

القوى الكهروستاتيكية



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

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

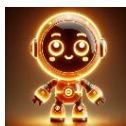
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-09-22 23:16:41

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: إيهاب جمال

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

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

Module 1 A Physics Toolkit

1

ملخص القوى الكهروستاتيكية والشحنات الكهربائية

2

المجالات الكهربائية وقانون جاوس

3

ملخص الوحدة الثالثة: الجهد الكهربائي

4

2 Lessons — Conservation Its and Energy :Chapter Conservation Its and Energy | 1 EXAM اختبار
انسباير 3 and

5

مستقبل أفضل
يبدأ بالعلم

Physics
Changes
The World



طموحك
يستحق أكثر

فيزياء 12 متقدم



الفصل الدراسي الأول 2026-2027

بريدج



القوى الكهروستاتيكية

معاً
نصنع التفوق

الوحدة
unit

عالم الشحنات ... أساس التقدم



الكهرومغناطيسية (الرابعة)

1.1



الشحنة الكهربائية

1.2



العوازل والموصلات وأشياء الموصلات
والموصلات فائقة التوصيل

1.3



الشحن الكهروستاتيكي

1.4



القوة الكهروستاتيكية - قانون كولوم

1.5



قانون كولوم وقانون نيوتن في البعد الواحد (الرابعة)

1.6

الاسم:



للتفوق عنوان



قناة التليجرام



للتواصل واتساب



Small
Forces
Big
Changes

مادة
أقرب إليك

معاً نحو التفوق



0544448256

أ/ إيهاب جمال





فيزياء 12 متقدم-بريدج

يمكنك مشاهدة شرح الحصة 1 مجاناً



فيزياء الحصة 1

12متقدم-بريدج

اضغط هنا لحضور الشرح



اضغط هنا للتواصل واتساب

971544448256

قناة التليجرام

جدول : فيزياء الصف 12 متقدم

للانضمام اضغط هنا

الفصل الدراسي الأول

12 متقدم (بريدج)

المواعيد

5:00	السبت
5:00	الاربعاء

سيتم إضافة الطلاب إلى جروب الواتساب

عدد الحصص قابل للزيادة ومسؤوليتي هي شرح المنهج كاملاً والمراجعة عليه والتأكد من جاهزيتك

اللهم إني أستودعك ما قرأت وما حفظت، وما تعلمت، فرده عند حاجتي إليه، إنك على كل شيء قدير

للتواصل : 971544448256





الشحنة الكهربائية

1.2

لاحظ

مفهوم الشحنة الكهربائية

خاصية فيزيائية للمادة تسبب قوى التجاذب أو التنافر بين الأجسام.

للتفوق عنوان

0544448256

A+

أنواع الشحنات الكهربائية

سالبة

⊖

موجبة

⊕

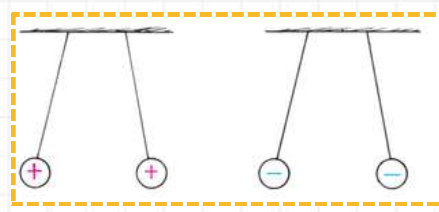
مهم !

الشحنات المختلفة تتجاذب



(موجبة , سالبة)

الشحنات المتشابهة تتنافر

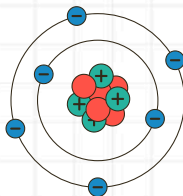


(موجبة , موجبة)

(سالبة , سالبة)

انتبه

الذرة تحتوي على :



إلكترونات سالبة (كتلتها صغيرة، وتدور حول النواة).

بروتونات موجبة (كتلتها كبيرة، توجد في النواة).

الذرة تكون متعادلة كهربائيًا عند تساوي عدد الإلكترونات والبروتونات

إذا اكتسبت الذرة إلكترونًا صار (عدد الإلكترونات أكبر من عدد البروتونات) شحنتها سالبة
 إذا فقدت الذرة إلكترونًا صار (عدد الإلكترونات أقل من عدد البروتونات) شحنتها موجبة



الإلكترونات هي الجسيمات التي دائما تنتقل فقط .



قانون حفظ الشحنة

مجموع الشحنة الكهربائية في نظام معزول يبقى ثابتاً دائماً.

$$q_{initial} = q_{final}$$

للتفوق عنوان

0544448256

لا تفنى الشحنة الكهربائية ولا تظهر من العدم، ولكن تنتقل من جسم إلى آخر.

وحدة الشحنة

- وحدة الشحنة الكهربائية في النظام الدولي للوحدات هي الكولوم (C).
- الكولوم يساوي أمبير · ثانية.

$$1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{s}$$

بعض المضاعفات الشائعة لوحدة الشحنة

المضاعف	القيمة
1 mC	$1 \times 10^{-3} \text{ C}$
1 μC	$1 \times 10^{-6} \text{ C}$
1 nC	$1 \times 10^{-9} \text{ C}$
1 pC	$1 \times 10^{-12} \text{ C}$

أنواع الشحنات في الطبيعة

- الشحنة الكهربائية مُكمّمة، أي أن قيم الشحنات في الطبيعة تكون مضاعفات صحيحة من الشحنة الأولية.

$$q = ne$$

- حيث n عدد صحيح. $(\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots)$
 $e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

جميع الشحنات الكهربائية في الطبيعة تكون مضاعفات صحيحة من الشحنة الأولية (e).

شحنة البروتون والإلكترون

النيوترون	الإلكترون	البروتون
		
$q_n = 0$ (متعادل)	$q_e = -e$ $= -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$	$q_p = +e$ $= +1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

للتفوق عنوان

0544448256

A⁺

عرض مجهري

شحنة الأجسام

لا تنسى

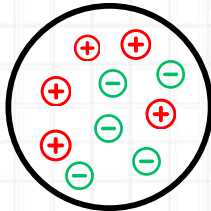
الجسم المتعادل

الجسم السالب

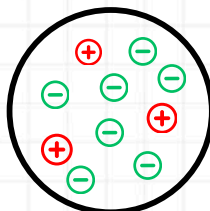
الجسم الموجب

كيف أصبح الجسم سالب الشحنة ؟
اكتسب إلكترونات

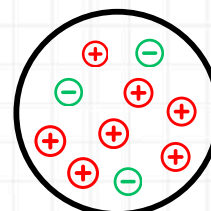
كيف أصبح الجسم موجب الشحنة ؟
فقد إلكترونات



5 إلكترونات 5 بروتونات



3 بروتونات 7 إلكترونات



7 بروتونات 3 إلكترونات

الجسم متعادل : كمية الشحنة السالبة يساوي كمية الشحنة الموجبة.

الجسم السالب : كمية الشحنة السالبة أكبر كمية الشحنة الموجبة.

الجسم الموجب : كمية الشحنة السالبة أقل كمية الشحنة الموجبة.

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

حيث:

N_p : عدد البروتونات في الجسم.

N_e : عدد الإلكترونات في الجسم.

الشحنة الصافية

الشحنة الصافية للجسم هي الفرق بين عدد شحنات البروتونات وعدد شحنات الإلكترونات، وتُعطى بالعلاقة:

للتفوق عنوان:

0544448256



العوازل و الموصلات وأشباه الموصلات
و الموصلات فائقة التوصيل

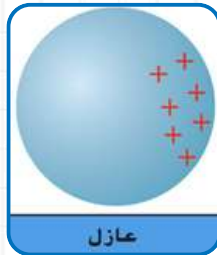
1.3

العوازل

لا تنتقل الشحنات خلالها بسهولة.

الشحنات تبقى ثابتة في مكانها.

مثل: البلاستيك،
الزجاج، الخشب الجاف،
الهواء الجاف



الموصلات

تسمح بانتقال الشحنات بحرية داخلها

تتوزع الشحنات على السطح الخارجي.

مثل: الفلزات،
الجرافيت، البلازما



ملخص المقارنة

العوازل	الموصلات	أشباه الموصلات	الموصلات فائقة التوصيل
حركة الإلكترونات	مرتبطة بالذرات ولا تتحرك بحرية	لا تتحرك بحرية ويمكن تحسين التوصيل بالشوائب	تتحرك دون فقد ملحوظ للطاقة
التوصيل الكهربائي	ضعيف جدًا أو شبه معدوم	عالي (جيد جدًا)	متوسط ويمكن التحكم فيه
المقاومة الكهربائية	كبيرة جدًا	منخفضة	متوسطة (قابلة للتحكم)
أمثلة	الزجاج، البلاستيك، المطاط، الخشب الجاف	النحاس، الألومنيوم، الحديد	السيليكون، الجرمانيوم
			مواد تصبح فائقة التوصيل عند درجات حرارة منخفضة جدًا

للتفوق عنوان:

0544448256

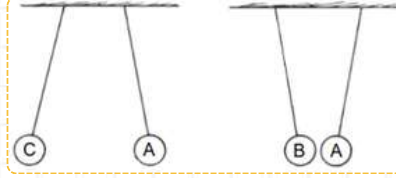


MCQ

اختيار من متعدد

1

م؟؟ في الشكل إذا علمت أن الكرة (A) سالبة الشحنة , فأَي مما يلي **صحيح** بخصوص شحنة B و C :



B سالبة و C سالبة

ج

B موجبة و C موجبة

أ

B موجبة و C سالبة

د

B سالبة و C موجبة

ب

مهم !

MCQ

اختيار من متعدد

2

م؟؟ عندما تمشط شعرك وتنتقل إلكترونات إلى المشط, كيف تصبح **شحنة شعرك والمشط** ؟



يصبح الشعر موجبًا والمشط موجبًا

أ

يصبح الشعر سالبًا والمشط موجبًا

ب

يصبح الشعر موجبًا والمشط سالبًا

ج

يصبح الشعر سالبًا والمشط سالبًا

د

MCQ

اختيار من متعدد

3

م؟؟ أي مما يلي يحدث عندما يُعطى لوح فلزي **شحنة موجبة** ؟

تنتقل البروتونات (الشحنات الموجبة) من جسم آخر إلى اللوح.

أ

تنتقل الإلكترونات (الشحنات السالبة) من اللوح إلى جسم آخر.

ب

تنتقل الإلكترونات (الشحنات السالبة) من اللوح إلى جسم آخر,

ج

وتنتقل البروتونات أيضًا (الشحنات الموجبة) من جسم آخر إلى اللوح.

د

يعتمد ذلك على ما إذا كان الجسم الناقل للشحنة موصلًا أم عازلًا.

د

MCQ

اختيار من متعدد

4

م؟؟ أي من الآتية تكافئ وحدة قياس الشحنة الكهربائية (**الكولوم**):

$C^2/N.m^2$

د

$N.m^2/C^2$

ج

A.s

ب

$A.s^{-1}$

أ

MCQ

اختيار من متعدد

5

م؟؟ أي مما يلي يُمثل الشحنة الأساسية:

شحنة بروتون واحد

ج

شحنة 1.6 إلكترون

أ

$1.6 \times 10^{19} \text{ C}$

د

$1.9 \times 10^{-16} \text{ C}$

ب

مراجعة المفاهيم

MCQ

اختيار من متعدد

6

م؟؟ كم عدد الإلكترونات اللازمة لإنتاج شحنة مقدارها 1.00 C ؟

للتفوق عنوان

0544448256

A+

6.24×10^{18}

ج

1.60×10^{19}

أ

6.66×10^{17}

د

6.60×10^{19}

ب

3.20×10^{16}

هـ

MCQ

اختيار من متعدد

7

م؟؟ أي من الأنظمة التالية له أكبر شحنة سالبة؟

خمسة إلكترونات وخمسة بروتونات

ج

إلكترونان

أ

N من الالكترونات و N-3 من البروتونات

د

ثلاثة إلكترونات وبروتون واحد

ب

إلكترون واحد

هـ

MCQ

اختيار من متعدد

8

م؟؟ أيون سالب لذرة شحنته $(8 \times 10^{-19} \text{ C})$ وهذا يعني أن

الذرة فقدت 5 بروتونات

ج

الذرة اكتسبت 5 إلكترونات

أ

أ أو ج

د

الذرة اكتسبت 5 بروتونات

ب

MCQ

اختيار من متعدد

9

أي الآتية كمية **غير صحيحة** للشحنة الكلية التي يمكن أن يحملها جسم شحنته نتيجة فقده عدد من الإلكترونات:

$1.6 \times 10^{-20} \text{ C}$ ج

$3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ أ

$6.4 \times 10^{-19} \text{ C}$ د

$1.6 \times 10^{-18} \text{ C}$ ب

MCQ

اختيار من متعدد

10

جسم شحنته $(-6 \times 10^{-12} \text{ C})$ ما عدد الإلكترونات التي يجب أن يفقدها أو يكتسبها **لتصبح شحنته** $(-1.2 \times 10^{-12} \text{ C})$:

3×10^7 يكسب ج

1.13×10^7 يكسب أ

3×10^7 يفقد د

1.13×10^7 يفقد ب

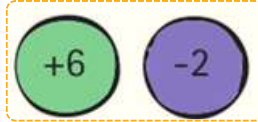
MCQ

اختيار من متعدد

11

في الشكل المجاور عندما تتلامس الكرتين فإنه **بعد التلامس**

اضغط هنا لحضور الشرح



شحنة الكرة اليسرى	شحنة الكرة اليمنى	القوة بينهما بعد التلامس و ابعادهما
4	4	تنافر
3	3	تنافر
2	2	تنافر
2-	6	تجاذب

للتفوق عنوان

0544448256

A+

أ

ب

ج

د

سؤال وزاري



MCQ

اختيار من متعدد

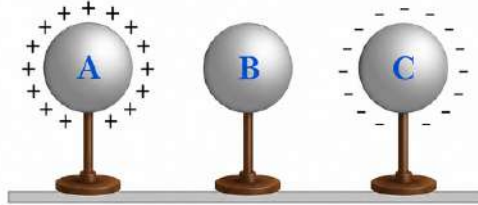
12

ثلاثة موصلات متماثلة A و B و C، مشحونة ومعزولة شحنتها على الترتيب: $+16.0 \mu C$ ، $0.0 \mu C$ ، $-16.0 \mu C$ ؟؟

تلامس A و B ثم فصلا، ثم تلامس B و C ثم فصلا.

أي مما يأتي يبين بشكل صحيح الشحنات النهائية على كل من الموصلات بوحدة μC ؟

اضغط هنا لحضور الشرح



للتفوق عنوان

0544448256



A	B	C
0.0	0.0	0.0
A	B	C
-16.0	+8.0	+8.0
A	B	C
+8.0	+4.0	-4.0
A	B	C
+8.0	-4.0	-4.0

أ

ب

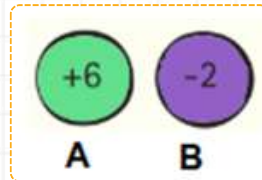
ج

د

اضغط هنا لحضور الشرح



في الشكل المجاور الكرتان موصلتان ومتماثلتان، ماذا يحدث عند تلامس الكرتان؟؟



MCQ

اختيار من متعدد

13

للتفوق عنوان

0544448256



تنتقل الإلكترونات من الكرة A إلى الكرة B

تنتقل البروتونات من الكرة A إلى الكرة B

تنتقل الإلكترونات من الكرة B إلى الكرة A

تنتقل البروتونات من الكرة B إلى الكرة A

أ

ب

ج

د

مهم!

MCQ

اختيار من متعدد

14

؟؟ أي العبارات التالية **صحيحة** بالنسبة للشحنات الكهربائية؟

للتفوق عنوان

0544448256

A+

- I . الشحنات المتماثلة تتجاذب
- II . الشحنات المختلفة تتجاذب
- III . عندما يكتسب جسم متعادل إلكترونات يصبح موجب الشحنة
- IV . عندما يفقد جسم متعادل إلكترونات يصبح موجب الشحنة

I , III أ

II , IV ب

II , II ج

I , IV د

مثال

15

؟؟ إذا أردنا أن يكتسب قالب حديدي كتلته 3.25kg شحنة موجبة مقدارها 0.100C ،
فما **نسبة الإلكترونات التي سنحتاج إلى نزعها**؟

علما بأن العدد الكتلي و الذري للحديد على الترتيب 56 و 26

26
Fe
Iron
55.845

الحل

مهم!

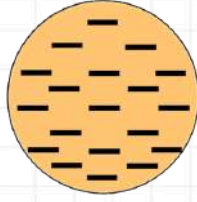
MCQ

اختيار من متعدد

16

م.?? يظهر الشكل المجاور جسماً يحمل شحنة كهربائية ، أي من الآتية صحيح ؟

اضغط هنا لحضور الشرح



أ الجسم موصل و شحن باكتسابه إلكترونات

ب الجسم موصل و شحن بفقده إلكترونات

ج الجسم عازل و شحن باكتسابه إلكترونات

د الجسم عازل و شحن بفقده إلكترونات

MCQ

اختيار من متعدد

17

م.?? يظهر الشكل المجاور جسماً يحمل شحنة كهربائية ، أي من الآتية صحيح ؟



أ الجسم موصل و شحن باكتسابه إلكترونات

ب الجسم موصل و شحن بفقده إلكترونات

ج الجسم عازل و شحن باكتسابه إلكترونات

د الجسم عازل و شحن بفقده إلكترونات

MCQ

اختيار من متعدد

18

م.?? المواد التي تعوق بدرجة كبيرة بحركة الإلكترونات بداخلها هي ...

أ الموصلات

ب الموصلات الفائقة

ج أشباه الموصلات

د العوازل



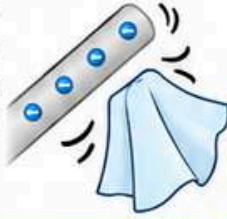
الشحن الكهروستاتيكي

1.4

تُسمى عملية شحن الجسم بشحنة ساكنة **الشحن الكهروستاتيكي**. ويمكن فهم الشحن الكهروستاتيكي من خلال سلسلة من التجارب البسيطة. يعمل مصدر الطاقة كمصدر مؤثر للشحنة الموجبة والسالبة. وتُعد بطارية السيارة مصدراً للطاقة مثلاً؛ كما تستخدم التفاعلات الكيميائية للفصل بين الشحنات الموجبة والشحنات السالبة. ويمكن شحن العديد من القضبان العازلة بشحنة موجبة أو سالبة من مصدر.

1 ما هو الشحن الكهروستاتيكي؟

شحن الجسم بشحنة ساكنة (ثابتة) نتيجة لعدم توازن في عدد الإلكترونات فيه.



الشحن الكهروستاتيكي هو تراكم الشحنة على جسم بحيث تبقى ساكنة.

2 من أين تأتي الشحنة؟

أغلب الظواهر الكهروستاتيكية تنتج من انتقال الإلكترونات بين الأجسام.

بينما تبقى البروتونات موجودة في نواة الذرة ولا تنتقل من جسم إلى آخر في الظروف العادية.



بروتون (لا ينتقل)
إلكترون (ينتقل)

للتفوق عنوان:
0544448256

3 إشارات الشحنة

الجسم الموجب (+)

يفقد الجسم إلكترونات فيصبح ذا شحنة موجبة.



الجسم السالب (-)

يكتسب الجسم إلكترونات فيصبح ذا شحنة سالبة.

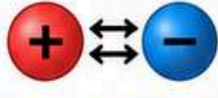


4 الطاقة ومصدر الشحن

يحتاج انتقال الشحنات بين الأجسام إلى مصدر للطاقة. يمكن استخدام ذلك (الاحتكاك) أو ملامسة جسم مشحون كمصدر للطاقة اللازمة لانتقال الإلكترونات.



الدك (الاحتكاك)



اللامسة

5 قانون مهم

الشحنة لا تُخلق ولا تُفنى ولكنها تنتقل بين الأجسام.

يبقى إجمالي الشحنة في نظام معزول ثابتاً، حيث تنتقل الإلكترونات من جسم إلى آخر دون أن تُفنى أو تُستحدث من عدم.

6 التأريض

التأريض هو توصيل الجسم بالأرض باستخدام موصل كهربائي، مما يسمح بانتقال الإلكترونات من الجسم إلى الأرض أو من الأرض إلى الجسم.



رمز التأريض

يُستخدم التأريض لتفريغ الشحنة الزائدة أو لتزويد الجسم بالشحنة.

7 الكشف الكهربائي

الكشاف الكهربائي جهاز يُستخدم في العروض التوضيحية للكشف عن وجود شحنة كهربائية على جسم ما. يتكون عادةً من كرة معدنية موصلة وساق معدنية متصلة بورقتين رقيقتين من المعدن.



وظيفته:

عند اقتراب جسم مشحون أو ملامسته، تتنافر الورقتان إذا كانت هناك شحنة على الكشاف، وهذا يدل على وجود شحنة كهربائية.



الشحن الكهروستاتيكي

1.4

يُستخدم الكشاف الكهربائي للكشف عن وجود شحنة كهربائية على جسم ما، ويمكن شحنه بعدة طرق، منها الشحن بالتوصيل. في الشحن بالتوصيل تنتقل الإلكترونات بين الجسم المشحون والكشاف الكهربائي نتيجة الملامسة المباشرة، ويكتسب الكشاف شحنة من نفس نوع شحنة الجسم الملامس.

1

الكشاف الكهربائي

الكشاف الكهربائي جهاز يُستخدم في الكشف عن وجود الشحنة الكهربائية على جسم ما. يتكون من كرة معدنية متصلة بساق معدنية تنتهي بورقتين معدنيتين رفيفتين.



2

كيف يعمل؟

عند انتقال الشحنات الكهربائية إلى الكشاف وتوزعها على الورقتين المعدنيتين، تصبح الورقتان مشحونتين بالشحنة نفسها، ولأن الشحنات المتماثلة تتنافر، فإن الورقتين تنفران عن بعضهما البعض.



تنفرج ورقتا الكشاف بسبب تنافر الشحنات المتماثلة عليهما.

3

الشحن بالتوصيل

يحدث الشحن بالتوصيل عندما يلامس جسم مشحون الكشاف الكهربائي مباشرة، فتنتقل الإلكترونات بينهما. وبعد فصل الجسم الملامس، يبقى الكشاف مشحوناً بشحنة من نفس نوع شحنة الجسم الملامس.

الشحن بالتوصيل: انتقال الإلكترونات بين جسم مشحون والكشاف الكهربائي نتيجة الملامسة المباشرة.

4

خطوات الشحن بالتوصيل (قضيبي ذي شحنة سالبة)

(a)



كشاف كهربائي غير مشحون. الورقتان متلاستان.

(b)



لامسة قضيب ذي شحنة سالبة مع الكشاف. تنتقل الإلكترونات من القضيب إلى الكشاف فتتفرج الورقتان.

(c)



إبعاد القضيب عن الكشاف. يبقى الكشاف مشحوناً بشحنة سالبة والورقتان منفرجتان.

5

ملاحظات مهمة



- في الشحن بالتوصيل يكتسب الكشاف شحنة من نفس نوع شحنة الجسم الملامس.
- يدل انفرج الورقتين على وجود شحنة على الكشاف.
- كلما زاد مقدار الشحنة المنتقلة إلى الكشاف، زاد مقدار انفرج الورقتين.

6

التوصيل بشحنة موجبة

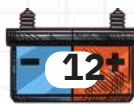
يمكن أيضاً شحن الكشاف الكهربائي بالتوصيل باستخدام قضيب ذي شحنة موجبة. عند ملامسة القضيب الموجب للكشاف تنتقل الإلكترونات من الكشاف إلى القضيب، فيصبح الكشاف مشحوناً بشحنة موجبة وتنفرج ورقته.



للتفوق عنوان

0544448256

A+





الشحن الكهروستاتيكي

1.4

يمكن شحن الأجسام بطريقة غير التلامس مباشرة تسمى **الشحن بالحث**. يحدث ذلك نتيجة إعادة توزيع الشحنات داخل الجسم تحت تأثير جسم مشحون قريب. كما يمكن استخدام **التأريض** لتمكين انتقال الإلكترونات بين الجسم والأرض، مما يؤدي إلى فقدان أو اكتساب شحنات وبالتالي شحن الجسم.

1 ما هو الشحن بالحث؟

الشحن بالحث هو شحن جسم دون تلامس مباشر مع الجسم المشحون. يتم ذلك عن طريق تقريب جسم مشحون من موصل متعادل، مما يؤدي إلى إعادة توزيع الشحنات داخل الموصل، ثم استخدام التأريض للسماح بانتقال الإلكترونات.

في الشحن بالحث، لا يحدث تلامس مباشر بين الجسمين.

2 فكرة التأريض

التأريض هو توصيل الجسم بالأرض باستخدام موصل، مما يسمح بانتقال الإلكترونات بين الجسم والأرض.

إذا كان الجسم يحتوي على إلكترونات زائدة، فإن بعضها ينتقل إلى الأرض، وإذا كان الجسم يفتقر إلى إلكترونات فإن إلكترونات تنتقل من الأرض إليه.

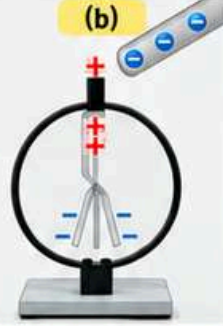
تعتبر الأرض خزاناً كبيراً للإلكترونات يمكنه تزويد الجسم بالإلكترونات أو استقبالها منه.

رمز التأريض

3 خطوات الشحن بالحث باستخدام الكشاف الكهربائي



كشاف كهربائي غير مشحون.



تقريب قضيب سالب إلى الكرة فتتباع الشحنات داخل الكشاف.



توصيل الكشاف بالأرض مع بقاء القضيب قريباً فتتغير بعض الإلكترونات إلى الأرض.



إزالة الوصلة الأرضية أولاً مع بقاء القضيب في مكانه.



إبعاد القضيب فيبقى الكشاف مشحوناً بشحنة موجبة.

4 لماذا يصبح موجباً؟

القضيب السالب يتنافر مع إلكترونات الكشاف ويدفعها بعيداً عن الكرة. وعند توصيل الكشاف بالأرض، تغادر بعض الإلكترونات إلى الأرض. بعد إزالة الوصلة الأرضية ثم إبعاد القضيب، يبقى الكشاف فاقداً لبعض إلكتروناته فيصبح مشحوناً بشحنة موجبة.

5 ملاحظة مهمة

في الشحن بالحث تكون شحنة الجسم النهائية مخالفة لشحنة القضيب المؤثر.

إذا كان القضيب سالباً فإن الجسم يصبح موجباً، وإذا كان القضيب موجباً فإن الجسم يصبح سالباً.

6 فوائد التأريض

يستخدم التأريض لتفريغ الشحنة الزائدة من جسم مشحون أو لتزويده بالشحنة من الأرض. ويعد التأريض إجراءً مهماً للسلامة، حيث يمنع تراكم الشحنات الخطرة على الأجهزة والمنشآت.

يستخدم التأريض في حماية المباني والأجهزة الكهربائية من التفريغ المفاجئ للشحنات.

للتفوق عنوان

0544448256





الشحن الكهروستاتيكي

1.4

1

مقارنة بين طرق الشحن

طريقة الشحن	هل يوجد تلامس؟	ماذا يحدث للإلكترونات؟	نوع الشحنة النهائية
الدلك (الاحتكاك)	نعم	تنتقل الإلكترونات بين الجسمين بسبب الاحتكاك.	يصبح الجسمان مشحونين بشحنات متساوية في المقدار ومتعاكسة في النوع.
التوصيل	نعم	تنتقل الإلكترونات من الجسم المشحون إلى الجسم المتعادل عند التلامس.	يكتسب الجسم المتعادل شحنة من نفس نوع شحنة الجسم الملامس.
الحث	لا	تُعاد توزيع الإلكترونات داخل الجسم الموصل دون انتقال صافي للإلكترونات عبر الفجوة (دون تلامس).	يصبح الجسم مشحوناً بشحنة مخالفة لنوع شحنة الجسم القريب (المؤثر).
التأريض	نعم (عبر موصل)	تنتقل الإلكترونات من الجسم وإليه عبر الأرض.	يصبح الجسم متعادلاً (شحنته صفرية) أو يكتسب شحنة حسب الاتجاه.

2

متى نستخدم الكشاف الكهربائي؟



كشف وجود شحنة

يستخدم للكشف عن وجود شحنة كهربائية على جسم ما (تنفراج الورقتان).



مقارنة تأثير الأجسام المشحونة

يمكن استخدامه لمقارنة مقدار الشحنة بين جسمين مشحونين من خلال زاوية انفراج الورقتين.



توضيح انتقال الإلكترونات

يظهر الكشاف انتقال الإلكترونات وحدوث الشحن بالتوصيل أو الحث.

3

أفكار أساسية للحفظ

- الشحنات المتماثلة تتنافر، والشحنات المختلفة تتجاذب.
- الشحنة لا تفنى ولا تُخلق، ولكنها تنتقل بين الأجسام.
- البروتونات لا تنتقل عادةً من جسم إلى آخر في الظروف العادية.
- الإلكترونات هي التي تنتقل بين الأجسام أثناء عملية الشحن.

MCQ

اختيار من متعدد

19

م?? المواد التي تنقل الكهرباء دون أي فقد للطاقة..

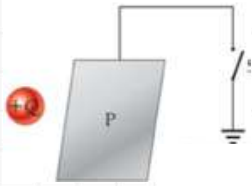
- الموصلات الفائقة أ
الموصلات ب
العوازل ج
أشباه الموصلات د

MCQ

اختيار من متعدد

20

م?? وُصل لوح فلزي بالأرض عن طريق موصل يعمل كمفتاح. ولم يكن المفتاح موصولاً في البداية. وقربت شحنة +Q إلى اللوح من دون ملامسته. ثم أُعيد المفتاح. ثم أُعيدت الشحنة +Q. ما شحنة اللوح عندئذ؟



- اللوح غير مشحون. أ
شحنة اللوح موجبة. ب
شحنة اللوح سالبة. ج
يمكن أن تكون شحنة اللوح موجبة أو سالبة، حيث يعتمد ذلك على شحنته قبل تقريب الشحنة +Q إليه. د

MCQ

اختيار من متعدد

21

م?? إذا قرّبت قضيباً بلاستيكياً ذا شحنة سالبة إلى موصل مؤرّض من دون ملامسته، ثم قمت بفصل التأريض، فما إشارة شحنة الموصل بعد إبعاد القضيب المشحون؟

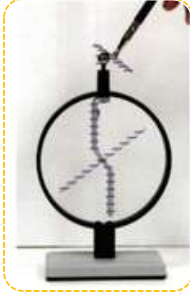
- سالبة أ
موجبة ب
بدون شحنة ج
لا يمكن تحديدها من المعلومات المعطاة د

MCQ

اختيار من متعدد

22

تم لمس قرص كشاف كهربائي غير مشحون بساق سالبة الشحنة. بعد إزالة الساق، تصبح ورقتا الكشاف مشحونتين بشحنة سالبة. ما الطريقة التي شُحنت بها الورقتان؟



أ التوصيل (Conduction)

ب الحث (Induction)

ج الدلك (Rubbing)

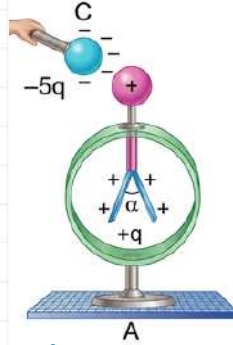
د التأريض (Grounding)

MCQ

اختيار من متعدد

23

الكشاف الكهربائي A مشحون بشحنة $2q$. عندما تلامس الكرة الموصلة C مشحونة بشحنة سالبة انتقلت $5q$ إلى قرص الكشاف A. فأني مما يلي صحيح بشأن ورقتي الكشاف؟



اضغط هنا لحضور الشرح



للتفوق عنوان

0544448256



أ تنطبق الورقتان ثم تنفرجان بدرجة أكبر

ب تنطبق الورقتان وتظلان منطبقتين.

ج تنفرجان قليلاً دون أن تنطبقا.

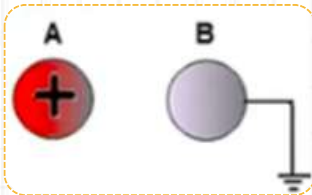
د لا يحدث أي تغيير في مستوى انفراج الورقتين.

MCQ

اختيار من متعدد

24

تم تقريب موصل كروي A مشحون بشحنة موجبة من موصل آخر B متعادل كهربائياً دون أن يلمسه كما هو موضح في الشكل. الموصل B متصل بسلك تأريض. ما نوع الشحنة التي تتكون على الموصل B؟



أ سالبة

ب موجبة

ج متعادل

د قد تكون موجبة أو سالبة

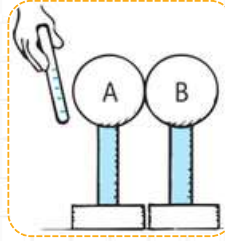
MCQ

اختيار من متعدد

25

في الشكل عند تقريب الساق السالبة من الكرة A ثم فصل الكرتين
م.؟؟ , أي صف من الجدول يعتبر صحيحاً

اضغط هنا لحضور الشرح



للتفوق عنوان

0544448256

A+

شحنة الموصل A	شحنة الموصل B	طريقة الشحن
موجبة	موجبة	التوصيل
موجبة	سالبة	الحث
سالبة	موجبة	الحث
سالبة	سالبة	التوصيل

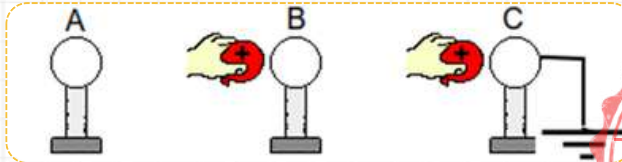
- أ
- ب
- ج
- د

MCQ

اختيار من متعدد

26

يتم تقريب بالون مشحون بشحنة موجبة من كرة موصلة متعادلة, كما هو موضح أدناه.
بينما يكون البالون قريباً, يتم لمس الكرة (تأريضها).
أي مما يلي صحيح عن شحنة الكرة ؟



للتفوق عنوان

0544448256

A+

عند A	عند B	عند C
متعادلة	موجبة	متعادلة
متعادلة	سالبة	سالبة
متعادلة	متعادلة	سالبة
متعادلة	متعادلة	موجبة

- أ
- ب
- ج
- د

MCQ

اختيار من متعدد

27

الشحنة على ورقتي الألومنيوم موجبة نتيجة تقريب ساق مشحونة فأني مما يلي صحيح؟



شحنة الساق	شحنة كرة الكشف	طريقة الشحن
موجبة	موجبة	التوصيل
موجبة	سالبة	الحث
سالبة	سالبة	التوصيل
سالبة	موجبة	الحث

أ

ب

ج

د

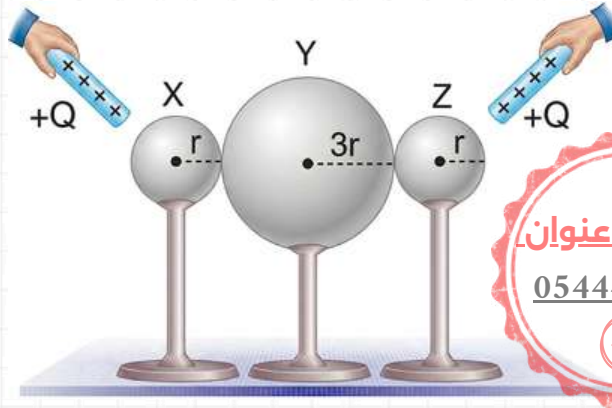
MCQ

اختيار من متعدد

28

تقترب أجسام عازلة مشحونة بشحنة (+Q) بمقدار متساوي من نظام يتكون من الكرات الموصلة غير المشحونة X و Y و Z الملامسة لبعضها البعض كما هو موضح في الشكل. قبل إبعاد الأجسام، يتم فصل الكرات عن بعضها في نفس الوقت. أي مما يلي صحيح بالنسبة للشحنات النهائية للكرات X و Y و Z؟

اضغط هنا لحضور الشرح



للتفوق عنوان

0544448256



الكرة z	الكرة y	الكرة x
-q	+3q	-q
-q	+q	-q
-q	+2q	-q
+q	-2q	+q

أ

ب

ج

د

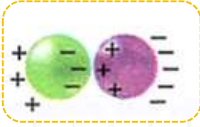
مهم!

MCQ

اختيار من متعدد

29

كرة X المشحونة سالبًا تُقَرَّب من كرتين موصلتين متلامستين ومتعادلتين K و L. بناءً على ذلك، أيّ الخيارات التالية يوضح توزيع الشحنات على K و L ؟



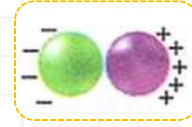
أ



ب



ج



د

للتفوق عنوان

0544448256

A+

مهم!

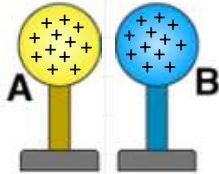
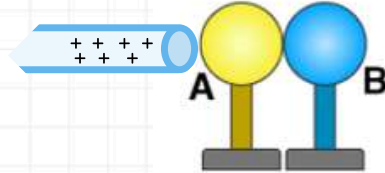
MCQ

اختيار من متعدد

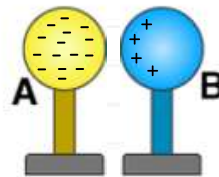
30

يظهر في الشكل جسمان كرويان A و B متلامسان، ويلامس ساق مشحون بشحنة موجبة سطح A. إذا كان A موصلًا و B عازلًا، أي من الأشكال الآتية يبين بشكل صحيح نوع الشحنة وتوزيعها على كل منهما بعد فصلهما وإبعاد الساق؟

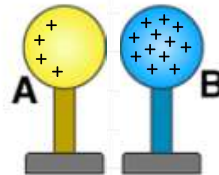
اضغط هنا لحضور الشرح



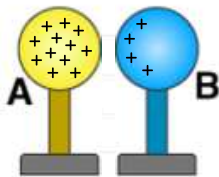
أ



ب



ج



د

للتفوق عنوان

0544448256

A+

MCQ

اختبار من متعدد

31

لماذا تنفصل ورقتا رقائيق المعدن في الكشاف الكهربائي عند لمسه بجسم مشحون؟



- أ لأنها تكتسبان شحنتين مختلفتين
- ب لأن الهواء يدفعهما بعيداً
- ج لأنها تكتسبان نفس الشحنة فيحدث تنافر
- د لأن الشحنة تتحول إلى حرارة

MCQ

اختبار من متعدد

32

في الشكل أدناه . إذا قرب من كرة الكشاف دون ملامسة ساق زجاجية مشحونة بشحنة موجبة، فأَي مما يلي صحيح؟



للتفوق عنوان:

0544448256



- أ انفراف ورقتي الكشاف يقل و أيضا تقل مقدار شحنة الكشاف
- ب انفراف ورقتي الكشاف تزيد بينما تزداد شحنة الكشاف
- ج انفراف ورقتي الكشاف تزيد بينما تظل شحنة الكشاف ثابتة
- د انفراف ورقتي الكشاف يقل بينما تظل شحنة الكشاف ثابتة

القوة الكهروستاتيكية - قانون كولوم

1.5

1 ما هي القوة الكهروستاتيكية؟

- القوة الكهروستاتيكية هي القوة المتبادلة بين شحنتين نقطيتين ساكنتين.
- تنشأ هذه القوة بسبب وجود الشحنات الكهربائية، وتؤثر كل شحنة في الشحنة الأخرى بقوة على امتداد الخط الواصل بينهما.

2 قانون كولوم

مقدار القوة الكهروستاتيكية بين شحنتين نقطيتين:

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

3 معاني الرموز ووحداتها

الرمز	الكمية الفيزيائية	الوحدة في النظام الدولي (SI)
F	مقدار القوة الكهروستاتيكية	نيوتن (N)
q_1, q_2	مقدار الشحنات الكهربائية	كولوم (C)
r	المسافة بين الشحنتين	متر (m)
k	ثابت كولوم	$N \cdot m^2 / C^2$

4 قيمة ثابت كولوم

$$k = 8.99 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

وهو ثابت كولوم في الفراغ.

5 العلاقة مع سماحية الفراغ

يرتبط ثابت كولوم بسماحية الفراغ ϵ_0 بالعلاقة:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$$

حيث ϵ_0 هي سماحية الفراغ.

للتفوق عنوان:

0544448256



اتجاه القوة والعوامل المؤثرة Force Direction and Affecting Factors

اتجاه القوة الكهربائية

- تؤثر القوة الكهروستاتيكية على كل شحنة على امتداد الخط الواصل بين الشحنتين.
- القوة عبارة عن قوة متجهة، واتجاهها يكون على هذا الخط.
- القوتان المتبادلتان بين الشحنتين متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه.

اتجاه القوة بين الشحنات

شحنات متماثلة (موجبة - موجبة) أو (سالبة - سالبة)



شحنات مختلفة (موجبة - سالبة)



القوة الكهروستاتيكية - قانون كولوم

1.5

كيف تتأثر القوة؟

تعتمد عكسياً على
مربع المسافة

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

تتناسب طردياً مع حاصل
ضرب مقدار الشحنتين

$$F \propto |q_1 q_2|$$

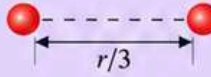
تأثير تغيير المسافة بين الشحنتين

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

بما أن القوة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة

إذا أصبحت المسافة
ثلث ما كانت عليه

$$r \rightarrow r/3$$

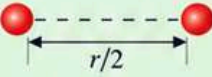


تصبح القوة

$$9F$$

إذا أصبحت المسافة
نصف ما كانت عليه

$$r \rightarrow r/2$$

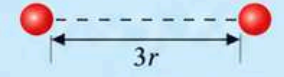


تصبح القوة

$$4F$$

إذا أصبحت المسافة
ثلاثة أضعاف ما كانت عليه

$$r \rightarrow 3r$$

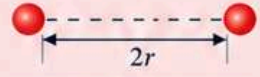


تصبح القوة

$$\frac{F}{9}$$

إذا أصبحت المسافة
ضعف ما كانت عليه

$$r \rightarrow 2r$$



تصبح القوة

$$\frac{F}{4}$$

ملاحظة مهمة



عند زيادة المسافة بين الشحنتين.
تنقص القوة بسرعة كبيرة، لأن القوة
تعتمد على مربع المسافة.
لذلك فإن أي زيادة بسيطة في
المسافة تؤدي إلى نقصان كبير
في مقدار القوة.

زيادة المسافة
تؤدي إلى نقص
كبير في القوة

تأثير تغيير مقدار الشحنتين

مضاعفة الشحنتين معاً

$$q_1 \rightarrow 2q_1, q_2 \rightarrow 2q_2$$

تصبح القوة

$$4F$$

مضاعفة إحدى الشحنتين

$$q_1 \rightarrow 2q_1 \text{ (والثانية ثابتة)}$$

تصبح القوة

$$2F$$

للتفوق عنوان

0544448256

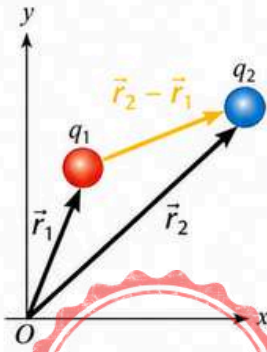


القوة الكهروستاتيكية - الصيغة المتجهة ومبدأ التأثير المتبادل Vector Form and Force Direction

1

متجهات الموضع

نحدد موضع كل شحنة بواسطة متجه الموضع من أصل الإحداثيات إلى موقع الشحنة.



- $\vec{r}_1$: متجه الموضع للشحنة q_1 .
- $\vec{r}_2$: متجه الموضع للشحنة q_2 .

متجه الإزاحة من الشحنة 1 إلى الشحنة 2 هو:

$$\vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

ومقداره يساوي المسافة بين الشحنتين:

$$r = |\vec{r}_2 - \vec{r}_1|$$

للتفوق عنوان

0544448256

2

الصيغة المتجهة

يمكن كتابة قانون كولوم في صورة متجهة كما يلي:

$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{21} \quad (1)$$

حيث $\hat{r}_{21}$ هو متجه وحدة في اتجاه القوة المؤثرة على الشحنة 1 نتيجة الشحنة 2.

$$\hat{r}_{21} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|}$$

وبالتالي يمكن كتابة القوة مباشرة باستخدام إحداثيات الموقعين:

$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|^3} (\vec{r}_2 - \vec{r}_1) \quad (2)$$

اتجاه القوة يعتمد على إشارة حاصل ضرب الشحنتين $q_1 q_2$.

3



القوتان المتبادلتان

إذا أثرت الشحنة q_2 بقوة على الشحنة q_1 ، فإن الشحنة q_1 تؤثر في الشحنة q_2 بقوة مساوية في المقدار ومضادة في الاتجاه:

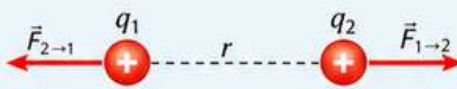
$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$$

$$|\vec{F}_{2 \rightarrow 1}| = |\vec{F}_{1 \rightarrow 2}|$$

وهذا هو **مبدأ التأثير المتبادل** (قانون نيوتن الثالث). وينطبق دائما في التفاعلات الكهروستاتيكية.

4

شحنات متماثلة ومختلفة



شحنات متماثلة (تنافر)

إذا كانت الشحنتان متماثلتين (كلاهما موجبة أو كلاهما سالبة)، فإن القوتين تكونان متنافرتين.



شحنات مختلفة (تجاذب)

إذا كانت الشحنتان مختلفتين في الإشارة، فإن القوتين تكونان متجاذبتين.

اتجاه القوة دائما على امتداد الخط الواصل بين الشحنتين.

القوة الكهروستاتيكية - مبدأ التراكب

1

تعريف مبدأ التراكب

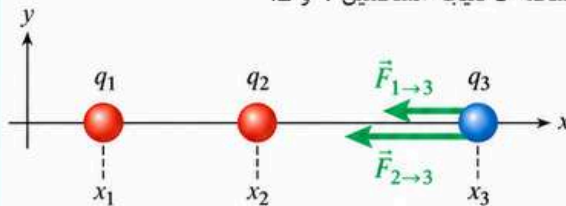
القوة المحصلة (النتيجة) على شحنة ما تساوي **المجموع المتجهي** لجميع القوى الكهروستاتيكية المؤثرة عليها من جميع الشحنات الأخرى.

$$\vec{F}_{\text{net}} = \sum \vec{F}_i$$

2

مثال: ثلاث شحنات على المحور x

يوضح الشكل ثلاث شحنات نقطية q_1 و q_2 و q_3 تقع على المحور x عند المواقع x_1 و x_2 و x_3 . القوة المؤثرة على الشحنة 3 نتيجة الشحنتين 1 و 2:



القوة المحصلة على الشحنة 3 هي المجموع المتجهي للقوتين:

$$\vec{F}_{\text{net} \rightarrow 3} = \vec{F}_{1 \rightarrow 3} + \vec{F}_{2 \rightarrow 3}$$

MCQ

اختبار من متعدد

33

م.؟؟ أي من الآتية وحدة ثابت كولوم (K) في النظام الدولي للوحدات:

أ $N.C^2/m^2$

ب $N.m^2/C^2$

ج $C^2/N.m^2$

د $N.m^2/C$

للتفوق عنوان

0544448256

A+

MCQ

اختبار من متعدد

34

م.؟؟ أي من الآتية هو وحدة السماحية الكهربائية ϵ للوسط الفاصل بين الشحنتين:

أ $N.C^2/m^2$

ب $N.m^2/C^2$

ج $C^2/N.m^2$

د $N.m^2/C$

MCQ

اختبار من متعدد

35

م.؟؟ كرتان مشحونتان تفصل بينهما مسافة مقدارها 8cm إذا اقتربت الكرتان إحداهما من الأخرى بما يكفي لزيادة مقدار القوة المؤثرة في كل منهما بمعدل أربعة أضعاف، فما المسافة الفاصلة بينهما عندئذ؟

أ 2 cm

ب 4 cm

ج 16 cm

د 32 cm

للتفوق عنوان

0544448256

A+

MCQ

اختيار من متعدد

36

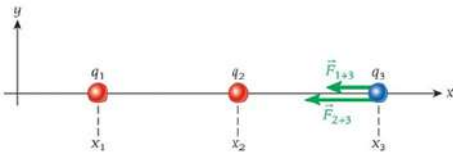
إذا وضعت شحنتين بحيث تفصل بينهما مسافة r ، ثم ضاعفت كلا من الشحنتين وضاعفت المسافة بينهما، فكيف سيتغير مقدار القوة المبذولة بين الشحنتين؟

- أ. ستكون القوة الجديدة ضعف هذا المقدار.
- ب. ستكون القوة الجديدة نصف هذا المقدار.
- ج. سيزيد مقدار القوة الجديدة بأربعة أضعاف.
- د. سيقبل مقدار القوة الجديدة بأربعة أضعاف.
- هـ. ستكون القوة الجديدة بالمقدار نفسه.

MCQ

اختيار من متعدد

37



ما الذي تدل عليه القوى المؤثرة في الشحنة q_3 في الشكل بخصوص إشارة الشحنت الثلاث؟

- أ. كل الشحنت الثلاث موجبة.
- ب. كل الشحنت الثلاث سالبة.
- ج. الشحنة q_3 صفر.
- د. الشحنتان q_1 و q_2 مختلفتان.
- هـ. الشحنتان q_1 و q_2 متماثلتان، والشحنة q_3 مختلفة عنهما.

للتفوق عنوان

0544448256

A+

مثال

38

ما المسافة الفاصلة التي يجب أن تكون بين إلكترونين على سطح الأرض لكي تكون القوة الكهروستاتيكية بينهما مساوية لوزن أحدهما؟

علماً بأن كتلة الإلكترون: $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

الحل

MCQ

اختيار من متعدد

39

تفصل مسافة ابتدائية d بين كرتين مشحونتين، وكان مقدار القوة المؤثرة في كل منهما F .
ثم اقتربت الكرتان إحداهما من الأخرى بحيث كان مقدار القوة المؤثرة في كل منهما $9F$.
ما معامل التغير في المسافة بين الكرتين؟

أ $1/9$

ب $1/3$

ج 3

د 9

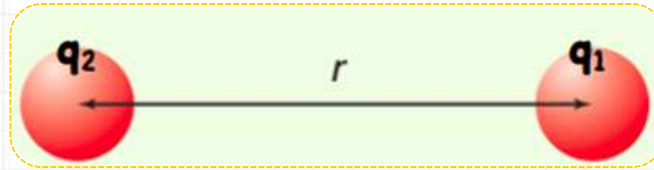
مهم

MCQ

اختيار من متعدد

40

م؟؟ إذا ضاعفت الشحنة على كلا الجسيمين، فكيف تتغير القوة الكهربائية الساكنة بينهما؟



أ تزيد أربع مرات

ب تنخفض للنصف

ج لا تتغير

د تتضاعف

مهم

MCQ

اختيار من متعدد

41

م؟؟ ما الإجراء الذي يجب القيام به لكي تظل القوة الكهربائية الساكنة بين شحنتين ثابتة على الرغم من تضاعف قيمة كلا الشحنتين؟

أ تقليل المسافة بين الشحنتين للنصف

ب جعل المسافة بين الشحنتين ضعف قيمتها الأصلية

ج زيادة المسافة بين الشحنتين بمقدار الجذر التربيعي للعدد 2

د لا يمكن إبقاء القوة ثابتة في هذه الحالة

MCQ

اختيار من متعدد

42

إذا وُضعت شحنة موجبة مقدارها 1C بالقرب من شحنة موجبة أخرى مقدارها 2C فكيف تقارن بين مقادير القوى الكهربائية المتبادلة بينهما؟



- أ القوة المؤثرة في الشحنة 1C أكبر.
- ب القوة المؤثرة في الشحنة 2C أكبر.
- ج القوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه.
- د القوة المؤثرة في الشحنة 2C تساوي ضعف القوة المؤثرة في الشحنة 1C.

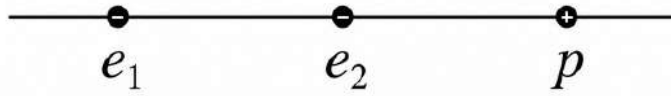
مهم

MCQ

اختيار من متعدد

43

إلكترونان e_1 و e_2 وبروتون p موضوعة على خط مستقيم كما بالرسم. ما اتجاه القوة الكهروستاتيكية المحصلة المؤثرة في كل جسيم من الجسيمات الثلاثة على الترتيب (e_1 ثم e_2 ثم p) هو:



اضغط هنا لحضور الشرح



- أ يمين، يسار، يمين
- ب يسار، يمين، يمين
- ج يمين، يسار، يسار
- د يسار، يمين، يسار

MCQ

اختيار من متعدد

44

معتماً على البيانات في الشكل المجاور أي صف من صفوف الجدول الآتي صحيح؟؟



نوع القوة	مقدار القوة على الشحنة اليسرى	اتجاه القوة على الشحنة اليسرى
تنافر	4N	نحو اليسار
تنافر	2N	نحو اليمين
تنافر	2N	نحو اليسار
تجاذب	5N	نحو اليسار

أ

ب

ج

د

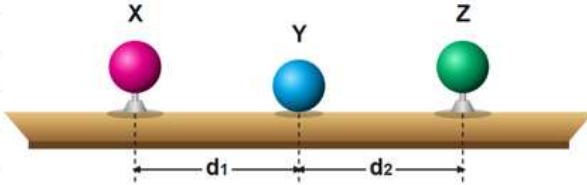
MCQ

اختيار من متعدد

45

بينما يتم تثبيت الكرات المشحونة X و Z على مستوى أفقي عازل، تترك الكرة Y حرة الحركة بينهما كما هو موضح بالرسم. إذا علمت أن الكرة Y بقيت ساكنة وفي حالة اتزان،

فأي العبارات الآتية صحيحة بالتأكيد؟



اضغط هنا لحضور الشرح



- إشارتا شحنتي X و Z متماثلتان.
- مقداراً شحنتي X و Z متساويان.
- إشارتا شحنتي X و Y متماثلتان.

فقط I

فقط II

فقط III

I و II

I و III

للتفوق عنوان

0544448256

A+

MCQ

اختيار من متعدد

46

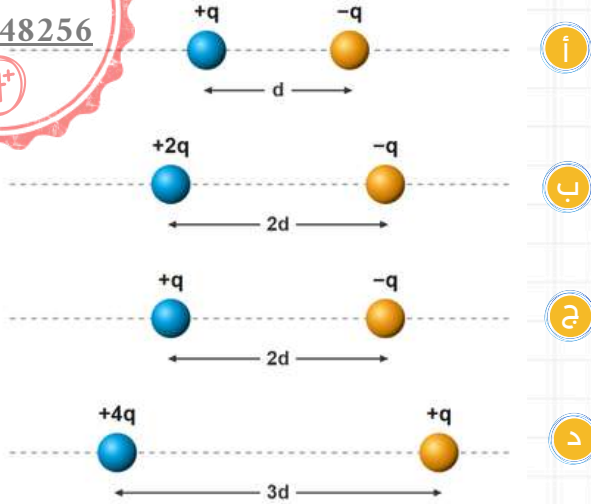
تنشأ قوة كهربائية بين الجسيمات المشحونة الموضوعة أزواجاً على نفس الاستقامة لكل خيار. بناءً على ذلك، في أيٍّ من الأنظمة التالية المعطاة شحناتها والمسافات بينها تكون قيمة القوة الكهربائية هي الأكبر؟

للتفوق عنوان

0544448256

A+

اضغط هنا لحضور الشرح



MCQ

اختيار من متعدد

47

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

- أ 0.62
- ب 0.89
- ج 1.6
- د 0.69

MCQ

اختيار من متعدد

48

قوة متبادلة مقدارها (80N) بين جسمين مشحونين، إذا قلت شحنة أحد الجسمين إلى النصف وتضاعفت المسافة بين الجسمين، فما مقدار القوة الجديدة؟

- أ 40N
- ب 20N
- ج 10N
- د 640N

MCQ

اختيار من متعدد

49

م.؟؟ عند وضع بروتونين أحدهما بجوار الآخر من دون أن تكون هناك أي أجسام أخرى قريبة منهما:

- أ. يتبعدان عن بعضهما بعجلة.
- ب. يظلان ساكنين.
- ج. يقتربان إلى بعضهما بعجلة.
- د. ينجذبان إلى بعضهما بسرعة ثابتة.
- هـ. يتبعدان عن بعضهما بسرعة ثابتة.

MCQ

اختيار من متعدد

50

م.؟؟ إذا كانت القوة المتبادلة بين شحنة مقدارها $25\mu\text{C}$ وشحنة مقدارها $-10\mu\text{C}$ تساوي 8.0N ، فما المسافة الفاصلة بين الشحنتين؟

- أ. 0.28 m
- ب. 0.53 m
- ج. 0.45 m
- د. 0.15 m

MCQ

اختيار من متعدد

51

م.؟؟ أي من الحالات التالية تنتج أكبر محصلة قوى تؤثر في الشحنة Q؟

- أ. تبتعد الشحنة $Q = 1\text{ C}$ مسافة 1m عن شحنة مقدارها -2C .
- ب. تبتعد الشحنة $Q = 1\text{ C}$ مسافة 0.5m عن شحنة مقدارها -1C .
- ج. تقع الشحنة $Q = 1\text{ C}$ في منتصف المسافة بين شحنة مقدارها -1C وشحنة مقدارها 1C تفصل بينهما مسافة 2m .
- د. تقع الشحنة $Q = 1\text{ C}$ في منتصف المسافة بين شحنتين بمقدار -2C تفصل بينهما مسافة 2m .
- هـ. تبتعد الشحنة $Q = 1\text{ C}$ مسافة 2m عن شحنة مقدارها -4C .

مثال

52

ما مقدار القوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين البروتونين داخل نواة الهيليوم؟

الحل

مثال

53

ما مقدار القوة الكهروستاتيكية بين نواة الذهب وإلكترون ذرة الذهب الموجود في مدار نصف قطره $4.88 \times 10^{-12} \text{ m}$ ؟

علمًا بأن شحنة نواة الذهب تساوي $+79e$

الحل

MCQ

اختيار من متعدد

54

ما المسافة الفاصلة التي يجب أن تكون بين إلكترونين على سطح الأرض لكي تكون القوة الكهروستاتيكية بينهما مساوية لوزن أحد الإلكترونين؟

علمًا بأن كتلة الإلكترون: $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

0.508 m

أ

5.08 m

ب

50.8 m

ج

0.0508 m

د

للتفوق عنوان

0544448256

A+

مثال

55

في كلوريد الصوديوم الصلب (ملح الطعام)، يزيد عدد الإلكترونات في أيونات الكلوريد عن عدد البروتونات بإلكترون واحد، ويزيد عدد البروتونات في أيونات الصوديوم عن عدد الإلكترونات ببروتون واحد. وتفصل بين هذه الأيونات مسافة مقدارها 0.28nm . احسب القوة الكهروستاتيكية بين أيون صوديوم وأيون كلوريد.

الحل

مثال

56

تقع شحنة مقدارها $-4.00\mu\text{C}$ على مسافة 20.0cm من شحنة مقدارها $2.00\mu\text{C}$ على محور x . ما مقدار القوة المؤثرة في الشحنة $2.00\mu\text{C}$ ؟

الحل

التطبيقات

57

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

a) إذا كانت الشحنتان متساويتين مقدراً

b) إذا كان مقدار الشحنة الثانية يساوي أربعة أمثال مقدار الشحنة الأولى

الحل

مهم للحفظ

موضع الاتزان بين شحنتين

(نقطة تكون فيها محصلة القوى أو المجال الكهربائي تساوي صفراً)

$$F = 0 \Leftrightarrow E = 0$$

$$\frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2}$$

$$\frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

1 الشحنتان لها نفس الإشارة

(كلاهما موجبتان ++ أو كلاهما سالبتان --)

موضع الاتزان يكون بين الشحنتين

(أ) شحنتان متساويتان في المقدار



تكون نقطة الاتزان في المنتصف تماماً

(ب) شحنتان مختلفتان في المقدار



تكون نقطة الاتزان بينهما وأقرب إلى الشحنة الأصغر

(ج) شحنتان سالبتان --



نفس القاعدة: نقطة الاتزان بينهما

2 الشحنتان مختلفتان في الإشارة

(واحدة موجبة والأخرى سالبة)

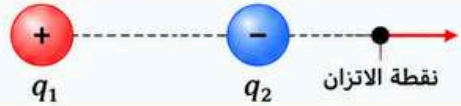
موضع الاتزان يكون خارج المسافة بين الشحنتين

(أ) شحنتان متساويتان في المقدار



لا توجد نقطة اتزان (المجال لا يساوي صفراً في أي نقطة محدودة)

(ب) شحنتان مختلفتان في المقدار



تكون نقطة الاتزان خارج المسافة بينهما من جهة الشحنة الأصغر مقداراً

ملاحظات مهمة

- نقطة الاتزان دائماً أقرب إلى الشحنة الأصغر مقداراً.
- عند الشحنتان المختلفة الإشارة والمتساوية في المقدار لا توجد نقطة اتزان محدودة.
- يمكن استخدام القوى الكهربائية أو المجال الكهربائي.
- القاعدة تعتمد على مقدار الشحنتان والمسافات فقط.

A+

كل اللي تحتاجه
للتفوق بـمكان واحد

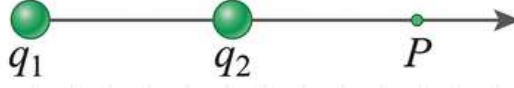


MCQ

اختيار من متعدد

58

وضعت شحنة موجبة q_+ عند النقطة P على يمين الشحنتين q_1 و q_2 كما يوضح الشكل. فكانت محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة q_+ تساوي صفراً. حدد ما إذا كانت كل عبارة من العبارات التالية صواباً أم خطأ:



الشحنة q_2 تختلف عن الشحنة q_1 في الإشارة وتقل عنها في المقدار.

مقدار الشحنة q_1 أصغر من مقدار الشحنة q_2 .

الشحنتان q_1 و q_2 متماثلتان.

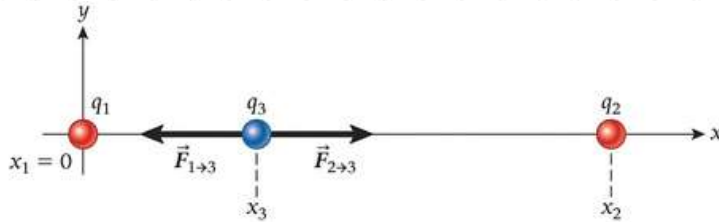
إذا كانت الشحنة q_1 سالبة، فستكون الشحنة q_2 موجبة.

الشحنة q_1 أو q_2 موجبة.

مثال

59

يوضح الشكل موضع جسمين مشحونين: يقع الجسم $q_1 = 0.15 \mu C$ عند نقطة الأصل، ويقع الجسم $q_2 = 0.35 \mu C$ على محور X الموجب عند النقطة $x_2 = 0.40 m$. أين يجب أن يكون موضع الجسم الثالث الشحنة q_3 لكي تكون عند نقطة اتزان (بحيث تكون محصلة القوى المؤثرة فيه صفراً)؟



الحل

MCQ

اختيار من متعدد

60

وضعت شحنة Q_1 على المحور x عند النقطة $x = a$. أين يجب أن توضع الشحنة $Q_2 = +4Q_1$ ليكون محصلة قوى كهروستاتيكية مقدارها صفر على شحنة $Q_3 = Q_1$ موضوعة عند نقطة الأصل؟

أ عند نقطة الأصل

ب عند $x = 2a$

ج عند $x = -2a$

د عند $x = -a$

MCQ

اختيار من متعدد

61

شحنتان نقطيتان مثبتتان على المحور x . إذا كانت الشحنة $q_1 = 6.0 \mu C$ موضوعة عند نقطة الأصل، أي عند $x_1 = 0.0 \text{ cm}$ وكانت الشحنة $q_2 = -3.0 \mu C$ موضوعة عند النقطة $x_2 = 8.0 \text{ cm}$ ، فأين يجب أن توضع الشحنة الثالثة q_3 على المحور x بحيث تكون محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة فيها تساوي صفرًا؟



أ 19 cm

ب 27 cm

ج 8.0 cm

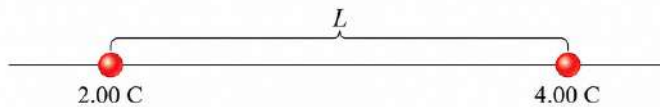
د -19 cm

هـ 0.0 cm

مثال

62

وضعت شحنتان كهربائيتان على خط مستقيم كما يوضح الشكل. أين يمكن وضع شحنة ثالثة على الخط المستقيم بحيث تكون القوة المؤثرة في هذه الشحنة صفرًا؟ هل تعتمد إجابة الشحنة الثالثة أو مقدارها؟ أي فرق في الإجابة؟



الحل

مثال

63

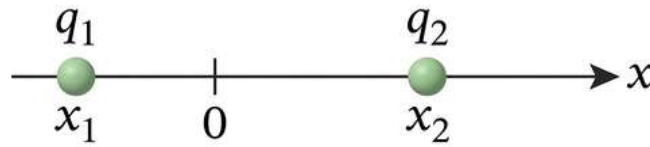
وُضعت شحنة نقطية $3q$ عند نقطة الأصل، وشحنة نقطية $-q$ على أحد محاور x عند النقطة $x = D = 0.500 \text{ m}$. عند أي نقطة على المحور x تكون محصلة القوى من الشحنتين الأخريين المؤثرة في شحنة تالئة q_0 مساوية صفراً؟

الحل

مثال

64

كما هو موضح في الشكل، مقدار الشحنة النقطية q_1 هو $3.979 \mu\text{C}$ وتقع عند $x_1 = -5.689 \text{ m}$ ، ومقدار الشحنة q_2 هو $8.669 \mu\text{C}$ وتقع عند $x_2 = 14.13 \text{ m}$. ما إحداثي x للنقطة التي عندها تساوي محصلة القوى المؤثرة في الشحنة النقطية $5.000 \mu\text{C}$ صفراً؟



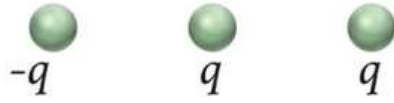
الحل

MCQ

اختيار من متعدد

65

يوضح الشكل ثلاث شحنات كهربائية نقطية مرتبة على خط مستقيم. ما اتجاه القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة في الشحنة الموجودة في **الوسط**؟



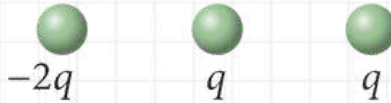
- أ. ←
- ب. →
- ج. ↓
- د. ↑
- هـ. لا توجد قوة محصلة مؤثرة في هذه الشحنة.

MCQ

اختيار من متعدد

66

يوضح الشكل ثلاث شحنات مرتبة على خط مستقيم. ما اتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة **اليمنى**؟ (لاحظ أن مقدار الشحنة اليسرى يساوي ضعف مقدارها في السؤال السابق)



- أ. ←
- ب. →
- ج. ↓
- د. ↑
- هـ. لا توجد قوة محصلة مؤثرة في هذه الشحنة.

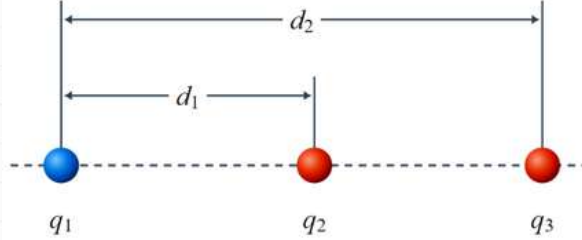
MCQ

اختيار من متعدد

67

فكر في الشحنات الثلاث الموضوعة على امتداد المحور x، كما هو موضح في الشكل. قيم الشحنات هي: $q_1 = -8.10 \mu C$, $q_2 = 2.16 \mu C$, $q_3 = 2.16 \mu C$ والمسافة بين q_1 و q_2 هي: $d_1 = 1.71 \text{ m}$ والمسافة بين q_2 و q_3 هي: $d_2 = 2.62 \text{ m}$ ما مقدار القوة الكهروستاتيكية الكلية التي تبذلها الشحنتان q_1 و q_2 على q_3 ؟

اضغط هنا لحضور الشرح



للتفوق عنوان

0544448256



$2.77 \times 10^{-8} \text{ N}$



$7.92 \times 10^{-6} \text{ N}$



$1.44 \times 10^{-5} \text{ N}$



$2.22 \times 10^{-4} \text{ N}$



$6.71 \times 10^{-2} \text{ N}$



MCQ

اختيار من متعدد

68

توجد ثلاث شحنات نقطية على المحور x كما هو موضح. القوة الكلية المؤثرة على الشحنة الوسطى هي:

اضغط هنا لحضور الشرح



تساوي صفر



باتجاه اليسار



باتجاه اليمين



لا يمكن تحديدها.



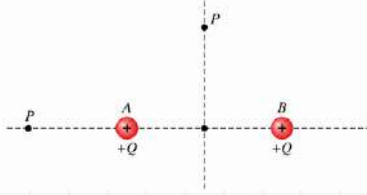
MCQ

اختيار من متعدد

69

جسيما مشحونان A و B يحمل كل منهما شحنة متساوية مقدارها Q، وقد وُضعا على مسافة ثابتة من بعضهما. أين يجب وضع شحنة ثالثة بحيث تكون محصلة القوة الكهروستاتيكية المؤثرة عليها مساوية للصفر؟

اضغط هنا لحضور الشرح



- أ عند منتصف المسافة بين A و B
- ب على العمود المنصف للقطعة AB بعيداً عن الشحنتين
- ج على امتداد الخط الواصل بين A و B خارج المسافة بينهما
- د لا يوجد موضع يمكن أن تكون عنده محصلة القوة صفراً

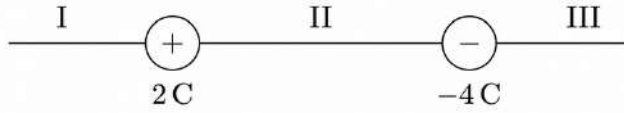
MCQ

اختيار من متعدد

70

شحنتان نقطيتان كما هو موضح: إحداهما $2C$ والأخرى $-4C$. في أي منطقة يمكن وضع شحنة ثالثة $+1C$ بحيث تكون القوة الكهروستاتيكية المحصلة عليها تساوي صفراً؟

اضغط هنا لحضور الشرح



- أ المنطقة I فقط
- ب المنطقتان I و II فقط
- ج المنطقة III فقط
- د المنطقتان I و III فقط
- ه المنطقة II فقط

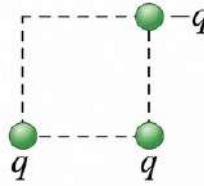
MCQ

اختيار من متعدد

71

يوضح الشكل ثلاث شحنات موضوعة بالترتيب عند زوايا مربع. ما اتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة السفلية اليمنى؟

اضغط هنا لحضور الشرح



- أ
- ب
- ج
- د
- هـ

لا توجد قوة محصلة مؤثرة في هذه الشحنة.

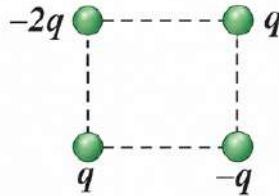
MCQ

اختيار من متعدد

72

يوضح الشكل أربع شحنات موضوعة بالترتيب عند زوايا مربع. ما اتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة السفلية اليمنى؟

اضغط هنا لحضور الشرح



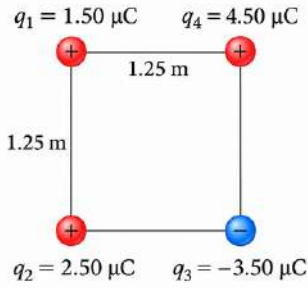
- أ
- ب
- ج
- د
- هـ

لا توجد قوة محصلة مؤثرة في هذه الشحنة.

مثال

73

يوضح الشكل أربعة أجسام مشحونة تقع عند زوايا مربع طول ضلعه 1.25m .
ما مقدار واتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في q_4 والنتيجة عن الشحنات الثلاث الأخرى؟



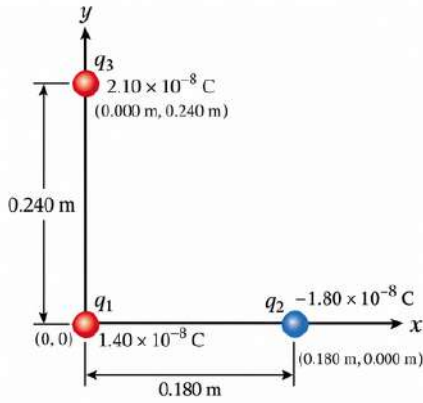
اضغط هنا لحضور الشرح



مثال

74

وضعت الشحنة $q_1 = 1.40 \times 10^{-8} \text{ C}$ عند نقطة الأصل. ووضعت الشحنتان $q_2 = -1.80 \times 10^{-8} \text{ C}$ و $q_3 = 2.10 \times 10^{-8} \text{ C}$ عند النقطتين $(0.180 \text{ m}, 0.000 \text{ m})$ و $(0.000 \text{ m}, 0.240 \text{ m})$ على التوالي، كما هو موضح في الشكل.
أوجد محصلة القوى الكهروستاتيكية، المقدار والاتجاه، المؤثرة في الشحنة q_1 .



اضغط هنا لحضور الشرح

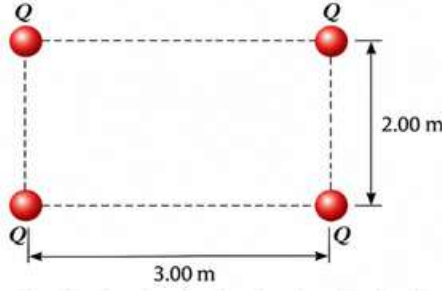


سؤال

75

م.؟؟؟ وُضعت أربع شحنات متماثلة Q على الزوايا الأربع لمستطيل محيطه 2.00m في 3.00m . إذا كانت $Q = 32.0\text{ }\mu\text{C}$ ، فما مقدار القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في أي شحنة من الشحنات؟

اضغط هنا لحضور الشرح



الاجابة

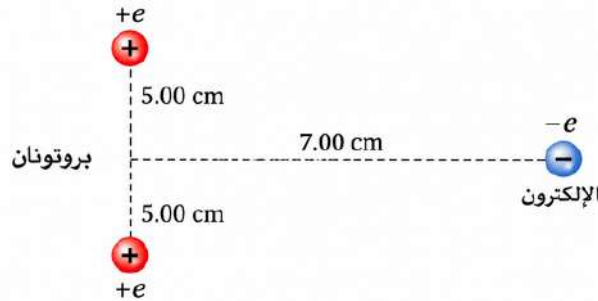
سؤال

76

م.؟؟؟ أوجد مقدار القوة الكهروستاتيكية واتجاهها المؤثرة في الإلكترون الموضح في الشكل.

للتفوق عنوان

0544448256



الاجابة

سؤال

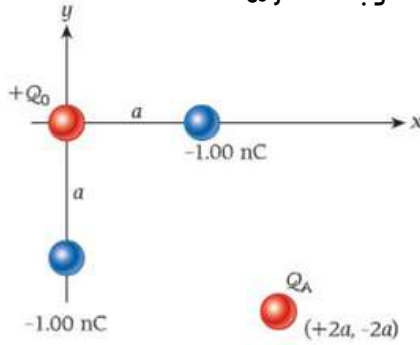
77

في الشكل الموضح، تساوي محصلة القوى الكهروستاتيكية المؤثرة في Q_a صفراً. إذا كانت $Q_a = +1.00 \text{ nC}$ ، فأوجد مقدار Q_0 .

للتفوق عنوان

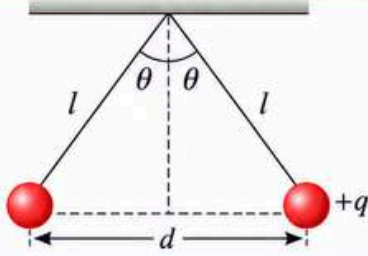
0544448256

A+



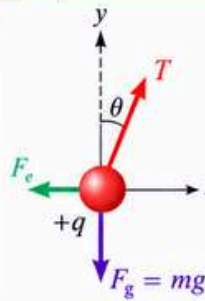
كرتان مشحونتان

رسم توضيحي للمسألة



الشحنتان متماثلتان (كلاهما موجبة)

مخطط القوى على إحدى الكرتين



T : قوة الشد في الخيط

$F_g = mg$: قوة الوزن لأسفل

F_e : قوة التنافر الكهروستاتيكي

θ : الزاوية مع الرأس

خطوات الحل

عند اتزان الكرة تكون محصلة القوى صفراً، أي أن مركبات القوى في كل اتجاه تساوي صفراً.

1 معادلات الاتزان

$$T \sin \theta = F_e \quad (\text{الاتجاه الأفقي})$$

$$T \cos \theta = mg \quad (\text{الاتجاه الرأسى})$$

2 المسافة بين الكرتين

$$d = 2l \sin \theta$$

من الهندسة في الشكل

3 قوة التنافر الكهروستاتيكي

$$F_e = \frac{kq^2}{d^2}$$

لأن الشحنتين متماثلتان
 $q_1 = q_2 = q$

4 التعويض وإيجاد الكتلة

$$\text{من } T \sin \theta = F_e \text{ و } T \cos \theta = mg$$

نحصل على

$$\tan \theta = \frac{F_e}{mg}$$

النتيجة النهائية

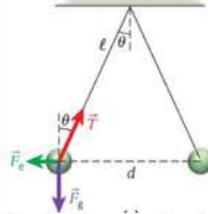
بالتعويض عن $F_e = \frac{kq^2}{d^2}$ و $d = 2l \sin \theta$ نحصل على:

$$m = \frac{kq^2}{4gl^2 \sin^2 \theta \tan \theta}$$

سؤال

78

كرتان متماثلتان مشحونتان تتدليان من السقف بحبلين عازلين متساويين في الطول $L = 1.50 \text{ m}$. وشحنت كل كرة بشحنة مقدارها $q = 25.0 \mu\text{C}$. ثم أصبحت الكرتان تتدليان في وضع السكون، وتصنع كل حبل زاوية مقدارها 25.0° مع المستوى الرأسى. ما كتلة كل من الكرتين؟



اضغط هنا لحضور الشرح

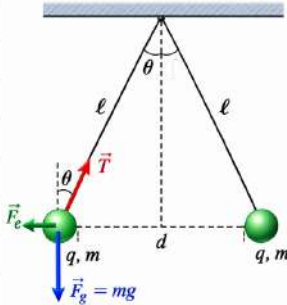


الحل

سؤال

79

كرتان، كتلة كل منهما 0.9680 kg وشحنة كل منهما $29.59 \mu\text{C}$ ، تتدليان من السقف بخيطين لهما l نفس الطول l نفسه، كما هو موضح في الشكل. إذا كانت الزاوية التي يصنعها الخيطان مع المستوى الرأسى 29.79° ، فما طول الخيطين؟

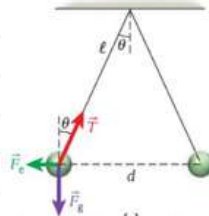


الحل

سؤال

80

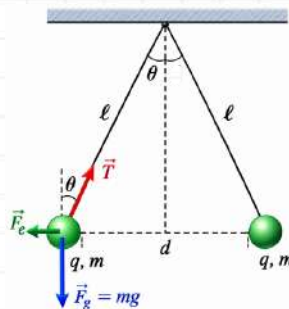
م?? كرتان متماثلتان في الكتلة، وشحنة كل منهما 15.71 μC ، وتتدليان من السقف بخيطين لهما الطول $\ell = 1.223 \text{ m}$ نفسه، كما هو موضح في الشكل، والزاوية التي يصنعها الخيطان مع المستوى الرأسى تساوي 21.07°. **ما كتلة كل من الكرتين؟**



سؤال

81

كرتان، كتلة كل منهما 0.9935 kg ، ومتماثلتان في الشحنة، وتتدليان من السقف بخيطين لهما $\ell = 1.235 \text{ m}$ نفسه، كما هو موضح في الشكل. والزوايا التي يصنعها الخيطان مع المستوى الرأسى تساوي 22.35° . **ما شحنة كل من الكرتين؟**



للتفوق عنوان

0544448256

A⁺

3

اضغط هنا لحضور الشرح



يمكنك التسجيل في
الفصل الدراسي الأول
للحصول على المذكرة كاملة

A+

الفيزياء للصف 12 (متقدم - عام)
(لغة المنهج : انجليزي - عربي)
الاشتراك يشمل :

- 2 حصتين اسبوعيا
- الحصص اونلاين من خلال zoom
- مراجعة بعد الانتهاء من كل وحدة
- مذكرة شرح المنهج
- مذكرة المراجعة الشاملة للهيكل وأسئلة التوقعات
- شرح المنهج كاملا + المراجعة الشاملة للهيكل
- توفير تسجيل الحصص
- مدة الحصة ساعة إلى ساعة ونصف
- اختبارات محاكاة

0544448256



اضغط هنا للتواصل واتساب

971544448256



للتفوق عنوان