

Donde K_1 es el coeficiente de proporcionalidad ($K_1 > 0$).

2°. Las fuerzas que actúan sobre las cargas son *centrales* y están dirigidas a lo largo de la recta que une sus centros.

Cuando interactúan cargas del mismo signo, el producto $q_1 q_2 > 0$ y $F_{12} > 0$. Esto corresponde a la repulsión de las cargas. Para cargas de signos distintos, $q_1 q_2 < 0$ y $F_{12} < 0$ y se produce la atracción entre esas cargas. La forma vectorial de la ley de Coulomb es

$$F_{12} = k_1 \frac{q_1 q_2}{r^2} \frac{r_{12}}{r},$$

Siendo F_{12} la fuerza que actúa sobre la carga q_1 por parte de la carga q_2 ; r_{12} el radio vector que une las cargas q_2 con la q_1 ; y $r = |r_{12}|$ (**Fig. 1.1, a**).

Siendo F_{21} la fuerza que actúa sobre la carga q_2 por parte de la carga q_1 ; r_{21} el radio vector que une la carga q_1 con la q_2 ; y $r = |r_{21}|$ (**fig. III.1.1, a**).

La fuerza F_{12} que actúa sobre la carga q_2 por parte de q_1 es

$$F_{21} = k_1 \frac{q_1 q_2}{r^2} \frac{r_{21}}{r},$$

En la que $r_{21} = -r_{12}$ es el radio vector que une las cargas q_1 y q_2 (**Fig. III. 1.1, b**). Las fuerzas F_{12} y F_{21} se llaman *coulombianas*.

3°. La ley de Coulomb es correcta para la interacción de *cargas eléctricas puntuales*, es decir, de cuerpos con cargas tales,

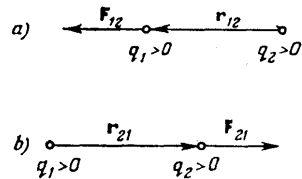


Fig. III.1.1.

Que sus dimensiones lineales d sean mucho menores que la distancia r entre ellos ($d \ll r$) y que estén en reposo en el sistema inercial de referencia dado.

Ley de Coulomb: la fuerza de interacción electrostática entre dos cargas eléctricas puntuales es directamente proporcional al producto de las magnitudes de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas y está

Dirigida a lo largo de la recta que las une.

La ley de Coulomb en la forma del p. 2° también es correcta para la interacción de dos esferas cargadas cuyos radios sean R_1 y R_2 si las cargas q_1 y q_2 de estas esferas están distribuidas regularmente por sus superficies o volúmenes. Los radios R_1 y R_2 pueden ser conmensurables con la distancia r entre los centros de las esferas.

4°. La fuerza de Coulomb (p. 2°) depende de las propiedades del medio en que se hallan las cargas que interactúan. Esta dependencia se puede tener en cuenta si en las fórmulas de los pp. 1° y 2° se representa el coeficiente k_1 en forma de relación entre dos coeficientes:

$$k_1 = \frac{k}{\epsilon},$$

Donde k es un coeficiente que sólo depende del sistema de unidades de medida que se elija, y ϵ es la *permitividad relativa*, adimensional del medio, que caracteriza sus propiedades eléctricas. Se supone que el medio es ilimitado, homogéneo e isotrópico, o sea, que sus propiedades son iguales en todo su volumen

Y no dependen de la dirección. Para el vacío ϵ se considera igual a la unidad.

5°. La ley de Coulomb para un medio de permitividad relativa ϵ tiene la forma

$$F = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2},$$

Para las cargas q_1 y q_2 que se hallen en el vacío ($\epsilon = 1$),

$$F_0 = k \frac{q_1 q_2}{r^2},$$

De aquí se deduce el sentido de la permitividad relativa ϵ :

$$\epsilon = \frac{F_0}{F},$$

6°. El concepto de ϵ introducido en los puntos 4° y 5° sólo tiene sentido en los casos estipulados en el p. 4°. La disminución de la fuerza F en ϵ veces se debe a la *electrostricción*, es decir, a la deformación del dieléctrico (**III.5.1.1. °**) bajo la influencia de los cuerpos cargados. Los dieléctricos líquidos y gaseosos, al deformarse se acercan mucho a los cuerpos con carga y ejercen sobre ellos una acción mecánica adicional que hace que disminuya la fuerza coulombiana (p. 2°). En los dieléctricos sólidos, las cargas q_1 y q_2 pueden estar dentro de ciertos planos, y el cálculo de las fuerzas F_1 y F_{12} (p. 2°) se complica mucho. Estas fuerzas dependen de la forma de los planos en que se encuentran las cargas q_1 y q_2 . En estas condiciones la interpretación de ϵ dada en el p. 5° resulta imposible.

7°. En el SI (IX), el coeficiente k de las fórmulas del p. 5° se toma igual a

$$k = \frac{1}{4\pi \epsilon_0},$$

y la ley de Coulomb se escribe en la forma

$$F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2},$$

Esta forma de escribir la ley de Coulomb y todas las leyes que de ella derivan se llama *racionalizada*.

La magnitud ϵ_0 se llama, en el SI, *constante dieléctrica*.