

Trabajo Práctico N°1: Cargas Eléctricas – Ley de Coulomb.

1) La distancia entre el electrón y el protón que conforman el átomo de hidrógeno es de aproximadamente 0.5292×10^{-10} m (radio de *Bohr*). ¿Cuál es la magnitud de la fuerza eléctrica existente entre estas dos partículas?

2) Un cristal de cloruro de sodio está formado por átomos de cloro con una carga negativa de 1.6×10^{-19} C y átomos de sodio con una carga de igual valor, pero positiva. Hallar el módulo de la fuerza de interacción si la distancia entre dos átomos próximos de *Cl* y de *Na*, es de 3×10^{-10} m.

3) Comparar la magnitud de la fuerza de repulsión eléctrica entre dos partículas separadas por una distancia r contra la magnitud de la atracción gravitatoria existente entre ambas. Considerar los siguientes pares de partículas:

a) Dos electrones ($e = -1.602 \times 10^{-19}$ C, $m_e = 9.109 \times 10^{-31}$ kg).

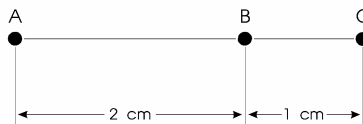
b) Dos protones ($q_p = 1.602 \times 10^{-19}$ C, $m_p = 1.673 \times 10^{-27}$ kg).

c) Dos partículas α (núcleos de *He* doblemente ionizados de carga $q_\alpha = +2e = 3.204 \times 10^{-19}$ C, y masa $m_\alpha = 6.692 \times 10^{-27}$ kg).

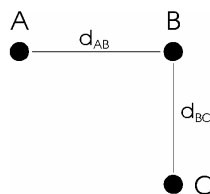
El valor de la constante de gravitación universal es $\gamma = 6.670 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻².

4) Cada una de dos pequeñas esferas está cargada positivamente, siendo la carga combinada total de 4×10^{-8} C. ¿Cuál es la carga sobre cada esfera si se repelen con una fuerza de 27×10^{-5} N cuando están separadas una distancia de 0.1 m?

5) Tres objetos con idéntica carga están localizados como indica la figura. La fuerza eléctrica ejercida por la partícula *A* sobre la partícula *B* es de 3.0×10^{-6} N. a) ¿Qué fuerza eléctrica ejerce *C* sobre *B*? b) ¿Cuál es la fuerza eléctrica neta experimentada por la partícula *B*?



6) Considerar tres esferas igualmente cargadas como las indicadas en la figura. Los cuerpos *A* y *C* están fijos, mientras que *B* puede moverse. Además, *C* ejerce una fuerza de 4×10^{-6} N sobre *B*. a) ¿Qué fuerza ejerce *A* sobre *B*? b) ¿Cuál es la fuerza neta sobre la esfera *B*? Datos: $d_{AB} = 2 / \sqrt{3}$ cm; $d_{BC} = 1$ cm.



7) Una carga de 4×10^{-9} C se encuentra en el origen de un sistema de coordenadas bidimensional. Otra carga de 2×10^{-9} C se encuentra en la posición (0, 4) [cm] y una tercera de -3×10^{-9} C en (3, 4) [cm]. Hallar la fuerza resultante sobre cada una de las cargas.

8) Tres cargas puntuales de $2 \mu\text{C}$, $3 \mu\text{C}$ y $4 \mu\text{C}$, respectivamente, están situadas en cada vértice de un triángulo equilátero de 10 cm de lado. Hallar la resultante de fuerzas aplicada a la carga de mayor magnitud.

9) Dos pequeñas esferas, de masa m y carga q , están suspendidas de un punto común mediante cuerdas de longitud L . Debido a la repulsión electrostática, las esferas se separan una distancia x , formando cada cuerda un ángulo α con la dirección vertical.

a) Demostrar que

$$x = \left(\frac{q^2 L}{2\pi\epsilon_0 mg} \right)^{1/3}.$$

b) Determinar el valor de la carga q de cada esfera en el caso que $m = 10$ g, $L = 120$ cm, y $x = 5$ cm.

10) Cargas puntuales de 2×10^{-9} C están situadas en tres vértices de un cuadrado de 0.20 m de lado. a) ¿Cuál es el valor y dirección de la fuerza resultante ejercida sobre una carga puntual de -1×10^{-9} C, si la misma se colocase en el centro del cuadrado? b) ¿Y si se colocase en el vértice vacío?

11) Dos cargas puntuales positivas, de magnitud q , están situadas sobre el eje y en los puntos $y = a$, e $y = -a$. Una tercera carga positiva, de igual magnitud, está situada en cierto punto del eje x . a) ¿Cuál es la fuerza ejercida sobre la tercera carga cuando ésta se encuentra en el origen? b) ¿Qué valor y dirección tiene la fuerza ejercida sobre la tercera carga cuando su abscisa es x ? c) ¿Para qué valor de x se obtiene la fuerza máxima? d) Construir, en función de x , una gráfica de la fuerza que actúa sobre la tercera partícula, para valores de abscisa comprendidos entre $-4a$ y $4a$. En dicha gráfica, considerar positivas a las fuerzas dirigidas hacia la derecha, y negativas a las fuerzas dirigidas hacia la izquierda.

12) Una carga puntual negativa de valor q está situada sobre el eje y , en el punto $y = a$; y una carga positiva de igual magnitud se halla en la posición $y = -a$. Una tercera carga positiva (idéntica a las anteriores) está situada en cierto punto del eje x . a) ¿Cuáles son el valor y la dirección de la fuerza ejercida sobre la tercera carga cuando ésta se encuentra en el origen? b) ¿Cuál es la fuerza experimentada por la tercera carga cuando su abscisa es x ? c) ¿Para qué valor de x se obtiene la fuerza máxima? d) Construir, en función de x , una gráfica de la fuerza que actúa sobre la tercera partícula, para los valores de abscisa comprendidos entre $-4a$ y $4a$.

13) Sea una línea de carga de longitud L y densidad lineal de carga λ . Una carga puntual q se ubica a lo largo de esta distribución de carga, a una distancia a del extremo derecho de la misma. Calcular la fuerza total sobre la partícula. ¿Qué ocurre para $a \gg L$?

14) Calcular la fuerza electrostática que una varilla de longitud L y densidad de carga lineal uniforme λ ejerce sobre una carga puntual de magnitud q localizada en un punto P ubicado a una distancia a de la varilla y a lo largo de la bisectriz de la misma.

15) Un anillo delgado de radio $r = 3$ cm tiene distribuida uniformemente sobre él una carga $Q = 10^{-3}$ C.

a) ¿Cuál sería la fuerza sobre una carga $q = 10^{-2}$ C si estuviera colocado sobre el eje del anillo, pero a una distancia $a = 4$ cm del mismo?

b) ¿Cuál sería la fuerza sobre esta carga si estuviera en el centro del anillo?