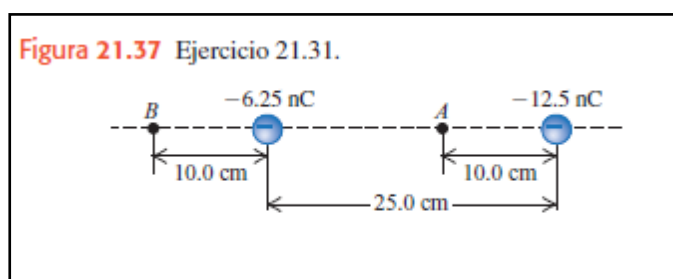


Cap. : 21 y 22: Electrostática- Ley de Gauss-

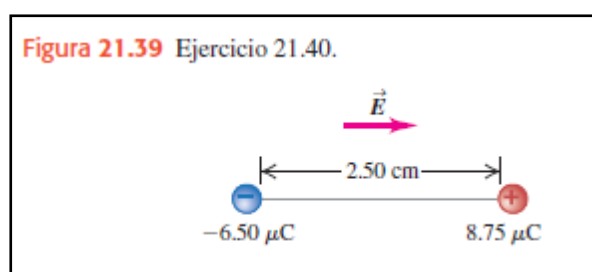
21.19. Dos cargas puntuales se localizan sobre el eje y como sigue: la carga $q_1 = -1.50 \text{ nC}$ está en $y = -0.600 \text{ m}$ y la carga $q_2 = -3.20 \text{ nC}$ se halla en el origen ($y = 0$). ¿Cuál es la fuerza total (magnitud y dirección) ejercida por estas dos cargas sobre una tercera $q_3 = +5.00 \text{ nC}$ que se ubica en $y = -0.400 \text{ m}$?

21.29. a) ¿Cuál debe ser la carga (signo y magnitud) de una partícula de 1.45 g para que permanezca estacionaria, cuando se coloca en un campo eléctrico dirigido hacia abajo con magnitud de 650 N/C ? b) ¿Cuál es la magnitud de un campo eléctrico donde la fuerza eléctrica sobre un protón tiene la misma magnitud que su peso?

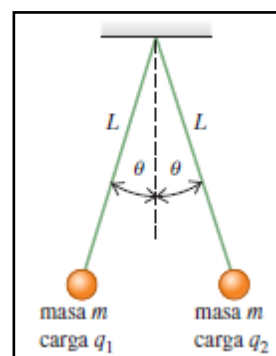
21.31. Dos cargas puntuales están separadas por 25.0 cm (figura 21.37). Encuentre el campo eléctrico neto que producen tales cargas en a) el punto A y b) en el punto B. c) ¿Cuáles serían la magnitud y la dirección de la fuerza eléctrica que produciría esta combinación de cargas sobre un protón situado en el punto A?



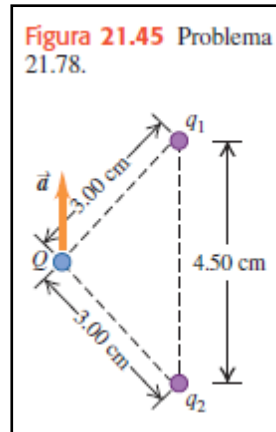
21.40. Una carga puntual de $+8.75 \mu\text{C}$ está adherida bajo una mesa horizontal sin fricción. Está unida a una carga puntual de $-6.50 \mu\text{C}$ con un alambre aislante de 2.50 cm . Un campo eléctrico uniforme de magnitud $1.85 \cdot 10^8 \text{ N/C}$ está dirigido en forma paralela al alambre, como se ilustra en la figura 21.39. a) Calcule la tensión en el alambre. b) ¿Cuál sería la tensión si las dos cargas fueran negativas?



21.74. Dos esferas idénticas con masa m cuelgan de cordones sintéticos con longitud L , como se indica en la figura 21.44. Cada esfera tiene la misma carga, por lo que $q_1 = q_2 = q$. El radio de cada esfera es muy pequeño en comparación con la distancia entre las esferas, por lo que pueden considerarse cargas puntuales. Demuestre que si el ángulo θ es pequeño, la separación de equilibrio d entre las esferas es $d = (q^2 L / 2\pi\epsilon_0 m g)^{1/3}$. (Sugerencia: si θ es pequeña, entonces $\theta \approx \sin \theta$.)

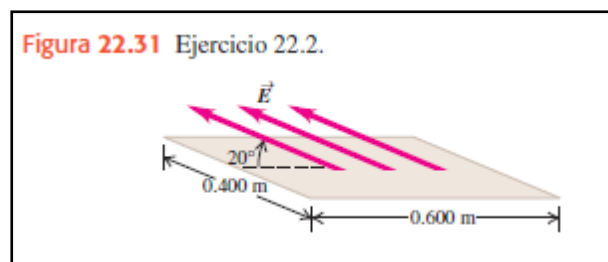


21.78. Dos cargas puntuales q_1 y q_2 se colocan a una distancia de 4.50 m entre sí. Otra carga puntual $Q = -1.75 \mu\text{C}$ con masa de 5.00 g se sitúa inicialmente a 3.00 cm de cada una de estas cargas (figura 21.45) y se libera del resto. Usted observa que la aceleración inicial de Q es de 324 m/s^2 hacia arriba, paralela a la línea que une las dos cargas puntuales. Encuentre q_1 y q_2 .



Ley de Gauss

22.2. Una lámina plana tiene forma rectangular con lados de longitud 0.400 m y 0.600 m. La lámina está inmersa en un campo eléctrico uniforme de magnitud 75.0 N/C dirigido a 20° con respecto al plano de la lámina (figura 22.31). Encuentre la magnitud del flujo eléctrico a través de la lámina.

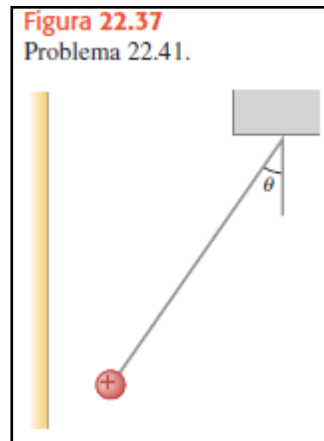


22.9. Se rocía una capa muy delgada y uniforme de pintura con carga sobre la superficie de una esfera de plástico cuyo diámetro es de 12.0 cm, para dar una carga de $-15.0 \mu\text{C}$. Encuentre el campo eléctrico a) apenas dentro de la capa de pintura; b) inmediatamente afuera de la capa de pintura y c) 5.00 cm afuera de la superficie de la capa de pintura.

22.16. Una esfera metálica sólida con radio de 0.450 m tiene una carga neta de 0.250 nC . Determine la magnitud del campo eléctrico a) en un punto a 0.100 m fuera de la superficie, y b) en un punto dentro de la esfera, a 0.100 m bajo la superficie. Realice el gráfico de $E = f(r)$.

22.21. Una línea uniforme y muy larga de carga tiene $4.80 \mu\text{C/m}$ por unidad de longitud y se ubica a lo largo del eje x . Una segunda línea uniforme de carga tiene una carga por unidad de longitud de $-2.40 \mu\text{C/m}$ y está situada paralela al eje x en $y = 0.400 \text{ m}$. ¿Cuál es el campo eléctrico neto (magnitud y dirección) en los siguientes puntos sobre el eje y : a) $y = 0.200 \text{ m}$ y b) $y = 0.600 \text{ m}$?

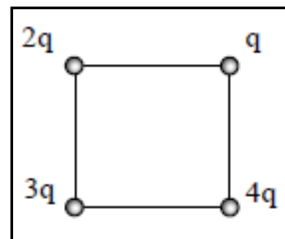
22.41. Una esfera pequeña con masa de 0.002 g tiene una carga de $(+) 5.00 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ y cuelga de un cordel cerca de una lámina muy grande, conductora y con carga negativa, como se ilustra en la figura 22.37. La densidad de carga en la lámina es de $- 2.50 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$. Encuentre el ángulo que forma el cordel.



22.50. a) ¿Cuántos electrones en exceso deben distribuirse de manera uniforme dentro del volumen de una esfera de plástico aislada de 30.0 cm de diámetro, para producir un campo eléctrico de 1150 N/C justo afuera de la superficie? b) ¿Cuál es el campo eléctrico en un punto que está 10.0 cm fuera de la superficie de la esfera.

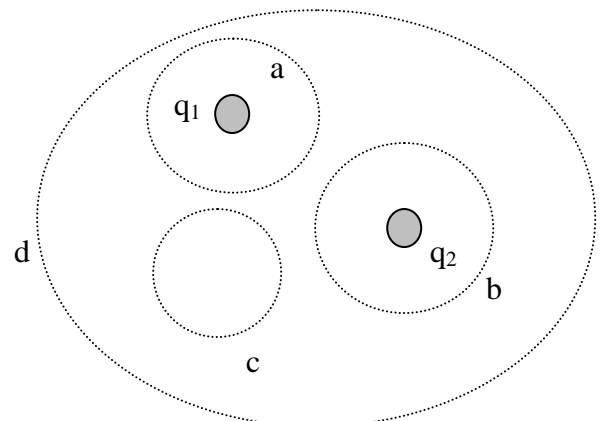
Problemas de examen

1. Cuatro cargas puntuales están en las esquinas de un cuadrado de lado 4 cm, como se muestra en la figura, donde $q = 10 \text{ nC}$. Determine la magnitud y dirección de la fuerza resultante sobre q ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$).



2. Las cargas de la figura ($q_1 = 10 \mu\text{C}$; $q_2 = -15 \mu\text{C}$) están fijas en sus posiciones, separadas una distancia de 1 cm, en el vacío ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$).

Indique el resultado de calcular el flujo del campo eléctrico ($\Phi_E = \int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S}$) sobre cada una de las superficies cerradas a, b, c y d.



3. Cable coaxial. Un cable coaxial largo consiste en un conductor cilíndrico interior con radio a , y un cilindro exterior con radio interior b y radio exterior c . El cilindro exterior está montado en apoyos aislantes y no tiene carga neta. El cilindro interior tiene carga positiva uniforme por unidad de longitud λ . Calcule el campo eléctrico a) en cualquier punto entre los cilindros a una distancia r del eje, y b) en cualquier punto fuera del cilindro exterior. c) Elabore una gráfica de la magnitud del campo eléctrico como función de la distancia r desde el eje del cable, de $r = 0$ a $r = 2c$. d) Determine la carga por unidad de longitud en las superficies interna y externa del cilindro exterior.