



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

### اولا : القوة الكهربائية و المجال الكهربائي:

\* الشحنة الكهربائية (  $q$  ) : هي احدى خصائص المادة التي تجعل الاجسام قادرة على التجاذب و التنافر.

\* يوجد نوعان للشحنات الكهربائية : سالبة  $-$  و موجبة  $+$ .

\* الشحنات المتشابهة تتنافر و الشحنات المختلفة تتجاذب.



\* يسمى التجاذب و التنافر بالقوة الكهربائية و يرمز لها بالرمز  $q$  و تقاس بوحدة نيوتن.

\* تقاس الشحنة الكهربائية في النظام العالمي بوحدة كولوم.

\* لان الكولوم وحدة قياس كبيرة نسبيا فاننا نستخدم اجزائه كالميكروكولوم و النانوكولوم.

\* الشحنات النقطية : هي اجسام مشحونة تكون ابعادها صغيرة مقارنة بالمسافات حولها.

\* تتركب الذرة من نواة موجبة تدور حولها الكثرونات سالبة ، وتتكون النواة من نوعين من الجسيمات بروتونات موجبة و نيوترونات متعادلة ( غير مشحونة )

\* اصغر شحنة حرة في الطبيعة هي شحنة الالكترتون و هي سالبة و تساوي  $e^{-1.6 \times 10^{-19}}$  كولوم لذلك تسمى الشحنة الاساسية.

\* بالنسبة للشحنة الموجبة فاصغر شحنة هي شحنة البروتون و هي موجبة و تساوي شحنة الالكترتون عدديا.

\* الذرة المتعادلة : هي ذرة شحنتها صفرا لان عدد بروتوناتها يساوي عدد الكثروناتها .

\* الجسم المتعادل : هو جسم شحنته صفر لان كمية الشحنة الموجبة فيه مساوية لكمية الشحنة السالبة .

\* قد يصبح الجسم المتعادل مشحونا بعد عملية شحن معينة كالدلك مثلا.



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

\* الجسم المتعادل : ← يكتسب الكثرونات فيصبح سالب الشحنة.

← يفقد الكثرونات فيصبح موجب الشحنة .

عدد الالكترونات ( ن ) التي يفقدها جسم مساوي لعدد الالكترونات التي يكتسبها الجسم الاخر و يكون عددا صحيحا لا كسور فيه فهناك دائما جسم يفقد الالكترونات و جسم يكتسبها.

\* مبدأ تكمية الشحنة : ( شحنة اي جسم يجب ان تكون من مضاعفات شحنة الالكترون او البروتون ).



$$Q = Ne$$

و بالرموز

حيث :  $Q$  شحنة اي جسم مشحون (كولوم)  $N$  : عدد الالكترونات  $e$  : شحنة الالكترون او البروتون

تذكر: ن : لا يمكن ان تكون كسرا ( 0.5 او 0.25 او 0.6 او ..... ) شرط مهم.

مثال :

ما شحنة جسم فقد/ اكتسب 1000 الكثران و ما نوعها ؟ فسر اجابتك؟

مثال :

هل يمكن لجسم ان يحمل شحنة مقدارها  $3.2 \times 10^{-19}$  كولوم ؟ فسر اجابتك ؟



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال :

قدم احد الطلاب تقريرا لمعلم الفيزياء يحتوي النتيجة التالية (  $16 \times 10^{-20}$  كولوم ) ، هل هذه النتيجة مقبولة علميا ،  
فسر اجابتك



مثال :

جسم مشحون و يحمل شحنة مقدارها (  $6.4 \times 10^{-16}$  كولوم ) فاذا اكتسب/فقد 1000 الكترون، كم تصبح شحنته؟



قانون كولوم:

( تتناسب القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين نقطيتين طرديا مع مقدار الشحنتين و عكسيا مع مربع المسافة بينهما )

$$F = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r^2}$$



اجب عن الاسئلة التالية :

1 - الثابت أ يسمى ثابت كولوم و يساوي  $9 \times 10^9$  نيوتن.م<sup>2</sup>/كولوم<sup>2</sup> في الفراغ او الهواء و يعتمد على الوسط المحيط في الشحنات ( هواء ، ماء، زيت ..... )

2- من القانون : تعتمد القوة الكهربائية بين شحنتين نقطيتين على ثلاثة عوامل:



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)



1 ( الوسط المحيط بالشحنات

2 ( مقدار الشحنتين : علاقة طردية

3 ( مربع المسافة بينهما : علاقة عكسية

سؤال :

ما وحدة قياس ثابت كولوم؟



\* السماحية الكهربائية للوسط (ε) ثابت يتغير بتغير الوسط المحيط و في الفراغ يرمز له بالرمز (ε<sub>0</sub>) و يساوي  
(8,85 × 10<sup>-12</sup>) كولوم<sup>2</sup>/نيوتن.م<sup>2</sup>.



سؤال : ما علاقة ثابت كولوم بالسماحية الكهربائية للوسط ؟

### المجال الكهربائي:

\* هو حيز محيط بالشحنة والذي ان وضعت فيه شحنة اخرى  
تأثرت بقوة كهربائية .

\* الشحنة  $q$  تسمى ( الشحنة المولدة للمجال ).

\* الشحنة  $q'$  تسمى ( شحنة اختبار) : و هي شحنة موجبة و صغيرة حتى لا تحدث تغير في المجال المتولد و الذي يراد قياسه.

EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

\* المجال عند نقطة ما : القوة الكهربائية المؤثرة في وحدة الشحنات الموجبة اذا وضعت عند تلك النقطة.

\* يمكن حساب المجال الكهربائي عند نقطة معينة

باستخدام العلاقة التالية:

$$E = \frac{Q}{r^2}$$

\* وحدة قياس المجال هي نيوتن / كولوم ، و المجال كمية قياسية لانه ناتج من قسمة كميتين الاولى متجهة و هي القوة على الثانية قياسية و هي الشحنة.

سؤال: ما هي العوامل التي يعتمد عليها المجال الناتج من الشحنات النقطية ؟

- 1 – الشحنة المولدة للمجال : علاقة طردية ( كلما زادت الشحنة يزداد مقدار المجال )
- 2 – مربع المسافة ( البعد بين الشحنة و النقطة التي نقيس عندها المجال ) : علاقة عكسية ( كلما زادت المسافة يقل المجال الكهربائي )
- 3 – الوسط المحيط



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

\* اذا كان المجال عند نقطة ما معروف، و وضعت شحنة اخرى عند تلك النقطة ، فان الشحنة الموضوعه تتاثر بقوة كهربائية يمكن حسابها بالعلاقة التالية:

$$F = q \times E$$

ق ك = م × موضوعة

### \* ملاحظة هامة :

اذا كانت الشحنة الموضوعه موجبة ، يكون للمجال نفس اتجاه القوة

اذا كانت الشحنة الموضوعه سالبة ، يكون المجال معاكس للقوة ( سيتم توضيحها لاحقا)

مثال: مجال كهربائي مقداره  $2 \times 10^5$  نيوتن/كولوم باتجاه محور الصادات السالب يؤثر في النقطة هـ ، وضعت شحنة مقدارها (  $3 \times 10^{-6}$  كولوم) عند النقطة هـ ، احسب القوة الكهربائية المؤثرة فيها .

### خطوط المجال الكهربائي:



\* خط المجال الكهربائي:



هو مسار وهمي تسلكه شحنة اختبار حرة الحركة عند وضعها في مجال شحنة أخرى .

ملاحظات هامة جدا:

1 – خطوط المجال تخرج من الشحنة الموجبة و تدخل الى الشحنة السالبة .

2 – يمكن الاستفادة من خطوط المجال بامرین :

اولا : اتجاه المجال :

يكون اتجاه المجال عند نقطة على خط المجال يعد مماسا لخط المجال .

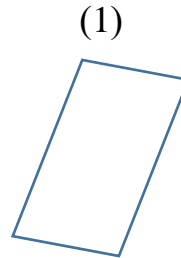
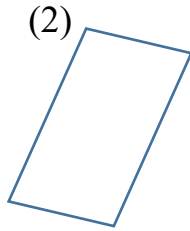


EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

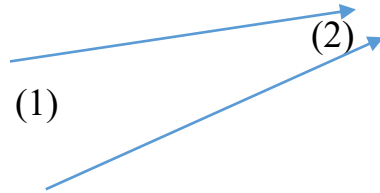
YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

ثانيا : مقدار المجال :

كثافة خطوط المجال ( عددها في وحدة المساحة ) يدل على مقدار المجال و الشحنة المولدة له بشكل طردي.



3 – يزداد مقدار المجال في المنطقة التي تتقارب فيها الخطوط .



4 – خطوط المجال لا تتقاطع، لأنها لو تقاطعت

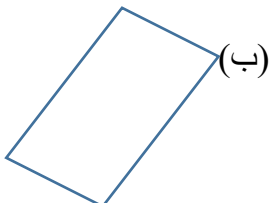
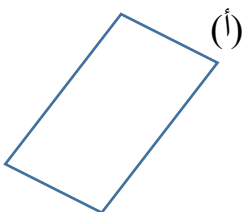
لكان هناك اتجاهين للمجال عند نفس النقطة وهذا خطأ.

مثال :

في الشكل ( أ ) المرسوم جانبا ، مقدار المجال يساوي

30 نيوتن /كولوم،

جد المجال في الشكل (ب)



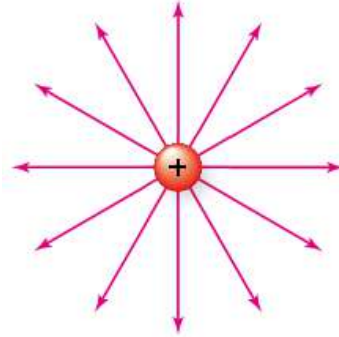


EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

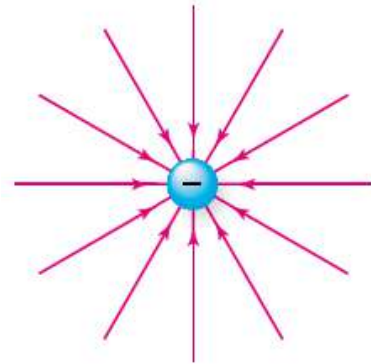
YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

### رسومات خطوط المجال لشحنات نقطية مختلفة:

\* رسمة خطوط المجال لشحنة نقطية مفردة و موجبة:



\* رسمة خطوط المجال لشحنة نقطية مفردة و سالبة:



\* سؤال: ارسم خطوط المجال لشحنتين نقطيتين متساويتين في المقدار و مختلفتين في النوع:

لاحظ ان عدد الخطوط حول كل شحنة متساوي لان مقدار الشحنات متساوي.



0789989272

الفصل الاول : المجال الكهربائي

الدكتور : علي جفال

منهاجي  
متعة التعليم الهادف



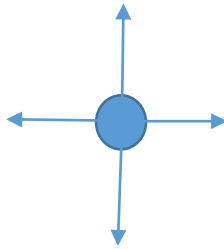
EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

\* سؤال : ارسم خطوط المجال لشحنتين متساويتين مقداراً ونوعاً :

م : نقطة انعدام المجال ( محصلة المجال فيها صفر )

\* سؤال : اذا كانت الشحنة السالبة ضعف الموجبة في فارسم خطوط المجال ؟



\* سؤال: اعتمد على الشكل المجاور الذي يمثل

رسم خطوط لمجال لشحنة مقدارها 2 ميكروكولوم واجب عن الاسئلة التي تليه:

1 – ما نوع الشحنة ؟

2 \_ كم خط يجب ان يرسم لشحنة مقدارها 12 ميكروكولوم ؟



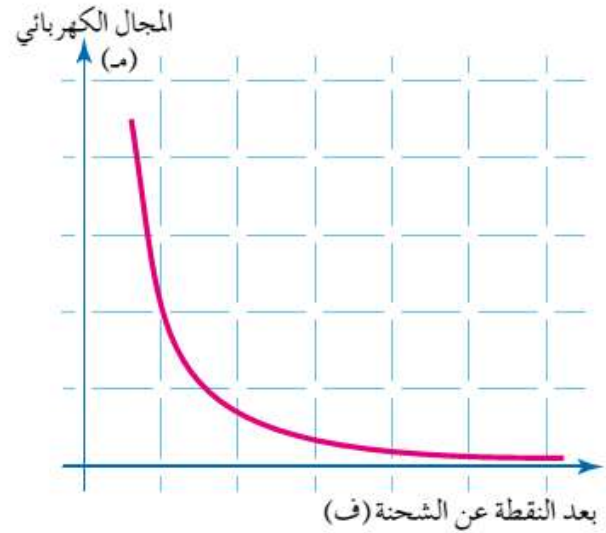
EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

\* رسوم بيانية مهمة :

### علاقة المجال مع المسافة ( البعد عن الشحنة )

يلاحظ من الشكل انه كلما زاد بعد النقطة التي نريد قياس المجال عندها عن الشحنة المولدة للمجال فان مقدار المجال يقل

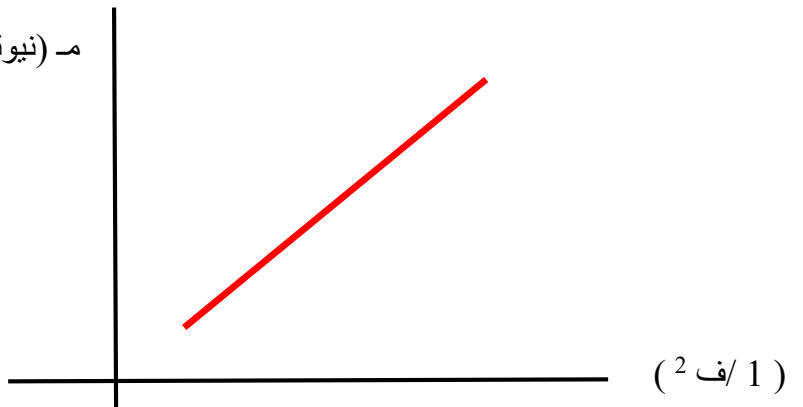


### علاقة المجال مع مقلوب مربع المسافة ( الرسم غير موجودة في الكتاب )

المجال الكهربائي

م (نيوتن/كولوم

ميل الخط المستقيم هنا =





EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

ملاحظة: يقسم المجال الكهربائي الى قسمين:

1 – مجال كهربائي غير منتظم : و هو المجال الذي يتغير مقداره او اتجاهه او الاثنين معا من نقطة الى اخرى

\* سؤال: فسر : مجال الشحنات النقطية غير منتظم؟

لانه يتغير مقداره و اتجاهه من نقطة الى اخرى

2 – مجال كهربائي منتظم:

وهو المجال ثابت المقدار و الاتجاه من نقطة الى اخرى و سيتم دراسته لاحقا.

مثال :

حدد اتجاه المجال عند النقطة هـ في كل مما يلي:

- 5

- 1

- 2

- 3

- 4



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

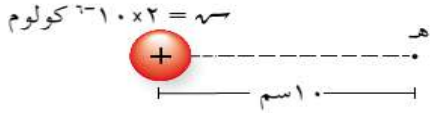
ملاحظة :

1 - اذا عرفت الشحنة المولدة للمجال و المسافة فاننا نستطيع ايجاد المجال عند نقطة ما من العلاقة  $m = \frac{q}{r^2}$

2 - اذا وضعت شحنة عند هذه النقطة فانها تتاثر بقوة كهربائية يمكن حسابها من العلاقة :

$$F = m \times r^2 \text{ موضوعة}$$

\* مثال : بين الشكل (١-٦/أ) شحنة نقطية (٢ × ١٠<sup>-٦</sup>) كولوم موضوعة في الهواء. إذا كانت (هـ) نقطة تقع في مجال الشحنة الكهربائية وعلى بعد (١٠) سم منها فجد عند النقطة (هـ):



الشكل (١-٦/أ): مثال (١-٦).

١ المجال الكهربائي مقدارًا واتجاهًا.

٢ القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة (٢ × ١٠<sup>-٦</sup>) كولوم توضع عند هذه النقطة، مقدارًا واتجاهًا.



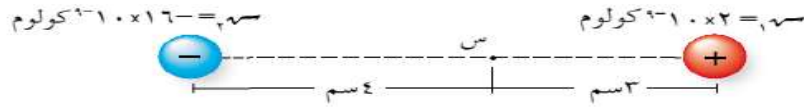
EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال : يبين الشكل (١-٧/أ) شحنتين نقطيتين موضوعتين في الهواء. بالاعتماد على البيانات المثبتة في الشكل، جد:

١ المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (س) مقدارًا واتجاهًا.

٢ القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة (٢) بيكو كولوم توضع عند النقطة (س) مقدارًا واتجاهًا.

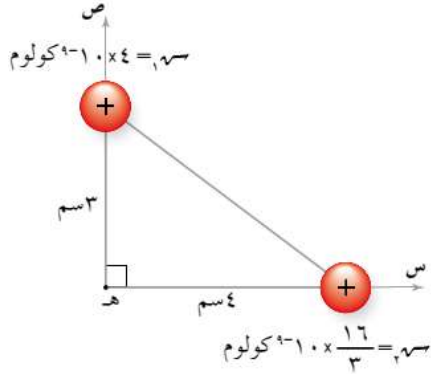


مثال:

في الشكل المجاور ، احسب المجال عند النقطة ص

ثم احسب القوة المؤثرة في الكترولون وضع عند النقطة ص.



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال : ( واجب )

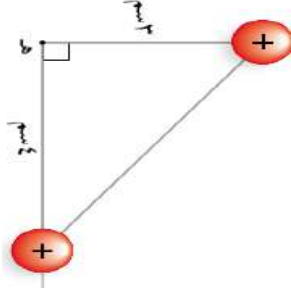
في الشكل المجاور اذا كانت

( )

( )

فاحسب القوة المؤثرة في الكترون

وضع عند هـ



0789989272

الفصل الاول : المجال الكهربائي

الدكتور : علي جفال

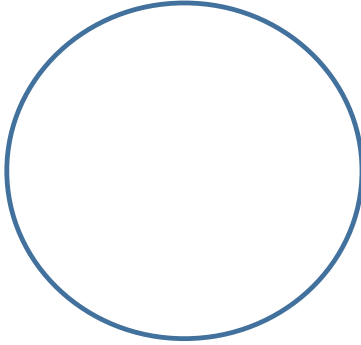
منهاجي  
متعة التعليم الهادف



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال:



وزعت اربع شحنات كما في الشكل المجاور  
على محيط دائرة مساحتها  $4\pi$  م<sup>2</sup> ، فاذا كانت الشحنات  
على الترتيب ( 2 ، 3 ، 4 ، 5 ) نانو كولوم ، احسب المجال  
الكهربائي عند مركز الدائرة.



0789989272

الفصل الاول : المجال الكهربائي

الدكتور : علي جفال

منهاجي  
متعة التعليم الهادف



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال :

وضعت ثلاث شحنات على رؤوس مستطيل

كما في الشكل، احسب المجال الكهربائي عند

الرأس الرابع.





EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

### نقطة انعدام المجال:

هي نقطة تكون عندها محصلة المجال الكهربائي صفرا، لذلك فان محصلة القوة المؤثرة في اي شحنة توضع فيها تساوي صفرا ايضا:

لايجاد موقع نقطة انعدام المجال نتبع ما يلي:

- 1 – اذا كانت الشحنتان متساويتان مقدارا و نوعا فان نقطة انعدام المجال تكون في المنتصف بينهما
- 2 – اذا كانت الشحنتان متشابهتان نوعا و غير متساويتين فان النقطة تكون بينهما و اقرب الى الاقل.

3 – اذا كانت الشحنتان مختلفتان نوعا ومقدارا فان نقطة التعادل لا تكون بينهما بل تكون بجانب الشحنة الاقل

4 - اذا كانت الشحنتان مختلفتان نوعا و متساويتان مقدارا فان نقطة التعادل غير موجودة

مثال: اوجد موقع نقطة التعادل فيما يلي :

0789989272

الفصل الاول : المجال الكهربائي

الدكتور : علي جفال

منهاجي  
متعة التعليم الهادف



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

- 1

- 2

اسئلة :

0789989272

الفصل الاول : المجال الكهربائي

الدكتور : علي جفال

منهاجي  
متعة التعليم الهادف



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

1) اذا علمت ان المجال الناتج من شحنة نقطية و على بعد ف عنها يساوي  $2 \times 10^5$  نيوتن/كولوم، احسب المجال الناتج على بعد 4ف.

2) اذا كان المجال الناتج على بعد 5 ف من شحنة نقطية يساوي  $30 \times 10^5$  نيوتن/كولوم ، فاحسب المجال على بعد 0.5 ف منها ؟



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

(3)

## مراجعة (1-1)

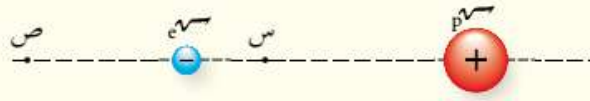
- ١ هل يمكن لجسم مشحون أن يحمل شحنة  $(3 \times 10^{-19})$  كولوم؟ فسر إجابتك.
- ٢ يعد الكولوم وحدة قياس كبيرة نسبتاً من الناحية العملية. وضح ذلك عن طريق حساب عدد الإلكترونات التي يفقدها جسم أو يكسبها لتصبح شحنته (١) كولوم.
- ٣ بين كيف يمكن الإفادة من خطوط المجال الكهربائي في معرفة كل من:
  - أ مقدار المجال الكهربائي في منطقة ما. ب اتجاه المجال الكهربائي عند نقطة.
- ٤ وضعت شحنة اختبار موجبة عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة باتجاه المحور الصادي السالب:
  - أ ما اتجاه المجال عند تلك النقطة؟
  - ب إذا وضع إلكترون بدلاً من شحنة الاختبار، فهل يتغير مقدار المجال الكهربائي أو اتجاهه عند تلك النقطة؟ فسر إجابتك.



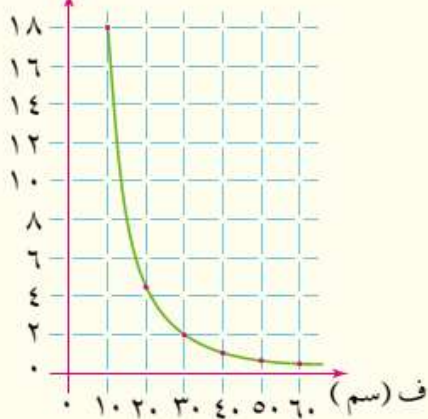
EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

(4) يبين الشكل (١٠-١) إلكترونًا وبروتونًا موضوعين على المحور السيني. حدد اتجاه المجال الكهربائي المحصل عند النقطتين (س)، (ص).



م.  $10 \times 10^{-6}$  (نيوتن/كولوم)



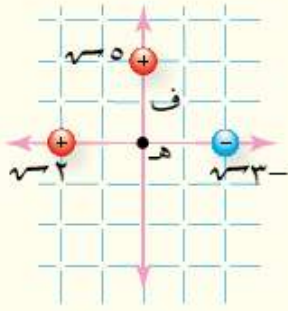
- 5) معتمدا على الشكل المجاور ، اجب عما يلي:
- أ) هل المجال المعبر عنه في الشكل منتظم ام لا؟ فسر
- ب) جد المجال عند بعد 30 سم عن الشحنة المولدة له؟
- ج) احسب المجال على بعد 20 سم من الشحنة؟
- د) القوة المؤثرة في شحنة مقدارها  $(-2 \times 10^{-6}$  كولوم) وضعت عند نقطة تبعد 20 سم عن الشحنة؟



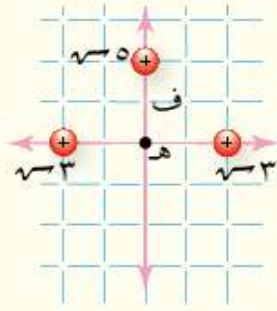
EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

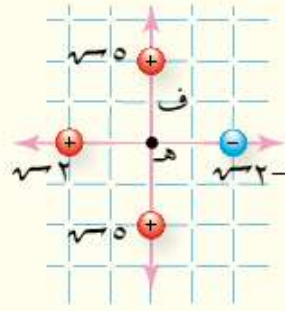
(6) بين الشكل (١-١٢) توزيعات مختلفة من الشحنات النقطية، إذا كان (ف) يمثل بعد كل شحنة عن النقطة (هـ)، فجد المجال الكهربائي المحصل مقداراً واتجهاً عند النقطة (هـ) بدلالة كل من (س، ف).



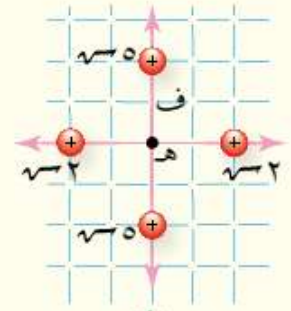
(د)



(ج)



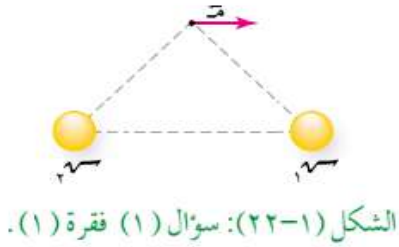
(ب)



(أ)

EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

(7)

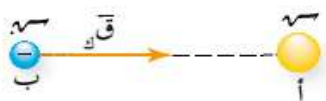
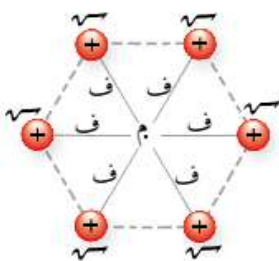


1. ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1. يبين الشكل (٢٢-١) اتجاه المجال الكهربائي المحصل عند

نقطة تبعد عن الشحنتين ( $q_1$ ،  $q_2$ ) المسافة نفسها. إذا

علمت أن الشحنتين متساويتان في المقدار فإن:

أ   $q_1$  موجبة،  $q_2$  موجبة.ب   $q_1$  موجبة،  $q_2$  سالبة.ج   $q_1$  سالبة،  $q_2$  موجبة.د   $q_1$  سالبة،  $q_2$  سالبة.2. يبين الشكل (٢٣-١) شحنة نقطية ( $q$ ) عند النقطة (أ) تولد حولها مجالاً كهربائياً. عندما وضعتشحنة ( $-q$ ) عند النقطة (ب) تأثرت بقوة كهربائية باتجاه المحور السيني الموجب. يكون (اتجاهالمجال الكهربائي عند النقطة (ب)، ونوع الشحنة الكهربائية ( $q$ ) على الترتيب:أ  (+س، سالبة)ب  (+س، موجبة)ج  (-س، سالبة)د  (-س، موجبة)4. وزعت شحنات نقطية مقدار كل منها ( $+q$ ) على رؤوس مضلع

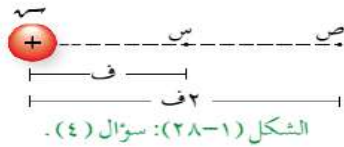
سداسي كما في الشكل (٢٥-١). إذا أزيلت شحنة نقطية واحدة

فإن مقدار المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (م) يساوي:

أ  صفراًب   $5 \times \left(\frac{q}{r^2}\right)$ ج   $6 \times \left(\frac{q}{r^2}\right)$ د   $\left(\frac{q}{r^2}\right)$ 

الشكل (٢٥-١): سؤال (١) فقرة (٤).

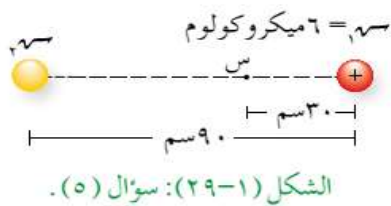


EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

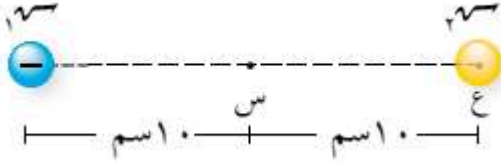
٨ ( ٨ ) نقطتان (س، ص) تقعان في المجال الكهربائي لشحنة نقطية موجبة، كما يبين الشكل (٢٨-١)، وضعت شحنة مقدارها  $(1 \times 10^{-1})$  كولوم عند النقطة (س) فتأثرت بقوة كهربائية مقدارها  $(8 \times 10^{-3})$  نيوتن. جد:

أ) المجال الكهربائي عند النقطة (س) مقدارًا واتجاهًا.

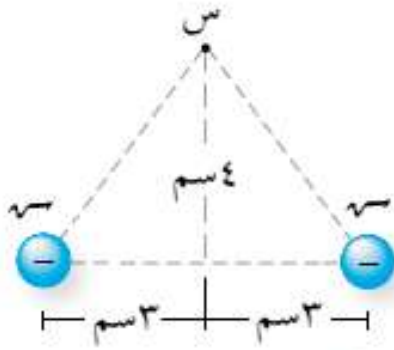
ب) القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة نقطية مقدارها  $(-1 \times 10^{-1})$  كولوم توضع عند النقطة (ص)، مقدارًا واتجاهًا.



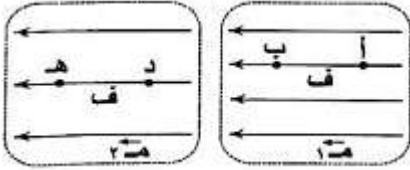
٩ ( 9 ) شحنتان نقطيتان  $(q_1, q_2)$  موضوعتان في الهواء، والبعد بينهما (٩٠) سم، إذا علمت أن المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (س) يساوي صفرًا، ومعتمدًا على البيانات المثبتة في الشكل (٢٩-١) فجد مقدار الشحنة  $(q_2)$  ونوعها.

EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

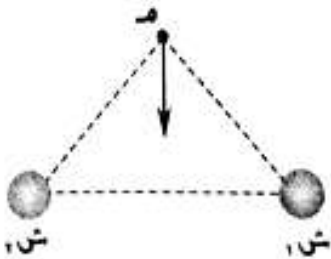
- ( 10 ) وضعت شحنة (س)  $(= -2 \times 10^{-6})$  كولوم على بعد (١٠) سم من النقطة (س) كما في الشكل (١-٣٠). احسب مقدار الشحنة الكهربائية الواجب وضعها عند النقطة (ع)، وحدد نوعها، ليكون مقدار المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (س) مساوياً  $(= 4 \times 10^4)$  نيوتن/ كولوم ويكون اتجاهه نحو النقطة (ع).



- ( 11 ) شحنتان نقطيتان متماثلتان (س)  $(= -5 \times 10^{-6})$  كولوم، موضوعتان في الهواء. معتمداً على البيانات المثبتة في الشكل (١-٣٢)، احسب المجال الكهربائي عند النقطة (س) مقداراً واتجاهاً.

EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

( 12 ) في الشكل المجاور اذا كان

مقدار  $m_1 = 200$  نيوتن/كولوم ، فما مقدار  $m_2$  ؟

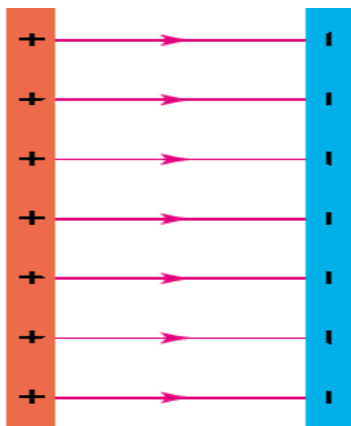
( 13 ) . يبين الشكل المجاور اتجاه المجال الكهربائي المحصل عند نقطة تبعد عن الشحنتين ( ش<sub>1</sub> ، ش<sub>2</sub> ) المسافة نلسها . إذا علمت أن الشحنتين متساويتان في المقدار فإن :

أ . ش<sub>1</sub> : موجبة ، ش<sub>2</sub> : موجبة . ب . ش<sub>1</sub> : موجبة ، ش<sub>2</sub> : سالبة .ج . ش<sub>1</sub> : سالبة ، ش<sub>2</sub> : موجبة . د . ش<sub>1</sub> : سالبة ، ش<sub>2</sub> : سالبة .ثالثا : المجال الكهربائي المنتظم:

\* هو المجال الثابت مقدارا واتجاهها من نقطة الى اخرى

\* اذا وضعت شحنة عند اي نقطة داخل المجال المنتظم فانها تتأثر بقوة متساوية في المقدار و الاتجاه عند اي نقطة داخل المجال المنتظم.

\* من الامثلة على المجال المنتظم ، المجال الذي ينتج بين صفيحتين موصلتين بشحنتين متساويتين في المقدار و مختلفتين بالنوع و مساحة هذين اللوحين متساوية



\* شحنة كل لوح لا تعتبر شحنة نقطية لذلك لا يمكن حساب المجال

بالعلاقة :

$$m = \frac{A \cdot \sigma}{F}$$



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

لحساب المجال المنتظم بين لوحين نستخدم ما يلي:

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} = E$$

حيث :  $(\sigma)$  : كثافة الشحنة السطحية للوح : و هي كمية الشحنة لكل وحدة مساحة من السطح

$$\left( \frac{q}{p} = \sigma \right)$$

تقاس  $(\sigma)$  بوحدة كولوم / م<sup>2</sup>

سؤال : هل تكتسب الجسيمات المشونة تسارعا عندما توضع داخل المجال ؟ فسر اجابتك

تذكر :

$$E = E + Tz \dots\dots\dots$$

$$\Delta s = Ez + \frac{1}{2} Tz^2 \dots\dots\dots$$

$$E' = E + 2Tz \Delta s \dots\dots\dots$$



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال : صفيحتان موصلتان متوازيتان مساحة كل منهما  $(1 \times 10^{-1})$  م<sup>2</sup>، شحنت إحداهما بشحنة موجبة والأخرى بشحنة سالبة، وكانت الشحنة الكهربائية على كل صفيحة  $(1,77 \times 10^{-9})$  كولوم. إذا علمت أن  $(\epsilon = 8,85 \times 10^{-12})$  كولوم<sup>2</sup>/نيوتن.م<sup>2</sup>. فاحسب مقدار:

١ المجال الكهربائي في الحيز بين الصفيحتين.

٢ القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة  $(1 \times 10^{-9})$  كولوم توضع في الحيز بين الصفيحتين.

٣ المجال الكهربائي عندما تصبح الشحنة الكهربائية ضعفي ما كانت عليه على كل من الصفيحتين، مع بقاء مساحة كل من الصفيحتين ثابتة.



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

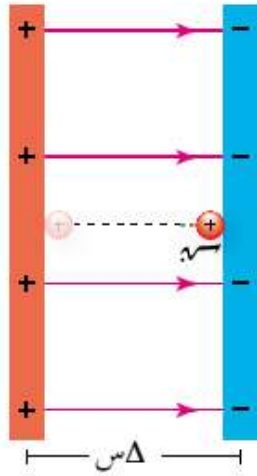
مثال  
:

تحرك بروتون من السكون في مجال كهربائي منتظم مقداره (٥٠١) نيوتن/ كولوم من نقطة عند الصفيحة الموجبة إلى نقطة عند الصفيحة السالبة، كما يبين الشكل (١-١٤)، وأصبحت سرعة البروتون (١,٢ × ١٠<sup>٥</sup>) م/ث بعد قطعه إزاحة  $\Delta$  س، إذا علمت أن كتلة البروتون (١,٦٧ × ١٠<sup>-٢٧</sup>) كغ، وشحنته (١,٦ × ١٠<sup>-١٩</sup>) كولوم فاحسب:

١ تسارع البروتون.

٢ الزمن الذي يحتاجه البروتون لكي يصل إلى الصفيحة السالبة.

٣ الإزاحة التي قطعها.

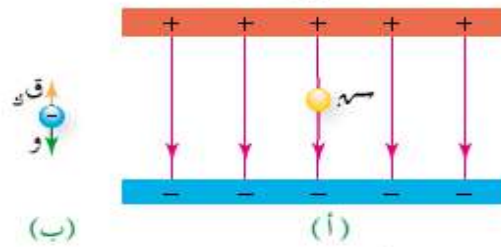




EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال: يبين الشكل (١-١٥/أ) مجالاً كهربائياً منتظماً باتجاهه نحو المحور الصادي السالب، وضع فيه جسيم شحنته (٣) نانوكولوم وكتلته  $(3 \times 10^{-10})$  كغ، فاتزن. إذا علمت أن تسارع الجاذبية الأرضية  $(g = 10 \text{ م/ث}^2)$  فأجب عما يأتي:



الشكل (١-١٥): مثال (١-٧).

- ١ ما نوع شحنة الجسيم؟
- ٢ احسب مقدار المجال الكهربائي في الحيز بين الصفيحتين.
- ٣ إذا استخدمنا صفيحتين لهما نصف المساحة، فكيف تُغير الشحنة الكهربائية على الصفيحتين لكي يبقى الجسيم متزنًا؟



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال:



الشكل (١٦-١): سؤال (١).

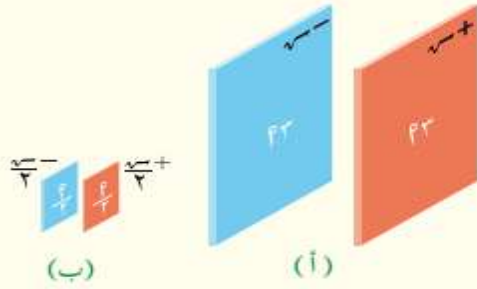
اتزن جسيم (أ) شحنته  $(-٠.٧)$  وكتلته (ك) في مجال كهربائي منتظم كما هو مبين في الشكل (١-١٦)، ادرس الشكل، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

أ) حدد نوع الشحنة الكهربائية على الصفيحتين.

ب) إذا أدخل جسيم (ب) شحنته  $(-٠.٧)$  وكتلته (ك٢) في المجال الكهربائي نفسه، فهل يتزن؟ فسر إجابتك .

ج) إذا زادت الشحنة الكهربائية على الصفيحتين فهل يبقى الجسيم (أ) محافظاً على اتزانه؟ فسر ذلك.

مثال:



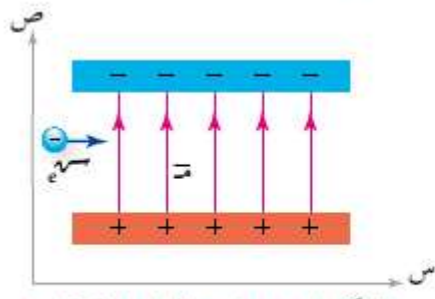
معتمداً على البيانات المثبتة في الشكل (١٧-١) حدد في أي الحالتين يكون مقدار المجال الكهربائي في الحيز بين الصفيحتين أكبر؟ فسر إجابتك.





EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)



الشكل (١-٢٤): سؤال (١) فقرة (٣).

مثال: عندما يدخل إلكترون متحرك بالاتجاه السيني الموجب إلى منطقة مجال كهربائي منتظم، كما يبين الشكل (١-٢٤)، فإن هذا الإلكترون يكتسب تسارعاً بالاتجاه:

أ) الصادي الموجب

ب) الصادي السالب

ج) السيني الموجب

د) السيني السالب.

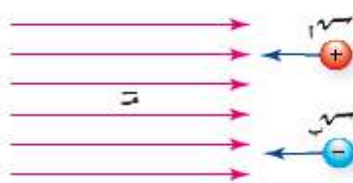
مثال: ينشأ مجال كهربائي منتظم في الحيز بين صفيحتين موصلتين متوازيتين مشحونتين بشحنتين متساويتين في المقدار ومختلفتين في النوع. فإذا أصبحت مساحة الصفيحتين ضعفي ما كانت عليه وقلت الشحنة الكهربائية إلى النصف فإن المجال الكهربائي:

أ) يقل إلى النصف

ب) يتضاعف مرتين

ج) يقل إلى الربع

د) يتضاعف أربع مرات.

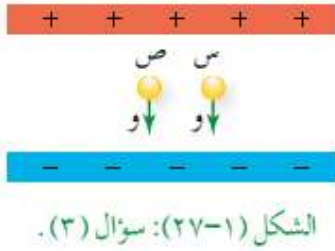


الشكل (١-٢٦): سؤال (٢).

مثال: عند دخول الجسيمات المشحونة إلى مجال كهربائي فإنها تتأثر بقوة كهربائية، ويبين الشكل (١-٢٦) اتجاه الحركة لجسيمين (أ) موجب الشحنة و(ب) سالب الشحنة قبل دخولهما إلى مجال كهربائي منتظم. وضح لكل جسيم:

أ) اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة فيه في أثناء حركته في المجال الكهربائي.

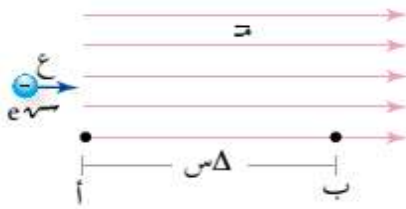
ب) أثر القوة الكهربائية في مقدار سرعة الجسيم.

EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال: جسيمان (س)، و(ص) مشحونان ومتساويان في الوزن، ووضعا ساكنين في مجال كهربائي منتظم كما يبين الشكل (١-٢٧)، ولو حظ أن الجسيم (س) بقي ساكناً، بينما تحرك الجسيم (ص) باتجاه محور الصادات الموجب. أجب عما يأتي:

أ) ما نوع شحنة كل من الجسيمين؟

ب) كيف تفسر اختلاف الحالة الحركية للجسيمين (س) و (ص) بالرغم من أنهما متساويان في الوزن؟



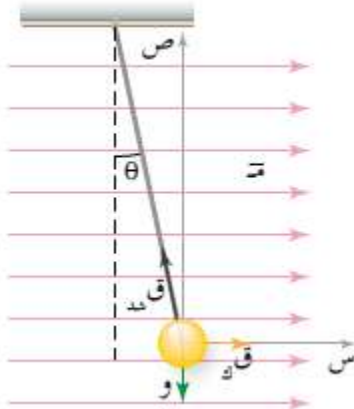
مثال: إلكترون يتحرك باتجاه المحور السيني الموجب بسرعة  $(\frac{1}{3} \times 10^8)$  م/ث، أدخل هذا الإلكترون مجالاً كهربائياً منتظماً مقداره  $(1 \times 10^3)$  نيوتن/كولوم، وبالاتجاه المبين في الشكل (١-٣١). إذا بدأ الإلكترون الحركة تحت تأثير المجال الكهربائي من النقطة (أ) وتوقف عند النقطة (ب) فاحسب الإزاحة التي قطعها.



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال:



كرة صغيرة مشحونة شحنتها (س)، ووزنها (و) علقت بخيط داخل مجال كهربائي منتظم، فالتزنت كما هو مبين في الشكل (١-٣٣)، أثبت أن مقدار المجال الكهربائي يعطى بالعلاقة:

$$E = \frac{W \cdot \theta}{Q}$$

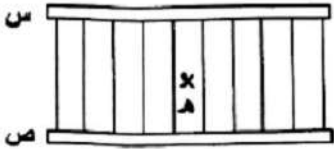


EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال :  
اتزن جسيم مشحون بين صفيحتين متوازيتين مشحونتين بشحنتين متساويتين مقدارا ومختلفتين نوعا ، اذا استبدلنا الجسيم بجسيم اخر شحنته اربعة اضعاف شحنة الجسيم الاول وضاعفنا شحنة كل من الصفيحتين ونقصت مساحة كل صفيحة الى الثلث . كم يجب ان تكون كتلة الجسيم الجديد بحيث يبقى متزن ؟ فسر اجابتك.

مثال :  
يبين الشكل المجاور صفيحتين موصلتين متوازيتين (س،ص) مساحة كل منهما  $(1 \times 10^{-1}) \text{ م}^2$  ، شحنت احدهما بشحنة موجبة والاخرى بشحنة سالبة ، فاذا وضع عند النقطة (هـ) جسيم مشحون شحنته  $(-2)$  نانوكولوم وكتلته  $(8 \times 10^{-10})$  كغ فاتزن . اجب عما يلي :

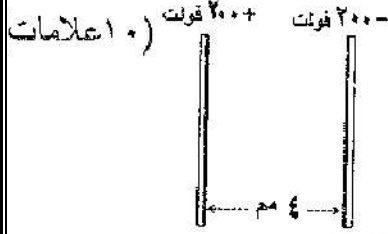


- (أ) حدد نوع الشحنة الكهربائية على كل صفيحة ؟  
(ب) احسب مقدار الشحنة الكهربائية على كل صفيحة ؟  
(ج) كم يجب ان تصبح شحنة كل من الصفيحتين اذا تضاعفت شحنة الجسيم مع ثبات شحنته بحيث يبقى الجسم متزن ؟



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube: [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)



مثال

- ( يبين الشكل المجاور صفيحتين متوازيتين، مساحة كل منهما (١٠٠) سم<sup>٢</sup> فإذا تحرك بروتون من السكون من نقطة عند الصفيحة الموجبة إلى نقطة عند الصفيحة السالبة، وأصبحت سرعته عندها (٤ × ١٠<sup>٣</sup>) م/ث، احسب:
- ١- مقدار شحنة كل صفيحة.
  - ٢- تسارع البروتون مقداراً واتجاهاً.



EMAIL: [alijaffal1983@gmail.com](mailto:alijaffal1983@gmail.com)

YouTube : [https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCyl74KQokucjW9SNpP6tiLQ?view_as=subscriber)

مثال:

(١٠ اعلامت)



وضع جسم مشحون شحنته  $(2 \times 10^{-9})$  كولوم وكتلته  $(4 \times 10^{-6})$  كغ بين صفيحتين متوازيتين مشحونتين فآتزن كما في الشكل المجاور. أجب عما يأتي:

- ١- احسب الكثافة السطحية للشحنة الكهربائية على كل من الصفيحتين.
- ٢- ماذا يحدث لآتزان الجسم إذا قلت المسافة بين الصفيحتين؟ فسّر إجابتك.