

أسئلة وتدريب الوحدة الثانية المجال الكهربائي



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الحادي عشر المتقدم ← فيزياء ← الفصل الأول ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 20:09:26 2026-10-16

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
فيزياء:

إعداد: يحيى كسابرة

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الأول

انسابير Describing Rotational Motion

1

انسابير Rotational Dynamics

2

الحركة الدائرية

3

اختبار مطابق لمخرجات الهيكل الوزاري منهج انسابير

4

حل مراجعة شاملة وفق الهيكل الوزاري منهج انسابير

5

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية

تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

تطبيق المناهج على Store App (آبل)



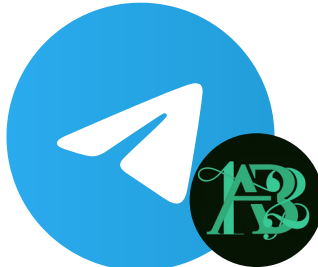
تم الوصول لهذا الملف
من خلال منصة

نبراس

تابعنا عبر صفحاتنا



[study.nebras](https://www.instagram.com/study.nebras)



[12 Advanced • B](#)



[11ADVANCED-B²⁶](#)

جميع الحقوق محفوظة لأصحابها

nebras.page

تعريف المجال الكهربائي ($\vec{E}$) (درس 1-2)

kasabra

kasabra

هو محصلة القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة مقسوماً على مقدار هذه الشحنة .
أو هو القوة التي يؤثر بها المجال على شحنة (1C) موضوعه فيه .

$$E = \frac{F}{|q|}$$

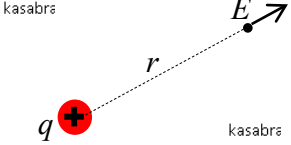
kasabra

kasabra

kasabra

وحدة المجال الكهربائي : N / C

المجال الكهربائي الناتج عن الشحنات النقطية (درس 3-2)



kasabra

kasabra

$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

kasabra

kasabra

kasabra

: بعد النقطة عن الشحنة

: مقدار الشحنة المولدة للمجال

س(1) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

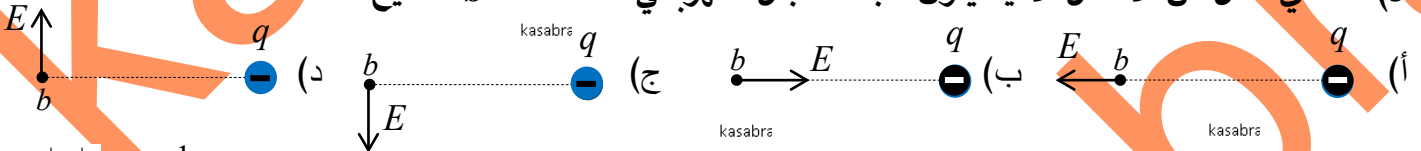
(1) في الشكل مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (a) يساوي $(72 N/C)$, أوجد
بعد النقطة (a) عن الشحنة (q) ؟

أ) 0.25 m ب) 0.5 m ج) 2 m د) 4 m

(2) في السؤال السابق ما هو اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (a) ؟

أ) شمال غرب ب) شمال شرق ج) جنوب غرب د) جنوب شرق

(3) عند أي شكل من الأشكال الآتية يكون اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة b صحيح ؟



(4) في الشكل , المجال عند النقطة (a) يساوي (E) , إذا أصبح بعد النقطة (a) عن الشحنة يساوي $(\frac{1}{2}r)$ فكم

يصبح مقدار المجال عندها ؟

أ) 4E ب) 2E ج) $\frac{1}{2}E$ د) $\frac{1}{4}E$

(5) في الشكل إذا كان مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (b) يساوي

$(900 N/C)$ فكم يكون مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (a) ؟

أ) 2500 N/C ب) 324 N/C ج) 1500 N/C د) 540 N/C

(6) في الشكل , ما مقدار نسبة المجال عند النقطة (b) إلى المجال عند (a) ؟

أ) 2 ب) $\frac{1}{4}$ ج) 4 د) $\frac{1}{2}$

(7) مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنات الكهربائية (1C) يعبر عن :

أ) القدرة الكهربائية ب) الجهد الكهربائي ج) الطاقة الكهربائية د) المجال الكهربائي

(8) وضعت الشحنة $(-4 \mu C)$ عند نقطة إحداثياتها $(-2m, 7m)$, احسب مقدار المجال عند النقطة $(1m, 3m)$

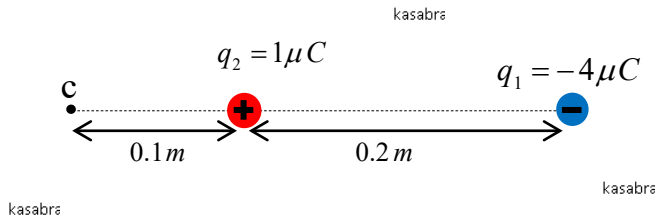
أ) $1.44 \times 10^6 N/C$ ب) $1.44 N/C$ ج) $1.44 \times 10^{-3} N/C$ د) $1.44 \times 10^3 N/C$

س(2) معتمداً على البيانات في الشكل أجب عما يلي :

(1) أوجد مقدار واتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (c) .

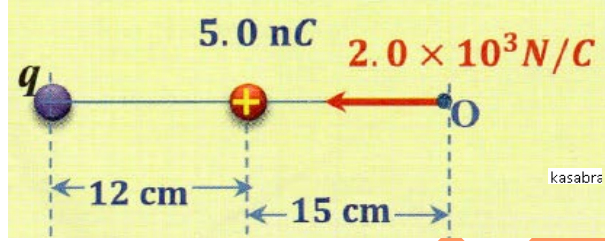
(2) احسب مقدار المجال الكهربائي في منتصف البعد بين

الشحنتين ثم حدد اتجاهه ؟



س(3) يظهر الشكل محصلة المجال الكهربائي المؤثر

عند النقطة (O) احسب مقدار الشحنة (q) وحدد نوعها.



س(4) وضعت الشحنة ($q_1 = -12 nC$) عند النقطة ($2 cm, 3 cm$)

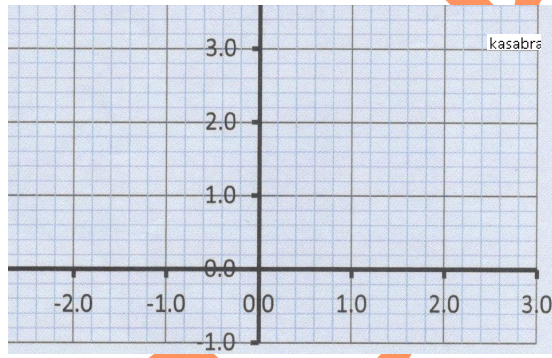
ووضعت الشحنة ($q_2 = -36 nC$) عند نقطة الأصل

(1) احسب مقدار محصلة المجال الكهربائي عند النقطة ($0, 3 cm$)

(2) احسب الزاوية التي يصنعها متجه محصلة المجال الكهربائي

عند النقطة ($0, 3 cm$) مع محور (x) .

(3) ما هو متجه المجال الكهربائي عند النقطة ($0, 3 cm$) ؟



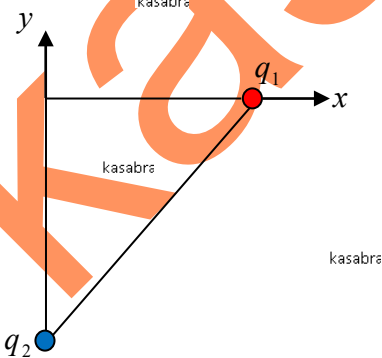
س(5) وضعت شحنة نقطية ($q_1 = 48 nC$) على محور (x) عند ($x = 4 m$)

ووضعت شحنة نقطية ($q_2 = -24 nC$) على محور (y) عند ($y = -6 m$) :

(1) احسب مقدار المجال الكهربائي عند نقطة الأصل .

(2) احسب مقدار الزاوية التي يصنعها المجال عند نقطة الأصل

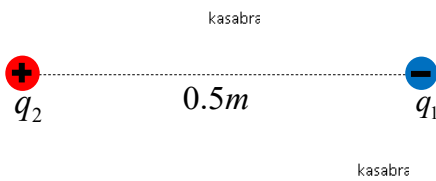
مع محور (x) الموجب .



س(6) في الشكل إذا علمت أن ($q_1 = -27 nC$) و ($q_2 = 64 nC$)

فاحسب مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تبعد مسافة ($0.3 m$)

عن (q_1) ومسافة ($0.4 m$) عن (q_2) .



س(7) يبين الشكل متجه المجال عند النقطة (p) والمطلوب :

(1) ما نوع : q_1

q_2

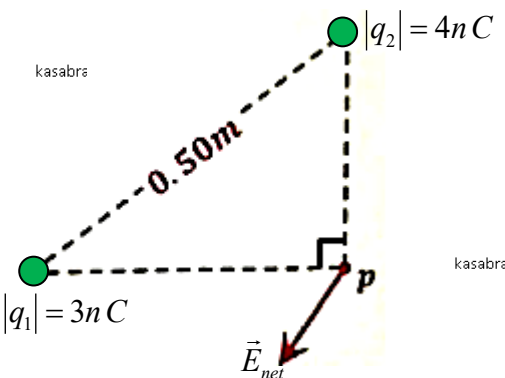
(2) احسب مقدار المجال الكهربائي في موقع الشحنة (q_1)

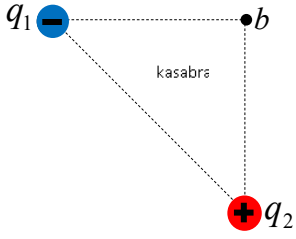
وحدد اتجاهه على الرسم .

(3) احسب القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة (q_1)

وحدد اتجاهها على الرسم .

(4) إذا أزيلت الشحنة (q_2) فهل يزداد المجال الكهربائي عند النقطة (p) أم يقل أم لا يتغير ؟





س(8) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

(1) في الشكل ما اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة b ؟

(أ) شمال شرق (ب) شمال غرب

(ج) جنوب غرب (د) جنوب شرق

(2) معتمداً على الشكل ما نوع شحنة كل من (q_1) و (q_2) ؟

(أ) q_1 موجبة و q_2 موجبة (ب) q_1 موجبة و q_2 سالبة

(ج) q_1 سالبة و q_2 موجبة (د) q_1 سالبة و q_2 سالبة

(3) في الشكل ، ما اتجاه المجال عند النقطة b ؟

(أ) $+y$ (ب) $-y$ (ج) $+x$ (د) $-x$

(4) النقطة (c) في الشكل تقع في منتصف البعد بين الشحنتين إذا كان $(\vec{E}_c = -20\hat{x})$ فأى مما يلي صحيح :

(أ) q_1 موجبة وأكبر من q_2 (ب) q_1 موجبة وأقل من q_2

(ج) q_1 سالبة وأقل من q_2 (د) q_1 سالبة وأكبر من q_2

(5) في الشكل إذا أزيلت الشحنة (q_1) نهائياً فإن مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (a) :

(أ) يقل وينعكس اتجاهه (ب) يقل ويبقى اتجاهه كما هو

(ج) يزيد وينعكس اتجاهه (د) يزيد ويبقى اتجاهه كما هو

(6) إذا كانت محصلة المجال عند النقطة (b) تعطى بالعلاقة $(\vec{E}_b = 20\hat{x} - 25\hat{y})$ فأى صفوف الجدول الآتية صحيح

نوع q_1	نوع q_2	مقدار q_1
(أ) موجبة	موجبة	أقل من q_2
(ب) موجبة	موجبة	أكبر من q_2
(ج) سالبة	موجبة	أقل من q_2
(د) سالبة	موجبة	أكبر من q_2

(7) وضعت ثلاث شحنات نقطية مقدار كل منها $(-9\mu C)$ عند النقاط $(0,0)$ ، $(3m,3m)$ ، $(3m,-3m)$ ما مقدار

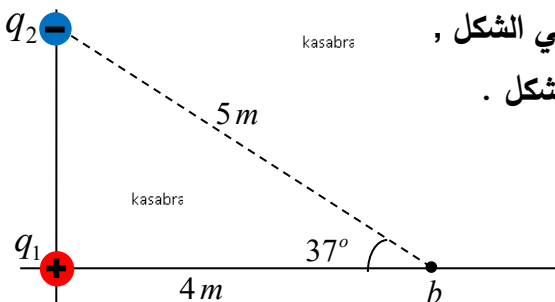
واتجاه المجال الكهربائي عند النقطة $(3m,0)$ ؟

(أ) $3 \times 10^3 N/C$ ، $-x$ (ب) $3 \times 10^3 N/C$ ، $-y$ (ج) $9 \times 10^3 N/C$ ، $+x$ (د) $9 \times 10^3 N/C$ ، $-x$

(8) وضعت شحنة نقطية $(+1.6nC)$ عند إحدى زوايا مربع طول ضلعه $(1.0m)$ ووضعت شحنة $(-2.4nC)$ على

الزاوية المقابلة على القطر ، ما مقدار المجال الكهربائي عند إحدى الزاويتين الأخرتين .

(أ) $25.96 N/C$ (ب) $13.91 N/C$ (ج) $36.52 N/C$ (د) $40.5 N/C$



س(9) وضعت الشحنة $(q_1 = 1.2\mu C)$ والشحنة $(q_2 = -3.8\mu C)$ كما في الشكل ،

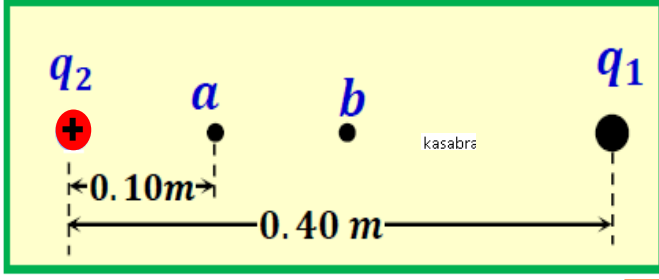
احسب مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (b) وارسم اتجاهه على الشكل .

نقطة انعدام المجال الكهربائي

kasabra

هي النقطة التي تكون فيها $(\vec{E}_{net} = 0)$.

kasabra



س(10) إذا كان مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (a)

في الشكل يساوي صفراً ، وكانت $(q_2 = +2.5 \times 10^{-8} C)$:(1) احسب $|q_1|$ وحدد نوعها .

(2) حدد اتجاه محصلة المجال عند النقطة b في المنتصف .

س(11) وضعت الشحنة $(q_1 = +5C)$ عند نقطة الأصل وضعت الشحنة $(q_2 = -3.0C)$ عند النقطة $(x = 1.0m)$ (1) عند أي نقطة على محور (x) سيكون المجال الكهربائي مساوياً صفراً .(2) إذا وضع في نقطة انعدام المجال شحنة ثالثة $(q_3 = 2nC)$

فما محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة عليها .

س(12) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

(1) أي النقاط في الشكل يحتمل أن يندمج فيها المجال الكهربائي .

(أ) a (ب) d (ج) c (د) b

(2) إذا كانت نقطة انعدام المجال في منتصف البعد بين الشحنتين فإن الشحنتين :

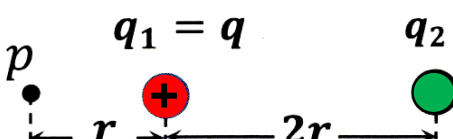
(أ) من نفس النوع ومتساويتان مقداراً (ب) من نفس النوع ومختلفتان مقداراً

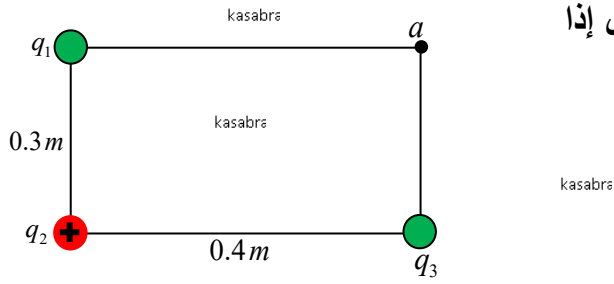
(ج) مختلفتان في النوع ومتساويتان مقداراً (د) مختلفتان في النوع والمقدار .

(3) في الشكل إذا كان المجال الكهربائي عند النقطة b يساوي صفراً فإن الشحنة (q_2) :(أ) سالبة وأكبر من (q_1) (ب) موجبة وأكبر من (q_1) (ج) سالبة وأقل من (q_1) (د) موجبة وأقل من (q_1)

(4) عند أي نقطة في الشكل يمكن أن يندمج المجال الكهربائي .

(أ) a (ب) b (ج) c (د) لا يوجد

(5) وضعت الشحنة $(+q)$ عند النقطة $(0,0)$ والشحنة $(-4q)$ عند النقطة $(y = +r)$ أين تكون محصلة المجالالكهربائي تساوي صفراً على المحور (y) .(أ) $y = -2r$ (ب) $y = -r$ (ج) $y = +2r$ (د) $y = +r$ (6) في الشكل إذا كان المجال الكهربائي منعدماً عند النقطة (b) ، ما نسبة $(\frac{q_2}{q_1})$.(أ) 2 (ب) 4 (ج) $\frac{1}{2}$ (د) $\frac{1}{4}$ (7) إذا كان المجال الكهربائي عند النقطة (p) في الشكل يساوي صفراً ، فإن الشحنة (q_2) تساوي :(أ) $4q$ (ب) $-3q$ (ج) $9q$ (د) $-9q$ 



س13 وضعت ثلاث شحنات عند زوايا مستطيل كما في الشكل إذا علمت أن $(q_2 = 2.5\mu C)$ وأن محصلة المجال الكهربائي عند النقطة (a) تساوي صفر ، فأجب عما يلي :

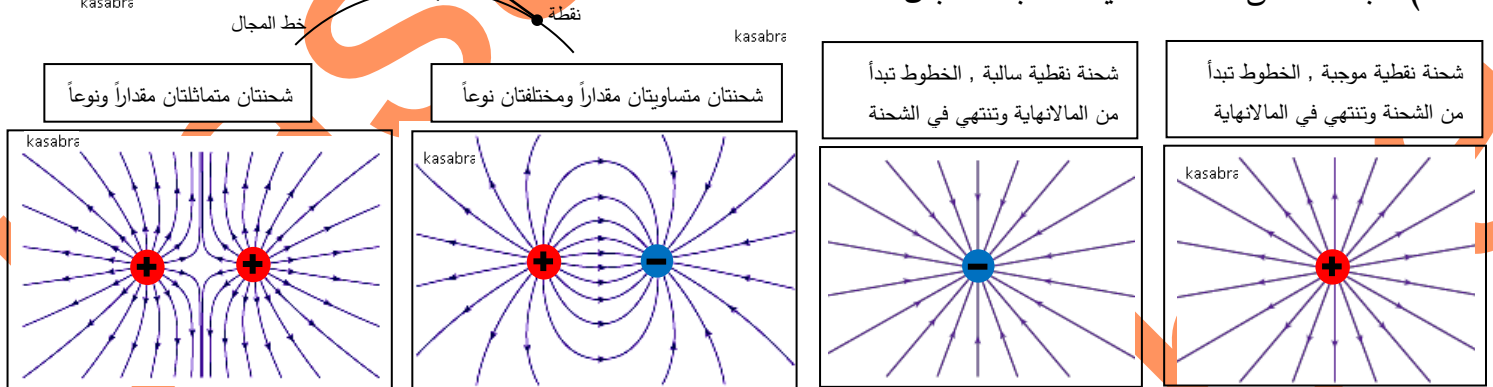
- (1) ما نوع كل من الشحنتين (q_1) و (q_3) .
- (2) احسب مقدار كل من الشحنتين (q_1) و (q_3) .

خطوط المجال (درس 2-2)

خط المجال : هو مسار وهمي يمثل المسار الذي تسلكه شحنة اختبار موجبة عند وضعها في المجال .
شحنة الاختبار تكون صغيرة جداً حتى لا تؤثر على مقدار المجال .

خصائص خطوط المجال :

- (1) لا تتقاطع والسبب : لأنها لو تقاطعت لكان لمحصلة المجال عند نقطة التقاطع اتجاهين مختلفين وهذا غير ممكن .
- (2) تخرج من الشحنة الموجبة وتدخل في الشحنة السالبة .
- (3) كثافتها تتناسب مع مقدار المجال . (أي أن الخطوط تتقارب عندما تكون $(\vec{E})$ كبيرة وتتباعدها عندما تكون $(\vec{E})$ صغيرة) .
- (4) اتجاه المماس عند نقطة يحدد اتجاه المجال عند النقطة .



س14 اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

- (1) ماذا يسمى مسار شحنة اختبار موجبة صغيرة عند وضعها في مجال كهربائي :
(أ) خط الجهد الكهربائي (ب) التدفق الكهربائي (ج) خط المجال الكهربائي (د) شدة المجال الكهربائي

- (2) أي من الآتي من خصائص خطوط المجال الكهربائي :

- (أ) لا تتقاطع (ب) تخرج من الشحنة السالبة (ج) تزيد كثافتها بالبعد عن الشحنة (د) تقل كثافتها بالقرب من الشحنة

- (3) أي من الشحنات الموضحة في الشكل موجبة .

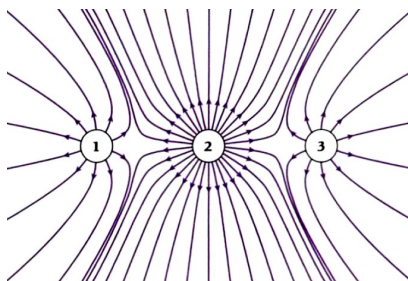
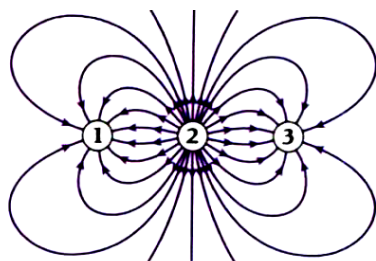
- (أ) رقم 1 (ب) رقم 2

- (ج) رقم 3 (د) رقم 1 و 3

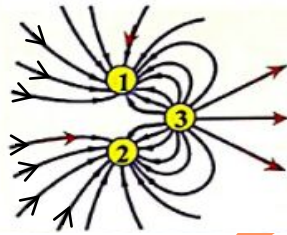
- (4) ما إشارة الشحنات الموجودة في النظام الموضح .

- (أ) كلها سالبة (ب) كلها موجبة

- (ج) 1 و 3 موجبتان و 2 سالبة (د) 1 و 3 سالبتان و 2 موجبة



5) يظهر الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي لثلاث شحنات كهربائية , ما نوع الشحنات الثلاث :



(أ) الشحنتان 1 و 2 موجبة والشحنة 3 سالبة

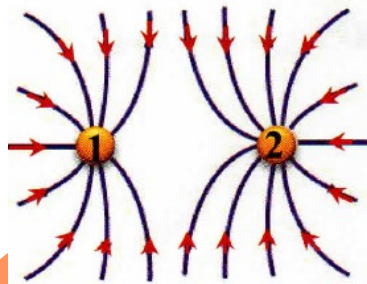
(ب) الشحنتان 1 و 3 موجبة والشحنة 2 سالبة

(ج) الشحنتان 1 و 2 سالبة والشحنة 3 موجبة

(د) الشحنتان 1 و 3 سالبة والشحنة 2 موجبة

6) معتمداً على الرسم في الشكل أي صف من صفوف الجدول صحيح :

نوع q_1	نوع q_2	مقدار q_1
(أ) موجبة	موجبة	أكبر من q_2
(ب) سالبة	سالبة	تساوي من q_2
(ج) سالبة	سالبة	أقل من q_2
(د) سالبة	موجبة	أقل من q_2



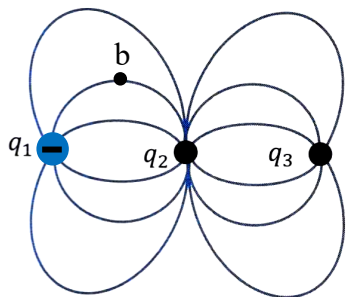
7) في الشكل إذا كانت الشحنة (q_1) سالبة , فما نوع كل من الشحنتين (q_2) و (q_3) ؟

(أ) (q_2) موجبة و (q_3) موجبة

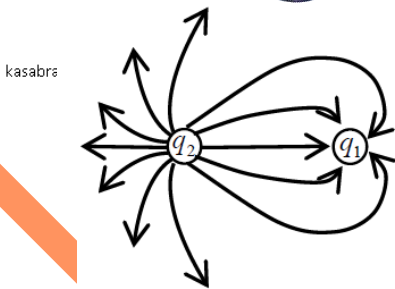
(ب) (q_2) موجبة و (q_3) سالبة

(ج) (q_2) سالبة و (q_3) سالبة

(د) (q_2) سالبة و (q_3) موجبة



8) على الشكل السابق أي مما يلي يمثل اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (b) :



(أ) $\rightarrow$ (ب) $\leftarrow$ (ج) $\nearrow$ (د) $\nwarrow$

9) في الشكل , إذا كانت ($q_2 = 6nC$) , أوجد (q_1) .

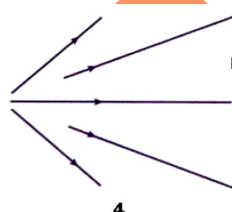
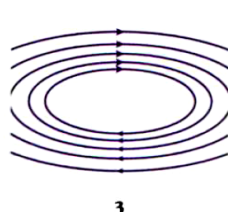
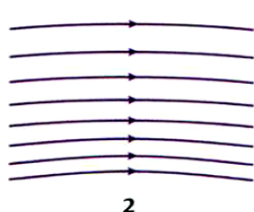
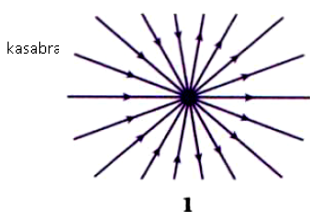
(أ) $+2.5nC$

(ب) $-1.5nC$

(ج) $-14.4nC$

(د) $-2.5nC$

10) أي من الأنماط الأربعة الموضحة في الشكل يمكن أن يمثل مجالاً كهربائياً ؟



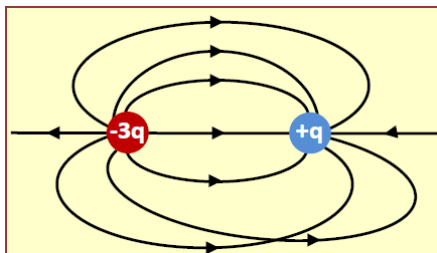
(أ) النمط 1 فقط

(ب) النمط 2 فقط

(ج) النمطان 2 و 3

(د) النمطان 1 و 4

11) أي مما يلي يمثل خطأ ارتكب في رسم خطوط المجال للشحنتين في الشكل .



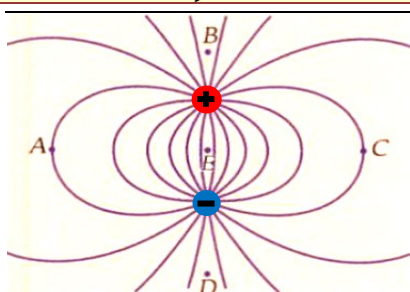
(أ) ختان متقاطعان

(ب) الخطوط تخرج من الشحنة السالبة

(ج) عدد الخطوط متساوي للشحنتين

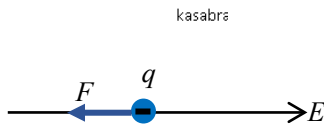
(د) جميع ما ذكر

15) حدد اتجاه المجال الكهربائي عند النقاط الخمس على الشكل المجاور .



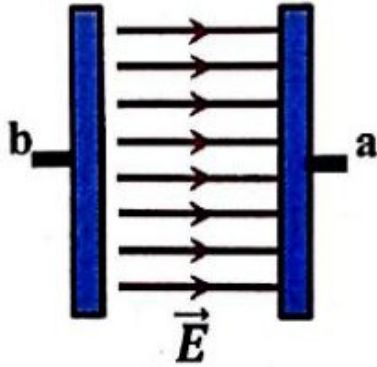
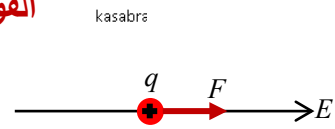
(درس 4-2) (المجال الكهربائي الناتج عن ثنائي القطب) غير مطلوب

القوة الناتجة عن مجال كهربائي (درس 6-2)



$$\vec{F} = q \vec{E}$$

$$F = |q| E$$



س16) مقدار المجال الكهربائي بين الصفيحتين في الشكل يساوي (60 N/C) :

(1) إذا وضع إلكترون بين الصفيحتين :

أ) احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة عليه وحدد اتجاهها . $|q_e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

ب) احسب مقدار عجلة الإلكترون وحدد اتجاهها . $(m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg})$.

(2) إذا استبدل الإلكترون ببروتون ماذا يطرأ على كل مما يلي : $(m_p \approx 2000 m_e)$

أ) مقدار القوة الكهربائية واتجاهها .

ب) مقدار العجلة واتجاهها .

س17) مجال كهربائي منتظم $(\vec{E} = 400 \hat{x} - 300 \hat{y})$ ، وضعت فيه شحنة نقطية $(q = -2 \text{ nC})$ والمطلوب :

(1) أوجد متجه القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة (q) .

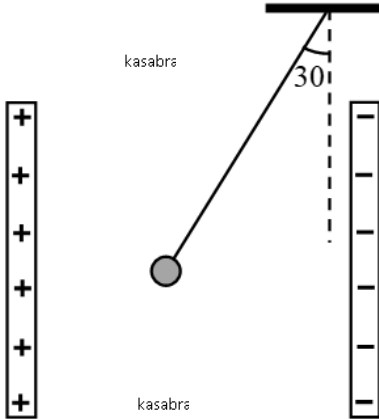
(2) احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة (q) .

(3) إذا كانت الشحنة (q) حرة الحركة في المجال الكهربائي فهل ستتحرك باتجاه المجال أم عكسه .

س18) في الشكل الكرة المعلقة بالخيوط متزنة ووزنها يساوي $(2 \times 10^{-5} \text{ N})$ إذا

علمت أن مقدار المجال بين اللوحين يساوي $(5 \times 10^4 \text{ N/C})$ ، احسب مقدار

شحنة الكرة وحدد نوعها .



س19) اختر انسب إجابة لكل من الآتي :

(1) مجال منتظم (200 N/C) باتجاه الغرب وضعت فيه شحنة (-1 nC) ما مقدار واتجاه القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة

أ) $2 \times 10^{-7} \text{ N}$ غرباً

ب) $2 \times 10^{-7} \text{ N}$ شرقاً

ج) 200 N شرقاً

د) 200 N غرباً

(2) شحنة اختبار $(q = +5 \mu\text{C})$ موضوعة في مجال كهربائي يؤثر عليها بقوة مقدارها $(2 \times 10^{-4} \text{ N})$ باتجاه الشرق :

أ) مقدار واتجاه المجال الكهربائي في موقع شحنة الاختبار ؟

أ) 40 N/C شرقاً

ب) 40 N/C غرباً

ج) $4 \times 10^{-5} \text{ N/C}$ غرباً

د) $4 \times 10^{-5} \text{ N/C}$ شرقاً

(3) أي من الآتي يُعبر عن القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة اختبار صغيرة مقسومة على مقدار شحنة الاختبار ؟

أ) الجهد الكهربائي

ب) التدفق الكهربائي

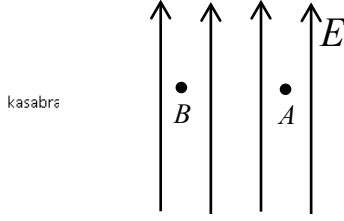
ج) كثافة الشحنة

د) مقدار المجال الكهربائي

4) يتحرك إلكترون نحو الشمال عند وضعه حراً في مجال كهربائي منتظم ، في أي اتجاه يكون هذا المجال ؟

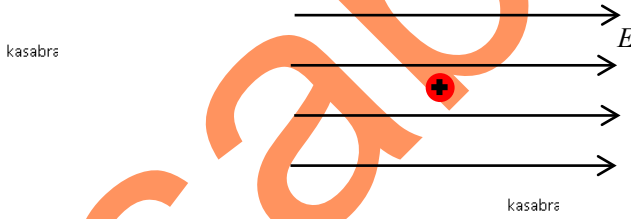
- (أ) الشمال
(ب) الغرب
(ج) الشرق
(د) الجنوب

5) يمكن وضع جسيم صغير مشحون في مجال كهربائي منتظم عند الموقع (A) أو الموقع (B) ، أي مما يلي صحيح :



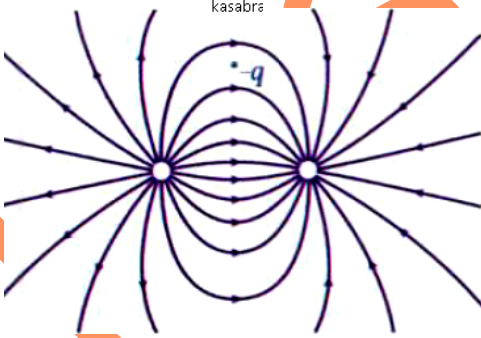
- (أ) مقدار القوة الكهربائية على الجسيم عند الموقع (A) أكبر
(ب) مقدار القوة الكهربائية على الجسيم عند الموقع (B) أكبر
(ج) مقدار القوة الكهربائية على الجسيم عند الموقع (A) يساويه عند (B)
(د) لا يتأثر الجسيم بقوة كهربائية عند كلا الموقعين (A) و (B)

6) وضع جسيم موجب حر الحركة في مجال كهربائي منتظم كما في الشكل ، عندما يتحرر الجسيم فإنه :



- (أ) سيتحرك بسرعة ثابتة في اتجاه المجال
(ب) سيتحرك بسرعة ثابتة في عكس المجال
(ج) سيتحرك بعجلة ثابتة في اتجاه المجال
(د) سيتحرك بعجلة ثابتة في عكس المجال

7) وضعت شحنة سالبة $(-q)$ في مجال كهربائي غير منتظم كما في الشكل ، ما اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة في هذه الشحنة .



- (أ) ↑
(ب) ↓
(ج) ←
(د) →

8) أي من العبارات التالية صحيحة فيما يخص خطوط المجال الكهربائي :

- (أ) تتجه خطوط المجال إلى داخل الشحنة السالبة .
(ب) تتجه خطوط المجال إلى خارج الشحنة الموجبة .

(ج) إذا انطلقت شحنة نقطية موجبة من وضع السكون فإنها تتسارع في البداية باتجاه المماس لخط المجال الكهربائي عند هذه النقطة .
(د) جميع ما ذكر صحيح .

9) وضعت شحنة نقطية $(2 \mu C)$ في مجال كهربائي فكانت القوة الكهربائية المؤثرة عليها $(\vec{F} = -0.06 \hat{x} + 0.08 \hat{y})$ ، ما مقدار المجال الكهربائي .

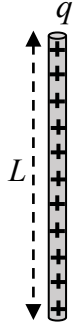
- (أ) $5 \times 10^4 N/C$ (ب) $0.05 N/C$ (ج) $0.1 N/C$ (د) $2 \times 10^{-7} N/C$

10) معتمداً على الشكل المجاور أي صفوف الجدول الآتي صحيح :

اتجاه القوة على q'	اتجاه المجال المؤثر على q'	
←	→	(أ)
→	→	(ب)
←	←	(ج)
→	←	(د)



التوزيعات العامة للشحنة (درس 5 - 2)



* توزيع شحنة على خط مستقيم . (في بُعد واحد)

$$\lambda = \frac{q}{L}$$

q: الشحنة الكلية على الخط

 λ : كثافة الشحنة الخطية

L: طول السلك

وحدة λ : C/m

** توزيع شحنة على مساحة سطح . (في بُعدين)

$$\sigma = \frac{q}{A}$$

q: الشحنة الكلية على السطح

 σ : الكثافة السطحية للشحنة

A: مساحة السطح

وحدة σ : C/m^2

** توزيع شحنة على حجم كرة . (في ثلاثة أبعاد)

$$\rho = \frac{q}{V}$$

q: الشحنة الكلية على حجم الكرة

 ρ : الكثافة الحجمية للشحنة

V: حجم الكرة

وحدة ρ : C/m^3

المجال الناتج عن توزيع شحنة من الشحنة التفاضلية (dq)

$$dE = \frac{k dq}{r^2}$$

مسائل التكامل في هذه الوحدة غير مطلوبة بما فيها مثال (2.3) ص 34 والمسألة المحلولة (2.1) ص 35

حالات خاصة في تماثل توزيع الشحنات (درس 9 - 2)



* سلك مستقيم طويل (لا نهائي الطول)

$$E = \frac{2k\lambda}{r} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$$

r: بعد النقطة عن السلك

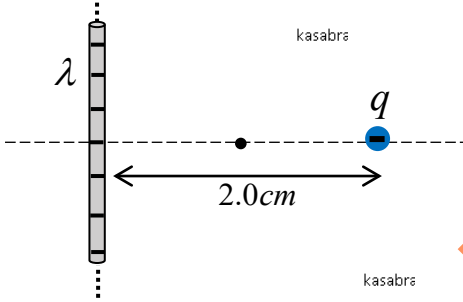
- (20) سلكان مستقيمان متوازيان لا نهائيا الطول , تفصل بينهما مسافة (6 cm) ويحملان شحنتين مختلفتين في الإشارة بكثافة شحنة خطية مقدارها $(1.0 \mu C/m)$ لكل من السلكين :
- (1) احسب المجال الكهربائي (مقداراً واتجهاً) عند النقطة (a) الواقعة في المنتصف .
- (2) إذا وضع إلكترون عند النقطة (b) التي تبعد مسافة (2 cm) عن السلك (1) فاحسب القوة الكهربائية المؤثرة عليه .

س(21) كثافة الشحنة على سلك طويل هي (λ) , عند وضع بروتون على مسافة (0.69 m) من محور السلك ثم تركهحرراً كانت عجلته الابتدائية $(1.1 \times 10^7 m/s^2)$, احسب كثافة الشحنة الخطية على السلك . $(m_p = 1.67 \times 10^{-27} Kg)$

س22) إذا كان مقدار المجال الكهربائي على مسافة (50 cm) من سلك لانتهائي الطول يساوي ($1.23 \times 10^3 \text{ N/C}$) وكان المجال يتجه نحو السلك :

(1) احسب الكثافة الخطية للشحنة على السلك .

(2) احسب عدد الإلكترونات الزائدة لكل وحدة طول على السلك .



س23) الشكل يبين شحنة نقطية ثابتة ($q = -8 \text{ nC}$) على بعد (2.0 cm) من سلك مستقيم طويل طوله (3.0 m) مشحون بشحنة ($-0.3 \mu\text{C}$) موزعة عليه بانتظام :

(1) احسب محصلة المجال الكهربائي في منتصف البعد وحدد اتجاهه .

(2) احسب مقدار واتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة النقطية .

س24) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

(1) سلك طويل توزيع شحنته (λ) ينتج مجالاً كهربائياً مقداره (2.73 N/C) على مسافة (r) من محوره , ما مقدار المجال الكهربائي الناتج عن سلك طويل آخر توزيع شحنته (0.81λ) وعلى مسافة ($6.5r$) من محوره .

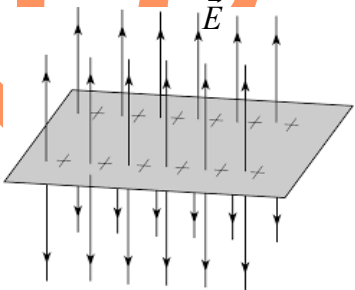
(أ) 0.34 N/C (ب) 21.9 N/C (ج) 2.21 N/C (د) 0.42 N/C

(2) وضع إجمالي (1.45×10^6) من الإلكترونات الزائدة على سلك متعادل في البداية طوله (1.13 m) , ما مقدار

المجال الكهربائي عند نقطة على مسافة (0.40 m) من منتصف السلك . (يمكن اعتبار السلك طويل لأن $L \gg r$)

(أ) $9.23 \times 10^{-3} \text{ N/C}$ (ب) $8.32 \times 10^{-2} \text{ N/C}$ (ج) $5.23 \times 10^{-3} \text{ N/C}$ (د) $6.41 \times 10^{-2} \text{ N/C}$

* سطح عازل رقيق لا نهائي



$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

ϵ_0 : السماحية . ($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N.m}^2$)

* المجال يكون منتظماً ولا يعتمد على بعد النقطة عن السطح .

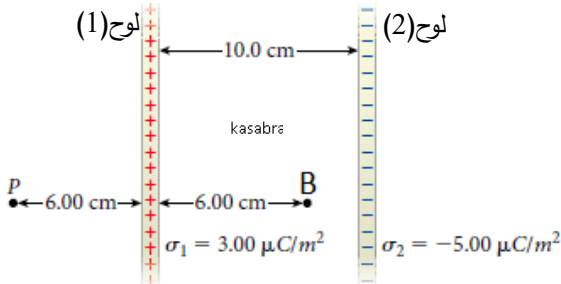
س25) لوحان غير موصلين ولا نهائيان كما في الشكل , توزيع الشحنة

السطحي للوح (1) هو ($3.0 \mu\text{C}/\text{m}^2$) بينما توزيع الشحنة السطحي

للوح (2) هو ($-5.0 \mu\text{C}/\text{m}^2$) :

(1) احسب المجال الكهربائي (مقداراً واتجهاً) عند النقطة (P) .

(2) أوجد القوة الكهربائية التي ستؤثر على إلكترون يوضع عند (B) .

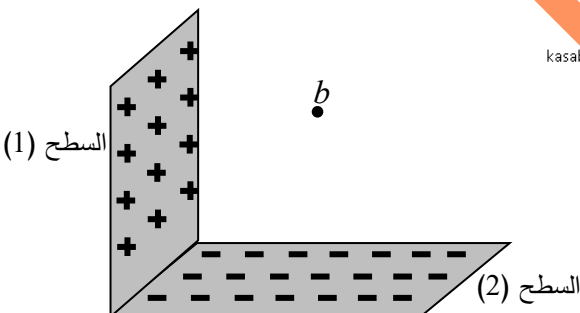


س26) سطحان عازلان لا نهائيان متعامدان كما في الشكل ,

كثافة الشحنة على السطح الأول ($30 \text{ pC}/\text{m}^2$) وعلى الثاني

($-40 \text{ pC}/\text{m}^2$) .

احسب مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (b) .



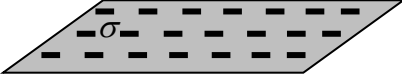
• q

س(27) جسيم كتلته (1.0 g) وشحنته (q) وضع على بعد (0.05 m) فوق لوح

عازل كبير مستطيل أبعاده (2 m , 3 m) ووزعت شحنته سالبة (C) -2.1×10^{-4}

بانتظام على سطح اللوح كما في الشكل , احسب شحنة الجسيم وحدد

نوعها لكي يبقى في حالة سكون فوق السطح المشحون . (اعتبر اللوح لا نهائي)



* سطح موصل لا نهائي كثافة شحنته (σ)

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

* داخل السطح الموصل : $E = 0$

* المجال منتظم ولا يعتمد على بعد النقطة عن السطح .

س(28) أطلق إلكترون طاقته الحركية (2 KeV) فوق لوح موصل لا نهائي

مشحون وفي وضع أفقي , تبلغ كثافة شحنة على اللوح (C/m²) 4×10^{-6}

, إذا كان مسار الإلكترون في اتجاه محور (x) الموجب كما في الشكل :

(1) احسب مقدار عجلة الإلكترون وحدد اتجاهها . ($m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$)

(2) احسب الإزاحة الرأسية للإلكترون بعد أن يقطع مسافة أفقية

$$\Delta y = \frac{-ax^2}{2v_o^2} \quad \text{مساعدته : } (4 \text{ cm})$$

س(29) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

(1) أي من العلاقات الآتية يمثل مقدار المجال الكهربائي خارج سطح موصل لا نهائي .

$$E = \frac{k\sigma}{4\pi} \quad (د)$$

$$E = k\sigma \quad (ج)$$

$$E = 4\pi k\sigma \quad (ب)$$

$$E = 2\pi k\sigma \quad (أ)$$

(2) لوح موصل لا نهائي كثافة شحنته (C/m²) 3.54μ على كل سطح (أو جانب) , ما مقدار المجال الكهربائي

على مسافة (0.01 m) من اللوح :

$$4 \times 10^5 \text{ N/C} \quad (أ) \quad 2 \times 10^5 \text{ N/C} \quad (ب) \quad 4 \times 10^{11} \text{ N/C} \quad (ج) \quad 2 \times 10^{11} \text{ N/C} \quad (د)$$

(3) لوحان لا نهائيان غير موصلين يوازي كل منهما الآخر كما في الشكل ,

إذا كان كل لوح يحمل توزيع شحنة منتظماً مقداره (C/m²) $\sigma = 4.5 \mu$

فما المجال الكهربائي عند النقطة (b) .

$$0 \quad (أ) \quad 2.54 \times 10^5 \text{ N/C} \quad (+x) \quad (ب)$$

$$5.08 \times 10^5 \text{ N/C} \quad (+x) \quad (ج) \quad 5.08 \times 10^5 \text{ N/C} \quad (-x) \quad (د)$$

(4) في الشكل لوحان رقيقان لا نهائيان وغير موصلين تفصل بينهما

مسافة (d) ويحمل كل منهما شحنة موجبة منتظمة التوزيع كثافتها (σ) ,

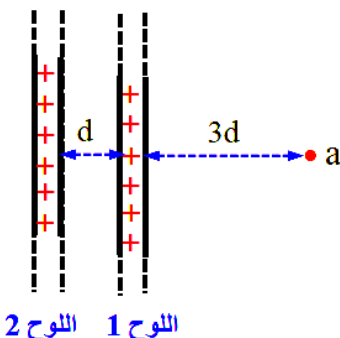
ما مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (a) .

$$\frac{3\sigma}{\epsilon_0} \quad (د)$$

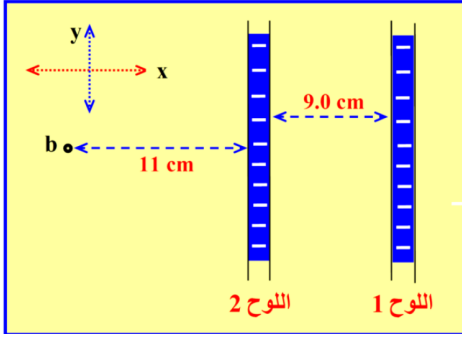
$$\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \quad (ج)$$

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad (ب)$$

$$\frac{2\sigma}{\epsilon_0} \quad (أ)$$



اللوح 1 اللوح 2



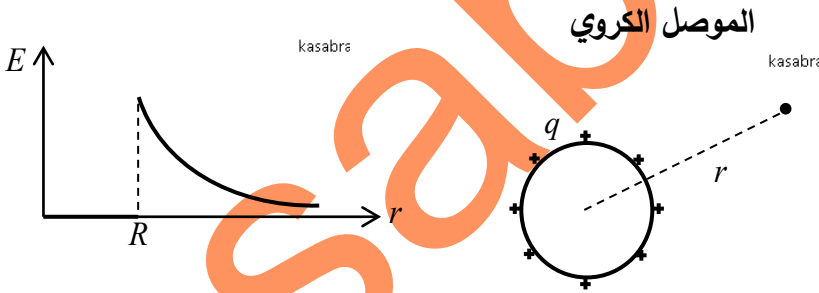
5) لوحان رقيقان لا نهائيان وغير موصلين وضعا كما في الشكل , كثافة الشحنة على اللوح 1 $(-5.0 \mu C / m^2)$ وكثافة الشحنة على اللوح 2 $(-6.0 \mu C / m^2)$, ما مقدار واتجاه المجال الكهربائي الكلي عند النقطة (b) .

أ) $3.1 \times 10^5 N / c (-x)$ ب) $3.1 \times 10^5 N / c (+x)$

ج) $6.21 \times 10^5 N / c (+x)$ د) $6.21 \times 10^5 N / c (-x)$

6) لوحان متوازيان لا نهائيان وغير موصلين تفصل بينهما مسافة $(10 cm)$ ولهما توزيعان للشحنة $(+1.0 \mu C / m^2)$ و $(-1.0 \mu C / m^2)$, ما القوة المؤثرة في إلكترون يقع خارج اللوحين بالقرب من سطح أحد اللوحين .

أ) صفر ب) $3.6 \times 10^{-14} N$ ج) $7.2 \times 10^{-14} N$ د) $1.8 \times 10^{-14} N$



الموصل الكروي

خارج الكرة الموصلة وعلى سطحها

$$E = \frac{k |q|}{r^2}$$

r : البعد عن مركز الكرة .

داخل الكرة الموصلة

$$E_{in} = 0$$

س30) كرة موصلة نصف قطرها $(0.20 m)$ وكثافة الشحنة على سطحها $(-7.96 nC / m^2)$:

1) ما مقدار المجال عند مركز الكرة .

2) احسب مقدار المجال الكهربائي عند نقطة قريبة جداً من سطح الكرة .

3) احسب المجال الكهربائي على بعد $(0.30 m)$ من مركز الكرة .

4) احسب المجال الكهربائي على بعد $(0.40 m)$ من سطح الكرة .

س31) يقع مركز كرة مصمتة موصلة نصف قطرها $(20 cm)$ على نقطة الأصل في نظام إحداثي ثلاثي الأبعاد ,

ووضعت شحنة موجبة مقدارها $(0.27 nC)$ على الكرة :

1) احسب مقدار المجال الكهربائي عند النقطة $(5.0 cm, 2.0 cm, 0)$.

2) احسب مقدار المجال الكهربائي عند النقطة $(0, -30 cm, 0)$ وحدد اتجاه المجال .

3) احسب مقدار المجال الكهربائي عند النقطة $(23 cm, 11 cm, 0)$ واحسب زاوية المجال مع محور x الموجب .

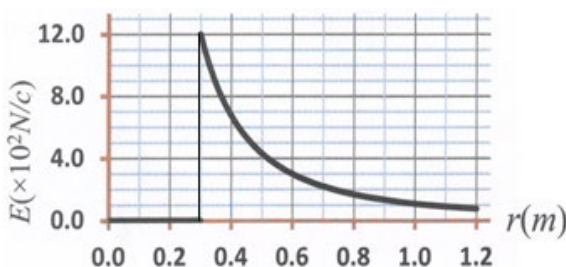
4) احسب مقدار المجال الكهربائي عند النقطة $(13 cm, 15 cm, -14 cm)$.

س32) يظهر الرسم تغيرات المجال الكهربائي عند نقطة تقع في

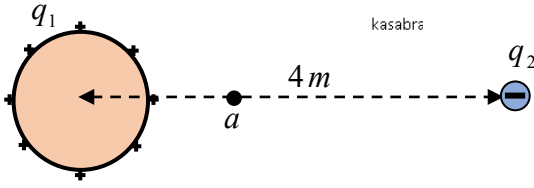
مجال موصل كروي مشحون وبعدها عن مركزه :

1) احسب مقدار شحنة الموصل .

2) ما مقدار المجال الكهربائي على بعد $(1.0 m)$ عن المركز .

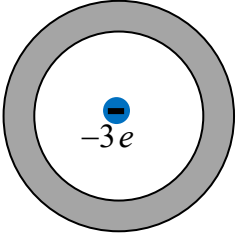


س33) شحنة نقطية ($-6\mu C$) على بعد ($4m$) من مركز موصل كروي نصف قطره ($0.2m$) وشحنته ($1\mu C$):
 (1) ما مقدار المجال الكهربائي على بعد ($0.1m$) من مركز الموصل الكروي .



(2) احسب المجال الكهربائي عند النقطة (a) على بعد ($1m$) من مركز الموصل الكروي .

الهيكل الموصل



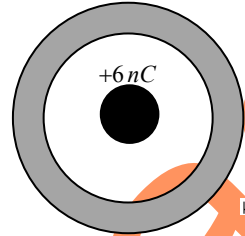
س34) هيكل كروي موصل شحنته ($+5e$) وضعت شحنة نقطية ($-3e$) في مركزه :

(1) ما مقدار الشحنة على كل من :

أ) السطح الداخلي للهيكل ب) السطح الخارجي للهيكل :

(2) إذا وصل الهيكل الكروي بالأرض فكم تصبح شحنة السطح الداخلي والخارجي للهيكل .

س35) هيكل كروي مجوف موصل شحنته ($-8nC$) , وضعت كرة فلزية مصمتة شحنتها ($+6nC$) عند مركزه



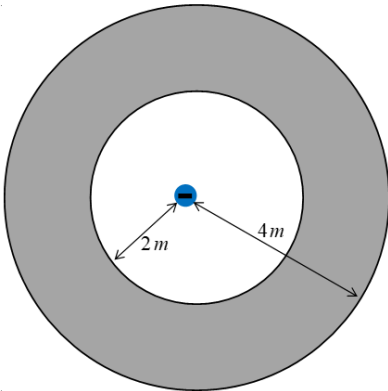
(1) ما مقدار الشحنة على كل مما يلي :

أ) السطح الداخلي للهيكل ب) السطح الخارجي للهيكل .

(2) إذا لامست الكرة الفلزية الهيكل من الداخل ثم أعيدت مكانها فكم تكون شحنة :

أ) الكرة الفلزية ب) السطح الداخلي للهيكل ج) السطح الخارجي للهيكل .

س36) وضعت شحنة نقطية مقدارها ($-6.0nC$) في مركز هيكل كروي موصل نصف قطره الداخلي ($2.0m$) ونصف قطره الخارجي ($4.0m$) وشحنته ($+7.0nC$) :



(1) احسب المجال الكهربائي على بعد ($1.0m$) من المركز .

(2) احسب المجال الكهربائي على بعد ($3.0m$) من المركز .

(3) احسب المجال الكهربائي على بعد ($5.0m$) من المركز .

(4) احسب المجال الكهربائي على السطح الداخلي للهيكل .

(5) احسب المجال الكهربائي على السطح الخارجي للهيكل .

س37) موصل كروي مجوف نصف قطره الداخلي ($5.0cm$) ونصف قطره الخارجي ($7.0cm$) وضعت شحنة (q) عند

مركز الموصل فنتج عنها مجال كهربائي عند السطح الداخلي ($90N/C$) يتجه نحو مركز الموصل , احسب مقدار

الشحنة الكهربائية (q) وحدد نوعها .

س38) هيكل فلزي مجوف نصف قطره الداخلي ($20cm$) ونصف قطره الخارجي ($30cm$) وضعت كرة فلزية مصمتة

نصف قطرها ($10cm$) في مركز الهيكل , فوجد أن المجال على بعد ($15cm$) من المركز يساوي

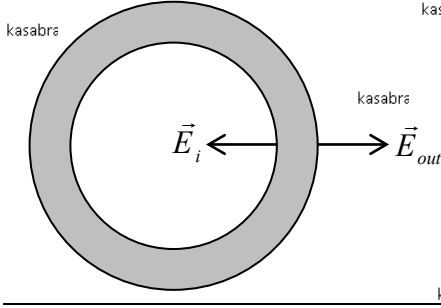
($1.0 \times 10^4 N/C$) نحو الداخل وعلى مسافة ($35cm$) من المركز وجد أن المجال ($2.0 \times 10^4 N/C$) نحو الخارج :

(1) أوجد الشحنة على سطح الكرة الفلزية المصمتة .

(2) أوجد الشحنة على السطح الداخلي للهيكل .

(3) أوجد الشحنة على السطح الخارجي للهيكل .

س(39) هيكل كروي موصل نصف قطره الداخلي (8cm) ونصف قطره الخارجي (10cm) ومقدار المجال عند السطح الداخلي للهيكل ($E_i = 80 N/C$) ويتجه نحو مركز الكرة ومقدار المجال الكهربائي عند



السطح الخارجي ($E_{out} = 80 N/C$) ويتجه بعيداً عن مركز الكرة :

(1) احسب مقدار الشحنة على السطح الداخلي للهيكل الكروي .

(2) احسب مقدار الشحنة على السطح الخارجي للهيكل الكروي .

(3) إذا تم تأريض الهيكل كم تصبح قيم كل من E_i و E_{out}

س(40) كرة فلزية مصمتة نصف قطرها (8.0cm) وشحنتها الكلية ($10 \mu C$) يحيط بها هيكل فلزي نصف قطره (15.0cm) ويحمل شحنة مقدارها ($-4.0 \mu C$) والكرة والهيكل كلاهما داخل هيكل فلزي أكبر نصف قطره الداخلي (20cm) ونصف قطره الخارجي (24cm) والكرة والهيكلان متحدو المركز .

(1) ما الشحنة الموجودة على الجدار الداخلي للهيكل الأكبر .

(2) إذا كان المجال الكهربائي خارج الهيكل الأكبر صفراً ، فما الشحنة الموجودة على الجدار الخارجي للهيكل الأكبر .

(3) ما مقدار شحنة الهيكل الأكبر .

س(41) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

(1) وضعت شحنة ($+2q$) في مركز هيكل موصل غير مشحون ، ما الشحنات التي ستكون موجودة على السطح الداخلي والخارجي للهيكل على التوالي :

(أ) $+2q$ ، $-2q$ (ب) $-2q$ ، $-2q$ (ج) $+q$ ، $-q$ (د) $+4q$ ، $-2q$

(2) أي من العبارات التالية صحيحة :

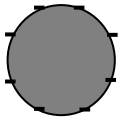
(أ) لن تتغير الشحنة الموجودة على السطح الداخلي للهيكل إذا وضعت شحنة أخرى على السطح الخارجي .

(ب) ستتغير الشحنة الموجودة على السطح الداخلي للهيكل إذا وضعت شحنة أخرى على السطح الخارجي .

(ج) لن تتغير الشحنة الموجودة على السطح الداخلي للهيكل إذا وضعت شحنة أخرى في مركز الكرة .

(د) ستتغير الشحنة الموجودة على السطح الداخلي للهيكل إذا أزيلت شحنة المركز قليلاً عن المركز .

الموصل المعزول



معزول تعني لا يؤثر عليه شحنات من الخارج أو من داخل تجويفه .

أي شحنة تعطى للموصل المعزول تنتوزع على سطحه الخارجي فقط . لماذا ؟

لأن الشحنات تتنافر والسطح الخارجي يوفر لها أكبر تباعد .

الحماية الكهروستاتيكية

* عند وضع موصل في مجال خارجي فإن شحنات الموصل ترتب نفسها بحيث

تنتج مجالاً معاكساً للمجال الخارجي وتصبح محصلة المجال داخله تساوي صفراً

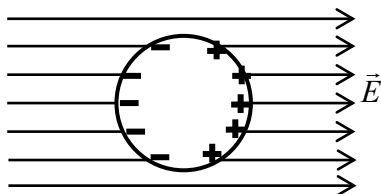
و يسمى هذا التأثير بالحماية الكهروستاتيكية .

قفص فارادي : هو تجويف محاط بشكل كامل بموصل أو بشبكة موصلة .

* علل : السيارة تحمي الركاب من البرق .

السيارة عبارة عن صندوق معدني مغلق مثل قفص فارادي وهذا يولد مجال معاكس لمجال البرق مما يجعل محصلة

المجال داخل السيارة تساوي صفراً .



س(42) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

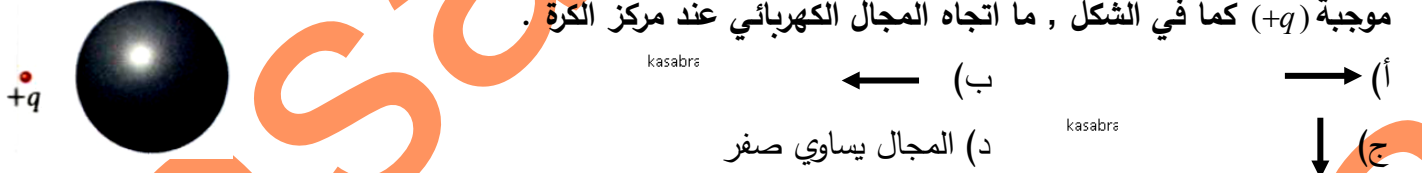
(1) افترض لديك كرة فلزية مصمتة أو مجوفة غير مشحونة موضوعة على قاعدة عازلة , إذا وضعت كمية صغيرة من الشحنة السالبة عند القطب الشمالي للكرة , ماذا تتوقع أن يحدث لتوزيع الشحنة بعد ثواني قليلة ؟

(أ) تختفي كل الشحنة المضافة وتصبح الكرة متعادلة كهربائياً
(ب) تنتقل كل الشحنة المضافة إلى مركز الكرة
(ج) تتوزع كل الشحنة المضافة بانتظام على سطح الكرة
(د) تبقى الشحنة المضافة في مكانها التي وضعت فيه

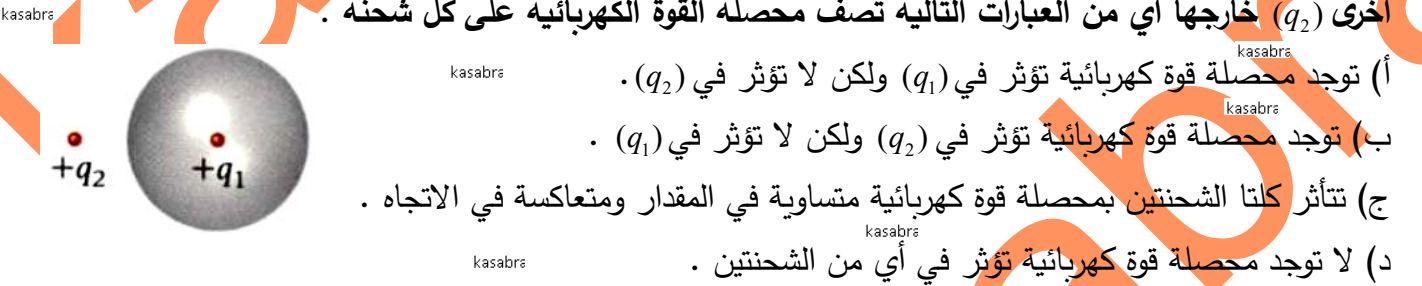
(2) افترض لديك كرة عازلة مصمتة أو مجوفة غير مشحونة موضوعة على قاعدة عازلة , إذا وضعت كمية صغيرة من الشحنة السالبة عند القطب الشمالي للكرة , ماذا تتوقع أن يحدث لتوزيع الشحنة بعد ثواني قليلة ؟

(أ) تختفي كل الشحنة المضافة وتصبح الكرة متعادلة كهربائياً
(ب) تنتقل كل الشحنة المضافة إلى مركز الكرة
(ج) تتوزع كل الشحنة المضافة بانتظام على سطح الكرة
(د) تبقى الشحنة المضافة في مكانها التي وضعت فيه

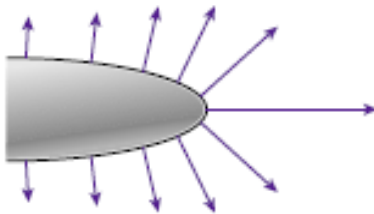
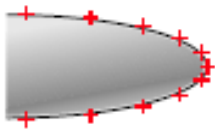
(3) كرة موصلة مجوفة مشحونة في البداية بشحنة سالبة موزعة عليها بانتظام , وضعت بجانبها شحنة نقطية موجبة (+q) كما في الشكل , ما اتجاه المجال الكهربائي عند مركز الكرة .



(4) كرة موصلة مجوفة غير مشحونة , وضعت شحنة نقطية داخلها (q_1) كما في الشكل, ثم وضعت شحنة أخرى (q_2) خارجها أي من العبارات التالية تصف محصلة القوة الكهربائية على كل شحنة .



الحواف الحادة للموصل



* عند الحواف الحادة تكون (σ) أكبر منها عند الجزء المسطح .

** عند الحواف الحادة تكون (E) أكبر منها عند الجزء المسطح والسبب :

عند الحافة الحادة (σ) كبيرة والمجال على سطح موصل يعطى بالعلاقة :

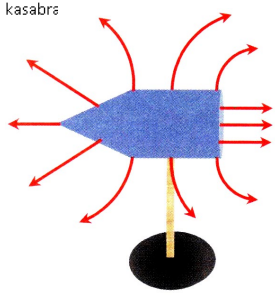
$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

* تكون خطوط المجال متقاربة عند المناطق الحادة لأن (E) هناك أكبر .

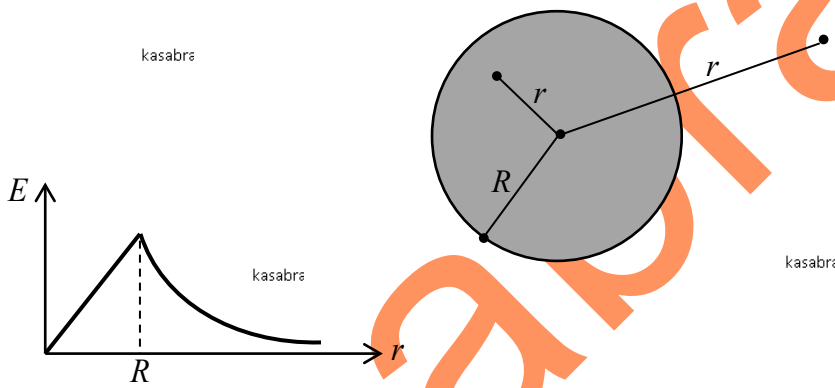
* خطوط المجال دائماً تعامد سطح الموصل .

* تطبيق على تجمع الشحنات على الحواف الحادة : مانعة الصواعق .

مانعة الصواعق تكون مؤرضة وتعمل على تفريغ الشحنات الناتجة عن ضربة البرق إلى الأرض بعيداً عن المنشأة وتكون أيضاً ذات نهايات دائرية مصمتة حتى لا تزيد من ضربات البرق .



س(43) رسم متعلم خطوط المجال الكهربائي لموصل مخروطي مغزول ومشحون بشحنة سالبة كما يظهر في الشكل المجاور , ارتكب المتعلم ثلاثة أخطاء عند رسم خطوط المجال . حدد هذه الأخطاء الثلاثة ؟



كرة عازلة مصمتة

خارج الكرة وعلى سطحها :

$$E = \frac{k |q|}{r^2}$$

r : البعد عن مركز الكرة

داخل الكرة :

$$E = \frac{\rho r}{3\epsilon_0} = \frac{k q r}{R^3}$$

ρ : الكثافة الحجمية للشحنة . وحدتها C / m^3

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$\rho = \frac{q}{V}$$

V : حجم الكرة

س(44) كرة غير موصلة نصف قطرها $(1.73 m)$ تتوزع شحنتها بانتظام على كامل حجمها بحيث أن كثافة

الشحنة $(3.57 \times 10^{-6} C / m^3)$:

- احسب مقدار المجال الكهربائي على مسافة $(0.53 m)$ من مركز الكرة .
- احسب مقدار المجال الكهربائي على مسافة $(2.0 m)$ من مركز الكرة .
- أين يكون للمجال أكبر مقدار ثم احسب هذا المقدار .

س(45) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

(1) مقدار المجال الكهربائي عند نقطة داخل كرة شحنتها موزعة بانتظام على كامل حجمها يتناسب :

- أ) طردياً مع بعد النقطة
- ب) عكسياً مع بعد النقطة
- ج) طردياً مع مربع بعد النقطة
- د) عكسياً مع مربع بعد النقطة

(2) مقدار المجال الكهربائي عند نقطة خارج كرة شحنتها موزعة بانتظام على حجمها يتناسب :

- أ) طردياً مع بعد النقطة
- ب) عكسياً مع بعد النقطة
- ج) طردياً مع مربع بعد النقطة
- د) عكسياً مع مربع بعد النقطة

(3) كرة نصف قطرها (R) شحنتها موزعة بانتظام على حجمها , ما مقدار المجال عند نقطة تبعد عن المركز $(2R)$ ؟

$$E = \frac{k q}{2 R^2} \quad \text{ب)}$$

$$E = \frac{k q}{4 R^2} \quad \text{أ)}$$

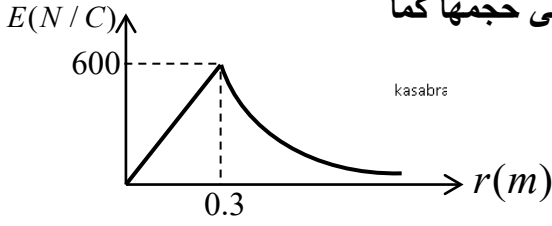
$$E = \frac{k q}{9 R^2} \quad \text{د)}$$

$$E = \frac{4 k q}{R^2} \quad \text{ج)}$$

4) كرة عازلة صلبة شحنتها موزعة على حجمها بانتظام ، إذا كان مقدار المجال الكهربائي عند نقطة داخل الكرة وعلى بعد (0.2 m) من مركزها يساوي (9.0 N/C) ، فاحسب كثافة الشحنة على الكرة .

أ) $4.2 \times 10^{-6}\text{ C.m}^{-3}$ ب) $1.2 \times 10^{-9}\text{ C.m}^{-3}$ ج) $2.5 \times 10^{-9}\text{ C.m}^{-3}$ د) $3.8 \times 10^{-9}\text{ C.m}^{-3}$

5) تم تمثيل المجال الكهربائي الناشئ عن كرة شحنتها موزعة بانتظام على حجمها كما في الشكل ، ما مقدار شحنة الكرة .

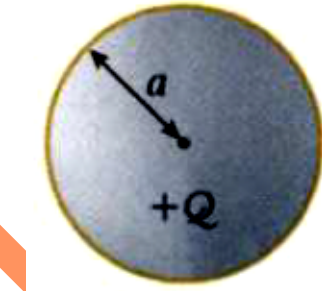


أ) $6.0\text{ }\mu\text{C}$ ب) $6.0 \times 10^{-8}\text{ C}$ ج) 6.0 nC د) $2.0 \times 10^{-8}\text{ C}$

س46) التوزيع الحجمي للشحنات في كرة نصف قطرها (12 cm) ومتمركزة عند نقطة الأصل هو (120 nC/cm^3) وتتمركز الكرة داخل هيكل كروي موصل نصف قطره الداخلي (30 cm) ونصف قطره الخارجي (50 cm) ومقدار الشحنة على الهيكل الكروي هي (-2.0 mC) ، احسب المجال الكهربائي واتجاهه عند كل مسافة من المسافات التالية من نقطة الأصل :

1) عند $(r = 10\text{ cm})$ 2) عند $(r = 20\text{ cm})$ 3) عند $(r = 40\text{ cm})$ 4) عند $(r = 80\text{ cm})$

س47) كرة مصمتة غير موصلة نصف قطرها (a) لها شحنة كلية $(+Q)$ موزعة بانتظام على حجمها وسطح الكرة مطلي بطبقة موصلة ورقيقة جداً من الذهب فوضعت شحنة كلية $(-3Q)$ على هذه الطبقة الموصلة .



1) أوجد المجال الكهربائي عند نقطة داخل الكرة المصمتة $(r < a)$.
2) أوجد المجال الكهربائي خارج الكرة المطلية $(r > a)$.

التدفق الكهربائي (ϕ) (درس 7 - 2)

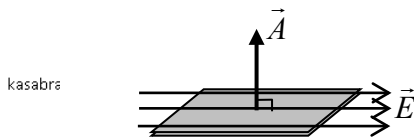
التدفق الكهربائي هو المجال الكهربائي الذي يمر عبر مساحة معينة .
* التدفق يتناسب طردياً مع عدد خطوط المجال التي تعبر مساحة السطح .
التدفق يساوي حاصل ضرب مساحة السطح في مركبة المجال العمودية على السطح

$$\phi = \vec{E} \cdot \vec{A} = EA \cos \theta$$

θ : الزاوية بين المجال ومتجه المساحة كما في الشكل .
متجه المساحة $(\vec{A})$: هو متجه مقداره (A) واتجاهه عمودي على المساحة .

* أقل تدفق

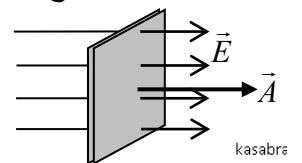
عندما المجال يوازي السطح $(\theta = 90^\circ)$.



$$\phi_{\min} = EA \cos 90^\circ = 0$$

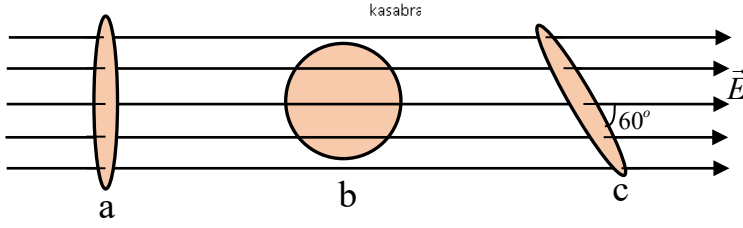
* أكبر تدفق

عندما المجال يعامد السطح $(\theta = 0)$

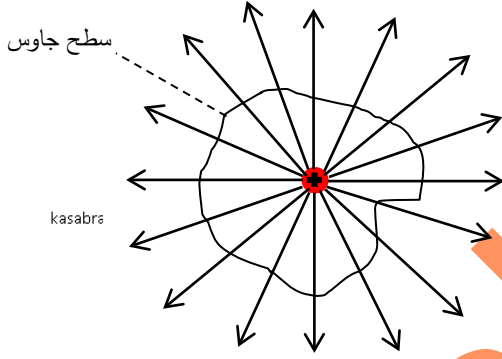


$$\phi_{\max} = EA$$

$$\phi = \iint \vec{E} \cdot d\vec{A} \quad \text{** بشكل عام}$$



س(48) مجال كهربائي منتظم مقداره (150 N/C) يجتاز سطح دائري مساحته (0.2 m^2) وضع في ثلاث حالات مختلفة احسب التدفق الذي يجتاز السطح في كل حالة ؟



قانون جاوس (درس 8 - 2)

السطح المغلق يسمى سطح جاوس .

$$\phi_R = \frac{q_{in}}{\epsilon_0}$$

q_{in} : الشحنة الكلية داخل سطح جاوس .

وحدة التدفق : $\text{N.m}^2.\text{C}^{-1}$

س(49) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) أي من الآتي وحدة قياس التدفق الكهربائي في النظام الدولي للوحدات :

- أ) $\text{N.C}^2/\text{m}^2$ (ب) $\text{N.m}^2/\text{C}$ (ج) N/C (د) J/C

2) الشكل يظهر شحنتان نقطيتان $(q_2 = -6 \mu\text{C}, q_1 = +4 \mu\text{C})$ وسطحين جاوس (S_1, S_2) , أوجد التدفق الكهربائي الكلي الذي يجتاز السطح (S_2) .

- أ) $-6.78 \times 10^5 \text{ N.m}^2/\text{C}$ (ب) $-2.26 \times 10^5 \text{ N.m}^2/\text{C}$ (ج) $2.26 \times 10^5 \text{ N.m}^2/\text{C}$ (د) $6.78 \times 10^5 \text{ N.m}^2/\text{C}$

3) وضعت أربع شحنات في حيز ثلاثي الأبعاد وكانت مقادير الشحنات $(-7q, +2q, -q, +3q)$, إذا كانت الشحنات كلها محاطة بـ سطح جاوس , فما التدفق الكهربائي عبر هذا السطح .

- أ) $\frac{-3q}{\epsilon_0}$ (ب) $\frac{13q}{\epsilon_0}$ (ج) $\frac{+3q}{24 \epsilon_0}$ (د) صفر

4) في الشكل إذا كان التدفق الذي يجتاز سطح جاوس المغلق (S) يساوي

$(200 \text{ N.m}^2/\text{C})$ فأوجد مقدار ونوع الشحنة (q) علماً أن $(Q = 3nC)$ ؟

- أ) $+1.23 \text{ nC}$ (ب) -1.77 nC (ج) -1.23 nC (د) $+1.77 \text{ nC}$

5) سلك منتظم الشحنة طوله (30 cm) مثبت بإحكام في صندوق , إذا كان التدفق الكهربائي الكلي الخارج من الصندوق يساوي $(1.46 \times 10^6 \text{ N.m}^2/\text{C})$, احسب كثافة الشحنة الخطية على السلك .

- أ) $1.29 \times 10^{-5} \text{ C/m}$ (ب) $4.31 \times 10^{-5} \text{ C/m}$ (ج) $4.31 \times 10^{-3} \text{ C/m}$ (د) $1.29 \times 10^{-3} \text{ C/m}$

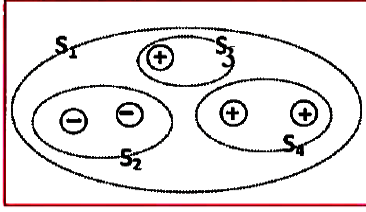
6) وضعت شحنة نقطية $(+q)$ على محور (x) عند $(x = a)$ ووضعت شحنة نقطية أخرى $(-q)$ عند $(x = -a)$ إذا كان هناك سطح جاوسي كروي نصف قطره $(2a)$ مركزه عند نقطة الأصل , فإن التدفق عبر هذا السطح يكون :

- أ) صفر (ب) أكبر من الصفر (ج) أقل من الصفر (د) لا شيء مما سبق

7) التدفق عبر سطح جاوس كروي نصف قطره (R) ومركزه عند شحنة (Q) يساوي $(1200 \text{ N.m}^2/\text{C})$, كم يبلغ التدفق

عبر سطح جاوسي مكعب طول ضلعه (R) ومركزه عند الشحنة نفسها .

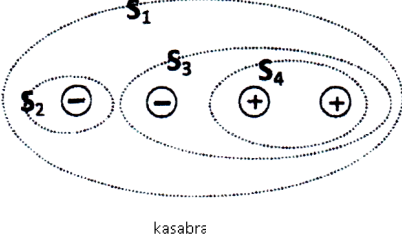
- أ) أقل من $1200 \text{ N.m}^2/\text{C}$ (ب) أكبر من $1200 \text{ N.m}^2/\text{C}$ (ج) يساوي $1200 \text{ N.m}^2/\text{C}$ (د) صفر



8) في الشكل المجاور خمس شحنات مقاديرها متساوية ، أي السطوح المبينة بالشكل يجتازها التدفق الكهربائي نفسه :

- (أ) S_1 و S_2 (ب) S_1 و S_3 (ج) S_3 و S_4 (د) S_2 و S_4

9) في الشكل المجاور أربع شحنات كهربائية متساوية في المقدار مختلفة في النوع أي سطح من السطوح المغلقة الأربعة يجتازه أكبر تدفق كهربائي :

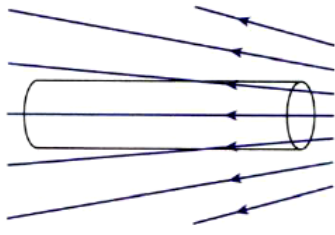


- (أ) S_1 (ب) S_2 (ج) S_3 (د) S_4

10) في الشكل السابق أي سطح من السطوح المغلقة الأربعة يجتازه أقل تدفق كهربائي

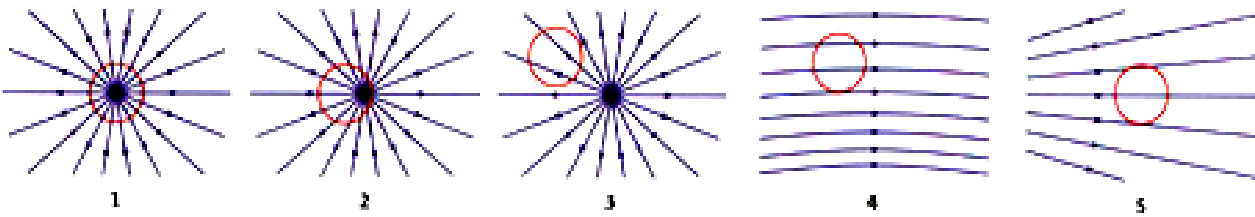
- (أ) S_1 (ب) S_2 (ج) S_3 (د) S_4

11) وضعت أسطوانة عازلة في مجال كهربائي كما في الشكل ، ما مقدار التدفق الكلي عبر الأسطوانة :



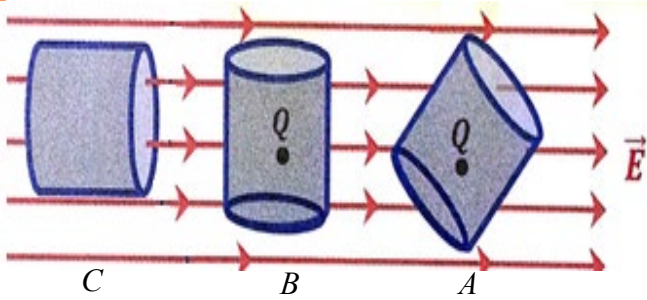
- (أ) موجبة (ب) سالبة (ج) صفر (د) لا شيء مما سبق

12) الخطوط الموضحة في الشكل تمثل خطوط المجال والدائرة تمثل سطح جاوس ما الحالة أو الحالات التي يكون فيها التدفق الكهربائي الكلي لا يساوي صفر.



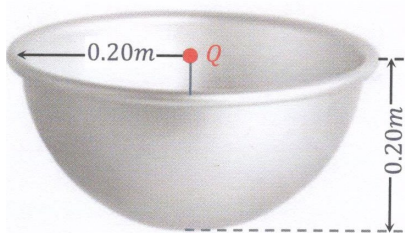
- (أ) 1 فقط (ب) 2 فقط (ج) 4 و 5 (د) 1 و 2

13) يبين الشكل ثلاثة أوضاع لسطح مغلق في مجال كهربائي منتظم ، وضعت شحنة نقطية (Q) داخل السطح في كل من الوضعين (A) و (B) أي مما يلي صحيح



بالنسبة للتدفق الكلي خلال كل سطح :

- (أ) $\phi_A = \phi_B$ ، $\phi_C = 0$ (ب) $\phi_A = \phi_B = \phi_C$ (ج) $\phi_B > \phi_A$ ، $\phi_C = 0$ (د) $\phi_B < \phi_A$ ، $\phi_C = 0$

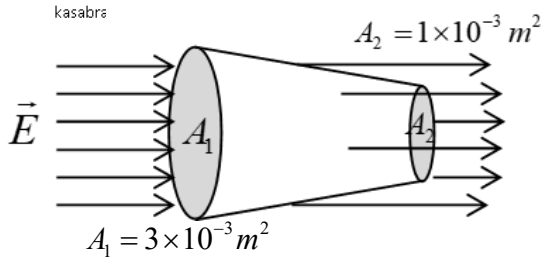


14) يظهر الشكل نصف كرة وضعت عند مركزها شحنة نقطية ($Q = -9.0 \times 10^{-10} C$) ما مقدار التدفق الكهربائي الذي يجتاز سطح نصف الكرة .

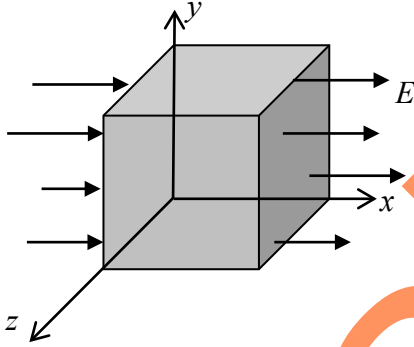
- (أ) $-50.9 N.m^2 / C$ (ب) $-101.7 N.m^2 / C$ (ج) $+50.9 N.m^2 / C$ (د) $+101.7 N.m^2 / C$

15) افترض لديك بالوناً كبيراً وكروياً وبإمكانك قياس المركبة (E_n) للمجال الكهربائي العمودية على سطح البالون ، إذا جمعت ($E_n dA$) على المساحة الكلية لسطح البالون وحصلت على المقدار ($10.0 N.m^2 / C$) ، فما الشحنة الكهربائية المحاطة بالبالون .

- (أ) صفر (ب) $8.85 \times 10^{-10} C$ (ج) $8.85 \times 10^{-11} C$ (د) $4.43 \times 10^{-11} C$



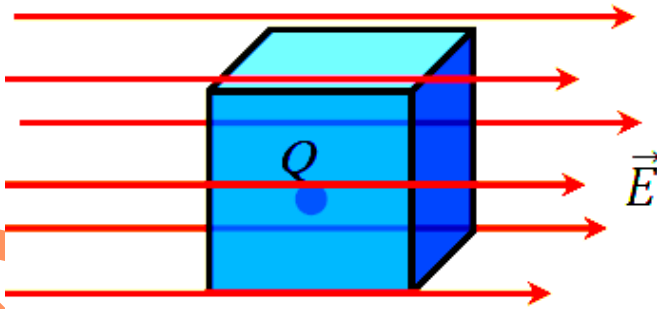
س50) يظهر الشكل شبه مخروط لا يوجد بداخله شحنات ويجتازه مجال كهربائي منتظم $(2 \times 10^3 N/C)$ ، احسب التدفق الذي يجتاز السطح الجانبي المنحني لشبه المخروط .



س51) في الشكل مكعباً طول ضلعه $(0.4m)$ ، يخترقه مجال منتظم $(4 \times 10^4 N/C)$ باتجاه محور (x) الموجب :
1) احسب التدفق الكلي الذي يجتاز المكعب .

2) احسب التدفق الذي يجتاز كل وجه .

س52) مكعب مساحة كل وجه فيه $(0.2 m^2)$ وموضوع عند مركزه شحنة نقطية مقدارها $(Q = 6 \times 10^{-10} C)$ ، يؤثر على المكعب مجال كهربائي خارجي منتظم مقداره $(150 N/C)$ اتجاهه نحو اليمين كما في الشكل :



1) احسب التدفق الكلي في المكعب .

2) احسب التدفق الكهربائي الذي يجتاز :

أ) السطح الأيمن

ب) السطح الأيسر

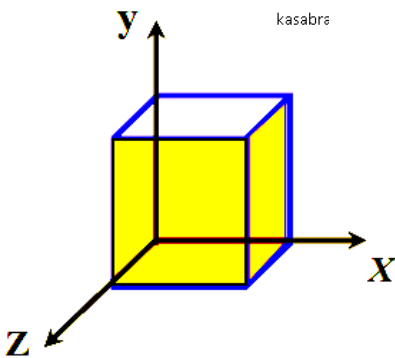
ج) السطح العلوي .

س53) في الشكل مكعب لا توجد داخله شحنات وطول ضلعه $(5cm)$ يجتازه مجال

كهربائي مقداره بوحدة (N/C) وفق المعادلة $[\vec{E} = 2\hat{x} + 4\hat{y} + 6\hat{z}]$ ،

1) احسب التدفق الكهربائي الذي يجتاز وجهي المكعب السفلي واليسر .

2) احسب التدفق الكهربائي الذي يجتاز وجهي المكعب الأيمن والامامي .



س54) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) يوضح الجدول الآتي التدفق المار عبر كل وجه من أوجه صندوق

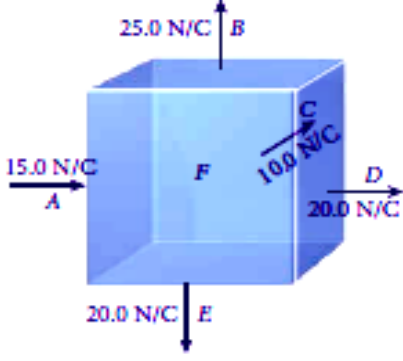
مكعب الشكل، أوجد الشحنة الكلية (الصافية) داخل المكعب .

أ) $+1.12 \times 10^{-8} C$ ب) $-1.12 \times 10^{-8} C$

ج) $-1.65 \times 10^{-8} C$ د) $+1.65 \times 10^{-8} C$

الوجه	التدفق $(N.m^2 / C)$
1	-70
2	-300
3	-300
4	+300
5	-400
6	-500

(2) تتجه مجالات كهربائية إلى الداخل وإلى الخارج بزوايا قائمة على أسطح المكعب كما في الشكل , احسب مقدار المجال واتجاهه على الوجه F علماً أن الشحنة الكلية داخل المكعب تساوي صفر . (الوجه C هو الوجه الخلفي)



(أ) 30 N/C باتجاه Y الموجب

(ب) 60 N/C باتجاه Z الموجب

(ج) 30 N/C باتجاه Y السالب

(د) 60 N/C باتجاه Z السالب

(3) مكعب طول حافته (1.0 m) والمجال الكهربائي المؤثر في المكعب من الخارج له مقدار ثابت (150 N/C) واتجاه ثابت أيضاً , ما الشحنة الكلية داخل المكعب .

(أ) صفر (ب) $1.33 \times 10^{-9} \text{ C}$

(ج) $7.97 \times 10^{-9} \text{ C}$ (د) $5.31 \times 10^{-9} \text{ C}$

(4) شحنة نقطية مستقرة في مركز مكعب , إذا كان التدفق الكهربائي الذي يجتاز أحد أوجه المكعب يساوي $(6.0 \times 10^{10} \text{ N.m}^2/\text{C})$, ما مقدار الشحنة عند مركز المكعب .

(أ) 0.53 C (ب) 3.2 C (ج) 1.6 C (د) 2.1 C

(5) تقع شحنة نقطية (q) عند مركز مكعب , فإن التدفق الكهربائي عبر كل جانب من جوانب المكعب يساوي :

(أ) $\frac{q}{3\epsilon_0}$ (ب) $\frac{q}{6\epsilon_0}$ (ج) $\frac{q}{24\epsilon_0}$ (د) $\frac{q}{\epsilon_0}$

(6) تقع شحنة نقطية عند إحدى زوايا مكعب كما في الشكل , إذ كانت التدفق عبر الجوانب الثلاثة المتجاورة صفراً , فما مقدار التدفق عبر كل جانب من الجوانب الثلاثة الأخرى ؟

(أ) $\frac{q}{3\epsilon_0}$ (ب) $\frac{q}{6\epsilon_0}$

(ج) $\frac{q}{24\epsilon_0}$ (د) $\frac{q}{8\epsilon_0}$

أسئلة امتحانات الوزارة

س(55) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

(1) وضع بروتون في مجال كهربائي منتظم مقداره (0.6 N/C) , أوجد تسارع البروتون نتيجة وجوده في المجال الكهربائي , اعتبر كتلة البروتون تساوي $(1.6 \times 10^{-27} \text{ Kg})$ وشحنته تساوي $(1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$.

(أ) $2.5 \times 10^7 \text{ m/s}^2$ (ب) $6.0 \times 10^7 \text{ m/s}^2$ (ج) $9.0 \times 10^{-7} \text{ m/s}^2$ (د) $5.0 \times 10^7 \text{ m/s}^2$

(2) أي من العبارات التالية تمثل قانون جاوس ؟

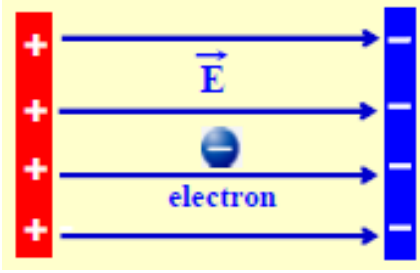
(أ) التدفق الكهربائي عبر سطح مغلق يتناسب طردياً مع مقدار الشحنة الكهربائية الموجودة داخل السطح .

(ب) تتوزع الشحنات الكهربائية بانتظام على أسطح الموصلات المشحونة .

(ج) شدة المجال الكهربائي داخل أي موصل تساوي صفر .

(د) السطح الخارجي لأي موصل هو سطح تساوي جهد .

3) وضع إلكترون في مجال كهربائي منتظم كما هو موضح في الشكل , وترك بعد ذلك ليبدأ حركته من وضع السكون , أي من العبارات التالية تصف حركة الإلكترون .



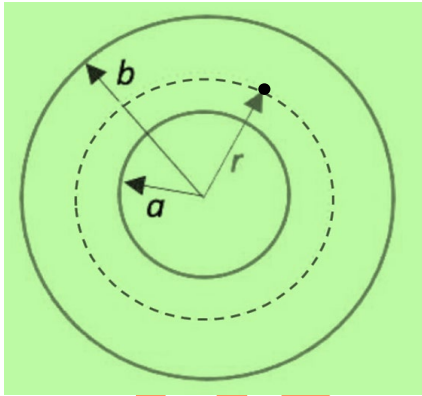
أ) سيتحرك الإلكترون نحو اليسار

ب) سيتحرك الإلكترون نحو اليمين

ج) لن يتحرك الإلكترون من مكانه

د) لا شيء مما ذكر

4) افترض وجود سطح كروي رقيق من مادة موصلة نصف قطره (a) يحيط به سطح كروي رقيق آخر من مادة موصلة نصف قطره (b) كما في الشكل , شحن كل منهما بشحنة كهربائية بحيث أصبحت كثافة شحنة كل منهما تساوي (σ) , أوجد مقدار المجال الكهربائي بين السطحين الكرويين على بعد (r) من المركز .



$$E = \frac{\sigma r^2}{\epsilon_0 a^2} \quad \text{أ)}$$

$$E = \frac{\sigma a}{\epsilon_0 r} \quad \text{ب)}$$

$$E = \frac{\sigma a^2}{\epsilon_0 r^2} \quad \text{ج)}$$

$$E = \frac{\sigma r}{\epsilon_0 a} \quad \text{د)}$$

5) ما هي وحدة قياس كثافة الشحنة الخطية الموجودة على قضيب رفيع وطويل .

$$\text{ب) } C / m^2$$

$$\text{د) } C / m$$

$$\text{أ) } C / s$$

$$\text{ج) } C / m^3$$

6) افترض وجود شحنتين نقطيتين $(q_1 = +4.0 \mu C)$ و $(q_2 = -8.0 \mu C)$, تفصل بينهما مسافة $(4.0 m)$, أوجد مقدار المجال الكهربائي الناتج عن الشحنتين في منتصف المسافة بين الشحنتين .

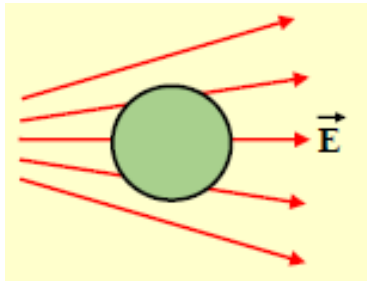
$$\text{د) } 2.7 \times 10^4 N / C$$

$$\text{ج) } 9.0 \times 10^3 N / C$$

$$\text{ب) } 1.8 \times 10^4 N / C$$

$$\text{أ) } 7.2 \times 10^4 N / C$$

7) وضعت كرة متعادلة الشحنة مصنوعة من مادة عازلة في مجال كهربائي خارجي كما في الشكل , إن التدفق الكهربائي الكلي عبر سطح الكرة :



أ) سالب

ب) موجب

ج) صفر

د) لا يمكن تحديده

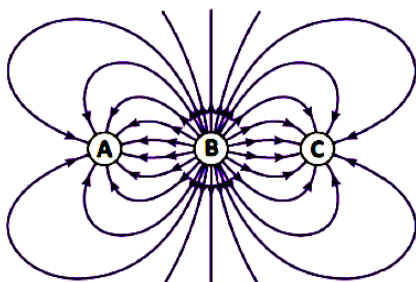
8) أي من الشحنات في الشكل هي شحنة (شحنات) سالبة ؟

أ) A , C

ب) A , B

ج) B

د) B , C



9) ماذا تمثل (X) في الصيغة $(E_y = \frac{2kX}{y})$ للسلك لا نهائي الطول وما هي وحدة قياسها ؟

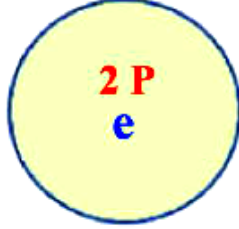
(ب) كثافة الشحنة الخطية (C / m)

(أ) كثافة الشحنة الحجمية (C / m^3)

(د) كثافة الشحنة السطحية (C / m^2)

(ج) كثافة الشحنة اللانهائية (C / m^4)

10) ما مقدار التدفق الكهربائي عبر الكرة الظاهرة في الشكل



التي تحتوي على إلكترون وبروتونين ؟

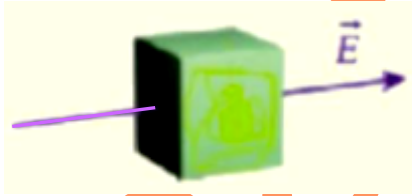
(ب) $1.6 \times 10^{-8} N \cdot m^2 / C$

(أ) $3.6 \times 10^{-8} N \cdot m^2 / C$

(د) $5.4 \times 10^{-8} N \cdot m^2 / C$

(ج) $1.8 \times 10^{-8} N \cdot m^2 / C$

11) حسب الشكل ، مكعب طول ضلعه $(5.0cm)$ موضوع في مجال كهربائي منتظم $(200 N / C)$ متعامد مع



مستوى أحد أوجه المكعب .

ما مقدار التدفق الكهربائي الذي يعبر الوجه الأسود .

(ب) $0.0 N \cdot m^2 / C$

(أ) $1.5 N \cdot m^2 / C$

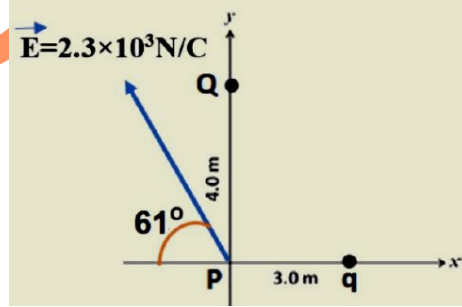
(د) $1.0 N \cdot m^2 / C$

(ج) $-0.5 N \cdot m^2 / C$

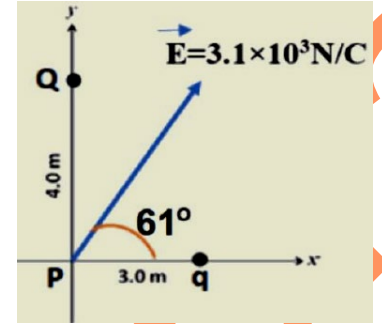
12) وفقاً للشكل ، إذا كان $(Q = -2 \mu C)$ و $(q = +2 \mu C)$ ما المجال عند النقطة $P(0,0)$ ؟



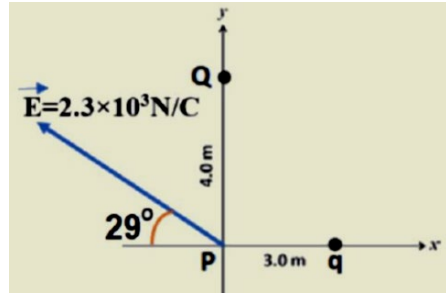
الشكل



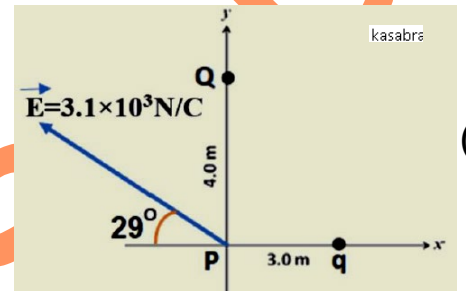
(ب)



(أ)

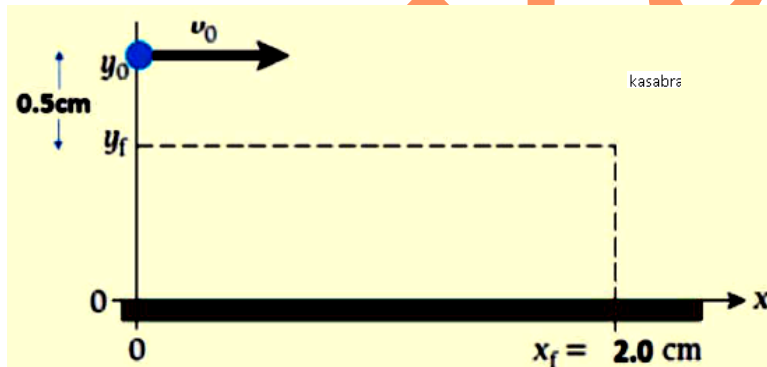


(د)



(ج)

13) في الشكل المجاور يتم إطلاق إلكترون أفقياً باتجاه محور (X) الموجب فوق لوح موصل مشحون أفقياً بكثافة شحنة سطحية $(+3.0 \times 10^{-15} C / m^2)$ بحيث يكون الانحراف الرأسى للإلكترون $(0.5cm)$ بعد أن يقطع



مسافة أفقية $(2.0cm)$.

ما سرعة الإلكترون عند إطلاقه ؟

(أ) $1.5 \times 10^3 m / s$

(ب) $2.4 \times 10^3 m / s$

(ج) $1.3 \times 10^3 m / s$

(د) $1.2 \times 10^3 m / s$

تكملة درس (9 - 2) حالات خاصة من تماثل توزيع الشحنات

kasabra

kasabra

kasabra

$$\phi_r = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{in}}{\epsilon_o} : \text{قانون جاوس}$$

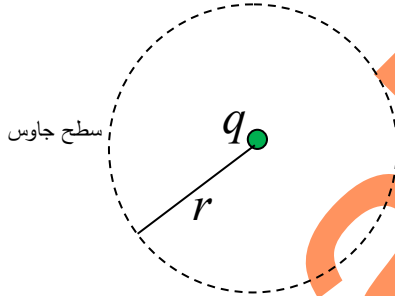
نص القانون : التدفق الكهربائي عبر سطح مغلق يتناسب طردياً مع الشحنة الكلية داخل هذا السطح .

أو تكامل مركبات المجال العمودية على سطح مغلق مضروباً في مساحته يتناسب مع الشحنة الكلية داخل السطح المغلق .
لاستخدام قانون جاوس يجب أن يكون توزيع الشحنة متماثل حتى يكون هناك تماثل في المجال الكهربائي .

استنتاجات قانون جاوس

kasabra

(1) شحنة نقطية



kasabra

kasabra

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{in}}{\epsilon_o}$$

$$EA = \frac{q}{\epsilon_o}$$

kasabra

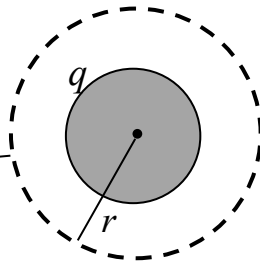
$$E(4\pi r^2) = \frac{q}{\epsilon_o}$$

$$E = \frac{q}{4\pi \epsilon_o r^2} = \frac{kq}{r^2}$$

(2) خارج كرة عازلة أو خارج كرة موصلة .

kasabra

سطح جاوس



kasabra

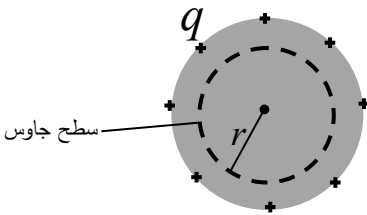
$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{in}}{\epsilon_o}$$

$$EA = \frac{q}{\epsilon_o}$$

$$E(4\pi r^2) = \frac{q}{\epsilon_o}$$

$$E = \frac{q}{4\pi \epsilon_o r^2} = \frac{kq}{r^2}$$

(3) داخل أي موصل .



kasabra

kasabra

لا يوجد شحنة داخل سطح جاوس لأن كل الشحنات تستقر على السطح الخارجي للموصل

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{in}}{\epsilon_o}$$

$$EA = \frac{q}{\epsilon_o}$$

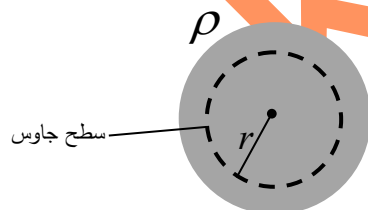
kasabra

$$EA = 0$$

$$E = 0$$

(4) داخل كرة عازلة مصمتة

kasabra



kasabra

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{in}}{\epsilon_o}$$

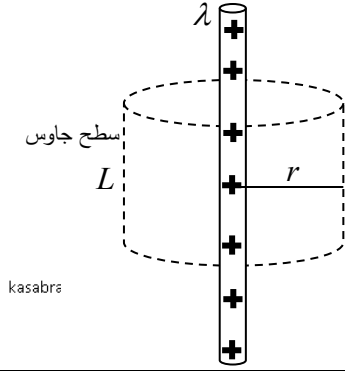
$$EA = \frac{\rho V}{\epsilon_o}$$

kasabra

$$E(4\pi r^2) = \frac{\rho(\frac{4}{3}\pi r^3)}{\epsilon_o}$$

$$E = \frac{\rho r}{3\epsilon_o}$$

kasabra

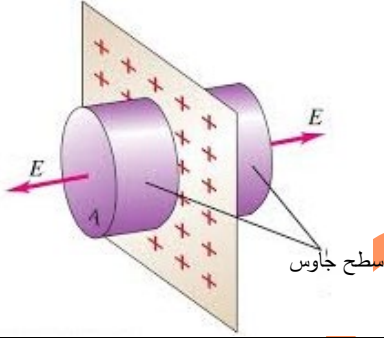


(5) سلك مستقيم لا نهائي كثافة شحنته الخطية (λ)

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{in}}{\epsilon_0}$$

$$EA = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$E(2\pi rL) = \frac{\lambda L}{\epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0 r} = \frac{2k\lambda}{r}$$

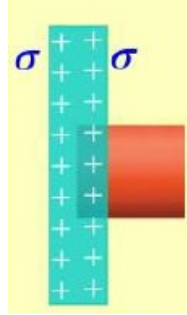


(6) سطح عازل رقيق لا نهائي

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{in}}{\epsilon_0}$$

$$EA + EA = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$2EA = \frac{\sigma A}{\epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

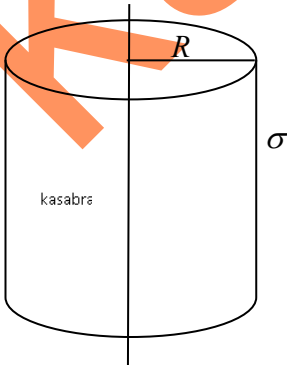


(7) سطح موصل لا نهائي

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{in}}{\epsilon_0}$$

$$EA = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$EA = \frac{\sigma A}{\epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$



(56) أسطوانة طويلة فلزية مجوفة ولا نهائية نصف قطرها (R) وكثافة الشحنة

على سطحها (σ) أوجد تعبير المجال عند المواقع التالية :

$$r < R \quad (1)$$

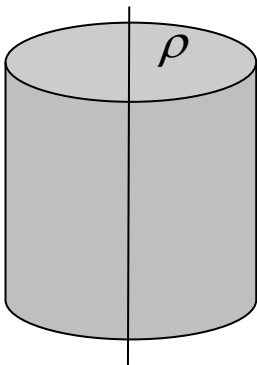
$$r > R \quad (2)$$

(57) أسطوانة طويلة فلزية مجوفة ورقيقة ولا نهائية نصف قطرها (R) وكثافة الشحنة على سطحها (σ) ويمر سلك طويل

ورفع كثافة شحنته الخطية (λ) عبر مركز الأسطوانة ، أوجد تعبير المجال عند المواقع التالية :

$$r < R \quad (1)$$

$$r > R \quad (2)$$



(58) الشكل يمثل أسطوانة مصمتة عازلة بطول لا نهائي نصف قطرها (R = 9.0 cm) وذات

شحنة منتظمة لكل وحدة حجم (ρ = 6.4 × 10⁻⁸ C / m³) :

احسب مقدار المجال الكهربائي على بعد (r = 4.0 cm) من محور هذه الأسطوانة .

مسألة محلولة (2.4) ص 49 غير مطلوبة

مراجعة الوحدة الثانية

kasabra

*** أسئلة الوزارة (2022/2023)

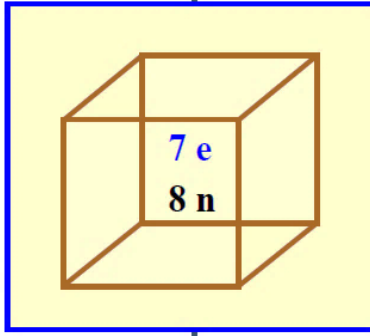
What does X represent in the equation ($dq = X dV$) for a charge distribution over all the parts of an insulating sphere ? And what is the unit of X ?	ماذا تمثل X في الصيغة ($dq = X dV$) لتوزيع شحنة على جميع أجزاء كرة عازلة ؟ وما وحدة قياس X ؟	1
Volume charge density , [C/m ³]	A [C/m ³] , كثافة الشحنة الحجمية	
infinity charge density , [C/m ⁴]	B [C/m ⁴] , كثافة الشحنة اللانهائية	
linear charge density , [C/m]	C [C/m] , كثافة الشحنة الخطية	
surface charge density , [C/m ²]	D [C/m ²] , كثافة الشحنة السطحية	
In the figure, a small negatively charged object is placed at rest in a uniform electric field . Which of the following statements describes the motion of the object when it is released ? (Neglect the mass)	في الشكل المجاور وضع جسم صغير سالب الشحنة في وضع السكون داخل مجال كهربائي منتظم . أي من العبارات الآتية تصف حركة الجسم عند تحرره ؟ (أهمل الكتلة)	2
Begin to move with a constant speed towards the left	A سيبدأ بالحركة بسرعة ثابتة باتجاه اليسار	
Begin to move with an increasing acceleration towards the left	B سيبدأ بالحركة بتسارع متزايد باتجاه اليسار	
Begin to move with a constant acceleration towards the right	C سيبدأ بالحركة بتسارع ثابت باتجاه اليمين	
Begin to move with a constant acceleration towards the left	D سيبدأ بالحركة بتسارع ثابت باتجاه اليسار	
The magnitude of the electric field due to an infinite flat thin and nonconducting plane of charge is ($3.0 \times 10^3 \text{ N/C}$) . Assuming that the charge is uniformly distributed , what is the charge density on the surface of the plane ?	مقدار المجال الكهربائي الناتج عن لوح مسطح رقيق لانهائي و غير موصل ، مشحون بشحنة كهربائية هو ($3.0 \times 10^3 \text{ N/C}$) . بافتراض أن الشحنة موزعة بانتظام ، ما كثافة الشحنة على السطح ؟	3
A $5.31 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$	C $3.39 \times 10^{14} \text{ C/m}^2$	
B $2.66 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$	D $2.95 \times 10^{-15} \text{ C/m}^2$	
According to the figure , a uniform electric field ($E = 360 \text{ N/C}$) that is perpendicular to the plane of one face of the cube . if the electric flux passing through the left shaded face is equal to ($- 1.2 \text{ Nm}^2/\text{C}$) . What is the cube side length ?	حسب الشكل . مجال كهربائي منتظم ($E = 360 \text{ N/C}$) متعامد مع مستوى أحد أوجه المكعب . إذا كان التدفق الكهربائي عبر الوجه الأيسر المظلل ($- 1.2 \text{ Nm}^2/\text{C}$) . ما مقدار طول ضلع المكعب ؟	4
A $3.3 \times 10^{-3} \text{ m}$	C 300 m	
B 17.3 m	D 0.058 m	

5

Assume that the cube shown in the figure contains seven electrons , eight neutrons and a number of protons ,
If the electric flux through the cube is :

$$(3.62 \times 10^{-8} \text{ Nm}^2/\text{C})$$

How many protons in the cube ?



افترض أن المكعب الظاهر في الشكل يحتوي على سبع إلكترونات وثمان نيوترونات وعدداً من البروتونات ، إذا كان التدفق الكهربائي عبر

المكعب :

$$(3.62 \times 10^{-8} \text{ Nm}^2/\text{C})$$

ما عدد البروتونات في المكعب ؟

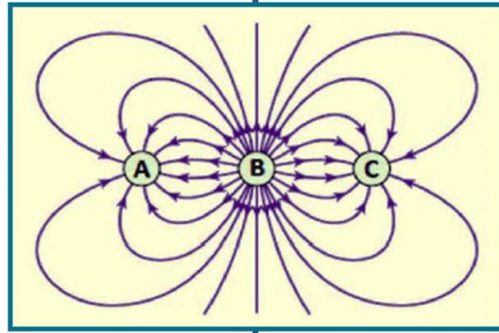
A 7

C 9

B 8

D 2

The figure shows three charges placed at three points A , B and C . Which of the following statements is correct about the charge (q) of A , B and C ?



الشكل يبين ثلاث شحنات موضوعة في النقاط A و B و C . أي العبارات التالية صحيحة بخصوص مقادير الشحنات ؟

A $q_A = q_B$ C $q_A = q_B = q_C$ B $q_A = q_C$ D $q_A = -q_C$

Which of the following is measured with newtons ?

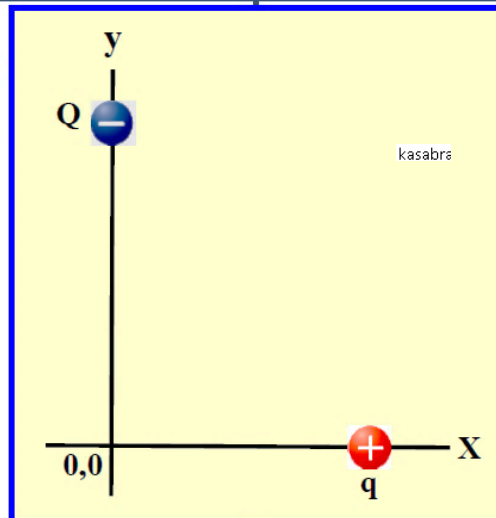
أي مما يلي يقاس بوحدة النيوتن ؟

A $\frac{q}{E}$

kasabra

B qE C $q^2 E$ D $\frac{E}{q}$

According to the figure , two charges ($q = +2.0 \mu\text{C}$) and ($Q = -3.0 \mu\text{C}$) , the electric force between them equals to ($7.3 \times 10^{-4} \text{ N}$) and the distance between them is (8.6 m) , If q is placed at ($5 \text{ m}, 0 \text{ m}$) . What is the electric field at the point ($0, 0$)



القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين ($q = +2.0 \mu\text{C}$) و ($Q = -3.0 \mu\text{C}$) في الشكل ($7.3 \times 10^{-4} \text{ N}$) والمسافة بينهما (8.6 m) إذا كانت q موضوعة في النقطة ($5 \text{ m}, 0 \text{ m}$) . ما المجال الكهربائي عند النقطة ($0, 0$) ؟

A 1271.0 N/C

kasabra

C 905.0 N/C

B 720.0 N/C

D - 551.0 N/C

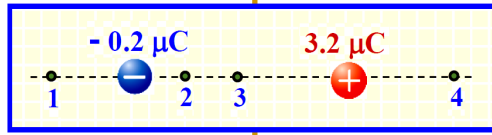
kasabra

8

*** أسئلة الوزارة (2023/2024)

9

The figure shows two point charges , Where can the electrostatic force be absent?
(Drawing in figure is approximate)



يظهر الشكل شحنتين نقطيتين ، في أي موضع يمكن أن تنعدم القوة الكهروستاتيكية ؟
(الرسم في الشكل تقريبي)

A

3

B

4

kasabra

C

2

D

1

If the charge is distributed over a three-dimensional object .
What is the **unit of charge density** of this object ?

إذا تم توزيع الشحنة على جسم ثلاثي الأبعاد .
ما هي وحدة كثافة الشحنة لهذا الجسم ؟

A

C

B

C/m³

C

C/m

D

C/m²

10

The magnitude of the electric field due to an infinite flat thin and nonconducting plane of charge is ($3.46 \times 10^3 \text{ N/C}$) . Assuming that the charge is uniformly distributed , what is the charge density on the surfa?

مقدار المجال الكهربائي الناتج عن لوح مسطح رقيق لانهازي وغير موصل ، مشحون بشحنة كهربائية هو :
($3.46 \times 10^3 \text{ N/C}$)
بافتراض أن الشحنة موزعة بانتظام ، ما كثافة الشحنة على السطح ؟

A

 $6.12 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$

B

 $3.46 \times 10^3 \text{ C/m}^2$

C

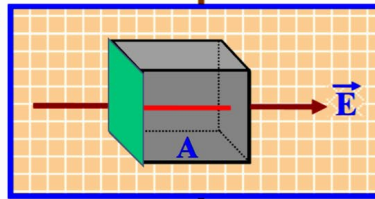
 $3.06 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$

D

 $1.77 \times 10^{-11} \text{ C/m}^2$

11

Figure shows a cube with volume (0.001 m^3) in a uniform electric field ($E = 3.0 \times 10^{-2} \text{ N/C}$) that is perpendicular to the plane of one face of the cube . shown in the figure :



يوضح الشكل مكعباً حجمه (0.001 m^3) في مجال كهربائي منتظم

($E = 3.0 \times 10^{-2} \text{ N/C}$) عمودي على مستوى أحد أوجه المكعب .

A- احسب التدفق الكهربائي الذي يعبر الوجه الأيسر (الأخضر) للمكعب ؟

B - إذا تم وضع شحنة ($+ 3.2 \mu\text{C}$) داخل المكعب ، جد التدفق الكهربائي الكلي المار عبر المكعب .

A- Calculat the **electric flux** passing through the left (the green) face of the cube ?

B- If a charge ($+ 3.2 \mu\text{C}$) is placed inside the cube , find the **net electric flux** passing though the cube .

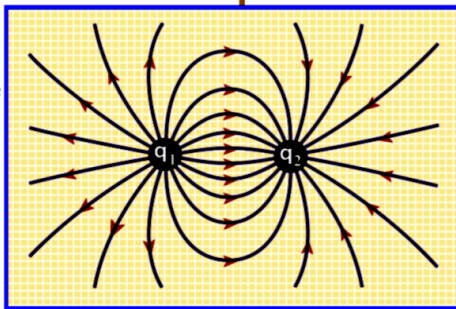
12

Figue shows the electric field lines of two point charges .

A- What is the type of charge (q_1) and charge (q_2) ?

B- If the magnitude of the charge (q_2) is equal to ($6.0 \mu\text{C}$) , what is the **magnitude** of the charge (q_1) ?

C- Draw two lines on the above figure representing equipotential surfaces , one of them surrounding the charge (q_1) and the other surrounding the charge (q_2) .



يظهر الشكل خطوط المجال الكهربائي لشحنتين نقطيتين .

A- ما نوع الشحنة (q_1) و الشحنة (q_2) ؟

B- إذا كان مقدار الشحنة (q_2)

يساوي ($6.0 \mu\text{C}$) ،

فما مقدار الشحنة (q_1) ؟

C- أرسم على الشكل أعلاه خطين

يمثلان سطحي تساوي جهد ،

أحدهما يحيط بالشحنة (q_1) والثاني يحيط بالشحنة (q_2)

13

A

Type of (q_1)

kasabra

Type of (q_2)نوع الشحنة (q_1)نوع الشحنة (q_2)

kasabra

14

The figure shows two point charges , If the electrostatic force attraction between them is $(6 \mu\text{N})$.

What is the **magnitude and direction** of the electric field acting on the positive charge ?

kasabra

$$q_2 = -1 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_1 = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$$

يظهر الشكل شحنتين نقطيتين ، إذا كانت قوة التجاذب الكهروستاتيكية بينهما $(6 \mu\text{N})$.
ما مقدار و اتجاه المجال الكهربائي المؤثر في الشحنة الموجبة ؟

kasabra

2 N/C to the right

A

2 N/C نحو اليمين

6 N/C to the right

B

6 N/C نحو اليمين

kasabra

kasabra

2 N/C to the left

C

2 N/C نحو اليسار

6 N/C to the left

D

6 N/C نحو اليسار

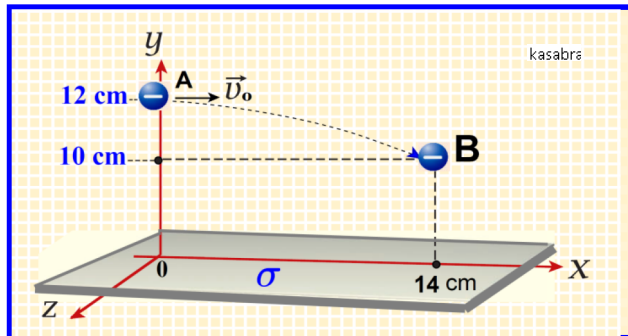
As shown in the figure an electron is fired with an velocity $(\vec{v}_0)$ from point (A) above a horizontally plate with a surface charge density of $(3.2 \mu\text{C}/\text{m}^2)$. the electron arrived at position (B)

kasabra

What is the magnitude of the velocity $(\vec{v}_0)$ at the point (A) ?

(Neglect Earth gravity)

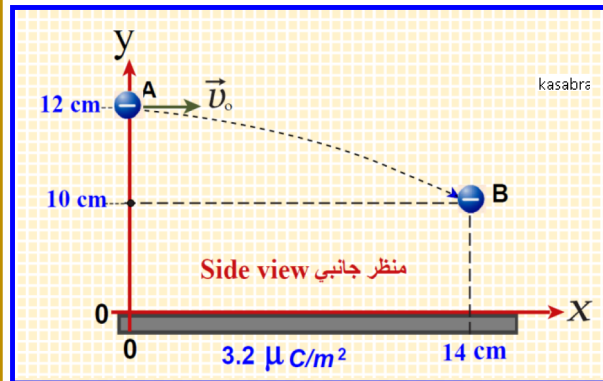
kasabra



kasabra

وفقاً للشكل الي يظهر إلكترون تم إطلاقه أفقياً بسرعة ابتدائية $(\vec{v}_0)$ من النقطة (A) فوق لوح موصل مشحون أفقياً بكثافة شحنة سطحية $(3.2 \mu\text{C}/\text{m}^2)$. فوصل الإلكترون إلى الموضع (B) .
ما مقدار سرعة الإلكترون $(\vec{v}_0)$ عند النقطة (A) ؟
(اهمل الجاذبية الأرضية)

kasabra



kasabra

A $3.5 \times 10^7 \text{ m/s}$

kasabra

C $1.8 \times 10^8 \text{ m/s}$ B $3.1 \times 10^{16} \text{ m/s}$ D $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$

kasabra

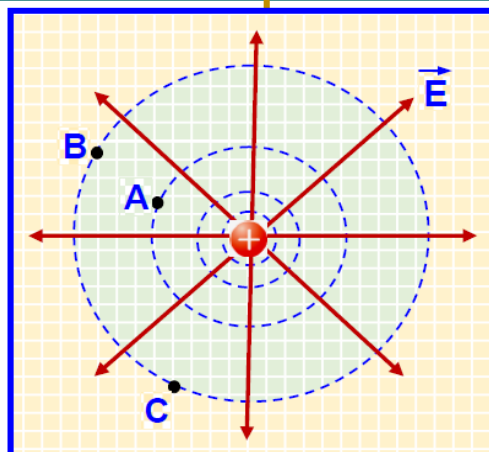
*** أسئلة الوزارة (2024/2025)

16

According to the figure representing surfaces and lines produce by an electric charge .

Which of the following is **incorrect** ?

kasabra



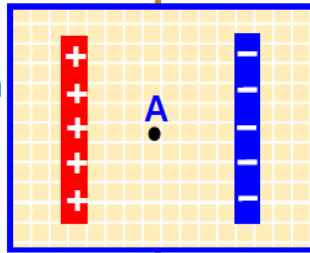
وفقاً للشكل الذي يمثل خطوط و سطوح تساوي الجهد الناشئ عن شحنة كهربائية .
أي مما يلي **غير صحيح** ؟

kasabra

A $V_A > V_C$ B $V_B = V_C$ C $V_A = V_B$ D $V_A > V_B$

17

According to the diagram showing two oppositely charged infinite parallel plates , each with electric field (E) at point (A) . What is the magnitude and direction of the electric field at point (A) ?



وفقاً للرسم التخطيطي الذي يوضح لوحين متوازيين لانهائيين مشحونين بشحنتين متعاكستين ، ولكل منهما عند النقطة (A) مجال كهربائي مقداره (E) . ما مقدار و اتجاه المجال الكهربائي عند النقطة (A) ؟

kasabra

($2E$) to the right

A

($2E$) نحو اليمين(E) to the right

B

kasabra

(E) نحو اليمين(E) to the left

C

(E) نحو اليسار

Zero no direction

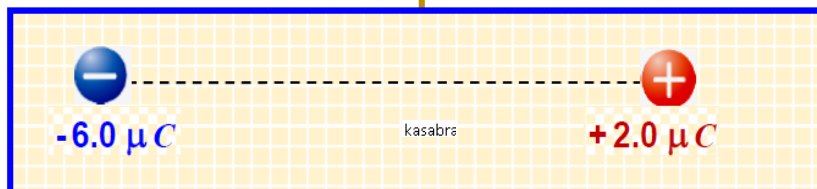
D

صفر بدون اتجاه

The figure shows two-points charges . If the magnitude of the electric field acting on the positive vcharge is (2.4 N/C) . What are the magnitudes of **electrostatic force** acting on the negative charge and a positive charge respectively ?

يظهر الشكل شحنتين نقطيتين ، إذا كان مقدار المجال الكهربائي المؤثر في الشحنة الموجبة (2.4 N/C) . ما مقدار كل من القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة السالبة و الشحنة الموجبة على الترتيب ؟

kasabra

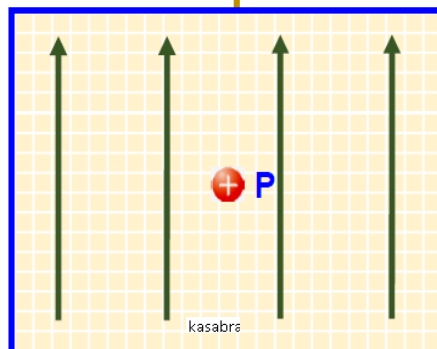


kasabra

kasabra

A
43.2 μN
14.4 μN B
14.4 μN
4.8 μN C
14.4 μN
14.4 μN D
4.8 μN
4.8 μN

According to the figure , a proton stabilized in its place in a uniform electric field upwards (opposite to the direction of the Earth's gravitational field) . What is the magnitude of the electric field ? (Hint : $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)



kasabra

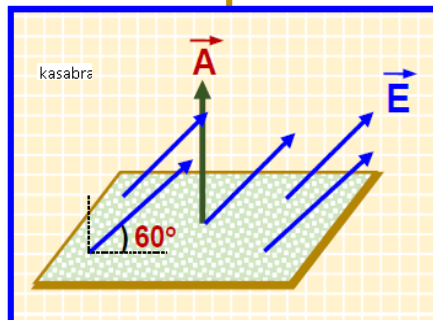
kasabra

وفقاً للشكل ، استقر بروتون في مكانه في مجال كهربائي منتظم متجه للأعلى (بعكس اتجاه مجال الجاذبية) الأرضي . ما مقدار المجال الكهربائي ؟ (تلميح : $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

kasabra

A
 $1.02 \times 10^{-7} \text{ N/C}$ B
 $5.59 \times 10^{-11} \text{ N/C}$ C
 $5.10 \times 10^{-8} \text{ N/C}$ D
 $2.80 \times 10^{-11} \text{ N/C}$

According to the figure showing a uniform electric field crossing a surface . Which of the following is **Correct** for the absolute Value of the **electric flux** Across the surface ?



kasabra

kasabra

وفقاً للشكل الذي يظهر مجالاً كهربائياً منتظماً يعبر سطحاً ، أي من التالي **صحيح** للقيمة المطلقة للتدفق الكهربائي عبر السطح .

kasabra

A
 $AE \cos 0^\circ$

B

 $AE \cos 90^\circ$ C
 $AE \cos 60^\circ$

D

kasabra

 $AE \cos 30^\circ$

20

21

The magnitude of the electric field is (125 N/C) Due to an infinite flat thin and nonconducting plane , charged with an electric charge . Assuming that the charge is uniformly distributed , What is the charge density on the surface of the plane ?

مجال كهربائي مقداره (125 N/C) ناتج عن لوح مسطح رقيق لانهائي و غير موصل ، مشحون بشحنة كهربائية . بإفتراض أن الشحنة موزعة بانتظام ، ما كثافة الشحنة على السطح

- A 1.38 $\mu\text{C}/\text{m}^2$ B 11.1 $\mu\text{C}/\text{m}^2$ C 2.21 nC/m² D 4.43 nC/m²

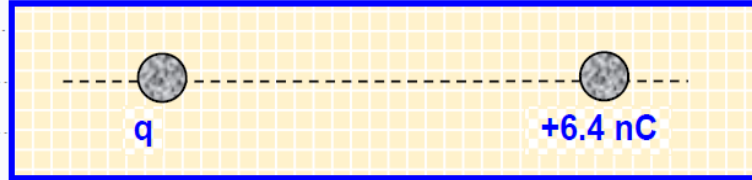
22

The figure shows two point charges in vacuum separated by a distance of (1.0 m) The magnitude of the electric field at the midpoint between them is (345 N/C) . If you know that there is no point between the two charges where the effect of electrostatic forces is absent :

يظهر الشكل شحنتين نقطيتين في الفراغ تفصل بينهما مسافة (1.0 m) . مقدار المجال الكهربائي في منتصف المسافة بينهما (345 N/C) ، إذا علمت أنه لا يوجد أي نقطة بين الشحنتين ينعدم فيها أثر القوى الكهروستاتيكية .

- 1- What is the type of charge (q) ?
2- Calculate the amount of the charge (q)

- 1- ما نوع الشحنة (q) ؟
2- احسب مقدار الشحنة (q)



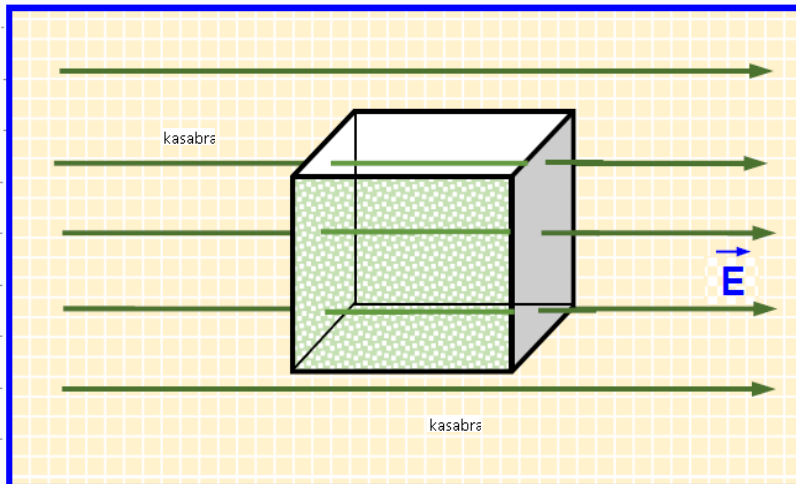
23

The figure shows a cube with side length (11.0 cm) in a uniform electric field ($E = 5.0 \times 10^{-7} \text{ N/C}$) perpendicular to the plane of one of the cube's faces . Suppose that six electrons and four protons were placed at the center of the cube .

يوضح الشكل مكعباً طول ضلعه (11.0 cm) في مجال كهربائي منتظم ($E = 5.0 \times 10^{-7} \text{ N/C}$) عمودياً على مستوى أحد أوجه المكعب . افترض أنه تم وضع ستة إلكترونات و أربعة بروتونات في مركز المكعب ؟

- 1- Find the net electric flux passing through the cube .
2- Calculate the electric flux passing through the right face of the cube .

- 1- أوجد التدفق الكهربائي الكلي المار عبر المكعب .
2- احسب التدفق الكهربائي الذي يعبر الوجه الأيمن المكعب .



نهاية الوحدة (2)



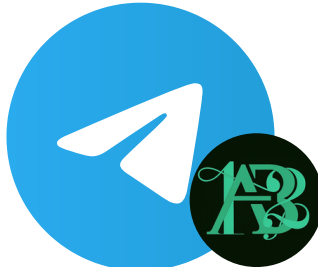
تم الوصول لهذا الملف
من خلال منصة

نبراس

تابعنا عبر صفحاتنا



[study.nebras](https://www.instagram.com/study.nebras)



[12 Advanced • B](https://www.t.me/12_Advanced_B)



[11ADVANCED-B²⁶](https://www.t.me/11ADVANCED-B26)

جميع الحقوق محفوظة لأصحابها

nebras.page