

29.45

Datos

$$A = 2.1 \text{ mm}^2$$

$$I_0 = 10 \text{ A}$$

$$\rho = 2 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$$

$$\frac{dI}{dt} = 4000 \text{ A/s}$$

$$E = \dots$$

$$\frac{dE}{dt} = \dots$$

$$J_D$$

La ley de Ohm en función del campo eléctrico se puede expresar como

$$E = \rho J$$

$$J = \frac{I_0}{A}$$

$$a) E = (2 \cdot 10^{-8}) \frac{(10)}{2.1 \cdot 10^{-6}} = 0.15 \text{ V/m}$$

b) Como tenemos E, solo derivamos esta dependencia de E con i

$$E = \rho J = \rho \frac{I(t)}{A}$$

$$\frac{dE}{dt} = \rho \frac{dI}{dt} = \frac{2 \cdot 10^{-8} (4000)}{2 \cdot 10^{-6}} = 38 \text{ V/m}$$

c) La corriente de desplazamiento es:

$$I_D = \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt} \quad \text{La densidad de corriente de desplazamiento}$$

$$\text{es } \frac{I_D}{A} = \frac{\epsilon_0}{A} \frac{d\Phi}{dt} = \frac{\epsilon_0}{A} \frac{d}{dt} \left( \vec{E} \cdot \vec{A} = \frac{\epsilon_0}{A} \frac{d(E \cos \theta)}{dt} \right)$$

$$J_D = \frac{I_D}{A} = \frac{\epsilon_0}{A} \frac{dE}{dt} (A) = \epsilon_0 \frac{dE}{dt}$$

$$J_D = \epsilon_0 (38 \text{ V/m.s}) = 3.4 \cdot 10^{-10} \text{ A/m}^2$$

$$d) I_D = J_D A = (3.4 \cdot 10^{-10}) (2.1 \cdot 10^{-6}) = 7.14 \cdot 10^{-16} \text{ A}$$