

FÍSICA

Grau d'Enginyeria Informàtica

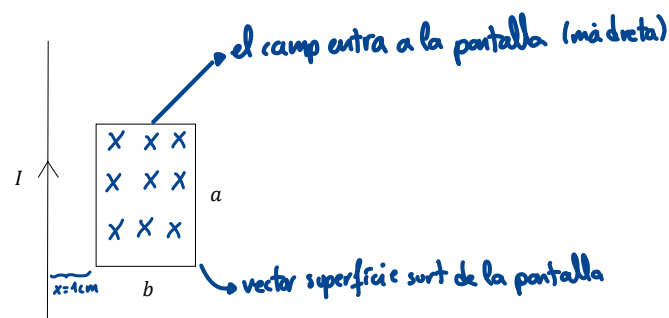
Curs 2020-2021, semestre de primavera

TASCA 4

Considereu una espira rectangular de costats $a=4$ cm i $b=2$ cm. El costat a es troba a una distància de 1 cm d'un cable rectilini per on circula una intensitat de 2 A. La disposició és que s'indica a la figura: el cable està al pla de l'espina. Considereu que tot el sistema es troba en el buit. Calculeu:

a) El flux magnètic que travessa l'espina.

b) Si la intensitat del cable comença a variar en la forma $I(t)=2\cos \omega t$ A, quina és la f.e.m. induïda a l'espina?



Camp generat per un cable rectilini: $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

$$\begin{aligned} \text{a) } d\phi &= B ds = \frac{\mu_0 I}{2\pi x} \cdot a \cdot dx \Rightarrow \phi = \int_x^{x+b} B ds = \frac{\mu_0 I a}{2\pi} \int_x^{x+b} \frac{dx}{x} = \frac{\mu_0 I a}{2\pi} \ln x \Big|_x^{x+b} \\ &= \frac{\mu_0 I a}{2\pi} \cdot \ln \left(1 + \frac{b}{x} \right) = \underline{\underline{1.76 \cdot 10^{-8} \text{ Wb}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } I(t) &= 2 \cos \omega t \text{ A} \\ \phi &= \frac{\mu_0 I a}{2\pi} \cdot \ln \left(1 + \frac{b}{x} \right) = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A} \cdot 2 \cos \omega t \text{ A} \cdot 0.04 \text{ m}}{2\pi} \cdot \ln \left(1 + \frac{0.02}{0.01} \right) = 1.6 \cdot 10^{-8} \cos(\omega t) \cdot 1.1 = 1.8 \cdot 10^{-8} \cos(\omega t) \\ &\quad \uparrow \\ &\quad \text{de l'apartat anterior} \end{aligned}$$

$$\varepsilon = - \frac{d(1.8 \cdot 10^{-8} \cos(\omega t))}{dt} = -1.8 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{d(\cos(\omega t))}{dt} \Rightarrow \varepsilon = -1.8 \cdot 10^{-8} \cdot \omega \cdot (-\sin(\omega t)) = \underline{\underline{1.8 \cdot 10^{-8} \omega \sin(\omega t) \text{ V}}}$$

$$\downarrow$$

$$\varepsilon = \frac{-d\phi}{dt}$$