

Campo eléctrico

by

Nada Saab-Ismail, PhD, MAT, MEd, IB

e-mail: saabn@resa.net

saab1055@gmail.com

P3.7e Explain why an attractive force results from bringing a charged object near a neutral object.

P3.7f Determine the new electric force on charged objects after they touch and are then separated.

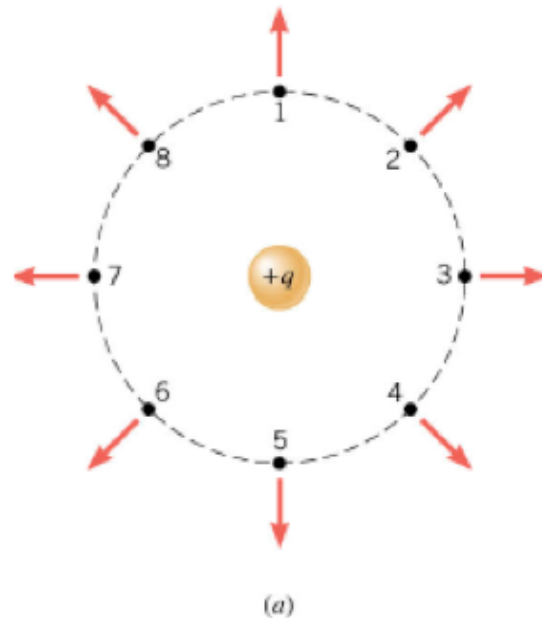
P3.7g Propose a mechanism based on electric forces to explain current flow in an electric circuit.

Elementos;

- 1- Campo eléctrico
- 2- Cálculo de campo eléctrico
- 3- Fuerza electrostática

Campo eléctrico

Cada objeto cargado (como $+q$ en la figura (a) a continuación) crea un campo eléctrico de fuerza en el espacio que lo rodea. Cualquier otro objeto cargado en ese campo (como las 8 cargas de prueba positivas en la figura (a) a continuación) experimentará una fuerza de atracción o repulsión eléctrica (el caso de la figura (a) a continuación). En la figura (a) a continuación, las flechas rojas representan la fuerza electrostática repulsiva que se dirige hacia afuera.



Electric Field Aspects

Aspectos del campo eléctrico

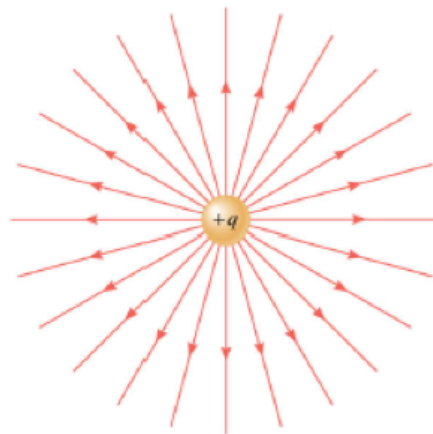
El campo eléctrico se puede representar dibujando una serie de líneas de campo alrededor del objeto cargado. Líneas de campo:

a- proporcionar un mapa de la fuerza eléctrica,

b- muestra la dirección de una fuerza eléctrica,

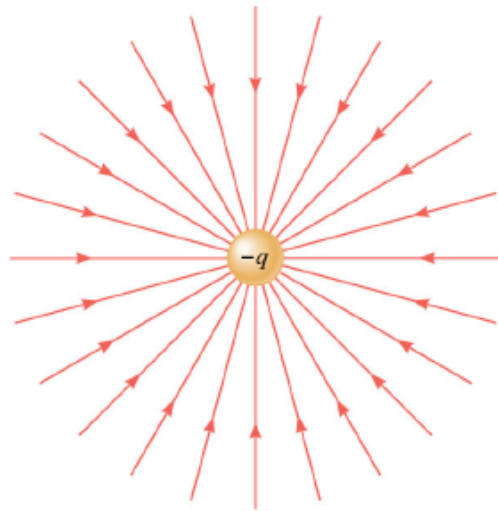
c- siempre se dirigen lejos de las cargas positivas (vea el ejemplo a

continuación, la carga positiva está en el centro. Las flechas rojas a continuación representan las líneas del campo eléctrico y están dirigidas hacia afuera)



(b)

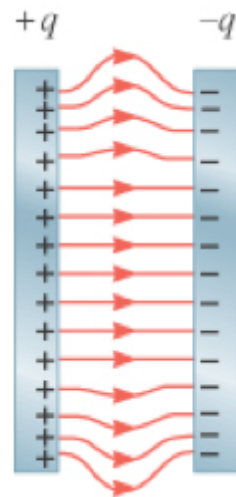
d- siempre están dirigidas hacia cargas negativas (vea el ejemplo a continuación, la carga negativa está en el centro. Las flechas rojas a continuación representan las líneas del campo eléctrico y están dirigidas hacia adentro),



d- muestra el camino tomado por una pequeña carga de prueba positiva cuando se le permite moverse libremente bajo la influencia de la fuerza eléctrica,

e- indica la fuerza del campo eléctrico. Cuanto más cercana sea la distancia entre las líneas de campo adyacentes (una junto a la otra), más fuerte será el campo.

f- siempre comience con una carga positiva y termine con una carga negativa y no se detenga en el espacio medio como se muestra en la figura siguiente.



Cálculo de campo eléctrico

El campo eléctrico E que existe en un punto es la fuerza electrostática F experimentada por una pequeña carga de prueba q_0 colocada en esa punta dividida por la carga misma.

$$E = F / q_0$$

or

$$F = E \times q_0$$

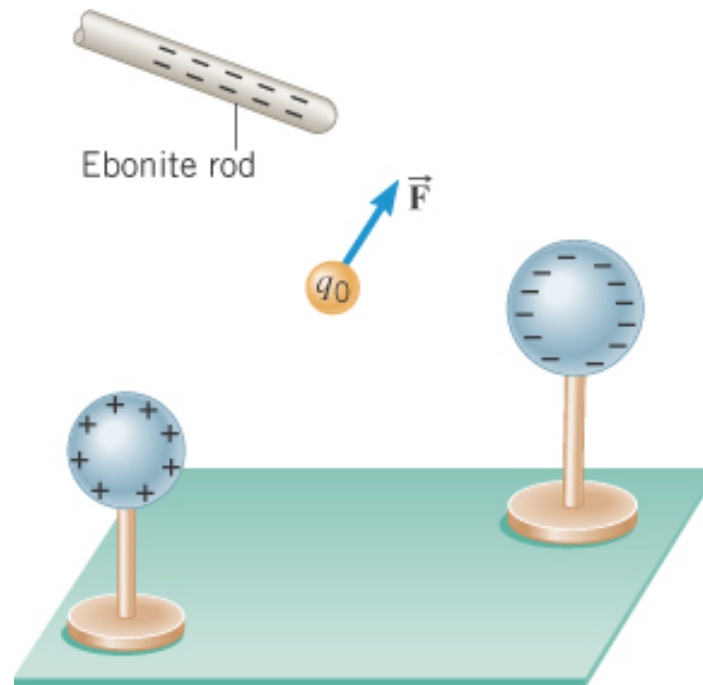
El campo eléctrico es un vector y su dirección es la misma que la dirección de la fuerza F sobre una carga de prueba positiva.

La unidad SI de campo eléctrico es newton por culombio (N / C)

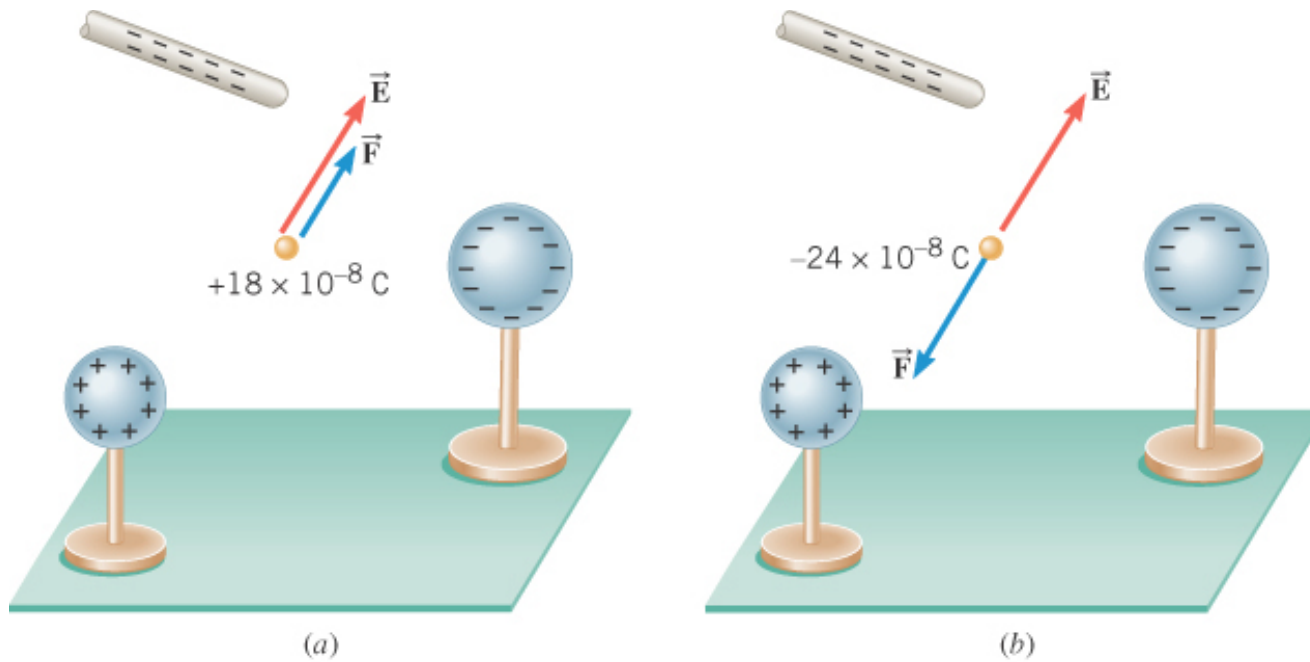
Son las cargas circundantes las que crean un campo eléctrico en un punto dado.

Ejemplo 1: un campo eléctrico conduce a una fuerza

En la siguiente figura, las cargas en las dos esferas de metal y la varilla de ebonita crean un campo eléctrico E en la pequeña carga de prueba q_0 . Esta carga de prueba debe tener una pequeña magnitud para que no afecte a la otra carga. F es la fuerza electrostática.

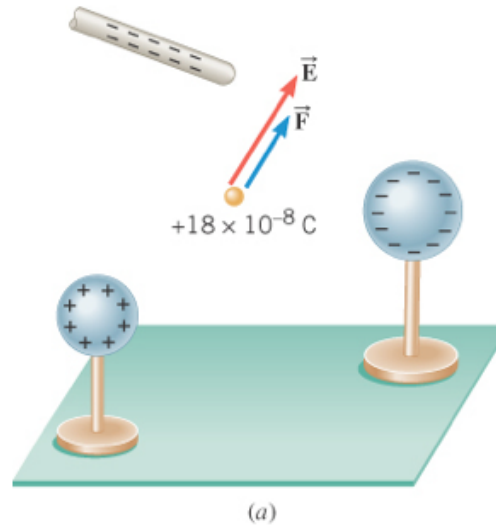


- a) La fuerza sobre una carga positiva apunta en la misma dirección que \vec{E} ,
mientras que
- b) la fuerza sobre los puntos de carga negativos opuestos a \vec{E} .



Ejemplo 2: Magnitud de la fuerza en la misma dirección que el campo

Determine la magnitud de la fuerza F sobre la carga q_0 ($18 \times 10^{-8} \text{ C}$) en el campo eléctrico E de magnitud 2.0 N / C .

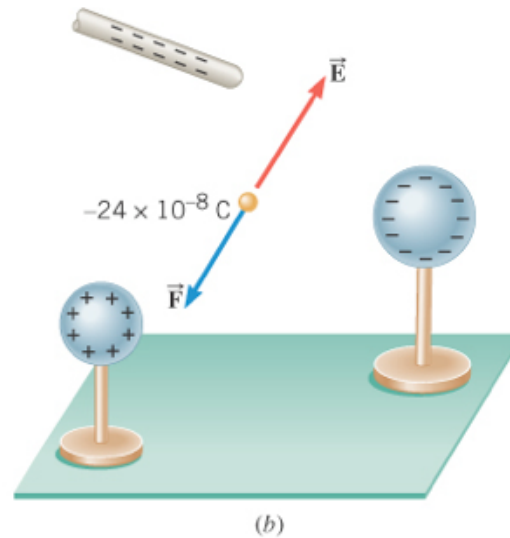


Data Table		
E	q_0	F
2.0 N/C	$18 \times 10^{-8} \text{ C}$?

$$F = E \times q_0 = 2.0 \times 18 \times 10^{-8} = 36 \times 10^{-8} \text{ N}$$

Ejemplo 3: Magnitud de la fuerza en la dirección opuesta del campo.

Determine la magnitud de la fuerza F sobre la carga q_0 ($-24 \times 10^{-8} \text{ C}$) en el campo eléctrico E de magnitud 2.0 N / C .

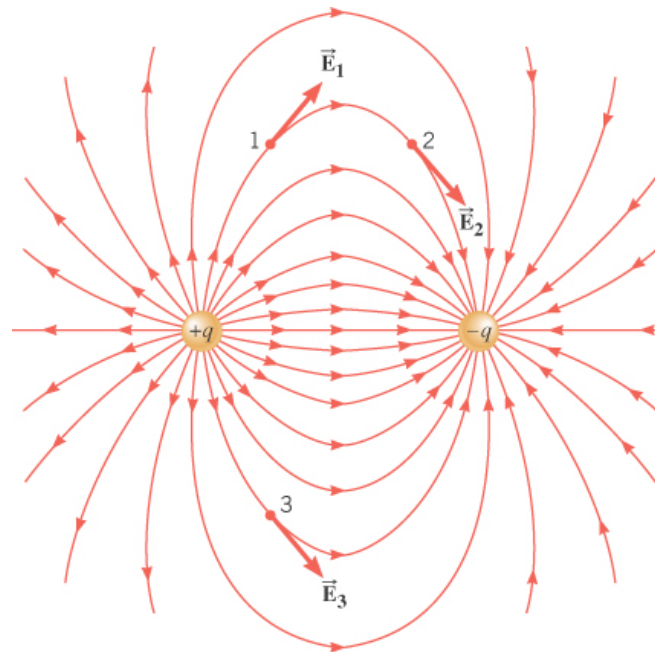


Data Table		
E	q_0	F
2.0 N/C	$-24 \times 10^{-8} \text{ C}$?

$$F = E \times q_0 = 24.0 \times 18 \times 10^{-8} = 48 \times 10^{-8} \text{ N}$$

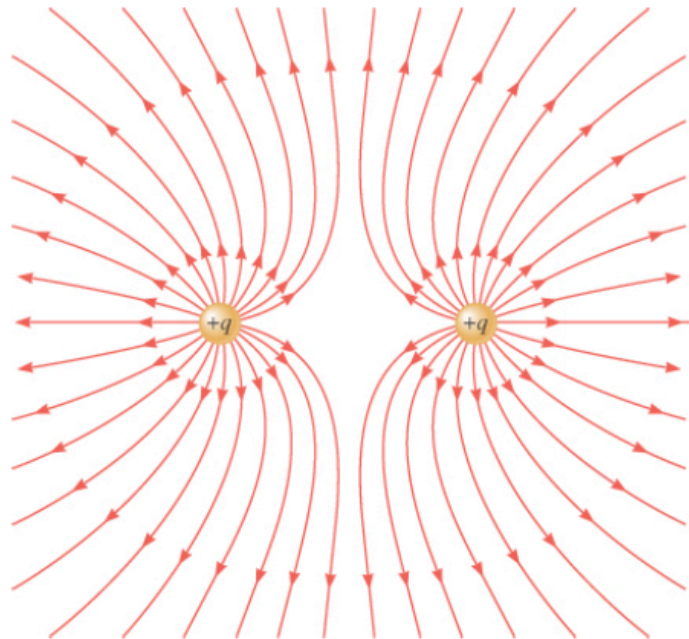
Ejemplo 4: Líneas atractivas de campo eléctrico;

La siguiente figura es una representación de las líneas de campo eléctrico en la vecindad de un dipolo de dos cargas diferentes $+q$ y $-q$. Las líneas son curvas y se extienden desde la carga positiva a la negativa. En cualquier punto, como 1, 2 o 3, el campo creado por el dipolo es tangente a la línea que pasa por el punto.



Ejemplo 5: Líneas de campo eléctrico repulsivo;

Las líneas del campo eléctrico también se curvan en la vecindad de dos cargas puntuales positivas idénticas $+q$. Hay una ausencia de líneas en la región entre las cargas, lo que significa que el campo eléctrico es relativamente débil entre las cargas.



References:

1) Humanic. (2013). www.physics.ohio-state.edu/~humanic/. In Thomas Humanic Brochure Page.

Physics 1200 Lecture Slides: Dr. Thomas Humanic, Professor of Physics, Ohio State University, 2013-2014 and Current. www.physics.ohio-state.edu/~humanic/

2) Cutnell, J. D. & Johnson, K. W. (1998). *Cutnell & Johnson Physics, Fourth Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

The edition was dedicated to the memory of Stella Kupferberg, Director of the Photo Department: “We miss you, Stella, and shall always remember that a well-chosen photograph should speak for itself, without the need for a lengthy explanation”

- 3) Martindale, D. G. & Heath, R. W. & Konrad, W. W. & Macnaughton, R. R. & Carle, M. A. (1992). *Heath Physics*. Lexington: D.C. Heath and Company
- 4) Zitzewitz, P. W. (1999). *Glencoe Physics Principles and Problems*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- 5) Schnick, W.J. (n.d.). *Calculus-based physics, A Free Physics Textbook*. Retrieved from <http://www.anselm.edu/internet/physics/cbphysics/index.html>
- 6) Nada H. Saab (Saab-Ismail), (2010-2013) Westwood Cyber High School, Physics.
- 7) Nada H. Saab (Saab-Ismail), (2009- 2014) Wayne RESA, Bilingual Department.