أسئلة حسابية على الفصل الخامس : الكهرباء السكونية

مادة الفيزياء – الصف العاشر – الفصل الدراسي الثاني

١) احسب شحنة جسيم ، فقد $١٠^{٧}$ الكترون .

الحل :

$ش_{جسم} = ن \times ش_{e}$

$ش_{جسم} = ١٠^{٧} \times ١,٦ \times ١٠^{-١٩} = ١,٦ \times ١٠^{-١٢}$ كولوم.

وبما أنّ الجسم **فقد** ،، فإذن يجب أن تضع إشارة (+) عند الجواب .

أي أنّ : $ش_{الجسم} = + ١,٦ \times ١٠^{-١٤}$ كولوم

٢) تلامس موصلان متماثلان الأول يحمل شحنة مقدارها (١٢ ش) والثاني شحنته (-٦ش) ، ما مقدار الشحنة على كل منهما بعد التلامس ؟

الحل :

سيكون مقدار الشحنة على كل منهما بعد التلامس $= \frac{١٢ش + (-٦ش)}{٢} = ٣ش$.

٣) هل يمكن أنّ تجد جسمًا يحمل شحنة كهربائية مقدارها $١,٦ \times ١٠^{-٢٢}$ كولوم ؟ فسر إجابتك

الحل :

حسب مبدأ تكميم الشحنة فإنّ : $ش_{جسم} = ن \times ش_{e}$

$ن = \frac{ش_{جسم}}{ش_{e}} = \frac{١,٦ \times ١٠^{-٢٢}}{١,٦ \times ١٠^{-١٩}} = ١٠^{-٣} = ٠,٠٠١$ كولوم .

وبما أن (ن) عدد غير صحيح ،، ∴ لا يمكن أن يتواجد هذا الجسم .

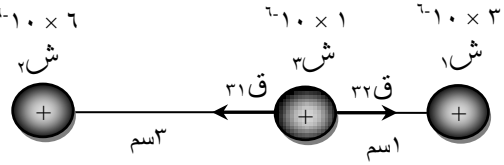
٤) شحنتان نقطيتان مقداريهما ٣ ميكرو كولوم ، ٦ ميكروكولوم ، والبعد بينهما ٤ سم ، احسب القوة الكهربائية في شحنة مقدارها ١ ميكروكولوم توضع على بعد :

(١) ١ سم من الأولى و ٣ سم من الثانية على الخط الفاصل بينهما .

(٢) ٢ سم من الأولى و ٦ سم من الثانية على امتداد الخط الفاصل بينهما .

الحل :

(١)



ق٣١ = أ $\frac{\text{ش}_1 \times \text{ش}_3}{\text{ف}^2}$ ، وهنا ف = ١ × ١٠$^{-2}$ م (وهي المسافة بين الشحنة الأولى والثالثة)

ق٣١ = ٩ × ١٠^{9} × $\frac{(٣ \times ١٠^{-٦}) \times (١ \times ١٠^{-٦})}{(١ \times ١٠^{-٢})^{٢}}$ = ٢٧٠ يوتن . في اتجاه اليسار

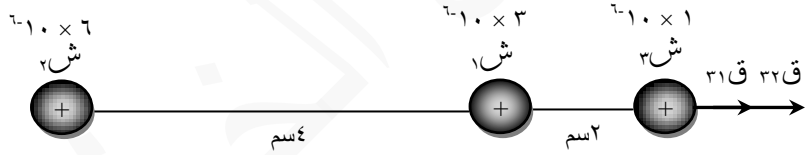
ق٣٢ = أ $\frac{\text{ش}_2 \times \text{ش}_3}{\text{ف}^2}$ ، وهنا ف = ٣ × ١٠$^{-2}$ م (وهي المسافة بين الشحنة الثانية والثالثة)

ق٣٢ = ٩ × ١٠^{9} × $\frac{(٦ \times ١٠^{-٦}) \times (١ \times ١٠^{-٦})}{(٣ \times ١٠^{-٢})^{٢}}$ = ٦٠ نيوتن . في اتجاه اليمين

ق المحصلة = ق٣١ – ق٣٢ = ٢٧٠ – ٦٠ = ٢١٠ نيوتن

باتجاه القوة الأكبر ، أي باتجاه اليسار . .

(٢)



ق٣١ = أ $\frac{\text{ش}_1 \times \text{ش}_3}{\text{ف}^2}$ ، وهنا ف = ٢ × ١٠$^{-2}$ م (وهي المسافة بين الشحنة الأولى والثالثة)

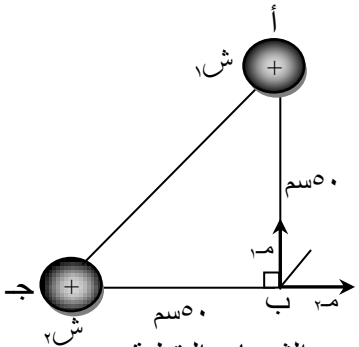
ق٣١ = ٩ × ١٠^{9} × $\frac{(٣ \times ١٠^{-٦}) \times (١ \times ١٠^{-٦})}{(٢ \times ١٠^{-٢})^{٢}}$ = ٦٧,٥ يوتن . في اتجاه اليمين

ق٣٢ = أ $\frac{\text{ش}_2 \times \text{ش}_3}{\text{ف}^2}$ ، وهنا ف = ٦ × ١٠$^{-2}$ م (وهي المسافة بين الشحنة الثانية والثالثة)

ق٣٢ = ٩ × ١٠^{9} × $\frac{(٦ \times ١٠^{-٦}) \times (١ \times ١٠^{-٦})}{(٦ \times ١٠^{-٢})^{٢}}$ = ١٥ نيوتن . في اتجاه اليمين

ق المحصلة = ق٣١ + ق٣٢ = ٦٧,٥ + ١٥ = ٨٢,٥ نيوتن ، في اتجاه اليمين

٥) في الشكل المجاور ، المثلث أ ب جـ قائم الزاوية في ب وضع عند رأسيه شحنتان (ش١ = – ٢ × ١٠^-٦ كولوم) (ش٢ = + ٢ × ١٠^-٦ كولوم) ، احسب مقدار واتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (ب) .



الحل :

★ **أولا** : جد **مقدار** المجالات الكهربائية (مـ١ ، مـ٢) الناشئة عن الشحنات النقطية : ش١ ، ش٢ ، عند النقطة (ب) على الترتيب.

• مـ١ = $\frac{\text{أ} \times \text{ش}_1}{\text{ف}^2}$ = $\frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٢ \times ١٠^{-٦}}{(٠,٥)^2}$ = ٧٢ × ١٠^٣ نيوتن / كولوم

• مـ٢ = $\frac{\text{أ} \times \text{ش}_2}{\text{ف}^2}$ = $\frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٢ \times ١٠^{-٦}}{(٠,٥)^2}$ = ٧٢ × ١٠^٣ نيوتن / كولوم

بما أنّ المجالين متعامدين ، إذن محصلتهما (مـ محصلة : مـ ح) تساوي :

• مـ ح = $\sqrt{(\text{مـ}_1)^2 + (\text{مـ}_2)^2}$ = $\sqrt{(٧٢ \times ١٠^{٣})^2 + (٧٢ \times ١٠^{٣})^2}$

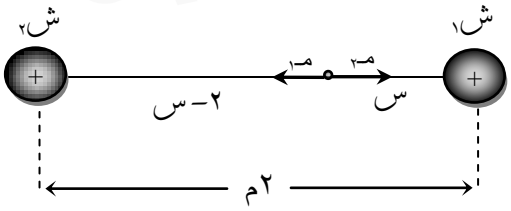
مـ ح = ١٠١,٨ × ١٠^٣ نيوتن / كولوم

★ **ثانيا** : لتحديد **اتجاه** المجالات (مـ١ ، مـ٢) افرض وجود شحنة اختبار موجبة عند النقطة (ب) . حدد القوى المؤثرة كما هو موضح أعلاه

ظا θ = $\frac{\text{مـ}_1}{\text{مـ}_2}$ = $\frac{٧٢ \times ١٠^{٣}}{٧٢ \times ١٠^{٣}}$ = ١ ∴ θ = ٤٥ .

٦) وضعت شحنتان مقدارهما ش١ : + ٣ × ١٠^-٦ كولوم ، ش٢ : + ١٢ × ١٠^-٦ كولوم على استقامة واحدة ، بحيث كانت المسافة بينهما ٢م. جد موضع النقطة التي ينعدم عندها المجال .

الحل :



• بما أن الشحنتين متشابهتين في النوع (أي أن شحنتيهما موجبة) ،، إذن النقطة ستقع بينهما وأقرب للشحنة (ش١) لأنها أصغر مقدارا .

مـ محصلة = صفر ==> مـ ١ = مـ ٢

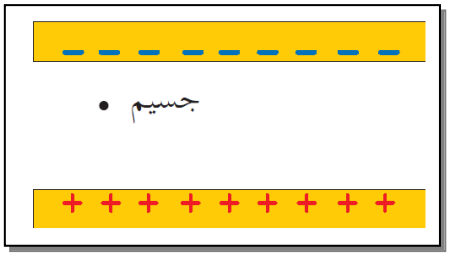
$$\frac{\text{أ} \times \text{ش}_1}{\text{س}^2} = \frac{\text{أ} \times \text{ش}_2}{(٢ - \text{س})^2}$$

$$\frac{٣ \times ١٠^{-٦}}{\text{س}^2} = \frac{١٢ \times ١٠^{-٦}}{(٢ - \text{س})^2}$$

==> ٤س^2 = (٢- س)^2 ، خذ الجذر التربيعي للطرفين

==> ٢س = ٢ – س ==> س = $\frac{٢}{٣}$

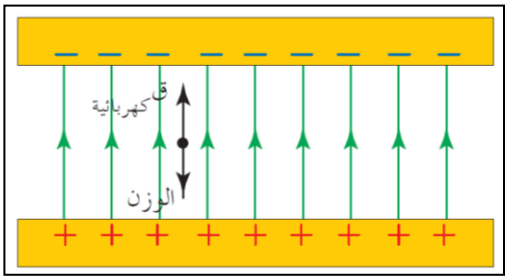
٧) عندما أدخل جسيم كتلته (ك) كغ وشحنته (ش) إلى الحيز بين اللوحين كما في الشكل ، اتزن تحت تأثير قوتين : الوزن والقوة الكهربائية .



- **حدد على الرسم القوى المؤثرة في الشحنة .**
- **اكتب معادلة تعبر عن هذه القوى .**
- **لو كانت شحنة الجسم سالبة ، فهل يتزن ؟ فسر أجابتك .**

الحل :

-



- ق كهربائية = الوزن

مـ ش = ك جـ

- لا ، لأن القوة الكهربائية في هذه الحالة ستكون للأسفل ، والوزن أيضا للأسفل ، فيستحيل أن تكون محصلتهما تساوي صفر .