Práctica 3 Electromagnetismo

La solución de la ecuación de Laplace ( $\nabla^2 \phi(\mathbf{r}) = 0$ ) puede escribirse, en coordenadas esféricas y para el caso de condiciones de contorno con simetría azimutal (independiente de  $\varphi$ ), como

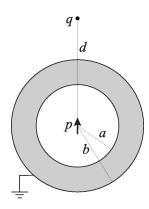
$$\phi(\mathbf{r}) = \sum_{l=0}^{\infty} \left( A_l r^l + B_l r^{-l-1} \right) P_l(\cos \theta)$$

donde los coeficientes  $A_l$  y  $B_l$  son constantes independientes de las coordenadas y  $P_l(x)$  es el polinomio de Legendre de orden l.

$$\frac{1}{|\boldsymbol{r} - \boldsymbol{r}'|} = \sum_{l=0}^{\infty} \frac{r_{<}^{l}}{r_{>}^{l+1}} P_{l}(\cos \gamma)$$

donde  $r_{<} = \min(r, r'), r_{>} = \max(r, r')$  y  $\cos \gamma = \frac{\mathbf{r} \cdot \mathbf{r'}}{r \cdot r'}$ 

- Una carga puntual q se encuentra a una distancia d > R del centro de una esfera conductora de radio R conectada a tierra. Calcular el potencial electrostático en todo el espacio. ¿Cómo decae el potencial para  $r \to \infty$ ? ¿Cuál es la carga de la esfera?
- Una superficie esférica conductora de radio a, conectada a tierra, está rodeada por un anillo circular de radio b > a con sección transversal despreciable y concéntrico con la esfera. El anillo está cargado uniformemente con carga total Q. Determinar el potencial electrostático sobre el eje del anillo y la carga total inducida en la esfera.
- Una esfera conductora hueca de radio R es mantenida a potencial constante V en el hemisferio superior y -V en el inferior (separados por un aislante de espesor despreciable). Obtener el potencial electrostático en todo el espacio. ¿Cómo se comporta el potencial para  $r \to 0$  y para  $r \to \infty$ ? Calcular la distribución superficial de carga inducida en la esfera.
- Un cascarón esférico conductor de radio interno a y externo b se encuentra conectado a tierra. En el centro de dicho conductor hay un dipolo de magnitud p y a una distancia d > b, colineal con la dirección en la que apunta el dipolo, se encuentra una carga q (ver figura).
  - a) Calcular el potencial electrostático  $\Phi$  en todo el espacio.
  - b) Calcular las densidades de carga inducidas en las dos superficies del cascarón. ¿Cuál es la carga total inducida en el conductor?
  - c) Calcular la fuerza ejercida sobre la carga.



Instituto Balseiro 2017