

# ELECTROMAGNETISMO

## Série 5 – Corrente e resistência

1. Num tubo de raios catódicos, a intensidade da corrente do feixe de electrões é de  $30.0 \mu A$ . Quantos electrões atingem o ecrã em  $40.0 s$ ?
2. Um fio de cobre com uma secção de  $5.00 \times 10^{-6} m^2$  é percorrido por uma corrente de  $5.00 A$ .
  - a) Qual é o valor da densidade de corrente no fio?
  - b) Calcule a velocidade de deriva dos electrões no fio.(A densidade do cobre é  $8.96 g/cm^3$  e a sua massa atómica é  $63.546 u.m.a.$ . Considere que cada átomo de cobre contribui com um electrão livre.)
3. Um cubo de prata tem uma massa de  $90.0 g$ . A resistividade da prata é  $1.59 \times 10^{-8} \Omega.m$ .
  - a) Qual é a resistência entre faces opostas do cubo?
  - b) Determine a velocidade de deriva dos electrões quando uma diferença de potencial de  $1.00 \times 10^{-5} V$  é aplicada a faces opostas.(A densidade da prata é  $10.5 g/cm^3$  e a sua massa atómica é  $107.87 u.m.a.$ . Considere que cada átomo de prata contribui com um electrão livre.)
4. Um fio de alumínio com um diâmetro de  $0.100 mm$  está sujeito a um campo eléctrico de  $0.200 V/m$  sobre todo o seu comprimento. A temperatura do fio é de  $50.0 ^\circ C$ .
  - a) Sabendo que a resistividade do alumínio a  $20.0 ^\circ C$  é de  $2.82 \times 10^{-8} \Omega m$  e que o seu coeficiente de temperatura é  $3.9 \times 10^{-3} (^{\circ}C)^{-1}$ , calcule a resistividade do alumínio a  $50.0 ^\circ C$ ,
  - b) Qual é a densidade de corrente no fio?
  - c) Qual é a intensidade da corrente que percorre o fio?
  - d) Qual é a diferença de potencial que tem de existir entre as pontas de um fio com  $2.00 m$  de comprimento para produzir o campo eléctrico acima referido?(A densidade do alumínio é  $2.70 g/cm^3$  e a sua massa atómica é  $26.98 u.m.a.$ . Considere que cada átomo de alumínio contribui com um electrão livre.)
5. Um aquecedor eléctrico de  $500 W$  que funciona a  $110 V$  é feito com fio de Nicrómio de  $0.500 mm$  de diâmetro. A resistividade do Nicrómio a  $20.0 ^\circ C$  é  $1.50 \times 10^{-6} \Omega m$  e o seu coeficiente de temperatura é  $0.4 \times 10^{-3} (^{\circ}C)^{-1}$ .
  - a) Se a resistividade do Nicrómio se mantivesse constante e igual ao seu valor a  $20.0 ^\circ C$ , qual seria o comprimento do fio?
  - b) Se agora tiver em conta a variação da resistividade com a temperatura, qual seria a potência transferida para o fio com o comprimento calculado na parte a) quando a sua temperatura atinge os  $1200.0 ^\circ C$ ?

6. Uma companhia fornece energia eléctrica a um cliente a partir da rede (de  $120\text{ V}$ ) através de um ramal constituído por dois fios de cobre com um comprimento de  $50.0\text{ m}$  cada e uma resistência de  $0.108\ \Omega$  por cada  $300\text{ m}$ . Quando a corrente no ramal é de  $110\text{ A}$ , calcule:
- a) a diferença de potencial na casa do consumidor;
  - b) a potência entregue ao consumidor;
  - c) a potência dissipada nos fios do ramal.

7. O material dieléctrico entre as armaduras dum condensador de placas planas paralelas tem sempre uma condutividade não nula  $\sigma$ . Seja  $A$  a área de cada placa,  $d$  a distância entre as armaduras e  $\kappa$  a constante dieléctrica do material.
- a) Mostre que a resistência  $R$  e a capacidade  $C$  do condensador obedecem à relação

$$RC = \frac{\kappa \epsilon_0}{\sigma}$$

- b) Calcule a resistência  $R$  entre as placas dum condensador de  $14.0\text{ nF}$  cujo dieléctrico é o quartzo fundido. (Quartzo fundido:  $\kappa = 3.78$ ,  $\rho = 75 \times 10^{16}\ \Omega\text{ m}$ ,  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\text{ F/m}$ ).
8. Num sistema de stereo, cada coluna tem uma resistência de  $4.00\ \Omega$ . O sistema está marcado de  $60.0\text{ W}$  em cada canal, e o circuito de cada coluna inclui um fusível marcado de  $4.00\text{ A}$ . Está este sistema adequadamente protegido contra sobrecarga? Explique o seu raciocínio.

### Soluções:

1.  $N = 7.5 \times 10^{15}$ .
2. a)  $J = 1.00 \times 10^6 \text{ A/m}^2$ ; b)  $v_d = 7.36 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ .
3.  $R = 777 \text{ n}\Omega$ ; b)  $v_d = 3.28 \text{ }\mu\text{m/s}$ .
4. a)  $\rho = 3.15 \times 10^{-8} \text{ }\Omega\cdot\text{m}$ ; b)  $J = 6.35 \times 10^6 \text{ A/m}^2$ ; c)  $I = 49.9 \times 10^{-3}$ ; d)  $\Delta V = 0.400 \text{ V}$ .
5. a)  $l = 3.17 \text{ m}$ ; b)  $P = 340 \text{ W}$ .
6. a)  $(\Delta V)_{\text{casa}} = 116 \text{ V}$ ; b)  $P_{\text{casa}} = 12.8 \times 10^3 \text{ W}$ ; c)  $P_{\text{fios}} = 436 \text{ W}$ .
7. b)  $R = 1.79 \times 10^{15} \text{ }\Omega$ .
8. O sistema não está adequadamente protegido pois deixa passar uma corrente que pode danificar as colunas; o fusível deveria ser de  $3.87 \text{ A}$ , ou menos.