



1. Dos pequeños conductores esféricos (cargas puntuales) idénticos separados 0.6 m, tienen una carga total de 200 μC . Se repelen mutuamente con una fuerza de 120 N. **a)** Determinar la carga de cada esfera. **b)** Las dos esferas se ponen en contacto eléctrico y luego se separan de modo que cada una transporta 100 μC . Determinar la fuerza ejercida por una esfera sobre la otra cuando la separación es de 0.6 m.

Solución: **a)** 172 μC y 28 μC **b)** 250 N

2. Dos cargas eléctricas puntuales positivas, q_A y q_B , están separadas una distancia de 1 m. Si q_B es 3 veces mayor que q_A , determinar el punto del espacio en el que el campo eléctrico es nulo.

Solución: 0.366 m desde q_A

3. Un conjunto de cargas eléctricas están situadas en el plano (x, y) del siguiente modo: $q_1 = 8 \text{ nC}$ en $(0,0)$ y $q_2 = 12 \text{ nC}$ en $(4,0)$, donde los valores de las coordenadas vienen dados en metros. Determinar, en el punto P de coordenadas $(0,3)$: **a)** Campo eléctrico; **b)** Fuerza que se ejerce sobre una carga $q_0 = 2 \text{ nC}$ situada en dicho punto.

Solución: **a)** $-3.46 \hat{i} + 10.59 \hat{j} \text{ (N/C)}$ **b)** $-6.91 \hat{i} + 21.18 \hat{j} \text{ (nN)}$

4. Dos cargas de 3 μC están localizadas en $x=0$, $y=2 \text{ m}$ y en $x=0$, $y=-2 \text{ m}$. Otras dos cargas Q están localizadas en $x=4 \text{ m}$, $y=2 \text{ m}$ y en $x=4 \text{ m}$, $y=-2 \text{ m}$. El campo eléctrico en $x=0$, $y=0$ es $(4 \cdot 10^3 \text{ N/C})\hat{i}$. Determinar Q.

Solución: $-4.97 \mu\text{C}$

5. Dos cargas puntuales, una positiva $+q$ y otra negativa $-q$, están situadas en los puntos $(-R,0,0)$ la positiva y $(R,0,0)$ la negativa. Determina el flujo de campo eléctrico a través de (a) una superficie esférica de radio R centrada en $(-R,0,0)$; (b) una superficie esférica de radio R centrada en $(R,0,0)$; (c) una superficie esférica de radio 2R centrada en $(0,0,0)$ y (d) una superficie esférica de radio $R/2$ centrada en $(0,0,0)$.

Solución: a) q/ϵ_0 b) $-q/\epsilon_0$; c) 0 d) 0

6. En el centro geométrico de un cubo de 2 m de arista tenemos una carga de 50 μC . Calcular el módulo de la intensidad del campo en el centro de una cara y el flujo que atravesará a cada una de ellas. (El medio que se considera es el vacío).

Solución: $45 \cdot 10^4 \text{ N/C}$ y $9.42 \cdot 10^5 \text{ V}\cdot\text{m}$

7. **a)** Si una carga puntual crea en un punto del espacio un campo eléctrico de 200 N/C y un potencial eléctrico de -600 V, determinar el valor de la carga y su distancia a dicho punto. **b)** Calcular la $\Delta\phi$ entre dos puntos separados 2 cm en una región en la que existe un campo eléctrico uniforme de 2000 N/C.

Solución: **a)** $-0,2 \mu\text{C}$ y 3 m **b)** 40 V

8. Para dos cargas puntuales de 1.3 y -2.5 nC situadas en el eje x en $x=1 \text{ m}$ y $x=4 \text{ m}$, respectivamente, determinar: **a)** Punto del eje x donde el potencial es nulo; **b)** Energía potencial electrostática del sistema de cargas.

Solución: **a)** $x = -2.25 \text{ m}$ **b)** $-9.75 \cdot 10^{-9} \text{ J}$

9. Un conjunto de cargas eléctricas están situadas en el plano (x,y) del siguiente modo: $q_1 = 2.7 \text{ nC}$ en $(2,0)$, $q_2 = -3.1 \text{ nC}$ en $(-1,1)$ y $q_3 = -1.9 \text{ nC}$ en $(2,-1)$, donde los valores de las coordenadas vienen dados en metros. Determinar, en el punto P de coordenadas $(-1,-1)$: **a)** Campo eléctrico; **b)** Potencial eléctrico; **c)** Energía potencial de una carga $q_0 = 7 \mu\text{C}$ situada en dicho punto.

Solución: **a)** $-0.41 \hat{i} + 6.21 \hat{j} \text{ (N/C)}$ **b)** -11.97 v **c)** $-83.79 \mu\text{J}$

10. Una carga de 25 nC se encuentra situada en el punto $\vec{a} = (-3, 0)$, y en el punto $\vec{b} = (3, 0)$ se encuentra otra de -25 nC. Calcular: **a)** el campo eléctrico en el punto $\vec{c} = (0, 4)$; **b)** el trabajo necesario para trasladar una carga puntual de -3 nC desde \vec{c} hasta $\vec{d} = (-1, 0)$. Las coordenadas de los puntos están expresadas en metros.

Solución: **a)** $10.8 \hat{i}$ (N/C) **b)** $1.69 \cdot 10^{-7}$ J

11. Determinar el campo y el potencial eléctrico en el interior y en el exterior de una corteza esférica de carga de radio R.

Solución: $r > R$: $E_r = kQ/r^2$ y $V = kQ/r$; $r < R$: $E_r = 0$ y $V = kQ/R$

12. Una molécula de agua tiene su átomo de oxígeno en el origen, un núcleo de hidrógeno en $x = 0.077$ nm, $y = 0.058$ nm y el otro núcleo de hidrógeno en $x = -0.077$ nm, $y = 0.058$ nm. Si los electrones del hidrógeno se transfieren completamente al átomo de oxígeno de modo que éste adquiere una carga de $-2e$, ¿cuál será el momento dipolar de la molécula de agua?

Solución: $(1.86 \cdot 10^{-29} \text{ C} \cdot \text{m}) \hat{j}$

13. Un dipolo eléctrico es tal que la carga positiva es de 2.2 nC y la distancia entre cargas es 2.5 mm. Calcular: **a)** Módulo del momento dipolar eléctrico; **b)** Distancia entre cargas para que el módulo de dicho momento sea $1.1 \cdot 10^{-12} \text{ Cm}$.

Solución: **a)** $5.5 \cdot 10^{-12} \text{ Cm}$ **b)** 0.5 mm

14. Un dipolo eléctrico con momento dipolar de $0.02 \text{ e}^- \cdot \text{nm}$ forma un ángulo de 20° con un campo eléctrico uniforme de 3000 N/C. Calcular: **a)** Módulo del momento del par de fuerzas sobre el dipolo; **b)** Valor del campo eléctrico perpendicular al momento dipolar para que el módulo del momento del par de fuerzas sea $1.75 \cdot 10^{-26} \text{ Nm}$.

Solución: **a)** $3.28 \cdot 10^{-27} \text{ Nm}$ **b)** 5468.75 N/C