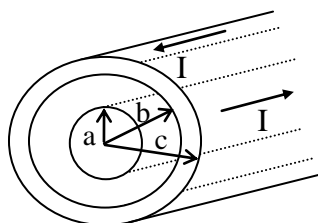


## CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

### Tema 2.2

### Magnetostática

- P1.-** Calcular  $\vec{B}$  en el centro de un cuadrado de lado  $a$  recorrido por una corriente  $I$ .
- P2.-** Un cilindro conductor hueco de radios  $r_1$  y  $r_2$  lleva una corriente  $I$  uniformemente distribuida en su sección transversal. Calcular  $\vec{B}$  en todo el espacio.
- P3.-** Considérese los conductores cilíndricos coaxiales infinitos de la figura. El conductor interior lleva una corriente total  $I$ , y el exterior lleva la misma corriente  $I$  pero en sentido contrario. Si estas corrientes están distribuidas uniformemente sobre las secciones, calcular  $\vec{B}$  en todos los puntos del espacio.



- P4.-** Demostrar que una pequeña espira de radio  $a$ , situada en el origen en un plano perpendicular al eje  $z$ , recorrida por una corriente  $I$ , produce un campo magnético en puntos alejados de la espira:

$$\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A} = \frac{\mu_0 I a^2}{4R^3} (2 \cos \theta \cdot \hat{u}_r + \sin \theta \cdot \hat{u}_\theta)$$

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE**  
**LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS**  
**CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99

**P6.-** Un material magnético de forma cúbica de lado  $b$  está magnetizado de forma que el vector  $\vec{M}$  es perpendicular a una cara del cubo y varía linealmente desde cero hasta  $M$  de una cara a otra de la forma:  $\vec{M} = M \frac{b-y}{b} \hat{u}_z$ . Calcular las corrientes de magnetización.

**P7.-** Sea un cilindro infinito de radio  $a$  y permeabilidad  $\mu$  por el que circula una corriente  $I$  uniformemente distribuida en la sección. Obtener la intensidad del campo magnético  $\vec{H}$ , la inducción magnética  $\vec{B}$  y la imanación  $\vec{M}$  en todo el espacio.

**P8.-** Una esfera de radio  $a$  tiene su centro en el origen de coordenadas. Su magnetización no es uniforme y está dada por:  $\vec{M} = (\alpha \cdot z + \theta) \hat{u}_k$  con  $\alpha$  y  $\theta$  constantes. ¿Cuáles son las unidades de  $\alpha$  y  $\theta$ ? Encontrar las densidades de corriente de magnetización expresándolas en coordenadas esféricas.

**P9.-** Un conductor cilíndrico infinito de radio  $a$  y permeabilidad  $\mu$  conduce una corriente estacionaria  $I$ . Coaxialmente a este conductor colocamos un tubo de la misma permeabilidad, radio interior  $b > a$  y radio exterior  $c > b$ . Determinar  $\vec{B}$ ,  $\vec{H}$  y  $\vec{M}$  y las corrientes de magnetización en todos los puntos del espacio.

**P10.-** Repetir el problema anterior suponiendo que por el tubo exterior circula una corriente igual y de sentido contrario a la del cilindro.

**P11.-** Un cilindro dieléctrico de radio  $a$  y longitud  $l$  ( $l \gg a$ ) está cargado uniformemente (volumétricamente, por lo que se conoce  $\rho$ ). El cilindro gira con velocidad angular  $\omega$  sobre su eje que pasa por el centro. Determinar el campo magnético  $\vec{B}$  dentro y fuera del cilindro.

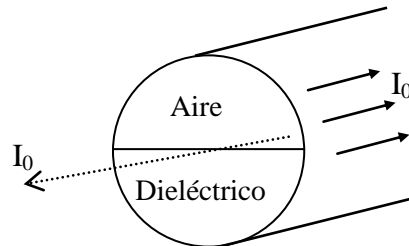
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



**P12.-** Un cable coaxial conduce una corriente  $I_0$  en su conductor interior y una corriente  $I_0$  en sentido contrario por el recubrimiento metálico exterior (ver figura). La mitad del espacio en el interior entre los conductores está rellena de un material magnético con permeabilidad  $\mu$  y la otra mitad con aire. Encontrar  $\vec{H}$ ,  $\vec{B}$  y  $\vec{M}$  en todos los puntos del interior del cable.



**P13.-** En un medio lineal isótropo y homogéneo con  $\mu_r$  tenemos un flujo de densidad de corriente libre  $\vec{J} = \frac{K}{\rho} \hat{u}_z$  (A/m<sup>2</sup>). Encontrar la corriente de magnetización inducida.

**P14.-** Un medio magnético con  $\mu_r$  está separado del vacío por una superficie situada en  $y = 0$  por donde pasa una densidad de corriente superficial  $\vec{J}_s = J_x \cdot \hat{u}_x$ . Hallar el campo magnético en la superficie del material si el campo justo sobre la superficie pero en el vacío es:

$$\vec{H}_1 = H_{1x} \hat{u}_x + H_{1y} \hat{u}_y + H_{1z} \hat{u}_z$$

### Electrodinámica Clásica

**P15.-** Un circuito circular formado por  $N$  vueltas de alambre conductor está en el plano  $xy$  con el centro en el origen de un campo magnético especificado por  $\vec{B} = B_0 \cos(\pi r/2b) \text{sen}(\omega t) \cdot \hat{u}_z$ , donde  $b$  es el radio del circuito y  $\omega$  es la frecuencia angular. Determinar la fuerza electromotriz inducida ( $fem$ ) en el circuito.

  
 Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

que inicialmente la normal a la espira forma un ángulo  $\alpha$  con  $\hat{u}_y$ , calcular la *fem* inducida en la espira.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70