

Hoja de problemas 5: Campo Eléctrico. Ley de Gauss

1. Sobre una pequeña esfera de 2.0 gramos de peso suspendida de un hilo de 20.0 cm de longitud actúa un campo eléctrico horizontal $\vec{E} = 1.0 \times 10^3 \vec{u}_x$ N/C (\vec{u}_x es la dirección horizontal). Si la esfera se encuentra en equilibrio cuando el hilo forma un ángulo de 15° con la vertical, calcular la carga neta de la esfera.
2. Cuatro cargas puntuales idénticas de valor $q = 10.0 \mu\text{C}$ se encuentran situadas en las esquinas de un rectángulo de lados $L_1 = 60$ cm y $L_2 = 30.0$ cm. Calcular la fuerza \vec{F} que actúa sobre cada una de las cargas.
3. Un hilo con densidad lineal de carga 30.0 nC/m se encuentra situado sobre la línea $y = -15$ cm, entre los puntos de coordenadas $x = 0$ y $x = 40.0$ cm. Calcule el campo eléctrico que crea en el origen de coordenadas.
4. En una región de la atmósfera terrestre se tiene un campo eléctrico de 150 N/C a una altura de 250 m, y de 170 N/C a 400 m, en ambos caso dirigido hacia abajo. Calcular la densidad de carga (por unidad de volumen) de la atmósfera en esa región entre esas alturas suponiendo que es uniforme.
5. Una esfera conductora maciza de radio 2,0 cm tiene una carga de $8,0 \mu\text{C}$. Una lámina esférica conductora de radio interior 4,0 cm y radio exterior 5,0 cm es concéntrica con la esfera maciza, y tiene una carga total de $-4 \mu\text{C}$. Calcular el campo eléctrico a una distancia de (a) $r = 1$ cm, (b) $r = 3$ cm, (c) $r = 4,5$ cm y (d) $r = 7$ cm del centro de esta distribución de carga.