تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

الملف الوحدة الثالثة الدرس الأول المجالات الكهربائية وخطوط المجالات الكهربائية

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العلمي

روابط مواد الصف الحادي عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	مراجعات نهائية
2	المعلق في الفيزياء
3	الموضوعات التي تم تعليقها في الفترة الثانية
4	دفتر متابعة الطالب
5	ورقة تقويمية

❑ تذكر من صف عاشر:-

- الشحنه الكهربائية تصنع مجالا كهربائيا حولها يحتوي علي قوي المجال و انها بهذه القوي قادرة علي دفع او جذب شحنة نقطية موجودة في مجالها و انها قادرة علي انجاز شغل بسبب قوي المجال هذه
- كما ان المجال الكهربائي هو مخزن الطاقة الكهربائية
- يمكن حساب هذه القوة الكهربائية من قانون كولوم

[القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين "مهمل حجمهما بالنسبة إلى المسافة الفاصلة بينهما" تتناسب طرديًا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيًا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما].

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

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

- يشبه قانون كولوم قانون الجذب العام لنيوتن

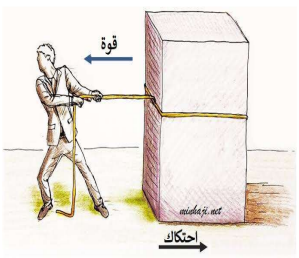
$$F = G\frac{m_1 m_2}{d^2}$$

لا يحفظ

❑ أنواع القوى بين الأجسام

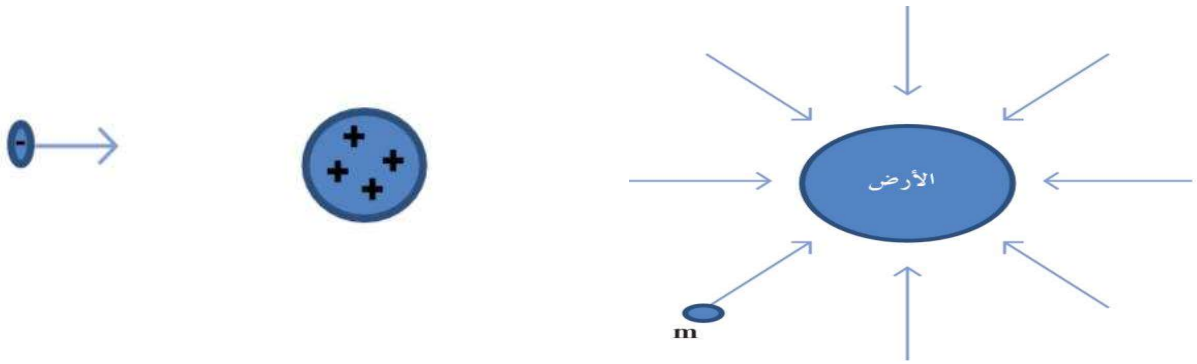
(1) قوى ناتجة عن تفاعل مباشر

- ❖ القوي الناتجة عن التفاعل بين الاجسام المتلامسة
- ❖ مثل قوى الاحتكاك ورد الفعل والشد



(2) قوى ناتجة عن تفاعل غير مباشر

- ❖ القوي الناتجة عن التفاعل بين الاجسام الغير متلامسة
- ❖ مثل القوى الناتجة عن التجاذب المادي بين الأجسام والأرض أو القوى الناتجة عن التجاذب الكهربائي



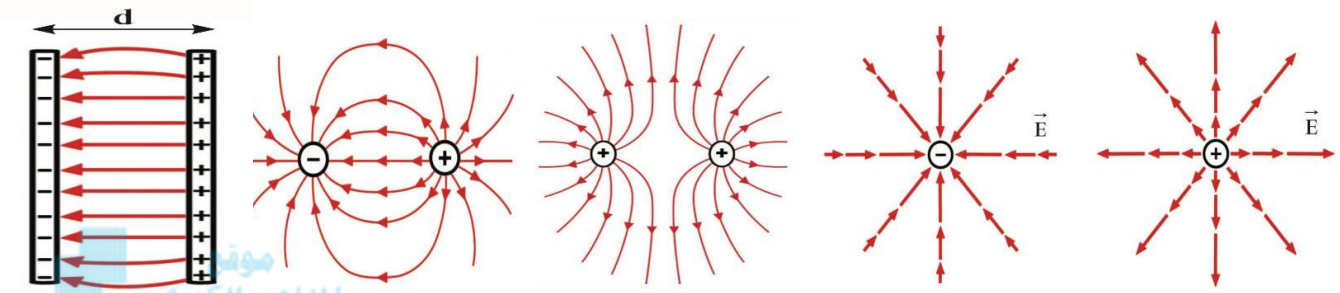
- ❖ ملاحظة هامة:- ان تفسير التفاعل عن بعد بين الاجسام المادية او الشحنات فرض وضع نموذج يعرف بنموذج المجال

❑ المجال الكهربائي:

هو الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي يظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على شحنة أخرى أو أجسام مشحونة.

او هو خاصية يكتسبها الحيز بسبب وجود شحنات كهربائية مهما اختلف مقدارها أو نوعها.

او هو مخزن للطاقة الكهربائية.



almanahj.com/kw

❑ شدة المجال الكهربائي (E)

هو القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنة الكهربائية الموضوعة عند هذه النقطة.

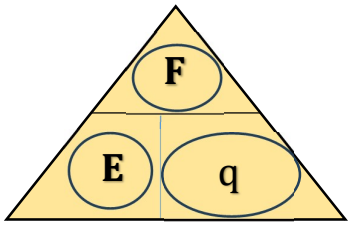
- شدة المجال الكهربائي كمية فيزيائية متجهة.
- يقاس شدة المجال دوليا بوحدة (N/C) ويكافئ (V/m).
- يحسب من العلاقات

الشحنة المؤثرة او المسببة للمجال

$$E = \frac{k\,q}{d^2}$$

الشحنة المتأثرة او الموضوعة في المجال

$$E = \frac{F}{q}$$



حيث

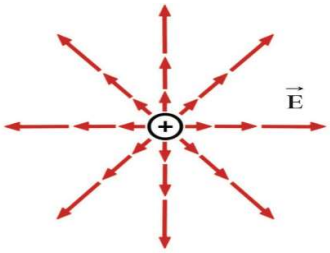
F : القوة الكهربائية بوحدة النيوتن (N).
K : ثابت كولوم ويساوي $9 \times 10^9\ N.m^2/c^2$
d : المسافة بين الشحنة المؤثرة والشحنة المتأثرة.

❑ خطوط المجال الكهربائي .

هي خطوط وهمية غير مرئية تظهر تأثيره على الجسيمات الدقيقة المشحونة.

- خصائص خطوط المجال:-
  - ❖ هذه الخطوط لا تتقاطع.
  - ❖ تسمي خطوط القوي
  - ❖ تتقارب (يكون عددها كبير) عندما يزيد المجال (تزيد شدته)
  - ❖ تتباعد (يكون عددها قصير) عندما يقل المجال (تقل شدته).

❑ اتجاه خطوط المجال



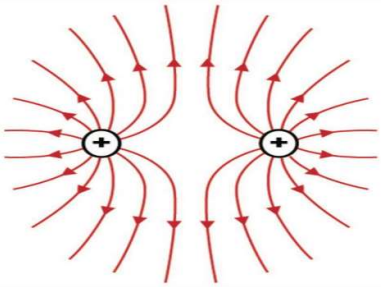
(1) في حالة شحنة مفردة تمتد خطوط المجال الي ما لا نهاية

(2) إذا كانت الشحنة موجبة يكون اتجاة خطوط المجال بعيدا عن الشحنة للخارج.

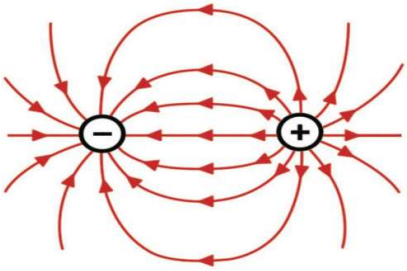
(2) إذا كانت الشحنة سالبة يكون اتجاة خطوط المجال نحو الشحنة للداخل .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(2) في حالة شحنتين مختلفتين فان خطوط المجال تخرج من الشحنة الموجبة للشحنة السالبة

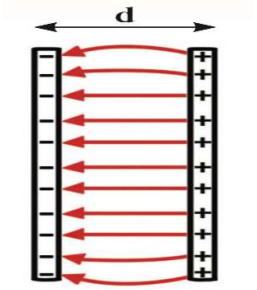
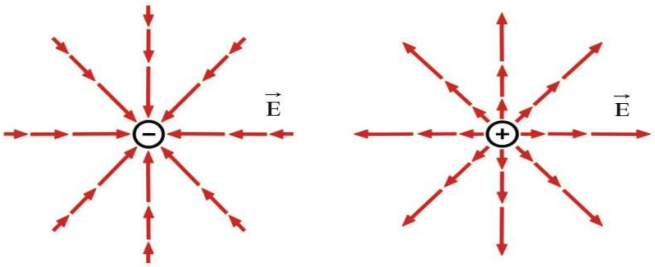


الشحنات المتشابهة تتنافر



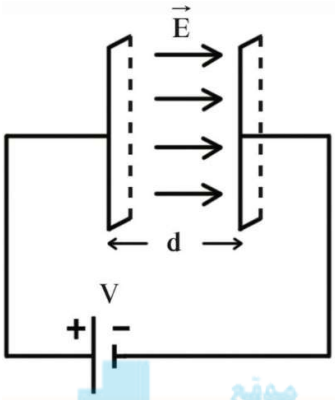
الشحنات المختلفة تتجاذب

❑ أنواع المجال الكهربائي

منتظيم	غير منتظم
➢ ثابت الشدة و الاتجاة في جميع نقاطه ➢ مثل المجال الموجود في مكثف	➢ غير ثابت (متغير) الشدة والاتجاه ➢ مثل المجال الناتجة عن الشحنات المفردة سواء موجبة أو سالبة
	

❑ المجال الكهربائي المنتظم

هو مجال ثابت الشدة والاتجاه في جميع نقاطه كالذي يتولد بين لوحي مكثف.



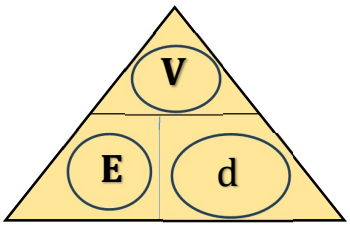
موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

➢ يتميز بـ:

(1) خطوط مستقيمة ومتوازية وتفصل بينها مسافات متساوية.

(2) تتجه الخطوط من اللوح المشحون بالشحنة الموجبة للوح المشحون بالشحنة السالبة.

➢ يحسب من العلاقة :-



$$E = \frac{V}{d}$$

حيث V : فرق الجهد بين اللوحين (فرق جهد المكثف) بوحدة الفولت (V).

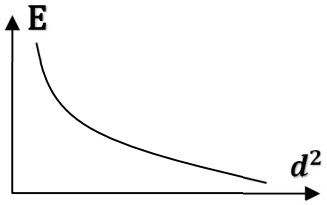
d : المسافة الفاصلة بين اللوحين بوحدة (m).

➢ ملحوظة هامة :- اللوحين المعدنين المتوازيين المتقابلين الذي يفصل بينهما فراغ او مادة عازلة يسمي المكثف

➢ العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال الكهربائي لمجال غير منتظم (شحنة مفردة):-

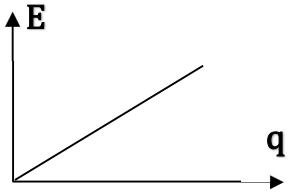
$$E = K\frac{q}{d^2}$$

1- الشحنة المسببة للمجال 2- المسافة بين الشحنة و النقطة 3- نوع الوسط



اذا d زادت للضعف فان E تقل للربع.

اذا d قلت للنصف فان E تزيد لاربعة أمثال.



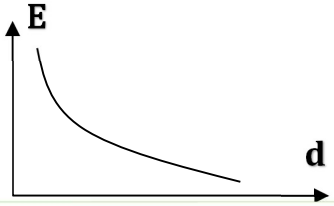
اذا q زادت للضعف فان E تزيد للضعف .

اذا q قلت للنصف فان E تقل للنصف.

➢ العوامل التي يتوقف عليها شدة المجال الكهربائي لمجال منتظم (كما هو الحال في المكثف):-

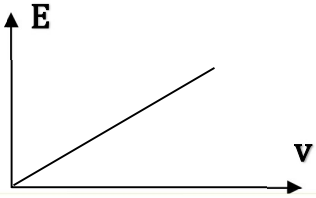
$$E = \frac{V}{d}$$

1- فرق الجهد بين لوحي المكثف 2- المسافة بين لوحي المكثف



اذا d زادت للضعف فان E تقل للنصف.

اذا d قلت للنصف فان E تزيد للضعف.



اذا V زادت للضعف فان E تزيد للضعف .

اذا V قلت للنصف فان E تقل للنصف.

❑ ملاحظات هاااااامه :-

- شدة المجال الكهربائي حول شحنة نقطية يتناسب طرديا مع مقدار الشحنة المؤثرة و عكسيا مع مربع بعد النقطة عن الشحنة
- شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف يتناسب طرديا مع فرق جهد المكثف و عكسيا مع المسافة بين لوحي المكثف
- شدة المجال هند نقطة تبعد $m\ (1)$ عن شحنة كهربائية مقدارها $C\ (1)$ تساوي عدديا ثابت كولوم (K) .
- عند قذف الكترون (او وضعه) في مجال كهربائي منتظم يتأثر بقوة كهربائية منتظمة وعكس اتجاة المجال تجعله يتحرك بسرعة متغيرة بانتظام (عجلة ثابتة) موازي لخطوط المجال وعكس اتجاة المجال
- عند قذف بروتون (او وضعه) في مجال كهربائي منتظم يتأثر بقوة كهربائية منتظمة مع اتجاة المجال تجعله يتحرك بسرعة متغيرة بانتظام (عجلة ثابتة) موازي لخطوط المجال ومع اتجاة المجال
- عند قذف نيترون في مجال كهربائي منتظم لا يتأثر بقوة كهربائية منتظمة لذلك مساره لا يتغير
- عند وضع نيترون في مجال كهربائي منتظم لا يتأثر بقوة كهربائية منتظمة لذلك لا يتحرك (يظل ثابت) .
- العجلة التي يتحرك بها البروتون اقل من العجلة التي يتحرك بها الالكترون لان كتلة البروتون اكبر من كتلة الالكترون و القوة ثابتة .
- ذا كانت الشحنة موجبة يكون اتجاة القوة الكهربائية في نفس اتجاة المجال الكهربئي .
- اذا كانت الشحنة سالبة يكون اتجاة القوة الكهربائية عكس اتجاة المجال الكهربئي
- نقطة التعادل هي النقطة التي تنعدم عندها محصلة شدة المجال الكهربائي أي يكون $E_1 = E_2$

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

  - ❖ اذا كانت الشحنتين متماثلتين تكون نقطة التعادل بين الشحنتين و اقرب للشحنة الأصغر .
  - ❖ اذا كانت الشحنتين مختلفتين تكون نقطة التعادل خارج الشحنتين و اقرب للشحنة الأصغر .

$$\frac{q_1}{d_1^2} = \frac{q_2}{d_2^2}$$

اهم التعليلات

(1) علل/ شدة المجال كمية متجهه.

ج/ لانها حاصل ضرب كمية متجهة و هي القوة الكهربائية في كمية عددية و هي مقلوب الشحنة

(2) علل/ المجال الكهربائي بين لوحين معدنيين متوازيين و متقابليين متصلان بمصدر جهد مجال منتظم .

ج/ لأن خطوطه مستقيمة ومتوازية وتفصل بينها مسافات متساوية و هو مجال كهربائي ثابت الشدة و الاتجاة في جميع نقاطه.

(3) علل/ لا يمكن ان تتقاطع خطوط المجال الكهربائي .

ج/ لان المجال الكهربائي عند أي نقطة له اتجاة واحد فقط ، فاذا تقاطع خطان فهذا يعني ان المجال له اتجاهان عند هذه النقطة و هو امر مستحيل عمليا .

ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث لحركة الكترون عند قذفه (او وضعه) في مجال كهربائي منتظم

- الحدث :- يتحرك بسرعة متغيرة بانتظام (عجلة ثابتة) موازي لخطوط المجال وعكس اتجاة المجال نحو اللوح الموجب (يحدث تجاذب).
- التفسير:- لان شحنته سالبة يتأثر بقوة كهربائية منتظمة وعكس اتجاة المجال

(2) ماذا يحدث لحركة بروتون عند قذفه (او وضعه) في مجال كهربائي منتظم

- الحدث :- يتحرك بسرعة متغيرة بانتظام (عجلة ثابتة) موازي لخطوط المجال ومع اتجاة المجال نحو القطب االسالب (يحدث تجاذب).
- التفسير:- لان شحنته موجبة يتأثر بقوة كهربائية منتظمة مع اتجاة المجال

(3) ماذا يحدث لحركة نيوترون عند قذفه في مجال كهربائي منتظم .
- الحدث :- يتحرك في مساره في خط مستقيم .
- التفسير:- لان شحنته متعادلة فلا يتأثر بقوة كهربائية منتظمة .

(4) ماذا يحدث لحركة نيوترون عند ضعه في مجال كهربائي منتظم .
- الحدث :- لا يتحرك (يظل ثابت) .
- التفسير:- لان شحنته متعادلة فلا يتأثر بقوة كهربائية منتظمة .

(5) ماذا يحدث لمقدار شدة المجال الكهربائي حول شحنة نقطية عند ما يزيد مقدارها للمثلين عند ثبوت باقي العوامل .
- الحدث :- تزيد للمثلين
- التفسير :- لان شدة المجال الكهربائي حول شحنة نقطية يتناسب طرديا مع مقدار الشحنة المؤثرة ($E \alpha q$)

(6) ماذا يحدث لمقدار شدة المجال الكهربائي حول شحنة نقطية عند ما يقل مقدارها للنصف عند ثبوت باقي العوامل .
- الحدث :- تقل للنصف
- التفسير :- لان شدة المجال الكهربائي حول شحنة نقطية يتناسب طرديا مع مقدار الشحنة المؤثرة ($E \alpha q$)

(7) ماذا يحدث لمقدار شدة المجال الكهربائي حول شحنة نقطية عند ما يقل البعد بينها و بين شحنة اخري موضوعه في مجالها للنصف عند ثبوت باقي العوامل .
- الحدث :- تزيد لاربعة امثال .
- التفسير :- لان شدة المجال الكهربائي حول شحنة نقطية يتناسب عكسيا مع مربع البعد بعد النقطة عن الشحنة ($E \alpha \frac{1}{d^2}$)

(8) ماذا يحدث لمقدار شدة المجال الكهربائي حول شحنة نقطية عند ما يزيد البعد بينها و بين شحنة اخري موضوعه في مجالها للمثلين عند ثبوت باقي العوامل .
- الحدث :- تقل للربع
- التفسير :- لان شدة المجال الكهربائي حول شحنة نقطية يتناسب عكسيا مع مربع بعد النقطة عن الشحنة المؤثرة ($E \alpha \frac{1}{d^2}$)

(9) ماذا يحدث لمقدار شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف عند ما يزيد فرق الجهد بين اللوحين للمثلين عند ثبوت باقي العوامل .
- الحدث :- تزيد للمثلين
- التفسير :- لان شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف يتناسب طرديا مع فرق جهد المكثف ($E \alpha V$)

(10) ماذا يحدث لمقدار شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف عند ما يقل فرق الجهد بين اللوحين للنصف عند ثبوت باقي العوامل .
- الحدث :- تقل للنصف
- التفسير :- لان شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف يتناسب طرديا مع فرق جهد المكثف ($E \alpha V$)

(11) ماذا يحدث لمقدار شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف عند ما يقل البعد بين اللوحين للنصف عند ثبوت باقي العوامل .
- الحدث :- يزيد للضعف
- التفسير :- لان شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف يتناسب عكسيا مع المسافة بين لوحي المكثف ($E \alpha \frac{1}{d}$)

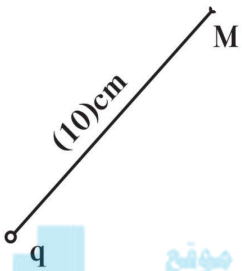
(12) ماذا يحدث لمقدار شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف عند ما يزيد البعد بين اللوحين للمثلين عند ثبوت باقي العوامل .
- الحدث :- تقل للنصف
- التفسير :- لان شدة المجال الكهربائي بين لوحي مكثف يتناسب عكسيا مع المسافة بين لوحي المكثف ($E \alpha \frac{1}{d}$)

(13) ماذا يحدث لمقدار شدة المجال الكهربائي الموثر علي شحنة بين لوحي مكثف عند ما يقل او يزيد بعد هذة الشحنة عن احد اللوحين
- الحدث :- لا يتغير (يظل ثابت) .
- التفسير :- لان المجال الكهربائي بين لوحي مكثف مجال منتظم .

❑ تمارين علي المجالات الكهربائية وخطوط المجالات الكهربائية

(1) شحنة نقطية مقدارها $q = 2 \times 10^{-6}\ C$ تؤثر على نقطة M تبعد عنها مسافة مقدارها $d = 10\ cm$ كما بالشكل المقابل.

(أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي المؤثرة عند النقطة M.



موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(ب) مثل بيانيًا باستخدام مقياس رسم مناسب المجال الكهربائي على النقطة M.

---

(2) لوحان معدنيان يبعدان عن بعضهما البعض مسافة $5\ cm$ يتصلان بمنبع كهربائي يساوي فرق الجهد بين طرفين $V = 10\ V$

(أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي بين اللوحين.

(ب) حدد عناصر متجه المجال الكهربائي.

---

(3) لوحان معدنيان يبعدان مسافة $10\ cm$ عن بعضها البعض يتصلان بمنبع كهربائي يساوي فرق الجهد بين طرفيه V. احسب:

(أ) مقدار فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين إذا كانت شدة المجال الكهربائي بين اللوحين تساوي $400V/m$

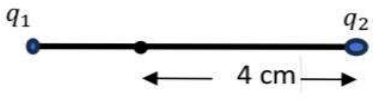
(ب) حدد عناصر متجه المجال الكهربائي.

(4) احسب فرق الجهد الكهربائي بين لوحين متوازيين مشحونين إذا كانت المسافة بين اللوحين 20cm والقوة الكهربائية المؤثرة على شحنة مقدارها $q = 3.2 \times 10^{-19}\ C$ عند انتقالها بين اللوحين تساوي $32 \times 10^{-15}\ N$.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(5) وضع إلكترون شحنته $q = 1.6 \times 10^{-19}\ C$ في مجال كهربائي منتظم. احسب مقدار شدة المجال الكهربائي واتجاهه إذا كان ينتج قوة كهربائية مساوية في المقدار لوزن الشحنة ولكن باتجاه معاكس علمًا أن كتلة الإلكترون تساوي $9.1 \times 10^{-31}\ kg$

6- في الشكل المقابل شحنتان نقطيتان (q_2=+8μc ، q_1=+2μc)



إذا علمت أن (q_2) تبعد عن النقطة التي تنعدم عندها شدة المجال (4) cm .

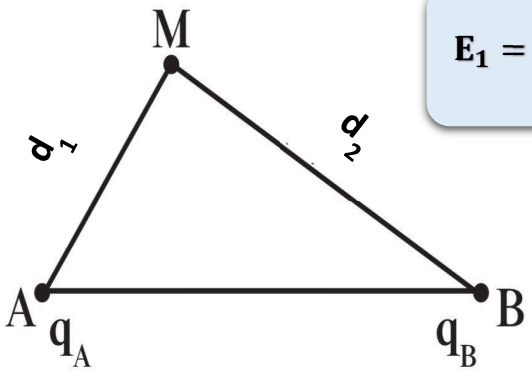
احسب بعد النقطة التي تنعدم عندها شدة المجال عن الشحنة الأولى.

❑ محصلة مجالين كهربائيين ناتجين عن شحنتين نقطتين

➢ خطوات حل محصلة مجالين:

(1) نحسب E_2 و E_1 بدون وضع إشارات حيث: $E_1 = \frac{kq_1}{d_1^2}$ $E_2 = \frac{kq_2}{d_2^2}$

(2) نحدد الزاوية بين المجالين كالاتي :-.



❖ شحنة الاختبار (M) (الشحنة المتأثرة) دائمًا موجبة الشحنة :-

➢ تتحرك نحو الشحنة السالبة (تتجاذب)

➢ تتحرك بعيد عن الشحنة الموجبة (تتنافر)

❖ نحدد نوع كل شحنة ومنها نرسم اتجاه المجالين E_1 و E_2

(3) من جمع المتجهات نحسب محصلة المجالين (مقدارا و اتجاها) و هما عناصر المجال.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

1- محصلة متجهين متوازيين (الشحنتين و النقطة M علي خط واحد)	
في اتجاه واحد	متعاكسين
θ = 0	θ = 180
$E_{net} = E_1 + E_2$ (جمع مباشر)	$E_{net} = E_2 - E_1$ (طرح مباشر)
E_{net} في نفس اتجاه المتجهين	E_{net} في اتجاه المتجه الأكبر

2- محصلة متجهين متعامدين (فيثاغورث)	
(1) المقدار $E_{net} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$	(2) الاتجاة $\theta = tan^{-1}\frac{E_2}{E_1}$

3- محصلة متجهين غير متوازيين و غير متعامدين (القانون العام)	
(1) المقدار $E_{net} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2\cos\theta}$	(2) الاتجاة $\alpha = sin^{-1}(\frac{E_2 \sin\theta}{E_{net}})$

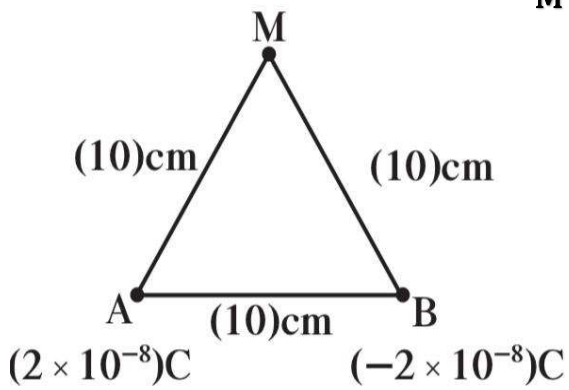
❑ ملاحظات هاااااامة .

- محصلة المجال الكهربائي الناتج عن شحنتين كهربائيتين تحسب بالجمع الاتجاهي لمتجهي المجالين الكهربائيين و لا يحسب بالجمع الجبري لهما .
- شحنتان كهربائيتان مختلفتان في النوع و متساويتان في المقدار البعد بينهما في الهواء (d) و شدة المجال الناتج عن كل شحنة منهما عند منتصف المسافة بينهما (E) يكون محصلة شدة المجال الناتج عنهما عند منتصف المسافة يساوي ضعف أي منهما ($E_T = 2E$) لان المجالين E_1 و E_2 يكونان متساويان و في نفس الاتجاة فتكون محصلتهم ناتج جمعهما ($E_T = E_1 + E_2$) فاذا :-
  - ❖ زادت المسافة بين الشحنتين للمثلين (للضعف) (2 d) فان شدة المجال عند منتصف المسافة تقل للربع ($\frac{1}{4}$ E) لان $E \alpha \frac{1}{d^2}$
  - ❖ قلت المسافة بين الشحنتين للنصف ($\frac{1}{2}$ d) فان شدة المجال عند منتصف المسافة تقل للربع (4 E) لان $E \alpha \frac{1}{d^2}$
- شحنتان كهربائيتان متشابهتان في النوع و متساويتان في المقدار البعد بينهما في الهواء (d) و شدة المجال الناتج عن كل شحنة منهما عند منتصف المسافة بينهما (E) يكون محصلة شدة المجال الناتج عنهما عند منتصف المسافة منعدمة يساوي صفر ($E_T = 0$) لان المجالين E_1 و E_2 يكونان متساويان و متعاكسين في الاتجاة فتكون محصلتهم ناتج طرحهما ($ET = E_1 - E_2$)

❑ تمارين علي محصلة مجالين كهربائيين ناتجين عن شحنتين نقطتين:-

(1) شحنتان كهربائيتان موضوعتان عند النقطتين A و B حيث: $AB = 10cm$ و $q_A = 2 \times 10^{-8} C$ و $q_B = -2 \times 10^{-8} C$
وتبعد الشحنتان عن النقطة M مسافة $d_1 = 10cm$ و $d_2 = 10cm$ كما بالشكل المقابل.

(أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة M

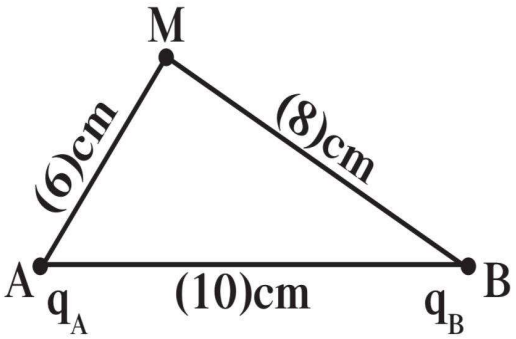


(ب) حدد عناصر متجهة محصلة المجال الكهربائي.

(ج) مثل بيانيًا باستخدام مقياس رسم مناسب المجال الكهربائي على النقطة M.

(د)احسب مقدار محصلة القوة الكهربائية على النقطة M إذا وضع عندها شحنة مقدارها $3 \times 10^{-8} C$.

(2) شحنتان كهربائيتان موضوعتان عند النقطتين A و B حيث $AB = 10cm$ و $q_A = 3 \times 10^{-6} C$ و $q_B = -2 \times 10^{-6} C$ وتبعد الشحنتان عن النقطة M على التوالي مسافة $d_A = 6\ cm$ و $d_B = 8cm$ كما بالشكل المقابل. احسب:



موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

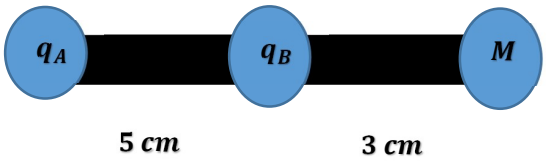
(أ) مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة M.

(ب) حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي.

(ج) مثل بيانيًا باستخدام مقياس رسم مناسب المجال الكهربائي على النقطة M.

(د)احسب مقدار محصلة القوة الكهربائية على النقطة M إذا وضع عندها شحنة مقدارها $2 \times 10^{-6} C$.

(3) شحنتان كهربائيتان $q_A = 2 \times 10^{-6}\ C$ و $q_B = -4 \times 10^{-6}\ C$ موضوعتان عند النقطتين A و B كما بالشكل المقابل.



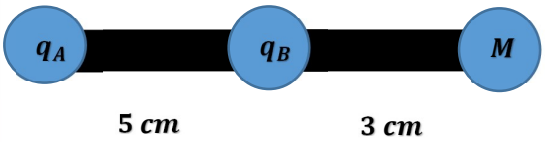
(أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة M .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(ب) حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي.

---

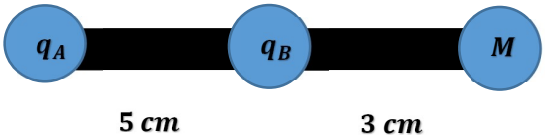
(4) شحنتان كهربائيتان $q_A = 2 \times 10^{-6}\ C$ و $q_B = 4 \times 10^{-6}\ C$ موضوعتان عند النقطتين A و B كما بالشكل المقابل.



(أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة M.

(ب) حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي

(5) شحنتان كهربائيتان $q_A = -2 \times 10^{-6}\ C$ و $q_B = -4 \times 10^{-6}\ C$ موضوعتان عند النقطتين A و B كما بالشكل المقابل.



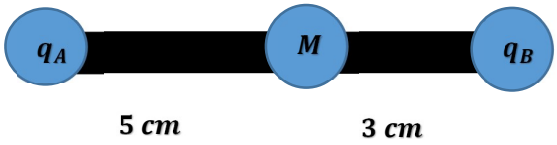
(أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة M

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(ب) حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي.

---

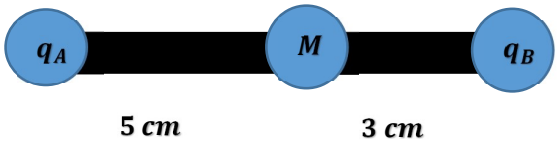
(6) شحنتان كهربائيتان $q_A = -2 \times 10^{-6}\ C$ و $q_B = -4 \times 10^{-6}\ C$ موضوعتان عند النقطتين A و B كما بالشكل المقابل.



(أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة M.

(ب) حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي.

(7) شحنتان كهربائيتان $q_A = 2 \times 10^{-6}\ C$ و $q_B = 4 \times 10^{-6}\ C$ موضوعتان عند النقطتين A و B كما بالشكل المقابل.



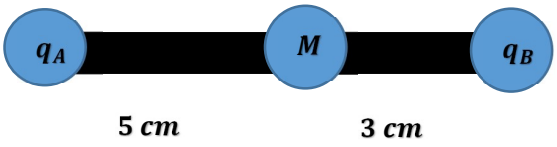
(أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة M

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(ب) حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي.

---

(8) شحنتان كهربائيتان $q_A = -2 \times 10^{-6}\ C$ و $q_B = 4 \times 10^{-6}\ C$ موضوعتان عند النقطتين A و B كما بالشكل المقابل.



(أ) احسب مقدار شدة المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين عند النقطة M

(ب) حدد عناصر متجه محصلة المجال الكهربائي.