الحقل الكهربائي

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.

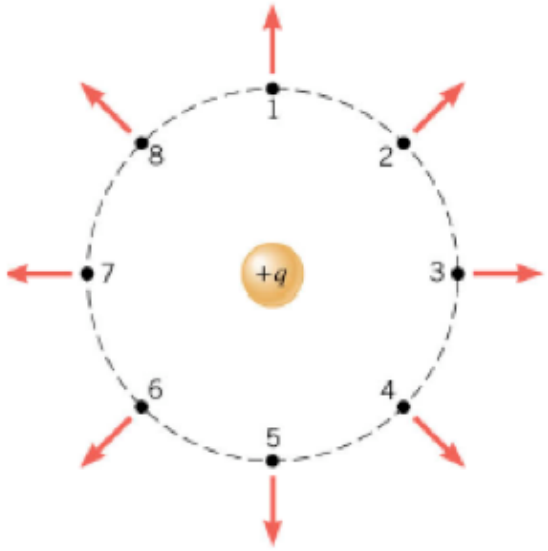
P3.7f Determine the new electric force on charged objects after they touch and are then separated.

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

1- المجال الكهربائي
2- حساب المجال الكهربائي
3- القوة الكهروستاتيكية

حقل الكهربائي

يخلق مجالًا كهربائيًا للقوة في الفراغ المحيط به. أي جسم (في الشكل (أ) أدناه q + مثل) كل جسم مشحون مشحون آخر في هذا المجال (مثل شحنات الاختبار الإيجابية الثمانية في الشكل (أ) أدناه) سوف يواجه قوة جذب أو تنافر كهربائي (حالة الشكل (أ) أدناه). في الشكل (أ) أدناه ، تمثل الأسهم الحمراء القوة الكهروستاتيكية الطاردة الموجهة للخارج.



(a)

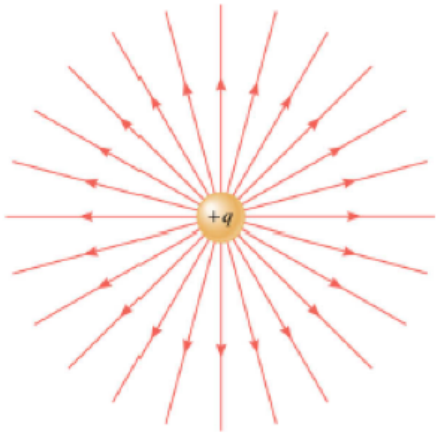
جوانب المجال الكهربائي

يمكن تمثيل المجال الكهربائي عن طريق رسم سلسلة من خطوط المجال حول الجسم المشحون. خطوط المجال:

أ- تقديم خريطة القوة الكهربائية.

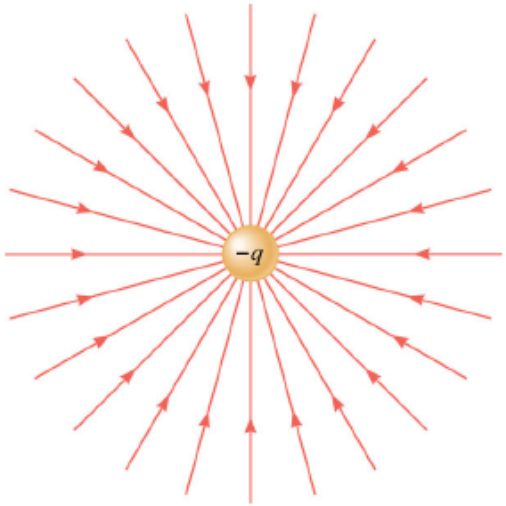
ب- إظهار اتجاه القوة الكهربائية ،

ج- يتم توجيهها دائمًا بعيدًا عن الشحنات الموجبة (انظر المثال أدناه ، الشحنة الموجبة في المركز الأسهم الحمراء أدناه تمثل خطوط المجال الكهربائي وموجهة للخارج)



(b)

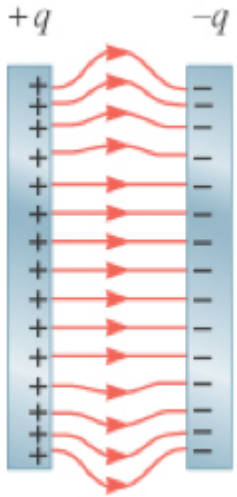
د- دائمًا ما يتم توجيهه نحو الشحنات السالبة (انظر المثال أدناه ، الشحنة السالبة في المركز. الأسهم الحمراء أدناه تمثل خطوط المجال الكهربائي وموجهة إلى الداخل)



د- إظهار المسار الذي تسلكه شحنة اختبار موجبة صغيرة عندما يُسمح لها بالتحرك بحرية تحت تأثير القوة الكهربائية ،

هـ- بيان شدة المجال الكهربائي. كلما كانت المسافة بين خطوط المجال المجاورة (بجانب بعضها البعض) أقرب ، كان المجال أقوى.

و- ابدأ دائمًا بشحنة موجبة وانتهى بشحنة سالبة ولا تتوقف في منتصف الفراغ كما هو موضح في الشكل أدناه.



حساب المجال الكهربائي

التي تتعرض لها شحنة اختبار صغيرة F الموجود عند نقطة ما هو القوة الكهروستاتيكية E المجال الكهربائي موضوعة عند هذا البانت مقسومًا على الشحنة نفسها qo.

$$E = F / q_o$$

or

$$F = E \times q_o$$

على شحنة اختبار موجبة F لمجال الكهربائي متجه ، واتجاهه هو نفس اتجاه القوة.

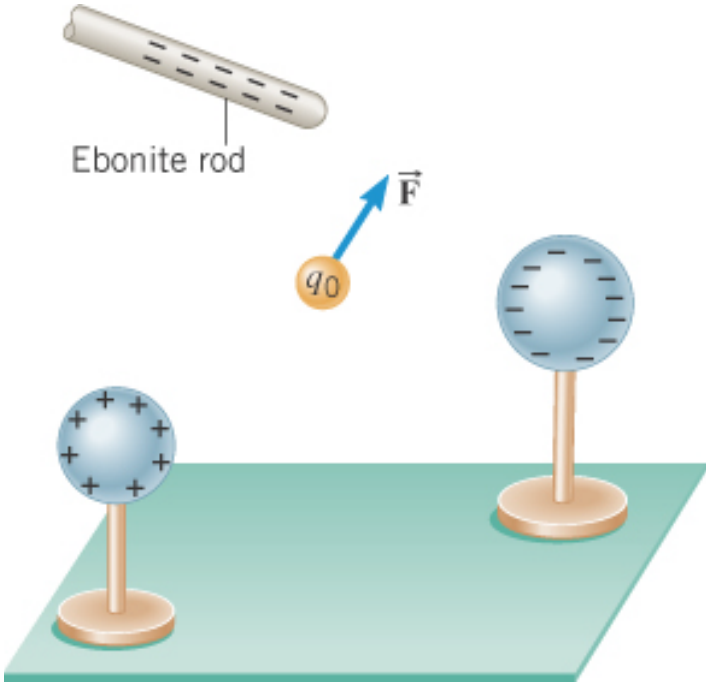
(N / C) للحقل الكهربائي هي نيوتن لكل كولوم SI وحدة

إن الشحنات المحيطة هي التي تخلق مجالًا كهربائيًا عند نقطة معينة

مثال 1: مجال كهربائي يقود إلى قوة

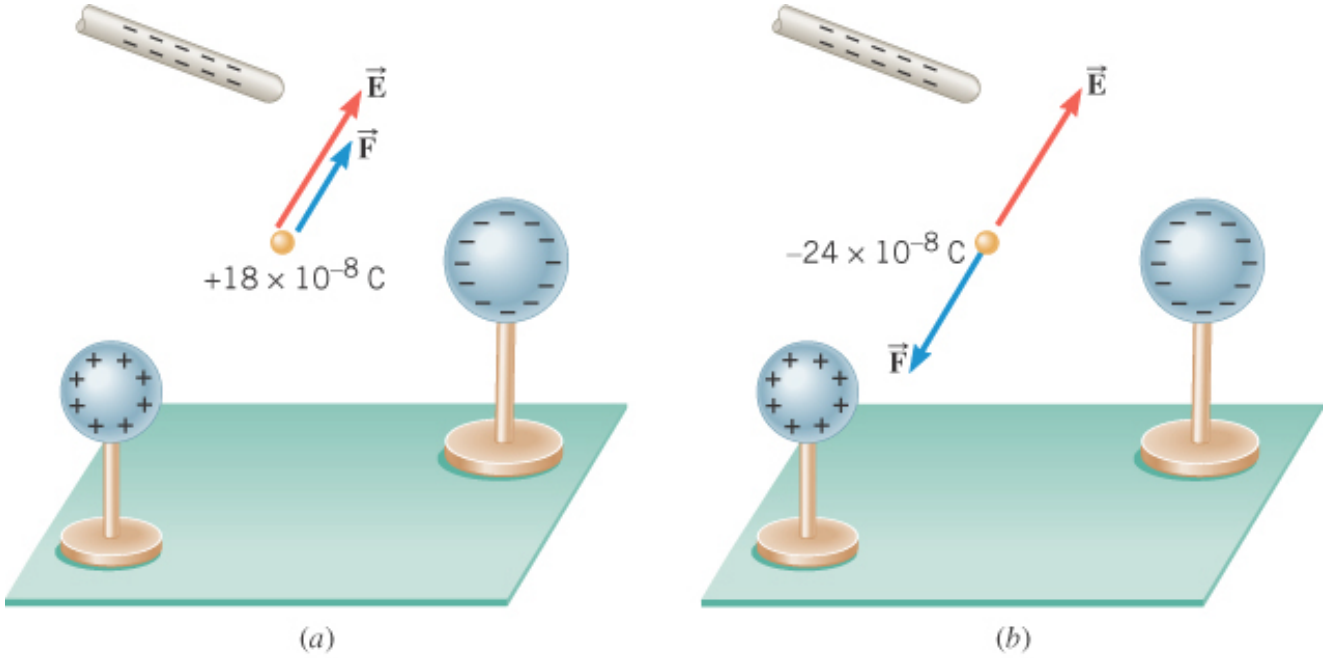
عند شحنة E في الشكل أدناه ، تخلق الشحنات على الكرتين المعدنيتين وقضيب الإيبونيت مجالًا كهربائيًا يجب أن يكون لشحنة الاختبار هذه شدة صغيرة حتى لا تؤثر على الشحنات .qo الاختبار الصغيرة الأخرى

F. هي القوة الكهروستاتيكية .



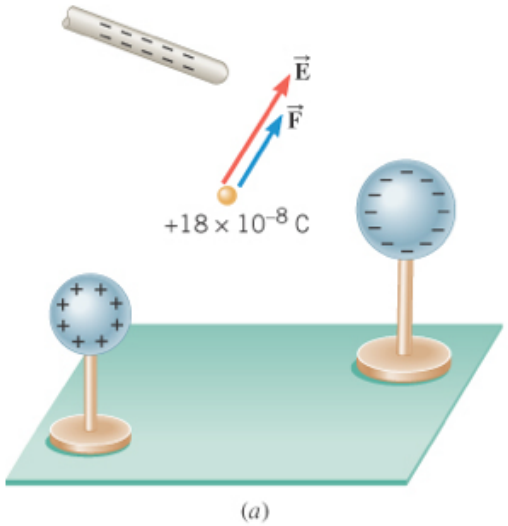
a) بينما ، E تشير القوة المؤثرة على شحنة موجبة في نفس اتجاه

b) القوة المؤثرة على الشحنة السالبة المناظرة لـ E.



مثال 2: مقدار القوة في نفس اتجاه المجال

أوجد مقدار القوة F على الشحنة qo (18 x 10-8 C) في المجال الكهربي E 2.0 بمقدار N / C.

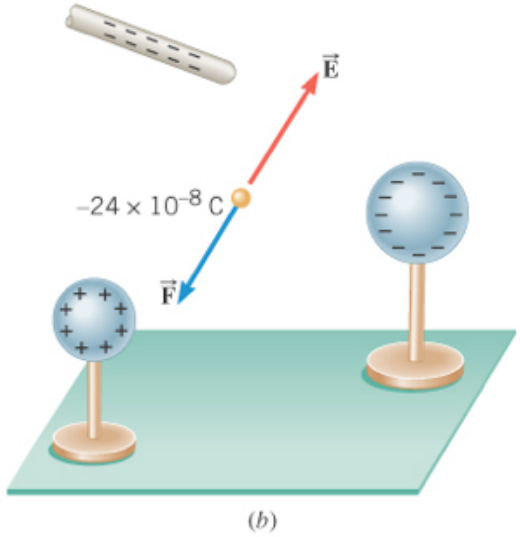


Data Table		
E	q_o	F
2.0 N/C	18 x 10^{-8} C	?

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

مثال 3: مقدار القوة في الاتجاه المعاكس للمجال.

بمقدار E 2.0 في المجال الكهربي (C 8-10 x 24-) qo على الشحنة F أوجد مقدار القوة N / C.



(b)

Data Table		
E	q_o	F
2.0 N/C	-24 x 10^{-8} C	?

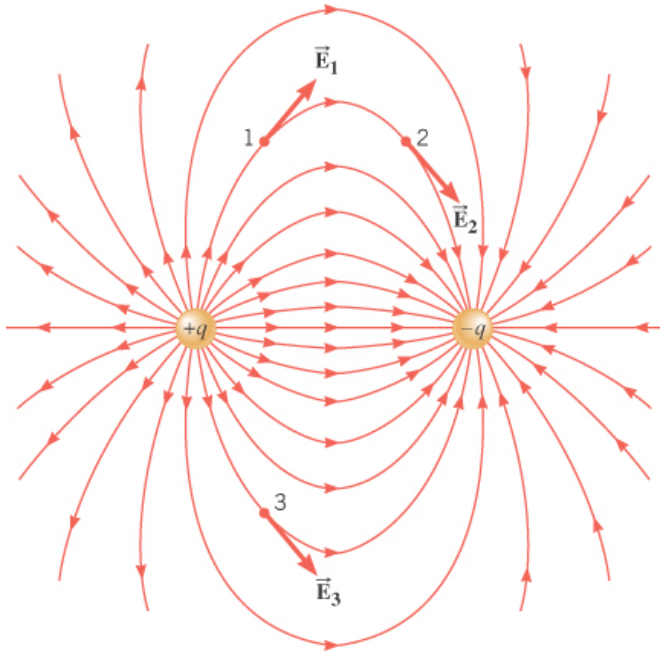
$$F = E \times q_o = 24.0 \times 18 \times 10^{-8} = 48 \times 10^{-8}$$

مثال 4: خطوط المجال الكهربائي الجذابة

.q- و q + يمثل الشكل أدناه تمثيلًا لخطوط المجال الكهربائي بالقرب من ثنائي القطب من شحنتين مختلفتين

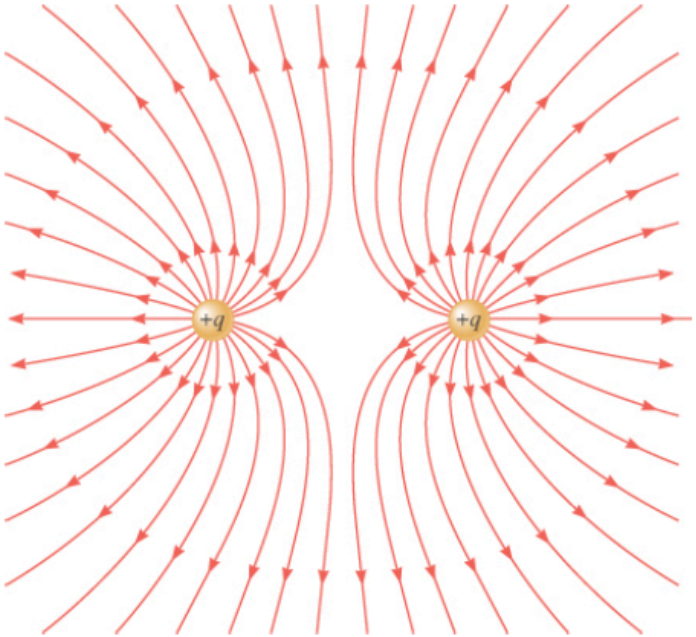
الخطوط منحنية وتمتد من الشحنة الموجبة إلى السالبة. في أي نقطة ، مثل 1 أو 2 أو 3 ، يكون الحقل الذي

.تم إنشاؤه بواسطة ثنائي القطب مماسًا للخط المار بالنقطة



مثال *5:* خطوط المجال الكهربائي الطاردة ؛

هناك عدم وجود خطوط .q + خطوط المجال الكهربائي منحنية أيضًا بالقرب من شحنتين نقطيتين متطابقتين في المنطقة بين الشحنات ، مما يعني أن المجال الكهربائي ضعيف نسبيًا بين الشحنات.



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.