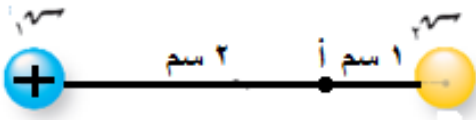


الجزء الثاني (العمليات الحسابية)

٦) اترن جسيم مشحون بين صفيحتين متوازيتين مشحونتين بشحنتين متساويتين مقداراً ومختلفتين نوعاً ، اذا استبدلنا الجسيم بجسيم آخر 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.

٧) في الشكل المجاور اذا كانت القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة مقدارها (١) نانوكولوم موضوعة عند النقطة (١) هي $(١٠ \times ٧٢)^\circ$ نيوتن نحو محور السينات السالب ، وكانت الشحنة $١ = ٤$ نانوكولوم . اجب عما يلي :

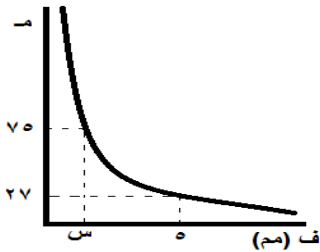


أ) احسب مقدار ونوع الشحنة (٢.٨) ؟

ب) حدد النقطة التي ينعدم عنها المجال الكهربائي ؟

٨) يبين الشكل العلاقة بين المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية والبعد عنها . جد مقدار ما يلي :

$١٠ \times$ نيوتن/كولوم

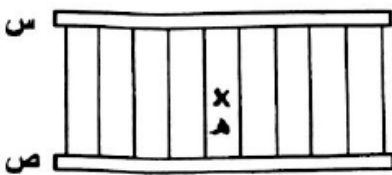


- أ) الشحنة الكهربائية المولدة للمجال الكهربائي ؟
 ب) المجال الكهربائي عند نقطة تبعد (٥ سم) عن الشحنة النقطية ؟
 ج) بعد النقطة (س) عن الشحنة النقطية ؟
 د) القوة الكهربائية المؤثرة في وحدة الشحنات الموجبة توضع على بعد (٥ سم) عن الشحنة النقطية ؟
 هـ) ماذا يعني ان المجال الكهربائي عند النقطة $(س) = (١٠ \times ٧٥)^\circ$ نيوتن/كولوم

٩) اذا اترن جسيم مشحون (٨.٨) بين صفيحتين موصلتين متوازيتين فان شحنة كل من الصفيحتين (٨.٨) تعطى بالعلاقة:

$$\frac{\epsilon \Delta k}{r} = ٨.٨$$

١٠) يبين الشكل المجاور صفيحتين موصلتين متوازيتين (س، ص) مساحة كل منهما $(١٠ \times ١) \text{ م}^٢$ ، شحنت

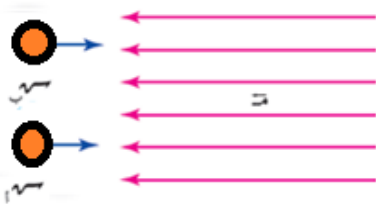


احدهما بشحنة موجبة والاخرى بشحنة سالبة ، فاذا وضع عند النقطة (هـ) جسيم مشحون شحنته $(٢-)$ نانوكولوم وكتلته $(٨ \times ١٠)^\circ$ كغ فاتزن . اجب عما يلي :

- 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 بحيث يبقى الجسم متزن ؟

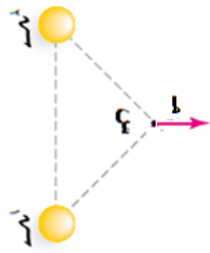


١١) يدخل الكترون من النقطة (أ) بسرعة $(\frac{١}{٣} \times ١٠^٦ \text{ م/ث})$ باتجاه محور السينات الموجب مجالاً كهربائياً منتظماً مقدارها $(١ \times ١٠^٣ \text{ نيوتن/كولوم})$ كما في الشكل ، اذا توقف الالكترون عند النقطة (ب) بعد ان قطع اراحة مقدارها (٢ سم) . احسب كتلة الالكترون ؟

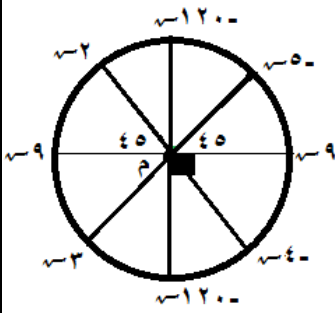


(١٢) عند دخول الجسيمات المشحونة مجال كهربائي فإنها تتأثر بقوة كهربائية ويبين الشكل اتجاه الحركة لجسيمين (أ) ، (ب) قبل دخولهما الى مجال كهربائي منتظم ، إذا كان اتجاه تسارع الجسيم (أ) نحو السينات السالب واتجاه تسارع الجسيم (ب) نحو السينات الموجب وضح لكل جسيم :

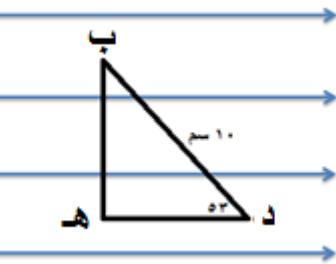
(أ) اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة في كل جسيم اثناء حركته في المجال الكهربائي ؟
 (ب) نوع شحنة كل من الجسيمين (أ) و (ب) ؟
 (ج) صف اثر القوة الكهربائية في مقدار سرعة كل من الجسيمين ؟



(١٣) يبين الشكل اتجاه المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (س) لشحنتين نقطيتين متساويتين مقدارا في مثلث متساوي الاضلاع طول ضلعه (٣ ، ٠) م . وكان مقدار المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (س) هو (٣×١٠) نيوتن/كولوم وبالاتجاه الموضح بالشكل . اوجد مقدار ونوع كل من الشحنتين ؟



(١٤) بالاعتماد على الشكل المجاور وبياناته والذي يمثل شحنتان نقطية وضعت على محيط دائرة نصف قطرها (نق) . احسب مقدار المجال الكهربائي المحصل عند مركز الدائرة (م) بدلالة (نق ، ر) ؟



(١٥) شحنتان نقطيتان موجبتان عند النقط (ب ، د) مقدار الشحنة (ب) يساوي $(\frac{128}{3})$ نانوكولوم ومقدار الشحنة (د) يساوي (٣٦) نانوكولوم مغمورتان في مجال كهربائي منتظم مقداره (١×١٠) نيوتن/كولوم . اوجد القوة الكهربائية المؤثرة في وحدة الشحنتان الموجبة الموضوعة عند النقطة (هـ) ؟

مع تمنياتي لكم بالتوفيق

ابو الجوج (ج.و)

اجابة الجزء الاول :

(١)

(أ) لانه اذا وضعنا شحنة اختبار موجبة في مجال الشحنة النقطية الموجبة سوف تتنافر معها ، ومسار شحنة الاختبار تمثل خط المجال الكهربائي ، وبالنسبة للشحنة السالبة فاننا اذا وضعنا شحنة اختبار موجبة في مجال الشحنة السالبة فانها سوف تتجاذب معها ، ومسار شحنة الاختبار يمثل خط المجال الكهربائي .

(ب) لانه لو تقاطعت سيكون لدينا اكثر من اتجاه عند نقطة التقاطع وهذا يتنافى مع خصائص خطوط المجال بان لكل نقطة اتجاه واحد يمثله مماس تلك النقطة

(ج) لان المجال الكهربائي يؤثر باي شحنة توضع فيه بقوة كهربائية .

(د) لانه حسب العلاقة $\frac{Q}{r^2} = \frac{q}{r^2}$ فانه حيثما تغيرت شحنة الاختبار فان القوة تتغير معها طرديا بحيث تبقى

النسبة بينهما ثابتة

(٢) التعريفات موجودة في الكتاب

(٣) حسب العلاقة $\frac{Q}{r^2} = \frac{q}{r^2}$ أي ان كل ا م ٢ من صفيحة يحمل شحنة مقدارها (١,٧٧ × ١٠^{-٧} كولوم)

(٤)

المقدار	مجال منتظم	مجال غير منتظم
يتناسب طرديا مع كثافة خطوط المجال	يتناسب طرديا مع كثافة خطوط المجال	يتناسب طرديا مع كثافة خطوط المجال
الاتجاه	اتجاه خطوط المجال المتوازية	اتجاه المماس عند تلك النقطة

(٥)

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
أ	أ	ج	ب	أ	النقطة و	ب

(٦) $Q = w$

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

$$Q = \frac{q}{r^2} = \frac{q}{r^2} \times \frac{1}{\epsilon}$$

$$Q = \left(\frac{q}{r^2} \times \frac{1}{\epsilon} \right) \times \frac{1}{\epsilon}$$

$$\left(\frac{1}{r^2} \times \frac{1}{\epsilon} \times \frac{1}{\epsilon} \right) \times \frac{1}{\epsilon} = \frac{1}{r^2}$$

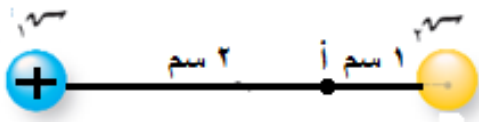
$$\frac{1}{r^2} = \frac{1}{r^2}$$

كتلة الجسم الجديد = ٢٤ ضعف كتلة الجسم الاول التفسير هو الحل

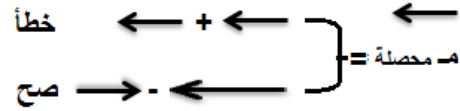
$$(٧) \text{ أ) } q = m \cdot s$$

$$m_1 = 10 \times 10^{-9} \text{ كولوم}$$

$$m_2 = 10 \times 72 \text{ نيوتن/كولوم (- س) المجال المحصل}$$



$$m_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{10 \times 10^{-9}}{(0.02)^2} = 1.5 \times 10^4 \text{ نيوتن/كولوم (+ س)}$$



$$m_2 = 720 \text{ نيوتن/كولوم (- س)}$$

$$m_1 - m_2 = 10 \times 72 - 10 \times 9 = 630 \text{ نيوتن/كولوم (- س)}$$

$$m_2 = 10 \times 81 = 810 \text{ نيوتن/كولوم (- س)}$$

نوع الشحنة الثانية موجبة لان اتجاه خطوط مجالها خارج منها

$$m_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{10 \times 10^{-9}}{(0.03)^2} = 810 \text{ نيوتن/كولوم (+ س)}$$

$$m_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{10 \times 10^{-9}}{(0.01)^2} = 9000 \text{ نيوتن/كولوم (+ س)}$$

$$m_2 = 10 \times 9 = 90 \text{ نيوتن/كولوم (+ س)}$$

$$(ب) m_1 = m_2$$

نقطة التعادل بين الشحنتين واقرب للشحنة الصغرى (القيمة المطلقة للشحنة)

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{10 \times 10^{-9}}{x^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{10 \times 10^{-9}}{(0.02-x)^2}$$

$$\frac{10 \times 10^{-9}}{x^2} = \frac{10 \times 10^{-9}}{(0.02-x)^2}$$

$$x^2 = (0.02-x)^2$$

$$x = 0.02 - x$$

$$2x = 0.02 \Rightarrow x = 0.01 \text{ م} = 1 \text{ سم}$$

$$(٨) \text{ أ } = م = \frac{ق}{ف}$$

$$\frac{ق}{ف} \times ١٠ \times ٩ = ١٠ \times ٢٧$$

$$ق = ١٠ \times ٧٥ = ٧٥٠ \text{ كولوم}$$

(ب) الهدف من السؤال ان تنتبه ان المسافة (٥ سم) وليس (٥ مم) وبالتالي الجواب ليس ١٠×٢٧ نيوتن/كولوم

$$م = \frac{ق}{ف} \times ١٠ \times ٩ = \frac{١٠ \times ٧٥}{٤ \times ١٠ \times ٢٥} \times ٩ = ١٠ \times ٢٧ = ٢٧٠ \text{ نيوتن/كولوم}$$

$$(ج) \text{ م } = \frac{ق}{ف}$$

$$٣ \text{ مم} = ٣ \times ١٠^{-٣} \text{ متر} = ٣ \times ١٠^{-٣} \text{ م}$$

$$\frac{ق}{٣ \times ١٠^{-٣}} \times ١٠ \times ٩ = ١٠ \times ٧٥$$

$$(د) ق = م \times ف = ١ \times ٣ \times ١٠^{-٣} = ٣ \times ١٠^{-٣} \text{ نيوتن}$$

(هـ) من القانون : $م = \frac{ق}{ف}$ أي ان قوة كهربائية مقدارها (١٠ × ٧٥ نيوتن) تؤثر في وحدة الشحنات الموجبة الموضوعة عند تلك النقطة

(٩) ق = و لان الجسم متزن

$$م \times ف = ق$$

$$\frac{ق}{ف} = م$$

$$\frac{ق}{ف} = م$$

(١٠) (أ) الصفيحة العلوية موجبة
الصفيحة السفلية سالبة

(ب) ق = و لان الجسم متزن

$$م \times ف = ق$$

$$\frac{ق}{ف} = م$$

$$\frac{ق}{ف} = م$$

$$١٠ \times ٣٥,٤ = \frac{١٠ \times ٨ \times ١٠^{-٥} \times ٨ \times ١٠^{-٢} \times ١ \times ١٠^{-١٢} \times ٨,٨٥ \times ١٠^{-١٢}}{١ \times ١٠^{-٢}}$$

(ج) من العلاقة السابقة $م = \frac{ق}{ف}$ الصفيحة $١٠ \times ٣٥,٤$ كولوم

فانه اذا تضاعفت شحنة الجسم فان شحنة كل الصفيحة تقل للنصف

الجسم

(١١) $E_2 = E_1 + 2$ ت ف لاحظ الجسم لم يبدأ من السكون لذلك لا افضل استخدام معادلة الحالة الخاصة لان المعادلة الخاصة المشتقة في الكتاب لجسيم يبدأ من السكون وافضل استخدام معادلات الحركة .

$$2 - 1.0 \times 2 \times 2 = 0$$

$$2 = 1.0 \times \frac{16}{9} \text{ م/ث}^2$$

$$K = 2$$

- م.س. = ك ت الاشارة السالبة لان اتجاه القوة الكهربائية عكس اتجاه حركة الجسم

$$1 - 1.0 \times 1.6 \times 3 = 1.0 \times \frac{16}{9} - K$$

$$K = 1.0 \times 9 = 9 \text{ كغ}$$

طريقة اخرى ستمر لاحقا : اذا اردت استخدام المعادلة الخاصة (ولا افضل ذلك) فيجب تعديلها كما يلي :

✓ باضافة اشارة ناقص داخل الجذر لان الجسم بدأ متحركاً ثم توقف

✓ ويصبح موضوع القانون (١ع) بدلا من (٢ع)

✓ وتعوض اشارة شحنة الالكترون

ويمكن اثبات ذلك بنفس طريقة اشتقاق المعادلة الخاصة

لا انصح استخدامها
في هذه الحالة

$$E_2 = 2 = \sqrt{\frac{1.0 \times 1.6 \times 2 \times 2}{K}} = 1.0 \times \frac{16}{9} \Rightarrow K = 1.0 \times 9 = 9 \text{ كغ}$$

او اذا اردت استخدام المعادلة الخاصة بدون تعديل فلا تعوض الاشارات ويصبح موضوع القانون (١ع)

$$E_2 = 2 = \sqrt{\frac{1.0 \times 1.6 \times 2 \times 2}{K}} = 1.0 \times \frac{16}{9} \Rightarrow K = 1.0 \times 9 = 9 \text{ كغ}$$

(١٢) أ) اتجاه التسارع باتجاه القوة المحصلة دائما ، وحيث ان الجسمان يؤثر فيهما فقط القوة الكهربائية فان القوة المحصلة تساوي القوة الكهربائية وبالتالي يكون اتجاه القوة الكهربائية باتجاه التسارع .

القوة الكهربائية المؤثرة في الجسم (أ) : نحو (- س)

القوة الكهربائية المؤثرة في الجسم (ب) : نحو (+ س)

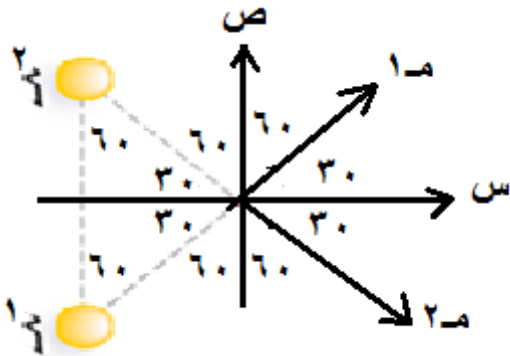
ب) الجسم (أ) : موجب الشحنة لان اتجاه القوة الكهربائية باتجاه المجال

الجسم (ب) : سالب الشحنة لان اتجاه القوة الكهربائية عكس اتجاه المجال

ج) الجسم (أ) : سرعته تتناقص

الجسم (ب) : سرعته تزداد

(١٣) نوع الشحنتين موجبتين



$$م١ = م٣ = م٤ = م٢ = \frac{ق}{ر} \times أ = \frac{ق}{ر} \times ٩ = \frac{١٠ \times ٩}{٢-١٠ \times ٩} = ١٠ \text{ نيوطن}$$

$$\sum م٣ = م١ \text{ جتا } \theta + م٢ \text{ جتا } \theta$$

$$= ٢ \times ١٠ \times \text{جس } ٣٠ = ٣٠$$

$$= ٢ \times ١٠ \times \sqrt{٣} = ٣٠ \sqrt{٣} \text{ نيوطن}$$

$$\sum م٣ = م١ \text{ جتا } \theta - م٢ \text{ جتا } \theta = ٠$$

وحيث ان $\sum م٣ = ٠$ فان المجال المحصل = $\sum م٣$

$$= ٣٠ \sqrt{٣} \text{ نيوطن}$$

$$= ١٠ \times \sqrt{٣} \text{ كولوم}$$

(١٤) قبل الحل وبالنظر للشكل نستنتج ان :

-١٢٠، -١٢٠ نيوطن تلغي بعضها البعض

٩، ٩ نيوطن تلغي بعضها البعض

-٥، ٣ نيوطن اتجاه مجالهما (م٣) بنفس الاتجاه وبتجاه -٥ نيوطن

-٤، ٢ نيوطن اتجاه مجالهما (م٤) بنفس الاتجاه وبتجاه -٤ نيوطن

ومن الشكل فان المجالان (م٣) ، (م٤) متعامدان ومحصلتها باستخدام فيثاغورس

$$م٣ = \frac{ق}{ر} \times أ٣ = \frac{ق}{ر} \times ٥ = ٥ \text{ نيوطن} \quad م٣ = \frac{ق}{ر} \times أ٥ = \frac{ق}{ر} \times ٥ = ٥ \text{ نيوطن} \quad م٣ = \frac{ق}{ر} \times أ٨ = \frac{ق}{ر} \times ٨ = ٨ \text{ نيوطن}$$

$$م٣ = \frac{ق}{ر} \times أ٢ = \frac{ق}{ر} \times ٢ = ٢ \text{ نيوطن} \quad م٣ = \frac{ق}{ر} \times أ٤ = \frac{ق}{ر} \times ٤ = ٤ \text{ نيوطن} \quad م٣ = \frac{ق}{ر} \times أ٦ = \frac{ق}{ر} \times ٦ = ٦ \text{ نيوطن}$$

$$محصلة = \sqrt{\left(\frac{ق}{ر} \times أ٨\right)^2 + \left(\frac{ق}{ر} \times أ٦\right)^2} = \frac{ق}{ر} \times أ١٠ = ١٠ \text{ نيوطن}$$

$$(١٥) م٣ = \frac{ق}{ر} \times ٩ = \frac{١٠ \times ٩}{٢-١٠ \times ٩} = ١٠ \text{ نيوطن / كولوم (- ص)} \quad م٣ = \frac{ق}{ر} \times ٦ = \frac{١٠ \times ٦}{٢-١٠ \times ٦} = ١٠ \text{ نيوطن / كولوم (- س)}$$

$$م٣ = \frac{ق}{ر} \times ٩ = \frac{١٠ \times ٩}{٢-١٠ \times ٩} = ١٠ \text{ نيوطن / كولوم (- س)} \quad م٣ = \frac{ق}{ر} \times ٦ = \frac{١٠ \times ٦}{٢-١٠ \times ٦} = ١٠ \text{ نيوطن / كولوم (- ص)}$$

$$\sum م٣ = ١٠ \times ٩ - ١٠ \times ١ = ٨ \text{ نيوطن / كولوم (- س)}$$

$$\sum م٣ = ١٠ \times ٦ = ٦ \text{ نيوطن / كولوم (- ص)}$$

$$محصلة = \sqrt{(١٠ \times ٨)^2 + (١٠ \times ٦)^2} = ١٠ \times ١٠ = ١٠ \text{ نيوطن / كولوم}$$

$$\frac{٦}{٨} = \theta$$