

**Electromagnetismo - CURSO 2017**  
**Práctica N° 3**  
**Electrostática: Método de imágenes**

- 15-** Una carga puntual de magnitud  $Q$  se encuentra en el centro de un casquete esférico conductor de radios interior  $R_i$  y exterior  $R_e$ . Calcule el campo electrostático, el potencial y las densidades superficiales de carga en cada uno de los siguientes casos:
- a) Cuando el casquete es neutro y aislado.
  - b) Cuando el casquete está aislado y posee carga  $Q'$ .
  - c) Cuando el casquete está conectado a tierra.
  - d) Cuando el casquete está conectado a tierra a través de una batería cuya diferencia de potencial es  $V$ .
- 16-** Un hilo uniformemente cargado, infinitamente largo, se enrolla sobre una superficie cilíndrica formando una hélice de radio  $R$  y paso  $a$ . Determine el campo electrostático en los puntos del eje de la hélice.

*Ayuda:*

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos(x)dx}{[1 + (\alpha x)^2]^{3/2}} = \frac{2}{\alpha^2} \text{Bessel}K(1, 1/\alpha), \quad \alpha > 0$$

- 17-** Considere un conductor en cuyo interior hay una cavidad completamente cerrada. Muestre que, en condiciones electrostáticas, cualesquiera que sean la carga neta del conductor y el campo externo, no habrá campo electrostático en el interior de la cavidad ni densidad superficial de carga en su frontera.
- 18-** Considere el problema de una carga puntual en el vacío frente a un plano infinito que limita un medio conductor.
- a) Utilice el método de las imágenes para calcular el potencial y el campo electrostáticos en el semiespacio vacío.
  - b) Calcule la densidad superficial de carga inducida sobre la frontera del conductor.
  - c) Calcule la fuerza electrostática que el conductor ejerce sobre la carga puntual.
- 19-** Utilizando el método de las imágenes, encuentre el potencial electrostático en el espacio vacío de los siguientes sistemas:

- a) Una esfera conductora maciza de radio  $R$  conectada a tierra, frente a la cual se encuentra una carga puntual de magnitud  $q$ , a una distancia  $r$  del centro.
- b) El mismo sistema anterior con la esfera aislada y cargada con una carga  $Q$ .
- c) Nuevamente, el mismo montaje de la parte a), intercalando una batería de diferencia de potencial  $V$  en la conexión a tierra.
- d) Una cavidad esférica de radio  $R$  construída en el interior de un macizo conductor infinitamente extendido, dentro de la cual existe una carga puntual de magnitud  $q$  a una distancia  $r$  del centro de la cavidad.

Para los casos a) y d) dibuje a mano alzada un esquema de las líneas de campo y superficies equipotenciales.

- 20-** Considere una esfera conductora maciza de radio  $R_1$  en cuyo interior existe una cavidad esférica cerrada de radio  $R_2$ . Los centros de la esfera y la cavidad no coinciden y se encuentran a una distancia  $d$ . Calcule el potencial y campo electrostático en todo el espacio en los siguientes casos, suponiendo que el conductor se mantiene neutro y aislado:
- a) Cuando una carga puntual  $Q_1$  se fija en un punto arbitrario dentro de la cavidad.
  - b) Cuando una carga puntual  $Q_2$  se ubica en un punto exterior a la esfera.
  - c) Cuando se colocan simultáneamente las cargas  $Q_1$  y  $Q_2$  de los incisos anteriores.
- 21-** Considere dos hilos rectos paralelos infinitamente largos, tales que la distancia entre ellos es  $2a$ . Suponga que ambos están uniformemente cargados con densidades lineales respectivas  $\lambda$  y  $-\lambda$ .
- a) Determine el campo y el potencial electrostáticos como funciones de la posición en todas partes. Utilice como referencia de potencial un punto a mitad de camino entre los dos hilos.
  - b) Deduzca expresiones para las curvas que constituyen las líneas de campo para este sistema.
  - c) Encuentre expresiones analíticas para las superficies equipotenciales de este sistema.