

Ley de Coulomb (y Principio de superposición)

-Tema: Ley de Coulomb y aplicación del Principio de superposición para la obtención de la fuerza eléctrica neta generada por dos cargas puntuales.

-Curso: 6º año (3ro de bachillerato)

-Asignatura: Física.

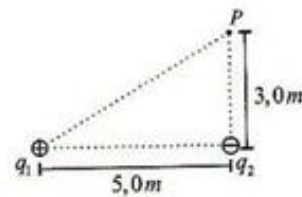
-Simulador: Vargas, J.L.(s.f.). *Ley Coulomb (2D)*. <https://www.geogebra.org/m/kjuxuu4v>

Es un simulador pensado para resolver ejercicios típicos de cálculo y representación de la fuerza eléctrica de cargas posicionadas en los vértices de un triángulo (aunque también se puede ubicar las cargas en horizontal). La idea sería que los estudiantes aborden algún ejercicio de los libros empleando dicho simulador (ya sea primeramente haciendo a lápiz y después chequeando con el simulador, o en paralelo).

Ejemplo: El siguiente problema muestra fue extraído de la página 45 del libro “*Electromagnetismo, cuántica y relatividad*” de Eduardo Bonda (y otros)

Problema muestra: ley de Coulomb.

Dos partículas cargadas q_1 y q_2 cuyas cargas son de $8,0nC$ y $-5,0nC$ respectivamente, están separadas una distancia de $5,0m$. En un punto P se coloca una tercer partícula cargada q_3 cuya carga es de $-4,0nC$. Determine la fuerza eléctrica neta sobre q_3 .



Resolución:

Para determinar la fuerza eléctrica resultante sobre q_3 determinaremos previamente la fuerza eléctrica ejercida por cada partícula por separado para luego realizar la suma de estas dos fuerzas que actúan sobre q_3 . Comencemos por determinar la fuerza que q_1 ejerce a q_3 :

Las partículas q_1 y q_3 tienen cargas de distinto signo, por lo tanto se ejercen una fuerza de atracción cuyo módulo está dado por la ley de Coulomb:

$$F_{1-3} = \frac{|q_1||q_3|}{4\pi\epsilon_0 r_{1-3}^2}$$

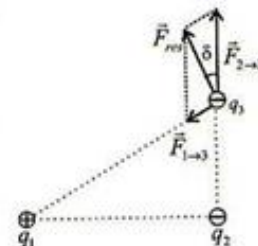
Sustituyendo q_1 y q_3 por sus valores y sabiendo que r_{1-3} es $5,8m$ (determinado aplicando el teorema de Pitágoras al triángulo formado por q_1 , q_2 y q_3) obtenemos: $F_{1-3} = 8,6 \times 10^{-9} N$.

La partícula q_2 tiene carga negativa al igual que q_3 , por ende la fuerza es de repulsión, estando su módulo también dado por la ley de

Coulomb. $F_{2-3} = \frac{|q_2||q_3|}{4\pi\epsilon_0 r_{2-3}^2}$

Sustituyendo q_2 y q_3 por sus valores y sabiendo que r_{2-3} es $3,0m$, obtenemos: $F_{2-3} = 2,0 \times 10^{-8} N$.

Podemos determinar la resultante de estas dos fuerzas mediante métodos gráficos o analíticos, en cualquier caso, el módulo de la fuerza resultante es: $F_{\text{net}} = 1,7 \times 10^{-8} N$ y el ángulo δ vale 26° .



En el problema muestra de superposición de campos eléctricos habíamos determinado el campo eléctrico generado por q_1 y q_2 en P (el lugar del espacio donde se coloca q_3). Verifique que la fuerza eléctrica sobre q_3 que obtuvimos a partir de la ley de Coulomb, coincide con el valor que obtendríamos de multiplicar el campo eléctrico en P con el de la carga de q_3 , o sea $F_3 = |q_3|E$.

La fuerza sobre q_3 tiene sentido contrario al campo eléctrico debido a que la partícula q_3 tiene carga negativa.