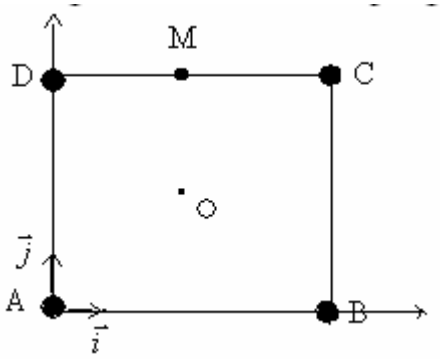
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

التمرين الأول :

نضع على الرؤوس A وB وC وD لمربع ضلعه $a = 20cm$ شحنا كهربائية متشابهة: $q = +1\mu C$.

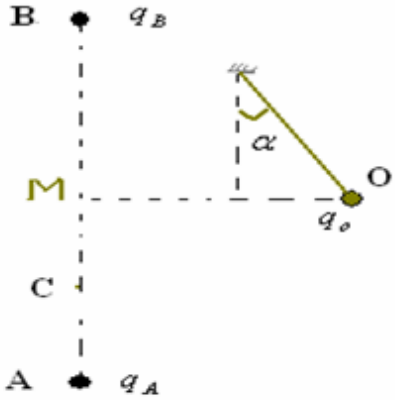


1) 1-1)حدد مميزات متجهة المجال الكهرساكن في النقطة O مركز المربع.
1-2) حدد مميزات متجهة المجال الكهرساكن في النقطة M منتصف القطعة CD.
2) نعوض الشحنتين الموجودتين في الرأسين A و C ،بشحنتين متشابهتين $q' = -1\mu C$
2-1) حدد مميزات متجهة المجال الكهرساكن في النقطة M منتصف القطعة CD.
2-2) احسب في النقطة C شدة المجال الكهرساكن المحدث من طرف الشحن الموجودة في الرؤوس A وB وD . ثم ستنتج شدة القوة الكهرساكنة المطبقة على الشحنة الموجودة في النقطةC.

****

التمرين الثاني :

شحنتان كهربائيتان q_A و q_B موجبتان ومتساويتان $q_A = q_B = +1,6.10^{-7}\,C$ وضعتا بالتتابع في نقطتين A و B توجدان على نفس المستقيم الرأسي، متباعدتين بالمسافة $AB = 2a = 20cm$.



1- احسب شدة القوة المطبقة من طرف الشحنة q_A على الشحنة q_B.

2- عين شدة المجال الكهرساكن E_C في النقطة C من القطعة AB بحيث $AC = \frac{AB}{4}$.

3- نعلق قرب النقطتين A و B نواسا كهرساكنا تحمل كريته شحنة q_o ، فينحرف عن الخط الرأسي بزاوية $\alpha = 17,75°$ ، فتستقر كريته في نقطة O تنتمي إلى واسط القطعة AB .انظر الشكل.

3-1- عين مميزات متجهة المجال الكهرساكن $\vec{E}_O$ عند النقطة O ، علما أن هذه النقطة تبعد عن المنتصف M للقطعة AB بالمسافة : OM=a.

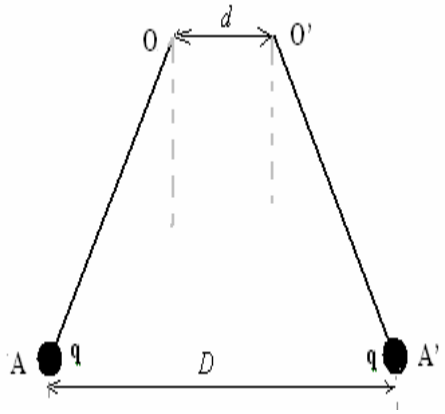
3-2 - احسب شدة القوة الكهرساكنة المطبقة على كريه النواس ، علما ان كتلته هذه الاخيرة $m = 1g$ و : $g = 10N/kg$.

3-3- استنتج قيمة شحنة كرية النواس .

****

التمرين الثالث :

نواسان كهر ساكنان ممثلان OA و O'A' ، طول كل واحد منهما $\ell = 10cm$ وكتلته $m = 10g$ ، يحملان نفس الشحنة الكهربائية q .
عند تقريب نقطتي تعليقهما ب $d = 5cm$ ، تأخذ المسافة AA' القيمة $D = 7cm$ ، نتيجة تباعد كورتي النواسين . (انظر الشكل).



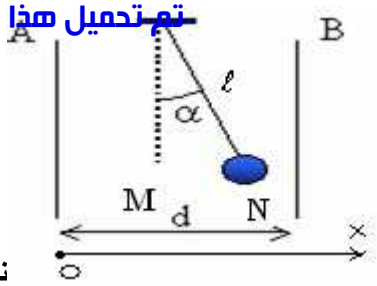
ما قيمة الشحنة q ؟

****

التمرين الرابع:

تحمل كرية نواس كهرساكن شحنةq، يوجد النواس بين صفيحتين فلزيتين A وB رأسيتين ومتوازيتين تفصل بينهما المسافة : $d = 10cm$.
نطبق بين الصفيحتين توترا $U_{AB} = V_A - V_B = 500V$ فينحرف النواس عن موضع توازنه بزاوية $\alpha = 10°$. انظر الشكل .

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع



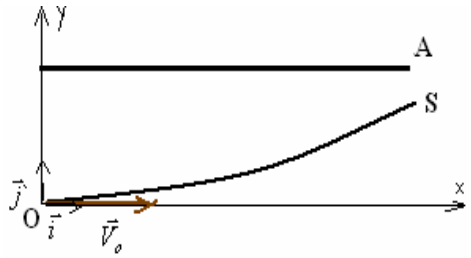
نعطي : كتلة الكرية : $m=1g$ ، $\ell=30cm$ ، $g=10N/kg$

1) أعط مميزات المجال الكهرساكن المحدث بين الصفيحتين A وB.
2) حدد مميزات القوة الكهرساكنة المطبقة على الكرية .
3) حدد قيمة وإشارة الشحنة q التي تحملها كرية النواس.
4) احسب طاقة الوضع الكهرساكنة للكرية عند الموضع N .
والنقطة M مرجعا لطاقة الوضع الكهرساكنة.

****

التمرين الخامس :

نطبق بين صفيحتين A وB متوازيتين تفصل بينهما مثافة d=10cm توترا ثابتا U_{AB} .
يدخل بروتون كتلته $m=1,76.10^{-27}kg$ المجال الكهرساكن $\vec{E}$ المحدث بين الصفيحتين من النقطة O اصل المعلم $(0,\vec{i},\vec{j})$ بسرعة أفقية $\vec{V}_o$ منظمها $V_o=10m/s$ ليخلرج من النقطة S ذات الفصول Y_S .(انظر الشكل).



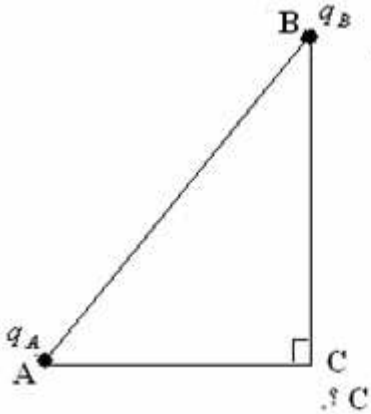
B

1) ما إشارة التوتر U_{AB} ؟
2) احسب شغل القوة الكهرساكنة المطبقة على البروتون خلال الانتقال من النقطة O إلى النقطة S .
نعطي : $|U_{AB}|=100V$ ، $Y_S=5cm$ ، شحنة البروتون: $q=+e=+1,6.10^{-19}C$.
3) نختار المستوى الافقي المار من النقطة O كمرجع لطاقة الوضع الكهرساكنة . استنتج قيمة طاقة الوضع الكهرساكنة للبروتون عند النقطة S .
4) احسب سرعة البروتون عند النقطة S. نهمل وزن البروتون والاحتكاكات.

****

التمرين السادس:

توجد على الرأسين A و B لمثلث ABC قائم الزاوية في النقطة C شحنتان نقطيتان لهما إشارتان متعاكستان .
نعطي : $q_A=-10^{-8}C$ ، $AC=20cm$ ، $BC=60cm$.



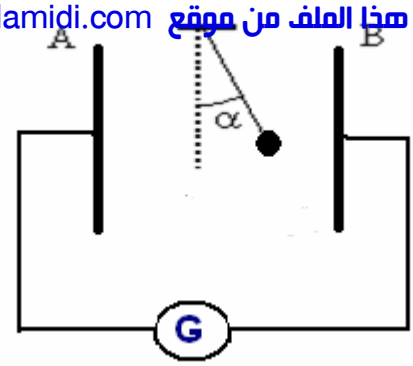
1) أعط مميزات متجهة المجال الكهرساكن الناتج عن الشحنة q_A في النقطة C.
2) نضع في النقطة C شحنة نقطية موجبة q_C .
علما أن اتجاه القوة الكهرساكنة المطبقة على الشحنة q_C موازي للمستقيم المار من النقطتين A و B.
أ) مثل متجهة المجال الكهرساكن في النقطة C.
ب) أوجد شدة المجال الكهرساكن الناتج عن الشحنة q_B في النقطة C . واستنتج قيمة الشحنة q_B.
ج) ما شدة القوة الكهرساكنة المطبقة على الشحنة q_C ؟. نعطي : $q_C=+10^{-6}C$.
3) نزيل الشحنة q_C من النقطة C ، في أي موضع ينبغي وضعها لكي تنعدم شدة المجال الكهرساكن في النقطة C ؟.

****

التمرين السابع :

نضع بين صفيحتين A وB رأسيتين ومتوازيتين ، تفصل بينهما مسافة d=5cm نواسا كهر ساكنا طوله L=10cm تحمل كريته شحنة $q=-0,5\mu C$.
نصل الصفيحتين بمولد للتوتر المستمر قوته الكهرمحركة $E'=100V$ فينحرف النواس عن موضع توازنه الرأسي بزاوية $\alpha=10°$.
1) ما إشارة التوتر U_{AB} المطبق بين الصفيحتين ؟ علل جوابك.
2) إعط مميزات متجهة المجال الكهرساكنة $\vec{E}$ المحدث بين الصفيحتين .
3) احسب شدة القوة الكهرساكنة $\vec{F}_e$ المطبقة على الكرية .
4) أوجد تعبير كتلة كرية النواس m بدلالة F_e ، α و g .ثم احسب قيمتها. نعطي : $g=10N/kg$.
5) احسب شغل القوة الكهرساكنة $\vec{F}_e$ أثناء انتقال النواس من الموضع البدئي إلى الموضع النهائي .

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع



****

التمرين الثامن :

نضع شحنتين نقطيتين $q_1 = +0,5nC$ و $q_2 = +2nC$ على التوالي في نقطتين A و B ثابتتين وتفصل بينهما مسافة $d = 1m$.

نضع في نقطة تنتمي إلى القطعة **AB** شحنة كهربائية q_3 بحيث $q_3 = q_1$ فتتحرك هذه الأخيرة على طول القطعة AB إلى أن تستقر في نقطة C تنتمي للقطعة AB .

1)أوجد تعبير المسافة AC بدلالة q_1 ، q_2 و d ثم احسب قيمتها .

نضع على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع ، ضلعه $a = 5cm$ ثلاث شحن نقطية متشابهة $q = +10^{-8}C$.

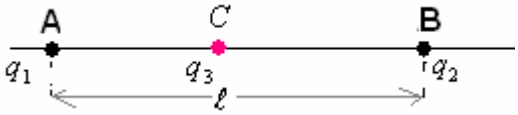
2)حدد تعبير F_e شدة القوة الكهرساكنة المكافئة المطبقة على كل شحنة ثم احسب قيمتها .

****

التمرين التاسع :

نضع شحنتين نقطيتين q_1 و q_2 على التوالي في نقطتين A و B ثابتتين وتفصل بينهما مسافة $d = 20cm$.

نضع في نقطة C تنتمي إلى القطعة **AB** شحنة كهربائية q_3 مرتبطة مع النقطة C تتحرك على طول القطعة AB . انظر الشكل .



حدد موضع النقطة C على القطعة AB في كل من الحالات التالية :

(1 $q_1 = q_2 = q_3 = q$

(2 $q_1 = q_3 = q$ و: $q_2 = 2q$

(3 $q_1 = q_3 = q$ و: $q_2 = 3q$

****

التصحيح :

****

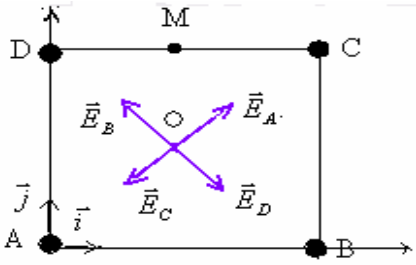
1) تصحيح التمرين الأول :

1) 1-1) متجهة المجال الكهرساكن في النقطة **O** مركزالمربع تساوي مجموع متجهات المجال المحدث من طرف الشحن **A**و**B**و**C**و**D** .

$\vec{E}_O = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D$ بما أن $q = +1\mu C > 0$ فإن المتجهات $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B, \vec{E}_C, \vec{E}_D$ نابدة ولها نفس المنظم .انظر الشكل

لأن: $OA^2 = OB^2 = OC^2 = OD^2 = \frac{a^2}{2}$ مبرهنة بيتاغورس .

$$E_A = E_B = E_C = E_D = K.\frac{|q|}{a^2/2} = 9.10^9.\frac{10^{-6}}{2.10^{-4}} = 45.10^6 V/m$$



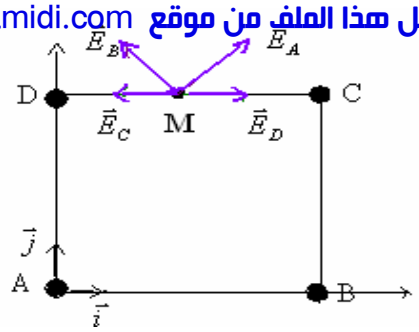
$\vec{E}_A$ و $\vec{E}_C$ لهما نفس المنظم ومنحيان متعاكسان ، إذن $\vec{E}_A + \vec{E}_C = \vec{0}$

$\vec{E}_B$ و $\vec{E}_D$ لهما نفس المنظم ومنحيان متعاكسان ، إذن $\vec{E}_B + \vec{E}_D = \vec{0}$ وبالتالي : $\vec{E}_O = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D = \vec{0}$

2-1) متجهة المجال الكهرساكن في النقطة **M** منتصف القطعة **CD**. .

$\vec{E}_M = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D$ بما أن $q = +1\mu C > 0$ فإن المتجهات $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B, \vec{E}_C, \vec{E}_D$ نابدة ولها نفس المنظم .انظر الشكل

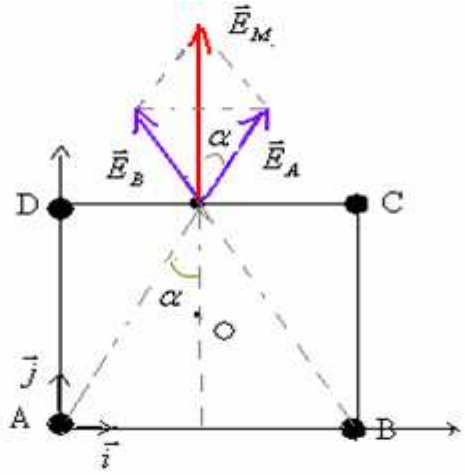
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع



$\vec{E}_C$ و $\vec{E}_D$ لهما نفس المنظم ومنحيان متعاكسان ، إذن $\vec{E}_D + \vec{E}_C = \vec{0}$

$\vec{E}_B$ و $\vec{E}_A$ لهما نفس الشدة $E_A = E_B = K.\frac{|q|}{AM^2} = 9.10^9.\frac{10^{-6}}{0,2^2 \times (1+\frac{1}{4})} = 18.10^4 V/m$ مع : $AM^2 = a^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2$

ولدينا في الشكل التالي :



من خلال الشكل : $\tan\alpha = \frac{a/2}{a} = 0,5$

$\alpha = \tan^{-1}(0,5) = 26,56°$

$\cos\alpha = \frac{E_M/2}{E_A}$

ومنه : $E_M = 2.E_A.\cos\alpha = 2\times 18\times 10^4.\cos 26,56 = 322.10^3 V/m$

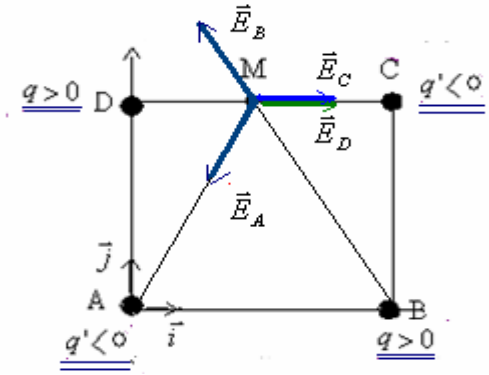
---

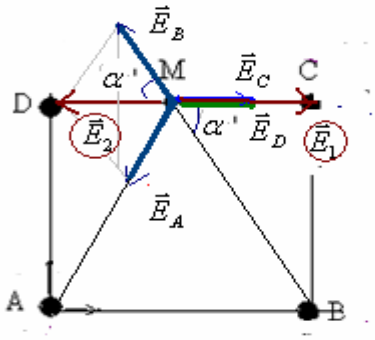
2) 2-1)

متجهة المجال الكهرساكن في النقطة M منتصف القطعة CD.

$\vec{E}_M = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D$ بما أن $q > 0$ فإن المتجهتين $\vec{E}_B$ و $\vec{E}_D$ نابذتين ولهما نفس المنظم .انظر الشكل

بينما $\vec{E}_C$ و $\vec{E}_A$ انجذابيتين ولهما نفس المنظم .انظر الشكل .





$\tan\alpha' = \frac{a}{a/2} = 2$

$\alpha' = \tan^{-1}(2) = 63,4°$

لتكن $\vec{E}_1 = \vec{E}_C + \vec{E}_D$ **و** $\vec{E}_B$ و $\vec{E}_D$ **ونفس المنحى إذن :** $E_1 = E_C + E_D = 2.K\frac{|q|}{(a/2)^2} = 2\times 9.10^9.\frac{10^{-6}}{0,1^2} = 18.10^5 V/m$

ولتكن $\vec{E}_2 = \vec{E}_A + \vec{E}_B$ **برسم المعين لدينا :** $E_2 = 2.E_A.\cos\alpha' = 2\times K.\frac{|q'|}{a^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2}.\cos\alpha' = 2\times 9.10^9.\frac{10^{-6}}{0,2^2.1,25}.\cos 63,4 \approx 1,6.10^5 V/m$

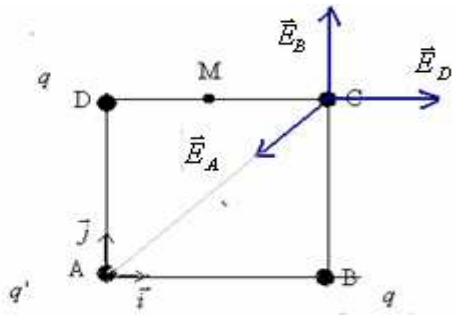
من حيث المنظم $E_1 > E_2$ **والمتجهتين لهما نفس الاتجاه ومنحين متعاكسان إذن :**

$$\vec{E}_M = (\vec{E}_A + \vec{E}_B) + (\vec{E}_C + \vec{E}_D)$$
$$..... = \vec{E}_2 + \vec{E}_1$$

منظمها : $E_M = E_1 - E_2 = (18 - 1,6)10^5 = 164.10^4 V/M$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

2-2) لنحدد شدة المجال الكهرساكن المحدث في النقطة C من طرف الشحن الموجودة في الرؤوس AوBوD.

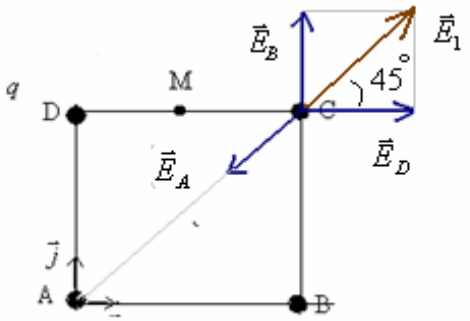


بما أن $q>0$ فإن : $\vec{E}_D$ و $\vec{E}_B$ نابذتين وبما أن $q'>0$ فإن $\vec{E}_A$ انجذابية.

$$\vec{E}_C = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_D$$

و لدينا : $E_A = K.\frac{|q'|}{AM^2} = 9.10^9 \frac{10^{-6}}{0,2^2 \times 1,25} = 18.10^4 V/m$

المنجهة : $\vec{E}_1 = \vec{E}_B + \vec{E}_D$ لها نفس اتجاه وعكس منحى $\vec{E}_A$ انظر الشكل :



ومنظمها:

$$E_1 = \sqrt{E_B^2 + E_D^2} = \sqrt{2 \times \left(\frac{K|q|}{a^2}\right)^2} = \sqrt{2.\left(\frac{9.10^9 \times 10^{-6}}{(0,2)^2}\right)^2} = 318198 V/m$$

أو: $E_1 = 2.E_B.\cos 45 = 2.\frac{9.10^9.10^{-6}}{0,2^2}.\cos 45 = 318198 V/m$

إذن : $\vec{E}_C = \vec{E}_A + \vec{E}_1$ لها نفس منحى واتجاه $\vec{E}_1$ المنظم : $E_C = E_1 - E_C = 138198 V/m$

أو بطريقة اخرى : نسقط العلاقة $\vec{E}_C = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_D$ في المعلم $(o,\vec{i},\vec{j})$

$$\begin{cases} E_C x = -E_A.\sin 45 + 0 + E_D = -18.10^4 \sin 45 + 225.10^3 = 97720,8 V/m \\ E_C y = -E_A.\cos 45 + E_B + 0 = -18.10^4 \cos 45 + 225.10^3 = 97720,8 V/m \end{cases}$$

و : $E_C = \sqrt{(E_C x)^2 + (E_C y)^2} = 138198 V/m$

لأن : $E_D = E_B = K.\frac{|q|}{a^2} = 9.10^9.\frac{10^{-6}}{0,2^2} = 225.10^3 V/m$

وشدة القوة الكهرساكنة المطبقة على الشحنة q' الموجودة في النقطة C:

$\vec{F} = q'.\vec{E}_C$ لها عكس منحى المتجهة $\vec{E}_C$ لان $q'.<0$ وشدتها : $F = |q'|.E_C = 10^{-6}.138198 = 0,14 N$

****

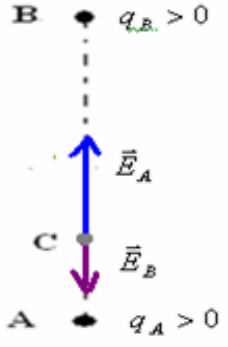
2) تصحيح التمرين الثاني :

1) شدة القوة الكهرساكنة المطبقة من طرف الشحنة q_A على الشحنة q_B : $F_{A/B} = K.\frac{|q_A|.|q_B|}{d^2} = 9.10^9.\frac{(1,6.10^{-7})^2}{0,2^2} = 5,76.10^{-3} N$

---

2) متجهة المجال الكهرساكن المحدث في النقطةCمن طرف الشحنتين : $\vec{E}_C = \vec{E}_A + \vec{E}_B$

$q_A > 0$ و $q_B > 0$ $\Leftarrow$ المتجهتين $\vec{E}_B$ و $\vec{E}_A$ نابذتين ، انظر الشكل .



$$E_A = K.\frac{|q_A|}{AC^2} = 9.10^9.\frac{1,6.10^{-7}}{(5.10^{-2})^2} = 576000 V/m$$

$$E_B = K.\frac{|q_B|}{BC^2} = 9.10^9.\frac{1,6.10^{-7}}{(15.10^{-2})^2} = 64000 V/m$$

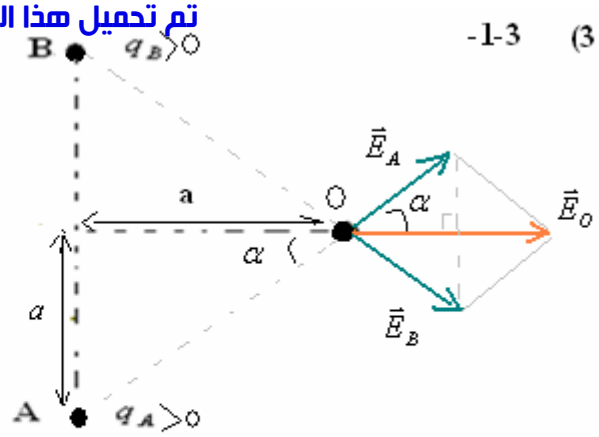
$E_A > E_B$ $\Leftarrow$ $\vec{E}_C$ لها نفس منحى $\vec{E}_A$.

$\vec{E}_B$ و $\vec{E}_A$ لهما نفس الاتجاه ومنحيان متعاكسان . منظم المتجهة $\vec{E}_C = \vec{E}_A + \vec{E}_B$ هو : $E_C = E_A - E_B = 576000 - 64000 = 5,12.10^5 V/m$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

3) -1-3

$E_A = K.\frac{|q_A|}{OA^2}$ مع : $OA^2 = a^2 + a^2 = 2\,a^2$ إذن : $E_A = K.\frac{|q_A|}{2a^2}$



لدينا من خلال الشكل : $\cos\alpha = \frac{E_O}{2E_A}$ ومنه : $E_O = 2E_A.\cos\alpha$

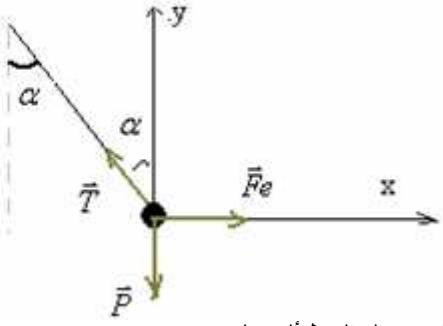
$\alpha = \tan^{-1} = 45° \Leftarrow \tan\alpha = \frac{a}{a} = 1$

$$E_C = K.\frac{|q_A|}{a^2}\cos\alpha$$

ت.ع: $E_C = 9.10^9.\frac{1,6.10^{-7}}{0,1^2}.\cos 45 = 101823 V/m$

2-3- كرية النواس في توازن تحت تاثير ثلاث قوى : $\vec{P}$ وزن الكرية $\vec{T}$: توتر الخيط $\vec{Fe}$: القوة الكهرساكنة .

إذن : $\vec{P}+\vec{T}+\vec{Fe}=\vec{0}$



بإسقاط العلاقة السابقة على المحور ox : $0 - T.\sin\alpha + F_e = 0 \Leftarrow \sin\alpha = \frac{Fe}{T}$ (1)

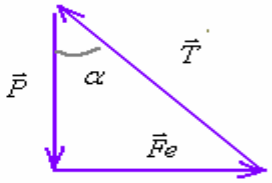
بإسقاط العلاقة السابقة على المحور oy : $-P + T.\cos\alpha + 0 = 0 \Leftarrow \cos\alpha = \frac{P}{T}$ (2)

من خلال (1) و (2) نجد $\tan\alpha = \frac{F_e}{P}$ والوزن : $P = m.g$

ومنه : $F_e = m.g\tan = 10^{-3}.10.\tan 17,57 \approx 3,17.10^{-3}\ N$

يمكن استعمال الخط ألمضلعي .

لأن العلاقة : $\vec{P}+\vec{T}+\vec{Fe}=\vec{0}$ تتكافأ مع كون الخط ألمضلعي للقوى الثلاث مغلق.



$\tan\alpha = \frac{F_e}{P}$

3-3) لدينا $F_e = |q_o|.E_o \Leftarrow |q_o| = \frac{F_e}{E_O} = \frac{3,17.10^{-3}}{101823} \approx 3,1.10^{-8} C$ بما أن $\vec{F}_e$ و $\vec{E}_O$ لهما نفس المنحى فإن : $q_o > 0$ إذن : $q_o = +3,1.10^{-8} C$

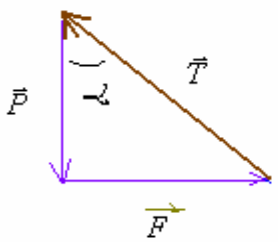
****

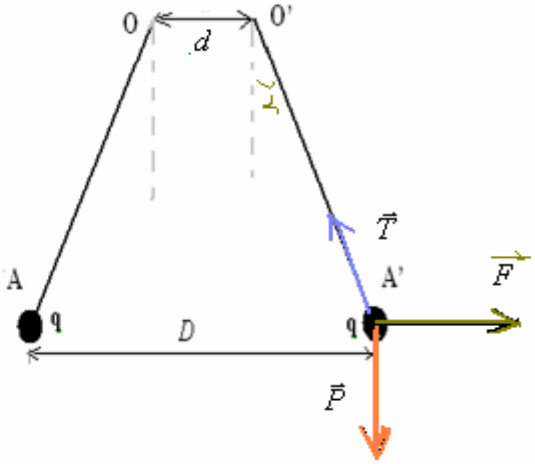
تصحيح التمرين الثالث :

شدة القوة الكهرساكنة المطبقة من طرف الشحنتين على بعضهما البعض: $F = F_{A/A'} = F_{A'/A} = k.\frac{|q|^2}{D^2}$.

كل من الكريتين في حالة نتوازن تحت تأثير ثلاث قوى : $\vec{F}_e$ القوة الكهرساكنة $\vec{T}$: توتر الخيط $\vec{P}$: وزن الكرية .

التوازن $\Leftarrow$ الخط المضلعي للقوى الثلاث مغلق .





من خلال الشكل لدينا : $\sin\alpha = \frac{(D-d)/2}{\ell} = \frac{D-d}{2\ell} = \frac{7-5}{2\times 10} = 0,1$ $\Leftarrow$ $\alpha = 5,74°$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

$|q| = \sqrt{\frac{m.g.D^2.\tan\alpha}{K}} = \sqrt{\frac{10\times10\times10^{-3}.0,07^2.\tan5,74}{9.10^9}} = 7,4.10^{-8}C$ ومنه : $k.\frac{|q|}{D^2} = mg\tan\alpha$ أي : $F = mg.\tan\alpha \Leftarrow \tan\alpha = \frac{F}{P}$

****

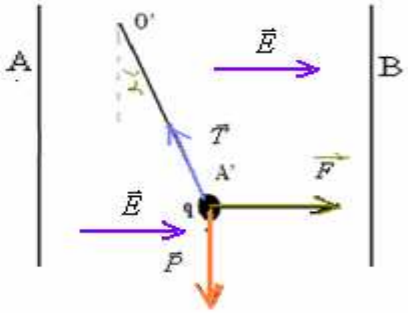
تصحيح التمرين الرابع:

1) المجال الكهرساكن بين الصفيحتين منتظم ، ومتجهة المجال $\vec{E}$ لها المميزات التالية : الاتجاه : عمودي على مستوى الصفيحتين المنحى : موجهة نحو الجهود التناقصية (أي من الصفيحة ذات الجهد الأعلى نحو الصفيحة ذات الجهد الأدنى).

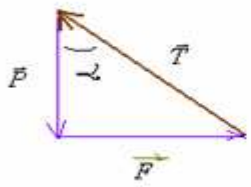
بما أن $U_{AB} = V_A - V_B = 500V > 0$ فإن : $V_A > V_B \Rightarrow$ $\vec{E}$ موجهة من الصفيحة A نحو الصفيحة B .ومنظمها :

$$E = \frac{U_{AB}}{d} = \frac{500}{0,1} = 5000V/m$$

2) بدراسة توازن الكرية



التوازن ⇐ الخط المضلعي للقوى الثلاث مغلق .



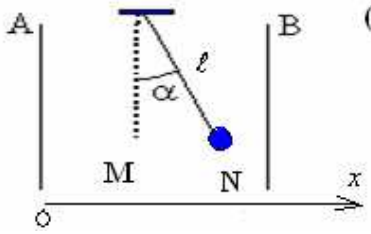
$$F = mg.\tan\alpha = 10^{-3}.10.\tan10 = 1,76.10^{-3}N \quad \Leftarrow \quad \tan\alpha = \frac{F}{P}$$

إذن مميزات القوة الكهرساكنة : $\vec{F}$ - نقطة التاثير : مركز الكرية .
- خط التأثير : عمودي على الصفيحتين.
- المنحى : من A نحو B .
- الشدة : $F = 1,76.10^{-3}N$

3) من خلال تعبير القوة الكهرساكنة : $\vec{F} = q.\vec{E}$ ذات المنظم : $F = |q|.E$ ومنه : $|q| = \frac{F}{E} = \frac{1,76.10^{-3}}{5000} = 3,52.10^{-7}C$

بما أن $\vec{E}$ و$\vec{F}$ لهما نفس المنحى فإن : $q > 0$ وبالتالي : $q = +3,52.10^{-7}C$

(4



لدينا : $E_{pe} = q.E.x + C$ ولدينا : $0 = q.E.x_M + C \Leftarrow C = -q.E.x_M$

إذن : $E_{pe} = q.E.x - qE.x_M$

طاقة الوضع عند النقطة N :

$$E_{peN} = q.E(x_N - x_M)$$
$$= -q.E.(x_M - x_N)$$
$$= -q.E.MN$$
$$= -q.E.\ell.\sin\alpha$$

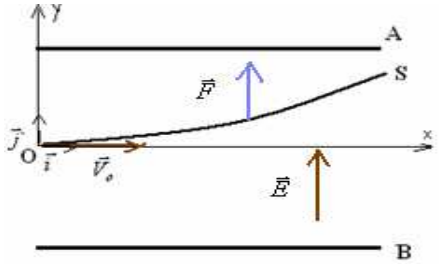
ت.ع : $E_{peN} = -3,52.10^{-8}\times5.10^3\times0,3.\sin10 \approx -9.10^{-6}J$

****

تصحيح التمرين الخامس :

1) بما أن الحزمة انحرفت نحو الصفيحة A فإن منحى القوة الكهرساكنة نحو الأعلى أي من B نحو A .

شحنة البروتون $q > 0$ $\Leftarrow$ ولدينا : $\vec{F} = q\vec{E}$ إذن المتجهة $\vec{E}$ لها نفس منحى $\vec{F}$. انظر الشكل .



من جهة أخرى نعلم أن متجهة المجال الكهرساكن $\vec{E}$ المحدث بين الصفيحتين لها نفس منحى الجهود التناقصية.(أي موجهة من الصفيحة ذات الجهد الأعلى نحو الصفيحة ذات الجهد الأدنى). إذن: $V_B > V_A \Leftarrow V_A - V_B > 0$ أي : $U_{AB} < 0$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

(2

$$W\vec{F}_{O\to S} = q.U_{OS} = e.(V_O - V_S) = e.E.(y_S - y_O) = e\frac{|U_{AB}|}{d}(y_S - y_O)$$

ت.ع .

$$W\vec{F}_{O\to S} = 1{,}6.10^{-19}\frac{100}{0{,}1}(0{,}05 - 0) = 8.10^{-18}\,J$$

لأن :

$$U_{OS} = V_O - V_S = \vec{E}.\overrightarrow{OS} = \begin{pmatrix}0\\ +E\end{pmatrix}\times\begin{pmatrix}x_S - x_O\\ y_S - y_O\end{pmatrix} = E.(y_S - y_O)$$

3) في هذه الحالة المحور oy هو المحور الموازي لمتجهة المجال وهر الذي يحدد مواضع تغير طاقة الوضع الكهرساكنة بين الصفيحتين.

لدينا : $E_{pe} = q.E.y + C$ ولدينا: **O مرجع لطاقة الوضع الكهرساكنة** $0 = q.E\times 0 + C \Leftarrow C = 0$

إذن : $E_{pe} = q.E.y$

طاقة الوضع عند النقطة S :

$$E_{peS} = q.E.y_S = 1{,}6.10^{-19}\frac{100}{0{,}1}5.10^{-2} = 8.10^{-18}\,J$$

أوبطريقة اخرى : لدينا : $W\vec{F}_{O\to S} = -\Delta Epe_{O\to S}$ ومن خلال السؤال السابق رقم 2) لدينا $W\vec{F}_{O\to S} = 8.10^{-18}\,J$

إذن $\Delta Epe_{O\to S} = -8.10^{-18}\,J$ أي : $E_{peS} - E_{peO} = 8.10^{-18}$ ولدينا : $E_{peO} = 0$ إذن : $E_{peS} = 8.10^{-18}$

4) بتطبيق مبهنة الطاقة الحركية على البروتون بينO وS :

$\Delta Ec_{O\to S} = W\vec{F}_{O\to S}$ القوة الكهرساكنة هي الوحيدة التي تشتغل لأن الوزن مهمل والاحتكاكات كذلك.

$$Ecs - E_{cO} = W\vec{F}_{O\to S}$$

$$\frac{1}{2}m.V_S^{\,2} - \frac{1}{2}m.V_O^{\,2} = W\vec{F}_{O\to S} \Leftarrow .V_S = \sqrt{\frac{2.W\vec{F}_{O\to S}}{m} + V_O^{\,2}}$$

ت.ع: $.V_S = \sqrt{\frac{2\times(8.10^{-18})}{1{,}67.10^{-27}} + 10^2} \approx 9{,}8.10^3\,m/s$

****

تصحيح التمرين السادس:

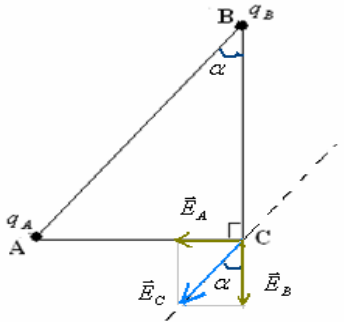
1) $q_A < 0$ إذن متجهة المجال الذي تحدثه في النقطة **C** انجذابية وذات المميزات التالية : .

$\vec{E}_A$

- **الأصل :** النقطة **C**.
- **الاتجاه: AC** .
- **المنحى : من C نحو A .**
- **المنظم:** $E_A = K.\frac{|q_A|}{AC^2} = 9.10^9.\frac{|-10^{-8}|}{0{,}2^2} = 2250V/m$

.....

2) أ)



.....

ب) من خلال الشكل ل $\tan\alpha = \frac{E_A}{E_B}$ ولدينا كذلك : $\tan\alpha = \frac{AC}{BC}$ ومنه : $\frac{E_A}{E_B} = \frac{AC}{BC}$ إذن : $E_B = \frac{E_A\times BC}{AC} = \frac{2250\times 60}{20} = 6750V/m$

ومن جهة أخرى لدينا : $E_B = K.\frac{|q_B|}{BC^2} \Leftarrow |q_B| = \frac{E_B.BC^2}{K} = \frac{6750\times 0{,}6^2}{9.10^9} = 2{,}7.10^{-7}\,C$

بما أن الشحنة q_B لها عكس إشارة الشحنة q_A ذات الشحنة $q_A = -10^{-8}\,C$ فإن : $q_B = +2{,}7.10^{-7}\,C$

.....

ج) شدة القوة الكهرساكنة المطبقة على الشحنة q_C : $F = |q_C|.E_c = |q_c|\times\sqrt{E_A^{\,2} + E_B^{\,2}} = 10^{-6}\times\sqrt{2250^2 + 6750^2} \approx 7{,}1.10^{-3}\,N$

.....

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

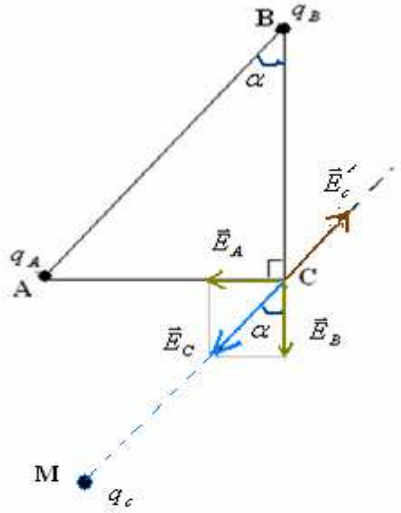
3) لتكن $\vec{E}'_C$ متجهة المجال الكهرساكن المحدث من طرف الشحنة q_c الموجودة في الموضع الذي الجديد بحيث تنعدم شدة المجال الكهرساكن في المقطة C.

إذن لدينا : $\vec{E}_C + \vec{E}'_C = \vec{0}$ أي : $\vec{E}'_C = -\vec{E}_C$ ومن حيث المنظم : $E'_c = E_c$ مع : $E'_c = K\dfrac{|q_c|}{MC^2}$

ومنه نجد : $MC = \dfrac{K.|q_c|}{\sqrt{E_A{}^2 + E_B{}^2}} = \sqrt{\dfrac{9.10^9.10^{-6}}{\sqrt{2250^2 + 6750^2}}} \approx 1{,}125m = 112{,}5cm$

$q_c > 0$ فإن المتجهة $\vec{E}'_c$ نابذة .

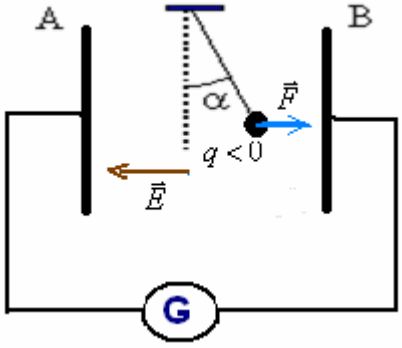
الشحنة q_c توجد في نقطة M تنتمي للمستقيم المنطبق مع اتجاه $\vec{E}_c$ وفي الجهة السفلى منه انظر الشكل .



****

تصحيح التمرين السابع :

1) منحى انحراف النواس يدلنا على منحى القوة الكهرساكنة (انظر الشكل) ونم هلال العلاقة $\vec{F} = q.\vec{E}$ مع : $q < 0$ تستنتج أن : $\vec{E}$ لها عكس منحى $\vec{F}$.



ونعلم أن $\vec{E}$ لها نفس منحى الجهود التناقصية . $\Leftarrow$ $V_B > V_A$ إذن : $V_A - V_B < 0$ أي : $U_{AB} < 0$.

.....

2) المجال الكهرساكن بين الصفيحتين منتظم . ومميزات متجهة المجال $\vec{E}$:- الاتجاه :عمودية عل ى مستوى الصفيحتين.

- المنحى :لها نفس منحى الجهود التناقصية أي من الصفيحةB نحو الصفيحة A.

المنظم $E = \dfrac{|U_{AB}|}{d} = \dfrac{100}{0{,}05} = 2000V/m$

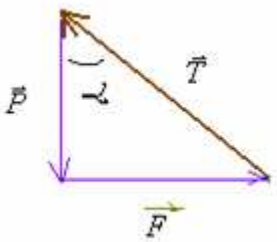
.....

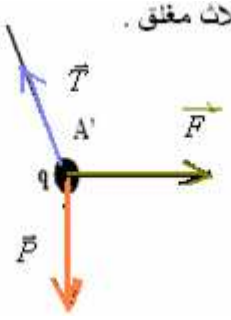
(3 $F_e = |q|.E = 0{,}5.10^{-6} \times 2.10^3 = 10^{-3}N$

.....

(4

التوازن $\Leftarrow$ الخط المضلعي للقوى الثلاث مغلق .





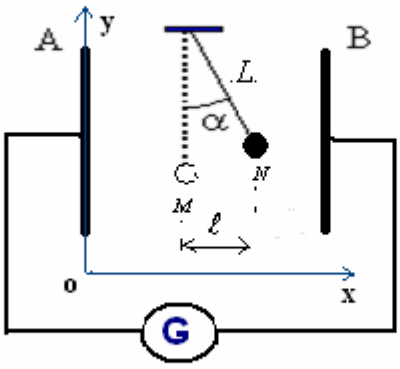
ومنه : $\tan\alpha = \dfrac{F_e}{P}$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

$$m = \frac{F_e}{g.\tan\alpha} = \frac{10^{-3}}{10.\tan 10} = 0{,}567.10^{-3}\,kg \quad \Leftarrow \quad Fe = mg.\tan\alpha$$

.....

$$W\vec{F}_{M\to N} = q.U_{MN} = q.\vec{E}.\overrightarrow{MN} = q\begin{cases} .E \\ 0 \end{cases} \times \begin{cases} x_N - x_M \\ y_N - y_M \end{cases} = -q.E(x_N - x_M) = -q.E.\ell = -q.E.L.\sin\alpha$$ (5

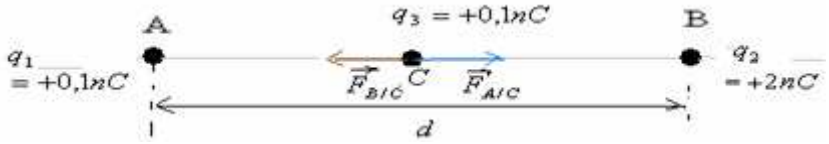


ت.ع:
$$W\vec{F}_{M\to N} = -q.E.L.\sin\alpha = -(-0{,}5\times10^{-6})\times 2000\times 0{,}1\times\sin 10 = 1{,}74.10^{-5}\,J$$
القوة محركة لانها نقلت الكرية من الموضع البدئي على الموضع النهائي والشغل محرك.(موجب).

****

تصحيح التمرين الثامن :

1) تخضع الشحنة C للقوة $\vec{F}_{A/C}$ و $\vec{F}_{B/C}$ المطبقتين من طرف الشحنتين q_1 ، q_2 (المنحى و الاتجاه انظر الشكل).



الشدة : $F_{A/C} = K.\dfrac{|q_A|\times|q_C|}{AC^2} = K\dfrac{q_1\times q_3}{AC^2}$ **و:** $F_{B/C} = K.\dfrac{|q_B|.|q_C|}{BC^2} = K\dfrac{q_2\times q_3}{(d-AC)^2}$

عندما تستقر الشحنة q_3 **تحت تأثير هاتين القوتين :** $\vec{F}_{A/C} + \vec{F}_{B/C} = \vec{0} \quad \Leftarrow \quad F_{A/C} = F_{B/C}$

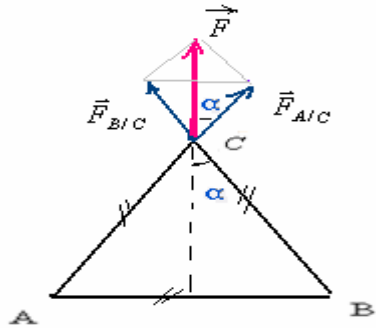
$$K\frac{q_1\times q_3}{AC^2} = K\frac{q_2\times q_3}{(d-AC)^2} \text{ أي : } \frac{q_1}{AC^2} = \frac{q_2}{(d-AC)^2} \Leftarrow \frac{(d-AC)^2}{AC^2} = \frac{q_2}{q_1} \Leftarrow$$

$$\frac{d-AC}{AC} = \sqrt{\frac{q_2}{q_1}} \text{ أي : } \frac{d}{AC} - 1 = \sqrt{\frac{q_2}{q_1}} \text{ ومنه : } \frac{d}{AC} = 1 + \sqrt{\frac{q_2}{q_1}} \text{ أي : } \boxed{AC = \frac{d}{1+\sqrt{\frac{q_2}{q_1}}}}$$

تطبيق عددي :
$$AC = \frac{d}{1+\sqrt{\frac{q_2}{q_1}}} = \frac{1}{1+\sqrt{\frac{2\times10^{-9}}{0{,}5\times10^{-9}}}} \approx 0{,}33m = 33cm$$

.....

2) المثلث ABC متساوي الأضلع ، الزوايا الثلاث متساوية $60°$.



$$F = 2.F_{A/C}\times\cos\alpha$$
$$.... = 2\times\left(.K\times\frac{q^2}{a^2}\right)\times\cos 30$$
$$..... = 2.\times9.10^9\times\frac{\left(10^{-8}\right)^2}{0{,}05^2}.\cos 30 \approx 6{,}2.10^{-4}\,N$$

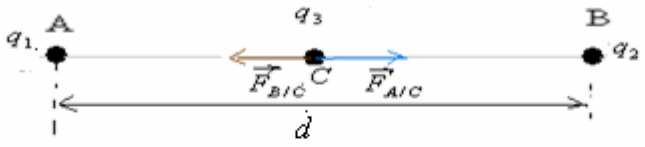
****

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

تصحيح التمرين التاسع:

1) تخضع الشحنة C للقوة $\vec{F}_{A/C}$ و $\vec{F}_{B/C}$ المطبقتين من طرف الشحنتين q_1 ، q_2 (المنحى و الاتجاه انظر الشكل).

بما أن الشحنات لها نفس الاشارة فإن القوى المطبقة على بعضها البعض تنافرية.



الشدة : $F_{A/C} = K.\frac{|q_A|\times|q_C|}{AC^2} = K\frac{q_1\times q_3}{AC^2}$ و: $F_{B/C} = K.\frac{|q_B|.|q_C|}{BC^2} = K\frac{q_2\times q_3}{(d-AC)^2}$

عندما تستقر الشحنة q_3 تحت تأثير هاتين القوتين : $\vec{F}_{A/C} + \vec{F}_{B/C} = \vec{0}$ $\Leftarrow$ $F_{A/C} = F_{B/C}$

$K\frac{q_1\times q_3}{AC^2} = K\frac{q_2\times q_3}{(d-AC)^2}$ أي : $\frac{q_1}{AC^2} = \frac{q_2}{(d-AC)^2}$ $\Leftarrow$ $\frac{(d-AC)^2}{AC^2} = \frac{q_2}{q_1}$ $\Leftarrow$

$\frac{d-AC}{AC} = \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}$ أي : $\frac{d}{AC} - 1 = \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}$ ومنه : $\frac{d}{AC} = 1 + \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}$ أي :

$$AC = \frac{d}{1+\sqrt{\frac{q_2}{q_1}}}$$

1) الحالة الأولى : $q_1 = q_2 = q_3 = q$ $AC = \frac{d}{1+\sqrt{\frac{q}{q}}} = \frac{d}{2} = 10cm$

2) الحالة الثانية : $q_1 = q_3 = q$ و: $q_2 = 2q$ $AC = \frac{d}{1+\sqrt{\frac{2q}{q}}} = \frac{20}{1+\sqrt{2}} \approx 8{,}3cm$

3) الحالة الثالثة: $q_1 = q_3 = q$ و: $q_2 = 3q$ $AC = \frac{d}{1+\sqrt{\frac{3q}{q}}} = \frac{20}{1+\sqrt{3}} \approx 7{,}3cm$

****

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc

Pour toute observation contactez moi

Sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسونا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.