

**Electromagnetismo - CURSO 2018**  
**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:
- Cuando el casquete es neutro y aislado.
  - Cuando el casquete está aislado y posee carga  $Q'$ .
  - Cuando el casquete está conectado a tierra.
  - Cuando el casquete está conectado a tierra a través de una batería cuya diferencia de potencial es  $V$ .
- 16-** Dos hilos rectilíneos infinitamente largos se encuentran uniformemente cargados con la misma densidad lineal de carga  $\lambda_0$ . La menor distancia entre ellos es  $d$ , y los versores que caracterizan sus respectivas direcciones son mutuamente perpendiculares.
- Determine el campo electrostático para cualquier punto del espacio.
  - Este sistema posee un único punto de campo nulo. Determine su posición, y construya una expresión para el potencial electrostático con el cero elegido en dicho punto.
- 17-** Considere el problema de una carga puntual en el vacío frente a un plano infinito que limita un medio conductor.
- Utilice el método de las imágenes para calcular el potencial y el campo electrostáticos en el semiespacio vacío.
  - Calcule la densidad superficial de carga inducida sobre la frontera del conductor.
  - Calcule la fuerza electrostática que el conductor ejerce sobre la carga puntual.
- 18-** Utilizando el método de las imágenes, encuentre el potencial electrostático en el espacio vacío de los siguientes sistemas:
- 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.
  - 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.

**19-** 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.

**20-** Un hilo recto infinitamente largo posee una carga uniformemente distribuida de densidad  $\lambda$ . El mismo se encuentra emplazado frente a un cilindro conductor infinitamente largo de radio  $R$ . El hilo y el eje del cilindro son paralelos, y la distancia entre ellos es  $d$ .

a) Utilice el método de las imágenes para determinar el campo y el potencial electrostático en todas partes.

b) Encuentre la densidad superficial de carga sobre el cilindro como función de la posición.

c) Describa las líneas de campo y las superficies equipotenciales del montaje.

*Sugerencia:* estudie cuidadosamente el resultado del **Problema 11** de la **Práctica 2**.