

المجال الكهركساكن Champ électrostatique

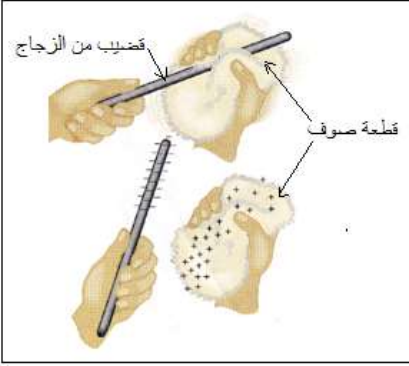
I- إبراز وجود المجال الكهركساكن :

1- التكهرب بالإحتكاك :

عند حك جسمين يتكهرب الجسمان بشحن مختلفة ، ويفسر ذلك بانتقال إلكترونات من أحد الجسمين الى آخر .

مثال :

عند حك قضيب من الإيونيوت بقطعة صوف تنتزع بعض الإلكترونات قطعة الصوف وتنتقل الى قضيب الإيونيوت التي تصبح مشحونة بكهرباء سالبة فيما قطعة الصوف تصبح مشحونة بشحنة موجبة .

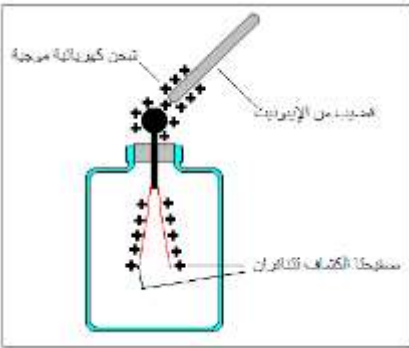


2- التكهرب بالتماس :

يمكن لجسم أن يتكهرب بالتماس عند لمسه بآخر مكهرب ، تنتقل إذن الإلكترونات من أحد الجسمين الى آخر .

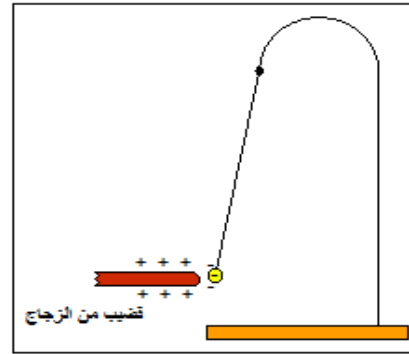
مثال :

يشحن قضيب الزجاج بكهرباء موجبة بعد حكه بقطعة صوف . عند لمسه بالكشاف الكهربائي تنتقل إلكترونات الصفيحتان نحو القضيب فتصبح الصفيحتان مشحونتان بكهرباء موجبة فتتنافران .



3- التكهرب بالتأثير :

تنجذب الكويرة نحو القضيب المكهرب عند تقرب القضيب منها . وعند إبعاد القضيب منها ، يأخذ النواس وضعا راسيا . يسمى هذا النوع من التكهرب بالتأثير .



II- التأثير البيني الكهركساكن : قانون كولوم

نص قانون كولوم :

شحنتان كهربائيتان نقطيتان q_1 و q_2 في حالة سكون ، تفصل بينهما مسافة d ، تطبق كلا منهما على الأخرى قوة تأثير تأثير بيني كهركساكن مميزاتا هي :

❖ نقطة التأثير : المستقيم المار من مركزي الشحنتين q_1 و q_2 .

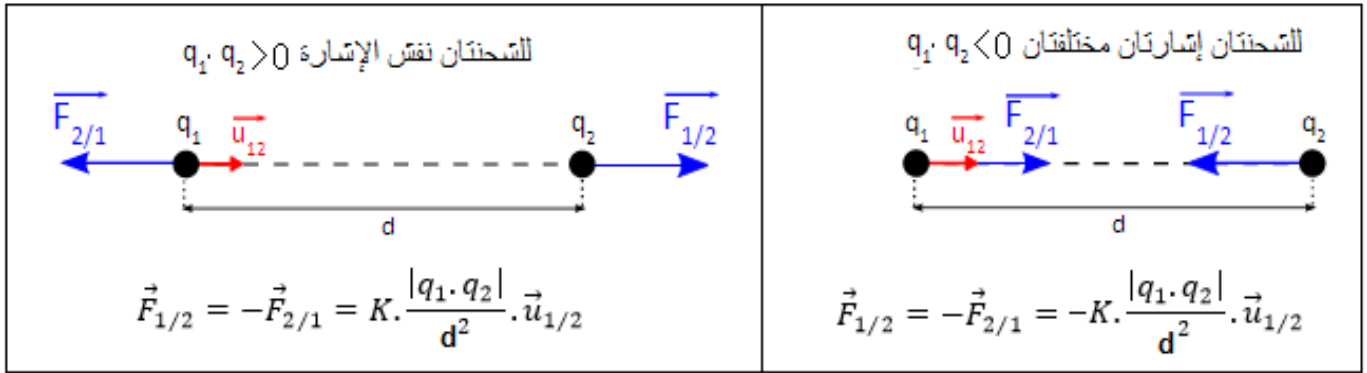
❖ المنحى : تكون القوة انجذابية إذا كان للشحنتين q_1 و q_2 إشارتان مختلفتان .

تكون القوة تنافرية إذا كان للشحنتين q_1 و q_2 نفس الإشارة .

❖ الشدة: $F_{1/2} = F_{2/1} = K \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{d^2}$

K : ثابتة تتعلق بطبيعة الوسط الذي توجد فيه الشحنتان قيمتها في النظام العالمي للوحدات بالنسبة للهواء أو الفراغ:

$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{C}^{-2}$



III-المجال الكهروستاتيكي :

1-تعريف :

يوجد مجال كهروستاتيكي في حيز من الفضاء ، إذا لوحظ أن شحنة كهربائية q تخضع لقوة كهروستاتيكية إثر وضعها في نقطة من هذا الحيز .

مثال عند تقريب قضيب مشحون من الإيونيوم من كرية نواس ، نلاحظ انحراف الكرية .

2-متجه المجال الكهروستاتيكي :

2-1-المجال الكهروستاتيكي الذي تحدثه شحنة نقطية :

تحدث كل شحنة كهربائية q موضوعة في نقطة M ، مجالاً كهروستاتيكياً في الحيز المحيطة بها .

نضع على التوالي في نقطة P من هذا الحيز حيث $\vec{MP} = r\vec{u}$ شحنة كهربائية ، q_1 ، q_2 ، q_3 ، ، q_n . تخضع هذه الشحنات للقوى الكهروستاتيكية التالية :

$$\vec{F}_i = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot q_i}{r^2} \cdot \vec{u} \quad , \dots \quad , \quad \vec{F}_3 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot q_3}{r^2} \cdot \vec{u} \quad , \quad \vec{F}_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot q_2}{r^2} \cdot \vec{u} \quad , \quad \vec{F}_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot q_1}{r^2} \cdot \vec{u}$$

\vec{u} : متجه واحدية .

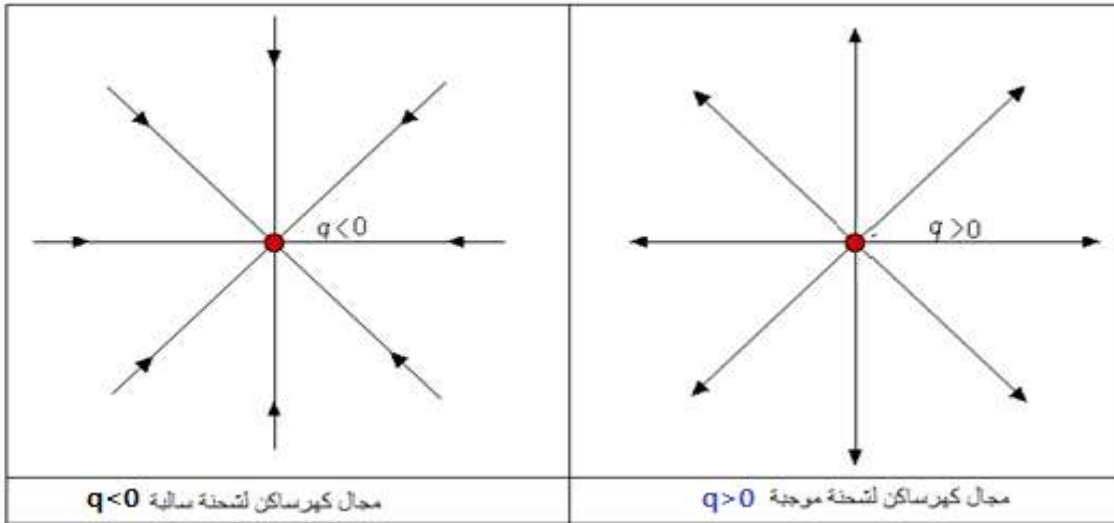
لدينا : $\frac{\vec{F}_i}{q_i} = \dots = \frac{\vec{F}_1}{q_1} = \frac{\vec{F}_2}{q_2} = \frac{\vec{F}_3}{q_3} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2} \cdot \vec{u}$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2} \cdot \vec{u}$$

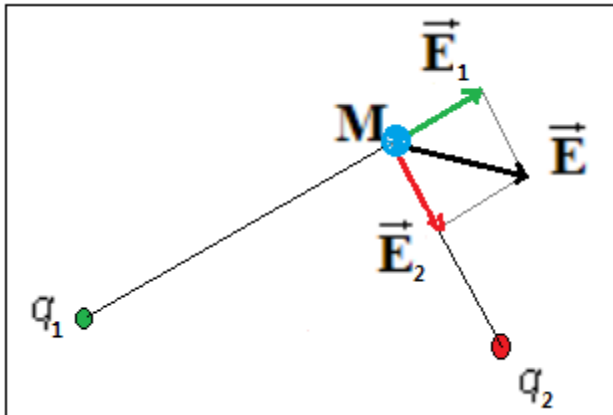
نضع

بحيث تكون متجهة المجال \vec{E} من المجال :

- انجاذبية مركزية (centripède) إذا كانت الشحنة q موجبة .
- نابذة (centrifuge) إذا كانت الشحنة q سالبة .



2-2- متجهة المجال المحدث من طرف شحنتين :



- نعتبر شحنتية نقطيتين q_1 و q_2 موضوعتين في نقطتين ثابتتين . نضع في نقطة M شحنة نقطية q .
- تطبق الشحنة q_1 قوة $\vec{F}_1 = q \cdot \vec{E}_1$ حيث \vec{E}_1 متجهة المجال الذي تحدثه الشحنة q_1 عند النقطة M .
- تطبق الشحنة q_2 قوة $\vec{F}_2 = q \cdot \vec{E}_2$ حيث \vec{E}_2 متجهة المجال الذي تحدثه الشحنة q_2 عند النقطة M .
- تطبق الشحنتان q_1 و q_2 قوة:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = q(\vec{E}_1 + \vec{E}_2)$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

حيث :

\vec{E} متجهة المجال الكهرساكن المحدث من طرف الشحنتين q_1 و q_2 في النقطة M .

تعميم :

$$\vec{E} = \sum_{i=1}^{i=n} \vec{E}_i$$

متجهة المجال الكهروساكن الذي تحدته مجموعة من الشحن الكهربائية في نقطة M ، تساوي المجموع المتجهي لمتجهات المجال الذي تحدته كل شحنة على حدة في هذه النقطة نكتب :

3-خطوط المجال الكهروساكن :

نسمي خط المجال الكهروساكن كل منحنى أو مستقيم بحيث تكون متجهة المجال مماسة له في كل نقطة من نقطه ، حيث توجه خطوط المجال من الشحنة الموجبة الى الشحنة السالبة (أنظر شكل 1).

4-المجال الكهروساكن المنتظم :

يكون المجال الكهروساكن منتظما إذا كانت لمتجهته نفس المميزات في كل نقطة من نقطه ، أي أن المتجهة \vec{E} تحتفظ بنفس الإتجاه و بنفس المنحى وبنفس المنظم (أنظر شكل 2)

