



Professor: João Paulo (Frente 2)				
1	2	3	4	5
C	B	D	D	D
6	7	8	9	10
E	B	B	C	B
11	12	13	14	15
C	A	B	C	D

1. Para a lâmpada funcionar com a voltagem nominal, o ramo em paralelo deve ter a mesma tensão nominal da lâmpada, 6,00 V, assim determinamos as correntes em cada ramo do paralelo e a corrente total. Corrente na lâmpada a partir da potência e da tensão:

$$P = U_L \cdot i_L \Rightarrow 2 \text{ W} = 6 \text{ V} \cdot i_L \Rightarrow i_L = \frac{2 \text{ W}}{6 \text{ V}} \therefore i_L = \frac{1}{3} \text{ A}$$

Corrente no resistor de 22 Ω:

$$U_R = R_R \cdot i_R \Rightarrow i_R = \frac{U_R}{R_R} = \frac{6 \text{ V}}{22 \Omega} \therefore i_R = \frac{3}{11} \text{ A}$$

Corrente total:

$$i_{\text{tot}} = i_R + i_L = \frac{3}{11} \text{ A} + \frac{1}{3} \text{ A} \therefore i_{\text{tot}} = \frac{20}{33} \text{ A}$$

Assim, a tensão e a resistência do resistor R1 serão:

$$U_{R1} = U_{\text{tot}} - U_{\text{paralelo}} \Rightarrow U_{R1} = 18 \text{ V} - 6 \text{ V} \therefore U_{R1} = 12 \text{ V}$$

$$U_{R1} = R_{R1} \cdot i_{\text{tot}} \Rightarrow R_{R1} = \frac{U_{R1}}{i_{\text{tot}}} = \frac{12 \text{ V}}{\frac{20}{33} \text{ A}} \therefore R_{R1} = 19,8 \Omega$$

2. Calculando a corrente elétrica:

$$U = Ri \Rightarrow i = \frac{U}{R} = \frac{220}{1.000} \Rightarrow i = 220 \times 10^{-3} \Rightarrow \boxed{i = 220 \text{ mA}}$$

Acima de 200 mA: graves queimaduras e parada cardíaca.

3. Sendo R a resistência de cada lâmpada, a resistência equivalente inicial do circuito será de:

$$R_{\text{eq}} = R + \frac{R}{2} = \frac{3R}{2}$$

E a corrente do circuito será:

$$i = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}}} = \frac{2\varepsilon}{3R}$$

Sendo assim, temos as correntes em cada lâmpada:

$$i_1 = \frac{2\varepsilon}{3R}$$

$$i_2 = i_3 = \frac{\varepsilon}{3R}$$

Após o interrompimento do circuito no ponto P, teremos:

$$\text{Resistência equivalente: } R'_{\text{eq}} = R + R = 2R.$$

$$\text{Corrente do circuito: } i' = \frac{\varepsilon}{R'_{\text{eq}}} = \frac{\varepsilon}{2R}$$

Logo, as correntes nas lâmpadas passarão a ser de:

$$i_1' = i_2' = \frac{\varepsilon}{2R}$$

Como i_1 diminuiu e i_2 aumentou, podemos concluir que o brilho de L_1 diminuirá e o de L_2 aumentará.

4. Resistência elétrica da lâmpada:

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow 40 = \frac{120^2}{R} \Rightarrow R = 360 \Omega$$

Resistividade da lâmpada:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 360 = \rho \frac{0,3}{3 \cdot (1,5 \cdot 10^{-5})^2} \Rightarrow \rho = 81 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

Portanto, pelo gráfico, concluímos que a temperatura é de aproximadamente 2 500 °C.

5. Usando a lei das malhas no sentido horário iniciando na fonte inferior e com a resistência equivalente da malha em paralelo, determinamos a corrente que passa no resistor R e, também a potência dissipada nele.

$$10 \text{ V} - 4 \Omega \cdot i + 10 \text{ V} - 4 \Omega \cdot i - 10 \text{ V} - 2 \Omega \cdot i = 0$$

$$10 \text{ V} - 10 \Omega \cdot i = 0$$

$$i = \frac{10 \text{ V}}{10 \Omega} \therefore i = 1 \text{ A}$$

Logo, a potência dissipada será:

$$P = R \cdot i^2 \Rightarrow P = 4 \Omega \cdot (1 \text{ A})^2 \therefore P = 4 \text{ W}$$

6. Se na descarga do capacitor houve uma variação de energia de 0,25 J, então:

$$E = \frac{C \cdot U^2}{2}$$

$$U^2 = \frac{0,25 \cdot 2}{2}$$

$$U = 0,5 \text{ V}$$

Como o capacitor está em paralelo com a lâmpada (ou a resistência R), sabemos que a tensão em cima da lâmpada é a mesma que a tensão em cima do capacitor. Assim, pela Lei de Kirchhoff, tem-se:

$$V_{0,5} + V_R = 2$$

$$V_{0,5} = 2 - 0,5$$

$$V_{0,5} = 1,5 \text{ V}$$

Em regime permanente não existe corrente circulando pelo capacitor, logo:

$$i_{0,5} = i_R$$

$$\frac{V_{0,5}}{0,5} = \frac{V_R}{R}$$

$$\frac{1,5}{0,5} = \frac{0,5}{R}$$

$$R = \frac{0,5 \cdot 0,5}{1,5}$$

$$R = \frac{1}{6} \Omega$$

7. [F] A única possibilidade de todas as tomadas fornecerem a mesma corrente elétrica será quando todas estiverem ocupadas carregando celulares na capacidade máxima. Fora essa possibilidade, as correntes são diferentes para cada configuração de quantidades de aparelhos ligados.

[V] A ligação deve ser em paralelo para que todas as tomadas tenham a mesma tensão.

[V] Estando ligadas em paralelo, as tomadas tem a mesma diferença de potencial.

[F] O instrumento que mede a tensão elétrica é o voltímetro.

[F] A diferença de potencial da tomada é constante.

8. Resistência elétrica de cada lâmpada no modo farol alto:

$$R_{\text{fa}} = \frac{U^2}{P} = \frac{12^2}{60} \Rightarrow R_{\text{fa}} = 2,4 \Omega$$

Resistência elétrica de cada lâmpada no modo luz diurna:

$$R_d = 0,75 \cdot 2,4 \Omega = 1,8 \Omega$$

Como as lâmpadas são iguais e estão em série, cada uma está sob uma ddp de 6 V. Logo, a potência dissipada por cada uma é de:

$$P_d = \frac{U^2}{R_d} = \frac{6^2}{1,8} \therefore P_d = 20 \text{ W}$$

9. Da expressão do calor sensível, o calor específico é:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta}$$

A quantidade de calor do forno é obtida pelo produto da potência e o tempo.

$$Q = P \cdot t$$

Mas a potência é dada pelo produto da tensão e a corrente elétrica:

$$P = U \cdot i$$

Substituindo na equação anterior:

$$Q = U \cdot i \cdot t$$

Logo, juntando na primeira equação:

$$c = \frac{U \cdot i \cdot t}{m \cdot \Delta\theta} = \frac{220 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} \cdot 60 \text{ s}}{1 \text{ kg} \cdot 220 \text{ K}}$$

$$c = 600 \text{ J/kg} \cdot \text{K} = 6,0 \cdot 10^2 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

10. Justificando as incorretas.

[I] Incorreta. V_{ab} é **não** nula, pois há movimento relativo entre a espira e o ímã, provocando variação do fluxo magnético através da espira.

[II] Incorreta. V_{ab} **diminui**, tendendo a zero à medida que o ímã se afasta.

11. A força eletromotriz induzida na espira somente ocorre se houver variação do fluxo magnético com o tempo, assim, somente entre o intervalo de tempo de 1 a 2 segundos, temos o campo magnético variando e haverá corrente elétrica induzida na espira.

12. Como a carga partícula alfa tem mesmo sinal da do próton (+), o sentido do campo magnético deve ser mantido.

$$\begin{cases} \text{próton: massa } m; \text{ carga } q \\ \text{partícula } \alpha: \text{ massa } 4m; \text{ carga } 2q \end{cases}$$

O raio da trajetória para uma partícula eletrizada lançada no campo magnético é dado pela expressão:

$$R = \frac{mv}{|q|B}$$

Aplicando essa expressão às duas partículas em questão:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_p = \frac{mv}{qB} \\ R_\alpha = \frac{4mv}{2qB'} \Rightarrow R_\alpha = \frac{2mv}{qB'} \end{array} \right\} \Rightarrow R_\alpha = R_p \Rightarrow \frac{2mv}{qB'} = \frac{mv}{qB}$$

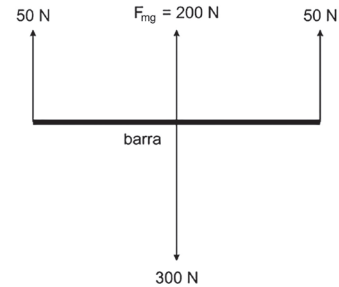
$$\Rightarrow \boxed{B' = 2B}$$

13. O funcionamento deste tipo de fogão é baseado no princípio da indução eletromagnética produzindo variação do fluxo magnético nas superfícies das painéis de ferro ou aço que geram correntes elétricas que aquecem a superfície pelo efeito Joule. A fundamentação dessa aplicação tecnológica é regida pela Lei de **Faraday-Lenz**.

14. Módulo da força elástica em cada mola:

$$F_{el} = kx = 500 \cdot 0,1 \Rightarrow F_{el} = 50 \text{ N}$$

Sendo assim, pela figura abaixo, podemos perceber que deverá surgir uma força magnética de intensidade 200 N para cima, de modo a manter as molas no estado descrito:



Portanto:

$$F_{mg} = BiL \Rightarrow 200 = 8 \cdot i \cdot 5$$

$$\therefore i = 5 \text{ A}$$

E pela regra da mão direita, a corrente deve percorrer a barra da direita para a esquerda.

Observação: O exercício pede o sentido real da corrente, que é contrário ao convencional.

15. Força eletromotriz induzida:

$$\varepsilon = BLv = 15 \cdot 1,5 \cdot 4$$

$$\therefore \varepsilon = 90 \text{ V}$$

Corrente elétrica no condutor:

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{90 \text{ V}}{20 \Omega} = 4,5 \text{ A}$$

Força aplicada:

$$F_{mg} = BiL = 15 \cdot 4,5 \cdot 1,5$$

$$\therefore F_{mg} = 101,25 \text{ N}$$