



Escuela Naval Arturo Prat

Guía 1: FUERZA ELÉCTRICA

Héctor Jaime Fuenzalida

February 5, 2026

Carga eléctrica y fuerza eléctrica

1. Se coloca un exceso de electrones en una pequeña esfera de plomo con una masa de 8,00 g, de modo que su carga neta es $-3,20 \times 10^{-9} \text{ C}$ (a) Encuentre el número de electrones en exceso en la esfera.
2. Dos cargas puntuales se ubican a 1 m de distancia y tienen las cargas eléctricas mostradas en la figura 1. (a) Determine la magnitud y dirección de la fuerza eléctrica sobre la carga de $-2,5 \mu\text{C}$ (b) Considere ahora que la distancia entre las cargas se reduce a la mitad ¿Cómo cambia la fuerza eléctrica que calculó en el inciso a?

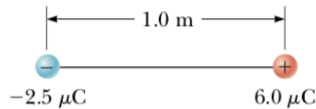


Figure 1:

3. Una pequeña esfera de masa $m = 7,50 \text{ g}$ y carga eléctrica $q_1 = 32,0 \text{ nC}$ se conecta al extremo de una cuerda ideal que cuelga verticalmente, tal como se muestra en la figura 2. Una segunda carga de igual masa y carga eléctrica $q_2 = -58,0 \text{ nC}$ se encuentra debajo de la primera carga a una distancia $d = 2,00 \text{ cm}$. (a) Determine la tensión en la cuerda. (b) Si la cuerda puede soportar una tensión máxima de $0,180 \text{ N}$ ¿cuál es el valor más pequeño que d puede tener antes de que se rompa la cuerda?

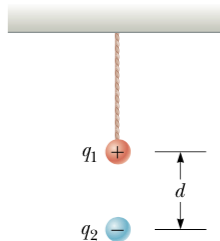


Figure 2:

4. Una carga positiva $q_1 = 2,7 \mu C$ se conecta al extremo libre de un resorte de constante elástica k sobre una superficie horizontal libre de roce, tal como se muestra en la figura 3. Cuando una carga $q_2 = -8,60 \mu C$ se ubica a $9,50 \text{ cm}$ de distancia de la primera el resorte se estira 5 mm reduciendo la distancia entre las cargas a $d = 9,00 \text{ cm}$. (a) Determine la constante elástica del resorte.

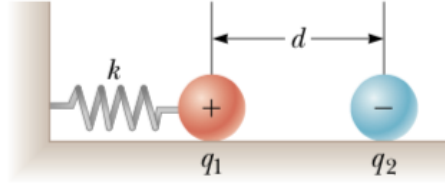


Figure 3:

5. En la figura se muestran tres cargas puntuales alineadas horizontalmente. (a) Determine la magnitud y dirección de la fuerza eléctrica neta sobre la carga de $3,0 \text{ nC}$. (b) Dibuje cada uno de los vectores calculados en el inciso a.

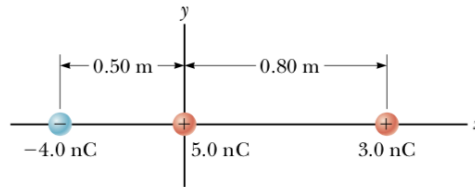


Figure 4:

6. Determine la fuerza eléctrica neta ejercida por las cargas $+2Q$ y $-Q$ sobre la carga $+Q$, mostradas en la figura 5. Considere $Q = +2 \mu C$ y $d = 0,3 \text{ m}$

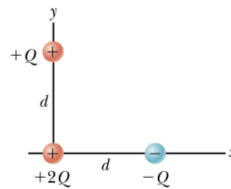


Figure 5:

7. En la siguiente figura se muestran tres cargas eléctricas ubicadas en los vértices de un triángulo. (a) Dibuje la fuerza eléctrica que ejercen las cargas $\pm 5 \mu C$ sobre la tercera carga. (b) Defina un sistema de coordenadas y determine la fuerza eléctrica neta sobre la carga de $-10 \mu C$.

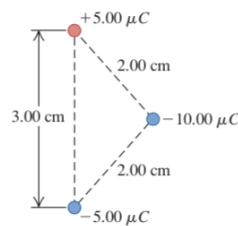


Figure 6:

8. Cuatro cargas puntuales de magnitud $q = 15 \text{ nC}$ se ubican en los vértices de un cuadrado de lado $a = 0,20 \text{ m}$. Considere un sistema de coordenadas con origen en el centro del cuadrado. (a) Determine la fuerza eléctrica neta sobre la carga ubicada en el vértice superior derecho. (b) Utilice la forma vectorial de la ley de Coulomb para determinar la fuerza eléctrica sobre la misma carga del inciso a.

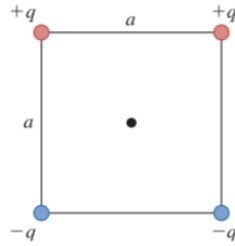


Figure 7:

9. Se ubican 8 cargas eléctricas puntuales $q = +30 \text{ nC}$ en los vértices de un cubo de lado $s = 2 \text{ nm}$. (a) Considere el sistema de coordenadas mostrado en la figura y determine la fuerza eléctrica neta sobre la carga ubicada en el punto A. (b) Ahora considere que la carga en el punto A es negativa. ¿cómo cambia su respuesta del inciso a?

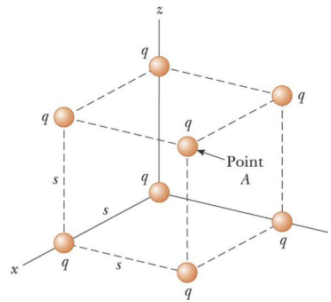


Figure 8:

10. Se le dan tres partículas cargadas. Las partículas 1 y 2 tienen carga $+q$ y la partícula 3 tiene carga $-4q$. (a) Determinar los valores relativos de las distancias de separación r_{12} y r_{13} cuando las tres partículas están dispuestas a lo largo de una línea recta de tal manera que la suma vectorial de las fuerzas ejercidas sobre la partícula 1 sea cero. (b) Con las partículas dispuestas de esta manera, ¿las sumas vectoriales de las fuerzas ejercidas sobre las partículas 2 y 3 también son cero?

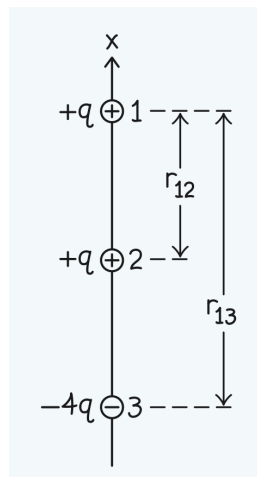


Figure 9:

11. Siete pequeñas esferas metálicas están dispuestas en un patrón hexagonal como se ilustra en la Figura . Las esferas 1 y 7 tienen la misma carga positiva; las otras esferas no están cargadas. (a) Para dar a la esfera 7 una aceleración $\vec{a}$ que apunta a la derecha, ¿qué otra esfera (única) debe cargarse? Puede haber más de una posibilidad. (b) ¿Cuál es el signo y magnitud de esa carga?

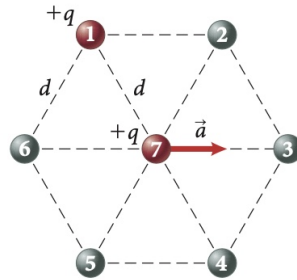


Figure 10:

Respuestas

1. (a) $N = 2 \times 10^{10}$ electrones
2. (a) 135×10^{-3} N atractiva, (b) La fuerza se incrementa 4 veces.
3. (a) 0,115 N, (b) $d_{min} = 0,0125$ m
4. (a) 5160 N/m
5. (a) $\vec{F}_{neta} = (1,47 \times 10^{-7} \text{ N})\hat{i}$
6. $\vec{F}_{neta} = (200 \cos 45^\circ)mN\hat{i} + (800 - 200 \sin 45^\circ)mN\hat{j}$
7. Considerando un sistema de coordenadas xy centrado en la carga de $-10 \mu C$, $\vec{F}_{neta} = 1687,5 \hat{j} \text{ N}$
8. (b) $\vec{F}_{neta} = (33 \hat{i} - 69 \hat{j})\mu N$
9.
$$\vec{F}_{neta,A} = k_e q^2 \frac{(\vec{r}_A - \vec{r}_1)}{\|\vec{r}_A - \vec{r}_1\|^3} + k_e q^2 \frac{(\vec{r}_A - \vec{r}_2)}{\|\vec{r}_A - \vec{r}_2\|^3} + k_e q^2 \frac{(\vec{r}_A - \vec{r}_3)}{\|\vec{r}_A - \vec{r}_3\|^3} + k_e q^2 \frac{(\vec{r}_A - \vec{r}_4)}{\|\vec{r}_A - \vec{r}_4\|^3} + \dots$$
$$\dots k_e q^2 \frac{(\vec{r}_A - \vec{r}_5)}{\|\vec{r}_A - \vec{r}_5\|^3} + k_e q^2 \frac{(\vec{r}_A - \vec{r}_6)}{\|\vec{r}_A - \vec{r}_6\|^3} + k_e q^2 \frac{(\vec{r}_A - \vec{r}_7)}{\|\vec{r}_A - \vec{r}_7\|^3}$$
$$\vec{F}_{neta,A} = (3,85 \hat{i} + 3,85 \hat{j} + 3,85 \hat{k}) \times 10^{-12} \text{ N}$$
10. (a) $r_{13} = 2r_{12}$, (b) en esta disposición la fuerza neta sobre las partículas 2 y 3 no puede ser cero.
11. (a) esfera 5 (una carga positiva) o esfera 2 (una carga negativa), (b) q