

Série 4

P1. Pela Lei de Biot-Savart o fio I_1 (5A) cria um campo

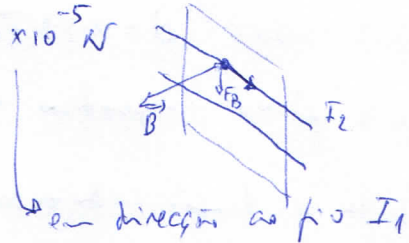
$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \vec{n} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5,00}{2\pi \times 0,100} = 1,00 \times 10^{-5} \text{ T perpendicular}$$

ao plano vertical formado entre os fios, para fora do papel

b) $F_B = I_2 l \times \vec{B} = 8,00 (1,00 \times 1,00 \times 10^{-5}) = 8,00 \times 10^{-5} \text{ N}$

pr
v. de
compressão

campo B criado
por I_1

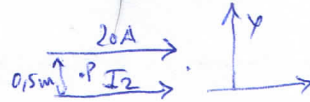


c) $\vec{B}_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 8,00}{2\pi \times 0,100} = 1,6 \times 10^{-5} \text{ T perpendicular ao plano vertical mas agora para dentro do papel na zona onde está } I_1$

d) $\vec{F}_2 = I_1 l \times \vec{B}_2 = 5,00 \times 1,00 \times 1,6 \times 10^{-5} = 8,00 \times 10^{-5} \text{ N, na direção de } I_2$

2. Para os fios se atraírem tem q ter correntes no mesmo sentido

Sabemos q $F = I_2 l B = I_2 l \mu_0 I_1$



ou seja $I_2 = \frac{F}{l} \frac{2\pi r}{\mu_0 I_1}$ onde $F = 320 \times 10^{-6} \text{ N}$

Logo $I_2 = 40,0 \text{ A}$

partindo num ponto P entre os fios temos coordenadas y e 0,5-y em relação aos dois fios

Partindo $B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi y} - \frac{\mu_0 I_2}{2\pi (0,5-y)}$

porque os campos criados por I_1 e I_2 tem sentidos opostos, então se perpendiculares ao plano vertical

se $B_{total} = 0 \Rightarrow y = 0,167 \text{ m}$

$$3. B = \mu_0 \frac{N}{l} I \Rightarrow I = 31,8 \text{ mA}$$

$$4. \text{ A área de cada espira } a' = 0,18^2 = 0,0324 \text{ m}^2$$

O fluxo magnético através da espira é zero quando $B = 0$

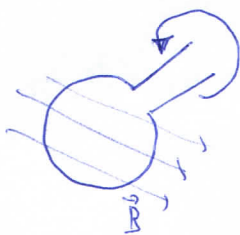
$$\text{Após } t = 0,180 \text{ s } B = 0,50 \text{ T}$$

Logo o fluxo magnético através da espira será $\Phi_B = BA = 0,162 \text{ T}\cdot\text{m}^2$

$$\text{portanto a tensão induzida será } |E| = N \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = 4,1 \text{ V}$$

\swarrow
 n.º de
 espiras

5.



O fluxo magnético através da espira a rodar vai variar no tempo porque o ângulo entre o plano da espira e o campo magnético muda

$$\text{Onde } \Phi_B = BA \cos \theta = BA \cos \omega t$$

$$\text{portanto a tensão induzida será } E = -N \frac{d\Phi_B}{dt} = -NAB \frac{d(\cos \omega t)}{dt} = NAB\omega \sin \omega t$$

$$\text{daqui se tira que a amplitude de } E \text{ será } E_{\text{max}} = NAB\omega$$

$$\text{e } f = 60,0 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 377 \text{ s}^{-1} \Rightarrow E_{\text{max}} = 136 \text{ V}$$