

الشحنة الكهربائية (q) (درج 2 - 1)

الوحدة الأولى/القوى الكهروستاتيكية (2023/2024) ص(1) لا تنسونا من الدعاء يحىى الكسابة

الشحنة الكهربائية (q) (درج 2 - 1)

* وحدة قياس الشحنة : كولوم (C)

كولوم = أمبير × ثانية (IC = IA × s) . سيدرس لاحقاً في الفصل الثاني وحدة 5 .

* أنواع الشحنة : 1) سالبة 2) موجبة

* قانون الشحنة الكهربائية :

الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب .

مكونات الذرة :

1) إلكترونات : موجودة خارج النواة وشحنتها سالبة ويمكن أن تنتقل بين الذرات .

2) بروتونات : موجودة داخل النواة وشحنتها موجبة ولا تنتقل بين الذرات .

3) نيوترونات : موجودة داخل النواة وليس له شحنة (متعادلة) ولا تنتقل بين الذرات .

* الأجسام والذرات تكون عادةً متعادلة كهربائياً والسبب أن عدد البروتونات يساوي عدد الإلكترونات .

* يُشحن الجسم عندما يفقد أو يكسب الإلكترونات أي عندما يصبح عدد الإلكترونات والبروتونات غير متساوي .

* إذا فقد الجسم المتعادل إلكترونات يصبح موجب الشحنة .

* إذا اكتسب الجسم المتعادل إلكترونات يصبح سالب الشحنة .

ملاحظة : الجسم لا يفقد أو يكسب بروتونات .

قانون حفظ الشحنة :

الكمية الكلية للشحنة الكهربائية في نظام مغلق لا تتغير .

أي أن الشحنة محفوظة فهي لا تفنى ولا تستحدث، بل تنتقل من جسم إلى آخر .

س(1) اختر الإجابة الصحيحة :

1) تحدث قوة التنافر بين شحنتين عندما :

أ) تختلف إشارتا الشحنتين ب) يتساوى مقدارا الشحنتين ج) تتشابه إشارتا الشحنتين د) يختلف مقدارا الشحنتين

2) في الشكل الكرة (x) تتجاذب مع (y) ، (z) تتنافر مع (y) ، إذا كانت (z) موجبة فإن :

أ) x موجبة و y موجبة ب) x سالبة و y سالبة ج) x سالبة و y موجبة د) x موجبة و y سالبة

(3) عندما يدلك ساق مطاطي بقطعة صوف يشحن المطاط بشحنة سالبة والسبب :
 (أ) يفقد المطاط بروتونات (ب) يكسب المطاط إلكترونات (ج) يفقد المطاط إلكترونات (د) يكسب المطاط بروتونات

(4) أي مما يلي يحدث عندما يُشحن لوح فلزي بشحنة موجبة ؟
 (أ) تنتقل الإلكترونات من اللوح إلى جسم آخر (ب) تنتقل البروتونات من جسم آخر إلى اللوح
 (ج) تنتقل الإلكترونات من جسم آخر إلى اللوح (د) تنتقل البروتونات من اللوح إلى الجسم الآخر .

(5) أي من الآتية تكافئ وحدة قياس الشحنة الكهربائية :
 (أ) $A \times s^{-1}$ (ب) C/s (ج) $A \times s$ (د) $C \times s$

(6) يُظهر الشكل وضع الشريحتين (x , y) , نتيجة الشحنات الكهربائية أي الآتية صحيح :

(أ) تحمل الشريحتان شحنتين مختلفتين نوعاً (ب) تحمل x شحنة موجبة و y غير مشحونة
 (ج) تحمل الشريحتان شحنتين من نفس النوع (د) تحمل y شحنة موجبة و x غير مشحونة





- 7) تلتصق الشريحتان (A , B) في الشكل نتيجة الشحنات الكهربائية ، أي الآتية صحيح :
- أ) شحنة A موجبة بينما شحنة B سالبة ب) شحنة كل من A و B سالبة
- ج) شحنة كل من A و B موجبة د) الشريحتان لا تحملان أي نوع من الشحنة

8) يُظهر الشكل وضع شريحتين (A و B) عند تقريبهما من مشط أي الآتية صحيح :



- أ) المشط والشريحة A يحملان شحنة موجبة
- ب) المشط والشريحة B يحملان شحنة سالبة
- ج) المشط موجب والشريحة B سالبة .
- د) المشط والشريحة A يحملان شحنة سالبة

الشحنة الأولية أو الأساسية (e)

هي أصغر شحنة كهربائية يمكن ملاحظتها .

مقدار الشحنة الأولية يساوي مقدار شحنة الإلكترون أو البروتون . $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

شحنة الإلكترون : $q_e = -e = -1.6 \times 10^{-19} C$

شحنة البروتون : $q_p = +e = 1.6 \times 10^{-19} C$

س2) اكتب شحنة كل مما يلي بدلالة الشحنة الأساسية :

- | | | |
|--|---|-------------------------------------|
| (1) بروتون | (2) إلكترون | (3) نيوترون |
| (4) ذرة هيدروجين (بروتون واحد وإلكترون واحد) | (5) ذرة هيليوم (بروتونان ونيوترونان وإلكترونان) | (6) جسيم ألفا (بروتونان ونيوترونان) |
| (7) أيون الفلور (9 بروتونات و10 نيوترونات و10 إلكترونات) | | |

* ما معنى (الشحنة مُكَمَّاة) .

شحنة أي جسم (q) تساوي مضاعفات صحيحة للشحنة الأساسية .

$$q = \pm n e$$

n : عدد صحيح موجب يمثل عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة .

$$q = (N_p - N_e) e$$

N_p : العدد الكلي للبروتونات
 N_e : العدد الكلي للإلكترونات

س3) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) أي مما يلي يُمثل الشحنة الأساسية :

- أ) شحنة 1.6 إلكترون (ب) $1.6 \times 10^{19} C$ (ج) شحنة بروتون واحد (د) $1 \times 10^{-6} C$

2) كم عدد الإلكترونات اللازمة لإنتاج شحنة مقدارها $(1.0 C)$ ؟

- أ) 1.60×10^{19} (ب) 6.25×10^{18} (ج) 6.66×10^{17} (د) 6.60×10^{19}

3) جسم ذو شحنة موجبة مقدارها $(3.84 \times 10^{-11} C)$ وهذا يعني أن عدد إلكتروناته :

- أ) أقل من البروتونات بـ 2.4×10^8 (ب) أقل من البروتونات بـ 4.2×10^{-9}
ج) أكثر من البروتونات بـ 2.4×10^8 (د) أكثر من البروتونات بـ 4.2×10^{-9}

4) ما شحنة كشاف كهربائي إذا كان عدد الإلكترونات الزائدة عليه يساوي 4.8×10^{10} إلكترون :

- أ) $3 \times 10^{-9} C$ ب) $7.68 \times 10^{-9} C$ ج) $-7.68 \times 10^{-9} C$ د) $-3 \times 10^{-9} C$

5) أي مما يلي لا يمكن أن يمثل شحنة يحملها جسم ما :

د) $6.5e$

ج) $2e$

kasabra

ب) $-e$

أ) $-37e$

6) أي الآتية كمية غير صحيحة للشحنة الكلية التي يمكن أن يحملها جسم شحنته نتيجة فقده عدد من الإلكترونات .

د) $7.2 \times 10^{-19} C$

ج) $6.4 \times 10^{-19} C$

kasabra

ب) $4.8 \times 10^{-19} C$

أ) $3.2 \times 10^{-19} C$

kasabra

7) أي الآتية كمية صحيحة للشحنة التي يمكن أن يحملها جسم شحنته $4 \times 10^{-19} C$ أو كسبه عدد من الإلكترونات .
أ) $3.2 \times 10^{-20} C$ ب) $2.4 \times 10^{-19} C$ ج) $4 \times 10^{-19} C$ د) $-3.2 \times 10^{-19} C$

8) جسم شحنته $(-6 \times 10^{-12} C)$, ما عدد الإلكترونات التي يجب أن يفقدها أو يكتسبها لتصبح شحنته $(-1.2 \times 10^{-12} C)$.
أ) يكسب 1.13×10^7 ب) يفقد 1.13×10^7 ج) يكسب 3×10^7 د) يفقد 3×10^7

9) أي من الأنظمة التالية له أكبر شحنة سالبة ؟
أ) إلكترونان ب) إلكترون واحد وخمسة بروتونات
ج) N إلكترون و (N-3) بروتون د) ثلاث إلكترونات وبروتون واحد

kasabra

kasabra شبه الموصل غير النقي يقسم إلى نوعين :

(1) النوع السالب أو النوع (n) : هو شبه موصل مُطعم بمائحات الإلكترونات .

(2) النوع الموجب أو النوع (p) : هو شبه موصل مُطعم بمستقبلات الإلكترونات .

* مقاومة شبه الموصل غير النقي أقل من مقاومة النقي لذلك توصيله للكهرباء أفضل، ولكن مقاومة أشباه الموصلات بشكل عام (النقية وغير النقية) تكون أكبر من مقاومة المواد الموصلة وأقل من مقاومة العازلة لذلك سميت أشباه الموصلات .

ملاحظة :

في المواد الموصلة تتحرك الشحنات السالبة (الإلكترونات) فقط أما في أشباه الموصلات فإن كل من الشحنات السالبة والشحنات الموجبة تتحرك .

* الشحنات الموجبة في أشباه الموصلات هي الفجوات التي تتركها الإلكترونات المفقودة .

* تستخدم أشباه الموصلات في صناعة الترانزستور .

(4) مواد فائقة التوصيل .

– مقاومتها لتوصيل الكهرباء تساوي صفر .

– لا يحدث فيها فقد للطاقة الكهربائية .

– تكون فائقة التوصيل عند درجات الحرارة المنخفضة جداً .

– مثال عليها : سبيكة نيوبيوم وتيتانيوم تكون فائقة التوصيل عند درجة حرارة الهيليوم السائل $4.2^{\circ}K$

الموصلات فائقة التوصيل عالية الحرارة :

هي مواد تكون فائقة التوصيل عن درجة حرارة النيتروجين السائل $77.3^{\circ}K$

درجة الحرارة الحرجة (T_c) : هو أعلى درجة حرارة تسمح بالموصلية الفائقة .

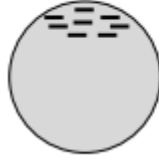
س4) اختر الإجابة الصحيحة :

1) يُعد النحاس (أو الفلز) موصلًا جيدًا للكهرباء والسبب :

(أ) تتحرك بروتونات وإلكتروناته بسهولة (ب) تتحرك إلكتروناته بسهولة

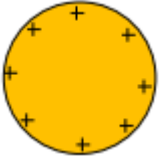
(ج) له دائماً شحنة سالبة (د) له مقاومة كبيرة

2) يُظهر الشكل المجاور جسماً يحمل شحنة كهربائية أي من الآتية صحيح :



- أ) الجسم موصل وشحن باكتسابه إلكترونات
ب) الجسم موصل وشحن بفقد إلكترونات
ج) الجسم عازل وشحن باكتسابه إلكترونات
د) الجسم عازل وشحن بفقد إلكترونات

3) يُظهر الشكل المجاور جسماً يحمل شحنة كهربائية أي من الآتية صحيح :

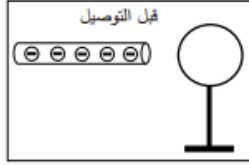


- أ) الجسم موصل وشحن باكتسابه إلكترونات
ب) الجسم موصل وشحن بفقد إلكترونات
ج) الجسم عازل وشحن باكتسابه إلكترونات
د) الجسم عازل وشحن بفقد إلكترونات

4) شحن جسم بشحنة كهربائية سالبة حيث توزعت على جميع أجزاء سطحه الخارجي , أي من العبارات الآتية صحيحة :

- أ) الجسم موصل وشحن باكتسابه إلكترونات
ب) الجسم موصل وشحن بفقد إلكترونات
ج) الجسم عازل وشحن باكتسابه إلكترونات
د) الجسم عازل وشحن بفقد إلكترونات

الشحن الكهروستاتيكي (درس 4-1)

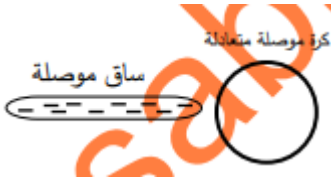


هو عملية شحن جسم بشحنة ساكنة .

** الشحن بالتوصليل

- يحدث عند تلامس جسم مشحون مع جسم آخر متعادل .
- تكون شحنة الجسمين بعد التلامس من نفس النوع .
- مجموع الشحنات قبل التلامس = مجموع الشحنات بعد التلامس .

س(5) اختر الإجابة الصحيحة :



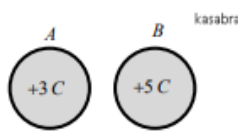
1) في الشكل المجاور عندما يلامس الساق الكرة فإن مقدار شحنة الساق :

- أ) نقل وتبقى سالبة
- ب) نقل وتصبح موجبة
- ج) تزيد وتبقى سالبة
- د) تصبح صفراً

3) عملية شحن جسم متعادل من خلال ملاسته بجسم مشحون تسمى الشحن عن طريق :

- أ) الحث
- ب) التأييض
- ج) تفريغ الشحنات
- د) التوصيل

4) عندما تلمس فلزاً في أحد الأيام الجافة ، تصاب أحياناً بصدمة كهربائية ، ماذا يحدث حينها لشحنتك :
 (أ) تصبح سالبة (ب) تصبح موجبة (ج) تصبح متعادلة (د) لا يمكن معرفة ذلك



5) في الشكل المجاور الكرتان موصلتان ومتماثلتان ، ماذا يحدث عند تلامس الكرتان :
 (أ) تنتقل الإلكترونات من الكرة A إلى الكرة B (ب) تنتقل البروتونات من الكرة A إلى الكرة B
 (ج) تنتقل الإلكترونات من الكرة B إلى الكرة A (د) تنتقل البروتونات من الكرة B إلى الكرة A

** الشحن بالحث

هو شحن موصل متعادل بتقريب جسم مشحون منه دون ملامسته .

خطوات الشحن بالحث :

(1) تقريب المؤثر من الموصل دون أن يلمسه : يحدث انفصال للشحنات .

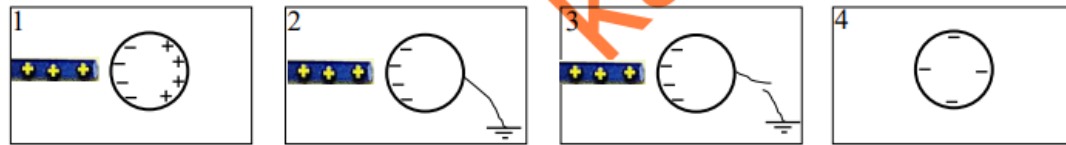
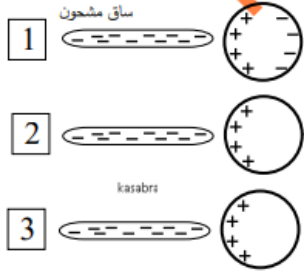
(2) التأريض .

توصيل الموصل بالأرض (أو لمسه باليد) بوجود المؤثر .

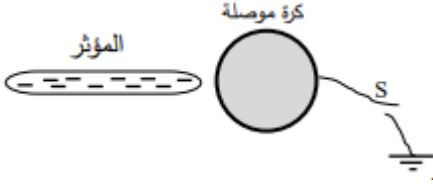
(3) قطع الاتصال مع الأرض بوجود المؤثر .

(4) إبعاد المؤثر . ستتوزع الشحنة على سطح الموصل .

خطوات شحن موصل بشحنة سالبة بطريقة الحث :



س6) اختر الإجابة الصحيحة :



1) في الشكل عند غلق المفتاح، ثم فتحه، ثم أبعاد المؤثر تكون شحنة الكرة :
(أ) موجبة (ب) سالبة (ج) متعادلة (د) لا يمكن تحديد نوع الشحنة

2) في الشكل السابق عند غلق المفتاح ثم أبعاد المؤثر ثم فتح المفتاح تكون الكرة
(أ) موجبة (ب) سالبة (ج) متعادلة (د) لا يمكن تحديد نوع الشحنة

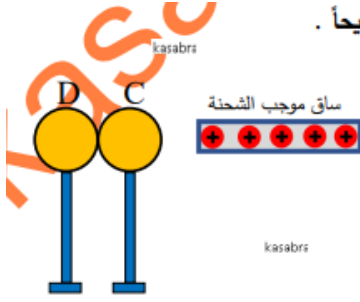


3) في الشكل عند توصيل الموصل بالأرض ثم قطع توصيله بالأرض

ثم إبعاد الساق عن الموصل الكروي:

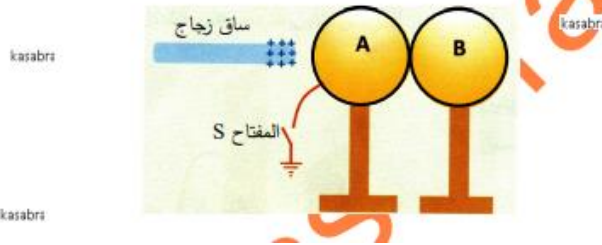
(أ) يصبح الموصل موجباً وتقل شحنة الساق
(ب) يصبح الموصل موجباً ولا تتأثر شحنة الساق
(ج) يصبح الموصل سالباً وتقل شحنة الساق
(د) يصبح الموصل سالباً ولا تتأثر شحنة الساق

(4) في الشكل عند فصل الموصلين (D,C) عن بعضهما , أي صفوف الجدول يعتبر صحيحاً .



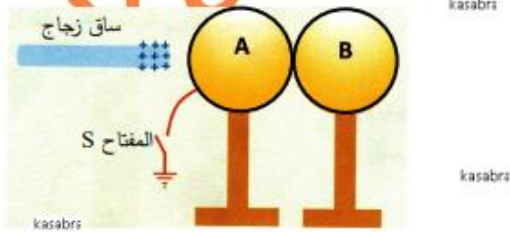
طريقة الشحن	شحنة الموصل D	شحنة الموصل C	
التوصيل	موجبة	موجبة	(أ)
الحث	سالبة	موجبة	(ب)
الحث	موجبة	سالبة	(ج)
التوصيل	سالبة	سالبة	(د)

(5) في الشكل عند إبعاد الموصلين عن بعضهما والمفتاح S مفتوح ثم إبعاد ساق الزجاج فإن شحنة الموصلين تكون



شحنة الموصل A	شحنة الموصل B	
سالبة	موجبة	(أ)
غير مشحون	غير مشحون	(ب)
موجبة	سالبة	(ج)
سالبة	غير مشحون	(د)

(6) في الشكل عند إبعاد الموصل B ثم إبعاد ساق الزجاج ثم غلق المفتاح فإن شحنة الموصلين تكون على النحو:



شحنة الموصل A	شحنة الموصل B	
سالب	موجب	(أ)
موجب	غير مشحون	(ب)
غير مشحون	موجب	(ج)
موجب	موجب	(د)

(7) في الشكل عند غلق المفتاح S ثم فتحه ثم إبعاد الموصلين عن بعضهما ثم إبعاد ساق الزجاج فإن شحنة الموصلين تكون:



شحنة الموصل A	شحنة الموصل B	
غير مشحون	موجب	(أ)
موجب	موجب	(ب)
سالبة	غير مشحون	(ج)
سالب	سالب	(د)

[illegible]

kasabrs

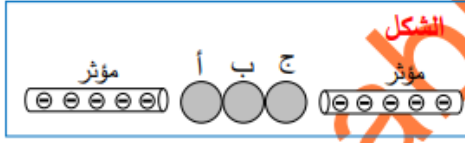
الشكل

مؤثر

ج ب أ

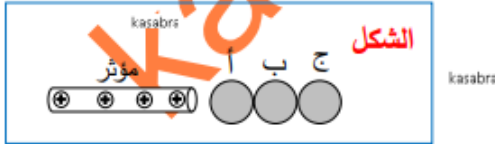


11) في الشكل الكرات الثلاث موصلة ومتعادلة , إذا فصلت الكرات عن بعضها بوجود المؤثرين فإن شحنة كل كرة تكون



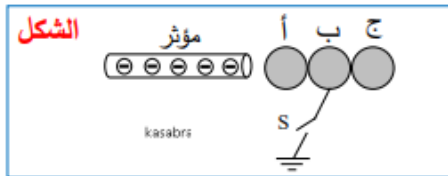
- (أ) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & - & - \end{matrix}$ (ب) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ - & + & - \end{matrix}$
- (د) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & + & - \end{matrix}$ (ج) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & - & + \end{matrix}$

12) في الشكل الكرات موصلة ومتعادلة , إذا أبعدت ج ثم أبعد المؤثر ثم أبعدت ب فإن شحنة كل كرة تكون :



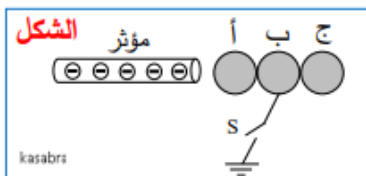
- (أ) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ - & + & + \end{matrix}$ (ب) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ - & - & + \end{matrix}$
- (د) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ - & - & + \end{matrix}$ (ج) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ - & - & + \end{matrix}$

13) في الشكل الكرات موصلة ومتعادلة , عند غلق المفتاح , ثم فتحه ثم إبعاد الكرات فإن شحنة كل كرة :

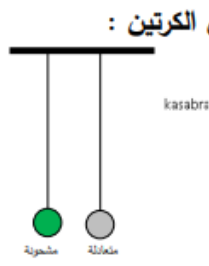


- (أ) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & - & - \end{matrix}$ (ب) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & - & - \end{matrix}$
- (د) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & + & + \end{matrix}$ (ج) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & + & - \end{matrix}$

14) في الشكل الكرات موصلة ومتعادلة , عند غلق المفتاح , ثم فتحه , ثم إبعاد المؤثر ثم إبعاد الكرات فإن شحنة كل كرة :



- (أ) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & + & + \end{matrix}$ (ب) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & + & - \end{matrix}$
- (د) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & - & - \end{matrix}$ (ج) $\begin{matrix} \text{أ} & \text{ب} & \text{ج} \\ + & + & - \end{matrix}$



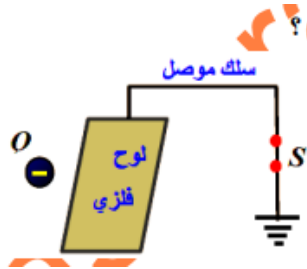
15) علقت كرتان فلزيتان خفيفتا الوزن كما في الشكل إحدهما مشحونة والأخرى متعادلة , فإن الكرتين :

(أ) سيتجاذبان

(ب) سيتنافران إذا كانت شحنة الكرة المشحونة موجبة .

(ج) لن يتأثرا

(د) سيتنافران إذا كانت شحنة الكرة المشحونة سالبة .



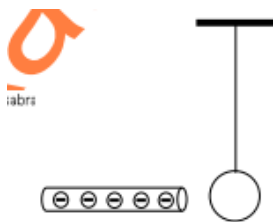
16) في الشكل المجاور ما شحنة اللوح الفلزي عند فتح المفتاح S ثم إبعاد الشحنة Q ؟

(أ) موجبة

(ب) سالبة

(ج) غير مشحون

(د) لا يمكن تحديد نوع الشحنة



س7) قربت ساق مشحونة بشحنة سالبة من كرة فلزية متعادلة خفيفة معلقة بحامل

كما في الشكل فلو حظ انجذاب الكرة نحو الساق ثم ابتعادها عنه , فسر ذلك ؟

س8) استخدمت ساق سالبة لشحن كرة فلزية صغيرة بثلاث طرائق مختلفة كما في الأشكال التخطيطية الآتية :



- 1) في أي الطرائق الثلاث يتم انتقال الشحنة من الساق إلى الكرة .
- 2) ارسم مخططاً لتوزيع الشحنات على الكرات في كل طريقة .
- 3) في أي من هذه الطرائق الثلاث أصبحت الكرة مشحونة بشحنة دائمة بعد إبعاد الساق عنها .
- 4) في أي طريقة تشحن الكرة بطريقة الحث .
- 5) وضح ماذا يحدث لمقدار الشحنة على الساق بعد إبعادها عن الكرة في كل طريقة من الطرائق الثلاث .
- 6) في الطريقة B افترض أن الاتصال قطع بالأرض أولاً ثم أبعد الساق عن الكرة قارن بين نوعي الشحنة على الكرة في الطريقتين B و C

kasabra

kasabra

س9) أجب عما يلي :

1) كيف تفسر انجذاب قصاصات الورق المتعادلة لساق مشحون ثم تنافرها معه ؟

kasabra

kasabra

2) هل يدل تجاذب بالون مشحون بشحنة سالبة مع الجدار على أن شحنة الجدار موجبة ؟ فسر إجابتك .

kasabra

kasabra

kasabra

3) أيهما يعتبر دليلاً قطعياً على أن جسماً ما مشحون , تجاذبه أم تنافره مع جسم آخر مشحون . فسر إجابتك .

الكشاف الكهربائي



هو جهاز يُظهر استجابة ملحوظة عن شحنه ويُستخدم في :

(1) معرفة هل الجسم مشحون أم لا .

- نُقرب الجسم من كرة كشاف متعادل .

- إذا انفراج الموصل المتحرك فالجسم مشحون .

(2) تحديد نوع الشحنة .

نُقرب الجسم من كرة كشاف مشحون بشحنة معلومة دون ملامسة .

- إذا زاد انفراج الموصل المتحرك تكون شحنة الجسم نفس شحنة الكشاف .

- إذا قل انفراج الموصل المتحرك تكون شحنة الجسم عكس شحنة الكشاف .

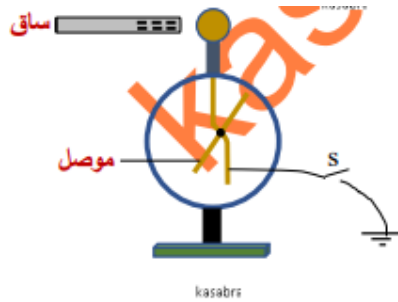
** يمكن شحن الكشاف بطريقتين :

(1) التوصيل : ملامسة جسم مشحون مع كرة كشاف - يُشحن الكشاف بنفس نوع شحن الجسم .

(2) الحث . (نفس خطوات الحث السابقة) - يُشحن الكشاف بشحنة مخالفة لشحن الجسم المؤثر .



س10 اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :



(1) قريت ساق مشحونة من كرة كشاف متعادل كما في الشكل ،

ماذا يحدث للموصل عند غلق المفتاح، ثم فتحه، ثم إبعاد الساق ؟

(أ) ينطبق على الموصل الثابت ولا ينفرج من جديد .

(ب) ينطبق ثم ينفرج مثل ذي قبل .

(ج) ينطبق ثم ينفرج أكثر من ذي قبل .

(د) ينطبق ثم ينفرج أقل من ذي قبل .

(2) في الشكل إذا قرب من كرة الكشاف دون ملامسة ساق زجاجية مشحونة بشحنة موجبة ، فأَي صفوف الجدول صحيح :



انفراج الموصل	مقدار شحنة الكشاف	
يزيد	يقل	(أ)
يزيد	يبقى ثابت	(ب)
يقل	يبقى ثابت	(ج)
يقل	يقل	(د)

(3) يبتعد الموصل المتحرك عن الموصل الثابت عند شحن الكشاف الكهربائي لأن :



أ) الشحنات المتماثلة تتنافر

kasabrs

ب) الشحنات المتماثلة تتجاذب

kasabrs

ج) الشحنات المختلفة تتجاذب

kasabrs

د) الشحنات المختلفة تتنافر

kasabrs

(4) في الشكل عند إبعاد اليد الملامسة لكرة الكشاف ثم ابعاد الساق , ما نوع شحنة كل من كرة الكشاف وورقتي الكشاف

ساق يحمل شحنة موجبة



kasabrs

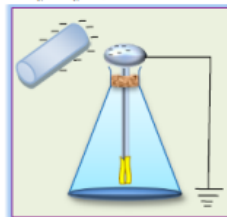
شحنة كرة الكشاف	شحنة ورقتي الكشاف	
سالبة	موجبة	أ)
سالبة	سالبة	ب)
موجبة	سالبة	ج)
موجبة	موجبة	د)

(5) أي من الأشكال التالية يمثل التوزيع الصحيح للشحنات على الكشاف الكهربائي في الشكل .



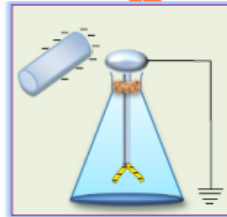
kasabrs

د)



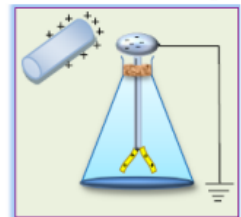
kasabrs

ج)



kasabrs

ب)



أ)

القوة الكهروستاتيكية - قانون كولوم (درس 1-5)

(1) قوة تجاذب (بين الشحنات المختلفة نوعاً)

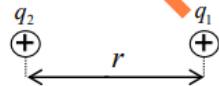


2) قوة تنافر (بين الشحنات المتشابهة)



- قوة الشحنة الأولى على الثانية تساوي وتعاكس قوة الشحنة الثانية على الأولى (قانون نيوتن الثالث). $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$.

$$F_E = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$



F_E : القوة الكهرستاتيكية .

r : المسافة بين الشحنتين .

q_1 : مقدار الشحنة الأولى

q_2 : مقدار الشحنة الثانية .

$k = 8.99 \times 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2 \approx 9.0 \times 10^9$: ثابت كولوم k

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_o}$$

$\epsilon_o = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N.m}^2$. ϵ_o : السماحية الكهربائية للفراغ أو الهواء .

* القوة الكهروستاتيكية تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين $F_E \propto |q_1 q_2|$ وعكسياً مع مربع البعد بينهما $F_E \propto \frac{1}{r^2}$ ^{kasabra}

* قانون كولوم ينطبق على الشحنات النقطية والكروية .

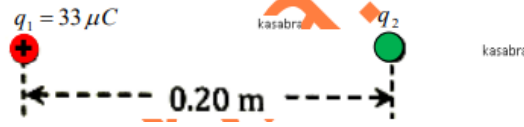
س11) شحنتان نقطیتان حاصل ضربیها $(-4 \times 10^{-12} \text{ C}^2)$ والبعد بینهما (0.1 m) :

1) احسب مقدار القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بينهما وما نوع القوة بين الشحنتين (تجاذب أم تنافر) ؟

(2) على أي بُعد بين الشحنتين تصبح القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بينهما تساوي (0.4 N) .

س12) في الشكل إذا كانت القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة (q_1) تساوي ($5 \times 10^{-3} N$) باتجاه اليسار ,

احسب مقدار الشحنة (q_2) وحدد نوعها .

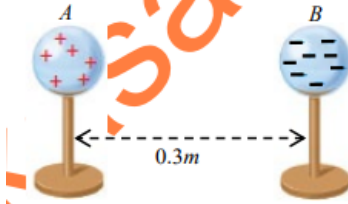


س13) موصلان كرويان متماثلان كما في الشكل إذا كانت ($q_A = 12nC$) و ($q_B = -18nC$) :

1) احسب مقدار القوة الكهروستاتيكية على الكرة (A) وحدد اتجاهها على الرسم .

2) إذا تلامس الموصلان ثم أعيدا إلى نفس الموضع فاحسب مقدار القوة

الكهروستاتيكية المؤثرة على الكرة (A) عندئذ .



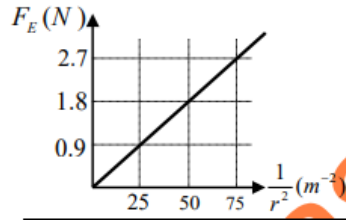
س14) شحنتان نقطيتان البعد بينهما في الهواء (0.03m) والقوة الكهروستاتيكية المتبادلة بينهما (3.6 N) , احسب مقدار كل من الشحنتين في الحالتين التاليتين :

kasabrs

1) إذا كانت الشحنتان متساويتين مقداراً .

2) إذا كان مقدار الشحنة الثانية يساوي أربعة أمثال مقدار الشحنة الأولى .

kasabrs



س15) الشكل يمثل العلاقة بين القوة الكهروستاتيكية بين شحنتين

متساويتين ومقلوب مربع البعد بينهما :

1) ماذا يمثل ميل الخط البياني .

2) احسب مقدار كل من الشحنتين .

س16) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

- 1) ما مقدار القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين البروتونين داخل نواة الهيليوم علماً أن المسافة بينهما $(2 \times 10^{-15} m)$ ؟
- أ) $57.6 N$ (ب) $32.1 N$ (ج) $7.8 N$ (د) $9.5 N$

- 2) وضعت الشحنتان $(q_1 = 2 \times 10^{-4} C)$ و $(q_2 = -4 \times 10^{-4} C)$ عند النقطتين $(-5m, 2m)$ و $(3m, -4m)$ على الترتيب أوجد مقدار القوة الكهروستاتيكية التي تؤثر بها الشحنة الثانية على الأولى .
- أ) $0.72 N$ (ب) $720 N$ (ج) $72 N$ (د) $7.2 N$

(3) ما مقدار القوة الكهربائية بين نواة الذهب ($^{197}_{79}Au$) وأحد إلكتروناتها في مدار نصف قطره ($4.88 \times 10^{-12} m$) ؟

أ) $9.67 \times 10^{-6} N$ ب) $7.64 \times 10^{-4} N$ ج) $1.91 \times 10^{-3} N$ د) $1.14 \times 10^{-3} N$

(4) أي من الآتية وحدة ثابت كولوم في النظام الدولي للوحدات :

أ) $N.C^2 / m^2$ ب) $N.m^2 / C^2$ ج) $N.m^2 / C$ د) $C^2 / N.m^2$

(5) أي من الآتية هو وحدة السماحية الكهربائية للوسط الفاصل بين الشحنتين :

أ) $N.C^2 / m^2$ ب) $N.m^2 / C^2$ ج) $N.m^2 / C$ د) $C^2 / N.m^2$

- 6) في الشكل المجاور تكون قوة الشحنة (q_2) على الشحنة (q_1) :
- أ) تساوي قوة الشحنة (q_1) على الشحنة (q_2) وتعاكسها في الاتجاه .
- ب) تساوي قوة الشحنة (q_1) على الشحنة (q_2) وفي نفس الاتجاه .
- ج) أكبر من قوة الشحنة (q_1) على الشحنة (q_2) وتعاكسها في الاتجاه .
- د) أقل من قوة الشحنة (q_1) على الشحنة (q_2) وتعاكسها في الاتجاه .



7) معتمداً على البيانات في الشكل المجاور أي صف من صفوف الجدول الآتي صحيح :

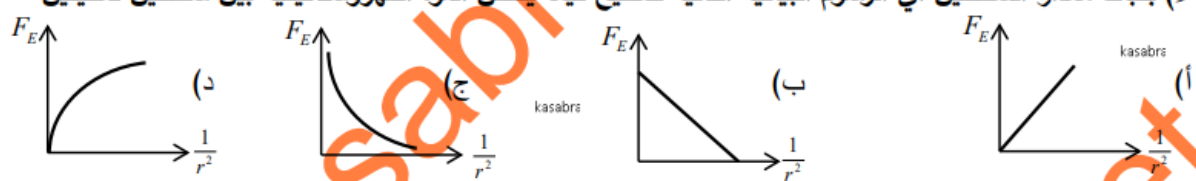


نوع القوة بين الشحنتين	مقدار القوة على الشحنة اليسرى	اتجاه القوة على الشحنة اليسرى
أ) تنافر	10 N	نحو اليسار
ب) تنافر	5 N	نحو اليمين
ج) تنافر	5 N	نحو اليسار
د) تجاذب	10 N	نحو اليسار

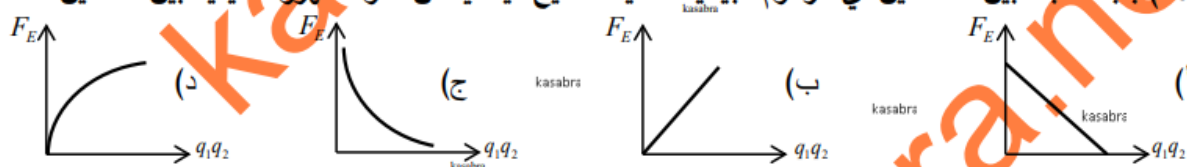
8) بثبات مقدار الشحنتين أي الرسوم البيانية التالية صحيح فيما يخص القوة الكهروستاتيكية بين شحنتين نقطيتين



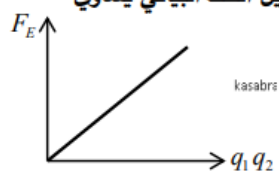
9) بثبات مقدار الشحنتين أي الرسوم البيانية التالية صحيح فيما يخص القوة الكهروستاتيكية بين شحنتين نقطيتين



10) بثبات البعد بين الشحنتين أي الرسوم البيانية التالية صحيح فيما يخص القوة الكهروستاتيكية بين شحنتين .

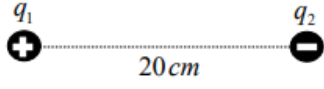


11) الرسم البياني يوضح علاقة القوة الكهروستاتيكية بين شحنتين مع حاصل ضرب الشحنتين , ميل الخط البياني يساوي



- (أ) k
- (ب) $\frac{1}{r^2}$
- (ج) $k r^2$
- (د) $\frac{k}{r^2}$

12) يؤثر في الشحنة النقطية (q_1) في الشكل قوة كهروستاتيكية مقدارها (8 N) كم تصبح القوة المؤثرة في الشحنة (q_1) إذا أصبح البعد بين الشحنتين (10 cm) :



أ) 2 N

ب) 32 N

ج) 16 N

د) 64 N

13) شحنتان نقطيتان متجاورتان المسافة بينهما (r) والقوة الكهروستاتيكية المتبادلة بينهما (10 N) إذا أصبحت المسافة بين الشحنتين ($\frac{r}{4}$) فإن القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بينهما تصبح :

- أ) 20 N ب) 40 N ج) 80 N د) 160 N

14) يؤثر في الشحنة النقطية (q_1) في الشكل قوة كهروستاتيكية (F) كم تصبح القوة المؤثرة في الشحنة (q_1) إذا أصبح البعد بين الشحنتين (r) :

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



15) يؤثر في الشحنة النقطية (q_2) في الشكل قوة كهروستاتيكية (F) كم تصبح القوة المؤثرة في الشحنة (q_2) إذا أصبح البعد بين الشحنتين ($3r$):



kasabra

ب) $9F$

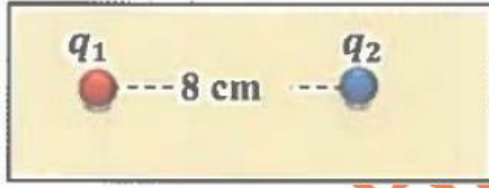
د) $\frac{1}{9}F$

أ) $3F$

ج) $\frac{1}{3}F$

kasabra

16) في الشكل المجاور, يؤثر على الشحنة النقطية (q_1) قوة كهروستاتيكية مقدارها (F), كم يجب أن يصبح البعد بين الشحنتين حتى يصبح مقدار هذه القوة ($2F$) ؟



أ) 5.7 cm

ب) 4.0 cm

ج) 16 cm

د) 11.4 cm

17) تباعدت شحنتان من مسافة (4.5 cm) إلى (5.7 cm) بأي عامل تتغير القوة الكهروستاتيكية بينهما ؟

- أ) 0.62 ب) 0.89 ج) 0.83 د) 0.69

18) إذا قل مقدار إحدى الشحنتين إلى النصف فإن مقدار القوة الكهروستاتيكية بينهما :

- أ) يتضاعف مرتين ب) يتضاعف أربع مرات ج) يقل للنصف د) يقل للربع

19) إذا أصبح البعد بين الشحنتين مثلي ما كان عليه فإن مقدار القوة الكهروستاتيكية بينهما :
أ) يصبح مثلي ما كان عليه ب) يصبح أربعة أمثال ما كانت عليه ج) يقل للنصف د) يقل للربع

20) شحنتان البعد بينهما (r) والقوة بينهما (F) , كم تصبح القوة إذا ضاعف كل من الشحنتين وضاعفت المسافة بينهما :
أ) $3F$ ب) $2F$ ج) $4F$ د) F

21) نشأت قوة تنافر متبادلة مقدارها (0.40 N) بين جسمين مشحونين , إذا قلت شحنة أحد الجسمين إلى النصف وتضاعفت المسافة بين الجسمين , فما مقدار القوة الجديدة ؟
أ) 0.05 N ب) 0.10 N ج) 0.2 N د) 0.40 N

22) إذا كان مقدار القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين شحنتين هو (F) , ثم اقتربت الكرتان من بعضهما بحيث أصبح مقدار القوة الكهروستاتيكية $(9F)$, ما معامل التغير في المسافة بين الكرتين .

kasabrs

د) $\frac{1}{9}$

kasabrs

ج) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

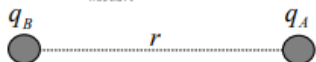
ب) $\frac{1}{3}$

kasabrs

أ) 3

23) في الشكل المجاور إذا أنقصت شحنة الكرة B إلى الثلث فكم يجب أن يصبح البعد بين الكرتين ليبقى مقدار القوة الكهروستاتيكية بينهما كما هو :

kasabrs



د) $\sqrt{3}r$

ج) $3r$

ب) $\frac{1}{\sqrt{3}}r$

أ) $\frac{1}{3}r$

24) عند وضع بروتونين أحدهما بجوار الآخر من دون أن تكون هناك أي أجسام أخرى قريبة منهما :
 أ) يبتعدان بعجلة ب) يقتربان بعجلة ج) يبتعدان بسرعة ثابتة د) يقتربان بسرعة ثابتة

25) إلكترون كتلته (m) يبعد مسافة (r) عن بروتون ، بدأ الإلكترون حركته من السكون ، أي من التعبيرات التالية صحيحة للعجلة الابتدائية التي سيتحرك بها الإلكترون .

د) $a = \frac{mke^2}{2}$

ج) $a = \sqrt{\frac{ke^2}{mr^2}}$

ب) $a = \frac{ke^2}{mr^2}$

أ) $a = \frac{2ke^2}{mr}$

26) إلكترون كتلته (m) وشحنته $(-e)$ يتحرك في مسار دائري نصف قطره (r) حول بروتون شحنته $(+e)$, أي مما يلي صحيح ؟

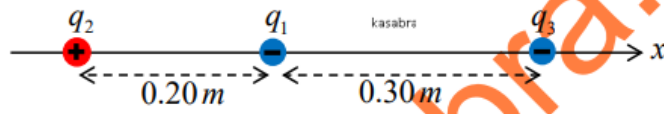
د) $v = \sqrt{\frac{mr}{ke^2}}$

ج) $v = \sqrt{\frac{ke^2}{mr^2}}$

ب) $v = \sqrt{\frac{2ke^2}{mr}}$

أ) $v = \sqrt{\frac{ke^2}{mr}}$

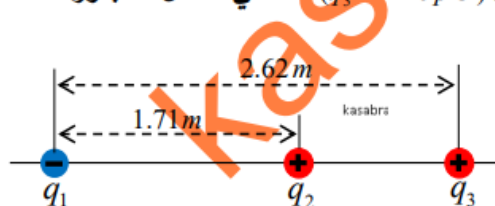
س17) تقع ثلاث شحنات نقطية على محور (x) كما في الشكل المجاور , إذا كانت ($q_1 = -2.0 \times 10^{-6} C$) و ($q_2 = +1.6 \times 10^{-6} C$) و ($q_3 = -2.0 \times 10^{-6} C$) فأجب عما يلي :



1) احسب مقدار محصلة القوى الكهروستاتيكية المؤثرة على (q_1) وحدد اتجاهها

2) إذا أبعدت الشحنة (q_2) نهائياً فهل تزداد القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة (q_1) أم تقل أم لا تتغير ؟

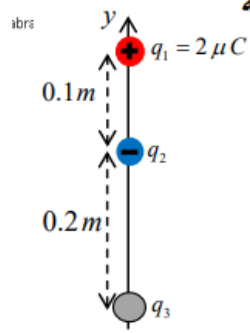
س18) وضعت الشحنات الثلاث ($q_1 = -8.1 \mu C$) , ($q_2 = 2.16 \mu C$) , ($q_3 = 2.16 pC$) كما في الشكل المجاور :



1) احسب محصلة القوة الكهروستاتيكية التي تؤثر

على الشحنة (q_3) ؟

2) لو أصبحت (q_2) سالبة وبنفس المقدار, فكم يصبح مقدار واتجاه محصلة القوة المؤثرة على الشحنة (q_3) ؟



س19) وضع ثلاث شحنات على محور (y) في الشكل , إذا كانت محصلة القوة الكهروستاتيكية على الشحنة (q_1) تساوي ($4.2 N$) باتجاه ($-y$) , إذا كانت ($F_{21} = 5.4 N$) فاحسب مقدار الشحنة (q_3) وحدد نوعها .

kasabra

kasabra

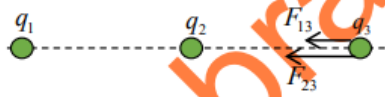
س20) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) يوضح الشكل ثلاث شحنات على خط واحد , ما اتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة الوسطى ؟



- أ) $\rightarrow$ (ب) $\leftarrow$
ج) $\downarrow$ (د) $\uparrow$

2) ما الذي تدل عليه القوى المؤثرة في الشحنة (q_3) في الشكل بخصوص إشارات الشحنات الثلاث .

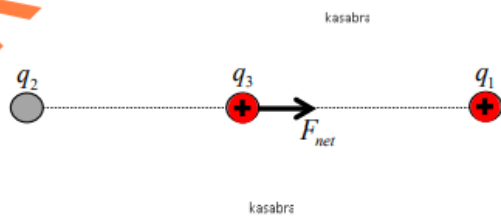


- أ) كل الشحنات الثلاث موجبة .
ب) الشحنات الثلاث سالبة .
ج) الشحنتان (q_1, q_2) مختلفتان .
د) (q_1, q_2) متماثلتان و (q_3) مختلفة عنهما .

3) المسافات بين الشحنات في الشكل متساوية , ما اتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة اليمنى .

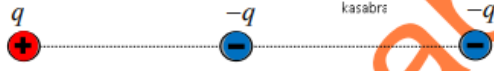


4) في الشكل إذا علمت أن q_3 تقع في منتصف المسافة بين (q_1, q_2) فأأي صفوف الجدول صحيح :



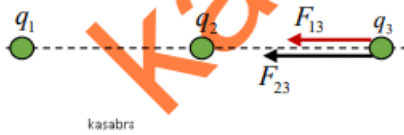
نوع الشحنة (q_2)	مقدار الشحنة (q_2)	
أ) سالبة	أكبر من q_1	
ب) موجبة	أكبر من q_1	
ج) موجبة	أقل من q_1	
د) سالبة	أقل من q_1	

5) في الشكل المجاور , بين ماذا يحدث لمحصلة القوة على الشحنة اليمنى عند إزالة الشحنة اليسرى نهائياً .



- أ) تقل وينعكس اتجاهها
ب) تقل ولا يتأثر اتجاهها
ج) تزيد وينعكس اتجاهها
د) تزيد ولا يتأثر اتجاهها

6) في الشكل المسافات متساوية , طول كل متجه يتناسب مع مقدار القوة الذي يمثله , أي مما يلي صحيح ؟



- أ) $|q_2| > |q_1|$
ب) $|q_1| = |q_2|$
ج) $|q_2| < |q_1|$

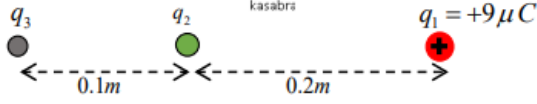
د) لا يمكن تحديد أي الشحنتين أكبر

نقطة الاتزان

هي النقطة التي توضع فيها شحنة ثالثة (q_3) وتكون محصلة القوة الكهروستاتيكية عليها تساوي صفراً .
مقدار الشحنة الثالثة وإشارتها ليس لهما أي تأثير في موضع نقطة الاتزان .

موضع نقطة الاتزان :

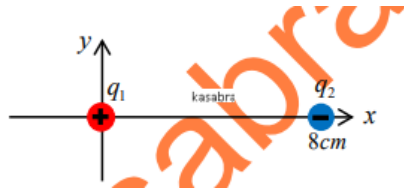
إذا كانت الشحنتان (q_1, q_2) من نفس النوع تكون نقطة الاتزان بين الشحنتين وأقرب للأصغر مقداراً .
إذا كانت الشحنتان (q_1, q_2) مختلفتي النوع تكون نقطة الاتزان خارج الشحنتين وأقرب للأصغر مقداراً .



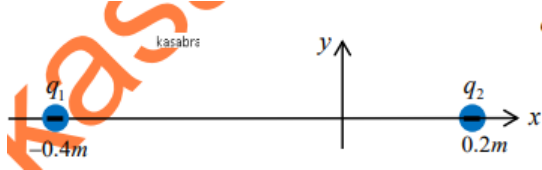
س21) في الشكل محصلة القوة المؤثرة على (q_3) تساوي صفر (q_3 متزنة) احسب مقدار الشحنة (q_2) وحدد نوعها .

س22) في الشكل ($q_2 = +4.0 \times 10^{-6} C$) ومحصلة القوى الكهروستاتيكية على الشحنة (q_1) تساوي صفراً : kasabrs

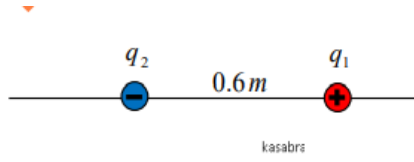




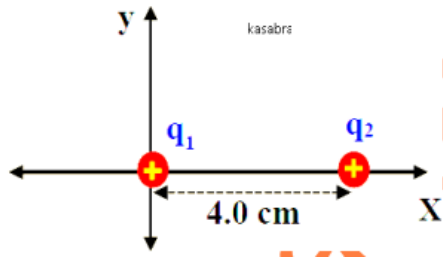
س23) وضعت الشحنة $(q_1 = +6 \mu C)$ عند نقطة الأصل ووضعت الشحنة $(q_2 = -3 \mu C)$ عند النقطة $(x = 8 \text{ cm})$ أين يجب أن توضع الشحنة الثالثة (q_3) بحيث تكون محصلة القوة الكهروستاتيكية عليها صفراً (أي متزنة).



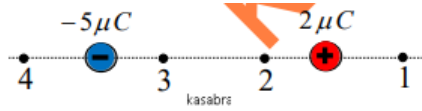
س24) وضعت الشحنة (q_1) عند النقطة ($x_1 = -0.40\text{ m}$) ، ووضعت الشحنة ($q_2 = 9q_1$) عند النقطة ($x = 0.20\text{ m}$) أوجد بُعد (q_2) عن الموضع الذي توضع فيه شحنة ثالثة (q_3) وتكون متزنة .



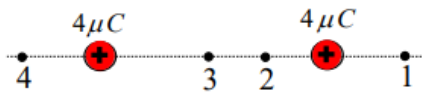
س25) شحنتان ($q_1 = 16\text{ nC}$, $q_2 = -1\text{ nC}$) البعد بينهما (0.6 m) , أوجد المسافة بين (q_2) والموضع الذي تتزن فيه شحنة ثالثة (q_3) .



س26) وضعت شحنتان (q_2 , q_1) على المحور (X) كما في الشكل ،
وعند وضع شحنة نقطية (q_3) على المحور (X) تصبح القوة
الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة (q_1) تساوي صفراً ، فإذا كان :
($q_1 = q_2 = Q$) و ($q_3 = -9Q$) ، احسب بُعد الشحنة (q_3)
عن الشحنة (q_1) .



- 1) أي النقاط في الشكل يمكن أن توضع عندها شحنة ثالثة وتكون متزنة :
- أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4



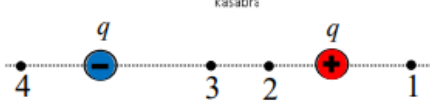
- 2) أي النقاط في الشكل يمكن أن توضع عندها شحنة ثالثة وتكون متزنة :
- أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

(3) في الشكل أي الشحنات الثلاث من المحتمل أن تكون محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة فيها يساوي صفراً ؟



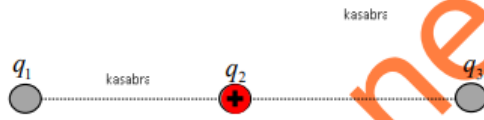
أ) q_3 ب) q_2 ج) q_1 د) q_1 و q_2

(4) أي النقاط في الشكل يمكن أن يوضع عندها شحنة ثالثة وتكون متزنة :



أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) لا يوجد نقطة

(5) في الشكل إذا علمت أن الشحنة q_1 متزنة بأي صف من صفوف الجدول صحيح :



نوع الشحنة (q_3)	مقدار الشحنة (q_3)	
موجبة	أكبر من q_2	(أ)
سالبة	أكبر من q_2	(ب)
موجبة	أقل من q_2	(ج)
سالبة	أقل من q_2	(د)

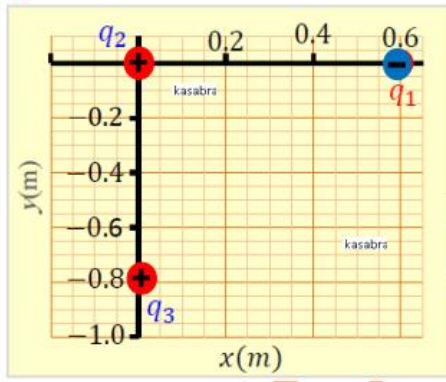
(6) في الشكل عند وضع شحنة $(+q)$ عند النقطة (P) كانت محصلة القوة الكهروستاتيكية عليها صفر , أي مما يلي صحيح



- أ) $|q_2| < |q_1|$ ونفس النوع
 ب) $|q_2| < |q_1|$ ومختلفا النوع
 ج) $|q_2| > |q_1|$ ونفس النوع
 د) $|q_2| > |q_1|$ ومختلفا النوع

7) وضعت شحنة (q_1) على محور (x) عند النقطة ($x = a$) , أين يجب وضع الشحنة ($q_2 = -4q_1$) لبذل محصلة قوة كهروستاتيكية مقدارها صفر على شحنة الثالثة (q_3) موجودة عند نقطة الأصل .

أ) عند ($x = 2a$) ب) عند ($x = -2a$) ج) عند ($x = -4a$) د) عند ($x = -a$)



س28) في الشكل، إذا كانت $(q_1 = -4 \times 10^{-8} \text{ C})$ عند النقطة $(0.6, 0)$

والشحنة $(q_2 = +8 \times 10^{-8} \text{ C})$ عند نقطة الأصل والشحنة

$(q_3 = +6 \times 10^{-8} \text{ C})$ عند النقطة $(0, -0.8)$:

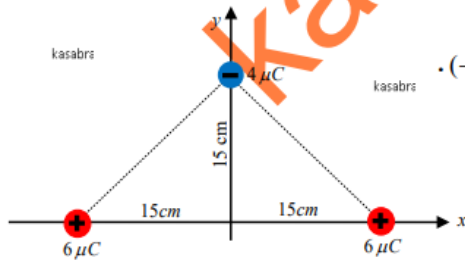
(1) احسب مقدار محصلة القوة الكهروستاتيكية على الشحنة (q_2) .

(2) احسب الزاوية التي تصنعها محصلة القوة على (q_2) مع محور (x) .

(3) أوجد متجه محصلة القوة الكهروستاتيكية على الشحنة (q_2) .

(4) إذا أزيلت الشحنة (q_3) فهل يزداد مقدار القوة الكهروستاتيكية

المؤثرة في (q_2) أم يقل أم يبقى ثابتاً .



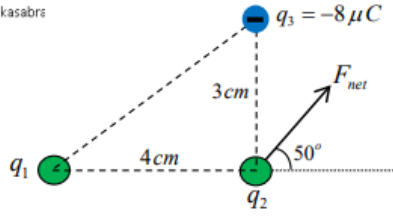
س29) وضعت ثلاث شحنات كهربائية نقطية كما في الشكل :

1) احسب مقدار محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة $(-4 \mu C)$.

2) احسب الزاوية بين محصلة القوة واتجاه أي من القوتين المؤثرتين

وحدد اتجاه محصلة القوة على الرسم .

kasabrs



kasabrs

س30) في الشكل المجاور (F_{net}) تمثل محصلة القوة الكهروستاتيكية

المؤثرة في الشحنة (q_2) والمطلوب :

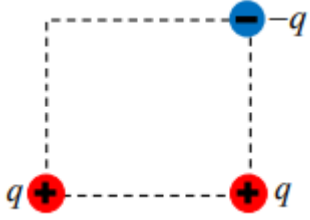
1) حدد نوع كل من الشحنتين :

..... (q_1) ، (q_2)

kasabrs

2) احسب مقدار الشحنة (q_1) .

س31) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :



1) حسب الشكل ما اتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة السفلية اليمنى .

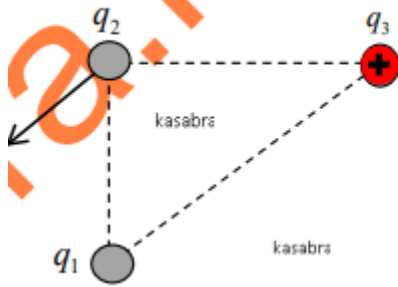
(د)

(ج)

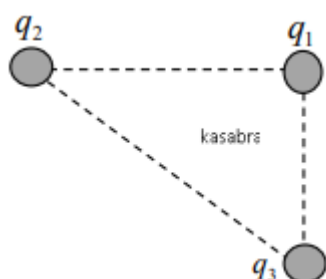
(ب)

(أ)

2) معتمداً على الرسم البياني المجاور أي صف من صفوف الجدول صحيح :

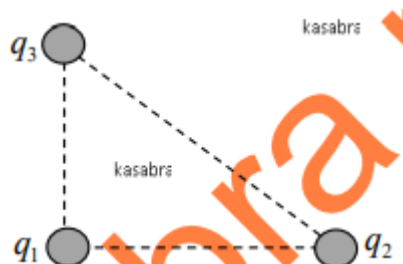


نوع الشحنة (q_1)	نوع الشحنة (q_2)	
موجبة	موجبة	(أ)
موجبة	سالبة	(ب)
سالبة	موجبة	(ج)
سالبة	سالبة	(د)



3) في الشكل q_1 و q_2 من نفس النوع و q_3 من نوع مختلف ,
أي مما يلي يمثل اتجاه محصلة القوة على q_1 :

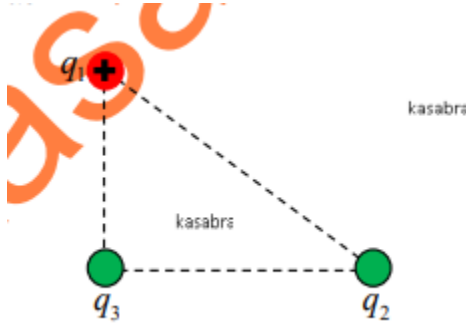
- أ) جنوب غرب
ب) جنوب شرق
ج) شمال شرق
د) شمال غرب



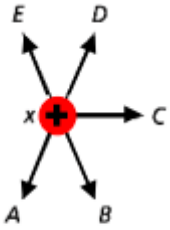
4) في الشكل المجاور عند إزالة الشحنة q_2 نهائياً , فإن القوة
الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة q_1 :

- أ) تزيد ولا يتأثر اتجاهها
ب) تقل ولا يتأثر اتجاهها
ج) تزيد ويتغير اتجاهها
د) تقل ويتغير اتجاهها .

5) إذا كان متجه محصلة القوة الكهروستاتيكية على الشحنة q_3 هو $(\vec{F}_{net3} = -25\hat{x} + 30\hat{y})$ فأني مما يلي صحيح :



نوع الشحنة (q_2)	نوع الشحنة (q_3)
أ) موجبة	موجبة
ب) سالبة	موجبة
ج) موجبة	سالبة
د) سالبة	سالبة

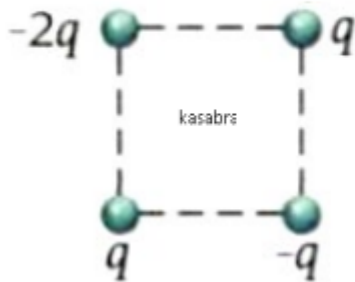


6) في الشكل الشحنتان (y, z) ثابتتان , ما المسار الذي ستبدأ الكرة (x) في التحرك باتجاهه :

- أ) A
ب) C
ج) B
د) D أو E

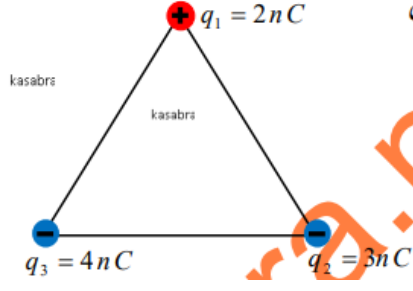


7) في الشكل ما اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة

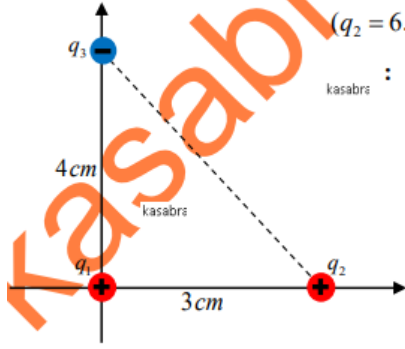


في الشحنة السفلية اليمنى من المربع ؟

- أ) ↘
ب) ↙
ج) ↗
د) ↘

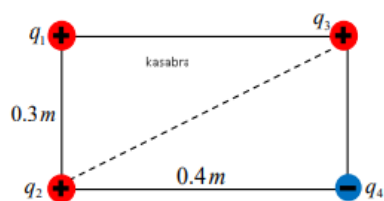


س32) وضعت ثلاث شحنات نقطية على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه $(0.3m)$ كما في الشكل . احسب مقدار القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة (q_2) .



س33) وضعت الشحنة ($q_1 = 1.2 \mu C$) عند نقطة الأصل وضعت الشحنة ($q_2 = 6.0 \mu C$) عند النقطة ($3 \text{ cm}, 0$) وضعت الشحنة ($q_3 = -8.2 \mu C$) عند النقطة ($0, 4 \text{ cm}$) :
 (1) احسب مقدار محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة (q_3) ؟

(2) حدد على الرسم اتجاه محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على (q_3) .



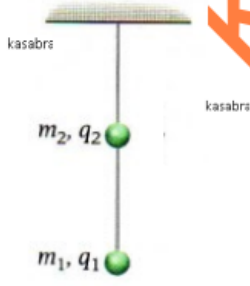
س34) وضعت أربع شحنات عند زوايا مستطيل كما في الشكل ، إذا علمت أن
 $(q_1 = 20 \mu C)$ و $(q_2 = +20 \mu C)$ و $(q_3 = 40 \mu C)$ و $(q_4 = -10 \mu C)$ فاحسب
 محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة (q_3) (مقداراً واتجاهاً)

س35) وضعت أربع شحنات نقطية عند نقاط النظام الإحداثي على النحو التالي : kasabrs

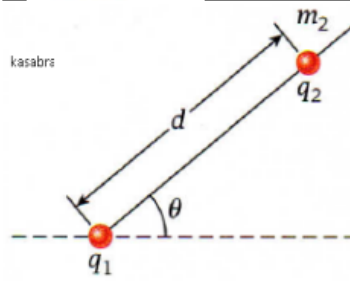
$(q_1 = -1 \mu C)$ عند النقطة $(-3cm, 0)$, $(q_2 = -1 \mu C)$ عند النقطة $(3cm, 0)$ kasabrs

$(q_3 = 2.4 \mu C)$ عند النقطة $(0, 0)$, $(q_4 = 2 \mu C)$ عند النقطة $(0, -4cm)$ kasabrs

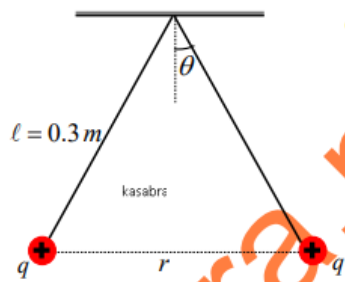
احسب مقدار محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على الشحنة (q_4) وحدد اتجاهها . kasabrs



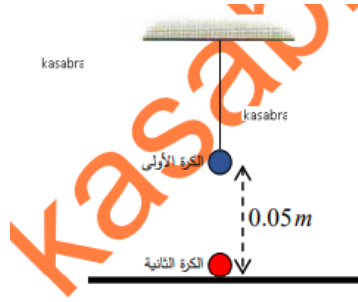
س36) خريزان معلقتان في خيط عازل كما في الشكل , شحنة كل منهما $(2.7 \mu C)$,
الخريزة الأولى ثابتة بينما تنزلق الخريزة الثانية العلوية على الخيط من دون احتكاك ,
عند مسافة $(0.36 m)$ بين الخريزتين تتزن الخريزة الثانية , احسب كتلة الخريزة الثانية .
اعتبر $(g = 9.81 m / s^2)$.



س37) خرزة شحنتها ($q_1 = 1.3 \mu C$) ثابتة في مكانها على سلك يصنع زاوية مع الأفقي ($\theta = 50^\circ$) , تنزلق خرزة ثانية كتلتها ($3.8 g$) وشحنتها ($q_2 = 6.8 \mu C$) على السلك دون احتكاك , ما المسافة (d) التي تصبح عندها الخرزة الثانية متزنة (محصلة القوة المؤثرة عليها تساوي صفراً) .



س38) كرتان لهما نفس الشحنة ($q = 2.8 \mu C$) ونفس الكتلة ، تتدليان بخيطين
لهما نفس الطول ($\ell = 0.3 m$) ، إذا اتزنت الكرتان عندما صنع كل خيط زاوية
($\theta = 20^\circ$) مع المستوى الرأسي كما في الشكل احسب كتلة كل كرة .



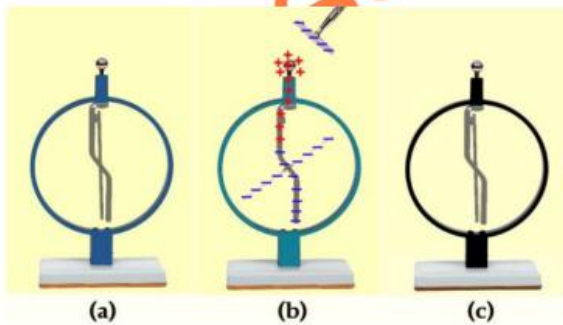
- س39) كرة صغيرة كتلتها ($m_1 = 0.03 \text{ Kg}$) وشحنتها ($-0.2 \mu C$) ثابتة ومتدلية من السقف على ارتفاع (0.05 m) فوق الأرض كما في الشكل , إذا دحرجت كرة صغيرة ثانية كتلتها ($m_2 = 0.05 \text{ Kg}$) وشحنتها ($+0.4 \mu C$) أسفل الكرة الأولى مباشرة :
- 1) هل ستغادر الكرة الثانية سطح الأرض (أي ترتفع عن الأرض) .
 - 2) احسب الشد في الخيط (F_T) لحظة وجود الكرة الثانية أسفل الكرة الأولى مباشرة .

مراجعة للوحدة (أسئلة وزارة سنوات سابقة)

س40 اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

- 1) أي من المواد التالية لها مقاومة صفرية من حيث التوصيلية الكهربائية ؟
أ) الموصلات ب) العوازل ج) الموصلات فائقة التوصيل د) أشباه الموصلات

- 2) افترض أن هناك جسم فلزي متعادل الشحنة , أحد طرق إكسابه شحنة موجبة هي :
أ) انتزاع بعض الإلكترونات من الجسم ب) إضافة بعض الإلكترونات إلى الجسم
ج) إضافة بعض الذرات المتعادلة د) قطع جزء من الجسم



3) يوضح الشكل الشحن بواسطة

- أ) الدلك
ب) الحث
ج) التأريض
د) التوصيل

4) في الشكل المجاور , قربت ساق تحمل شحنة موجبة من كشاف كهربائي غير مشحون دون أن تلمسه , عند قطع



اتصال الكشاف بالأرض وإبعاد الساق , أي مما يلي صحيح :

- أ) يشحن كل من الكرة والموصل بشحنة موجبة .
- ب) يشحن كل من الكرة والموصل بشحنة سالبة .
- ج) تشحن الكرة بشحنة موجبة ويشحن الموصل بشحنة سالبة .
- د) تشحن الكرة بشحنة موجبة ويبقى الموصل بدون شحنة .

5) أي من العبارات التالية صحيحة عن التوصيل الكهربائي ؟

- أ) تعتبر الفلزات موصلات جيدة للكهرباء .
- ب) العوازل الكهربائية لديها مقاومة كهربائية صغيرة جداً .
- ج) يعتبر السيليكون والجرمانيوم من المواد فائقة التوصيل الكهربائي .
- د) تكون المقاومة الكهربائية للموصلات فائقة التوصيل صفر عند درجة حرارة الغرفة .

6) كم عدد الإلكترونات اللازم للحصول على شحنة مقدارها $(-2.0C)$

(د) 1.25×10^{19}

(ج) 1.6×10^{-19}

(ب) 1.6×10^{19}

(أ) 2.0

7) أي الآتية صحيح لوحدة (D) في المعادلة $(D = k \epsilon_o)$ ؟

(ب) $N.m^{-2}C^2$

(أ) $N.m^2C^2$

(د) ثابت بدون وحدة

(ج) $N.m^2C^{-2}$

8) أي الآتية علاقة صحيحة بين ثابت كولوم ومعامل السماحية الكهربائية ؟

(ب) $k \epsilon_o = \frac{1}{4\pi}$

(أ) $k \epsilon_o = 4\pi$

(د) $k \epsilon_o = 2\pi$

(ج) $k \epsilon_o = \frac{1}{2\pi}$

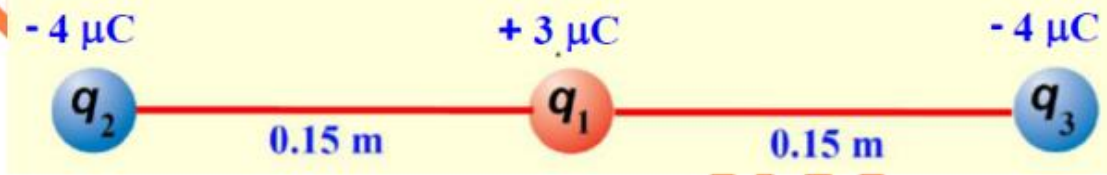
9) أوجد القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين ($q_1 = +30 \mu C$) و ($q_2 = -40 \mu C$) اللتان تفصل بينهما مسافة ($6.0 cm$) .

- أ) $3 \times 10^3 N$ (ب) $1.8 \times 10^2 N$
ج) $2 \times 10^3 N$ (د) $3 \times 10^4 N$

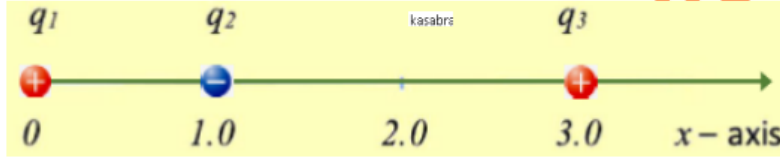
10) شحنتان نقطيتان ($+q$, $-q$) لهما المقدار نفسه والمسافة بينهما ($9.0 cm$) إذا كانت القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين الشحنتين ($5.0 N$) , ما مقدار كل من الشحنتين .

- أ) $2.1 \mu C$ (ب) $7.1 nC$
ج) $2.1 nC$ (د) $7.1 \mu C$

11) وفقاً للشكل , ما مقدار القوة المحصلة المؤثرة على الشحنة (q_1) ؟



12) في الشكل المجاور ، $(q_1 = +10 \mu C)$ ، $(q_2 = -20 \mu C)$ ، و $(q_3 = +30 \mu C)$ تقاس المسافات على المحور الأفقي بالمتر ، أوجد مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة (q_3) .

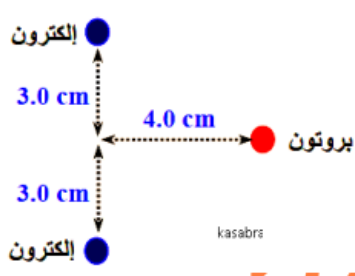


أ) $1.05 N$ نحو اليسار

ب) $1.05 N$ نحو اليمين

ج) $1.05 N$ باتجاه محور (y) الموجب

د) $1.35 N$ نحو اليسار



13) في الشكل المجاور , ما محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في البروتون ؟

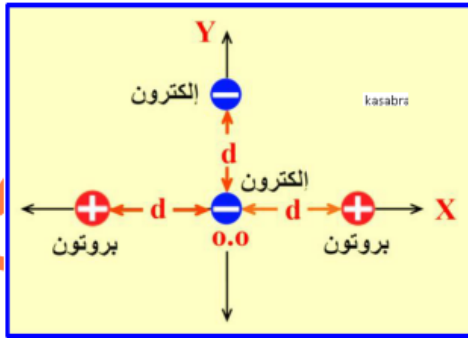
أ) $1.5 \times 10^{-25} N$ يسار

ب) $1.5 \times 10^{-25} N$ يمين

ج) 0.0

د) $1.5 \times 10^{-25} N$ باتجاه يصنع زاوية 37°

14) يظهر الشكل بروتونين وإلكترونين عند لحظة ما , أي الآتي يمثل محصلة القوى الكهروستاتيكية المؤثرة في



الإلكترون الموضوع عند نقطة الأصل :

أ) $k \times \frac{1.6 \times 10^{-19}}{d^2}$ اتجاه (+y)

ب) $k \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{d^2}$ اتجاه (+y)

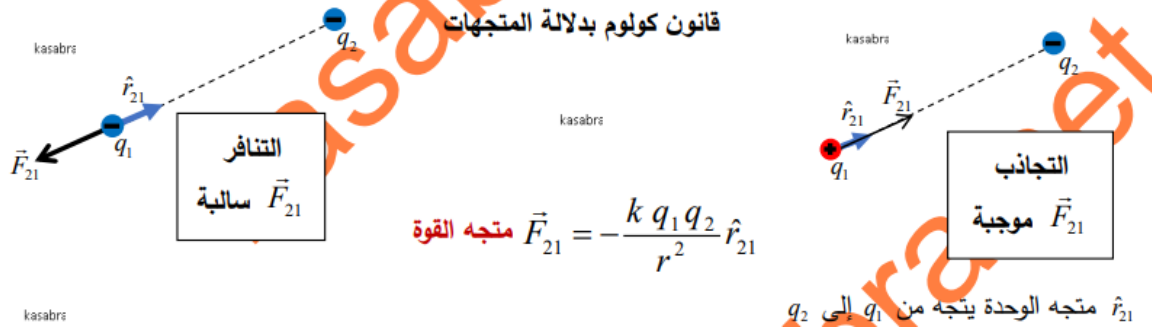
ج) $k \times \frac{1.6 \times 10^{-19}}{d^2}$ اتجاه (-y)

د) $k \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{d^2}$ اتجاه (-y)

15) شحنتان نقطيتان متماثلتان كل منها $(-5.0 \mu C)$ في المستوى (x, y) عند المواقع الآتية : $(8.0 cm, 5.0 cm)$ و $(-1.0 cm, 0.0 cm)$ ، وضعت شحنة ثالثة $(+5.0 \mu C)$ عند نقطة موقعها $(8.0 cm, 0.0 cm)$ ، احسب مقدار القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة $(+5.0 \mu C)$ والزاوية التي يصنعها متجه القوة الكهروستاتيكية مع المحور (x) الموجب .

أ) 107.2° ، $117.8 N$ ب) 72.8° ، $94.2 N$

ج) 107.2° ، $94.2 N$ د) 72.8° ، $117.8 N$



س41) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

وضعت الشحنتان $(q_1 = -8 \times 10^{-4} C)$ و $(q_2 = -1 \times 10^{-4} C)$ على بُعد $(10 m)$ من بعضهما , أي مما يلي يُمثل متجه القوة الكهروستاتيكية التي تؤثر بها الشحنة الثانية على الشحنة الأولى .

- أ) $\vec{F}_{21} = 7.2 \hat{r}_{21}$ ب) $\vec{F}_{21} = -7.2 \hat{r}_{21}$ ج) $\vec{F}_{21} = 0.72 \hat{r}_{21}$ د) $\vec{F}_{21} = -0.72 \hat{r}_{21}$

* موضوع مرشح الترسيب ص15 وطابعة الليزر ص17 غير مطلوبين .
* درس 1-6 قانون كولوم وقانون نيوتن في الجذب غير مطلوب

** درس (1-1) + فقرة تجربة ميليكان وفقرة الكواركات في درس (1-2) ص5 غير مطلوبة .

نهائية

الوحدة

1