4K$

$C = 450 \frac{Дж}{кг \cdot K}$

Используя закон сохранения импульса

$$mv_1 + mv_2 = 2mV$$

$$mv_1 - mv_2 = 2mV$$

$$2v_1 - v_2 = 2V$$

$$v_1 = \frac{v_2}{2}$$

$E_n = E_k + E_p \Rightarrow \Delta E_k = \Delta E_p$

$$\Delta E_k = |E_{k1} - E_{k0}| = \left| \frac{2mv^2}{2} - \left(\frac{mv^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} \right) \right| = m \left(\frac{v_1^2}{2} - \left(\frac{m(2v_2)^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} \right) \right) = |0,25mv_2^2 - 2,5mv_2^2| = 2,25mv_2^2$$

$$\Delta Q = \Delta E_p \Rightarrow \Delta E_p = \Delta E_k = 2,25mv_2^2$$

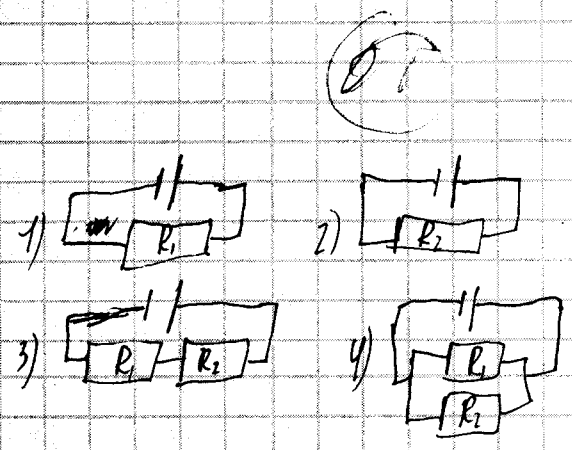
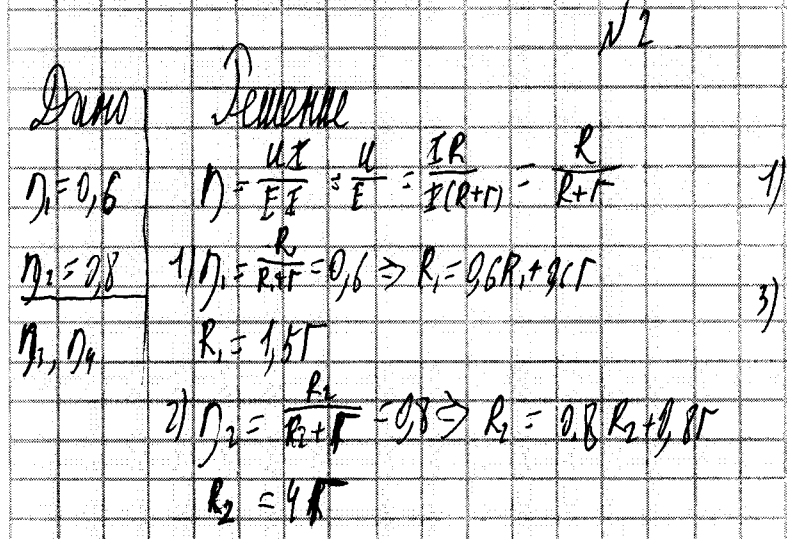
$$\Delta Q = cm\Delta T$$

$$0,25mv_2^2 = cm\Delta T$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{c\Delta T}{0,25}}, \quad v_1 = 2v_2 = 2\sqrt{\frac{c\Delta T}{0,25}}$$

$$v_2 = 20,3 \text{ м/с}, \quad v_1 = 56,6 \text{ м/с}$$

Ответ: 56,6 м/с, 20,3 м/с



лучи 2

3) $R_3 = R_1 + R_2 = 1,5\Omega + 4\Omega = 5,5\Omega$

$D_3 = \frac{5,5\Omega}{8,5\Omega} = 0,85$

4) $R_{01} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1,5 \cdot 4}{1,5 + 4} \Omega = 0,92\Omega$

$D_2 = \frac{0,92\Omega}{0,92\Omega + 1\Omega} = 0,48$

Объемы 1) 0,85 (85%) 2) 0,48 (48%)

N4

Дано

Решение

$t = 20 \mu s$
 $n_1 = 4$
 $n_2 = 8$

Допустим, что союзы не участвуют в теплообмене и они являются цилиндрами

t_2

$V_1 = \tilde{V}_1 \cdot H_1$, K -коэф. повода $\Gamma_1 = K E_1$, $H_1 = K H_2$, $V_2 = V_1 \cdot K^2$

~~$n_1 V_1 = n_2 \rightarrow n_1 \tilde{V}_1 \cdot H_1 = n_2 \tilde{V}_2 \cdot H_2 \rightarrow n_1 \tilde{V}_1 = n_2 \tilde{V}_2 \cdot K$~~

$V_1 = n_1 V_2$, $V_2 = V_1 \cdot K^2 \Rightarrow K^2 = n_1 = \sqrt{2} = 2$

$S_1 = \tilde{V}_1 \Gamma_1^2$, $S_2 = \tilde{V}_2 \Gamma_2^2 = \tilde{V}_2 (K \Gamma_1)^2 = \frac{n_1 \tilde{V}_1 \Gamma_1^2}{K^2} = \frac{8 \tilde{V}_1 \Gamma_1^2}{4} = 2 \tilde{V}_1 \Gamma_1^2$

требуется, что количество отводимого тепла в единицу времени прямо пропорционально площади теплообмена \Rightarrow

\Rightarrow объемы пропорциональны площади теплообмена \Rightarrow

$\Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{\tilde{V}_1 \Gamma_1^2}{2 \tilde{V}_1 \Gamma_1^2} = \frac{1}{2} \Rightarrow t_2 = \frac{t_1}{2} = \frac{20 \mu s}{2} = 10 \mu s$

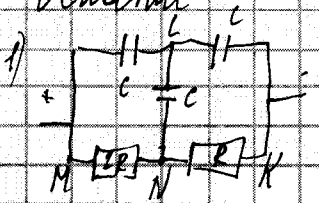
Ответ: 10 мкс

N5

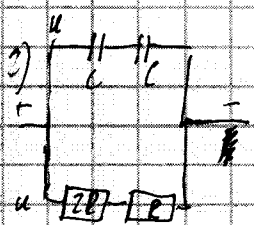
Дано

Решение

R
 $2R$
 U_0
 U



через конденсатор на отрезок LN ток течь не будет



$C_0 = \frac{C}{2}$ т.к. соединены послед.

$R_0 = 2R + R$
 $U_0 = U_0$ т.к. соед. паралл.

Сол. лист. 3

sp-11-01

LucM3

$$C = \frac{q}{u} \Rightarrow q = cu$$

$$q = \frac{c}{2} u_0$$

Ombem: $\frac{cu_0}{2}$

Задача 1

Маст 1

Решение:

Дано:

$\Delta T = 4 \text{ К}$

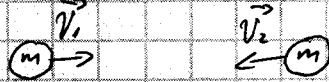
$c = 450 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

$v_1 = 2v_2$

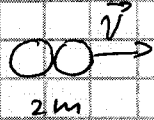
Найти:

$v_1 = ? , v_2 = ?$

1) До столкновения:



После:



2) Согласно закону сохранения

импульса:

$m \vec{v}_1 + m \vec{v}_2 = 2m \vec{v}$

$m v_1 - m v_2 = 2m v$

$2v = v_1 - v_2$; $2v = 2v_2 - v_2$

$v = \frac{v_2}{2} \quad (1)$

3) Согласно теореме о изменении

энергии:

$A = \Delta E_k = \frac{m v^2}{2} \quad (2)$

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

исходя из (2), учитывая, что

$m = \frac{2 A}{v^2} \quad (3)$

4) Согласно закону сохранения энергии:

$Q = A \quad (4)$

5) Кин-во выделенной энергии:

$Q = c m \Delta T$; откуда $m = \frac{Q}{c \Delta T} \quad (5)$

6) Решая совместно (2) - (5),

получают: $\frac{Q}{c \Delta T} = \frac{2 Q}{v^2}$; выражая

$v^2 = 2 c \Delta T$; $v = \sqrt{2 \cdot c \cdot \Delta T}$

6) Подставляем значения:

$v = \sqrt{2 \cdot 450 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 4 \text{ К}} = 60 \text{ (м/с)}$

см. лист 2

метод - 2

7) η_2 (1) η_{max}

$\eta_2 = 2 \nu = 120 \text{ (м/с)}$

тогда, $\eta_1 = 2 \nu_2 = 240 \text{ (м/с)}$

Ответ: 240 м/с ; 120 м/с ✓

Задача 2

Дано:

Решение:

$\eta_1 = 60\%$

1) $R \neq Q$

$\eta_2 = 80\%$

$\eta = \frac{P_{пол}}{P_{баш}}$ 100%, η - КПД, $P_{пол}$ - полезная мощность, $P_{баш}$ - полная мощность. ($P_{баш} = const$)

$\eta_3 = ?$; $\eta_4 = ?$

2) Тогда рассмотрим η_1 при R_1 , η_2 при R_2 ; при том, что $P_{пол} = IU$ (1)

$\eta_1 = \frac{P_{пол1}}{P_{баш}} \cdot 100\%$, вместо $P_{пол1}$ подставляем значение (1)

тогда $\eta_1 = \frac{I_1 U_1}{P_{баш}} \cdot 100\%$; $I = \frac{U}{R}$ (2)

$\eta_2 = \frac{I_2 U_2}{P_{баш}} \cdot 100\%$

3) Выразим I_1 и I_2

$I_1 = \frac{\eta_1 P_{баш}}{U_1} = \frac{0,6 P_{баш}}{U_1}$; $I_2 = \frac{\eta_2 P_{баш}}{U_2} = \frac{0,8 P_{баш}}{U_2}$

тогда $\frac{I_2}{I_1} = \frac{0,8 P_{баш}}{U_2} : \frac{0,6 P_{баш}}{U_1} = \frac{0,8}{0,6} = \frac{4}{3}$

5) η (2) следует, что I обратнопропорциональна R ($I \sim \frac{1}{R}$), тогда

см. метод - 3

Метод "3"

$\frac{P_2}{R_1} = \frac{3}{4}$, из этого следует, что
при нагрузке $R_2 < R_1$, $I_2 > I_1$, что
убеждено η

6) Условно обозначим $R_2 = 3R$; $R_1 = 4R$,
рассмотрим последовательное соедине-
ние:



Найдем из этого условия

$$\eta_3 = \frac{I_3 U_1}{P_{\text{вх}}} \Rightarrow \text{по условию (2), получено}$$

$$\eta_3 = \frac{U_1}{R_3} U_1 \cdot 100\% = \frac{U_1^2}{R_3 \cdot P_{\text{вх}}} \cdot 100\% \quad (5)$$

7) Найдем из (3):

$$P_{\text{вх}} = \frac{I_1 U_1}{\eta_1}; \text{ по условию (2), получено}$$

$$P_{\text{вх}} = \frac{U_1}{R_1} U_1 \cdot \eta_1 = \frac{U_1^2}{R_1 \eta_1} \quad (4)$$

8) По условию (4) и (5)

$$\eta = \frac{U_1^2}{R_3} : \frac{U_1^2 \cdot 100\%}{R_1 \eta_1} = \frac{R_1 \eta_1}{R_3} \cdot 100\%; \text{ по условию}$$

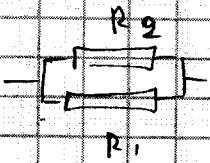
$$\text{получим} \quad \eta = \frac{4R \cdot 0,6}{7R} \cdot 100\% = 34,29\%$$

см. метод "4"

Идем к ч

9) Аналитическим, рассуждением

R_4 при параллельном соединении и закону y_4



$$R_4 = R_{03} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12 R^2}{7 R} = \frac{12}{7} R$$

$$= 1,71 R$$

10) $R_{из}$ для параллельного соединения

$$y_4 = \frac{U_1}{R_4} \cdot U_1 \text{ или } \frac{U_1^2}{R_4} ; P_{ком} \cdot 100\% \text{ пометками (4)}$$

по закону $y_4 = \frac{U_1^2}{R_4} ; \frac{U_1^2}{R_4 y_1} = \frac{P_1 y_1 \cdot 100\%}{R_4} = >$

пометками значения:

$$y_4 = \frac{4 P \cdot 0,4 \cdot 100\%}{1,71 R} = 140\% ; \text{ это невозможно,}$$

невозможно источник не сможет

выдать необходимое P при R_4 .

Ответ: 34, 29 %.

Задача 4

Дано:

$$u = 8$$

$$r = 20 \text{ мм}$$

Решение:

1) Кол-во витков проволоки:

$$Q_{вит} = c m \Delta t (1) ; \rho = \frac{m}{V} ;$$

откуда $m = \rho V (2)$

2) Объем проволоки:

$$V = S \cdot h (3)$$

3) Подставим соответственно (1) - (3)

$$Q_{вит} = c \rho S \cdot h \Delta t$$

см. мет и 5

мкм и S

параметра Δt

4) Константа времени $Q_{01} \tau_1 = Q_{02} \tau_2$, следовательно, время вывоза, это τ (время) обслуживания воды зависит только от S , так как все остальные пока -

заменяем одинаковы, $(\rho, c, \Delta t)$

5) Вытара, это вода - куб, тогда

$$V_1 = 8 V_2$$

$$a^3 = 8 a_1^3$$

где a - сторона куба

a_1 - сторона при $n = 8$

$a = 2 a_1$ (ч), следовательно

$$S_1 = a^2 \text{ (с)} \quad S_2 = 8 a_1^2 \text{ (м.к. } n = 8)$$

6) Показательно (ч) в (с)

$$S_1 = 4 a_1^2 \text{ , тогда}$$

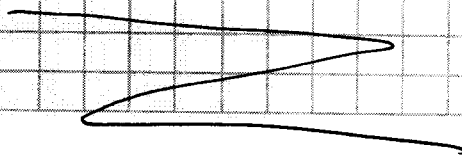
$$S_2 = 8 a_1^2$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{8 a_1^2}{4 a_1^2} = 2 \text{ , следовательно}$$

S увелич. в 2 раза, поверхность теплообмена с циркулирующей средой увеличилась так же в 2 раза

7) Вытара, это время вывоза, это $S \sim \frac{1}{\tau}$, поэтому $\tau = \frac{\tau}{2} = 10 \text{ (мин)}$

Ответ: 10 мин



$\sqrt{2}$

$n_1 = 60\%$

0,6

$P_{\text{gross}} = UI$

$n_2 = 80\%$

0,8

$P_{\text{gross}} = EI$ (E - ЭПР ^{используемая мощность})

$KПД = \eta = \frac{U}{E} = \frac{IR}{I(R+r)} = \frac{R}{R+r}$

Для двух разных сопротивлений R_1 и R_2

(r - внутреннее сопротивление источника - неизменно)

$$\frac{R_1}{(R_1+r)} = 0,6 \quad R_1 = 0,6R_1 + 0,6r \quad R_1 = 1,5r$$

$$\frac{R_2}{(R_2+r)} = 0,8 \quad R_2 = 0,8R_2 + 0,8r \quad R_2 = 4r$$

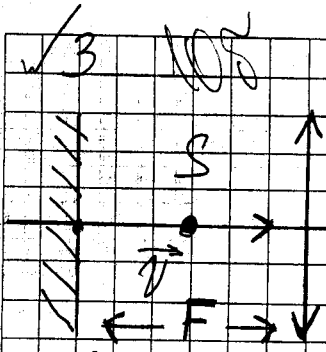
Если соединим R_1 и R_2 параллельно:

$$R_{\text{экв}} = \frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2)} = \frac{6r^2}{5,5r} = 1,09r$$

Когда КПД

$$KПД = \frac{R_{\text{экв}}}{(R_{\text{экв}} + r)} = \frac{1,09r}{(2,09r)} = 0,52 \quad (52\%)$$

Ответ: 52%



Переменные:

Радиусы мнимы $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$

$$\frac{\Delta a}{a^2} - \frac{\Delta b}{b^2} = 0$$

или

$$\Delta b = -\frac{b^2}{a^2} \Delta a$$

$$V_{изобр} = \frac{b^2}{a^2} V_{ист}$$

Кратчайшие расстояния от центра

1) Изображение находится в зеркале фокусом
со скоростью $V_1 = V$ (быстро)

2) Изображение находится в центре фокусом
быстро. При этом

$$a = \frac{F}{2}, b = -F; \frac{b}{a} = -2, V_2 = 4V$$

3) Изображение создается мнимым, отразившись от зеркала и затем пройдя мнимым фокусом. Его скорость V_3 увеличивается втрое, как V_1 (быстро) и быстро

$$V_3 = \frac{b}{a} V_1 = 4V, \text{ где } a = \frac{3}{2}F, b = 3F$$