

## **PROBLEMAS TEMA 2: Electrostática en el vacío. Parte A**

### **Cálculo de Fuerzas a partir de la definición**

1. Dos cargas puntuales  $q$  y  $-q'$  se localizan sobre el eje X con coordenadas  $a$  y  $-a$  respectivamente. Encontrar la fuerza total ejercida sobre una carga puntual  $q$ , que se localiza en un punto arbitrario del plano xy.
2. Cuatro cargas puntuales iguales,  $q'$ , se encuentran en los vértices de un cuadrado de lado  $a$ . El cuadrado tiene uno de sus vértices en el origen de coordenadas y sus lados paralelos a los ejes positivos OY y OZ. Otra carga puntual  $q$  se coloca sobre el eje X a una distancia  $b$  del origen. Encontrar la fuerza total sobre  $q$ .
3. Una esfera de radio  $a$  está cargada uniformemente con densidad de carga  $\rho$ . Determinar la fuerza que ejerce una carga  $q$ , contenida en el eje Z) situada a una distancia  $b$  del centro de la esfera tal que  $b > a$ .
4. Una línea de carga de longitud  $l$  y densidad de carga  $\lambda = \text{constante}$  está situada sobre el eje positivo OZ con sus extremos colocados en  $z = z_0$  y  $z = z_0 + l$ . Encontrar la fuerza total ejercida sobre tal línea de carga por una distribución de carga esférica y uniforme con centro en el origen y radio  $a < z_0$ .
5. Existe una carga distribuida sobre la superficie de un círculo de radio  $a$  que está en el plano XY y su centro en el origen. La densidad superficial de carga está dada por  $\sigma = A\rho^2$  en coordenadas cilíndricas, siendo  $A$  una constante. Encontrar la fuerza que ejerce sobre una carga puntual situada sobre el eje OZ.

### **Cálculo de Campos (mediante el Teorema de Gauss) y partir de ellos los potenciales.**

6. Determinar el campo eléctrico creado por una línea infinita cuya densidad lineal de carga  $\lambda$  es constante.
7. Determinar el campo eléctrico creado por un plano infinito cuya densidad de carga superficial  $\sigma$  es constante.
8. Dos planos infinitos cargados con cargas iguales en magnitud y opuestas en signo tienen una densidad de carga superficial  $\sigma$  constante. Ambos planos son paralelos al eje xy. Obtener una expresión para calcular el campo eléctrico para cualquier posible valor de  $z$ .
9. Un cilindro infinitamente largo tiene su eje coincidente con el eje  $z$ . Tiene una sección circular de radio  $a$  y una densidad volumétrica de carga  $\rho$  constante. Encontrar el valor del campo eléctrico y del potencial electrostático dentro y fuera del cilindro.
10. En la región entre dos cilindros coaxiales infinitamente largos de radios  $a$  y  $b$  respectivamente, existe una distribución continua de carga cuya densidad  $\rho_v$ , en coordenadas cilíndricas es  $\rho_v = A \exp(-\alpha\rho)$ , siendo  $A$  y  $\alpha$  constantes. Determinar el valor del campo eléctrico para todos los puntos del espacio.

### **Cuestión**

¿Puede ser el vector  $\vec{E} = (yz - zx)\vec{i} + xy\vec{j} + xy\vec{k}$  un posible campo electrostático? Si la respuesta es afirmativa, encontrar el potencial del cual se deriva el campo.