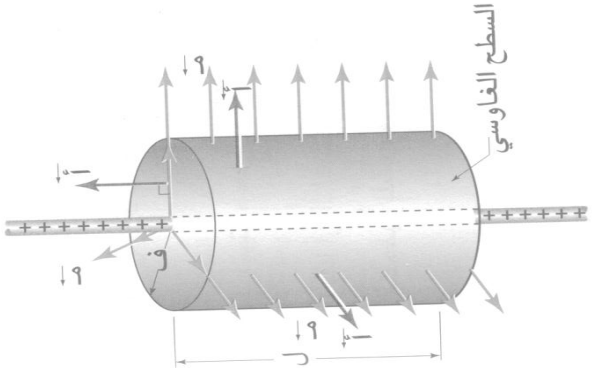
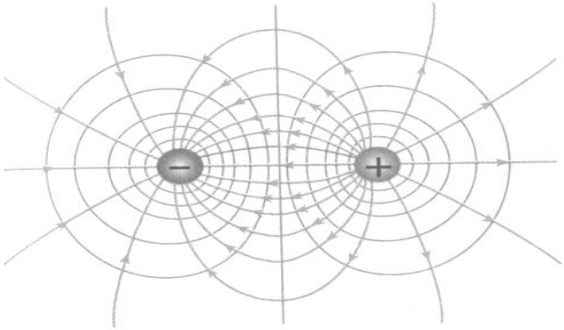
بسم الله الرحمن الرحيم

مادة الفيزياء للصف الثاني ثانوي

علمي

الفصل الاول :المجال المغناطيسي





اعداد الاستاذ : جمعة عليان

ت / 0788243842-0775152141

المفاتيح العشرة للنجاح

*عزيزي الطالب تأمل النقاط التالية قبل دراسة المادة فهي اختصار لكتاب " المفاتيح العشرة للنجاح "للكاتب والمحاضر العالمي د. ابراهيم الفقي ، وهو مؤسس علم قوة الطاقة البشرية :

1. الدوافع :

ان الرغبة هي اول قاعدة للنجاح ، فالرغبة هي غرس البذور في ارض النجاح ، وسر النجاح هو الرغبة المشتعلة.

2.الطاقة " وقود الحياة " :

تجنب مصاحبة الاشخاص الذين نطلق عليهم لصوص الطاقة وهم دائمي الشكوى لانهم سيهبطون من عزيمتك ويسرقون طاقتك ويشعرونك بالاحباط ، وبالتالي ستجد ان مستواك في هبوط مستمر.

3.المعارة (المعرفة) :

المعرفة هي قوة ، وبمقدار المعرفة التي لديك ستكون مبدعا وستكون لديك فرصا اكبر لتصبح سعيدا وناجحا ..فبالمعرفة ترتفع درجة ذكائك ويتفتح ذهنك لآفاق ومجالات جديدة.

4-التصور:

دع خيالك يبسح ،ان خيالك له القوة التي يمكن ان تساعدك على تغيير حياتك ، ثق بنفسك وكرر كثيرا " باستطاعتي ان انجح..انا واثق من قدرتي على النجاح ، وستصل باذن الله لأعلى الدرجات ".

5-الفعل :

المعرفه وحدها لا تكفي ، لابد أن يصحبه التطبيق ..والاستعداد وحده لايكفي فلا بد من العمل .

6-التوقع :

ابتداء من اليوم ارتفع بتوقاتك وكن دائما متفائلا ..كيف تنسى الحديث الشريف الذي يقول " تفاءلو بالخير تجدوه " ،ونحن الآن حيث احضرتنا افكارنا .... وسنكون غدا حيث تاخذنا افكارنا .

7- الالتزام :

ألزم نفسك ان تكون الافضل في كل شئ ، وان تكون وسط الأشخاص الايجابيين والناجحين ، وان تقوم بعبادة الله ، وبتأدية صلواتك واطلب من الله المساعدة وستكون اسعد الناس .

8-المرونة:

المرونة والتاقلم يقربانك اكثر من تحقيق اهدافك ، فقائد الطائرة يكون دائما مستعدا لتعديل مساره طوال الرحلة الى ان يصل الى غايته في النهاية .

9-الصبر

يقول توماس أديسون (مخترع المصباح) :كثير من حالات الفشل في الحياة كانت لاشخاص لم يدركو كم كانوا قريبين من النجاح عندما اقدموا على الاستسلام .

10- الانضباط

قم بعمل الواجبات المفروضة عليك الان ولا تقم بعمل أي شئ آخر حتى تؤدي هذه الواجبات ، ابدأ بالتدريج بناء عضلة الانضباط الذاتي ، وستجد نفسك متجها لحياة مليئة بالسعادة والصحة والنجاح .

والله ولي التوفيق

الفصل الاول : الكهرباء الساكنة

1-الشحنة الكهربائية

* الشحنة الكهربائية : احدى خصائص المادة وأما أن تكون موجبة أو سالبة .
* الشحن (التكهرب) : العملية التي يشحن بها جسم بشحنة كهربائية .
* في الظروف الطبيعية تكون الذرة متعادلة (أي أن مجموع الشحنة الموجبة فيها يساوي مجموع الشحنة السالبة) .
*ولكن حين تخسر الذرة أحد الكتروناتها أو أكثر فأنها تصبح موجبة الشحنة ،
*أما إذا كسبت الكترونا أو اكثر فانها تصبح سالبة الشحنة .
* انواع اشحنات الكهربائية :
1- الشحنات الموجبة 2- الشحنات السالبة .
* الالكترون هو اصغر شحنة اساسية ويساوي ($1,6 \times 10^{-19}$ كولوم) وهي تساوي ايضا شحنة البرتون.
* تشحن المواد بثلاث طرق :
1- الدلك 2- اللمس 3- التأثير .
* تقسم المواد حسب قابليتها لنقل الشحنات خلالها الى ثلاث اقسام :
1- موصلة 2- عازلة 3- شبه موصله.

س/ ما هو مبدأ **حفظ الشحنة ؟**

وهو ان مجموع الشحنة الكهربائية لأي نظام معزول هو كمية ثابتة ، اي أن ما يكسبه جسم يفقده آخر في هذا النظام .

س/ ما هو مبدأ **تكمية الشحنة ؟**

وهو ان الشحنة الكهربائية على اي جسم هي من مضاعفات شحنة الالكترون . اي أن :

شحنة الجسم = (عدد الشحنات) × (شحنة الالكترون)

$$\text{شحنة الجسم} = n \times \text{شحنة}_e$$

مثال (1) : ما شحنة جسيم فقد 10 الكترون ، علما بان شحنة الالكترون = $1,6 \times 10^{-19}$ كولوم.

مثال (2) : ما عدد الالكترونات التي يمكن أن يفقده جسم لتصبح شحنته + 1,6 كولوم ، علما بان شحنة الالكترون = $1,6 \times 10^{-19}$ كولوم.

2- قانون كولوم

* قام العالم كولوم بدراسة العوامل التي تعتمد عليها قوى التجاذب والتنافر بين الشحنات الكهربائية باستخدام جهاز يسمى (جهاز ميزان اللي) ، الذي صنعه بنفسه وقام بتحديد العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائية ، وقد توصل الى قانون يعرف باسمه وينص على أن :

" **القوة المتبادلة بين شحنتين نقطيتين (ش$_1$ ، ش$_2$) تفصل بينهما مسافة(ف) تتناسب طرديا مع مقدار كل من الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بينهما** "

ونلاحظ من القانون ان القوة المتبادلة بين الشحنات الكهربائية تعتمد على العوامل التالية :

1-مقدار كل من الشحنتين (ش$_1$ ، ش$_2$) / تناسب طردي .

2-المسافة بين الشحنتين (ف) / تناسب عكسي .

3-طبيعة الوسط المحيط – لكل وسط سماحية خاصة فيه(£) / تناسب عكسي .

النص الرياضي لقانون كولوم :

$$\overleftarrow{ق} = \text{ثابت} \frac{ش_1 ش_2}{ف^2}$$

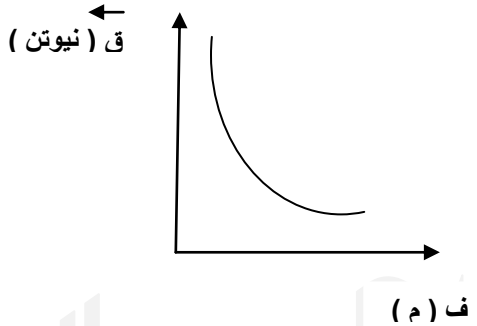
قيمة الثابت

وبالرجوع الى قانون كولوم يصبح :

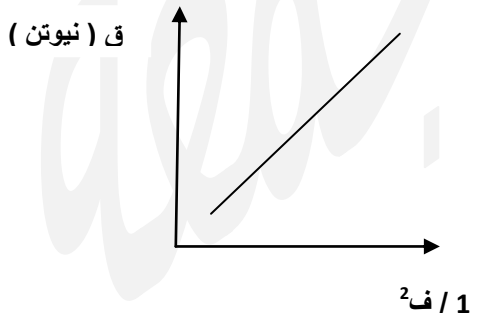
$$\overleftarrow{ق} = 9 \times 10^9 \frac{ش_1 ش_2}{ف^2}$$

وبما أن القوة متجهة فان القانون السابق يحدد المقدار فقط وعلينا تحديد الاتجاه من خلال الرسم ، حيث يكون الاتجاه دوما على امتداد الخط الواصل بين الشحنتين .

وعند تمثيل العلاقة بين **ق** (القوة المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين نقطيتين) و**ف** (المسافة بين الشحنتين) نحصل على الشكل :

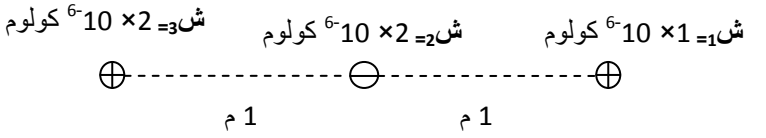


وعند تمثيل العلاقة بين $\overleftarrow{ق}$ و $\frac{1}{ف}$ نحصل على علاقة خطية كما في الشكل التالي :



مثال (1): شحنتان كهربئيتان مقدار كل منهما 10×10^{-6} كولوم والمسافة بينهما 10 سم ، اوجد :القوة المتبادلة بينهما .(علما بأن الوسط المحيط هو الفراغ) .

مثال (2): في الشكل المقابل ، أوجد القوة المحصلة والمؤثرة في الشحنة ش$_2$.



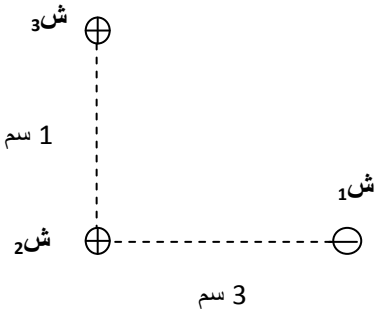
مثال (3): في الشكل المقابل ، اذا علمت أن :

ش$_1$ = 6 × 10 $^{-6}$ كولوم .

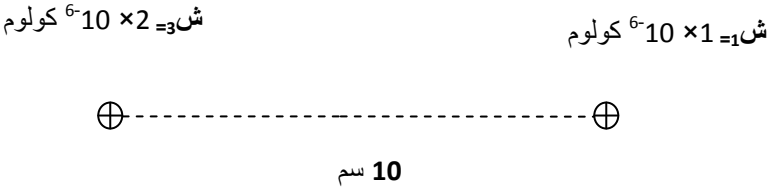
ش$_2$ = 1 × 10 $^{-6}$ كولوم .

ش$_3$ = 1 × 10 $^{-6}$ كولوم .

أوجد القوة المحصلة والمؤثرة في ش$_2$ ؟



مثال (4): في الشكل المقابل اين يجب وضع شحنة على امتداد الخط الواصل بينهما بحيث تكون محصلة القوة التي تؤثر بها تساوي صفر .



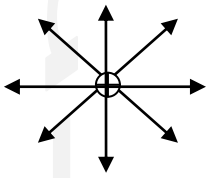
ملاحظة مهمة :

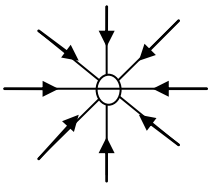
نقطة التعادل:هي نقطة ينعدم عندها المجال المغناطيسي(أي ان محصلة المجال المغناطيسي في تلك النقطة يساوي صفر) وهي نوعان :

1. عندما تكون الشحنتان متشابهتان (حيث تكون نقطة التعادل بينهما واقرب للصغرى).
2. عندما تكون الشحنتان مختلفتان (حيث تكون نقطة التعادل خارجهما واقرب للصغرى).

4- خطوط المجال الكهربائي

ان انسب تمثيل للمجال الكهربائي هو خطوط مستقيمة خارجة من مركز الشحنة ، وعلى ذلك **يعرف خط المجال الكهربائي بانه : المسار الوهمي الذي تسلكه شحنة اختبار صغيرة حرة الحركة .**





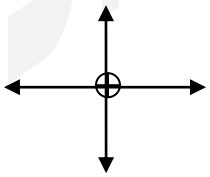
وتتصف خطوط المجال الكهربائي بما يلي :

1- يكون اتجاه خطوط المجال الكهربائي بحيث تبدو خارجة من الشحنة الموجبة وداخلة الى السالبة .

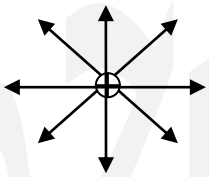
2- يتناسب عدد خطوط المجال الكهربائي الخارجة من الشحنة الموجبة او السالبة طرديا مع مقدار الشحنة .

سؤال : اي الشحنات التالية اكبر :

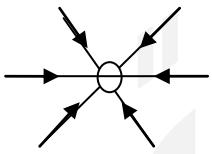
(أ)



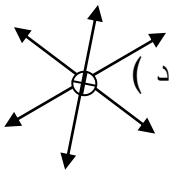
(ب)



(ج)



(د)



3-خطوط المجال الكهربائي لا تتقاطع (فسر ذلك) .

سؤال : ما هي العلاقة بين المجال وخطوط المجال الكهربائي ؟

1- يدل اتجاه المماس لخط المجال على اتجاه المجال عند تلك النقطة .

2- تدل كثافة الخطوط في منطقة ما على مقدار المجال في تلك النقطة .

3- المجال الكهربائي الناشئ عن شحنات نقطية

سؤال : كيف تؤثر الشحنات الكهربائية على بعضها البعض بقوة دون تلامس ؟

طور العالم (مايكل فارادي) مفهوما جديدا سماه المجال الكهربائي حاول تفسير السؤال السابق ، فقال هو:

" **الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي ان وضعت فيه شحنة أخرى تأثرت بقوة كهربائية** ".

$$\overleftarrow{م} = \frac{\overleftarrow{ق}}{ش.}$$

وبتعويض قانون كولوم في في قانون المجال :

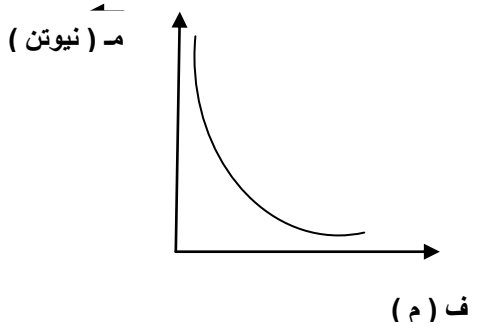
$$\overleftarrow{م} = 9 \times 10^{9} \frac{ش}{ف^{2}}$$

ويقاس المجال الكهربائي بوحدة (نيوتن / كولوم).

المجال الكهربائي كمية متجهة ويكون اتجاهها ، في نقطة ما باتجاه القوة المؤثرة في شحنة الاختبار الموجبة الموضوعة في تلك النقطة .

شحنة الاختبار(الشحنة النقطية) : هي شحنة صغيرة جدا مقارنة بالشحنة المولدة للمجال.

وعند تمثيل العلاقة بين (المجال الكهربائي مـ وبعد النقطة عن الشحنة ف) نحصل على الشكل :

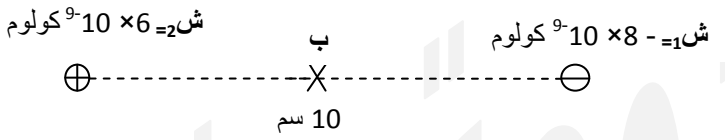


مثال (1): مجال كهربائي يؤثر بقوة مقدارها 10×10^{-2} نيوتن في نقطة ، ما مقدار هذا المجال عند هذه النقطة اذا علمت فيها شحنة مقدارها 2×10^{-4}.

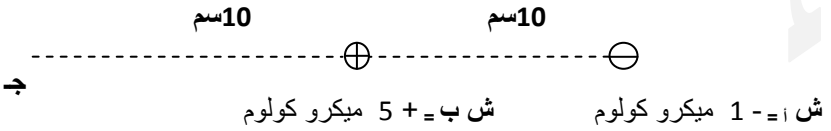
مثال (2): يمثل الشكل المجاور شحنتان نقطيتان موضوعتان في الهواء البعد بينهما (10) سم ، بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل ، أحسب :

1- القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين .

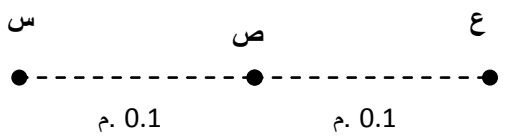
2- المجال الكهبائي عند النقطة (ب) في منتصف المسافة بينهما



مثال (3) : في الشكل المقابل مثلث ، احسب المجال الكهربائي عند النقطة جـ .

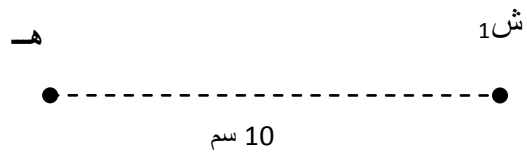


مثال (4) : وزارة 2011 صيفي : الشكل ثلاث نقاط (س ، ص ، ع) على استقامة واحدة ، عند النقطة (س) شحنة مقدارها (2×10^{-6}) كولوم ، احسب مقدار الشحنة الواجب وضعها عند (ع) ليكون المجال المحصل عند (ص) مساويا (54×10^{5}) نيوتن / كولوم ، واتجاهه نحو (ع) .

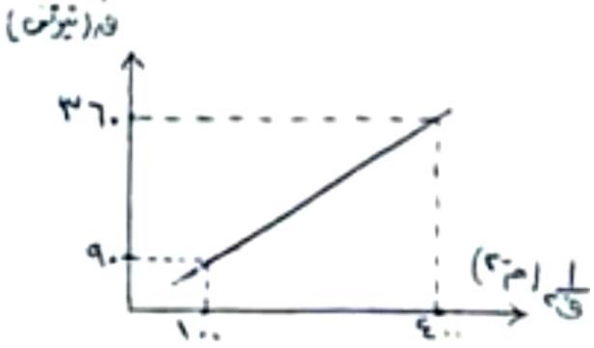


مثال (5) : وزارة 2011 شتوي : شحنة كهربائية (ش$_1$) موضوعة في الهواء وتبعد مسافة 10 سم عن النقطة (هـ) فاذا كانت القوة الكهربائية التي تؤثر بها الشحنة (ش$_1$) على شحنة اختبار (شَ = -1×10^{-9}) كولوم موضوعة عند النقطة (هـ) تساوي (1.8×10^{-2}) نيوتن باتجاه محور السينات الموجب . احسب :

1. المجال الهربائي عند النقطة (هـ).
2. مقدار الشحنة (ش$_1$) ونوعها .
3. الشغل اللازم لنقل (شَ) من النقطة (هـ) الى الملانهاية (لاحقا).



مثال (6) : وزارة 2015 شتوي :



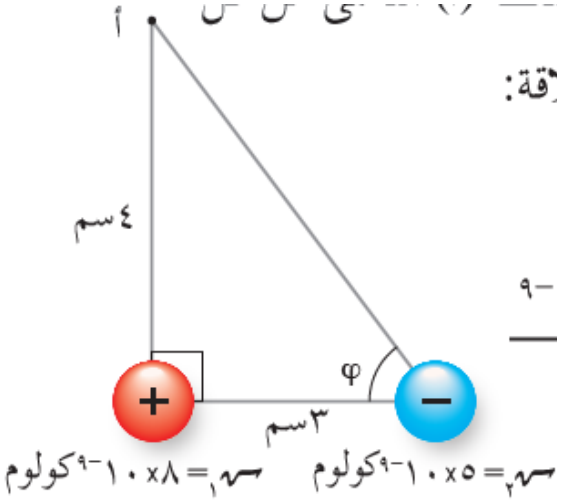
اولا : ما العامل التي يعتمد عليه ثابت كولوم ؟ ما وحدة قياس هذا العامل ؟

ثانيا : يمثل الشكل المجاور العلاقة البيانية بين القوة المتبادلة لشحنتين كهربائيتين نقطيتين متساويتين ومقلوب مربع المسافة ، الوسط الفاصل بينهما الهواء ، اعتمادا على القيم المثبتة على الشكل احسب ما ياتي :

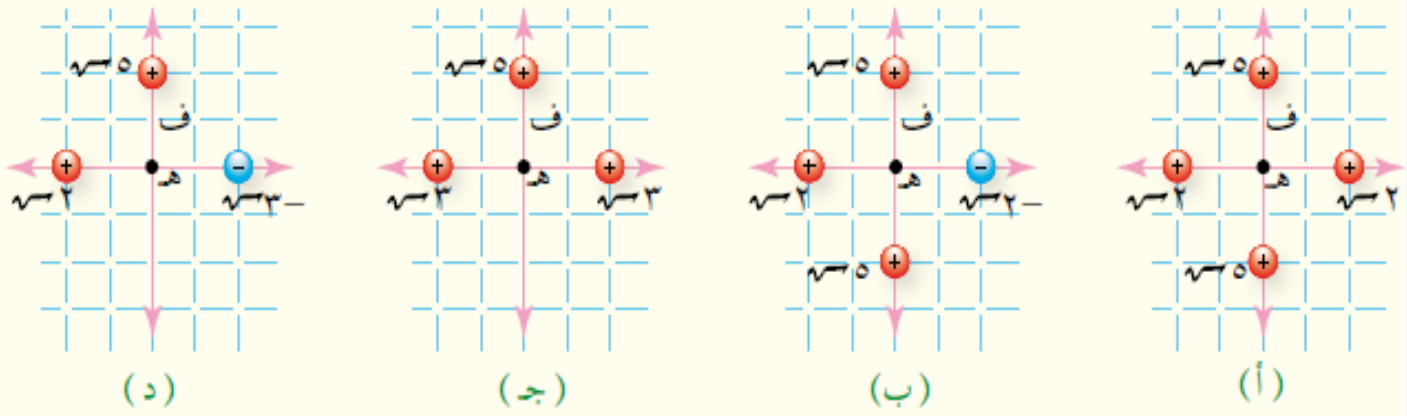
1.مقدار كل من الشحنتين .

2. المجال الكهربائي عند منتصف المسافة بين الشحنتين عندما تكون القوة المتبادلة بينهما 90 نيوتن .

مثال (7) : شحنتان نقطيتان موضوعتان في الهواء كما هو مبين في الشكل ، **اذا كانت ش1 = 8× 10^{-9} كولوم وش2 = 5× 10^{-9} كولوم ، فجد المجال المحصل عند النقطة أ مقدارا واتجاها .**



مثال (8) :يبين الشكل توزيعات مختلفة من الشحنات النقطية ، اذا كانت (ف) **تمثل بعد كل شحنة عن نقطة المركز (هـ) ، فجد مقدار المجال الكهربائي المحصل عند نقطة المركز بدلالة كل من (ش، ف)**

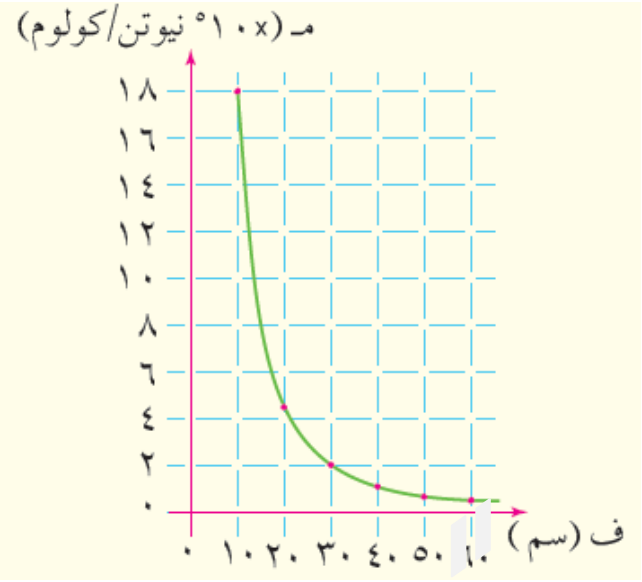


مثال (9) : يبين الشكل العلاقة بين المجال الناشئ عن شحنة نقطية والبعد عنها ، معتمدا على الشكل جد مقدار كل مما ياتي :

أ – المجال الكهربائي عند نقطة تبعد عن الشحنة 30 سم.

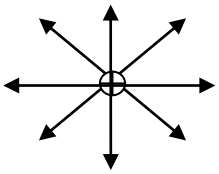
ب– مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة (1×10^{-9}) كواوم توضع عند نقطة تبعد (20) سم عن الشحنة .

جـ– الشحنة الكهربائية المولدة للمجال .

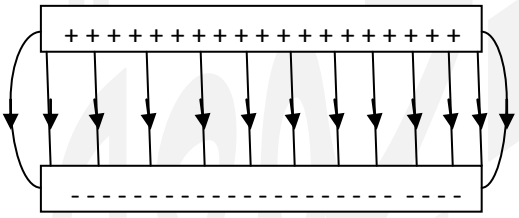


تقسم المجالات الكهربائية الى نوعين :

1- **مجالات كهربائية غير منتظمة** : وهي المجالات التي تتباعد فيه الخطوط كلما ابتعدنا عن الشحنة ، ويكون مقدار المجال الكهربائي كبيرا في المنطقة التي تتقارب فيها الخطوط ، بينما يكون مقداره صغيرا في المنطقة التي تتباعد فيها الخطوط .



2- **مجالات كهربائية منتظمة** : وهي المجالات التي تكون فيها خطوط المجال متوازية مثل المجال الكهربائي بين صفيحتين متوازيتين ، حيث يكون المجال ثابت مقدارا واتجاها عند النقاط جميعها .



حركة جسيم مشحون في مجال كهربائي منتظم :

عندما يتحرك جسيم مشحون بتأثير قوة كهربائية ثابتة في المقدار والاتجاه فانه يكتسب تسارعا (وفقا لقانون نيوتن الثاني) ، حيث .

$\overleftarrow{ق}$ مجال الكهربائي $= \overleftarrow{م\ ش} = ك\ ت$

$$ت = \frac{م\ ش}{ك}$$

الفصل الاول : الكهرباء الساكنة

لاحظ ان المجال الكهربائي في هذه الحالة مصدره الشحنات الموزعة على سطحي الصفيحتين .

الكثافة السطحية للشحنة : مقدار الشحنة لكل وحدة مساحة .

$$\sigma = \frac{ش}{أ}$$

يتناسب مقدار المجال الكهربائي طرديا مع الكثافة السطحية للشحنة على الصغحيتين ، ويعتمد المجال الكهربائي ايضا على السماحية الكهربائية للوسط الفاصل بين الصفحتين ، حسب العلاقة الرياضية :

$$مـ = \frac{\sigma}{€.}$$

اذا تحرك الجسيم بتسارع ثابت ، فان حركة الجسيم يمكن وصفها باستخدام معادلات الحركة بتسارع ثابت :

ع = ع. + ت ز .....(1)

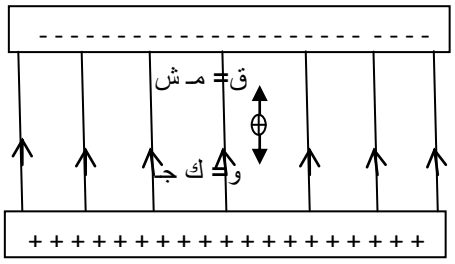
Δ س = ع. ز + $\frac{1}{2}$ ت ز^2.....(2)

ع^2 = ع.^{2} + 2ت Δ ز .....(3)

اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

الفصل الاول : الكهرباء السكونية

مثال (1): في الشكل المقابل اذا علمت ان الجسيم متزن في مجال الكهربائي منتظم مقداره 1×10^{9} (نيوتن / كولوم) ، وان شحنتة الجسيم تساوي (4 ميكروكولوم) ، جد كتلة الجسيم المشحون (جـ = 10 م/ث^2)



اعداد الاستاذ جمعة عليان

الفصل الاول : الكهرباء السكونية

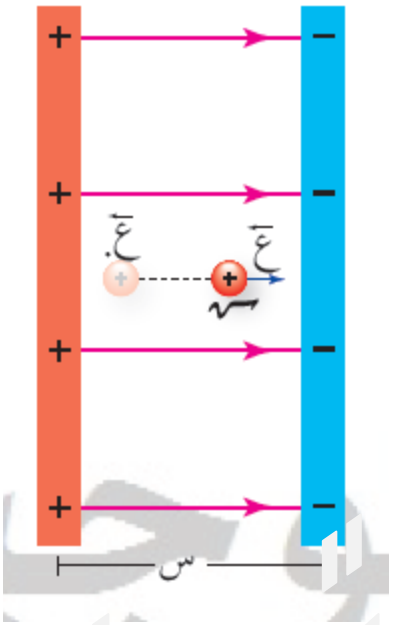
مثال (2): صفيحتان موصلتان متوازيتان مساحة كل منهما (1×10^{-2}) م^2 ، شحنت احداهما بشحنة موجبة والاخرى بشحنة سالبة ، وكانت الشحنة الكهربائية على كل صفيحة ($17,7 \times 10^{-9}$) كولوم ، أحسب :

1. مقدار المجال الكهربائي بالحيز بين الصفيحتين .
2. مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة (1×10^{-9}) كولوم توضع في الحيز بين اللوحين .
3. المجال الكهربائي عندما تصبح الشحنة الكهربائية مثلي ما كانت عليه على كل من الصفيحتين ، مع بقاء مساحة كل من الصفيحتين ثابتة .

اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

الفصل الاول : الكهرباء السكونية

مثال (3): تحرك بروتون من السكون في مجال كهربائي منتظم مقداره (501) نيوتن / كولوم من نقطة على الصفيحة الموجبة الى نقطة عند الصفيحة السالبة ، كما يبين الشكل ، اذا كانت سرعة البرتون بعد قطعه هذه الازاحة ($1,2 \times 10^{5}$) م/ث ، وكتلته $1,67 \times 10^{-27}$ كغ فاحسب :



1. تسارع البرتون.
2. الزمن الذي يحتاجه البرتون كي يصل الى الصفيحة السالبة .
3. الازاحة التي قطعها .

الفصل الاول : الكهرباء الساكنة

مثال (4): تحرك الكترون من السكون بالاتجاه الافقي في مجال كهربائي منتظم مقداره (500) نيوتن / كولوم .اذا علمت ان كتلة الالكترون $9,11 \times 10^{-31}$ كغ ، فاحسب سرعة الالكترون بعد قطعه ازاحة افقية مقدارها (10) مم .

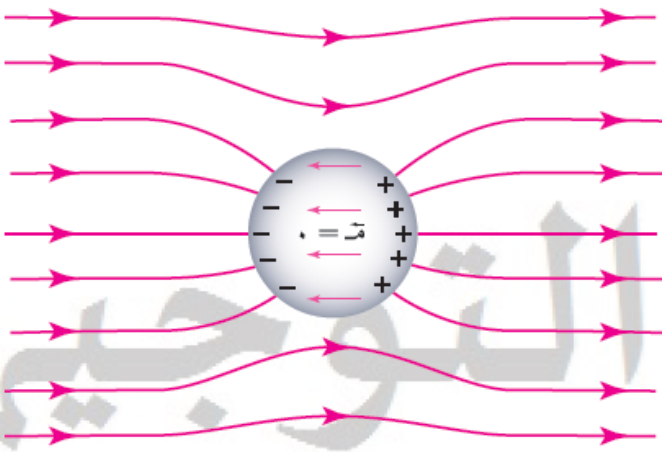
اعداد: جمعة عليان

اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0788243842-0775152141

الفصل الاول : الكهرباء الساكنة

حماية الاجهزة الكهربائية من المجالات الكهربائية الخارجية

كيف تحمي الموصلات الاجهزة الكهربائية من المجالات الكهربائية الخارجية ؟



1. تحتوي الموصلات الكهربائية على الكترونات حرة .
2. ينشحن الموصل بالحث عندما يوضع في مجال كهربائي خارجي.
3. تتوزع الشحنات الكهربائية على السطح الخارجي للموصل .
4. يتشأ داخل الموصل مجال كهربائي مساوي للمجال الكهربائي الخارجي ومعاكس له بالاتجاه ، فيكون المجال الكهربائي المحصل داخل الموصل مساوي للصفر ،وبذلك يمنع المجال الخارجي من اختراقه .

*** مما سبق فان الموصلات تشكل درعا واقيا لحماية الاجهزة الكهربائية من المجالات الكهربائية الخارجية ، حيث توضع الدارات الالكترونية في اكياس مصنوعة من مادة موصلة لحمايتها .

اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

الفصل الاول :الكهرباء الستاتيكية(ملخص القوانين)

القانون	الوحدة	الاستخدام
شحنة الجسم = ن × شحنة e	كولوم	حساب شحنة الجسم من خلال معرفة عدد الالكترونات المفقودة او المكتسبة .
$ق = 9 \times 10^{9} \frac{ش_1 ش_2}{ف^2}$	نيوتن	حساب القوة المتبادلة بين شحنتين او حساب القوة التي تؤثر بها احداهما على الاخرى.
ق = مـــ × ش موضوعة	نيوتن	حساب القوة التي يؤثر بها المجال على شحنة موضوعة فيها.
$مـ = 9 \times 10^{9} \frac{ش}{ف^2}$	نيوتن /كولوم فولت /م	حساب المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية على بعد فـ حساب المجال الكهربائي الناشئ عن موصل كروي مشحون عند نقطة تقع في الخارج (فـ > نق)
$جـ = 9 \times 10^{9} \frac{ش}{ف}$	فولت	-حساب الجهد الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية على بعد فـ. -حساب الجهد الكهربائي الناشئ عن موصل كروي مشحون عند نقطة تقع في الخارج (فـ > نق). -حساب الجهد الكهربائي الناشئ عن موصل كروي مشحون عند نقطة تقع في داخله دائما نستخدم(فـ = نق).مهما كانت قيمة فـ.
$\sigma = \frac{ش}{أ}$	كولوم/م^2	حساب كثافة الشحنة السطحية .
$ت = \frac{مـــ ش}{ك}$	م/ث2	حركة جسيم في مجال كهربائي منتظم

معادلات الحركة		ع = ع. + ت ز .....(1) Δ س = ع. ز + $\frac{1}{2}$ ت ز^2.....(2) ع^2 = ع.^{2} + 2ت Δ ز .....(3)