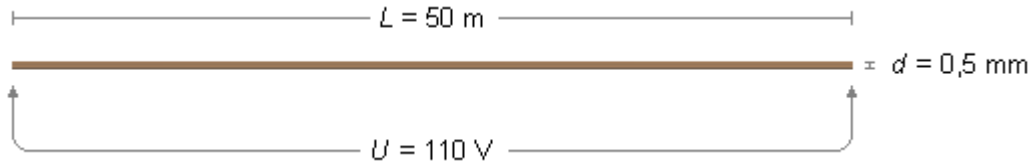


Um fio condutor de níquel tem 50 m de comprimento e 0,5 mm de diâmetro. Entre os extremos deste fio aplica-se uma diferença de potencial de 110 volts. A resistividade do níquel é $0,342 \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$. Pede-se:

- A condutividade do níquel;
- A resistência do fio;
- A condutância do mesmo;
- A intensidade da corrente;
- A potência absorvida.
- A energia absorvida em 1 hora;

Esquema do problema



Dados do problema

- comprimento do fio: $L = 50 \text{ m}$;
- diâmetro do fio: $d = 0,5 \text{ mm}$;
- $d.d.p.$ entre as extremidades do fio: $U = 110 \text{ V}$;
- resistividade do níquel: $\rho = 0,342 \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$.

s

Solução

Em primeiro lugar vamos transformar o intervalo de tempo do item (f) dado em horas para segundos utilizado no *Sistema Internacional (S.I.)*

$$1 \text{ hora} = 3600 \text{ segundos}$$

a) A condutividade (γ) será dada por

$$\gamma = \frac{1}{\rho}$$

$$\gamma = \frac{1}{0,342}$$

$$\gamma = 2,924 \text{ mho} \cdot \text{mm}^{-2} \cdot \text{m}$$

b) A resistência (R) do fio será

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S} \quad (\text{I})$$

onde S é a área transversal do fio, sendo a área um círculo, sua área será calculada por $S = \pi \cdot r^2$, o raio (r) do fio será a metade do diâmetro dado no problema, então

$$S = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 \quad (\text{II})$$

substituindo (II) em (I), a resistência será

$$R = \rho \left[\frac{L}{\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2} \right]$$

substituindo os dados numéricos

$$R = 0,342 \cdot \left[\frac{50}{\pi \cdot \left(\frac{0,5}{2} \right)^2} \right]$$

$$R = 87,1 \Omega$$

c) A condutância (C) será calculada pela fórmula

$$C = \frac{1}{R}$$
$$C = \frac{1}{87,1}$$

$$C = 0,011 \text{ mho}$$

d) Da 1.^a Lei de Ohm temos

$$U = R i$$
$$i = \frac{U}{R}$$

substituindo os dados do problema

$$i = \frac{110}{87,1}$$

$$i = 1,26 \text{ A}$$

e) A potência absorvida pelo fio será

$$P = R i^2$$
$$P = 87,1 \cdot (1,26)^2$$

$$P = 138,27 \text{ W}$$

f) Para a energia teremos a expressão

$$\Delta W = R \cdot i^2 \cdot \Delta t = P \cdot \Delta t$$
$$\Delta W = 138,27 \cdot 3600$$

$$\Delta W = 497807 \text{ J}$$