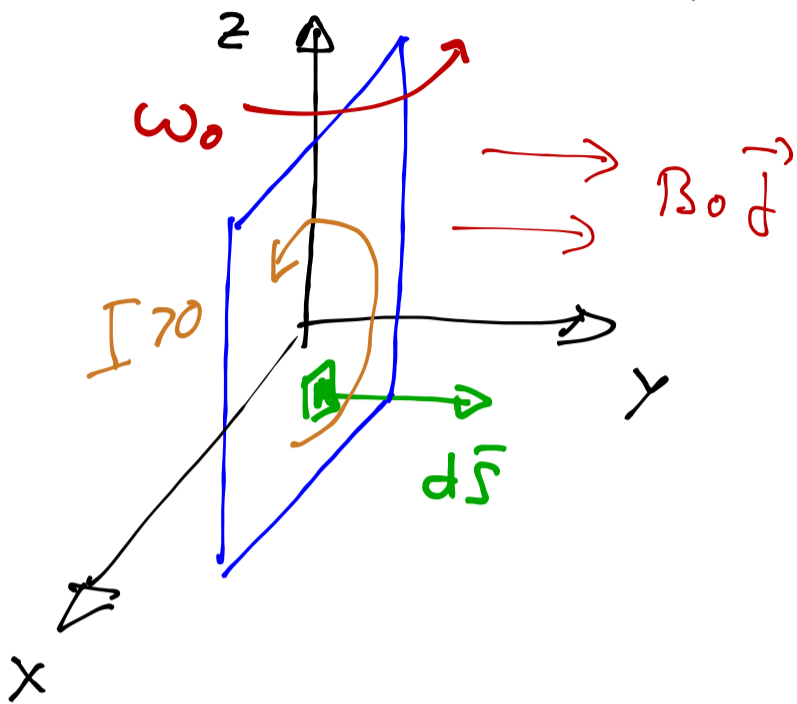


La espira gira en un campo magnético constante y por tanto el flujo de  $\vec{B}$  a través de su superficie cambia con el tiempo

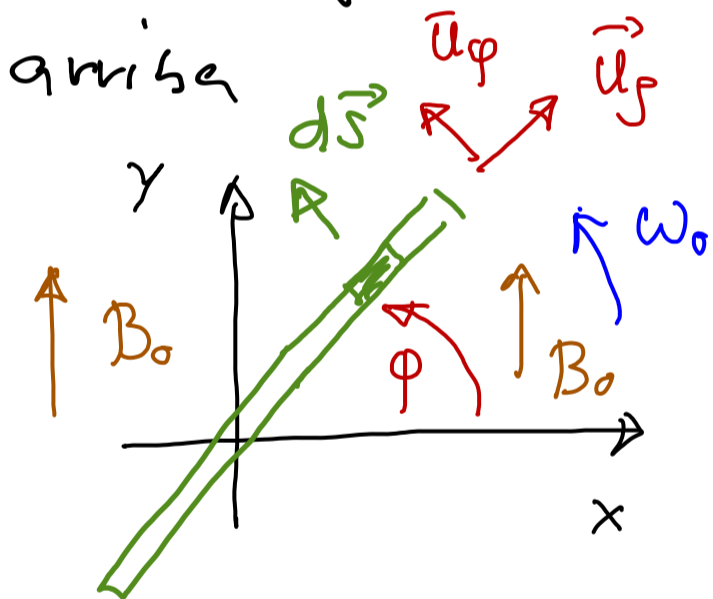
Prob: 9.3



Para calcular la corriente inducida tenemos que determinar la fuerza electromotriz

$$\mathcal{E}_m = - \frac{d\Phi}{dt} \quad \Phi = \int_{\text{esp.}} \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

El siguiente dibujo muestra la espira vista desde arriba



El vector  $d\vec{S}$  es paralelo al vector unitario  $\vec{u}_\phi$  como se ve en el dibujo. Luego

$$\Phi = \int_{\text{esp}} \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int_{\text{esp}} (B_0 \vec{j}) \cdot (ds \vec{u}_\phi)$$

$$\Phi = \int_{\text{esp}} (B_0 \vec{j}) \cdot [ds (-\sin\phi \vec{i} + \cos\phi \vec{j})] = \int_{\text{esp}} B_0 \cos\phi ds$$

$$\Phi = B_0 \cos\phi \int_{\text{esp}} ds = B_0 L^2 \cos\phi$$

es el área de la espira cuadrada

Ahora aplicamos la ley de Faraday  $\mathcal{E}_m = - \frac{d\Phi}{dt}$

$$\mathcal{E}_m = - \frac{d}{dt} [B_0 L^2 \cos \varphi] = -B_0 L^2 (-\sin \varphi \frac{d\varphi}{dt})$$

$$\mathcal{E}_m = B_0 \omega_0 L^2 \sin \varphi \quad \text{ya que} \quad \omega_0 = \frac{d\varphi}{dt}$$

Ahora  $I = \frac{\mathcal{E}_m}{R}$  y la resistencia eléctrica de la espira es

$$R = \int_{\text{esp}} \frac{dl}{A \sigma_c} = \frac{1}{A \sigma_c} \int_{\text{esp}} dl = \frac{4L}{A \sigma_c}$$

Finalmente  $I = \frac{\mathcal{E}_m}{R} = \frac{B_0 L A \sigma_c \omega_0 \sin(\omega_0 t)}{4}$

El sentido de  $I > 0$  es el que indica el vector  $d\vec{l}$  que se relaciona con  $d\vec{S}$  por la regla del tornillo y está indicado en el primer dibujo por la flecha marrón.