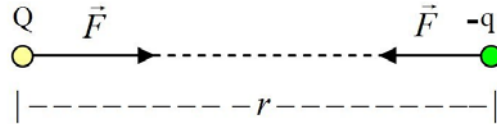


LEY DE COULOMB

La ley de Coulomb señala que la fuerza $\vec{F}$ (newton, N) con que dos carga eléctricas Q y q (culombio, C) se atraen o repelen es proporcional al producto de las mismas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia r (metro, m) que las separa.

$$F = K \frac{Qq}{r^2}$$



K es la *constante eléctrica del medio* (en el vacío vale $K = 9 \cdot 10^{-9} \text{ N m}^2/\text{C}^2$). Cuando las dos cargas tienen igual signo, la fuerza es positiva e indica repulsión. Si ambas cargas poseen signos opuestos, la fuerza es negativa y denota atracción, como la figura.

En muchos casos es útil el concepto de campo eléctrico, que se puede definir como la fuerza por unidad de carga. Así para una carga Q , el módulo del campo eléctrico producido a una distancia r es:

$$E = K \frac{Q}{r^2}$$

y que apunta alejándose de Q si la carga es positiva y en dirección a Q si es negativa. Una carga q en el seno del campo eléctrico sentirá una fuerza que viene dada por:

$$F = qE$$

La existencia de más de una carga produce en cada punto un conjunto de fuerzas individuales cuya resultante es la suma vectorial. Cuando esta resultante vale cero el campo eléctrico en ese punto también es cero.

Podemos estudiar el campo eléctrico utilizando una carga Q_p que pende de un hilo, el péndulo eléctrico. Únicamente el péndulo estará vertical en aquellos puntos en los que el campo valga cero.

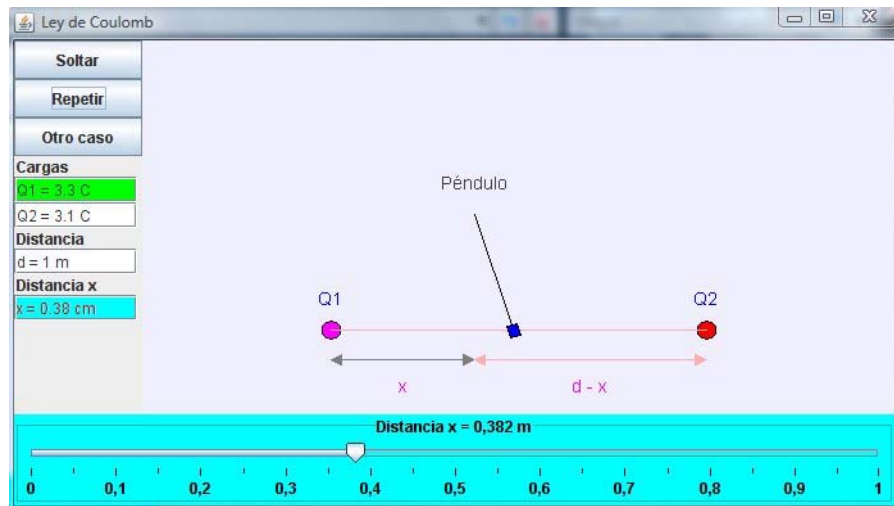
En nuestra experiencia tenemos dos cargas Q_1 y Q_2 , y vamos a sondear la recta delimitada por ellas. El campo eléctrico se hará cero en algunos puntos sobre la línea: en los tramos izquierdo, central o derecho (dependiendo de los signos de las cargas y sus valores). Todos los puntos fuera de la recta presentan un campo distinto de cero.

Una vez localizado un punto de campo cero, se miden las distancias a cada carga d_1 y d_2 . Las fuerzas deben ser iguales en módulo y sentido contrario::

$$F_1 = K \frac{Q_1 Q_p}{d_1^2}; \quad F_2 = K \frac{Q_2 Q_p}{d_2^2}$$

LEY DE COULOMB

Desarrollo Experimental



Se quiere localizar los puntos de campo eléctrico nulo de un sistema formado por dos cargas eléctricas mediante un péndulo eléctrico. La aplicación de la ley de Coulomb en dichos puntos, una vez medidas las distancias a cada una, comprueba la bondad de la ley.

Se presentan en cada oportunidad que se pulsa el botón **Otro caso** dos cargas positivas Q_1 y Q_2 diferentes y separadas por 1 m. En todo caso el péndulo eléctrico se carga con una carga $Q_p = +1'00$ C.

Para encontrar el punto de campo nulo situado a la distancia x de la carga izquierda, desliza la posición del cursor de la parte inferior y pulsa el botón **Soltar**. El sentido del desplazamiento indicará hacia donde mover el deslizador. Considera el punto encontrado cuando leves movimientos del cursor provoquen desplazamientos del péndulo opuestos. Calcula las fuerzas debidas a cada carga.

$$F_1 = K \frac{Q_1 Q_p}{x^2}; \quad Q_p = 1 \text{ c}$$

$$F_2 = K \frac{Q_2 Q_p}{(d - x)^2}; \quad d = 1 \text{ m}$$

Completa tantos casos como las tablas que se acompañan, pulsando al principio **Otro caso**. Considera que $K = 9 \cdot 10^{-9} \text{ N m}^2/\text{C}^2$. Calcula el porcentaje de diferencia entre ambas fuerzas

$Q_1 =$	C	$x =$	m	$Q_2 =$	C	$(1 - x) =$	m	% diferencia fuerzas
$F_1 =$				$F_2 =$				
$Q_1 =$	C	$x =$	m	$Q_2 =$	C	$(1 - x) =$	m	% diferencia fuerzas
$F_1 =$				$F_2 =$				
$Q_1 =$	C	$x =$	m	$Q_2 =$	C	$(1 - x) =$	m	% diferencia fuerzas
$F_1 =$				$F_2 =$				
$Q_1 =$	C	$x =$	m	$Q_2 =$	C	$(1 - x) =$	m	% diferencia fuerzas
$F_1 =$				$F_2 =$				
$Q_1 =$	C	$x =$	m	$Q_2 =$	C	$(1 - x) =$	m	% diferencia fuerzas
$F_1 =$				$F_2 =$				
$Q_1 =$	C	$x =$	m	$Q_2 =$	C	$(1 - x) =$	m	% diferencia fuerzas
$F_1 =$				$F_2 =$				