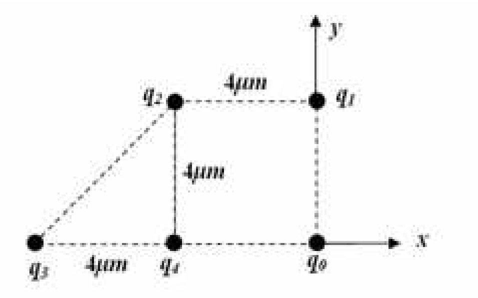
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي كلية العلوم الدقيقة قسم الرياضيات	امتحان مقياس الفيزياء 2 المدة: ساعة و ربع الدورة: العادية	السنة اولى ج م رياضيات و إ الالي 2020–2019

***ملاحظة: على الطالب ان يختار تمرين من بين التمارين الثلاث كعمل شخصي**

التمرين الأول:(8ن) * علامته تحسب كنقطة الفرض الاول*

نفرض انه لدينا خمس شحنات نقطية q_1 ، q_2 ، q_3 ، q_4 و q_0 موضوعة كما في الشكل أدناه حيث : $q_1=4\mu C$، $q_2=-1\mu C$ ، $q_3=4\mu C$ ، $q_4=-1\mu C$ و $q_0=2\mu C$

1. مثل أشعة القوى الكهربائية التي تؤثر بها كل شحنة من الشحنات q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 على الشحنة q_0 ؟ (موضحا ذلك على الشكل)
2. أحسب القوة الكهربائية الإجمالية المطبقة على الشحنة q_0 ؟
3. استنتج شدّة الحقل الكهربائي في موضع الشحنة q_0 ؟
4. مثل محصلة القوى الكهربائية التي تؤثر بها كل شحنة من الشحنات q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 على الشحنة q_0 ؟ (موضحا ذلك على الشكل)



التمرين الثاني:(6ن)

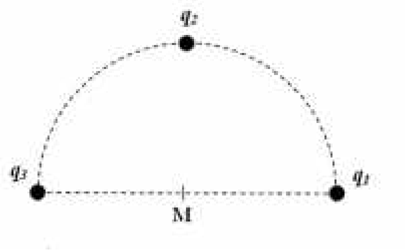
نعتبر انه لدينا ثلاث شحنات نقطية q_1 ، q_2 و q_3 موضوعة على محيط نصف دائرة (نصف قطرها) $a=2\mu m$ كما في الشكل أدناه حيث : $q_1=-1\mu C$ ، $q_2=2\mu C$ و $q_3=3\mu C$

1. مثل أشعة الحقول الكهربائية الناتج عن كل شحنة من الشحنات q_1 ، q_2 و q_3 في النقطة M ؟ (موضحا ذلك على الشكل)

اقلب الصفحة

2. أحسب شدة الحقل الكهربائي الاجمالي الناتج عن كل شحنة من الشحنات q_1 ، q_2 و q_3 في النقطة M ؟

3. أحسب الكمون الكهربائي الاجمالي الناتج عن كل شحنة من الشحنات q_1 ، q_2 و q_3 في النقطة M ؟

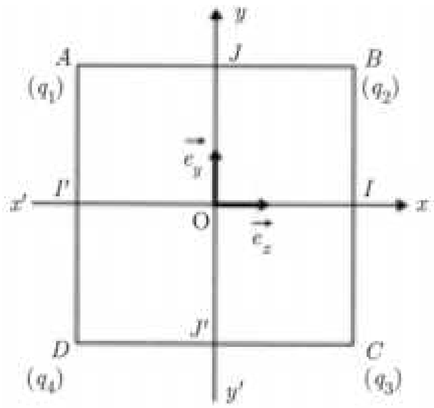


التمرين الثالث:(6ن)

نعتبر انه لدينا أربع شحنات نقطية q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 موضوعة على رؤوس مربع طول ضلعه $a=1\mu m$ كما في الشكل أدناه حيث : $q_1= q = 10^{-9}\mu C$ ، $q_2=-2q$ ، $q_3=2q$ و $q_4=-q$

1. أحسب الكمون الكهربائي الإجمالي في النقطة M مركز المربع O الناتج عن الشحنات q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 ؟

2. عبر عن الكمون الكهربائي الإجمالي الناتج عن الشحنات q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 إذا كانت النقطة M تقع على أجزاء المحورين $x'x$ و $y'y$ داخل المربع .ما هي على وجه الخصوص قيمة الكمون الكهربائي الإجمالي V عند نقاط تقاطع هذه المحاور مع جوانب المربع $(J, J', I$ و $I')$ ؟



انتهى

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر . الوادي

كلية : العلوم الدقيقة قسم: ....

الإسم واللقب : الحل النموذجي

مقياس: فيزياء 2 الرقم: .... الدفعة : .... الفوج: 1er MI

التاريخ: نوفمبر 2020

رقم التسجيل : ....

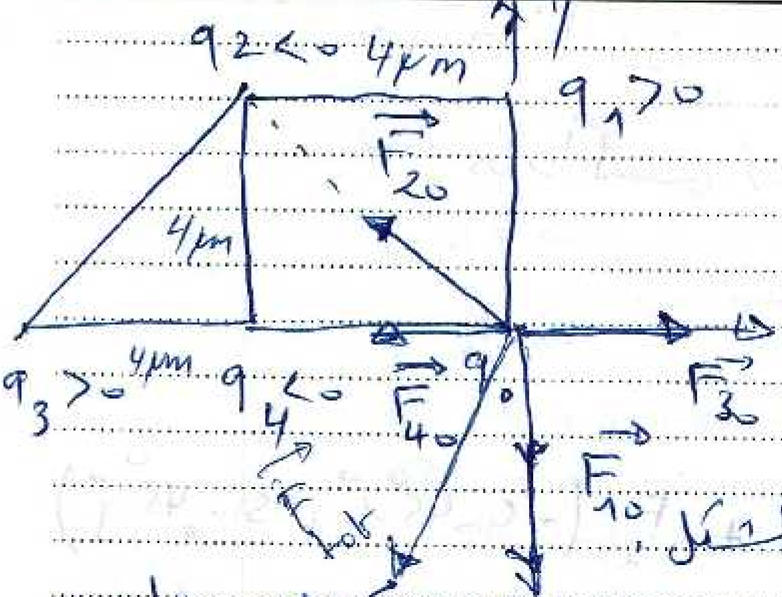
الرقم السري: ....

يمنـع علـى الطـالب وضـع أي إشـارة على ورقـة الإمتحـان

الرقم السري ....

العلامة ..../20

س1



1°) انظر الشكل

2°) حساب القوة الإجمالية المطبقة على الشحنة q_0

$$\vec F_{tot} = \vec F_{10} + \vec F_{20} + \vec F_{30} + \vec F_{40}$$

نحسب أولاً

$$F_{10} = k\frac{q_1 q_0}{r_{10}^2} = 9.10^9 \cdot \frac{4.2\,10^{-12}}{(4)^2\,10^{-12}} = \frac{18}{4}10^9\,N = \frac{9}{2}10^9\,N$$

$$F_{20} = k\frac{q_2 q_0}{r_{20}^2} = 9.10^9 \cdot \frac{1.2\,10^{-12}}{(\sqrt{24})^2\,10^{-12}} = \frac{9}{16}10^9\,N$$

$$F_{30} = k\frac{q_3 q_0}{r_{30}^2} = 9.10^9 \cdot \frac{4.2\,10^{-12}}{(2.4)^2\,10^{-12}} = \frac{9}{8}10^9\,N$$

$$F_{40} = k\frac{q_4 q_0}{r_{40}^2} = 9.10^9 \cdot \frac{1.2\,10^{-12}}{(4)^2\,10^{-12}} = \frac{9}{8}10^9\,N$$

ص 1

نلاحظ أن

$F_{40} = F_{30}$ ومتعاكسين في الاتجاه

إذن

$\vec{F}_{40} + \vec{F}_{30} = \vec{0}$

ومنه

$$\vec{F}_{tot} = \vec{F}_{10} + \vec{F}_{20}$$

$$= F_{10/y}(-\vec{j}) + F_{20}(-\cos 45^\circ \vec{i} + \sin 45^\circ \vec{j})$$

$$= -\frac{9}{2}10^{9}\vec{j} + \frac{9\,10^{9}}{16}\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{j}\right)$$

$$= \left[-\frac{9\sqrt{2}}{32}\vec{i} + \left(\frac{9\sqrt{2}}{32} - \frac{9}{2}\right)\vec{j}\right]10^{9}$$

$$\vec{F}_{tot} = \left[-\frac{9\sqrt{2}}{32}\vec{i} - \frac{142{,}59}{32}\vec{j}\right]10^{9}$$

$$\vec{F}_{tot} \simeq \left[-0{,}4\,\vec{i} - 4{,}45\,\vec{j}\right]10^{9}$$

3) استنتاج شدة الحقل الكهربائي $\vec{E}_{tot}$

$$\vec{E}_{tot} = \frac{\vec{F}_{tot}}{q_0} = \frac{(-0{,}4\vec{i} - 4{,}45\vec{j})\,10^{+9}}{2\,10^{-6}}$$

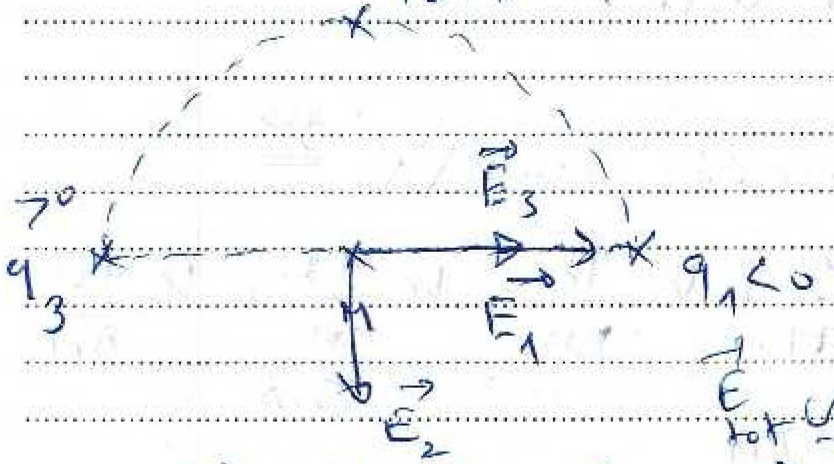
$$= \left[-0{,}2\,\vec{i} - 2{,}225\,\vec{j}\right]10^{+15} \left(\frac{V}{m}\right)$$

ص

2

١٧. تمثيل الشعاع المحصلة $\vec{F}_{tot}$ (أنظر الشكل)

ن2 :



١/ الحقل الكلي $\vec E_{tot}$

$$\vec F_{tot} = \vec E_1+\vec E_2+\vec E_3 = \vec E_2 + (\vec E_1+\vec E_3)$$

$$\vec E_1+\vec E_3 = k\frac{q_1}{R^2}\vec i + k\frac{q_3}{R^2}\vec i$$

$$= \frac{k}{R^2}(q_1+q_3)\vec i = \frac{9\cdot10^{9}}{2^2\cdot10^{-12}}(1+3)10^{-6}\vec i$$

$$\boxed{\vec E_1+\vec E_3 = 9\cdot10^{15}\vec i}$$

$$\vec E_2 = k\frac{q_2}{R^2}(-\vec j) = \frac{9\cdot10^{9}\cdot2\cdot10^{-6}}{(2)^2\,10^{-12}}(-\vec j)$$

$$\boxed{\vec E_2 = -\frac{9}{2}10^{+15}\vec j}$$

$$\vec E_{tot} = 9\cdot10^{15}\vec i - \frac{9}{2}10^{15}\vec j = 9\cdot10^{15}\left(1\vec i - \frac{1}{2}\vec j\right)$$ ✓

٢/ الكمون الإجمالي :

$$V_{tot}(M) = V_1(M)+V_2(M)+V_3(M)$$

$$= k\frac{q_1}{R}+k\frac{q_2}{R}+k\frac{q_3}{R}$$

03

$$V_{tot}(M) = \frac{K}{R}(q_1 + q_2 + q_3)$$

$$= \frac{9.10^9}{2.10^{-6}}(-1+2+3) = 2.9\,10^{15}\ \text{Volt}$$

$$\boxed{V_{tot} = 18.10^{15}\ \text{Volt}}$$

3) أ) حساب الكمون الكهربائي عند O = M

$$V_{tot}(M=0) = K\frac{q_1}{AM} + K\frac{q_2}{BM} + K\frac{q_3}{CM} + K\frac{q_4}{DM}$$

حيث

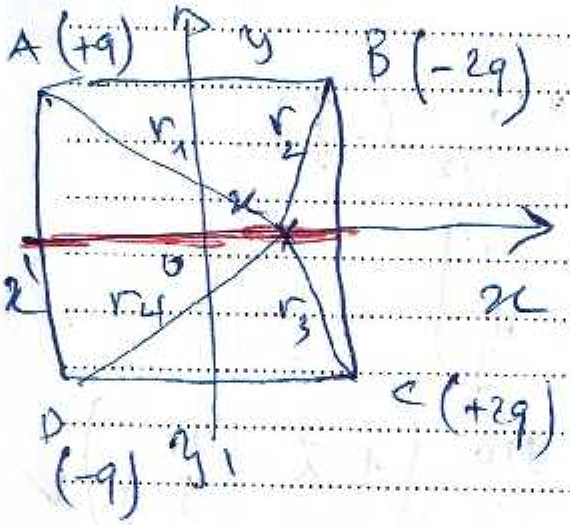
$$AM = BM = CM = DM$$

$$V_{tot}(M=0) = \frac{K}{AM}(q_1 + q_2 + q_3 + q_4)$$

$$= \frac{K}{AM}(q - 2q + 2q - q)$$

$$\boxed{V_{tot}(M=0) = 0}$$

ج) التعبير عن الكمون الكهربائي بنقطة M تقع على $x'x$



$$V_{tot}(M) = \frac{Kq_1}{r_1} + K\frac{q_2}{r_2} + \frac{Kq_3}{r_3} + \frac{Kq_4}{r_4}$$

لدينا من الشكل

$$r_1 = r_4 \quad , \quad r_2 = r_3$$

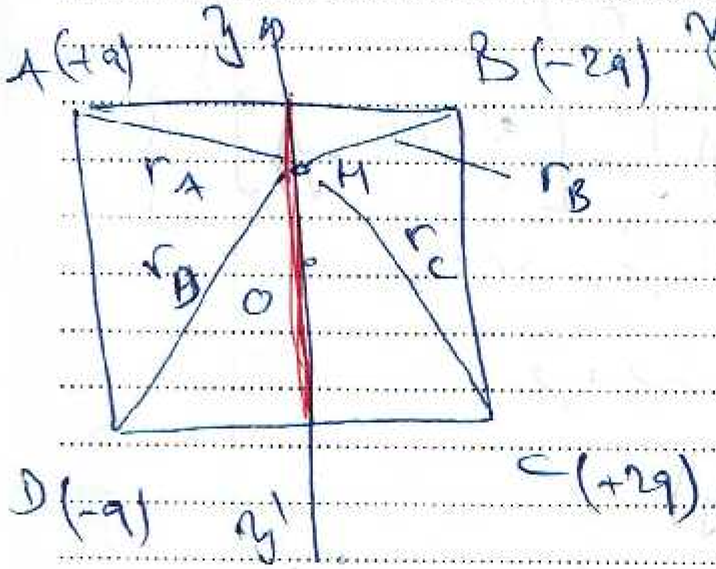
$$V_{tot}(M) = \frac{K}{r_1 = r_4}(q_1 + q_4) + \frac{K}{r_2 = r_3}(q_2 + q_3)$$

$$= \frac{K}{r_1}(+q - q) + \frac{K}{r_2}(-2q + 2q) = 0$$

04

$V(I) = V(I') = 0$ إذن

نأخذ $y'y$ $B(-2q)$ $A(+q)$



$$V_{tot}(M) = K\frac{q_A}{r_A} + K\frac{q_B}{r_B} + K\frac{q_C}{r_C} + K\frac{q_D}{r_D}$$

لدينا من الشكل:

$$r_A = r_B = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2} - y\right)^2}$$

$$= \left[\frac{a^2}{4} + \left(\frac{a}{2} - y\right)^2\right]^{1/2}$$

$$r_C = r_D = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2} + y\right)^2}$$

$$= \left[\frac{a^2}{4} + \left(\frac{a}{2} + y\right)^2\right]^{1/2}$$

ومنه

$$V_{tot}(M) = \frac{K}{r_A}(q_A + q_B) + \frac{K}{r_C}(q_C + q_D)$$

$$= \frac{K}{r_A}(q - 2q) + \frac{K}{r_C}(+2q - q)$$

$$= \frac{K}{r_A}(-q) + \frac{K}{r_C}(+q)$$

05

$$V_{tot}(M) = kq\left(\frac{1}{r_c} - \frac{1}{r_A}\right)$$

$$= kq\left\{\left[\frac{a^2}{4} + \left(\frac{a}{2}+y\right)^2\right]^{-\frac{1}{2}} - \left[\frac{a^2}{4} + \left(\frac{a}{2}-y\right)^2\right]^{-\frac{1}{2}}\right\}$$

ونلاحظ أنه ، الدالة $V_{tot}(M)$ دالة

فردية إذن

$$V_{tot}(-y) = -V(y)$$

إذن نحسب نعين $V_{tot}(J)$, $V_{tot}(J')$

$M = J\,(0, \frac{a}{2})$

$$\Rightarrow V_{tot}(J) = kq\left\{\left[\frac{a^2}{4} + a^2\right]^{-\frac{1}{2}} - \left[\frac{a^2}{4} + 0^2\right]^{-\frac{1}{2}}\right\}$$

$$= kq\left\{\left(\frac{5}{4}a^2\right)^{-\frac{1}{2}} - \left(\frac{a^2}{4}\right)^{-\frac{1}{2}}\right\}$$

$$= kq\left\{\frac{2}{\sqrt{5}a} - \frac{2}{a}\right\} = \frac{2kq}{a}\left\{\frac{1}{\sqrt{5}} - 1\right\}$$

$M = J'\,(0, -\frac{a}{2})$

$$\Rightarrow V_{tot}(J') = kq\left\{\left[\frac{a^2}{4} + 0^2\right]^{-\frac{1}{2}} - \left[\frac{a^2}{4} + a^2\right]^{-\frac{1}{2}}\right\}$$

$$= kq\left\{\frac{2}{a} - \frac{2}{\sqrt{5}a}\right\} = \frac{2kq}{a}\left\{1 - \frac{1}{\sqrt{5}}\right\}$$

$$V_{tot}(J) = -V_{tot}(J')$$

06