تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15physics1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/grade15

* لتحميل جميع ملفات المدرس يحيى الكسابرة اضغط هنا

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

الشحـنة الكهربائيـة

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 .

علل : بالرغم أن الذرة تحوي بروتونات موجبة وإلكترونات سالبة إلا أنها متعادلة كهربائياً (شحنتها الكلية صفر) ؟

لأن عدد البروتونات والإلكترونات متساوي ومقدار شحنتيهما متساوي أيضاً .

الجسـيم	الشحنـة
الإلكترون	$-1.6\times10^{-19}\ C$
البروتون	$+1.6\times10^{-19}\ C$
النيوترون	0

يُشحن الجسم عندما يفقد أو يكتسب الإلكترونات فقط . علل ؟

لأن البروتونات ثابتة داخل النواة أما الإلكترونات خارج النواة فيسهل انتقالها .

** **إذا فقد الجسم المتعادل إلكترونات يصبح موجباً وإذا اكتسب إلكترونات يصبح سالباً .**

خصائص الشحنة الكهربائية :

1) الشحنات المتشابه تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب .

2) الشحنة محفوظة . أي لا تفنى ولا تستحدث ومجموعها الكلي يبقى ثابت .

3) الشحنة مكماة . أي أن شحنة أي جسم (q) تساوي مضاعفات صحيحة للشحنة الأولية $(e = |q_e| = 1.6\times10^{-19}\ C)$.

إجابة جميع الأسئلة ستحمل قريباً على نفس الصفحة .

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

n : عدد صحيح موجب يمثل عدد الإلكترونات .

س1) بالون مشحون بشحنة سالبة $(-6\mu C)$ ما عدد الإلكترونات الزائدة التي يحملها .

س2) جسم متعادل اكتسب (3000) إلكترون أثناء عملية شحنه بالدلك كم تصبح شحنة هذا الجسم .

س3) 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 ؟

تقسم المواد من حيث مقدراتها على نقل الشحنة إلى :

1) **مواد موصلة** . تنتقل الشحنات خلالها بسهوله مثل : النحاس , الحديد , جسم الإنسان , الأرض .....

2) **مواد عازلة** . لا تنتقل الشحنات خلالها بسهولة مثل : الحرير , الزجاج , البلاستيك , الصوف .....

3) **مواد شبة موصلة** مثل السيليكون والجرمانيوم

4) **مواد فائقة التوصيل** .

طرق شحن الأجسام :

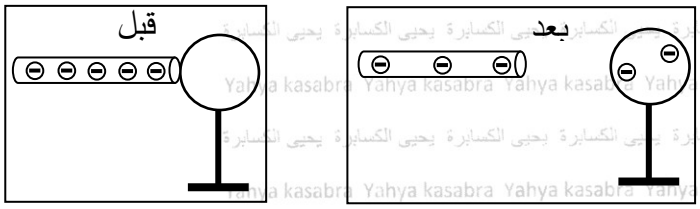
1) الدلك 2) اللمس (أو التوصيل) 3) الحث (أو التأثير) 4) الاستقطاب .

الشحن بالـدلك

مثال عليه : دلك ساق أبونيت بقطعة صوف . (الأبونيت يصبح سالب والصوف موجب) .

* شحنة الدالك تساوي وتخالف شحنة المدلوك لأن عدد الإلكترونات المفقودة يساوي عدد الالكترونات المكتسبة .
* عند استخدام هذه الطريقة مع الموصل يجب مسكه بعازل حتى لا تنتقل الشحنات المتكونة عليه إلى الجسم ثم إلى الأرض

الشحن باللمس (التوصيل)



* **تنتقل** الشحنة من أحد الجسمين إلى الآخر ويكون :

– مجموع الشحنتين قبل اللمس يساوي مجموعهما بعد اللمس (لأن الشحنة محفوظة) .

– تكون شحنة الجسمين بعد التلامس من نفس النوع .

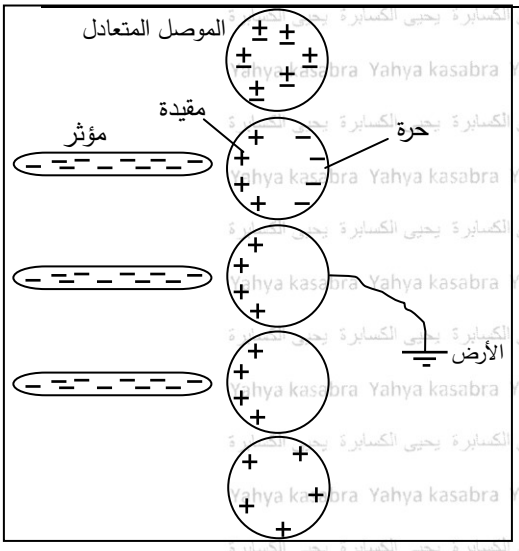
– تصلح لشحن المواد الموصلة (في العازل تأثيرها محدود جداً) .

س4) كرتان موصلتان ومتماثلتان شحنة الأولى $(-8\mu C)$وشحنة الثانية $(+2\mu C)$تلامست الكرتان ثم فصلتا

1) ما شحنة كل منهما بعد التلامس ولماذا ؟

2) احسب عدد الإلكترونات التي انتقلت بين الكرتين وحدد اتجاه حركتها ؟

الشحن بالتأثير (أو الحث)



هو عملية شحن **الموصل** بوضعه قرب جسم آخر مشحون .

1) تقريب المُؤثر من الموصل دون ملامسة .

يتكون على طرف الموصل القريب من المؤثر شحنة مقيدة لتجاذبها مع شحنة المؤثر وعلى الطرف البعيد شحنة حرة .

2) وصل الموصل بالأرض بوجود المؤثر للتخلص من الشحنة الحرة .

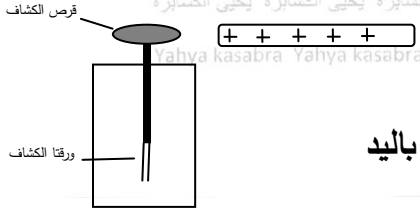
3) قطع الاتصال مع الأرض بوجود المؤثر .

4) إبعاد المؤثر .

ملاحظات :

* التوصيل بالأرض وقطع الاتصال بالأرض يجب أن يتم بوجود المؤثر وإلا سيتعادل الموصل ولا يُشحن .
* الشحنة النهائية الناتجة تكون مخالفة لشحنة المؤثر

سؤال) قُرب ساق معدني مشحون موجب من قرص كشاف كهربائي متعادل كما في الشكل دون أن يلامسه :

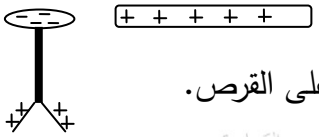


1) ماذا يحدث لورقتي الكشاف مع التفسير .

2) إذا أُبعد الساق المعدني ماذا يحدث لورقتي الكشاف .

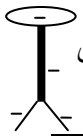
3) إذا قُرب الساق المعدني المشحون من جديد من القرص وتم لمس القرص باليد ثم قطع التلامس وأبعد الساق ماذا يحدث لورقتي الكشاف .

الحل :



1) تنفرج الورقتان لأن الشحنة الحرة (الموجبة) تتجمع عليهما في حين الشحنة المقيدة تتجمع على القرص.

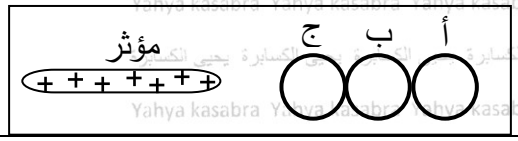
2) تعود الورقتان دون انفراج .



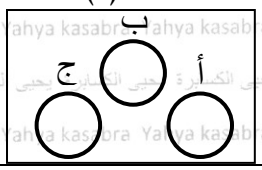
3) عند لمس القرص باليد تتعادل الشحنة الحرة على الورقتين فتنقبض الورقتان وعند إبعاد الساق تتوزع شحنة القرص السالبة على القرص والساق والورقتين وتعود الورقتان للإنفراج من جديد ولكن أقل من ذي قبل .

س5) في الشكل (1) الكرات الثلاث موصلة ومتعادلة , إذا أبعدت الكرة (ب) بعازل فحدد شحنة كل كرة على الشكل (2) ؟

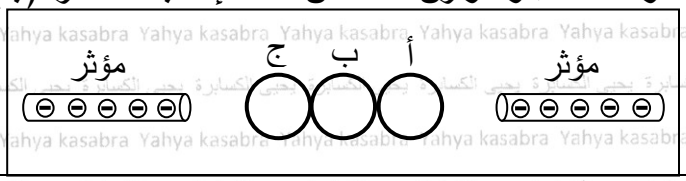
الشكل (1)



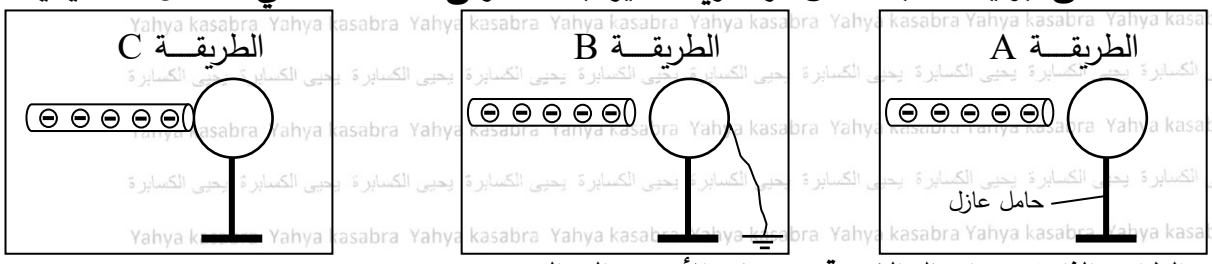
الشكل (2)



س6) في الشكل الكرات موصلة ومتعادلة , والمؤثران متماثلان تماماً إذا أبعدت الكرة (ب) بعازل فحدد شحنة كل كرة



س7) 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 .

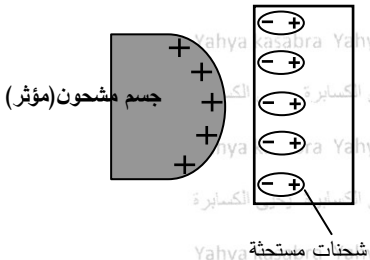
5) وضح ما حدث للشحنة على الساق بعد إبعادها عن الكرة في كل طريقة من الطرائق الثلاث .

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 .

الشحن بالاستقطاب

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

- تصلح لشحن المواد العازلة فقط .
- الشحنة الكلية للجسم المستقطب = صفر



*** ما وجه الشبه بين الاستقطاب والحث ؟** عدم التلامس مع المؤثر .

*** ما وجه الاختلاف بين الاستقطاب والحث ؟**

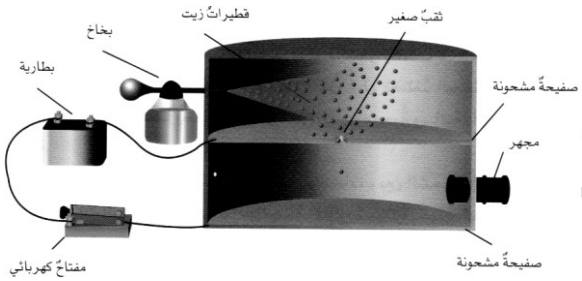
1) الحث لشحن المواد الموصلة بينما الاستقطاب لشحن المواد العازلة .

2) في الحث يكون للموصل شحنة محصلة أما في الاستقطاب فتكون الشحنة المحصلة صفر .

كيف تفسر انجذاب قصاصات الورق غير المشحونة لمشط مشحون ؟

لأن شحنة المشط تُولد شحنة مستحثة على سطح الورقة فتنجذب نحوه .

تجربة مليكان



الهدف منها : قياس شحنة الإلكترون .

الجهاز المستخدم : كما في الشكل .

الاستنتاج : الشحنة الكهربائية مكماة .

كيف أثبت مليكان أن الشحنة مكماة ؟

وجد أن شحنة قطيرات الزيت تساوي دائماً أعداداً صحيحة من شحنة الإلكترون .

***** أسئلة خفيفة سريعة :**

1) إذا مسكت ساق نحاسية ودلكتها بقطعة صوف ثم قربتها من ساق أبونيت دُلكت بالصوف أيضاً فإنهما لا تتجاذبان ولا تتنافران ؟

ج) لأن الشحنة المتكونة على النحاس تنتقل بسهولة إلى جسم الإنسان ومنه إلى الأرض .

2) لماذا يكون المرذاذ الإلكتروستاتيكي أكثر فاعلية من المرذاذ العادي ؟

ج) لأنه يوفر كمية كبيرة من الطلاء المستخدم .

3) يمكن شحن معادن كالنحاس والفضة بواسطة الحث بينما لا يمكن ذلك مع المواد البلاستيكية اشرح السبب

ج) لأن البلاستيك مادة عازلة لا تنقل الشحنات بسهولة .

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

ج) التنافر , لأن التجاذب قد يكون نتيجة شحنة سطحية مستحثة

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

ج) لا , لأن شحنة البالون تستحث شحنة سطحية على الجدار فيتجاذبان .

6) ما المبدأ الذي كشفته تجربة مليكان حول طبيعة شحنة الإلكترون .

ج) الشحنة مكماة .

7) بعض الأجسام التي على الأرض ليس لها شحنة محصلة علماً أنها تحتوي على كمية هائلة من الإلكترونات كيف يكون ذلك ممكناً .

ج) يتعادل كل إلكترون مع بروتون .

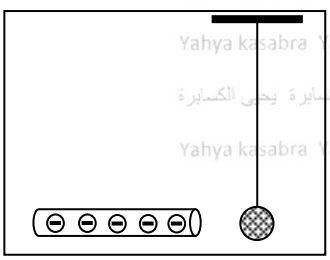
8) إذا حصل تجاذب بين جسم متدلٍ وجسم آخر مشحون هل تستطيع أن تستنتج أن الجسم المتدلي مشحون .

ج) لا , قد يكون الجسم المتدلي متعادل واسْتُحث عليه شحنة سطحية بواسطة الجسم المشحون .

9) فسر : عندما تدلك بجواربك الصوفية سجادة الغرفة بقوة ثم تلمس قبضة الباب المعدنية تتعرض لصدمة كهربائية .

ج) يشحن الجسم بالدلك وعند لمس قبضة الباب المعدنية يحدث انتقال مفاجئ للإلكترونات ينتج عنه صدمة كهربائية .

10) قربت ساق أبونيت مشحونة بشحنة سالبة من كرة نخاع بيلسان متعادلة ومعلقة بحامل كما في الشكل فلوحظ انجذاب الكرة نحو الساق ثم ابتعادها عنه , فسر ذلك ؟



ج) في البداية شحنة الساق تستحث شحنة سطحية على الكرة فتجذبها وعندما تلامس الكرة الساق تشحن باللمس بشحنة سالبة فتتنافر مع الساق .

عن عثمان رضي الله عنه، قال: قال رسولُ الله ﷺ:
(ما مِن امرئٍ مسلمٍ تَحضُرُه صلاةٌ مكتوبة، فيُحسِنُ وُضوءها وخُشوعَها ورُكوعَها؛ إلا كانتْ كفَّارَةً لما قبلها من الذُّنوب، ما لم يُؤْتِ كبيرةً، وذلك الدَّهرَ كلَّه) رواه مسلم .

س8) اختر الإجابة الصحيحة :

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

8) يمكن شحن الموصلات والعوازل بواسطة :

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

9) بعكس شحن العوازل يمكن شحن الموصلات بواسطة :

أ) التوصيل بالأرض ب) الحث ج) الاستقطاب د) الاتصال

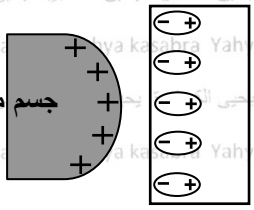
10) تحدث قوة التنافر بين شحنتين عندما :

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

11) الشحنة الكهربائية :

أ) توجد فقط في الموصلات ب) توجد فقط في العوازل ج) محفوظة د) غير محفوظة

12) يوضح الشكل المجاور الشحن بوساطة :



أ) التوصيل بالأرض ب) الاستقطاب

ج) الاتصال د) الحث

13) يمكن إحداث شحنة سطحية على العوازل بواسطة :

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

14) أكدت تجربة روبرت ميلكان :

أ) مبدأ تكمية الشحنة ب) تساوي جهود النقاط على السطح نفسه للموصل

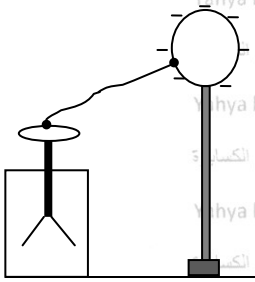
ج) انعدام المجال داخل الموصل د) صحة اعتماد مقدار القوة الكهربائية على أنواع الشحنات

15) أي القيم التالية لا يمكن أن تكون كمية لشحنة جسم ما بوحدة الكولوم :

أ) 3.2×10^{-19} ب) 3.2×10^{-20} ج) 3.2×10^{-18} د) -3.2×10^{-19}

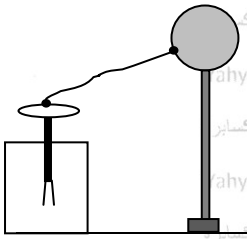
س9) في الشكل موصل كروي مشحون ويرتكز على عازل وسطحه متصل بقرص كشاف كهربائي , فسر الآتي :

1) عدم تأثر ورقتي الكشاف عند ملامسة سطح الموصل الكروي بجسم معين .



2) يقل انفراج ورقتي الكشاف عند تقريب جسم موصل من الموصل الكروي .

س10) يبين الشكل المجاور موصل كروي يرتكز على حامل عازل وسطحه متصل بقرص كشاف كهربائي , ما على ورقتي الكشاف عند تقريب جسم مشحون التغير الذي يطرأ بشحنة موجبة من جهة اليمين للموصل الكروي ؟ برر إجابتك .



القوة الكهربائية (F_e)

هي القوة التي تُؤثر بها الشحنات الكهربائية على بعضها البعض .

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

2) تنافر . (بين الشحنات المتشابه)

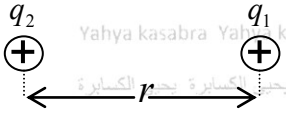
خصائصها : 1) مجالية . (تؤثر عن بُعد دون تماس)

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

3) تجاذب وتنافر .

> عن علي رضي الله عنه قال : رأيت رسول الله ﷺ أخذ حريرا , فجعله في يمينه , وذهبا فجعله في شماله , ثم قال : (إن هذين حرام على ذكور أمتي) رواه أبو داوود بإسناد حسن .

**** تحسب من قانون كولوم :**



$$F_e = k_c \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

يُعطى في الامتحان

r : البعد بين الشحنتين (بالمتر) .

k_c : ثابت كولوم حيث أن $k_c = 8.99\times10^9\ N m^2/C^2$

$|q_1|$: مقدار الشحنة الأولى $|q_2|$: مقدار الشحنة الثانية .

نص قانون كولوم :

مقدار القوة المتبادلة بين شحنتين نقطيتين يتناسب طردياً مع ناتج ضرب الشحنتين وعكسياً مع مربع البعد بينهما

اتجاهها :

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 طردياً مع 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]

3) ثابت كولوم (k_c) يعتمد على :

أ) الوسط الفاصل بين الشحنتين .

ب) وحدات القياس المستخدمة .

عن حذيفة رضي الله عنه قال : نهانا النبي أن نشرب في آنية الذهب والفضة , وان نأكل فيها , وعن لبس الحرير والديباج , وأن نجلس عليه . رواه البخاري .

س11) معتمداً على البيانات في الشكل المجاور, أجب عما يلي :

1) ما نوع القوة بين الشحنتين .

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

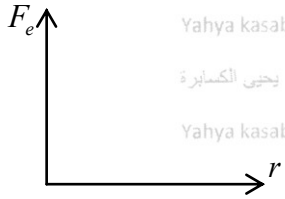
3) ما مقدار واتجاه القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة اليسرى ولماذا ؟

س12) أجب عما يلي :

1) ما هي العوامل التي يعتمد عليها ثابت كولوم .

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

	القوة الكهربائية	**قوة الجاذبية**
مجالية , غير مجالية		
صغيرة , كبيرة		
تجاذب , تنافر		



3) أرسم العلاقة البيانية بين القوة الكهربائية والبعد بين الشحنتين .

4) ما المقصود بعبارة " أثبت كولوم قانون التربيع العكسي للقوة المتبادلة بين الشحنات الكهربائية" .

س13) 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 $(7.77\times10^{-6}\,N)$ ؟

س14) شحنتان نقطيتان لهما نفس المقدار ونفس النوع وضعتا في الهواء على بعد $(0.03m)$ من بعضهما فكانت القوة الكهربائية المتبادلة بينهما $(40\,N)$:

1) ما نوع القوة بين الشحنتين .

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

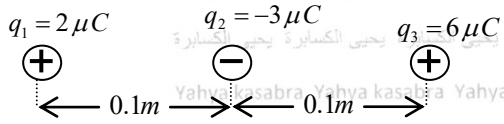
عن أبي هريرة -رضي الله عنه- أن رسول الله قال: "إذا قام أحدكم من مجلس، ثم رجع إليه، فهو أحق به" رواه مسلم

3) احسب مقدار كل من الشحنتين .

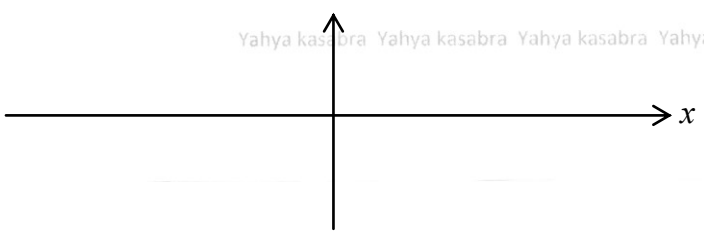
حساب محصلة قوتين F_R (مبدأ التراكب)

- **نحسب أولاً (F_1) و (F_2) ثم نحدد اتجاههما على الشكل .**
- **القوتان بنفس الاتجاه .** $(F_R = F_1 + F_2)$ (اتجاه F_R بنفس اتجاه F_1 و F_2)
- **القوتان متعاكستان .** $(F_R = F_1 - F_2)$ (اتجاه F_R بنفس اتجاه F الأكبر)
- **القوتان متعامدتان .** $(F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2})$ (اتجاه F_R يصنع زاوية θ مع محور (x) حيث $\theta = \tan^{-1}(\frac{F_y}{F_x})$)

س15) وضعت ثلاث شحنات نقطية في الهواء على المحور (x) كما في الشكل احسب القوة الكهربائية التي تؤثر في الشحنة (q_3) ؟



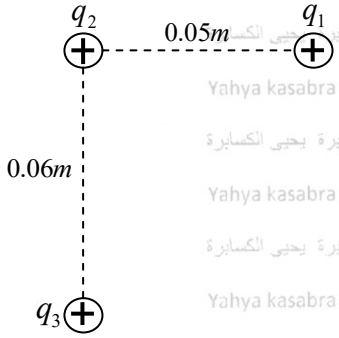
س16) ثلاث شحنات نقطية (q_3, q_2, q_1) تقع على المحور (x) عند المواضع $(x=0)$ و $(x=-3cm)$ و $(x=5cm)$ على الترتيب احسب القوة الكهربائية التي تؤثر في الشحنة الموضوعة عند نقطة الأصل (q_1) علماً بإن $(q_1 = 6\,\mu C)$ و $(q_2 = 1.5\,\mu C)$ و $(q_3 = -2\,\mu C)$ ؟



س17) وضعت ثلاث شحنات نقطية على المحور (y) كما في الشكل إذا كانت محصلة القوة الكهربائية على الشحنة (q_1) تساوي $(4.2\,N)$ باتجاه $(-y)$, وكانت $(F_{21}=5.4\ N)$ باتجاه $(-y)$ فاوجد مقدار القوة الكهربائية التي تؤثر بها الشحنة (q_3) على الشحنة (q_1) وحدد نوع الشحنة (q_3) ؟

س18) 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) .



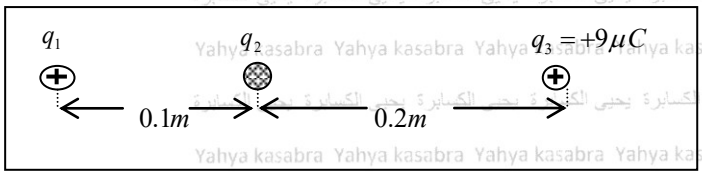
2) حدد اتجاه حركة الشحنة (q_2) بالنسبة لمحور (x) إذا سُمح لها بالحركة .

الشحنة المتزنة :

إذا كانت إحدى الشحنات متزنة , (q_1) مثلاً فهذا يعني أن : محصلة القوة عليها تساوي صفراً $(F_R=0)$.

* $(F_{21}=F_{31})$ ومتعاكستان في الاتجاه .

س19) معتمداً على البيانات في الشكل المجاور احسب مقدار الشحنة (q_2) وحدد نوعها إذا علمت أن الشحنة (q_1) متزنة .



عن عثمانَ بن عفانَ رضيَ اللهُ عنهُ قال : قالَ رسولُ اللهِ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وسَلَّم : (خَيرُكُم مَنْ تَعَلَّمَ القُرْآنَ وَعلَّمهُ) رواه البخاري

س20) اختر الإجابة الصحيحة فيما 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

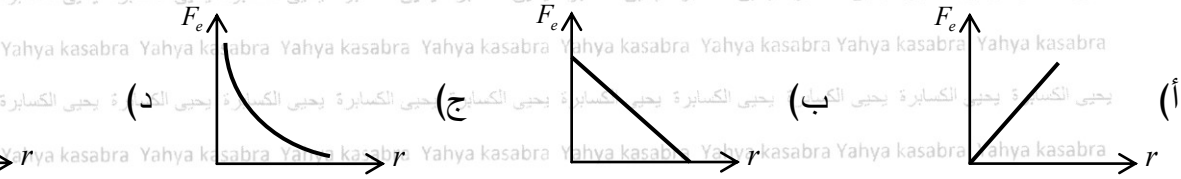
7) بأي معامل تتغير القوة الكهربائية بين شحنتين إذا تغيرت المسافة بينهما بمعامل يساوي 2

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 :

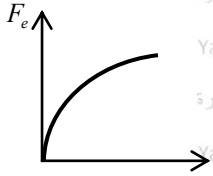
أ) $20N$ ب) $40N$ ج) $80N$ د) $160N$

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

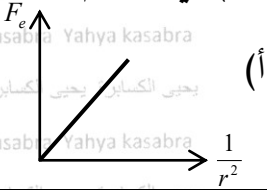
أ) 

ب)

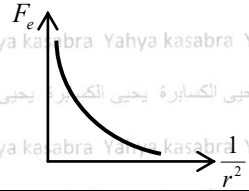
ج)

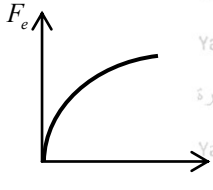
د) 

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

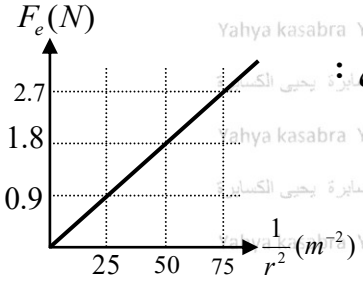
أ) 

ب)

ج) 

د) 

س21) 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 .

عن أبي سعيد الخدرى رضى الله عنه أن جبريل أتى النبى ، فقال : يا محمد اشتكيت ؟ قال : " نعم " قال : بسم الله ارقيك ، من كل شيء يؤذيك، ومن شر كل نفس أو عين حاسد، الله يشفيك، بسم الله أرقيك" ((رواه مسلم)

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

أسئلة مراجعة

س22) اختر انسب إجابة لكل من الآتي :

1) بأي معامل يتغير مقدار القوة المتبادلة بين شحنتين نقطيتين إذا أنقص البعد بينهما إلى الثلث :

أ) 9 ب) 3 ج) $\frac{1}{3}$ د) $\frac{1}{9}$

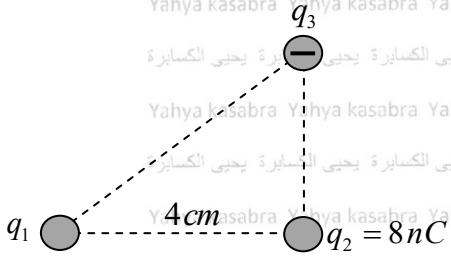
2) بأي عامل يتغير مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين نقطيتين عند زيادة البعد بينهما إلى مثلي ما هو عليه

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

3) 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) $C/(N.m^2)$

س23) وضعت ثلاث شحنات نقطية عند رؤوس مثلث قائم الزاوية كما في الشكل , إذا كانت القوة التي تؤثر بها الشحنة (q_2) على الشحنة (q_3) تساوي $(1\times10^{-4}\ N)$ وكانت محصلة القوة على الشحنة (q_2) تساوي $(1.35\times10^{-4}\ N)$ باتجاه شمال غرب :



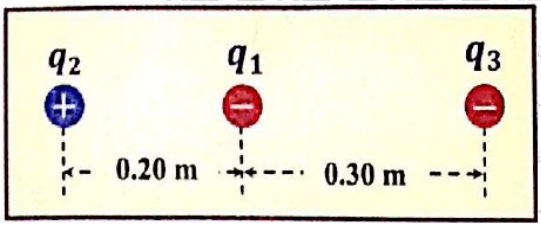
1) حدد نوع كل من الشحنتين (q_2) و (q_1) ؟

2) احسب مقدار الشحنة (q_1) .

عن حذيفة رضى الله عنه قال: كان النبي إذا أخذ مضجعه من الليل وضع يده تحت خده، ثم يقول: "اللهم باسمك أموت وأحيا" وإذا استيقظ قال: "الحمد لله الذي أحيانا بعد ما أماتنا وإليه النشور" .رواه البخاري

س24) وضعت ثلاث شحنات نقطية في الفراغ كما في الشكل المجاور , إذا كانت $(q_1 = -2.0\times10^{-6}\ C)$ و $(q_2 = +1.6\times10^{-6}\ C)$ و $(q_3 = -2.0\times10^{-6}\ C)$

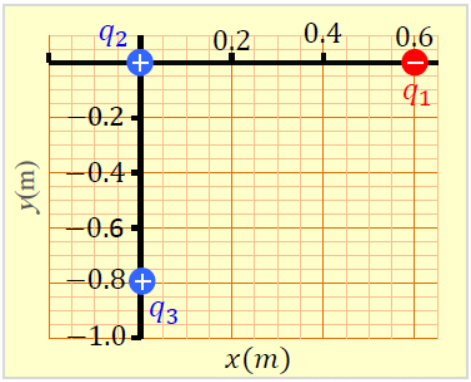
1) احسب مقدار محصلة القوى الكهربائية المؤثرة في الشحنة (q_1) .



2) إذا أبعدت الشحنة (q_2) نهائياً عن الشحنتين $(q_1\ ,\ q_3)$ فهل تزداد القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة (q_1) أم تقل أم لا تتغير ؟ برر إجابتك .

س25) وضعت الشحنات $(q_1 \ , \ q_2 \ , \ q_3)$ متجاورات في الفراغ كما هو مبين في الشكل المجاور ,

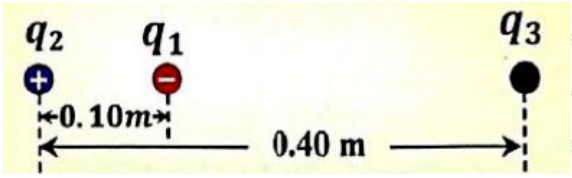
إذا كانت $(q_1 = -4\times10^{-8}\,C)$, $(q_2 = +8\times10^{-8}\,C)$, $(q_3 = +6\times10^{-8}\,C)$:



1) جد مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة (q_2) .

2) إذا أبعدت الشحنة (q_3) نهائياً عن الشحنة (q_2) مع بقاء (q_1) في مكانها فهل يزداد مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في (q_2) أم يقل أم يبقى ثابتاً , ولماذا ؟

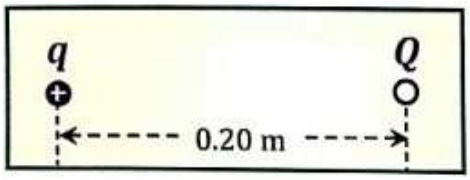
س26) في الشكل المجاور الشحنات النقطية الثلاث موضوعة في الفراغ , إذا كانت $(q_1 = -2.0\times10^{-6}\,C)$ و $(q_2 = +4.0\times10^{-6}\,C)$ وكانت محصلة القوى الكهربائية في الشحنة (q_1) تساوي صفراً :



1) جد كمية الشحنة (q_3) .

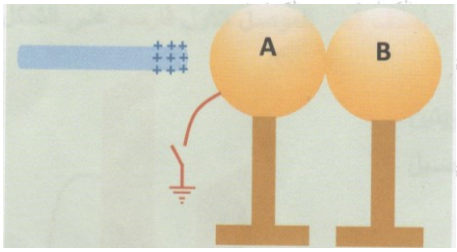
2) إذا زيدت كمية كل من الشحنتين $(q_3 \ , \ q_2)$ إلى مثلي ما كان عليه فهل تبقى الشحنة (q_1) في حالة اتزان ؟ برر إجابتك .

س27) تؤثر الشحنة (Q) في الشحنة $(q = 3.3\times10^{-7}\,C)$ بقوة كهربائية تساوي $(5\times10^{-3}\,N)$ باتجاه اليسار كما هو مبين في الشكل المجاور , إذا كان الهواء يحيط بالشحنتين :



1) ما نوع الشحنة (Q) .

2) احسب كمية الشحنة (Q) .



س28) يظهر الشكل المجاور موصلين كرويين متماثلين متلامسين حيث يتصل الموصل (A) بالأرض بوساطة سلك توصيل ومفتاح مفتوح , كما يظهر الشكل أيضاً ساق زجاجية مشحونة بشحنة موجبة وقد قربت من الموصل (A) من جهة اليسار دون أن تلامسه , أجب عما يلي :

1) ارسم على الشكل توزيع الشحنات على الموصلين .

2) في الجدول أدناه حدد نوع شحنة كل من الموصلين بكتابة (موجبة أو سالبة او غير مشحون) في كل حالة .

الحـــــــــــالة	شحنة الموصل A	شحنة الموصل B
غلق المفتاح S ثم فتحه ثم ابعاد الموصلين عن بعضهما ثم ابعاد ساق الزجاج		
غلق المفتاح S ثم فتحه ثم ابعاد ساق الزجاج ثم ابعد الموصلين عن بعضهما		

facebook.com/kasabrah