

(F.M. CATANDUVA)– Dois fios, um de níquel e outro de cromo, de mesmo comprimento e resistividades ρ_1 e ρ_2 , respectivamente, são submetidos à mesma diferença de potencial. Qual a relação entre os raios dos fios de níquel e de cromo, a fim de que as intensidades de corrente sejam iguais?

A resistência de um condutor metálico é obtido pela equação decorrente da 2ª Lei de Ohm:

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

Considerando que o condutor é cilíndrico e possui secção transversal circular, temos:

$$S = \pi \cdot r^2 \quad (\text{II})$$

Substituindo a equação II na equação I obtemos:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{\pi \cdot r^2}$$

Para o fio de níquel a resistência é obtida por:

$$R_1 = \rho_1 \cdot \frac{l}{\pi \cdot r_1^2} \quad (\text{III})$$

Para o fio de cromo a resistência é obtida por:

$$R_2 = \rho_2 \cdot \frac{l}{\pi \cdot r_2^2} \quad (\text{IV})$$

Os dois fios estão submetidos à mesma d.d.p, portanto:

$$U_1 = U_2$$

A condição proposta pelo problema é que as intensidades de corrente sejam iguais:

$$i_1 = i_2$$

A primeira Lei de Ohm estabelece que para um condutor ôhmico é constante a razão entre U e i:

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

Portanto pode-se concluir que as resistências R_1 e R_2 são iguais. Igualando as equações III e IV temos:

$$\rho_1 \cdot \frac{l}{\pi \cdot r_1^2} = \rho_2 \cdot \frac{l}{\pi \cdot r_2^2} \quad (\text{simplificando os termos semelhantes})$$

$$\frac{\rho_1}{r_1^2} = \frac{\rho_2}{r_2^2}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$$

$$\sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}} = \sqrt{\frac{r_1^2}{r_2^2}} \quad (\text{extraindo a raiz quadrada dos dois membros})$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}} \quad (\text{relação entre os raios dos fios de níquel e de cromo})$$