

3/12/2020

17 **CON LE DERIVATE** Una spira circolare di rame di raggio 5,0 cm e resistenza per unità di lunghezza $\rho = 12 \Omega/\text{m}$, si trova nel centro di una seconda spira di raggio molto grande che genera un campo magnetico uniforme e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = B_0 + B_1 \cos(\omega t + \varphi_0)$, dove $B_0 = 0,50 \text{ T}$, $B_1 = 0,22 \text{ T}$ e $\omega = 230 \text{ rad/s}$.

- Determina la massima intensità di corrente che scorre nella spira.
- Vuoi raddoppiare la corrente massima: quale deve essere il raggio della spira di rame?

$$B = B(t)$$

$$\Phi(\vec{B}) = B \cdot S$$

↑
SUPERF.
DELIMITATA
DALLA
SPIRA

[0,11 A; 10 cm]

$$i = \frac{\mathcal{E}_{\text{em}}}{R} = -\frac{1}{R} \frac{d\Phi(\vec{B})}{dt} = -\frac{1}{R} \frac{d(B \cdot S)}{dt} = -\frac{S}{R} \frac{dB}{dt}$$

$$R = \rho 2\pi r$$

$$\begin{aligned} \frac{dB}{dt} &= \frac{d}{dt} \left[B_0 + B_1 \cos(\omega t + \varphi_0) \right] = \frac{d}{dt} \left[B_1 \cos(\omega t + \varphi_0) \right] = \\ &= B_1 \frac{d}{dt} \cos(\omega t + \varphi_0) = B_1 \cdot (-\sin(\omega t + \varphi_0) \cdot \omega) = \\ &= -\omega B_1 \sin(\omega t + \varphi_0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i &= -\frac{S}{R} (-\omega B_1 \sin(\omega t + \varphi_0)) = \frac{S}{R} \omega B_1 \sin(\omega t + \varphi_0) = \\ &= \frac{\pi r^2}{\rho 2\pi r} \omega B_1 \sin(\omega t + \varphi_0) = \frac{\pi \omega B_1}{2\rho} \sin(\omega t + \varphi_0) \end{aligned}$$

$$i_{\text{MAX}} = \frac{\pi \omega B_1}{2\rho} = \frac{(5,0 \times 10^{-2} \text{ m})(230 \text{ rad/s})(0,22 \text{ T})}{2(12 \Omega/\text{m})} = 0,1054... \text{ A}$$

↑ QUANDO $\sin(\omega t + \varphi_0) = 1$

$$\approx \boxed{0,11 \text{ A}}$$

$$i_{\max} = \frac{\pi \omega B_1}{2\rho}$$

La corrente max è direttamente
proporzionale al raggio r



per raddoppiare i_{\max} devo

raddoppiare $r \Rightarrow 2r = \boxed{10 \text{ cm}}$