

Práctica virtual: Ley de Coulomb

Objetivos:

Verificación de la ley de Coulomb.

Teoría

La ley de Coulomb nos dice que la fuerza de interacción que actúa sobre una carga puntual fija q_2 , debida a la presencia de otra carga puntual fija q_1 , es directamente proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa, está dirigida según la línea definida por ambas cargas, y es repulsiva o atractiva según sean del mismo o distinto nombre las dos cargas.

La expresión vectorial de esta ley es:

$$\vec{F}_{21} = K \frac{q_1 q_2}{r_{21}^3} \vec{r}_{21}$$

donde el vector \vec{r}_{21} es el que define la posición de q_2 respecto de q_1 , como indica la figura 1 y K es la constante de Coulomb.

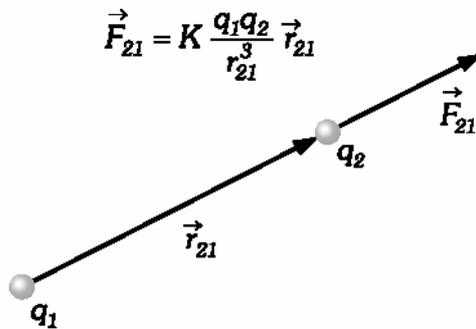


figura 1

Mientras que la expresión del módulo de esta fuerza es:

$$F_{21} = K \frac{|q_1 q_2|}{r_{21}^2}$$

la constante de Coulomb también se puede expresar como:

$$K = \frac{1}{4\pi \varepsilon}$$

siendo ε la permitividad del medio

Procedimiento

- Abra el archivo de Excel llamado Ley de Coulomb.xls.
- Introduce los dígitos de tu DNI en las casillas correspondientes como indica la figura 2.
- Introduce en la columna distancia (celeste) los siguientes valores en metros (0.1, 0.2, 0.3,,1) como se indica en la figura 2.

Resultados

- Representa gráficamente la variación de la fuerza en función de la distancia.
- Partiendo de la expresión $F = Cr^\alpha$ siendo C y α constantes, linealiza la expresión anterior tomando logaritmos y representa gráficamente el logaritmo de F frente al logaritmo de r
- Ajusta por el método de mínimos cuadrados los datos a una recta y obtén el valor de la pendiente, el error de la pendiente, el término independiente y el error en el término independiente, así como el parámetro de correlación.
- Como se relacionan los parámetros obtenidos en el ajuste con la Ley de Coulomb ¿se verifica la ley de proporción con el inverso de la distancia al cuadrado?.
- Determina el valor de la constante de Coulomb y de la permitividad del medio con sus errores respectivos. Sabiendo que ambas cargas tienen el mismo valor de 0.00001602 C.

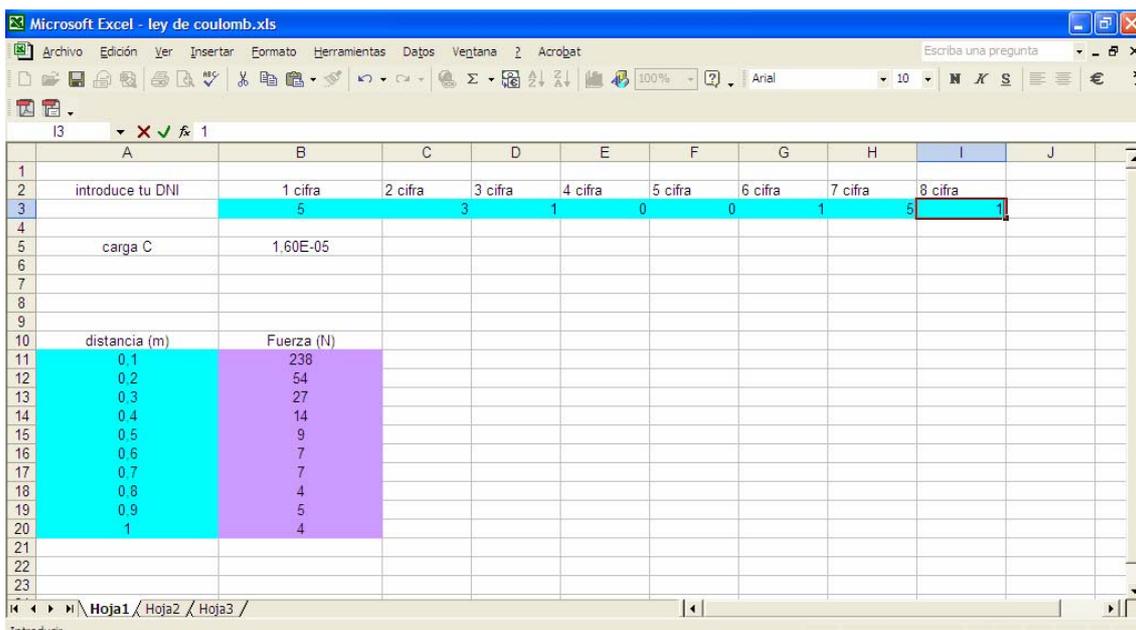


Figura 2

Cuestiones

- 1) Supón que una partícula está cargada con una carga 2 veces la del electrón y otra con una carga la mitad que la del electrón ¿es esto posible?
- 2) Explica en no menos de 100 palabras y a mano que aplicaciones tecnológicas tiene la propiedad de que la fuerza de interacción sea repulsiva o atractiva según sean del mismo o distinto nombre las dos cargas.