

## Frente A - Módulo 37

### Exercícios de Fixação

- 01** O voltímetro marca 5,7 V, então, dos 9 V fornecidos pela bateria, sobram para o resistor:  $U_{res} = 9 - 5,7 = 3,3$  V  
Aplicando a 1ª Lei de Ohm, para o resistor e lembrando que a corrente medida pelo amperímetro é a mesma que passa pelo resistor, temos

$$U = R \cdot i$$

$$R = \frac{3,3}{0,15}$$

$$R = 22 \Omega$$

**02** 01, 02, 08, 16

**03** b

**04** e

### Exercícios Complementares

**01** c

**02** e

**03** d

**04** d

**05** e

**06** b

**07** e

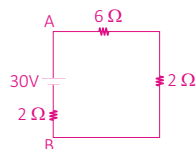
**08** b

**09** 12 A

## Frente A - Módulo 38

### Exercícios de Fixação

- 01** Os resistores R2 e R3 estão em paralelo, portanto, a resistência equivalente entre os dois será igual a 2 Ω.



Refazendo o circuito, temos

$$R_{eq} = 6 + 2$$

$$R_{eq} = 8 \Omega$$

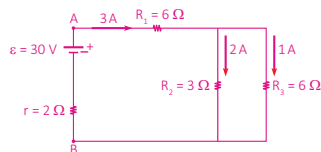
Aplicando a Lei de Ohm, temos

$$i = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}}$$

$$i = \frac{30}{2 + 8}$$

$$i = 3 \text{ A (Corrente total)}$$

Distribuindo a intensidade de corrente pelo circuito, lembrando que pelo resistor de maior resistência passa a menor corrente, temos



Conclui-se, portanto que a corrente que atravessa o resistor R<sub>2</sub> vale 2 A.

**02** a

**03** b

**04** b

**05** a

**06** a

## Exercícios Complementares

**01** b

**02** c

**03** b

**04** b

**05** e

**06** 01, 02, 08

**07** 01, 16

**08** c

## Frente A - Módulo 39

### Exercícios de Fixação

- 01** Aplicando a 1ª Lei de Ohm ( $U = R \cdot i$ ) para os dois resistores, temos

$$i_1 = \frac{11,6}{5,8} = 2 \text{ A}$$

$$i_2 = \frac{11,4}{3,8} = 3 \text{ A}$$

Cálculo da força eletromotriz ( $\varepsilon$ ) e da resistência interna ( $r$ ), do gerador

$$U = \varepsilon - r i$$

$$\begin{cases} 11,6 = \varepsilon - 2r \\ 11,4 = \varepsilon - 3r \end{cases} \Rightarrow r = 0,2 \Omega \text{ e } \varepsilon = 12 \text{ V}$$

Aplicando a Lei de Pouillet com o resistor de 11,8 Ω ligado na bateria, temos

$$i = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{0,2 + 11,8} = 1 \text{ A}$$

Cálculo da energia dissipada em 10 s

$$E = \text{Pot} \cdot \Delta t = R \cdot i^2 \cdot \Delta t = 11,8 \cdot 1^2 \cdot 10$$

$$E = 118 \text{ J}$$

**02** a) 4 Ω

b) 60%

**03** e

**04** e

**05** e

## Exercícios Complementares

**01** d

**02** d

**03** e

**04** e

**05** a

**06** a

**07** a

**08** a

## Frente A - Módulo 40

### Exercícios de Fixação

- 01** Para uma associação de geradores em série, somamos as forças eletromotrices e as resistências internas.

$$\varepsilon_{equivalente} = 5 \varepsilon$$

$$r_{equivalente} = 5 r$$

Cálculo da corrente elétrica em cada caso

$$i = \frac{\varepsilon_{eq}}{r_{eq} + R_{ext}} \Rightarrow 5 = \frac{5 \varepsilon}{5r + 10}$$

$$5 \varepsilon = 5(5r + 10) \Rightarrow \varepsilon = 5r + 10$$

Segundo caso

$$2 = \frac{\epsilon_{\text{eq}}}{r_{\text{eq}} + 28} \Rightarrow 2 = \frac{5\epsilon}{5r + 28}$$

$$5\epsilon = 10r + 56 \Rightarrow \epsilon = \frac{10r + 56}{5}$$

Igualando as duas equações, temos

$$5r + 10 = \frac{10r + 56}{5}$$

$$25r + 50 = 10r + 56$$

$$15r = 6$$

$$r = \frac{6}{15} = 0,4 \Omega$$

$$\epsilon = 5(0,4) + 10$$

$$\epsilon = 12 \text{ V}$$

02 b

03 d

04 01, 02, 08

05 e

## Exercícios Complementares

01 c

02 04, 08, 16

03 c

04 e

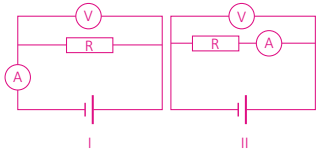
05 b

06 e

## Frente A

### Exercícios de Aprofundamento

01 1.



2. Considerando o amperímetro e o voltímetro como quase ideais, a resistência do amperímetro é muito menor que a do resistor e a do voltímetro é muito maior que a do resto. Assim, a ddp medida para os dois voltímetros é praticamente a mesma e a corrente medida nos amperímetros também. Mas no caso I, a corrente é ligeiramente maior que no caso II. Como a resistência é a razão entre a ddp no voltímetro e a corrente no amperímetro, a resistência no circuito II é ligeiramente maior que em I. Considerando os dois equipamentos ideais, o valor da resistência medido é o mesmo para os dois casos.

02 a)  $R_s \approx 4,2 \text{ W}$

b)  $R_c \approx 9 \text{ 900 W}$

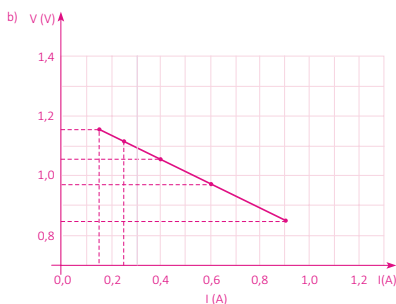
03  $I = I_a (1 + k)$

04 a)  $R_{\text{eq}} = 4 \Omega$

b)  $U_{\text{associação}} = 6 \text{ V}$

c)  $r = 1 \Omega$

05 a) 0,25 0,60



c)  $e = 1,2 \text{ V}$  e  $r = 0,4 \text{ W}$

06 a)  $(5,94 \cdot 0,3) = R\$ 1,78$

b)  $i_{\text{total}} = 10,8 \text{ A}$

07 b

08 01, 02, 08

09 c

10 a

11 c

12 a

## Frente B - Módulo 37

### Exercícios de Fixação

01 Em uma transformação adiabática, não há variação de temperatura, o que indica que não ocorreram trocas de calor entre o sistema e o ambiente. Em uma compressão adiabática, o gás é comprimido e, por isso, é realizado um trabalho sobre ele. Logo, o trabalho recebe sinal negativo, - 80 J.

A variação de energia é então calculada da seguinte forma

$$\Delta U = Q - t$$

$$\Delta U = 0 - (-80)$$

$$\Delta U = 80 \text{ J}$$

Portanto, como não há transferência de calor, a variação de energia interna é de 80 J.

02 e

03 c

04 b

05 d

### Exercícios Complementares

01 d

02 c

03 a

04 b

05 d

06 c

07 e

08 01, 04, 08

09 01, 02, 08, 16

10 b

## Frente B - Módulo 38

### Exercícios de Fixação

01 1º passo: calcular o trabalho realizado pela diferença de energia total e dissipada.

$$\tau = Q_{\text{quente}} - Q_{\text{fria}}$$

$$\tau = 1 \text{ 200} - 800$$

$$\tau = 400 \text{ J}$$

2º passo: calcular o rendimento pela razão entre o trabalho realizado pela máquina e o calor recebido.

$$\eta = \frac{\tau}{Q_{\text{quente}}}$$

$$\eta = \frac{400}{1 \text{ 200}}$$

$$\eta = \frac{1}{3} = 33,3\%$$

02 b

03 c

04 01

05 c

06 a

### Exercícios Complementares

01 c

02 03

03 c

04 b

05 b

06 d

07 b

## Frente B - Módulo 39

### Exercícios de Fixação

01 1º passo: converter a temperatura de Celsius para Kelvin.

$$T = \theta_c + 273 = 280 \text{ K}$$

2º passo: calcular a temperatura da fonte quente no ciclo de Carnot para o rendimento de 30%.

$$\eta = 1 - \frac{T_{\text{fria}}}{T_{\text{quente}}}$$

$$0,3 = 1 - \frac{280}{T_q}$$

$$T_q = \frac{280}{0,7} = 400 \text{ K}$$

3º passo: calcular a temperatura da fonte quente para o rendimento de 50%.

$$0,5 = 1 - \frac{280}{T_q}$$

$$T_q = \frac{280}{0,5} = 560 \text{ K}$$

4º passo: calcular a variação de temperatura.

$$\Delta T = 560 - 400$$

$$\Delta T = 160 \text{ K}$$

Portanto, a variação de temperatura, em Kelvin, da fonte quente a fim de aumentarmos seu rendimento para 50%, será de 160 K.

02 d

03 d

04 b

05 V-F-F-V

06 b

### Exercícios Complementares

01 d

02 02, 04, 08, 16

03 d

04 02, 04, 08

05 04

06 b

07 b

08 b

09 a

10 F-V-F-F

## Frente B - Módulo 40

### Exercícios de Fixação

01  $\eta = 1 - T_2/T_1$

$$0,3 = 1 - T_2/T_1$$

$$T_1/T_2 = 0,7$$

$$T = T_2/0,7$$

Com a temperatura da fonte quente dobrada,

$$T_1' = 2 \cdot T_1$$

$$T_1' = 2 \cdot (T_2/0,7)$$

$$T_1' = T_2/0,35$$

$$\eta = 1 - T_2/T_1'$$

$$\eta = 1 - T_2/(T_2/0,35)$$

$$\eta = 1 - 0,35 \cdot T_2/T_2$$

$$\eta = 1 - 0,35$$

$$\eta = 0,65 = 65\%$$

02 04

03 a

04 F-V-F-V

05 b

06 b

## Exercícios Complementares

01 c

02 b

03 01, 02, 04

04 d

05 05

06 c

07 01, 02, 08, 16

## Frente B

### Exercícios de Aprofundamento

01 a)  $m = 0,05 \text{ g}$ .

b)  $Q_2 = 1\,625 \text{ J}$ .

02 CALOR:  $Q = \Delta U + W$  Para o gás em A tem-se  $W_A = 0$  e  $\Delta U_A < 0$  o que leva a  $Q_A = \Delta U_A$ , logo  $Q_A < 0$  (NEGATIVO).

Uma vez que a parede que separa A e B é diatérmica e o sistema composto está isolado tem-se que  $Q_A = -Q_B$  portanto  $Q_B > 0$  (POSITIVO).

TRABALHO: No recipiente A como não existe variação de volume e o processo é reversível tem-se que o trabalho é nulo, logo  $W_A = 0$  (NULO). No recipiente B, a variação do volume é positiva, o que implica que para um processo reversível o trabalho será sempre positivo, logo  $W_B > 0$  (POSITIVO). ENERGIA INTERNA: De forma geral, uma vez que o sistema composto está isolado, pode-se afirmar que  $Q_{\text{total}} = 0$ . O que, pela Primeira Lei da Termodinâmica implica em

$\Delta U_{\text{total}} = -W_{\text{total}}$ , e como  $W_{\text{total}} = W_A + W_B > 0$ ,  $\Delta U_{\text{total}} < 0$   $\Delta U_A + \Delta U_B < 0$ . Sendo um gás ideal, a diminuição da energia interna implica na diminuição da temperatura. Estando os subsistemas conectados por uma parede diatérmica, ambos terão suas temperaturas diminuídas, logo:  $\Delta U_A < 0$  (NEGATIVO).  $\Delta U_B < 0$  (NEGATIVO).

03 a)  $P = 7 \text{ J/s}$

b)  $0,125 \text{ J}$  de energia a cada segundo

c)  $3,375 \times 10^{26} \text{ J}$

04  $\tau_{AB} = 2,8 \times 10^5 \text{ J}$

$\Delta U_{DA} = 2 \times 10^4 \text{ J}$

05 a)  $QT = 1,6 \cdot 10^9 \text{ J}$ , é a quantidade de calor fornecida à máquina térmica,

$QC = 1,2 \times 10^9 \text{ J}$  a quantidade de calor rejeitada para o condensador, a energia útil,  $EU$ , aproveitada pelo sistema fica determinada por

$$E_U = Q_T - Q_C$$

$$E_U = 1,6 \cdot 10^9 - 1,2 \cdot 10^9 \text{ J } E_U = 0,4 \cdot 10^9 \text{ J}$$

Rendimento da máquina térmica:

$$\eta = \frac{E_U}{Q_T} \Rightarrow \eta = \frac{0,4 \cdot 10^9}{1,6 \cdot 10^9} \Rightarrow \eta = 0,25$$

b) A quantidade de calor recebida pelo condensador foi fornecida no enunciado:  $Q_{\text{ced}} = 1,2 \times 10^9 \text{ J}$ .

A quantidade de calor absorvida pela água da refrigeração é dada por

$$Q_{\text{abs}} = m \cdot c \cdot \Delta \theta$$

$$Q_{\text{abs}} = 6 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^3 \cdot 20$$

$$Q_{\text{abs}} = 4,8 \cdot 10^8 \text{ J}$$

06 a)  $0,25 = 25\%$

b)  $300 \text{ K} = 27 \text{ }^\circ\text{C}$

07 a)  $12,8 \times 10^2 \text{ J}$   $1,3 \times 10^3 \text{ J}$

b)  $75,8 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{s}} \approx 7,6 \times 10^4 \text{ W}$

c)  $27\%$

08 a)  $\Delta S = 0$

b)  $Q_1 = 300 \text{ J}$

c)  $e = \frac{270}{30} = 9$

## Frente C - Módulo 37

### Exercícios de Fixação

01  $U = E \cdot d = 3 \cdot 10^6 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$

$$U = 15\,000 \text{ V}$$

02 a

- 03 b
- 04 b
- 05 e

### Exercícios Complementares

- 01 02, 04, 08, 16
- 02 04
- 03 e
- 04 03
- 05 a
- 06 c
- 07 d
- 08 d

## Frente C - Módulo 38

### Exercícios de Fixação



Cálculo do potencial elétrico em A e em B.

$$V_A = \frac{kQ}{d_A} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{0,6} = 9 \cdot 10^4 \text{ V}$$

$$V_B = \frac{kQ}{d_B} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{0,9} = 6 \cdot 10^4 \text{ V}$$

Cálculo do trabalho

$$\tau_{BA} = q(V_B - V_A)$$

$$\tau_{BA} = 10 \cdot 10^{-9} (6 - 9) \cdot 10^4$$

$$\tau_{BA} = -3 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

Cálculo da energia cinética em B

$$\tau_{BA} = E_{C_A} - E_{C_B}$$

$$-3 \cdot 10^{-4} = 0 - E_{C_B}$$

$$E_{C_B} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

- 02 d
- 03 04, 08
- 04 d
- 05 a

### Exercícios Complementares

- 01 e
- 02 e
- 03 e
- 04 01, 02, 04
- 05 e
- 06 c
- 07 c
- 08 c
- 09 c

## Frente C - Módulo 39

### Exercícios de Fixação

01 Os pontos A e B estão sobre uma mesma superfície equipotencial, isto

$$\text{é, } V_A = V_B.$$

O trabalho realizado pela força elétrica depende somente dos potenciais de partida e de chegada, ou seja,

$$\tau_{BA} = q(V_A - V_B)$$

$$\tau_{BA} = 0$$

- 02 c
- 03 e
- 04 b

### Exercícios Complementares

- 01 01
- 02 c
- 03 e
- 04 01, 02, 08

## Frente C - Módulo 40

### Exercícios de Fixação

01 Do 1º gráfico tiramos o valor da carga Q.

$$E = \frac{k|Q|}{d^2} \Rightarrow 9 \cdot 10^4 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot Q}{2^2}$$

$$Q = 4 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

O potencial no interior do condutor é dado por

$$V = \frac{K \cdot Q}{R} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-5}}{1}$$

$$V = 36 \cdot 10^4 \text{ V}$$

- 02 e
- 03 d
- 04 e

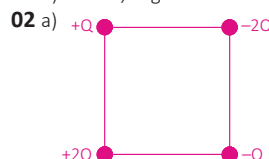
### Exercícios Complementares

- 01 c
- 02 c
- 03 01, 02, 04, 08
- 04 b
- 05 c

## Frente C

### Exercícios de Aprofundamento

- 01 a)  $A = 4 \cdot 10^8 \text{ m}^2$
- b)  $E_B = 2,4 \cdot 10^{18} \text{ J}$
- c)  $V = 6 \cdot 10^{10} \text{ L}$
- d)  $m = 26,7 \text{ kg}$



$$E = 5 / \sqrt{2} \text{ kQ}^2 / L$$

$$\text{b) } |F| = 2,87 \text{ kQ}^2 / L$$

- 03  $Q = 5 \text{ nC}$
- 04 d
- 05 e
- 06 b
- 07 a
- 08 e
- 09 a