Le champs électrostatique – المجال الكهرساكن

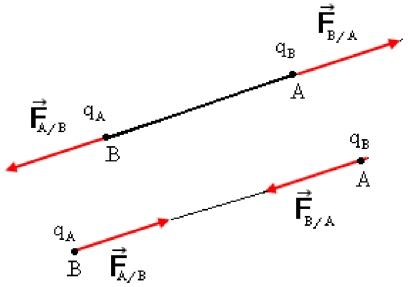
I- بعض طرق التكهرب

- اصطلح على أن الكهرباء نوعان ، كهرباء موجبة يكتسبها الزجاج بعد حكه بالصوف ، و كهرباء سالبة يكتسبها البلاستيك (أو الإيبونيت) بعد حكه بالصوف .
- يمكن أن تتكهرب الأجسام بثلاث طرق ، هي :
* التكهرب بالاحتكاك . * التكهرب بالتأثير (عن بعد) . * التكهرب بالتماس .

II- التأثير البيني الكهرساكن : قانون كولوم. Interaction électrostatique : Loi de Coulomb

نص القانون:

" إذا كانت شحنتان كهربائيتان q_A و q_B في حالة سكون ، و تفصل بينهما مسافة r=AB ، فإن كل منهما تطبق على الأخرى قوة تأثير بيني كهرساكن مميزاتها هي :



- خط التأثير : المستقيم المار من مركز الشحنتين q_A و q_B .
- الشدة : $\vec{F}_{A/B} = \vec{F}_{B/A} = k.\frac{|q_A|.|q_B|}{r^2}$
- المنحى : تكون القوة :
  - تجاذبيه إذا كان للشحنتين q_A و q_B إشارتان مختلفتان .
  - تنافرية إذا كان للشحنتين q_A و q_B نفس الإشارة .

k : ثابتة تتعلق بالوسط ، و قيمتها في النظام العالمي للوحدات (SI) بالنسبة للفراغ أو الهواء هي : $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9.10^9\, m^3.kg.s^{-2}.C^{-2}$

ε_0 : سماحية الفراغ (permittivité du vide) . قيمتها في (SI) هي : $\varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi.9.10^9} = 8,84.10^{-12}(SI)$

III- المجال الكهرساكن - Le champ électrostatique

1- المجال الكهرساكن

يوجد مجال كهرساكن في حيز من الفضاء إذا لوحظ أن شحنة كهربائية q تخضع لقوة كهرساكنة عندما توضع في هذا الحيز ".

2- متجهة المجال الكهرساكن.

نقرن بالمجال الكهرساكن متجهة نسميها متجهة المجال الكهرساكن رمزها هو $\vec{E}$.

أ- العلاقة بين متجهة المجال الكهرساكن و متجهة القوة الكهرساكنة:

يحدث جسم شحنته Q مجالا كهرساكنا في حيز الفضاء المحيط به. نضع تباعا ، في نقطة M من هذا الحيز ، شحنا كهربائية q_1 و q_2 و .. و q_n .

تخضع هذه الشحن إلى قوى كهرساكنة $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ و ..... و $\vec{F}_n$.

تبين التجارب أن هذه القوى تحقق العلاقة : $\frac{\vec{F}_1}{q_1} = \frac{\vec{F}_2}{q_2} = ... = \frac{\vec{F}_n}{q_n} = \vec{E}$ بحيث $\vec{E}$: متجهة المجال الكهرساكن الذي تحدثه الشحنة Q في النقطة M .

تعريف: " نعرف متجهة المجال الكهرساكن $\vec{E}$ بالعلاقة : $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$.

$\vec{F}$: متجهة القوة الكهرساكنة.

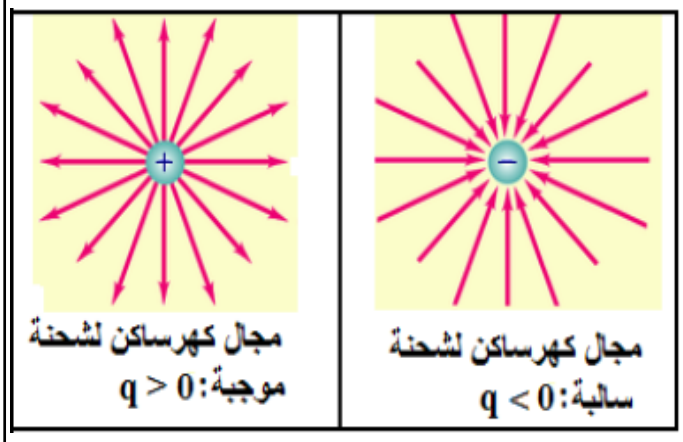
q : شحنة كهربائية تتواجد في المجال $\vec{E}$.

- للمتجهتين $\vec{E}$ و $\vec{F}$ نفس الاتجاه .

* إذا كانت $q > 0$: للمتجهتين نفس المنحى.

* إذا كانت $q < 0$: للمتجهتين منحيين متعاكسين .

- شدة المجال الكهرساكن : $E = \frac{F}{|q|}$



ب- المجال الكهرساكن لشحنة نقطية:

تُحدث شحنة كهربائية q ، موجودة في نقطة A ، مجالا كهرساكنا متجهته $\vec{E}$ في حيز الفضاء الذي يحيط بها .

نضع شحنة كهربائية q_P في نقطة P ، تبعد عن A بمسافة r=AP .

$$\vec{F} = k.\frac{q_A.q_P}{r^2}.\vec{u}$$

تخضع الشحنة q_P لقوة كهرساكنة:

$\vec{u}$: متجهة واحدية محمولة على الاتجاه AP .

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_P} \qquad \vec{E} = k.\frac{q_A}{r^2}.\vec{u}$$

و لدينا : إذن : حيث $\vec{E}$: متجهة المجال الكهرساكن المُحدث من طرف الشحنة q_A في النقطة P . و هو مقدار متجهي يعبر عن الخاصية الذاتية للحيز المحيط بالشحنة q_A .

ملحوظة :

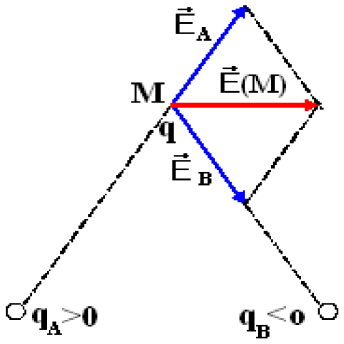
* $q_A > 0$: ل $\vec{E}$ و $\vec{u}$ نفس المنحى ، أي أن $\vec{E}$ نابذة (centrifuge)
* $q_A < 0$: ل $\vec{E}$ و $\vec{u}$ منحيين متعاكسان أ ي أن $\vec{E}$ انجذابية مركزية (centripète)

ملحوظة:

تتقاطع خطوط المجال $\vec{E}$ في نفس النقطة A ، نقول إن المجال $\vec{E}$ الذي تحدثه شحنة q ، مجال شعاعي

ج- تراكب مجالين كهرساكنين:

نعتبر شحنتين كهرساكنتين نقطيتين q_A و q_B ، بحيث تحدثان على التوالي المجالين الكهرساكنين $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B$.



نضع في نقطة M من الفضاء شحنة كهربائية نقطية q فتخضع لقوة كهرساكنة $\vec{F}$

$$\begin{cases} \vec{F} = \vec{F}_A + \vec{F}_B \\ \vec{F} = q.\vec{E}_A + q.\vec{E}_B \\ \vec{F} = q(\vec{E}_A + \vec{E}_B) \end{cases} \quad (1)$$

بحيث :

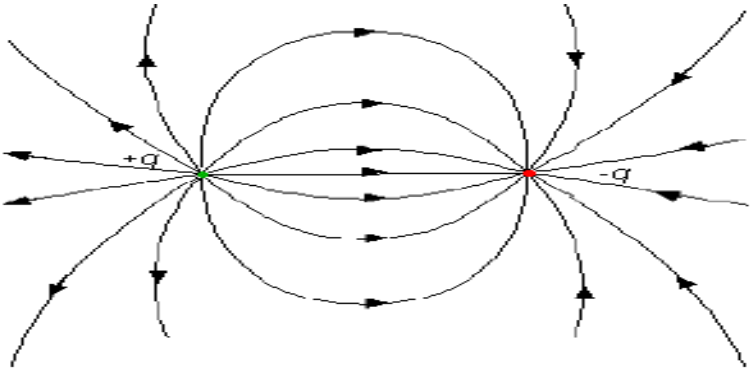
نعتبر $\vec{E}$ متجهة المجال الكهرساكن الكلية في الموضع M .إذن $\vec{F} = q.\vec{E}$ (2)

من (1) و (2) نستنتج : $\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$

تعميم: " تساوي متجهة المجال الكهرساكن $\vec{E}$ الذي تحدثه شحن كهربائية q_i في نقطة M ، المجموع المتجهي لمتجهات المجالات الكهرساكنة التي تحدثها كل شحنة على حدة في النقطة M : $\vec{E} = \sum_{i=1}^{n}(\vec{E}_i)$."

VI- طيف المجال الكهرساكن – Spectre du champ électrostatique

يسمى خط المجال الكهرسان ل منحنى او مستقيم بحيث تكون متجة المجال مماسة له في ل نقطة من نقطه ، حيث توجه خطوط المجال من الشحنة الموجبة نحو الشحنة السالبة



V- المجال الكهرساكن المنتظم – Champ électrostatique uniforme

1-تعريف

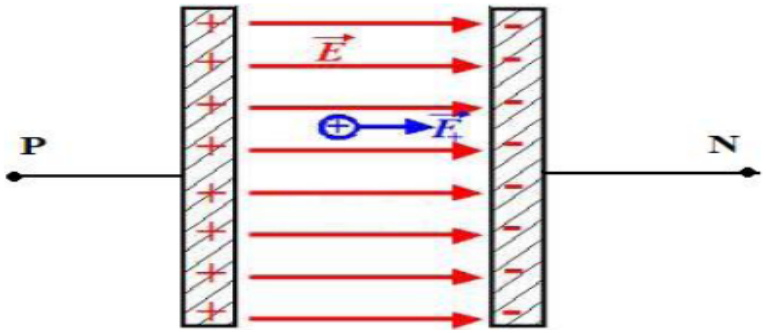
يكون المجال الكهرساكن منتظما :إذا كانت لمتجهة المجال $\vec{E}$ نفس المميزات في ل نقطة من نقطه

أي أن المتجهة $\vec{E}$ تحتفظ بنفس المنحى و الاتجاه و الشدة

شدة المجال الكهرساكن : المحدث بين صفيحتين فلزيتين متوازيتين تفصل بينهما مسافة d هي $E=U/d$ حيث U التوتر المطبق بين الصفيحتين

2- طيف المجال الكهرساكن المنتظم

المجال الكهرساكن المحدث بين صفيحتين فلزيتين متوازيتين تفصل بينهما مسافة d تكون خطوط المجال $\vec{E}$ عبارة عن مستقيمات متوازية و عمودية على الصفيحتين



انتهى

Www.AdrarPhysic.Com