

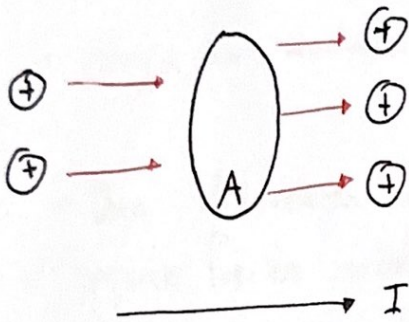
7 de abril de 2024.

①

Corriente y resistencia.

→ Corriente eléctrica: flujo de carga.

→ Siempre que hay un flujo neto de carga, existe una corriente eléctrica.



→ Supongamos que las cargas se mueven perpendicularmente a una superficie A.

→ La corriente es la proporción a la cual circula la carga a través de esta superficie

→ La corriente promedio ~~que pasa~~ es:

$$I_{\text{prom}} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} ; \quad \begin{array}{l} \Delta Q, \text{ cantidad de carga que pasa a través de } A. \\ \Delta t, \text{ intervalo de tiempo.} \end{array}$$

→ Si el flujo de carga varía con el tiempo, también lo hará la corriente. Definimos la corriente instantánea como

$$I \equiv \frac{dQ}{dt}$$

} La corriente es un flujo.

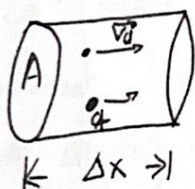
$$[I] = A = \frac{C}{s} ; A - \text{Ampere.}$$

7 de abril de 2024.

②

- Por convención, la corriente tiene la misma dirección que el flujo de cargas positivas.
- Sin embargo, en un conductor, la dirección de corriente tiene una dirección contraria al flujo de cargas positivas.
- Carga en movimiento: portador de carga.
- Una diferencia de potencial crea un campo eléctrico y este, a su vez, ejerce fuerzas sobre las cargas haciendo que se muevan y por lo tanto haya corriente.

• Modelo microscópico de la corriente



→ El volumen de esta región es: $A\Delta x$.

→ Si n es la densidad de portadores de carga, el número de portadores en este volumen es:
 $nA\Delta x$

→ Por lo tanto, la carga en esta región es

$$\Delta Q = (nA\Delta x)q \quad ; \quad q \text{ es la carga de cada portador.}$$

→ Si los portadores se mueven con v_d , el desplazamiento en un intervalo de tiempo es:

$$\Delta x = v_d \Delta t$$

7 de abril de 2024.

3

→ Sustituyendo tenemos:

$$\Delta Q = (n A v_d \Delta t) q$$

→ Dividiendo ambos lados por Δt tenemos

$$I_{\text{prom}} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = n q v_d A$$

→ Esta v_d se conoce como rapidez de arrastre.

→ v_d es una rapidez promedio porque, además del movimiento producido por el campo eléctrico debido a una diferencia de potencial, debemos considerar las colisiones con las moléculas del conductor.

→ La energía que se transfiere de los electrones a los átomos metálicos durante las colisiones, ocasiona un incremento en la energía vibratoria de dichos átomos y un incremento correspondiente en la temperatura del conductor.

7 de abril de 2024.

④

• Ejercicio Rapidez de arrastre en un alambre de cobre.

→ Un alambre de cobre calibre 23 en una típica construcción residencial tiene un área de sección transversal de $3.31 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ y porta una corriente constante de 10 A. ¿Cuál es la rapidez de arrastre de los electrones en el alambre? Suponga que cada átomo de cobre aporta un electrón libre a la corriente. La densidad del cobre es 8.92 g/cm^3 .

→ Como la corriente es constante,

$$I_{\text{prom}} = I$$

→ Obtengamos el volumen de un mol de cobre:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{63.5 \text{ g}}{8.92 \text{ g/cm}^3} = 7.12 \text{ cm}^3$$

→ Suponiendo que cada átomo de cobre aporta un electrón libre a la corriente, la densidad de electrones en el cobre es:

$$n = \frac{\text{No. de Átomos}}{\text{Volumen}} = \frac{(6.02 \times 10^{23} \text{ electrones})}{7.12 \text{ cm}^3} \left(\frac{1 \times 10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \right)$$
$$= 8.46 \times 10^{28} \text{ electrones/m}^3$$

→ Luego, la rapidez es

$$v_d = \frac{I}{nqA} = \frac{10 \text{ A}}{(8.46 \times 10^{28} \text{ m}^{-3})(1.6 \times 10^{-19} \text{ C})(3.31 \times 10^{-6} \text{ m}^2)}$$

$$v_d = 2.83 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$