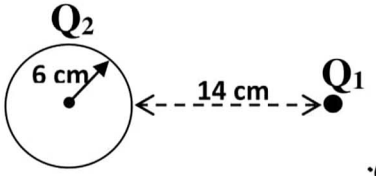
س1: : أ- ما العامل الذي يعتمد عليه ثابت كولوم ؟ وما وحدة قياس هذا العامل؟

ب- شحنة كهربائية نقطية $(Q_1= -1 \times 10^{-2}\ C)$ موضوعة في الهواء وتبعد مسافة 14 cm عن سطح موصل كروي مشحون بشحنة $(Q_2= 4 \times 10^{-2}\ C)$ ونصف قطره 6 cm كما في الشكل، بالاستعانة بالقيم المثبّتة على الشكل، احسب:



1- مقدار القوة الكهربائية التي يؤثر بها الموصل في الشحنة النقطية.

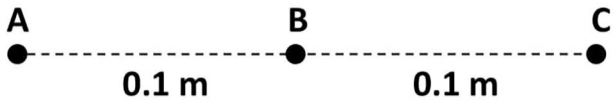
2- مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تبعد مسافة 3 cm عن مركز الموصل.

س2: إذا علمت أنّ التدفق الكهربائي عبر سطح مغلق والناتج عن مجموعة شحنات كهربائية بداخله يساوي $5 \times 10^{6}\ N.m^2/C$ - أجب عمّا يأتي:

أ- ما المعنى الفيزيائي للإشارة السالبة في قيمة التدفق؟

ب- احسب مقدار المجموع الجبري للشحنات الكهربائية داخل السطح المغلق.

س3: يمثّل الشكل ثلاث نقاط (A,B,C)على استقامة واحدة، عند النقطة A شحنة مقدارها $2 \times 10^{-6}\ C$ احسب مقدار وحدد نوع الشحنة الواجب وضعها عند النقطة C ليكون المجال المحصّل عند B مساويا $54 \times 10^{5}\ N/C$ واتجاهه نحو C .

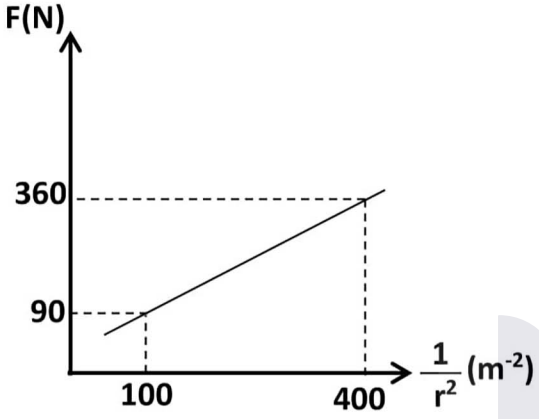


س4: يمثل الشكل المجاور العلاقة البيانية بين القوة المتبادلة لشحنتين كهربائيتين نقطيتين متساويتين ومقلوب مربع المسافة، الوسط الفاصل بينهما الهواء، اعتماداً على القيم المثبّتة على الشكل

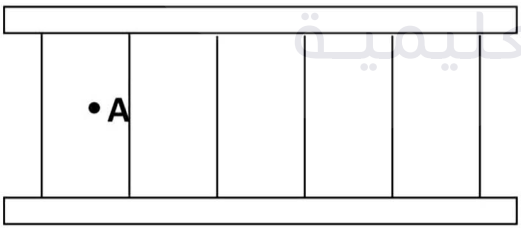
احسب ما يأتي:

أ- مقدار كلّ من الشحنتين.

ب- المجال الكهربائي عند منتصف المسافة بين الشحنتين عندما تكون القوة المتبادلة بينهما 90 N



س5: يبيّن الشكل المجاور صفيحتين موصلتين متوازيتين مساحة كل منهما $1 \times 10^{-2}\ m^2$ شُحنت إحداهما بشحنة موجبة والأخرى بشحنة سالبة، فنشأ في الحيّز بين الصفيحتين مجال كهربائي منتظم، فإذا وُضع عند النقطة A جُسيم مشحون شحنته 2 nC وكتلته $8 \times 10^{-5}\ kg$ فاتّزن ، أجب عمّا يأتي:



أ- حدّد نوع الشحنة الكهربائية على كل صفيحة.

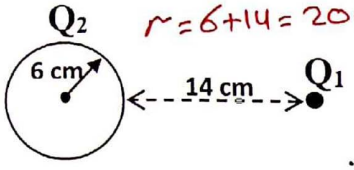
ب- احسب مقدار الشحنة الكهربائية على كل صفيحة.

س1: : أ- ما العامل الذي يعتمد عليه ثابت كولوم ؟ وما وحدة قياس هذا العامل؟

السماحية الكهربائية للوسط $C^2/N\,m^2$

ب- شحنة كهربائية نقطية $(Q_1 = -1 \times 10^{-2}\ C)$ موضوعة في الهواء وتبعد مسافة 14 cm عن سطح موصل كروي مشحون بشحنة $(Q_2 = 4 \times 10^{-2}\ C)$ ونصف قطره 6 cm كما في الشكل.

بالاستعانة بالقيم المثبّتة على الشكل، احسب:



$r = 6 + 14 = 20\,cm$

1- مقدار القوة الكهربائية التي يؤثر بها الموصل في الشحنة النقطية.

2- مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تبعد مسافة 3 cm عن مركز الموصل.

① $F_{21} = \frac{k Q_2 Q_1}{r^2}$

$= \frac{9\times10^9 \times 4\times10^{-2} \times 1\times10^{-2}}{(20\times10^{-2})^2}$

$= \frac{9\times4\times10^5}{400\times10^{-4}} = \frac{9\times10^5}{10^{-2}} \times 10^2$

$= 9\times10^7\ N$

② $E = 0$

لأن النقطة داخل الموصل الكروي المشحون

س2: إذا علمت أنّ التدفق الكهربائي عبر سطح مغلق والناتج عن مجموعة شحنات كهربائية بداخله يساوي $5 \times 10^6\ N.m^2/C$ - أجب عمّا يأتي:

أ- ما المعنى الفيزيائي للإشارة السالبة في قيمة التدفق؟

- عدد الخطوط الداخلة في السطح أكبر من عدد الخطوط الخارجة منه.
- المجموع الجبري للشحنات داخل السطح سالب.

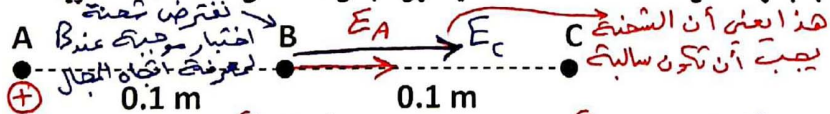
ب- احسب مقدار المجموع الجبري للشحنات الكهربائية داخل السطح المغلق.

$\phi = \frac{\Sigma Q}{\epsilon_0} \Rightarrow \Sigma Q = \phi \epsilon_0$

$= -5\times10^6 \times 8.85\times10^{-12} = -44.25\times10^{-6}\ C$

س3: يمثّل الشكل ثلاث نقاط (A,B,C)على استقامة واحدة، عند النقطة A شحنة مقدارها $2 \times 10^{-6}\ C$

احسب مقدار وحدد نوع الشحنة الواجب وضعها عند النقطة C ليكون المجال المحصّل عند B مساويا $54 \times 10^5\ N/C$ واتجاهه نحو C.



نفترض شحنة اختبار موجبة عند B لمعرفة اتجاه المجال

هذا يعني أن الشحنة يجب أن تكون سالبة

أولاً نحسب E_A

$E_A = \frac{k Q_A}{r^2}$

$= \frac{9\times10^9 \times 2\times10^{-6}}{(1\times10^{-1})^2}$

$= \frac{18\times10^3}{10^{-2}} \times 10^2$

$= 18\times10^5\ N/C$

ثانياً نجد E_C

$\Sigma E = E_A + E_C$

$54\times10^5 = 18\times10^5 + E_C$

$E_C = 54\times10^5 - 18\times10^5$

$= 36\times10^5\ N/C$

الإشارة الموجبة تدل أن الاتجاه نحو اليمين

$E_C = \frac{k Q_C}{r^2}$

$36\times10^5 = \frac{9\times10^9 \times Q_C}{(1\times10^{-1})^2}$

$Q_C = \frac{36\times10^5 \times 10^{-2}}{9\times10^9} \times 10^{-9}$

$= 4\times10^{-6}\ C$

والشحنة سالبة

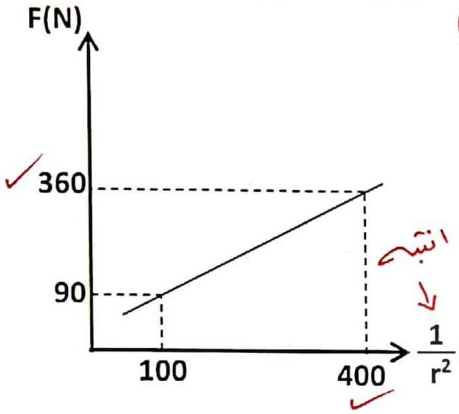
$Q_1 = Q_2 = Q$

س4: يمثل الشكل المجاور العلاقة البيانية بين القوة المتبادلة لشحنتين كهربائيتين نقطيتين متساويتين ومقلوب مربع المسافة، الوسط الفاصل بينهما الهواء، اعتماداً على القيم المثبّتة على الشكل

احسب ما يأتي:

أ- مقدار كلّ من الشحنتين.

ب- المجال الكهربائي عند منتصف المسافة بين الشحنتين عندما تكون القوة المتبادلة بينهما 90 N



(P) $F = k\frac{Q^2}{r^2}$

$360 = 9\times10^9 \times \frac{Q^2}{400}$

$Q^2 = \frac{360 \times 400}{9\times10^9} = \frac{4}{10^9}$

$Q = \sqrt{10^{-10}} = 10^{-5}\ C$

انتبه

$Q^2 = 10^{-1}\times10^{-9}$

$= 1\times10^{-5}\ C$

(ب) إما يكونا متشابهتين في النوع

Q_2 Q_1

E_1 E_2

$\Sigma E = E_2 - E_1 = 0$ متساويان في المقدار

أو يكونا مختلفتين في النوع

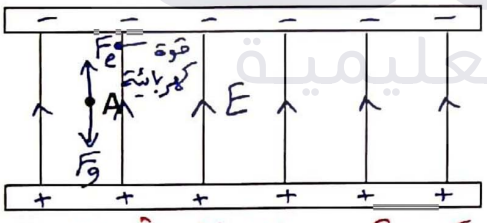
Q_2 E_1 E_2 Q_1

$\Sigma E = 2E_1$

س5: يبيّن الشكل المجاور صفيحتين موصلتين متوازيتين مساحة كل منهما $1\times10^{-2}\ m^2$ شُحنت إحداهما بشحنة موجبة والأخرى بشحنة سالبة، فنشأ في الحيّز بين الصفيحتين مجال كهربائي منتظم، فإذا وُضع عند النقطة A جُسيم مشحون شحنته 2 nC وكتلته $8\times10^{-5}\ kg$ فاتّزن، أجب عمّا يأتي:

أ- حدّد نوع الشحنة الكهربائية على كل صفيحة.

ب- احسب مقدار الشحنة الكهربائية على كل صفيحة.



يمكن معرفة نوع الشحنة الصفيحية إذا علمنا اتجاه المجال والذي هو نفس اتجاه القوة الكهربائية

نرسم القوى المؤثرة في الجسيم

اتجاه المجال نحو y+ ، خارج من الصفيحة الموجبة وداخل في الصفيحة السالبة

تغيير

(ب) الجسيم متزن

$\Sigma F_y = 0$

$F = F_g$

$E q_A = mg$

$\frac{Q}{A\epsilon_0} q_A = mg$

$Q = \frac{A\epsilon_0 mg}{q_A} = \frac{1\times10^{-2}\times 8.85\times10^{-12}\times 8\times10^{-5}\times10^{9}}{2\times10^{-9}}$

$= 4\times8.85\times10^{-9}$

$= 35.40\times10^{-9}$

$= 3.54\times10^{-8}\ C$

$E = \frac{F}{q_A} \rightarrow F = E q_A$

$F_g = mg$

$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \rightarrow \sigma = \frac{Q}{A}$

$E = \frac{Q}{A\epsilon_0}$

مع كل المحبة ♥