

**Problema 1.** Una semiesfera de material dieléctrico de permitividad uniforme  $\epsilon$  y radio  $a$  se apoya sobre un plano conductor infinito conectado a tierra. Apoyada sobre la cima del dieléctrico se coloca una carga  $q$ .

- Calcule el potencial electrostático de la configuración en *todo* el espacio. Verifique *explícitamente* que la solución que Ud. obtuvo da un cero de potencial sobre el conductor.
- Calcule la densidad de carga de polarización en la parte curva del dieléctrico.
- ¿Cuánto vale la carga total de polarización en el dieléctrico? ¿Y la inducida en el conductor? *Justifique claramente.*

**Problema 2.** Se tiene una cáscara esférica de radio  $a$  con densidad superficial de carga  $\sigma_0$  uniforme en la mitad superior y  $-\sigma_0$  en la inferior. Concéntricamente con ella se encuentra un conductor esférico de radio  $b$  ( $b < a$ ) con carga total  $Q_c$ .

- Sabiendo que la función de Green para condiciones de contorno de Dirichlet para el problema externo de una esfera de radio  $b$  es

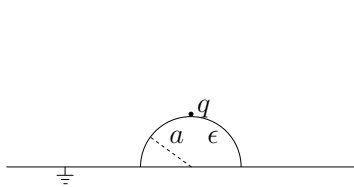
$$G_D(\mathbf{r}, \mathbf{r}') = 4\pi \sum_{lm} \frac{1}{2l+1} \left[ \frac{r'^l}{r^{l+1}} - \frac{1}{b} \left( \frac{b^2}{rr'} \right)^{l+1} \right] Y_{lm}^*(\theta', \phi') Y_{lm}(\theta, \phi)$$

Calcule el potencial electrostático en todo punto del espacio.

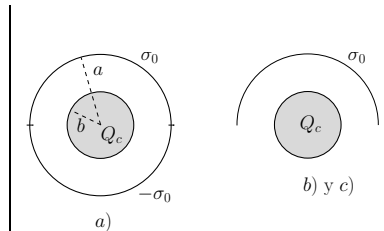
- Ahora se quita la mitad inferior de la esfera cargada (ver figura), ¿Cómo cambia el potencial en el conductor? ¿Cuánto vale el potencial en todo el espacio?. *Ayuda:* No necesita hacer demasiadas cuentas.
- ¿Cuánto vale el momento monopolar y dipolar respecto del centro de las esferas?

**Problema 3.** Se tienen dos barras infinitas de sección rectangular de lados  $L$  y  $d$  ( $L > d$ ) y magnetización permanente  $\mathbf{M}_0$  perpendicular a las caras de lado  $L$ . Las barras se ponen en contacto sobre uno de los lados de ancho  $L$  y con sus magnetizaciones en sentidos opuestos (ver figura).

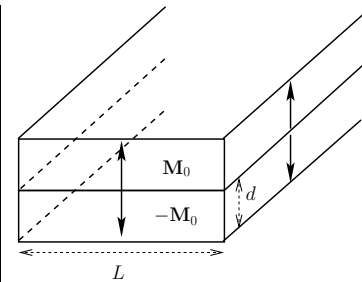
- Escriba explícitamente las fuentes de los campo  $\mathbf{B}$  y  $\mathbf{H}$  en todo el espacio.
- Calcule el campo magnético  $\mathbf{B}$  y el potencial vector  $\mathbf{A}$ .



Problema 1



Problema 2



Problema 3

Fórmulas que pueden ser útiles:

$$P_0(x) = 1, \quad P_1(x) = x, \quad P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1), \quad P_l(1) = 1 \forall l, \quad Y_{l0}(\theta, \phi) = \sqrt{\frac{2l+1}{4\pi}} P_l(\cos \theta),$$

$$\int_0^1 P_l(x) dx = \left(-\frac{1}{2}\right)^{(l-1)/2} \frac{(l-2)!!}{2\left(\frac{l+1}{2}\right)!} \quad \text{si } l \text{ es impar}, \quad \int_{-1}^1 P_l(x) P_{l'}(x) dx = \frac{2}{2l+1} \delta_{ll'},$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{i(k-k')x} dx = 2\pi \delta(k-k').$$