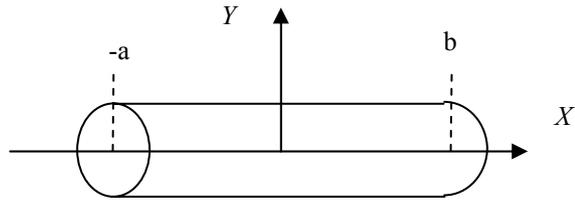


PROBLEMAS DE FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA

Tema 3.- Campo magnético

- 3.1.- El campo magnético creado por un solenoide en el origen de coordenadas viene dado por:

$$B = \frac{1}{2} \mu_0 \frac{N}{L} I \left(\frac{b}{\sqrt{b^2 + R^2}} + \frac{a}{\sqrt{a^2 + R^2}} \right)$$



donde $N=600$ es el número de espiras, $L=20$ cm es la longitud del solenoide, $I=4$ A es la intensidad de corriente, a, b las coordenadas de los extremos y $R=1.4$ cm el radio de las espiras. Calcular el campo magnético en el centro del cilindro mediante la anterior expresión y la aproximada $B = \mu_0 n I$.

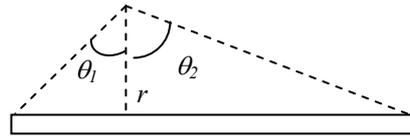
SOL: $1.51 \cdot 10^{-2}$ T; $1.49 \cdot 10^{-2}$ T.

- 3.2.- Se construye un solenoide arrollando hilo de cobre barnizado de 1 mm de diámetro sobre un cilindro muy largo de 10 cm de diámetro. Las espiras están en contacto entre sí y la intensidad de corriente es 1 Amperio.
 (a) Calculad el campo magnético en el eje del solenoide. (b) Si se desea un campo superior a 100 Gauss ($1 \text{ T} = 10^4$ Gauss) ¿cuántas capas habría que arrollar?. (c) Si se coloca un material paramagnético de susceptibilidad magnética 9 en el interior del solenoide, ¿tendremos que poner menos capas?. ¿Cuántas?.

SOL: 12.6 Gauss, 8 capas, 1 capa.

- 3.3.- El campo magnético creado por un conductor rectilíneo de longitud finita viene dado por

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \frac{(\sin\theta_1 + \sin\theta_2)}{2}$$

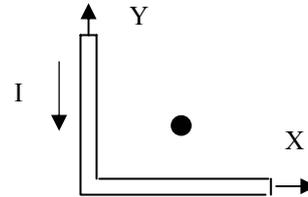


siendo $I=1$ A la intensidad de corriente, r la distancia perpendicular al cable y θ_1 y θ_2 los ángulos mostrados en la figura. Calcular el campo a una distancia perpendicular al cable de 10 cm y a una distancia del extremo izquierdo 0.2 L para dos cables de longitud $L=1$ m y $L'=10$ m mediante la expresión anterior y la

aproximada $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$. SOL: $1.886 \cdot 10^{-6}$ T, $1.993 \cdot 10^{-6}$ T, $2 \cdot 10^{-6}$ T.

- 3.4.- Un conductor infinitamente largo que transporta una corriente de 4.5 A se dobla en la forma indicada en la figura. Determinar el campo magnético en el punto $x = 3$ cm, $y = 2$ cm.

SOL: $6.45 \cdot 10^{-5}$ T u_z .



- 3.5.- Una espira cuadrada cuyo lado es de 0.5 m gira con velocidad angular constante en torno a uno de sus lados, en una región en la que existe un campo magnético de una Tesla, perpendicular al eje de giro. Si la frecuencia de giro es de 10 Hz y la espira tiene una resistencia de 10 Ohmios, calcular la amplitud de la fuerza electromotriz inducida y de la corriente que circula por la espira. SOL: 15.7 V, 1.57 A.

- 3.6.- En una zona del espacio en la que hay un campo magnético uniforme $\vec{B} = B_0 \vec{u}_y$ ($B_0 = 1$ mT),

calculad la fem inducida en una espira formada por una horquilla de anchura $a = 1$ m y longitud variable $l(t) = l_0 + vt$ ($v = 1$ m/s) que está situada sobre el plano ZX.

SOL: $\mathcal{E} = -0.001$ V.

- 3.7.- Un transformador tiene 400 espiras en el primario y 8 en el secundario. (a) ¿Es un transformador elevador o reductor?. (b) Si se conecta el primario a una ddp de 120 V, ¿cuál es la ddp en circuito abierto que aparece en el secundario?. (c) Si la corriente en el primario es de 0.1 A ¿cuál es la corriente del secundario admitiendo que no hay pérdida de potencia?.

SOL: reductor, 2.4 V, 5 A.

