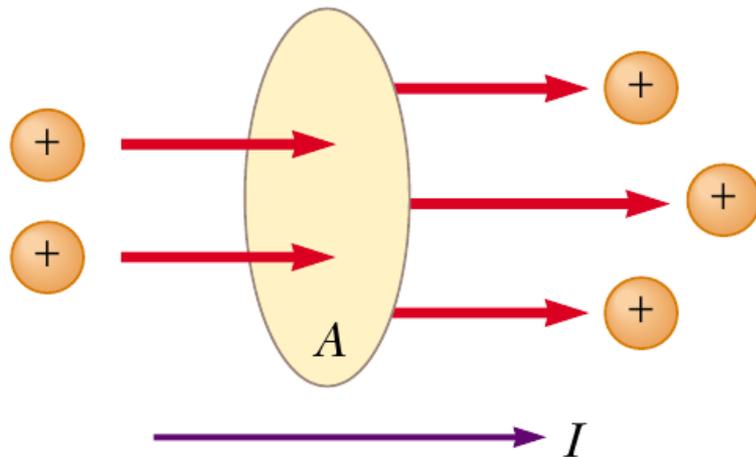


ESTUDIO DE LA RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE UN ALAMBRE METÁLICO

Corriente eléctrica



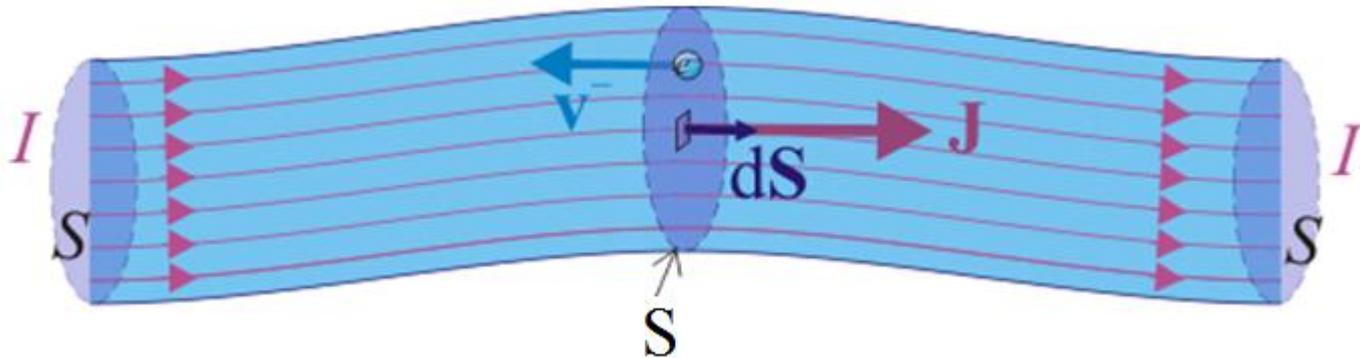
$$I \equiv \frac{dQ}{dt}$$

I [A]

$$1 \text{ [Ampere]} = \frac{1 \text{ [Coulomb]}}{1 \text{ [segundo]}}$$

J : densidad de corriente volumétrica

El conductor tiene una sección finita, S , y los portadores de carga fluyen a lo largo de líneas de densidad de corriente, \mathbf{J} , estacionarias



$$I = \iint \mathbf{J} \cdot \mathbf{\hat{n}} dS \Rightarrow$$

$$\text{Ley de Ohm} \Rightarrow \mathbf{J} = \sigma \mathbf{E}$$

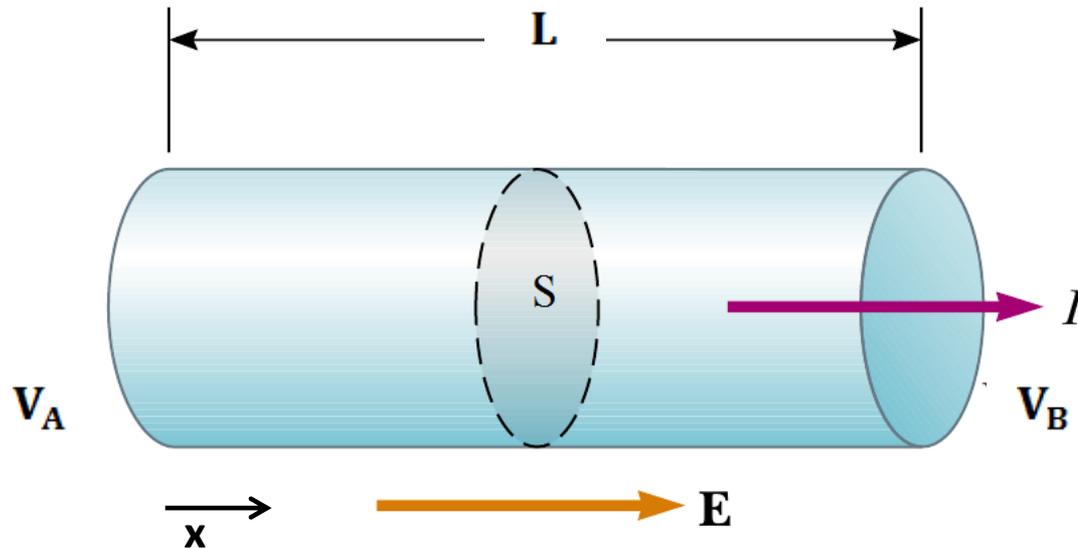
*Donde “ σ ” [sigma] es la conductividad del material
La inversa de σ es la resistividad*

$$\text{Resistividad } \rho \text{ [rho] o } \eta \text{ [eta]} \quad \rho = \frac{1}{\sigma} [\Omega \cdot m]$$

*es un parámetro característico del material y es
una medida de la resistencia del material a la
conducción de una corriente eléctrica*

$$\mathbf{J} = \frac{1}{\rho} \mathbf{E}$$

Resistencia de un conductor rectilíneo de longitud L y sección S



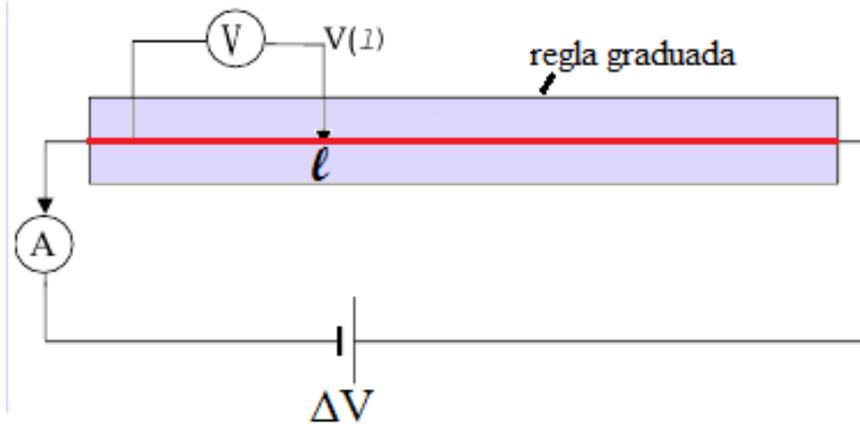
Aplicando la Ley de Ohm y la definición de corriente se llega a una expresión para la resistencia, R , del conductor rectilíneo.

$$I = \int \mathbf{j} \cdot d\mathbf{s} = jS = \sigma E S = -\frac{dV}{dx} \sigma S \quad dV = -\frac{I}{\sigma S} dx$$

$$V_A - V_B = \frac{I}{\sigma S} L \quad \rho = \frac{1}{\sigma} \quad V_A - V_B = \frac{\rho I}{S} L$$

$$V = R I \quad R = \frac{\rho L}{S}$$

Determinación del Coeficiente de Resistividad ρ de un Alambre



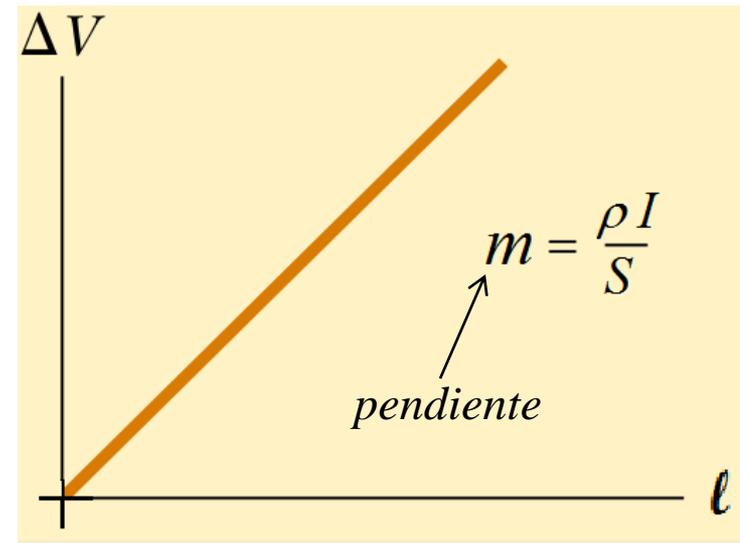
Medir:

- Diámetro del alambre $D \rightarrow S$
- Corriente I
- $V(l)$, diferencia de potencial en función de l

Graficar $V(l)$.vs. l

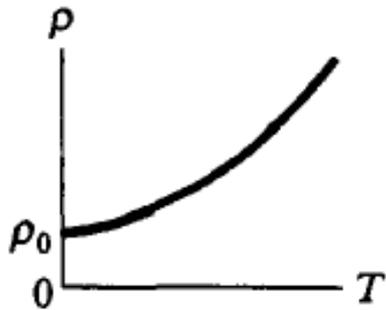
$$V(l) = \left(\frac{I}{S} \rho \right) \cdot l \quad m = \frac{I}{S} \rho$$

Se ajustan los datos mediante el **método de ajuste de cuadrados mínimos** y del valor de la pendiente m se calcula ρ



Variación de la Resistividad con la Temperatura

$$\rho_T = \rho_{T_0} [1 + \alpha \cdot \Delta T + \beta \cdot (\Delta T)^2 + \dots]$$



α = coeficiente de variación lineal

β = coeficiente de variación cuadrático

$\Delta T = T - T_0$

T_0 = temperatura de referencia

Para pequeñas variaciones de temperatura:

$$\rho_T = \rho_{T_0} [1 + \alpha \cdot \Delta T]$$

Multiplicando x L/A:

$$R_T = R_{T_0} [1 + \alpha \cdot \Delta T]$$

- **Determinación del Coeficiente lineal de variación de la Resistividad (ρ) con la Temperatura (T)**

La resistividad de un conductor, a diferencia de la de un semiconductor, aumenta con la temperatura

$$R = R_0[1 + \alpha(T - T_0)]$$

