



Campos Electromagnéticos

Profesor: Pedro Labraña

Ayudante: José Fonseca

1- Se tiene una esfera maciza no conductora de radio a y carga total Q distribuida uniformemente en ella.

a) Determine el valor del campo eléctrico $\vec{E}(\vec{r})$ en todo el espacio generado por esta esfera cargada.

b) Calcule el trabajo que se debe hacer para llevar una carga q desde el infinito hasta el centro de esta esfera no conductora.

2- En la figura se muestra una distribución lineal de carga λ , infinita, la cual es rodeada por la distribución volumétrica de carga, que en coordenadas cilíndricas tiene la forma $\rho(r, \theta, z) = \rho$, la cual se extiende hasta un radio $r = a$. Entre ambas densidades existe la relación

$$\lambda = -\frac{1}{2} \pi a^2 \rho.$$

a) Calcule el campo eléctrico en todo el espacio.

b) Calcule el potencial eléctrico en todo el espacio.

c) ¿Cuál es el trabajo que el campo realizaría para traer una carga q desde infinito a la posición $r = a$?

3- Considere un aro de radio a cargado con densidad de carga λ .

a) ¿Cuál es el trabajo que debe hacerse para traer una carga q desde infinito hasta un punto sobre el eje del aro, a una distancia a del centro de éste.

b) ¿Cuál es la velocidad mínima que debe darse a una partícula de carga q para que viajando desde infinito, a lo largo del eje, logre traspasar al aro?

4- Considere dos conductores esféricos concéntricos, uno, sólido de radio a conectado a tierra y, el otro, un cascarón de radio interior b y radio exterior c sobre el cual se ha depositado una carga Q . Calcule la carga inducida sobre la esfera interior y el campo eléctrico en todo el espacio.

5- Una de dos placas conductoras paralelas muy grandes se encuentra a potencial cero y la otra a potencial V_0 . Las placas están separadas una distancia d . Usando la ecuación de Laplace determine el potencial electrostático y el campo eléctrico en todos los puntos entre las placas.

6- La densidad de carga en todos los puntos entre dos grandes hojas metálicas paralelas es ρ . Las hojas se hallan a una distancia d . Una de ellas se encuentra a potencial cero y la otra está a potencial V . Basándose en la ecuación de Poisson, calcule el potencial en todos los puntos entre las placas.

7- Repita el problema 4 si la densidad de carga entre las placas es $\rho(x) = \rho \cdot x/d$, donde x es una coordenada normal a las placas, con el origen en la placa de potencial cero. Compare con el resultado del problema 4.

8- Dos cascarones metálicos esféricos concéntricos, de radio a y b ($b > a$), se encuentran a potenciales V_0 (casco interior) y cero (casco exterior). Partiendo de la ecuación de Laplace en coordenadas esféricas, calcule el potencial y el campo eléctrico en todo el espacio.

9- Se tiene una esfera conductora de radio a con carga total Q . En su interior hay dos huecos de forma arbitraria que tienen en su interior unas cargas q_1 y q_2 , donde:

$$q_1 = \frac{1}{3}Q \text{ y } q_2 = -\frac{2}{3}Q.$$

- a) Cuanto vale el \vec{E} en la esfera conductora.
- b) Cuanto vale la carga total depositada en la superficie exterior de la esfera.
- c) Cuanto vale el potencial electroestático dentro de la esfera.

10- Dentro de un cascarón conductor esférico de radio b se halla una esfera conductora de radio a , con una carga Q_1 . ¿Cuál es el potencial del casco si:

- a) está descargado?
- b) posee una carga neta Q_2 ?
- c) ¿Depende el potencial del cascarón de la posición que ocupe la esfera dentro de él?

11- Considere la configuración dada en la figura, donde hay tres placas planas conductoras infinitas separadas por una distancia $d/2$. La primera placa se encuentra a potencial cero ($V = 0$), la segunda a potencial V_0 y la tercera a potencial cero ($V = 0$). Entre la primera placa y la segunda placa existe una densidad de carga volumétrica dada por $\rho(x) = \rho_0 x/d$, donde x es una coordenada normal a las placas, con origen en la primera placa (ver figura). Entre la segunda y tercera placa no hay carga eléctrica. Usando la ecuación de Poisson o Laplace, según corresponda, determine el potencial electrostático $V(x)$ para puntos ubicados entre las placas.

12- Considere una carga Q distribuida uniformemente en el volumen de una esfera de radio R . Calcule la energía potencial eléctrica almacenada en la esfera.

13- Calcule el trabajo necesario para poner cuatro cargas de valor q en las esquinas de un cuadrado de lado a .

14- Un condensador coaxial está formado por dos cilindros conductores concéntricos de radios a y b respectivamente y largo L . Suponiendo que el espacio entre los conductores es vacío y que el cilindro interior se encuentra a potencial V_0 y el exterior a potencial cero y que tanto a como b son mucho menores que L , encuentre la capacidad C del condensador coaxial.