دوسية 1

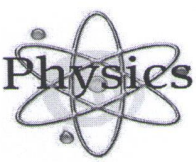
السهل في الفيزياء

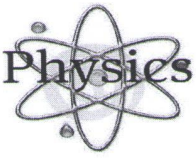
الثاني ثانوي (علمي / صناعي)

الفصل الأول : المجال الكهربائي

ملخص شامل للمادة النظرية
ملخص لقوانين الفصل
تدريبات شاملة بنمط امتحان الوزارة والكتاب

اعداد المعلم أحمد عساف
٠٧٩٨٢٦٥١٠٩





المعلم : أحمد عساف ٠٧٩٨٢٦٥١٠٩

مقدمة تمهيدية :

حساب المتجه المحصل :

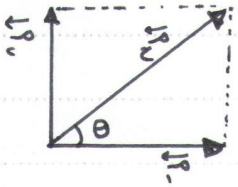
١- المتجهان بنفس الاتجاه :

$\vec{م_ح} = \vec{م_1} + \vec{م_2}$ واتجاه المحصل بنفس اتجاههما .

٢- المتجهان متعاكسان :

$\vec{م_ح} = \vec{م_1} - \vec{م_2}$ واتجاه المحصل باتجاه الأكبر .

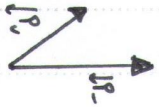
٣- المتجهان متعامدان :



$م_ح = \sqrt{م_1^2 + م_2^2}$

واتجاه المحصل بين المتجهين ويصنع زاوية θ يمكن حسابها بقانون الظل : $ظا\theta = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \frac{م_2}{م_1}$

٤- المتجهان بينهما زاوية حادة أو منفرجة :



- نحلل المتجهين إلى مركبة سينية ومركبة صادية
- نجد المحصلة على محور السينات ثم على محور الصادات
- ينتج متجهان متعامدان وبالتالي نطبق الحالة الثالثة .

قوانين رياضية :

مساحة الدائرة $= \pi نق^2$

مساحة الكرة $= 4\pi نق^2$

حجم الكرة $= \frac{4}{3}\pi نق^3$

مساحة المثلث $= \frac{1}{2} \times$ القاعدة $\times$ الارتفاع .

البادئات للتحويل بين الوحدات :

سنتي $= 10^{-2}$ ، ملي $= 10^{-3}$ ، ميكرو $= 10^{-6}$

نانو $= 10^{-9}$ ، بيكو $= 10^{-12}$ ، كيلو $= 10^{3}$

الزاوية θ :

$جا\theta = \frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$ ، $جتا\theta = \frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}}$ ، $ظا\theta = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$

$جا\theta = جا(180 - \theta)$

$جتا\theta = -جتا(180 - \theta)$

جا٠ = جتا٩٠ = ٠ / جا٣٠ = جتا٦٠ = ٠٫٥ / جا٣٧ = جتا٥٣ = ٠٫٦

جتا٠ = جا٩٠ = ١ / جتا٣٠ = جا٦٠ = ٠٫٨٧ / جتا٣٧ = جا٥٣ = ٠٫٨

القوة الكهربائية و المجال الكهربائي :

* مكونات الذرة : يوجد داخل النواة بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة ، وخارج النواة إلكترونات سالبة الشحنة .
* الذرة المتعادلة : عدد الالكترونات فيها مساوي لعدد البروتونات .

مبدأ تكمية الشحنة :

((شحنة أي جسم يجب أن تكون من مضاعفات شحنة الإلكترون)) .

بالرموز : $\boxed{ش = ن \times ش_{ه}}$

ش : شحنة الجسم (كولوم)
ن : عدد الالكترونات المفقودة أو المكتسبة
$ش_{ه}$: شحنة الالكترون (كولوم)

* الشحنة الأساسية : هي شحنة الالكترون ، وهي أصغر شحنة حرة في الطبيعة وتساوي : $١٫٦ \times ١٠^{-١٩}$ كولوم .

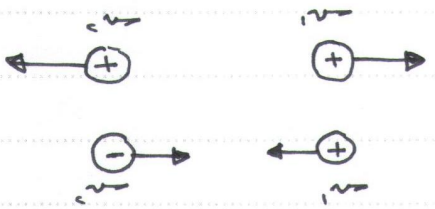
شحنة نقطية :

عندما تكون أبعاد الأجسام المشحونة صغيرة جداً بالنسبة إلى المسافات بينها تبدو الشحنة الكهربائية على الجسم كأنها تتركز في نقطة .

قانون كولوم :

ما هي العوامل التي يعتمد عليها مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين نقطيتين ؟

١) مقدار كل من الشحنتين (طردي)
٢) مربع المسافة بينهما (عكسي)
٣) طبيعة الوسط الذي توجد فيه الشحنات



بالرموز : $\boxed{ق_{ك} = \frac{أ \times ش_{١} \times ش_{٢}}{ف^{٢}}}$

$ق_{ك}$: القوة الكهربائية (نيوتن)
أ : ثابت كولوم
ف : المسافة بين الشحنتين (م)

* ثابت كولوم (أ) : يعتمد فقط على طبيعة الوسط

$\boxed{أ = \frac{١}{٤ \pi \varepsilon}}$

ε : السماحية الكهربائية للوسط
$\varepsilon_{٠}$: السماحية الكهربائية للهواء أو الفراغ $= ٨٫٨٥ \times ١٠^{-١٢}$ كولوم^{٢} / نيوتن.م^{٢}

$أ = \frac{١}{٤ \pi \varepsilon_{٠}} = ٩ \times ١٠^{٩}$ نيوتن.م^{٢} / كولوم^{٢}

* وحدة قياس ثابت كولوم :

$$ق_{ك} = \frac{أ \, س_{1} \, س_{2}}{ف^{2}} \quad \leftarrow \quad [أ] = \frac{[ق_{ك}] \, [ف^{2}]}{[س_{1}] \, [س_{2}]} = \frac{\text{نيوتن} \cdot م^{2}}{\text{كولوم}^{2}}$$

ملاحظة : القوسين المربعين يعنيان الوحدة التي تقاس بها بالنظام العالمي للوحدات .

مفهوم المجال الكهربائي : خاصية للحيز المحيط بالشحنة الكهربائية ($س_{1}$) يظهر تأثيره على شكل قوة كهربائية تؤثر في شحنة أخرى ($س_{2}$) توضع في هذا الحيز .

- القوة الكهربائية قوة مجال ذات تأثير عن بُعد
- العالم فارادي فسّر القوة الكهربائية من خلال مفهوم المجال الكهربائي .

شحنة الإختبار ($س_{2}$) : نستخدمها للكشف عن المجال الكهربائي
وهي شحنة نقطية صغيرة موجبة ، اتجاه تأثرها يشير إلى اتجاه المجال الكهربائي .

المجال الكهربائي عند نقطة : هو القوة الكهربائية المؤثرة في وحدة الشحنات الموجبة الموضوعة عند تلك النقطة .

بالرموز :

$$\overrightarrow{م} = \frac{\overrightarrow{ق_{ك}}}{س_{2}}$$

م : المجال الكهربائي (نيوتن/كولوم)
$ق_{ك}$: القوة الكهربائية (نيوتن)
$س_{2}$: الشحنة المتأثرة (كولوم)

* القوة والمجال كميتان متجهتان [تُعبّر عنهما بالمقدار والاتجاه معاً] .
* اتجاه القوة الكهربائية بالنسبة للمجال :
  - اتجاه المجال بنفس اتجاه القوة ← إذا كانت شحنة الاختبار موجبة
  - اتجاه المجال معاكس لاتجاه القوة ← إذا كانت شحنة الاختبار سالبة .

ملاحظة هامة : المجال الكهربائي لا يعتمد على شحنة الاختبار .

- يمكن حساب القوة المؤثرة في شحنة ($س_{2}$) موضوعة في مجال كهربائي من خلال القانون : $ق_{ك} = م \, س_{2}$

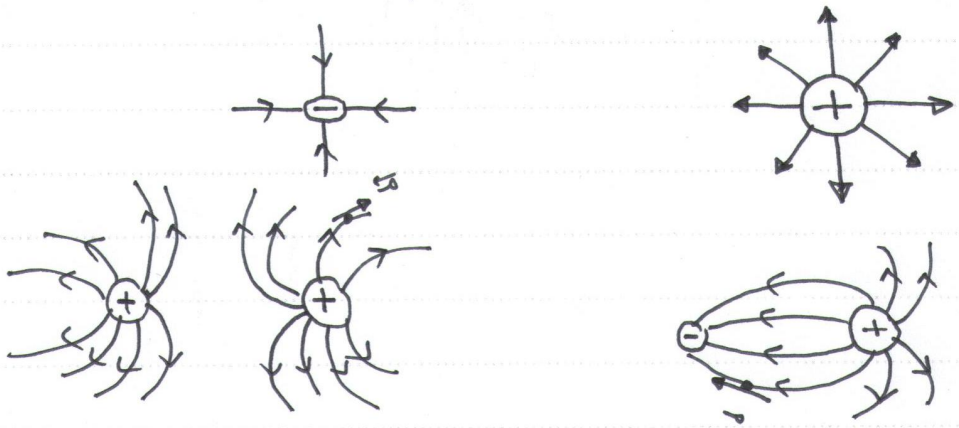
خط المجال الكهربائي : هو المسار الذي تسلكه شحنة الاختبار الموجبة حرة الحركة عند وضعها في المجال الكهربائي .

ماهي خصائص خطوط المجال الكهربائي ؟

١) لا تتقاطع ٢) خارجة من الشحنة الموجبة وداخلة في الشحنة السالبة .

٣) تدل كثافة خطوط المجال الكهربائي على مقدار المجال الكهربائي .

← لتحديد اتجاه المجال عند نقطة : نرسم مماس لخط المجال عند تلك النقطة .



فسّر : ١) خطوط المجال لا تتقاطع ؟

لأنها لو تقاطعة لكان للمجال أكثر من اتجاه عند نقطة التقاطع وهذا مستحيل .

٢) خطوط المجال خارجة من الشحنة الموجبة وداخلة في السالبة ؟

لأننا نفرض وجود شحنة اختبار حرة موجبة ، تتنافر مع الشحنة الموجبة وتتجاذب مع الشحنة السالبة .

سؤال 1 : كيف يمكن الإفادة من خطوط المجال الكهربائي في معرفة كل من :

أ) مقدار المجال الكهربائي في منطقة ما ؟

ب) اتجاه المجال الكهربائي عند نقطة ؟

سؤال 2 : ١- أرسم خطوط المجال لشحنتين متجاورتين ⊕ ⊖ ومختلفين بالإشارة والنسبة بينهما ($q_1 : q_2 = 1 : 3$) ؟

٢- أرسم خطوط المجال الكهربائي لشحنين متجاورتين ⊕ ⊕ موجبتين والنسبة بينهما ($q_1 : q_2 = 2 : 1$) ؟

سؤال 3: هل يمكن لجسم أن يحمل شحنة 5.4×10^{-19} كولوم ؟ فسر حسابياً ؟

سؤال 4: احسب شحنة جسم كتلته ٤٠٠ ألف الكترون ؟

سؤال 5: احسب شحنة جسم فقد ٥٠٠ إلكترون ؟

سؤال 6: أثبت أنه لا يوجد جسم في الكون يحمل شحنة مقدارها -2.3×10^{-25} كولوم ؟

سؤال 7: يُعد الكولوم وحدة قياس كبيرة نسبياً وضح ذلك عن طريق حساب عدد الالكترونات التي يفقدها جسم أو يكسبها لتصبح شحنته (١) كولوم ؟

سؤال 8: وضعت شحنة اختبار موجبة عند نقطة تقع يمين الشحنة المؤثرة ، فتأثرت بقوة كهربائية باتجاه محور السينات السالب :

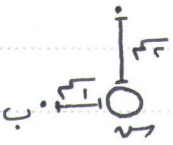
١) حدد نوع الشحنة المؤثرة ؟

٢) ما اتجاه المجال عند تلك النقطة ؟

٣) إذا استبدلت شحنة الاختبار الموجبة بإلكترون فهل يتغير مقدار المجال الكهربائي أو اتجاهه عند تلك النقطة مع التفسير ؟.

٤) إذا تضاعفت شحنة الاختبار الموجبة ثلاثة أضعاف فهل تتغير مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة الاختبار مع التفسير ؟

سؤال ٩: وُضعت شحنة اختبار موجبة ($+$) عند النقطة أ فتأثرت بقوة كهربائية باتجاه محور الصادات الموجب ، اجب عما يلي :



١) حدد نوع الشحنة المؤثرة ؟

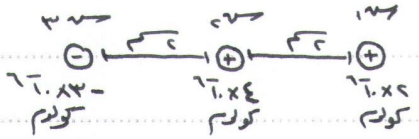
٢) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة ب ؟

٣) إذا تمّ استبدال شحنة الاختبار بشحنة اخرى مقدارها (-٥) هل يتغير مقدار واتجاه المجال عند النقطة أ ؟

وهل يتغير مقدار واتجاه القوة المؤثرة في شحنة الاختبار (-٥) الموضوعة عند النقطة أ ؟

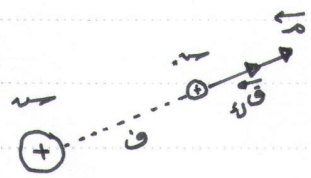
٤) إذا تمّ وضع شحنة اختبار مقدارها (-٢) عند النقطة ب ، حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقطتين (أ ، ب) ؟

سؤال ١٥: الشكل التالي يمثل ثلاث شحنات نقطية ، اعتمد على البيانات المثبتة لحساب القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة على الشحنة الثانية ؟



المجال الكهربائي الناشئ عن شحنات نقطية

إذا وضعت شحنة نقطية (ش) في نقطة تقع في المجال الكهربائي لشحنة نقطية (ش) ، فإنها تتأثر بقوة كهربائية يمكن حسابها من خلال قانون كولوم :



$$ق = \frac{أ \times ش \times ش_{0}}{ف^{2}}$$

لكن : $$م = \frac{ق}{ش_{0}} = \frac{أ \times ش \times ش_{0}}{ف^{2} \times ش_{0}}$$

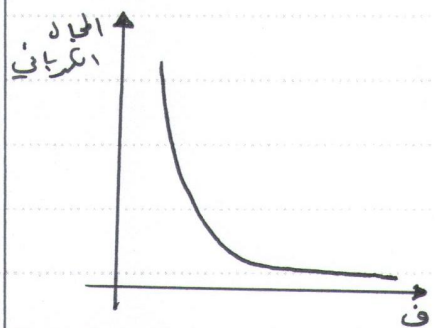
$$\overleftarrow{م} = \frac{أ \times ش}{ف^{2}}$$

م : المجال الكهربائي (نيوتن / كولوم)
أ : ثابت كولوم
ش : الشحنة المولدة للمجال (المؤثرة) كولوم
ف : المسافة . (م)

سؤال : ما هي العوامل التي يعتمد عليها المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية ؟

١) مقدار الشحنة الكهربائية المولدة للمجال (طردي) .
٢) مربع المسافة بين الشحنة و النقطة المراد حساب المجال عندها (عكسي)
٣) طبيعة الوسط التي توجد فيه الشحنة .

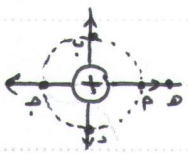
العلاقة البيانية :



العلاقة بين المجال الكهربائي و المسافة علاقة عكسية ، غير خطية

مجال غير منتظم : غير ثابت المقدار و الاتجاه .

فسر : المجال الناجم عن الشحنة النقطية مجال غير منتظم ؟
لأن مقدار المجال الكهربائي متغير و يعتمد على بعد النقطة عن الشحنة ، ولأن اتجاه المجال الكهربائي باتجاهات مختلفة .



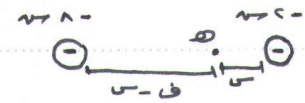
م = م ب = م ج = م د

م م ٢ م ه

المجال الكهربائي المحصل : إذا كانت النقطة تقع في مجالات كهربائية عدة ناشئة عن مجموعة من الشحنات النقطية نقوم بحساب المجال الكهربائي المحصل الناشئ عن هذه الشحنات .

نقاط انعدام المجال الكهربائي (محصل = صفر) :

① الشحنتين متشابهتين بالإشارة ينعدم المجال بينهما وأقرب للصغرى مقداراً

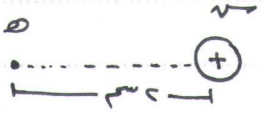


② الشحنتين مختلفتين بالإشارة ينعدم المجال خارجها وأقرب للصغرى مقداراً

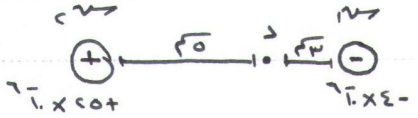
سؤال 1 : الشكل التالي يمثل شحنة نقطية مقدارها ٤ ميكروكولوم موضوعة في الهواء احسب مايلي :

① المجال الكهربائي عند النقطة هـ مقداراً واتجاهاً ؟

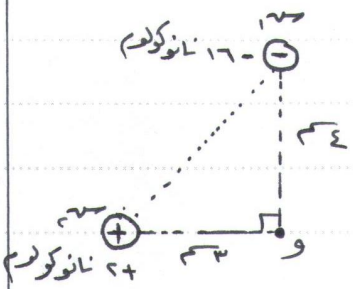
② القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة مقدارها -٩ بيكوكولوم موضوعة عند تلك النقطة مقداراً واتجاهاً ؟



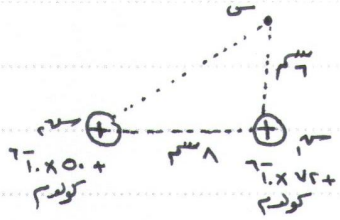
سؤال 2 : يبين الشكل التالي شحنتين نقطيتين موضوعتين في الهواء ، اعتمد على البيانات المثبتة لحساب المجال المحصل عند النقطة د مقداراً واتجاهاً ؟



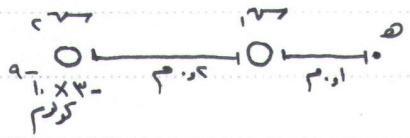
سؤال 3: شحنتان نقطيتان موضوعتان في الهواء، كما هو موضح في الشكل، احسب المجال الكهربائي المحصل عند النقطة و مقداراً واتجاهاً؟



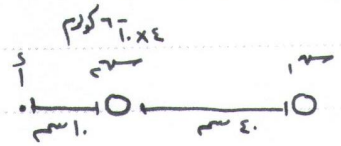
سؤال 4: شحنتان نقطيتان موضوعتان في الهواء، كما هو موضح في الشكل، احسب المجال الكهربائي المحصل عند النقطة س مقداراً واتجاهاً؟



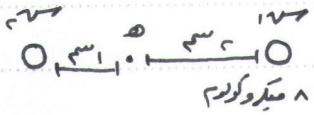
سؤال 5: الشكل التالي يمثل شحنتين نقطيتين، احسب مقدار ونوع الشحنة الأولى ليكون المجال الكهربائي المحصل عند النقطة هـ يساوي ١٢ × ١٠^٦ نيوتن/كولوم باتجاه محور السينات الموجب؟



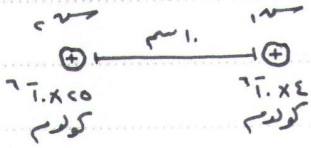
سؤال ٧: شحنتان نقطيتان المسافة بينهما ٤٠ سم ، إذا علمت أن المجال الكهربائي المحصل عند النقطة أ يساوي صفر ، احسب مقدار q_2 وحدد نوعها ؟



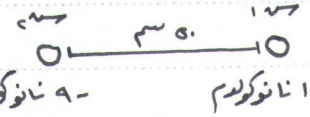
سؤال ٨: الشكل التالي يمثل شحنتين نقطيتين ، احسب مقدار ونوع الشحنة الثانية ليكون المجال الكهربائي المحصل عند النقطة هـ يساوي 1.36×10^{7} نيوتن/كولوم نحو محور السينات الموجب؟



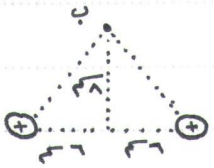
سؤال ٩: الشكل التالي يمثل شحنتان نقطيتان المسافة بينهما ١٠ سم ، حدد على أي بُعد عن الشحنة الأولى يكون المجال المحصل يساوي صفر ؟



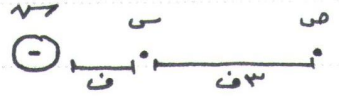
سؤال ١٠: الشكل التالي يمثل شحنتان نقطيتان المسافة بينهما ٥٠ سم ، حدد على أي بُعد عن الشحنة الثانية ينعدم المجال الكهربائي (محصل = صفر) ؟



سؤال 10: شحنتان نقطيتان متماثلتان (كل = + ١٠٠ × ١٠^-٩ كولوم)، احسب المجال المحصل عند النقطة ب مقداراً واتجاهاً ؟



سؤال 11: نقطتان (س، ص) تقعان في المجال الكهربائي لشحنة نقطية سالبة، وُضعت شحنة مقدارها ٢ × ١٠^-٩ كولوم عند النقطة س فتأثرت بقوة مقدارها ٤ × ١٠^-٦ نيوتن، جد:



١) المجال الكهربائي عند النقطة س مقداراً واتجاهاً ؟

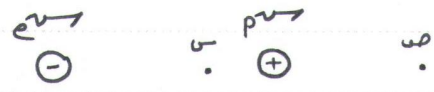
٢) القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة نقطية مقدارها - ٤ × ١٠^-١٢ كولوم توضع عند النقطة ص مقداراً واتجاهاً ؟

سؤال 12: الشكل التالي يمثل شحنة كهربائية نقطية كل، إذا علمت أن القوة الكهربائية التي تؤثر بها الشحنة كل على شحنة اختبار مقدارها -١ نانوكولوم موضوعة عند النقطة هـ تساوي ٥ × ١٠^-٥ نيوتن نحو محور السينات السالب، احسب:

١) المجال الكهربائي عند النقطة هـ ؟

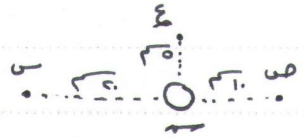
٢) نوع ومقدار الشحنة كل ؟

سؤال 13: يبين الشكل التالي إلكتروناً وبروتوناً موضوعين على المحور السيني، حدد اتجاه المجال الكهربائي المحصل عند النقطتين س، ص ؟



سؤال 14: حدد اتجاه المجال الكهربائي المحصل عند النقاط هـ، و مع التوضيح ؟

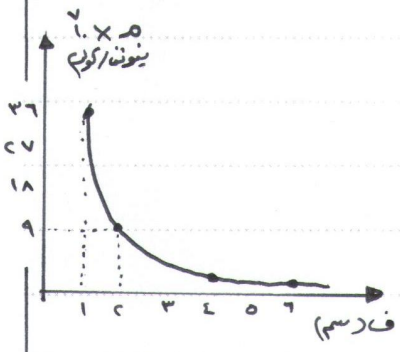
سؤال 15: الشكل التالي يمثل شحنة كهربائية ش، إذا كان المجال الكهربائي عند النقطة ص يساوي ٠.٤ × ١٠^٥ نيوتن/كولوم نحو محور السينات السالب،



١) حدد مقدار واتجاه المجال عند النقاط ع، س ؟

٢) احسب القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة نقطية مقدارها -٢ × ١٠^-١٢ كولوم موضوعة عند النقطة ع مقداراً واتجاهاً ؟

سؤال 16: يبين الشكل منحنى العلاقة بين المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية والبعد عنها، احسب:



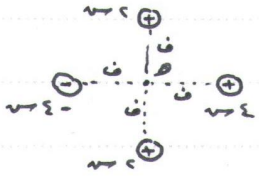
١) المجال الكهربائي عند نقطة تبعد ٢ سم عن الشحنة ؟

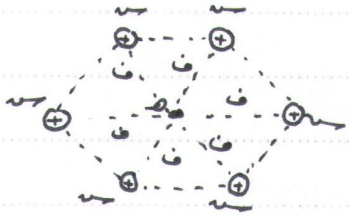
٢) القوة المؤثرة في شحنة مقدارها ٥ × ١٠^-٦ كولوم توضع عند نقطة تبعد ٣ سم عن الشحنة ؟

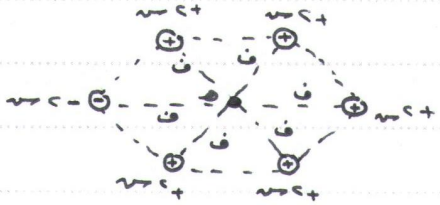
٣) الشحنة المولدة للمجال ؟

سؤال 17 : تبين الأشكال التالية توزيعات مختلفة من الشحنات النقطية ، جد المجال الكهربائي المحصل مقداراً واتجاهاً عند النقطة هـ بدلالة كل من (س ، ف) ؟

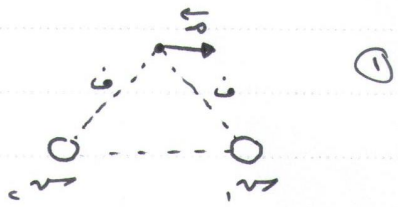
①

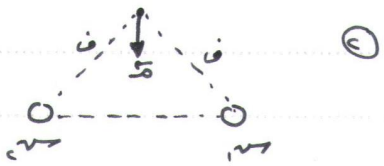
② 

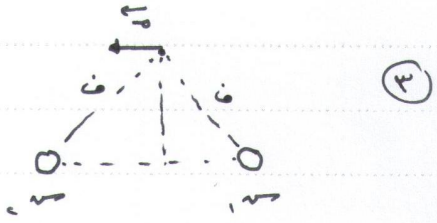
③ 

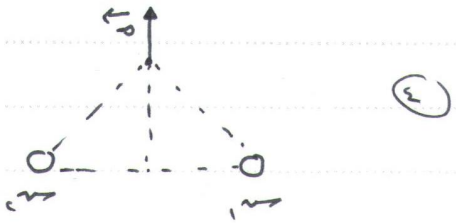
④ 

سؤال 18 : يبين اتجاه السهم في الأشكال التالية اتجاه المجال الكهربائي المحصل ، إذا علمت أن الشحنتين متساويتين في المقدار ، حدد نوع كل شحنة ؟

① 

② 

③ 

④ 

المجال الكهربائي المنتظم

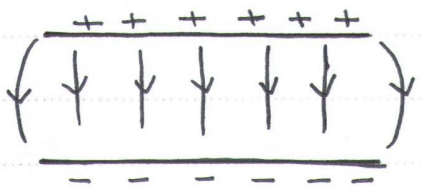
هو مجال كهربائي ثابت مقداراً واتجاهاً عند النقاط جميعها .

* كيف نحصل عليه ؟

نشحن صفيحتين موصلتين متوازيتين احداهما بشحنة سالبة والأخرى بشحنة موجبة

* تمثيل المجال المنتظم :

خطوط مستقيمة متوازية والبعد بينها متساوي
اتجاهها يمثل اتجاه المجال الكهربائي
كثافتها تعبّر عن مقداره .



الكثافة السطحية للشحنة : س

هي كمية الشحنة الكهربائية لكل وحدة مساحة .

$$س = \frac{ش}{م}$$

س : الكثافة السطحية للشحنة (كولوم/م٢)
ش : الشحنة (كولوم)
م : مساحة الصفيحة (م٢)

حساب المجال الكهربائي المنتظم :

ما هي العوامل التي يعتمد عليها المجال الكهربائي المنتظم ؟

١) الكثافة السطحية للشحنة على الصفيحتين (طردي) .
٢) السماحية الكهربائية للوسط الفاصل بين الصفيحتين .

$$م = \frac{س}{ع.}$$

م : المجال المنتظم (نيوتن/كولوم)
س : الكثافة السطحية للشحنة
ع. : السماحية الكهربائية للهواء أو الفراغ
= ٨,٨٥ × ١٠^-١٢ كولوم٢/نيوتن.م٢

. نستخدم هذا القانون اذا كانت :

الكثافة السطحية للشحنة على الصفيحتين متساوية .
والوسط الفاصل بين الصفيحتين هواء أو فراغ .

حركة جسيم مشحون في مجال كهربائي منتظم :

- إذا وُضع جسيم في مجال منتظم فإنه يتأثر بقوة كهربائية ثابتة مقداراً واتجاهاً وبالتالي سيكتسب تسارع ثابتاً مقداراً واتجاهاً (حسب قانون نيوتن الثاني).
- وفي حالة الجسيمات الذرية (الكترون ، بروتون) يمكن اهمال وزنها مقارنة بالقوة الكهربائية فتكون القوة المحصلة هي القوة الكهربائية :

ق محصلة = ك ت (قانون نيوتن الثاني)

ق ك = ك ت لكن ق ك = م × م

م × م = ك ت

$$ت = \frac{م \times م}{ك}$$

ت : التسارع (م/ث²)
م : المجال الكهربائي (نيوتن/كولوم)
× م : الشحنة (كولوم)
ك : الكتلة (كغ)

ملاحظة : يكون اتجاه التسارع باتجاه القوة الكهربائية (حسب قانون نيوتن الثاني).

معادلات الحركة بتسارع ثابت :

ع = ع. + ت ز

Δس = ع. ز + ½ ت ز²

ع² = ع.² + ٢ ت Δس

ع. : السرعة الابتدائية (م/ث)
ع : السرعة النهائية (م/ث)
ت : التسارع (م/ث²)
ز : الزمن اللازم للحركة (ث)
Δس : الازاحة المقطوعة (م)

سؤال : صفيحتان موصلتان متوازيتان مساحة كل منهما ١٠ سم² ، شحنة احداهما شحنة موجبة والأخرى سالبة وكانت الشحنة على كل صفيحة ١٫٧٧ × ١٠⁻⁶ كولوم

احسب ما يلي :

١) المجال الكهربائي في نقطة تقع في المنتصف بين اللوحين ؟
٢) القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة مقدارها ٤٠ ميكرو كولوم توضع في الحيز بين الصفيحتين ؟
٣) المجال الكهربائي عندما تقل الشحنة إلى ربع ما كانت عليه على كل من الصفيحتين مع بقاء مساحة كل من الصفيحتين ثابتة ؟
٤) المجال الكهربائي عندما تقل مساحة كل من الصفيحتين إلى نصف ما كانت عليه مع بقاء مقدار الشحنة على كل صفيحة ثابتة ؟

سؤال 2: تحرك جسيم شحنته ٥ بيكوكولوم وكتلته ٢ ملي غرام من السكون في مجال كهربائي منتظم من نقطة عند الصفيحة الموجبة الى نقطة عند الصفيحة السالبة فأصبحت سرعة الجسيم ٦×١٠^{٦} م/ث بعد قطعه ازاحة ٥ سم ، إذا علمت أن مقدار المجال المنتظم يساوي ٨٠٠ نيوتن/كولوم ، احسب :

١) تسارع الجسيم ؟ ٢) الازاحة المقطوعة ٥ سم ؟

٣) الزمن الذي تحتاجه لكي يصل الى الصفيحة السالبة .

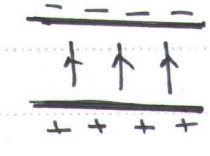
سؤال 3: تحرك جسيم شحنته ٤٠ ميكروكولوم وكتلته ١٠٠٠ غرام من السكون في مجال كهربائي منتظم فتسارع بمقدار ١٦٠٠ م/ث^{٢} ، احسب :

١) المجال الكهربائي . ٢) الزمن اللازم حتى تصل سرعة الجسيم ٤٠٠٠ م/ث ؟

٣) الازاحة المقطوعة خلال نفس الفترة الزمنية .

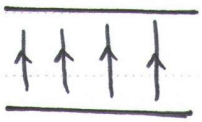
سؤال 4: حدد اتجاه التسارع في الحالات التالية :

١- يدخل بروتون متحرك بالاتجاه السيني الموجب الى منطقة مجال كهربائي منتظم الموضحة في الشكل؟



٢- يدخل الكترون متحرك بالاتجاه السيني الموجب الى منطقة المجال الكهربائي الموضحة في الشكل ؟

سؤال 5 : الشكل التالي يمثل مجال كهربائي منتظم مقداره 4×10^{5} نيوتن/كولوم باتجاه محور الصادات الموجب ، وُضع جسيم كتلته 1×10^{-14} كولوم بين اللوحين **فاتزن الجسيم**



١) ما نوع شحنة الجسيم ٢) احسب كتلة الجسيم

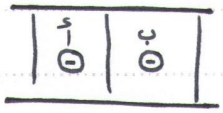
٣) إذا ضاعفنا الشحنة على الصفيحتين ٣ أضعاف فكيف يجب أن نغيّر مساحة الصفيحتين حتى يبقى الجسيم متزن ؟

٤) إذا استبدلنا الجسيم السابق بآخر يحمل نصف شحنة الجسيم السابق فكيف يمكن :

أ- نغيّر الشحنة على الصفيحتين حتى يبقى الجسيم متزن ؟

ب- نغيّر مساحة الصفيحتين حتى يبقى الجسيم متزن

سؤال 6 : اتزن جسيم أ شحنته ($-س$) وكتلته ك في مجال كهربائي منتظم كما هو مبين في الشكل ، أجب عما يلي :



١) حدد نوع الشحنة الكهربائية على الصفيحتين ؟

٢) إذا أُدخل الجسيم ب شحنته ($-س$) وكتلته ٢ك في المجال نفسه فهل يتزن ولماذا ؟

٣) إذا ازدادت الشحنة على الصفيحتين فهل يبقى الجسيم أ متزن مع التفسير ؟

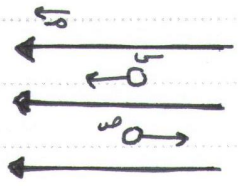
سؤال 7 : ثلاث جسيمات لها نفس الكتلة موضوعة في مجال كهربائي منتظم ، إذا علمت أن الجسيم أ تحرك للأعلى ، أجب عما يلي :

١) حدد نوع الشحنة على كل من اللوحين ؟

٢) هل يمكن أن يتزن الجسيم ب أو الجسيم جـ ولماذا ؟

٣) إذا علمت أن شحنة الجسيم أ $= 6$ أضعاف شحنة ب قارن بين تسارع كل من الجسمين ؟

سؤال 8: يبين الشكل مجالاً كهربائياً منتظماً يتحرك فيه الكترون وبروتون إذا كانت كتلة الالكترون = $\frac{1}{1840}$ كتلة البروتون ، فأجب عما يلي :



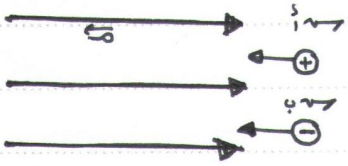
١) حدد أي الجسيمين (س ، ص) بروتون وأيهما الكترون ؟

٢) أيهما أكبر المجال المؤثر في الالكترون أم البروتون ولماذا ؟

٣) أيهما أكبر القوة المؤثرة في الالكترون أم البروتون ولماذا ؟

٤) احسب نسبة تسارع البروتون الى تسارع الالكترون ؟

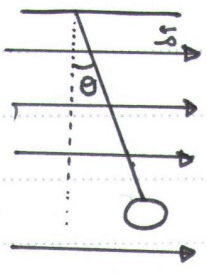
سؤال 9: عند دخول الجسيمات المشحونة الى مجال كهربائي فانها تتأثر بقوة كهربائية ويبين الشكل اتجاه حركة الجسيمين قبل دخولهما المجال المنتظم ، أجب عما يلي :



١) اتجاه القوة المؤثرة في كل جسيم عند دخولهما المجال؟

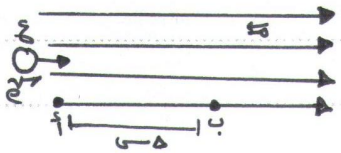
٢) أثر القوة الكهربائية في مقدار سرعة الجسيمان ؟

سؤال 15: كرة صغيرة مشحونة كتلتها ($ك$) ووزنها ($و$) ، عُلقت داخل مجال منتظم بخيط فاتزنت أثبت أن مقدار المجال يُعطى بالعلاقة التالية :



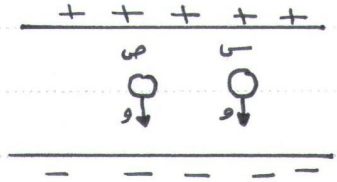
$$م = \frac{و \ ظا\theta}{ك}$$ ؟

سؤال 11: إلكترون يتحرك باتجاه محور السيني الموجب بسرعة ٨٠٠ م/ث، أُدخل مجالاً منتظماً مقداره ٩١٠ نيوتن/كولم كما هو موضح في الشكل، إذا بدأ الإلكترون الحركة تحت تأثير المجال من النقطة أ وتوقف عند النقطة ب، احسب ما يلي:



١) الإزاحة المقطوعة. ٢) الزمن المستغرق لقطع الإزاحة؟

سؤال 12: جسيمان س، ص مشحونان ومتساويان في الوزن، وُضعا ساكنين في مجال كهربائي منتظم فلوحظ أن الجسيم س بقي ساكناً بينما تحرك الجسيم ص باتجاه محور الصادات الموجب، أجب عما يلي:

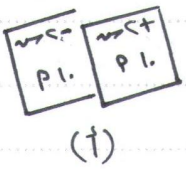


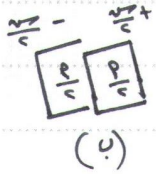
١) ما نوع شحنة كل جسيم؟

٢) كيف تفسر اختلاف الحالة الحركية للجسيمين بالرغم من أنهما متساويان في الوزن؟

٣) أي الجسيمين شحنته أكبر ولماذا؟

سؤال 13: في أي الحالتين يكون المجال أكبر ولماذا؟





سؤال 14: ماذا يحدث لقيمة المجال الكهربائي المنتظم عندما:

١) أصبحت مساحة الصفيحتين ضعفي ما كانت عليه وقلّت الشحنة إلى النصف؟

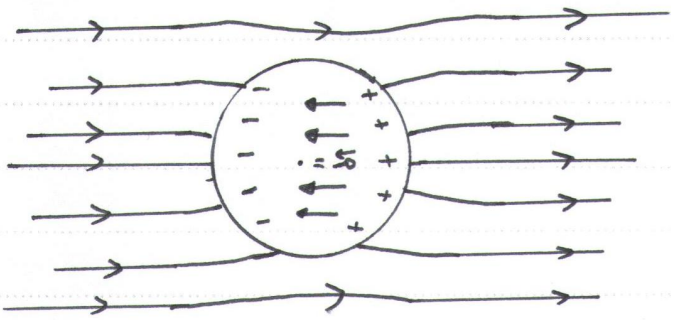
٢) قلّت مساحة الصفيحتين إلى النصف وقلّت الشحنة إلى الربع؟

المعلم : أحمد عساف ٠٧٩٨٢٦٥١٠٩

حماية الأجهزة الالكترونية من المجالات الكهربائية الخارجية

ماذا يحدث عند وضع موصل في مجال كهربائي خارجي ؟؟

- يحتوي الموصل على الكترونات حرة ، تتأثر بقوة كهربائية تدفعها للحركة عكس اتجاه المجال الكهربائي المؤثر ، فيُشحن الموصل بالحث ، وتتوزع الشحنات على السطح الخارجي للموصل .



- ينشأ داخل الموصل مجال مساوي للمجال خارجي بالمقدار ومعاكس له في الاتجاه
- بالتالي يكون المجال الكهربائي المحصل داخل الموصل يساوي **صفر** .
- بالتالي يمنع الموصل المجال الكهربائي الخارجي من اختراقه .

فسر : تستخدم الموصلات لتغليف الأجهزة الالكترونية ؟

لأنها تشكّل درعاً واقياً لحمايتها من المجالات الكهربائية الخارجية .

ملاحظة : صناديق أكياس مصنوعة من مادة موصلة تستخدم لحماية الأجهزة الالكترونية .

سؤال 1 : عند وضع هاتف داخل إناء فلزي يُلاحظ أنه لا يمكن الاتصال مع الهاتف في هذه الحالة ، كيف تُفسّر ذلك ؟

سؤال 2 : أيهما أكثر أماناً البقاء داخل السيارة خلال العاصفة المصحوبة بالبرق أم الخروج منها ؟ فسر اجابتك ؟

ملخص قوانين الفصل :

حساب كتلة الجسم : $\vec{ث} = ن \vec{ث}_م$

حساب القوة الكهربائية المتبادلة بين كتلتين نقطيتين : $\vec{ق}_{ك} = \frac{أ \vec{ث}_{ك_1} \vec{ث}_{ك_2}}{ف^2}$

حساب المجال الكهربائي : $م = \frac{\vec{ق}_{ك}}{\vec{ث}_{ك_0}}$ قانون عام

$م = \frac{أ \vec{ث}_{ك}}{ف^2}$ خاص للمجال الناجم عن كتلة نقطية

$م = \frac{س}{ع_0}$ خاص للمجال الكهربائي المنتظم

حساب الكثافة السطحية للشحنة : $س = \frac{\vec{ث}_{ك}}{م}$

حساب تابع الشحنة : $ت = \frac{م \vec{ث}_{ك}}{ك}$

معادلات الحركة بتسارع ثابت

$ع = ع_0 + ت ز$

$ف س = ع_0 ز + \frac{1}{2} ت ز^2$

$ع^2 = ع_0^2 + 2 ت ف س$