Grade12files

الفيزياء 12
PHYSICS
الفصل الدراسي الأول

الكهرباء

Almanahj.com/ae

(الكهرباء الساكنة)

جهاد موسى الصوافين
(خليفة بن زايد للتعليم الثانوي / ابو ظبي)
0505267764

عبدالله فاضل فريحات
(الدهماء للتعليم الثانوي/ العين)
0507438910

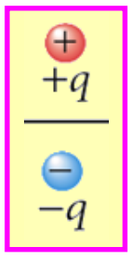
مجلس أبوظبي للتعليم
Abu Dhabi Education Council
Education First التعليم أولاً

2017 - 2018

J.S & A.F

* الشحنة الكهربائية

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



*** ملاحظات وايد وايد وايد 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 مساو 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.

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

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

س1) هل يمكن لجسم ان يحمل شحنة سالبة مقدارها 12nC برر اجابتك بما يلزم من حسابات

Almanahj.com/ae

* انتقال الشحنة 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

* أنواع الشَحن

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 .

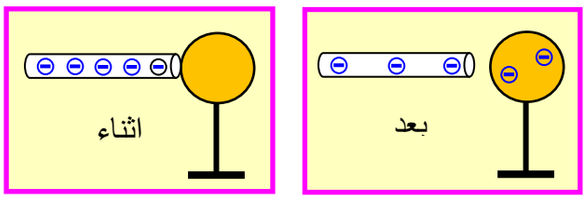
4- ليس من الضروري حدوث احتكاك بين جسمين لكي يكتسب كل منهما شحنة كهربائية بل يكفي أن يتلامس نوعين مختلفين من العوازل ثم يفصلان عن بعضهما ليكتسبا شحنة كهربائية كما يحدث عندما نقوم بسحب شريط من الورق اللاصق من لفافة الشريط .

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

جهد بن زايد (خليفة بن زايد / أبو ظبي) - عبدالله فاضل فيحان (الدهماء للتعليم الثانوي/ العين)

J.S & A.F

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) .

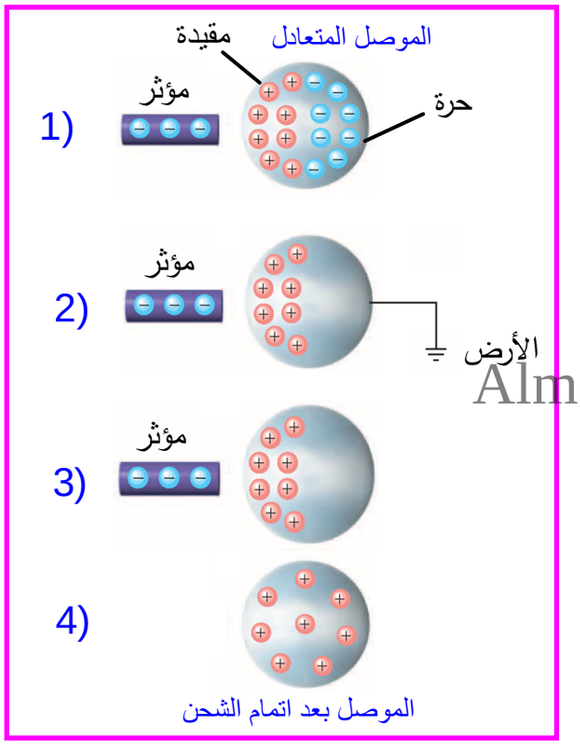
4- تصلح لشحن المواد الموصلة والعازلة إلا أنها أكثر فاعلية مع المواد الموصلة .

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 المُؤثر 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 .

Almanahj.com/ae

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

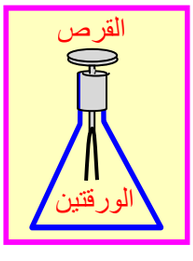
*** نتائج الشحن بالحث أو بالتأثير :-**

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)

* 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 :**

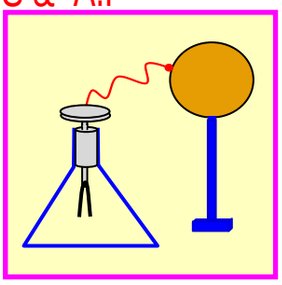
1- اذا كان الكشاف لا يحمل شحنة تكون الورقتين منطبقتين (في الوضع الرأسي)

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

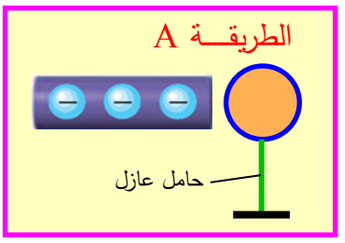
جهد بن زايد (خليفة بن زايد / أبو ظبي) - عبدالله فاضل فرحات (الدهماء للتعليم الثانوي/ العين)

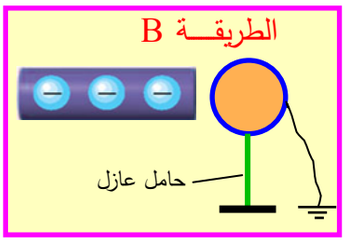
J.S & A.F

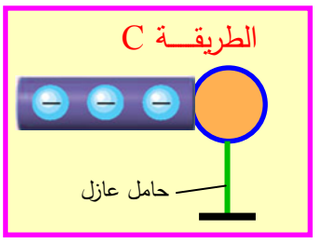
س2) يُبيّن الشكل المجاور موصّل كروي يرتكز على حامل عازل وسطحه متصل بقرص كشاف كهربائي ما التغيّر الذي يطرأ على ورقتي الكشاف عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من جهة اليمين للموصل الكروي ؟ برّر إجابتك



س3) استخدمت ساق أبونيت سالبة لشحن كرة فلزية صغيرة بثلاث طرق مختلفة كما في الأشكال التخطيطية الآتية .







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

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

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

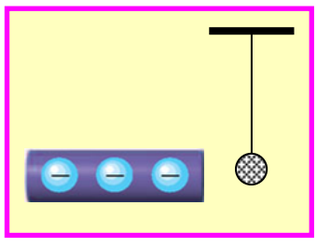
4) في أي طريقة تشحن الكرة بطريقة الحث .

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

6) في الطريقة B افترض ان الاتصال بالارض قطع اولا ثم ابعد الساق عن الكرة قارن بين نوعي الشحنة على الكرة في الطريقتين B و C .

Almanahj.com/ae

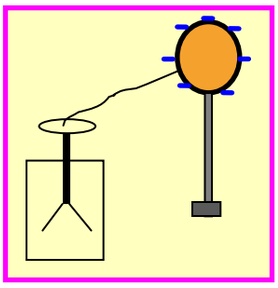
س4) قرب ساق أبونيت مشحون بشحنة سالبة من كرة نخاع بيلسان متعادلة ومعلقة كما في الشكل فلوحظ انجذاب الكرة نحو الساق ثم ابتعادها عنه , فسر ذلك .



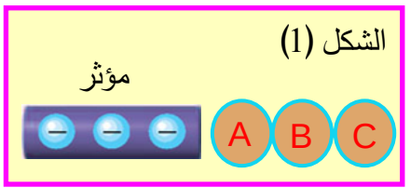
س5) في الشكل موصل كروي مشحون ويرتكز على عازل وسطحه متصل بقرص كشاف كهربائي , فسر الآتي :

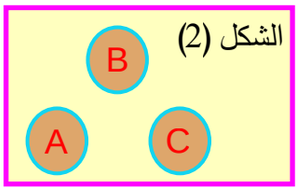
1) عدم تأثر ورقتي الكشاف عند ملامسة سطح الموصل الكروي بجسم معين .

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



س6) في الشكل (1) الكرات الثلاث موصلة ومتعادلة , إذا أبعدت الكرة (B) بعازل فحدد شحنة كل كرة على الشكل (2).

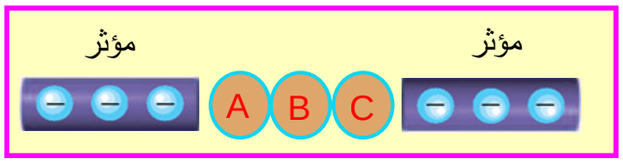




جهد متواصلون لتحقيق التفوق (خليفة بن زايد / أبو ظبي) - عبدالله فاضل فرحات للتعليم الثانوي/ العين

J.S & A.F

س7) في الشكل الكرات موصلة ومتعادلة , والمؤثران متماثلان تماما إذا أبعدت الكرة (B) بعازل فحدد شحنة كل كرة



س8) جسم شحنته $(-3\times10^{-12}\,C)$, ما عدد الإلكترونات التي يجب أن يفقدها أو يكتسبها الجسم لتصبح شحنته $(+1.8\times10^{-12}\,C)$

هل الجسم يكسب أم يفقد الإلكترونات ؟

س9) كرتان موصلتان ومتماثلتان شحنة الأولى $(-8\times10^{-6}\,C)$ وشحنة الثانية $(+2\times10^{-6}\,C)$ تلامست الكرتان ثم فصلتا

1) ما شحنة كل منهما بعد التلامس ؟

2) احسب عدد الإلكترونات التي انتقلت بين الكرتين .

س10) أيهما يعتبر دليلا قطعيا على أن جسما ما مشحون , تجاذبه مع جسم آخر أم تنافره معه ؟ فسر إجابتك .

Almanahj.com/ae

الاجابة : يعتبر تنافر الجسم المشحون مع جسم آخر دليلاً قاطعا على ان الجسم الاخر يحمل شحنة مشابهة .
اما تجاذب الجسم المشحون مع جسم آخر فلا يعتبر دليل على ان الجسم الاخر يحمل شحنة مخالفة فقد يكون متعادل لكن شحناته استقطبت سطحيا فحدث التجاذب .

س11) قُرّب قضيب مشحون إلى مجموعة كرات بلاستيكية صغيرة جدا، فانجذبت بعض الكرات إلى القضيب، إلا أنها لحظة ملامستها للقضيب اندفعت مبتعدة عنه في اتجاهات مختلفة. فسّر ذلك.

الاجابة : تنجذب الكرات المتعادلة إلى القضيب المشحون، وعندما تلامسه تكتسب شحنة مشابهة لشحنته، لذا تتنافر معه.

س12) كيف يمكنك أن تحدّد ما إذا كان جسم ما موصلاً أم لا، باستخدام قضيب مشحون وكشاف كهربائي؟

الاجابة : استخدم عازلاً معروفًا لتمسك إحدى نهايتي الجسم بالقرب من الكشاف الكهربائي. المس النهاية الأخرى للجسم بالقضيب المشحون، إذا انفرجت ورقتا الكشاف الكهربائي يكون الجسم موصلاً.

س13) يحدث البرق عادة عندما تنتقل الشحنات السالبة في الغيوم إلى الأرض. فإذا كان سطح الأرض متعادلا فما الذي يوفر قوة الجذب المسؤولة عن سحب الإلكترونات نحو الأرض؟

الاجابة : الشحنة في الغيمة تتنافر مع الإلكترونات على الأرض في المنطقة المقابلة لها، مما يؤدي إلى فصل الشحنة، فتصبح شحنة هذه المنطقة القريبة من الغيمة موجبة، مما يؤدي إلى ظهور قوة تجاذب.

س14) اذكر بعض التطبيقات العملية للقوى الكهروسكونية ؟

الاجابة :

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 فنظمن بذل الحصول على صورة طبق الاصل .

جهد ومحاولة فضل فيخات (خليفة بن زايد / أبو ظبي) - عبدالله فضل فيخات (الدهماء للتعليم الثانوي/ العين)

J.S & A.F

* القوة الكهربائية (F)

هي القوة التي تُؤثر بها الشحنات الكهربائية على بعضها البعض .

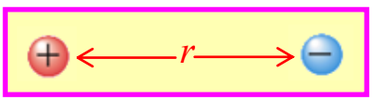
* **أنواعها :** 1) تجاذب . (بين الشحنات المختلفة نوعاً)

2) تنافر . (بين الشحنات المتشابه)

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

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

* **تحسب من قانون كولوم :** $F = k\dfrac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$



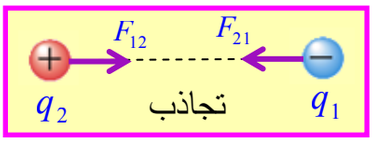
r : البعد بين الشحنتين (بالمتر) k : ثابت كولوم حيث أن $k = 9\times10^9\ N m^2/C^2$

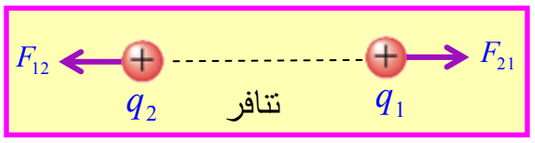
q_1 :مقدار الشحنة الأولى q_2: مقدار الشحنة الثانية .

* **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 .

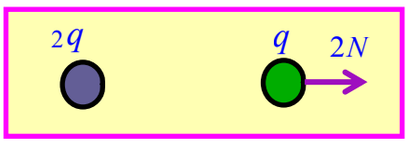
Almanahj.com/ae

* **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]

س1) 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 ؟

س2) اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بوضع إشارة (✓) إلى يمينها :

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

☐ يتضاعف مرتين ☐ يتضاعف أربع مرات ☐ يقل للنصف ☐ يقل للربع

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

☐ 4 ☐ $\frac{1}{4}$ ☐ 2 ☐ $\frac{1}{2}$

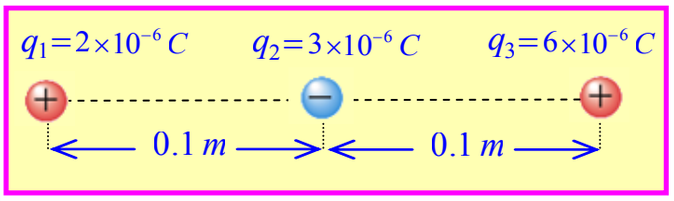
3) إذا أصبح البعد بين الشحنتين ضعف ما كان علية فإن مقدار القوة الكهربائية بينهما :

☐ يتضاعف مرتين ☐ يتضاعف أربع مرات ☐ يقل للنصف ☐ يقل للربع

جهد تواصلوا فلاحين (خليفة بن زايد / أبو ظبي) - عبدالله فاضل فرحات للعلم فلاح (الدهماء للتعليم الثانوي/ العين)

J.S & A.F

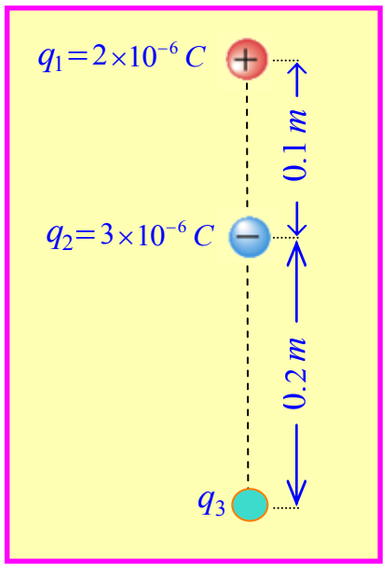
س3) وضعت ثلاث شحنات نقطية في الهواء على المحور (x) كما في الشكل



1) احسب القوة الكهربائية التي تؤثر في الشحنة (q_3)

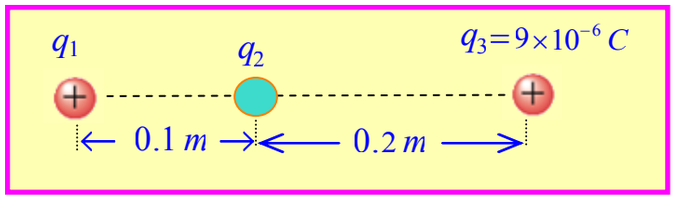
2) ماذا يحدث للقوة المؤثرة في الشحنة (q_3) اذا ابعدت الشحنة (q_1) نهائياً ؟

س4) وضعت ثلاث شحنات نقطية على المحور (y) كما في الشكل إذا كانت محصلة القوة الكهربائية على الشحنة (q_1) تساوي $(4.2\,N)$ باتجاه $(-y)$, احسب مقدار الشحنة (q_3) وحدد نوعها .



Almanahj.com/ae

س5) في الشكل المجاور إذا علمت أن الشحنة (q_1) متزنة فاحسب مقدار الشحنة (q_2) وحدد نوعها .

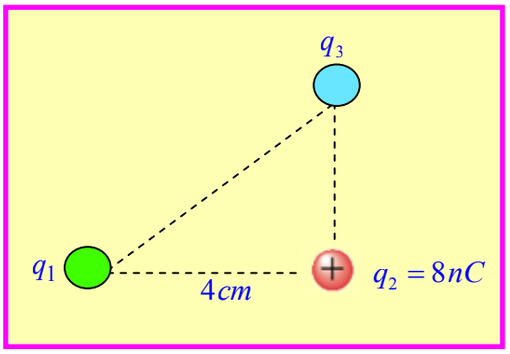


جهد تعاون الصوفيين (خليفة بن زايد / أبو ظبي) - عبدالله فاضل فرحات (الدهماء للتعليم الثانوي / العين)

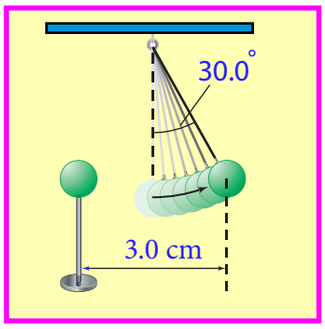
J.S & A.F

س6) 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 $(1.35\times10^{-4}\ N)$

فاحسب مقدار الشحنة (q_1) .



س7) 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 :



Almanahj.com/ae

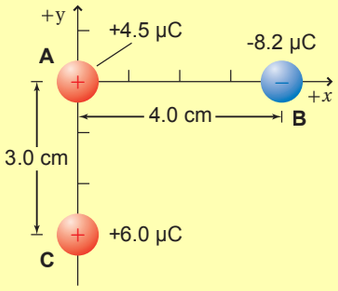
1- القوة الكهربائية المؤثرة في الكرة المعلّقة.

2- الشحنة على كل من الكرتين.

جهد تعاون الصوالين (خليفة بن زايد / أبو ظبي) - عبدالله فاضل فرحات (الدهماء للتعليم الثانوي/ العين)

J.S & A.F

س8) وضعت ثلاث كرات مشحونة، كما هو موضح في الشكل . فاحسب :



1- القوة الكهربائية المؤثرة في الكرة A.

2- القوة الكهربائية المؤثرة في الكرة B.

Almanahj.com/ae

جهد متواصلين (خليفة بن زايد / أبو ظبي) - عبدالله فاضل فيحان (الدهماء للتعليم الثانوي/ العين)

J.S & A.F

س9) اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بوضع إشارة (✓) إلى يمينها :

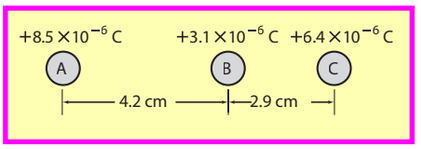
1. ما عدد الإلكترونات المنتقلة من كشاف كهربائي مشحون بشحنة موجبة إذا كان صافي شحنته 7.5×10^{-11} C؟

☐ 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 كشّاف 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 .....

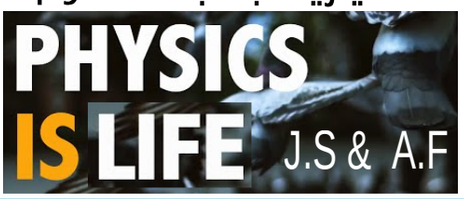
☑ التوصيل ☐ التأريض
☐ الحث ☐ التفريغ

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

Almanahj.com/ae

الفيزياء بهجة العلوم



عبدالله فاضل فريحات
abdullahfreihatwork@gmail.com
0507438910
Abdullah Freihat

جهاد موسى الصوافين
jehad.sawafeen@hotmail.com
0505267764
Jehad Al-Sawafeen

ABDULLAH FREIHAT
العين الدهماء للتعليم الثانوي

JEHAD ALSAWAFEEN
ابوظبي مدرسة خليفة بن زايد للتعليم الثانوي

جهاد موسى الصوافين (خليفة بن زايد / أبو ظبي) - عبدالله فاضل فريحات (الدهماء للتعليم الثانوي/ العين)