

FI2002-2 Electromagnetismo

Profesor: Claudio Arenas

Auxiliares: Álvaro Flores & Tomás Vatel

Ayudante: Vicente Torelli

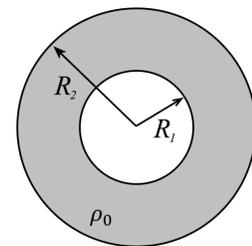


Auxiliar #4: Potencial Eléctrico y Conductores

1 de septiembre de 2023

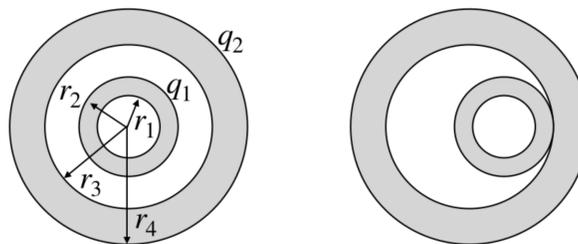
P1. [Continuación P1 Aux. 3] Considere un cascarón esférico de radios interno y externo R_1 y R_2 respectivamente, con una densidad volumétrica de carga $\rho(r) = Ar$, con A una constante desconocida. Si la carga total del cascarón es Q , determine

- La constante A en términos de los datos del problema.
- El campo eléctrico en todo el espacio.
- El potencial eléctrico en todo el espacio. Suponga que $V(r = \infty) = 0$



P2. Considere un cascarón esférico conductor aislado de radios interno r_1 y externo r_2 , con una carga neta q_1 . En el exterior de este, se encuentra otro cascarón esférico conductor aislado de radios interno r_3 y externo r_4 , con carga neta q_2 . Suponiendo que el sistema está en equilibrio electrostático:

- Determine la carga total en cada superficie de los conductores (interna y externa) en función de q_1 y q_2 .
- Calcule el campo y potencial eléctricos en todo el espacio. Dibuje las líneas de campo eléctrico.
- Si se desplaza el cascarón interior de forma que toque la pared interior del cascarón externo. Indique la carga que queda ahora acumulada en cada superficie una vez alcanzado el equilibrio electrostático.
- Determine el nuevo campo eléctrico en todo el espacio y dibuje las líneas de campo correspondientes.



Resumen:

Potencial eléctrico: Corresponde al trabajo necesario para traer una carga de 1 C desde el infinito hasta la posición \vec{r} deseada, a través de un campo eléctrico \vec{E} . Se calcula mediante

$$V(\vec{r}) = - \int_{\infty}^{\vec{r}} \vec{E} \cdot d\vec{\ell} \quad (1)$$

donde típicamente $V(\infty) = 0$. Si se desea calcular la diferencia de potencial entre dos puntos \vec{r}_1 y \vec{r}_2 , se usa que

$$\Delta V = V(\vec{r}_2) - V(\vec{r}_1) = - \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{E} \cdot d\vec{\ell} \quad (2)$$

Es posible deducir el campo eléctrico a partir de un potencial dado, según

$$\vec{E} = -\nabla V \quad (3)$$

También, el potencial eléctrico puede ser calculado con una integral similar a la del campo eléctrico por definición, tal que

$$V(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dq}{\|\vec{r} - \vec{r}'\|} \quad (4)$$

Conductores: Permiten fácilmente la conducción de electricidad, pues los electrones fluyen libremente por el material. La principal característica de estos es que **el campo eléctrico es nulo dentro de ellos**. Como consecuencia de esto, **la carga se acumula únicamente en sus superficies**, denominada carga libre; además, **el campo siempre es perpendicular a la superficie del conductor**.