

(Desarrolle sus respuestas y **cuide la presentación**. Sin calculadora. )

### Relaciones útiles:

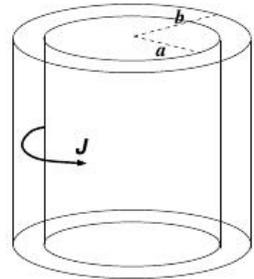
$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \rho/\epsilon_0, \quad \vec{E} = -\vec{\nabla}\phi, \quad \vec{\nabla} \cdot \vec{D} = \rho_L, \quad \vec{D} = \epsilon\epsilon_0\vec{E}.$$
$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \vec{j}(\vec{r}') \times \frac{(\vec{r}-\vec{r}')}{\|\vec{r}-\vec{r}'\|^3} d^3x' \quad \vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0\vec{j} \quad \vec{A}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\vec{j}(\vec{r}')}{\|\vec{r}-\vec{r}'\|} d^3x' \quad \vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}).$$

### I $\vec{B}$ , $\vec{A}$ en un cilindro conductor.

Por un cilindro hueco, de largo infinito, de radio interior  $a$  y radio exterior  $b$  circula una densidad de corriente  $\vec{j}$ , tal que

$$\vec{j}(a < \rho < b) = \frac{a}{\rho} j_0 \hat{\phi},$$

en un sistema de coordenadas cilíndricas  $(\rho, \phi, z)$ . Fuera del conductor no hay corriente.



1. (4pt) Determine  $\vec{B}$  en todo el espacio. ¿Es continuo el campo magnético en este problema?
2. (2pt) Determine el potencial  $\vec{A}$  en todo el espacio. ¿Por qué debe ser continuo  $\vec{A}$ ?

Puede hacer, a su propio riesgo, las hipótesis que le parezcan razonables.

### II Corriente en un dieléctrico esférico.

Entre dos superficies esféricas  $S_1$  y  $S_2$ , de radios  $a$  y  $b = 2a$ , respectivamente, hay un medio de constante dieléctrica  $\epsilon$ , constante, y conductividad  $\sigma$  que depende de la coordenada esférica  $r$ ,

$$\sigma(r) = a\sigma_0/r.$$

Las superficies  $S_1$  y  $S_2$  son mantenidas a una diferencia de potencial fija  $V_0 = V(a) - V(b)$ . Se pide determinar:

1. la densidad de corriente  $\vec{j}$ ,
2. la resistencia  $R$  del sistema,
3. la densidad de carga en  $a < r < b$ .

### III Ejemplos en magnetostática

1. ( 3pt) Hacemos pasar una intensidad de corriente  $I$  por un cable cilíndrico e infinito, de radio  $a$ . Calcule el campo  $\vec{B}$  en todo el espacio.
2. ( 3pt) Consideramos un anillo aislante de radio  $a$  con densidad lineal de carga  $\lambda$ . El anillo rota en torno a su eje de simetría con velocidad angular  $\omega$ . Calcule el campo magnético en el eje del anillo.