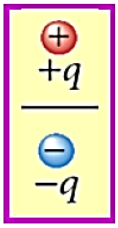
الشحنة الكهربائية

خاصية فيزيائية للمادة تظهر فقط اذا احدث خلل في التعادل الكهربائي للمادة وهي نوعان موجبة وسالبة .



ملاحظات هامة :-

1- في الوضع الطبيعي جميع المواد ومهما كانت حالتها صلبة او سائلة او غازية تكون متعادلة كهربائيا . **فسر** .

الاجابة : وذلك لان عدد البروتونات الموجبة داخل النواة يكون مساويا لعدد الالكترونات السالبة التي تدور حول النواة ومقدار شحنة البروتون الموجبة مساوٍ لمقدار شحنة الالكترون السالبة

2- يمكن فصل الإلكترونات وتحريرها من الارتباط مع النواة عن طريق تزويدها بالطاقة .

3- المادة التي تكتسب الكترونات اضافية تظهر عليها الشحنة السالبة والتي تفقد بعض الكتروناتها تظهر عليها الشحنة الموجبة .

4- تختلف المواد فيما بينها من حيث قابليتها الى كسب او فقد الالكترونات تبعا لمدى ارتباط الالكترونات مع النواة .

5- الشحنة مكماة أي أن شحنة أي جسم (q) دائما وابدا تساوي مضاعفات صحيحة للشحنة الاساسية.

$$q = \pm n e \quad \Rightarrow \quad n = \frac{|q|}{e}$$

الشحنة الاساسية ثابتة ولا يمكن تجزئتها وتساوي مقدار شحنة الالكترون . $(e = q_e = 1.6\times10^{-19}\,C)$.

الجسيم	الشحنة
الإلكترون	$-1.6\times10^{-19}\,C$
البروتون	$+1.6\times10^{-19}\,C$
النيوترون	0

رمزها : q , **وحدة قياسها :** كولوم C

أجزاء الكولوم : ميكروكولوم $(\mu C = 10^{-6} C)$, نانوكولوم $(nC = 10^{-9} C)$

أنواعها : 1) موجبة مثل شحنة البروتون 2) سالبة مثل شحنة الإلكترون .

اسئلة الكتاب

1. الأجسام المشحونة بعد دلك مشط بسترة مصنوعة من الصوف يمكنه جذب قصاصات ورق صغيرة. لماذا يفقد المشط هذه القدرة بعد عدة دقائق؟

يفقد شحنته في الوسط المحيط به.

2. أنواع الشحنات من خلال التجارب التي مرت في هذا الجزء، كيف يمكنك أن تعرف أيّ الشريطين B أو T موجب الشحنة؟

قرب قضيباً زجاجياً مشحوناً بشحنة موجبة إلى كل من الشريطين، فيكون الشريط الذي يتنافر معه موجب الشحنة.

3. أنواع الشحنات كرة البيلسان كرة صغيرة مصنوعة من مادة خفيفة، مثل البوليسترين، وتكون عادة مطلية بطبقة من الجرافيت أو الألمونيوم. كيف يمكنك أن تحدّد ما إذا كانت كرة البيلسان المعلقة بخيط عازل متعادلة كهربائياً أو ذات شحنة موجبة أو ذات شحنة سالبة؟

أحضر جسماً مشحوناً بشحنة معلومة، ولتكن سالبة، وقربه إلى كرة البيلسان، إذا تنافرت الكرة معه فإن شحنتها تكون مشابهة لشحنة الجسم المقرب، وإذا انجذبت إليه فان شحنتها إما تكون مخالفة لشحنة الجسم أو متعادلة. بعد ذلك قرب قضيباً زجاجياً مشحوناً بشحنة موجبة إلى كرة البيلسان فإذا تنافرا فان شحنة الكرة تكون موجبة، أما إذا انجذب احدهما إلى الآخر فإن كرة البيلسان تكون متعادلة الشحنة.

4. فصل الشحنات يُشحن قضيب مطاط بشحنة سالبة عند دلكة بالصوف. ماذا يحدث لشحنة الصوف؟ ولماذا؟

يصبح الصوف موجب الشحنة.

5. شحن الموصلات افترض أنك علّقت قضيباً فلزياً طويلاً بخيوط حرير بحيث أصبح القضيب معزولاً، ثم لامست أحد طرفي القضيب الفلزي بقضيب زجاجي مشحون، فصف كيف يُشحن القضيب الفلزي؟ وما نوع الشحنات عليه؟

يجذب قضيب الزجاج الالكترونات من القضيب الفلزي، لذا يصبح الفلز موجب الشحنة، وتتوزع الشحنات عليه بانتظام.

6. الشحن بالدلك يمكنك شحن قضيب مطاط بشحنة سالبة بدلكة بالصوف. ماذا يحدث عند دلك قضيب نحاس بالصوف؟

النحاس مادة موصلة، لذا يبقى متعادلاً ما بقي ملامساً ليدك.

انواع المواد حسب الموصلية الكهربائية

1- المواد الموصلة :- **هي المواد التي تسمح بحركة الشحنة من خلالها وذلك بسبب احتوائها على وفرة من الشحنات الحرة (الكترونات حرة او ايونات) مثل الفلزات والمحاليل الكهربائية وجسم الكائن الحي والارض**

والغازات المتأينة بدرجة كبيرة (البلازما)

عند وضع شحنة على موصل فإنها تتوزع على سطح الموصل بالكامل

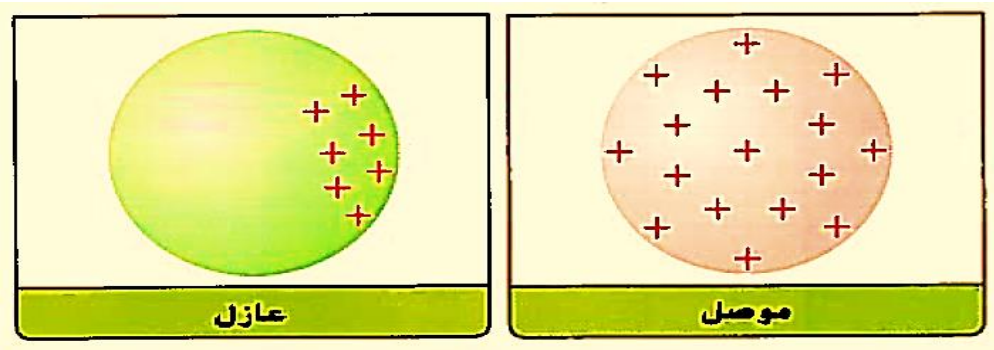
2- المواد العازلة:- **وهي المواد التي لا تسمح للشحنات بالحركة من خلالها وذلك لعدم احتوائها على وفرة من الشحنات الحرة مثل المطاط ، البلاستيك ، الزجاج ، الحرير والجو الجاف**

عند وضع شحنة على جزء من مادة عازلة فإنها تبقى في المكان نفسه ولا تنتقل

3- مواد شبه موصلة: **مثل السيليكون والجرمانيوم**

4- مواد فائقة التوصيل : **يتم ايجادها تحت ظروف معينة**

لاحظ الاشكال التالية وكيفية توزيع الشحنات على الجسم



كيفية إكساب الاجسام شحنة كهربائية

1- الشحن بالدلك (فصل الالكترونات) :- يتم من خلال دلك مادة متعادلة بمادة اخرى متعادلة

* **مثال:** دلك ساق أبونيت بقطعة صوف . (الابونايت يصبح سالباً والصوف موجباً) .

* **ملاحظات :**

1- **تستخدم لشحن الموصلات والعوازل .**

2- **ينتج عنها جسمان لهما نفس مقدار الشحنة لكن مختلفين في نوعها وذلك تطبيقا لمبدأ حفظ الشحنة .**

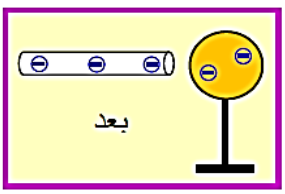
3- **يزداد مقدار الشحنة على كلا الجسمين بزيادة عدد مرات الدلك .**

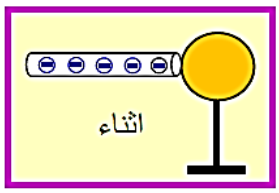
4- ليس من الضروري حدوث احتكاك بين جسمين لكي يكتسب كل منهما شحنة كهربائية بل يكفي أن يتلامس نوعين مختلفين من العوازل ثم يفصلان عن بعضهما ليكتسبا شحنة كهربائية كما يحدث عندما نقوم بسحب شريط من الورق اللاصق من لفافة الشريط .

عند استخدام هذه الطريقة مع الموصل يجب مسكه بعازل حتى لا تنتقل الشحنات المتكونة عليه إلى الجسم ثم إلى الأرض

2- الشحن بالتوصيل او التلامس :- حيث يتم ملامسة جسم مشحون بجسم متعادل

* **ملاحظات :**





1- شحنة الجسمين بعد التلامس تكون من نفس النوع .

2- تقل شحنة الجسم المشحون أصلاً (المؤثر) .

3- مجموع شحنتي الجسمين قبل اللمس يساوي مجموع شحنتيهما بعد اللمس (لأن الشحنة محفوظة) .

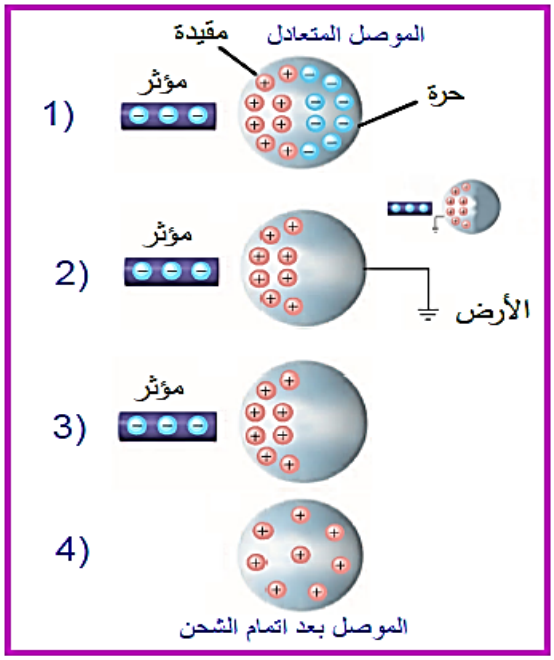
4- تصلح لشحن المواد الموصلة والعازلة إلا أنها أكثر فاعلية مع المواد الموصلة .

5- **عند تلامس موصل كروي مشحون بموصل كروي متعادل فانهما يتقاسمان الشحنة بنسبة انصاف الاقطار .**

6- **اذا تلامس موصلان مشحونان ومعزولان فانه يعاد توزيع الشحنة الكلية عليهما بحيث يكون مجموع الشحنتين قبل التلامس يساوي مجموع الشحنتين بعد التلامس وذلك تطبيقا لمبدأ حفظ الشحنة .**

7- **اذا كان التلامس من الداخل تنعدم شحنة الموصل الداخلي .**

3- الشحن بالحث او التأثير :- عملية شحن **الموصل** بوضعه قرب جسم آخر مشحون وتتم بالخطوات التالية :



1) تقريب المؤثر من الموصل دون ملامسة .
يتكون على طرف الموصل القريب من المؤثر شحنة مقيدة لتجاذبها مع شحنة المؤثر و على الطرف البعيد شحنة حرة .

2) التأريض (وصل الموصل بالأرض أو لمسه باليد بوجود المؤثر للتخلص من الشحنة الحرة) .

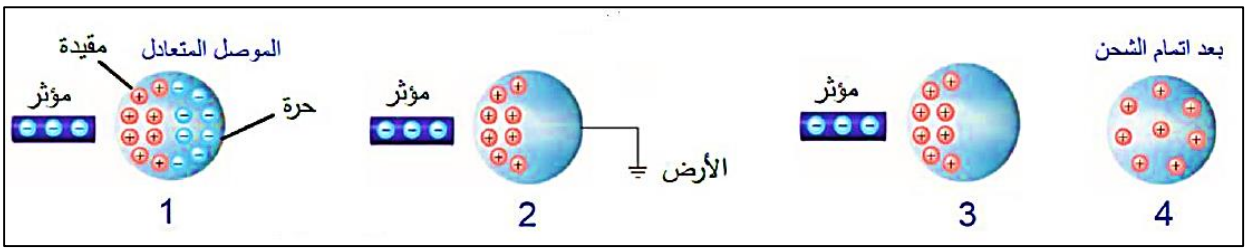
3) قطع الاتصال مع الأرض بوجود المؤثر .

4) إبعاد المؤثر .

التوصيل بالأرض وقطع الاتصال بالأرض يجب أن يتم بوجود المؤثر وإلا سيتعادل الموصل ولا يُشحن .

ملاحظات :
1- يصلح لشحن المواد الموصلة فقط
2- لا تنقص شحنة المؤثر
3- الشحنة النهائية الناتجة تكون مخالفة لشحنة المؤثر

سؤال 1 : في الشكل التالي ما اسم طريقة الشحن للموصل ؟ ثم اذكر الخطوات لاتمام عملية الشحن

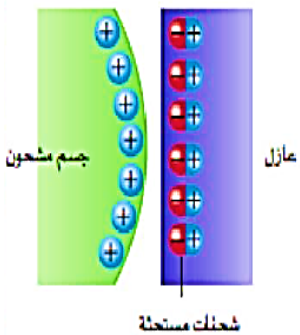


نتائج الشحن بالحث أو بالتأثير :-
1- مقدار الشحنة على الجسم الأول لا يساوي مقدارها على الجسم الثاني إلا في الإحاطة أو التوازي التام
2- نوع الشحنة على الجسم الأول مخالف لنوع الشحنة على الجسم الثاني .
3- لا يحدث انتقال للشحنة من الجسم الأول إلى الثاني (لن تختلف شحنة الجسم الشاحن أصلا)

1- .....
2- .....
3- .....
4- .....

4- الشحن بالإستقطاب

الاستقطاب



التعريف هو إعادة اصطفاف الشحنات داخل الجزيئات على سطح المادة العازلة بتأثير شحنة المؤثر.

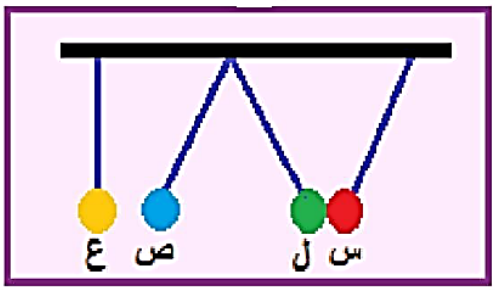
يتشابه الاستقطاب مع الحث في كونهما يعملان على تكون شحنة على جسم متعادل دون حدوث تلامس

يختلف الاستقطاب عن الحث في كون الحث يحدث في الموصلات ، بينما الاستقطاب يحدث في العوازل

تكون الشحنة الكلية للجسم المستقطب تساوي(صفر) ، و رغم ذلك فإنه يكون قادراً على التجاذب مع الأجسام القريبة منه بسبب اصطفاف الشحنات و وجود شحنة سطحيه مستحثة .

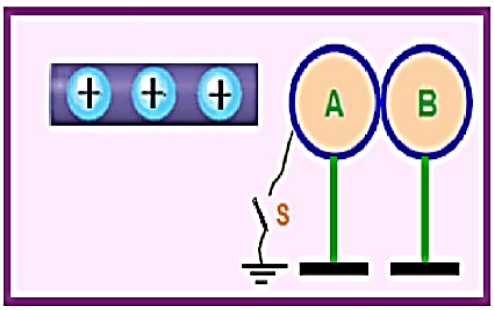
يفسر الاستقطاب سبب انجذاب الأجسام المتعادلة (مثل قصاصات الورق) إلى جسم مشحون (مثل المشط بعد دلكه) .

سؤال **2 : قُربت ساق زُجاجية مدلوكة بقطعة حرير من كرة مشحونة (ل) فحدث بينهما تجاذب , ثم عُلقت الكرة بين مجموعة من الكرات المعلقة (س , ص , ع) فإنتظمت كما هو موضح في الشكل التالي : اختر الاستنتاج الصحيح من الجدول التالي**



الاختيار	الكرة (س)	الكرة (ص)	الكرة (ع)
أ	متعادلة	سالبة	موجبة
ب	موجبة	متعادلة	سالبة
ج	موجبة	سالبة	متعادلة
د	سالبة	موجبة	موجبة

سؤال 3: **يظهر الشكل المجاور موصلين كرويين متماثلين متلامسين ، حيث يتصل الموصل A بالأرض بواسطة سلك توصيل و مفتاح (S) مفتوح ، كما يظهر الشكل ساق زجاجية مشحونة بشحنة موجبة ،و قد قُربت من الموصل من جهة اليسار دون أن تلامسه ، اجب عما يلي :**



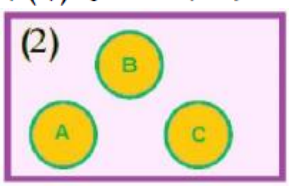
– ارسم على الشكل توزيع الشحنات على الموصلين ؟

- **في الجدول بالاسفل حدد نوع شحنة كل من الموصلين في كل حالة من الحالات التالية**

الحالة	شحنة الموصلA	شحنة الموصلB
عند غلق المفتاح (S) ثم ابعاد الموصلين عن بعضهما البعض ثم ابعاد الساق الزجاجية		
عند غلق المفتاح (S) ثم فتحه ثم ابعاد الساق الزجاجية ثم ابعاد الموصلين عن بعضهما		

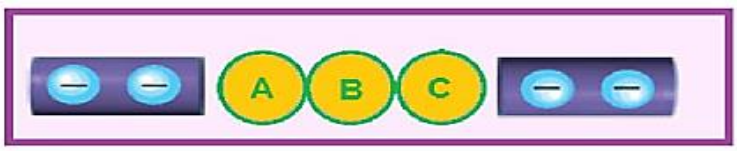
سؤال 4 :حدد نوع شحنة كل كرة من الكرات الثلاثة في كل حالة من الحالات التالية

الحالة الاولى **الكرات الثلاث موصلة ومتعادلة , إذا أبعدت الكرة (ب) بعازل فحدد شحنة كل كرة على الشكل (2) ؟**



رمز الكرة	نوع الشحنة
A	
B	
C	

الحالة الثانية **الكرات موصلة ومتعادلة , والمؤثران متماثلان تماماً إذا أبعدت الكرة (ب) بعازل فحدد شحنة كل كرة :**



رمز الكرة	نوع الشحنة
A	
B	
C	

سؤال 5 :

استخدمت ساق أبونيت سالبة لشحن كرة فلزية صغيرة بثلاث طرائق مختلفة كما في الأشكال التخطيطية الآتية

1) في أي الطرائق الثلاث يتم انتقال الشحنة من ساق الأبونيت إلى الكرة .

2) ارسم مخططاً لتوزيع الشحنات على الكرات في كل طريقة .

3) في أي من هذه الطرائق الثلاث أصبحت الكرة مشحونة بشحنة إضافية وذلك بعد إبعاد الساق عنها .

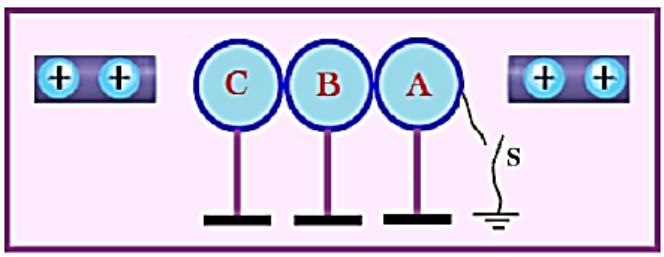
4) في أي طريقة تشحن الكرة بطريقة الحث .

5) وضح ما حدث للشحنة على الساق بعد إبعادها عن الكرة في كل طريقة من الطرائق الثلاث .

6) في الطريقة B افترض أن الاتصال قطع بالارض أولاً ثم أبعد الساق عن الكرة قارن بين نوعي الشحنة على الكرة في الطريقتين B و C .

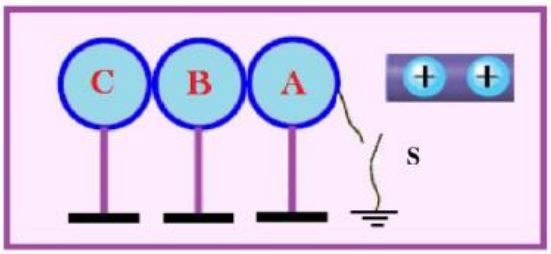
سؤال 6:

في الشكل المقابل أذكر شحنة كل من الموصلات (A , B , C) قبل غلق المفتاح و بعد غلق المفتاح (S) :



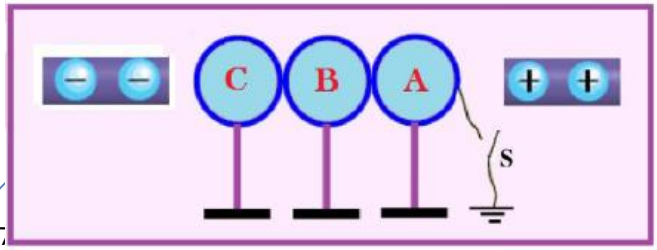
المفتاح	q_A	q_B	q_C
مفتوح	.....	.....	.....
مغلق	.....	.....	.....

سؤال 7: في الشكل التالي اذكر نوع شحنة كل من الموصلات (A ,B ,C) قبل غلق المفتاح وبعد غلق المفتاح



المفتاح	q_A	q_B	q_C
مفتوح	.....	.....	.....
مغلق	.....	.....	.....

سؤال 8: في الشكل التالي حدد نوع شحنة كل الموصلات (A ,B, C) قبل غلق المفتاح (S) وبعد غلق المفتاح (S)



المفتاح	q_A	q_B	q_C
مفتوح	.....	.....	.....
مغلق	.....	.....	.....

سؤال 9 : **بالون مشحون بشحنة سالبة تساوي $(6\mu C)$ ما عدد الإلكترونات الزائدة التي يحملها .**

سؤال 10:

جسم شحنته $(-3\times10^{-12}C)$, ما عدد الإلكترونات التي يجب أن يفقدها أو يكتسبها الجسم لتصبح شحنته $(+1.8\times10^{-12}C)$ ثم حدد هل الجسم يكسب أم يفقد الإلكترونات ؟

سؤال 11: اختر انسب اجابة لكل مما يلي :

وضع جسم سالب الشحنة على مقربة من موصل غير مشحون ومتصل بالأرض أجب عن الفقرتين التاليتين

1) ما اسم عملية الشحن هذه .

أ) الدلك ب) الحث ج) التوصيل د) الاستقطاب

2) ما نوع الشحنة التي يكتسبها الموصل :

أ) لا يمكن تحديدها ب) موجبة ج) سالبة د) موجبة من جهة وسالبة من الجهة المقابلة

3) ماذا يحدث عندما يدلك قضيب مطاطي بقطعة فراء تعطيه شحنة سالبة ؟

أ) تنتزع البروتونات من القضيب ب) يصبح الفراء سالباً أيضاً ج) تضاف الإلكترونات إلى القضيب د) يبقى الفراء متعادلاً

4) بعد دلك قضيب زجاجي بالحرير صار القضيب موجباً إذ :

أ) انتزعت الإلكترونات من القضيب ب) أضيفت البروتونات إلى القضيب ج) انتزعت البروتونات من القضيب د) بقي الحرير متعادلاً

5) أيها يُسهل أكثر نقل الشحنة :

أ) غير الموصلات ب) شبة الموصلات ج) الموصلات د) العوازل

6) أيها يصف العوازل الكهربائية :

أ) الشحنات على سطحها لا تتحرك ب) تتحرك الشحنات فيها بحرية أكثر

ج) لها قوة شد عالية د) هي موصلة جيدة للحرارة

7) طريقة شحن الموصل بمجاورته لجسم آخر مشحون ومن ثم توصيل الموصل بالأرض تسمى :

أ) الشحن بالتماس ب) الشحن بالأستقطاب ج) الحث د) التعادل

* الكشاف الكهربائي .

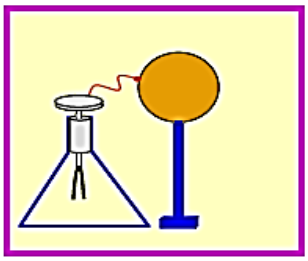
جهاز يستخدم في الكشف عن الحالة الكهربائية للجسم (يحمل شحنة او لايحمل) او للكشف عن نوع شحنة الجسم المشحون .وهو يتكون من قرص او كرة فلزية متصلة بساق فلزي ينتهي بورقتين فلزيتين محاطة باطار زجاجي للتقليل من التأثير السلبي للهواء. لاحظ الشكل :

*** ملاحظات :**

1-اذا كان الكشاف لا يحمل شحنة تكون الورقتين منطبقتين (في الوضع الرأسي)

2- اذا كان الكشاف يحمل شحنة تكون الورقتين منفرجتين بزاوية تزداد بزيادة تكدس الشحنة على الكشاف .

سؤال 12 :



يُبيّن الشكل المجاور موصل كروي يرتكز على حامل عازل وسطحه متصل بقرص كشاف كهربائي ما التغيّر الذي يطرأ على ورقتي الكشاف عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من جهة اليمين للموصل الكروي؟ برّر إجابتك

بعض التطبيقات العملية للقوى الكهروسكونية .

1- المداخن الصناعية:-

حيث نستطيع باستخدام هذه القوى تجميع السناج من المداخن فنضمن عدم خروجه للهواء الجوي .

2- المرذاذ الالكتروسكوني (الصبغ الكهربائي) :-

حيث يتم شحن قطرات الطلاء بالحث واستخدامها لطلاء الاجسام التي يتم شحنها بشحنة مخالفة فتتم عملية الطلاء بصورة منتظمة ولا يتطاير الطلاء حول الجسم المستهدف .

3- الطابعات او الات التصوير :-

حيث يتم شحن قطرات الحبر بشحنات مخالفة لشحة الورقة فنضمن بذلك الحصول على صورة طبق الاصل .

القوة الكهربائية

هي القوة التي تُؤثر بها الشحنات الكهربائية على بعضها البعض .

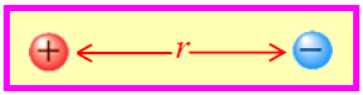
أنواعها : 1) تجاذب . (بين الشحنات المختلفة نوعاً)

2) تنافر . (بين الشحنات المتشابه)

خصائصها : 1) مجالية . (تؤثر عن بعد دون تماس)

2) متبادلة . (كل من الشحنتين تؤثر على الأخرى)

قانون كولوم : $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$



نص قانون كولوم :

مقدار القوة المتبادلة بين شحنتين نقطيتين يتناسب طردياً مع حاصل ضرب مقداريهما وعكسياً مع مربع البعد بينهما

r : البعد بين الشحنتين (بالمتر) k : ثابت كولوم حيث أن $k = 9 \times 10^9 \ Nm^2 / C^2$

q_1 : مقدار الشحنة الأولى q_2 : مقدار الشحنة الثانية .

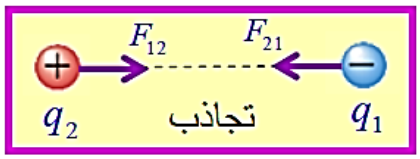
ثابت كولوم (k_c) يعتمد على :

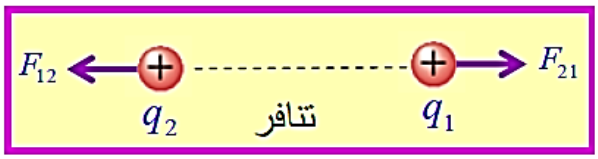
أ) الوسط الفاصل بين الشحنتين .

ب) وحدات القياس المستخدمة .

اتجاه القوة

ينطبق على الخط الواصل بين الشحنتين أو امتداده كما في الشكل .





العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائية :

1) مقدار كل من الشحنتين . $(F \propto q_1 q_2)$ [القوة تتناسب طردياًمع حاصل ضرب الشحنتين]

2) البعد بين الشحنتين . $(F \propto \frac{1}{r^2})$ [القوة تتناسب عكسياً مع مربع البعد بين الشحنتين]

3) نوع الوسط الفاصل بين الشحنتين .

ملاحظات :

1) قانون كولوم ينطبق على الشحنات النقطية والكروية فقط .

2) $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$ [قوة الأولى على الثانية تساوي وتعاكس قوة الثانية على الأولى حسب نيوتن الثالث قانون الفعل ورد الفعل]

سؤال 1 معتمدا على البيانات في الشكل المجاور, أجب عما يلي :

1) ما نوع القوة بين الشحنتين ؟

2) إذا كانت الشحنة اليمنى موجبة ما نوع الشحنة اليسرى؟

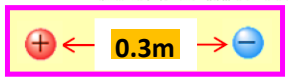
3) ما مقدار واتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة اليسرى ولماذا ؟

سؤال 2 قارن بين القوة الكهربائية وقوة الجاذبية حسب الجدول الآتي .

المقارنة	قوة الجاذبية	القوة الكهربائية
نوع القوى	تجاذب فقط	تجاذب و تنافر
	قوى مجالية	قوى مجالية
مقدارها	صغيرة	كبيرة
القانون	$F_e = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$	$F_e = K_c\frac{q_1 q_2}{r^2}$
الكميات الفيزيائية التى تعتمد عليها	• الكتلة [m] • المسافة بين الجسمين [r]	• مقدار الشحنات [q] • المسافة بين الشحنتين [r]
قانون التربيع العكسى	تخضع لقانون التربيع العكسى كما أضح (نيوتن)	تخضع لقانون التربيع العكسى كما أضح (كافندش)
قيمة و وحدة الثابت	$G = 6.67\text{x}10^{-11}\ \text{N.m}^2/\text{Kg}^2$	$K_c = 9\text{x}10^9\ \text{N.m}^2/\text{C}^2$

سؤال 3: موصلان كرويان ومتماثلان وضعا في الهواء بحيث كانت المسافة بين مركزيهما $(0.3m)$ شحن أحدهما بشحنة $(12\times10^{-9}C)$ وشحن الآخر بشحنة $(-18\times10^{-9}C)$:

1) احسب مقدار القوة الكهربائية التي يُؤثر بها أحد الموصلين على الموصل الآخر وحدد نوعها .



2) على أي بعد بين الموصلين تصبح القوة الكهربائية بين الموصلين $(7.77\times10^{-6}N)$ ؟

عندما تؤثر اكثر من شحنة ويكون هناك عدة قوى نستعمل مبدأ التراكب , حسب التالي

أولاً	حسب جميع القوى F_1 و F_2 المؤثرة على الشحنة المطلوب حساب محصلة القوى عليها		
ثانياً	رسم مخطط القوى لتحديد اتجاهات القوى المختلفة .		
ثالثاً	حساب محصلة القوى	إذا كانت القوتان بنفس الاتجاه	$F_R = F_1 + F_2$	اتجاه F_R يكون بنفس اتجاه F_1 و F_2
		إذا كانت القوتان متعاكستين	$F_R = F_1 - F_2$	اتجاه F_R يكون بنفس اتجاه F الأكبر
		إذا كانت القوتان متعامدتان	$F_R = \sqrt{F_1 + F_2}$	اتجاه F_R يكون $\theta = \tan^{-1}(\frac{F_y}{F_x})$

سؤال : 4

شحنتان نقطيتان لهما نفس المقدار ونفس النوع وضعتا في الهواء على بعد $(0.03m)$ من بعضهما فكانت القوة الكهربائية المتبادلة بينهما $(40N)$:

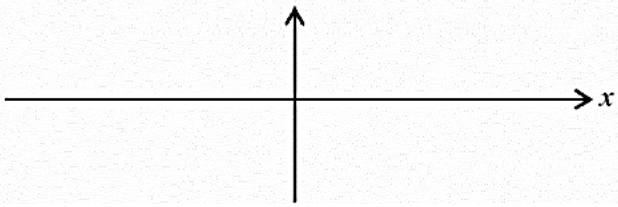
1) ما نوع القوة بين الشحنتين .

2) قارن بين قوة الشحنة الأولى على الثانية وقوة الثانية على الأولى ؟ فسر إجابتك .

3) احسب مقدار كل من الشحنتين .

سؤال 5:

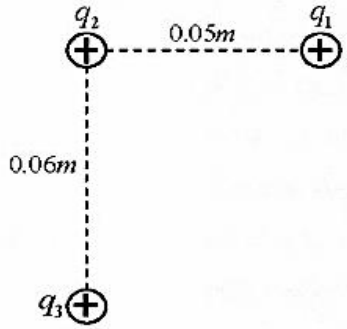
ثلاث شحنات نقطية (q_3, q_2, q_1) تقع على المحور (x) عند المواضع $(x=0)$ و $(x=-3cm)$ و $(x=5cm)$ على الترتيب احسب القوة الكهربائية التي تؤثر في الشحنة الموضوعة عند نقطة الأصل (q_1) علماً بإن $(q_1 = 6\mu C)$ و $(q_2 = 1.5\mu C)$ و $(q_3 = -2\mu C)$ ؟



سؤال 6:

وضعت ثلاث شحنات نقطية عند رؤوس مثلث كما يظهر في الشكل إذا كانت $(q_1 = +5\ nC)$ و $(q_2 = +2nC)$ و $(q_3 = +8nC)$ فأجب عما يلي :

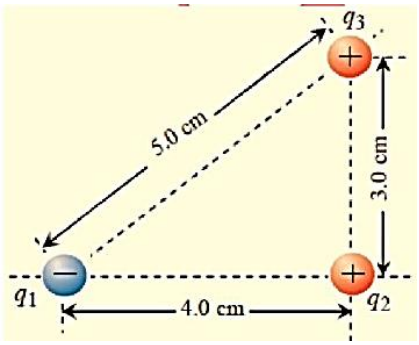
1) احسب مقدار القوة الكهربائية التي تؤثر في الشحنة (q_2) .



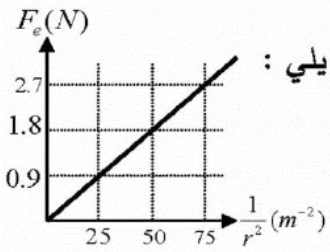
2) حدد اتجاه حركة الشحنة (q_2) بالنسبة لمحور (x) إذا سُمح لها بالحركة .

سؤال 7:

وضعت ثلاث شحنات نقطية عند رؤوس مثلث ، كما يُظهر الشكل المقابل ، إذا كانت : $(\ q_1 = -6\ nC\ )$ $(\ q_2 = +2\ nC\ )$ $(\ q_3 = +5\ nC\ )$ جد مقدار و اتجاه القوة الكهربائية التى تؤثر فى الشحنة q_2 ؟



سؤال 8:



الشكل المجاور يمثل العلاقة البيانية بين القوة الكهربائية بين شحنتين نقطيتين متساويتين ومقلوب مربع البعد بينهما , معتمداً على الشكل أجب عما يلي :

1) احسب ميل الخط البياني .

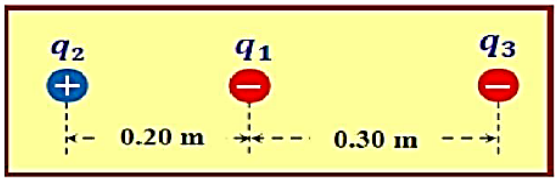
2) ماذا يمثل ميل الخط .

3) احسب مقدار كل من الشحنتين .

4) احسب مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين عندما يكون البعد بينهما $(0.5m)$.

سؤال9:

وضعت ثلاث شحنات نقطية فى الفراغ كما فى الشكل ، إذا كانت ($q_1 = -2.0\,x\,10^{-6}\ C$) و ($q_2 = +1.6\,x\,10^{-6}\ C$) و ($q_3 = -2.0\,x\,10^{-6}\ C$)

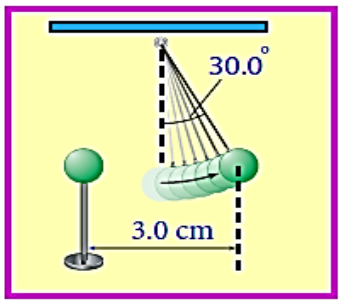


A – جد مقدار محصلة القوى الكهربائية المؤثرة فى الشحنة (q_1) ؟

.....

.....

سؤال 10:



يوضح الشكل كرتي بيلسان، كتلة كل منهما $1.0\,g$، وشحنتاهما متساويتان؛ إحداهما معلقة بخيط عازل، والأخرى قريبة منها ومثبتة على حامل عازل، والبعد بين مركزيهما $3.0\,cm$. إذا اتزنت الكرة المعلقة عندما شكل الخيط العازل الذي يحملها زاوية مقدارها $30.0°$ مع الرأسي فاحسب :

1- القوة الكهربائية المؤثرة في الكرة المعلّقة.

2- الشحنة على كل من الكرتين.

سؤال 11: اختر انسب اجابة صحيحة لكل مما يلي :

1) إذا تضاعف مقدار إحدى الشحنتين مرتين فإن مقدار القوة الكهربائية بينهما :

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

2) إذا تضاعف مقدار كل من الشحنتين بعامل (2) فبأي عامل تتغير القوة الكهربائية :

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

3) إذا أصبح البعد بين الشحنتين ضعف ما كان علية فإن مقدار القوة الكهربائية بينهما :

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

4) شحنتان نقطيتان تتبادلان قوة كهربائية مقدارها $(9N)$ فإذا أنقصت المسافة بينهما إلى نصف ما كانت عليه , فكم يصبح مقدار القوة :

أ) $18N$ ب) $36N$ ج) $4.5N$ د) $2.25N$

5) شحنتان نقطيتان القوة الكهربائية المتبادلة بينهما $(20N)$ عندما كان البعد بينهما $(3cm)$, إذا أصبح البعد بين الشحنتين $(6cm)$ فإن القوة الكهربائية المتبادلة بينهما تصبح :

أ) $10N$ ب) $40N$ ج) $5N$ د) $80N$

6) تباعدت شحنتان من مسافة $(4.5cm)$ إلى $(5.7cm)$ بأي عامل تتغير القوة الكهربائية بينهما :

أ) 0.79 ب) 0.89 ج) 0.50 د) 0.62

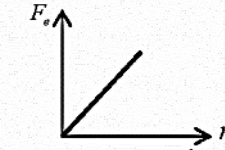
7) بأي معامل تتغير القوة الكهربائية بين شحنتين إذا تغيرت المسافة بينهما بمعامل يساوي 2

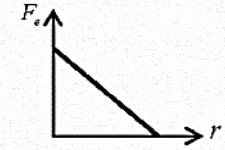
أ) 4 ب) $\frac{1}{4}$ ج) $\frac{1}{2}$ د) 2

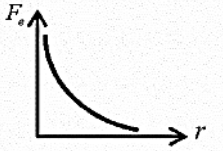
8) شحنتان نقطيتان متجاورتان المسافة بينهما (r) والقوة الكهربائية المتبادلة بينهما $(10N)$ إذا أصبحت المسافة بين الشحنتين $(\frac{r}{4})$ فإن القوة الكهربائية المتبادلة بينهما تصبح :

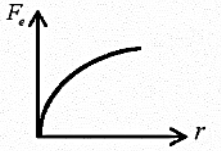
أ) $20N$ ب) $40N$ ج) $80N$ د) $160N$

9) أي الرسوم البيانية التالية صحيحة فيما يخص القوة الكهربائية بين شحنتين نقطيتين :

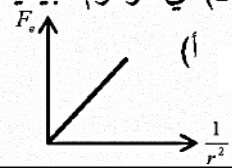
أ) 

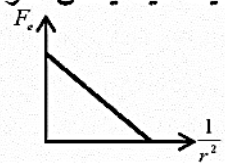
ب) 

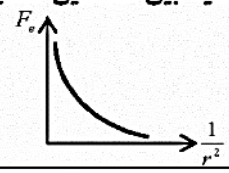
ج) 

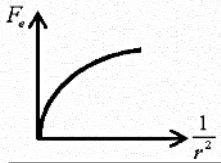
د) 

10) أي الرسوم البيانية التالية صحيحة فيما يخص القوة الكهربائية بين شحنتين نقطيتين :

أ) 

ب) 

ج) 

د) 

اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بوضع إشارة (✓) إلى يمينها :

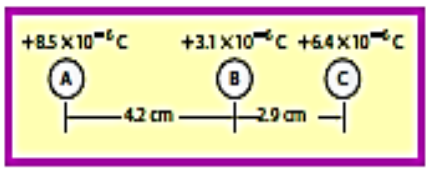
1. ما عدد الإلكترونات المنتقلة من كشاف كهربائي مشحون بشحنة موجبة إذا كان صافي شحنته 7.5×10^{-11} C؟

- ☐ 7.5×10^{-11} إلكترون
- ☐ 2.1×10^{-9} إلكترون
- ☐ 1.2×10^{8} إلكترون
- ☑ 4.7×10^{8} إلكترون

2. إذا كانت القوة المؤثرة في جسيم شحنته 5.0×10^{-9} C نتيجة تأثير جسيم آخر يبعد عنه 4 cm تساوي 4×10^{-5} N 8 فما شحنة الجسيم الثاني؟

- ☐ 4.2×10^{-13} C
- ☐ 2.0×10^{-9} C
- ☑ 3.0×10^{-9} C
- ☐ 6.0×10^{-5} C

3. إذا وُضعت ثلاث شحنات A وB وC، على خط واحد،



فما القوة المحصلة المؤثرة في الشحنة B؟

- ☑ 78 N في اتجاه A
- ☐ 78 N في اتجاه C
- ☐ 130 N في اتجاه A
- ☐ 210 N في اتجاه C

4. ما شحنة كشاف كهربائي إذا كان عدد الإلكترونات الفائضة عليه 4.8×10^{10} إلكترون؟

- ☐ 3.3×10^{-30} C
- ☑ 7.7×10^{-9} C
- ☐ 4.8×10^{-10} C
- ☐ 4.8×10^{10} C

5. القوة الكهربائية المتبادلة بين جسمين مشحونين تساوي 86 N. إذا حُرّك الجسمان بحيث أصبحا على بُعد يساوي ستة أمثال البعد الذي كانا عليه سابقًا فما القوة الجديدة التي يؤثر بها كل منهما في الآخر؟

- ☑ 2.4 N
- ☐ 86 N
- ☐ 14 N
- ☐ 5.2×10^{2} N

6. جسمان مشحونان بالمقدار نفسه من الشحنة، ويؤثر كل منهما في الآخر بقوة مقدارها 90 N، فإذا استبدلنا بأحدهما جسمًا آخر له الحجم نفسه إلا أن شحنته أكبر من الجسم السابق ثلاث مرات فما القوة الجديدة التي يؤثر بها كل منهما في الآخر؟

- ☐ 10 N
- ☑ 2.7×10^{2} N
- ☐ 30 N
- ☐ 8.1×10^{2} N

7. تسمى عملية شحن جسم متعادل عن طريق ملامسته بجسم مشحون .....

- ☑ التوصيل
- ☐ التأريض
- ☐ الحث
- ☐ التفريغ

8. دلك أحمد بالونًا بقطعة صوف، فشُحِن البالون بشحنة سالبة ومقدارها 8.9×10^{-14} C. ما القوة المتبادلة بين البالون وكرة فلزية مشحونة بـ 25 C وتبعد 2 km عنه؟

- ☐ 8.9×10^{-15} N
- ☐ 2.2×10^{-12} N
- ☑ 5.0×10^{-9} N
- ☐ 5.6×10^{4} N