

فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

تمرینات فصل سوم

مدرس: علی روحی

تمرینات فصل سوم: الکتریسیته جاری

۱- با توجه به اینکه بار الکتریکی هر الکترون $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است، وقتی که جریانی به شدت ۸ آمپر از مداری می‌گذرد، در هر ثانیه چند الکترون از این مدار خواهد گذشت؟

پاسخ: $q = It \rightarrow q = 8 \times 1 = 8 \text{ C}$

$$q = \pm ne \rightarrow -8 \text{ C} = -n \times 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$8 = n \times 1/6 \times 10^{-19} \rightarrow n = \frac{8}{1/6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{19}$$

۲- جریان ثابت $0/2 \text{ A}$ به مدت ۱۶ ثانیه از یک مقطع رسانایی می‌گذرد. در این مدت چند الکترون از مقطع این رسانا عبور کرده است؟

پاسخ: $q = It \rightarrow q = 0/2 \times 16 = 3/2 \text{ C}$

$$q = \pm ne \rightarrow -\frac{3}{2} \text{C} = -n \times \frac{1}{6} \times 10^{-19} \text{C}$$

$$\frac{3}{2} = n \times \frac{1}{6} \times 10^{-19} \rightarrow n = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{6} \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{19}$$

۳- طول سیم A سه برابر طول سیم B و قطر مقطع سیم A نصف قطر مقطع سیم B و جنس هر دو سیم یکی است. اگر R_A و R_B مقاومت‌های الکتریکی این دو سیم باشند، نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ چقدر

است؟

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

پاسخ:

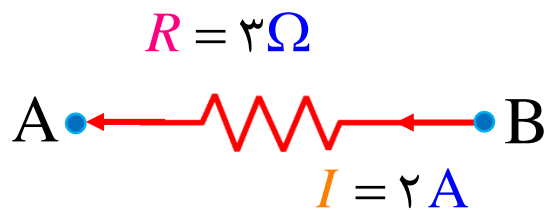
$$L_A = 3L_B, \quad d_A = \frac{1}{2}d_B \rightarrow A_A = \frac{1}{4}A_B$$

تمرینات فصل سوم: الکتریسیته جاری

$$A = \pi r^2 \rightarrow A = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 \rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{\pi \frac{d_A^2}{4}}{\pi \frac{d_B^2}{4}} = \frac{d_A^2}{d_B^2} = \frac{\left(\frac{1}{2} d_B \right)^2}{d_B^2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = 1 \times \frac{\cancel{I_B^3}}{\cancel{I_B}} \times \frac{\cancel{A_B}}{\frac{1}{4} \cancel{A_B}} = 3 \times 4 = 12$$

۴- در شکل زیر اگر پتانسیل نقطه‌ی A برابر ۶V باشد، پتانسیل نقطه B چقدر است؟



$$V_A + IR = V_B$$

$$6 + 2 \times 3 = V_B$$

$$6 + 6 = V_B \rightarrow V_B = 12V$$

پاسخ:

۵- مقاومت الکتریکی یک سیم رسانا در اثر 80°C افزایش دما، ۱۲ درصد افزایش می‌یابد. ضریب دمایی مقاومت در SI چقدر است؟

پاسخ:

$$R_T = R_1 [1 + \alpha(T_T - T_1)]$$

$$R_T = R_1 + \frac{12}{100} R_1 = \frac{100}{100} R_1 + \frac{12}{100} R_1 = \frac{112}{100} R_1 = 1/12 R_1$$

$$T_T - T_1 = \Delta T = 80^{\circ}\text{C}$$

$$1/12 R_1 = R_1 [1 + \alpha \times 80] \rightarrow 1/12 = 1 + 80\alpha \rightarrow 1/12 - 1 = 80\alpha$$

$$0/12 = 80\alpha \rightarrow \alpha = \frac{0/12}{80} = 0/0015 = 1/5 \times 10^{-3} \frac{1}{^{\circ}\text{K}}$$

۶- اگر طول سیمی $\frac{1}{4}$ و قطر سطح مقطع آن نیز $\frac{1}{4}$ شود، مقاومت آن چگونه تغییر می‌کند؟

پاسخ:

$$L_2 = \frac{1}{4} L_1, \quad d_2 = \frac{1}{4} d_1 \rightarrow A_2 = \frac{1}{16} A_1$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = 1 \times \frac{\frac{1}{4} L_1}{L_1} \times \frac{A_1}{\frac{1}{16} A_1} = \frac{1}{4} \times 16 = 4$$

موفق باشید.



دانشگاه فنی و حرفه‌ای
استان کیلان