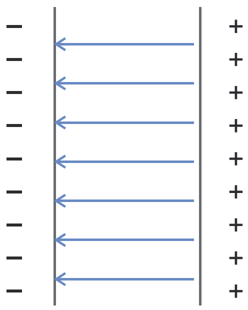
Professor: João Paulo				
1	**2**	**3**	**4**	**5**
C	E	B	C	E
6	**7**	**8**	**9**	**10**
C	B	A	C	A

1. O fenômeno está relacionado à blindagem eletrostática (Gaiola de Faraday). No interior de um condutor em equilíbrio eletrostático, o campo elétrico é nulo, pois o excesso de carga distribui-se na superfície externa do condutor.

2. O sentido do campo elétrico é da placa positiva para a placa negativa, como mostra a figura abaixo.



Assim, com base no modelo físico, a membrana celular é formada por campos elétricos uniformes (de intensidades constantes) que apontam para dentro da célula.

3. Potência fornecida pela miniusina:

$$P_m = \frac{mgh}{\Delta t} = \frac{\rho V g h}{\Delta t}$$

$$P_m = \frac{1 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 15}{1}$$

$$P_m = 1{,}5\ \text{kW}$$

Energia gerada pela miniusina em um mês:

$$E_m = 1{,}5 \cdot 30 \cdot 24$$

$$E_m = 1080\ \text{kWh}$$

Energia que deve ser fornecida pelos painéis:

$$E_p = 2000 - 1080$$

$$E_p = 920\ \text{kWh}$$

Portanto, o número N de painéis deve ser igual a:

$$N = \frac{920}{40}$$

$$\therefore N = 23$$

4. Da expressão da potência elétrica que relaciona tensão e resistência:

$$P = \frac{U^2}{R}.$$

Ela mostra que a potência é diretamente proporcional ao quadrado da tensão e inversamente proporcional à resistência. Ou seja, o chuveiro que apresenta maior potência é aquele de maior tensão e menor resistência.
Para 127 V, a menor resistência é 3,2 Ω; para 220 V é 8 Ω. Comparando os valores de potência para esses dois casos:

$$P = \frac{U^2}{R} \begin{cases} P_B = \dfrac{127^2}{3{,}2} \Rightarrow P_B = 5040\ \text{W} \\ P_C = \dfrac{220^2}{8} \Rightarrow P_C = 6050\ \text{W} \end{cases} \Rightarrow \boxed{P_{máx} = P_C = 6050\ \text{W}}$$

5. A energia elétrica (E) em cada sala é obtida pelo produto da potência (P) e quantidade de lâmpadas pelo tempo (t) de uso das lâmpadas.
$E = P \cdot t$

Da tabela, temos a energia em cada sala cirúrgica.

$E_1 = 2 \cdot 300\ \text{W} \cdot 4\ \text{h} \therefore E_1 = 2\,400\ \text{Wh}$

$E_2 = 4 \cdot 120\ \text{W} \cdot 5\ \text{h} \therefore E_2 = 2\,400\ \text{Wh}$

$E_3 = 8 \cdot 50\ \text{W} \cdot 4\ \text{h} \therefore E_3 = 1\,600\ \text{Wh}$

Consumo total de energia nas três salas por dia:

$E_t = E_1 + E_2 + E_3 = 2\,400\ \text{Wh} + 2\,400\ \text{Wh} + 1\,600\ \text{Wh}$

$\therefore E_t = 6\,400\ \text{Wh} = 6{,}4\ \text{kWh}.$

6. Dados: U = 5 V; i = 100 mA = 0,1 A; L = 5 cm; η = 10% = 0,1.

A potência elétrica (útil) para acender a lâmpada é:

$$P_U = Ui = 5 \times 0{,}1 \Rightarrow \underline{P_U = 0{,}5\ \text{W}.}$$

Essa potência é 10% da potência (total) incidente na placa fotovoltaica.

$$\eta = \frac{P_U}{P_T} \Rightarrow P_T = \frac{P_U}{\eta} = \frac{0{,}5}{0{,}1} \Rightarrow \underline{P_T = 5\ \text{W}.}$$

A área de captação de energia da placa é:

$$A = L^2 = 5 \times 5 = 25\ \text{cm}^2 \Rightarrow \underline{A = 25 \times 10^{-4}\ \text{m}^2.}$$

A intensidade da radiação incidente é:

$$I = \frac{P_T}{A} = \frac{5}{25 \times 10^{-4}} = 0{,}2 \times 10^4\ \text{W/m}^2 \Rightarrow \boxed{I = 2 \times 10^3\ \text{W/m}^2.}$$

7. Energia utilizada no mês:

$21{,}6\ \text{kWh} = 21{,}6 \cdot 10^3 \cdot 3\,600\ \text{J} = 77{,}76 \cdot 10^6\ \text{J}$

Tempo em que o chuveiro ficou ligado:

$$P = \frac{E}{\Delta t} \Rightarrow 4000 = \frac{77{,}76 \cdot 10^6}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 19440\ \text{s} = 324\ \text{min}$$

Volume de água utilizado:

$$V_{água} = 3\,\frac{\text{L}}{\text{min}} \cdot 324\ \text{min} \Rightarrow V_{água} = 972\ \text{L}$$

Como a densidade da água é de 1 kg/L, temos que $m_{água}$ = 972 kg.
Portanto:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 77{,}76 \cdot 10^6 = 972 \cdot 4200 \cdot \Delta\theta$$

$$\therefore \Delta\theta \cong 19\ °\text{C}$$

8. O raio da órbita da partícula é dado por:

$$F_{mag} = F_{cp}$$

$$qBv = \frac{mv^2}{R}$$

$$R = \frac{mv}{qB}$$

E o seu período:

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

$$T = \frac{2\pi}{v} \cdot \frac{mv}{qB}$$

$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

Como o íon descreve N voltas num tempo t, vem:

$$t = TN = \frac{2\pi m N}{qB}$$

$$\therefore m = \frac{qBt}{2\pi N}$$

9. Aplicando a regra prática ilustrada, conclui-se que:

$\boxed{q_A < 0}$ e $\boxed{q_B > 0}$

Aplicando a expressão do raio da trajetória para uma partícula eletrizada que se move com velocidade perpendicular ao vetor indução magnética:

$$\left\{\begin{array}{l} r_A = \dfrac{m_A\,v}{|q_A|B} \\ r_B = \dfrac{m_B\,v}{|q_B|B} \end{array}\right\rangle \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{m_A\,\cancel{v}}{\cancel{|q_A|}\,\cancel{B}} \times \frac{\cancel{|q_B|}\,\cancel{B}}{m_B\,\cancel{v}} \Rightarrow \boxed{\frac{r_A}{r_B} = \frac{m_A}{m_B}}$$

Comparando os raios das trajetórias mostradas na figura:

$r_A < r_B \Rightarrow \boxed{m_A < m_B}$

10. Módulos do vetor indução magnética em O devido às espiras:

$$B_1 = \frac{\mu_0 i_1}{2R_1} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 6}{2 \cdot 2\pi} \Rightarrow B_1 = 6 \cdot 10^{-7}\ \text{T}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 i_2}{2R_2} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 8}{2 \cdot 4\pi} \Rightarrow B_2 = 4 \cdot 10^{-7}\ \text{T}$$

Como os vetores têm mesmo sentido e direções opostas (pela regra da mão direita), segue que o módulo do vetor indução magnética resultante é dado por:

$$B = B_1 - B_2 = 6 \cdot 10^{-7} - 4 \cdot 10^{-7}$$

$$\therefore B = 2 \cdot 10^{-7}\ \text{T}$$

CRCA/LAR