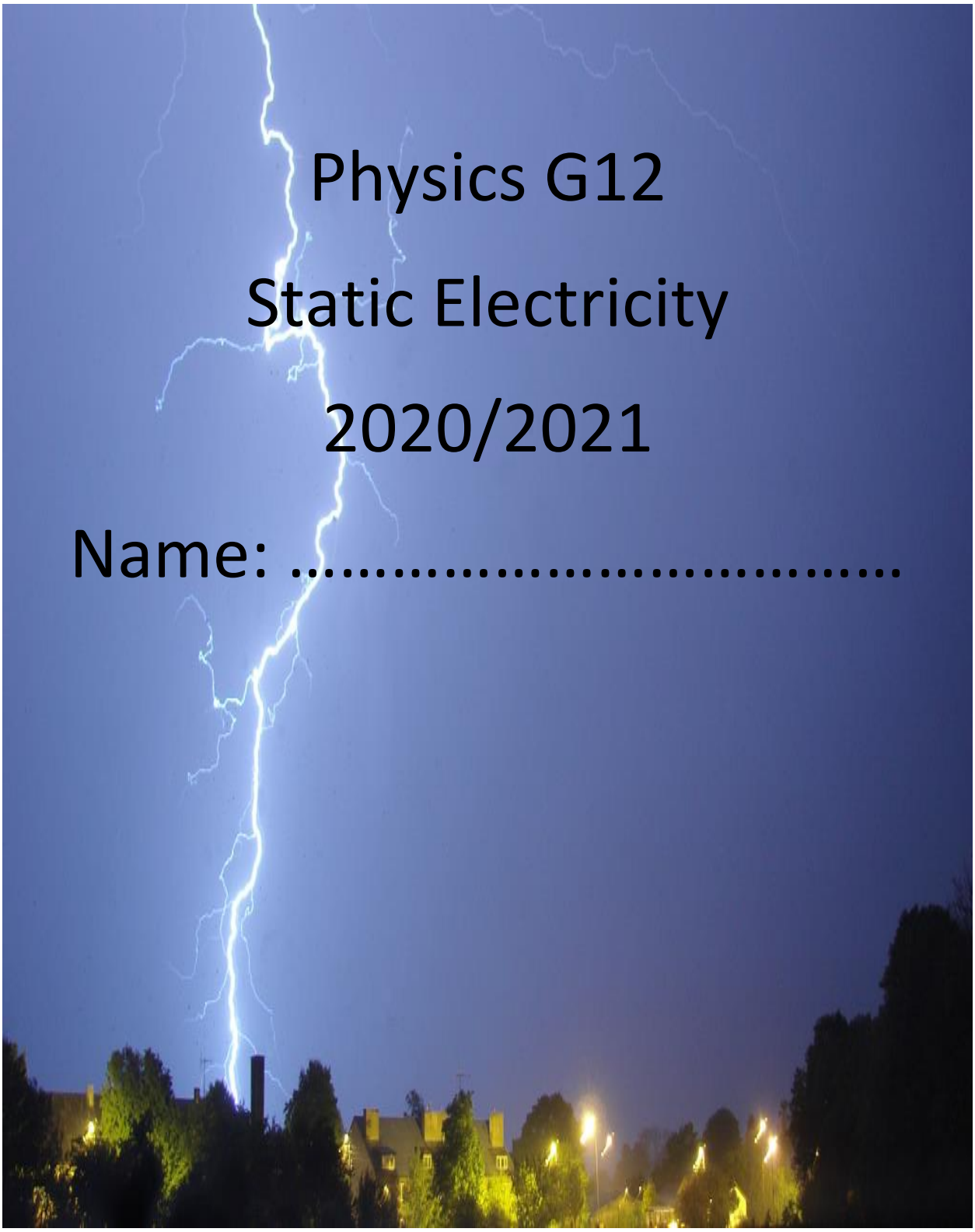


Physics G12

Static Electricity

2020/2021

Name: .....

القوى الكهرومغناطيسية

الكهرومغناطيسية: فرع الفيزياء الذي يدرس العلاقة بين الكهربية والمغناطيسية عندما يؤثر مجال مغناطيسي على شحنه كهربيه أو عندما يتأثر المجال المغناطيسي بوجود الجسيمات

الكهرباء الساكنة: فرع العلم الذي يتعامل مع القوي الكهربية بين الشحنات المختلفة الساكنة على العوازل

قانون كل شيء: قانون يحاول العلماء الربط فيه بين القوي الاربع الموجودة في الطبيعة " الكهرومغناطيسية / النووية الضعيفة/النووية القوية/الجاذبية"

الشحنة الكهربية نوعان "موجبه وهي مقيده" و"سالبه وهي حره الحركة"

تقاس الشحنة الكهربية بالكولوم "C"

قانون الشحنة الكهربية: الشحنات المتماثلة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب

قانون حفظ الشحنة: الكمية الكلية للشحنة الكهربية في نظام مغلق لا تتغير

س1: ما سبب الشرر الكهربي الذي تتعرض له احيانا قي يوم جاف إذا لمست مقبض باب معدني بعد سيرك على سجاده؟

.....

س2: ماذا يحدث إذا قمت بدلك ساقا زجاجيه بقطعه قماش؟

.....

أصغر شحنه في الطبيعة هي شحنه الالكترون وتسمي الشحنة الأساسية وتساوي

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

تجربه مليكان

الهدف: لإيجاد شحنة الالكترون واثبات ان الشحنة الكهربية مكممه

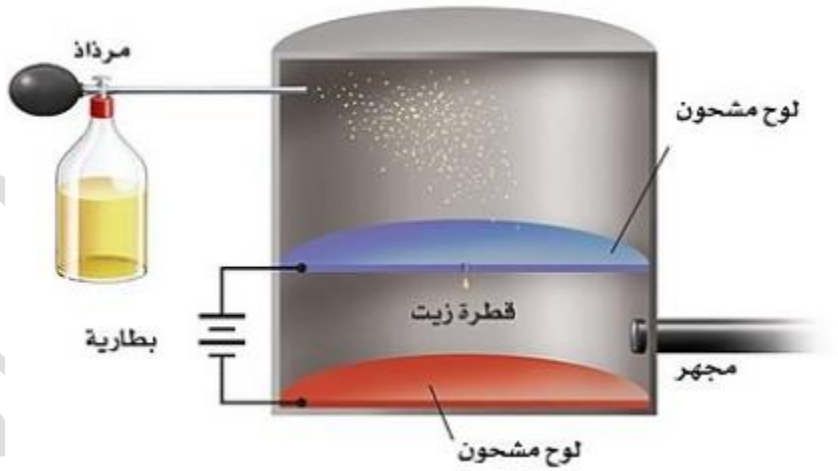
1.ترش قطرات الزيت بالقطارة وتعرض للأشعة السينية لتتأين

2.تسقط القطرات سالبة الشحنة بين اللوحين المشحونين كهربيا

3.نضبط الجهد بين اللوحين حتى تعلق قطره في الفراغ بين اللوحين وذلك بسبب تستوي قوة وزنها لأسفل مع قوه التنافر لأعلي

4.بمعلوميه وزن القطرة ومقدار المجال الكهربي نستطيع حساب شحنة القطرة من القانون

$$mg=qE$$



الالكترون جسيم أولي، لكن كلا من البروتون والنيوترون يتكون من كواركات ذات شحنه تفصل بينها جالونات ليس لها شحنه

الميون والتاو جسيمات شبيهه بالإلكترونات ولكن كتلتها أكبر بكثير

يتكون البروتون من اثنين من الكواركات العلوية (+3/2) وواحد من الكواركات السفلية (-3/1)

والنيترون يتكون من اثنين من الكواركات السفلية وكوارك علوي

أحسب شحنه كلا من

1.البرتون
2.النيوترون
3.ذره الهيليوم
4.جسيم الفا

لإيجاد شحنه اي جسم

$$q=ne$$

مسائل

1.ما عدد الالكترونات التي نحتاج لنزعها من قالب حديدي لإكسابه شحنه موجبه 1.0c ؟

.....
.....

2.ما نسبه هذه الالكترونات بالنسبة الي عدد الالكترونات في القالب إذا كانت كتلته 2.5kg؟

.....
.....
.....

3.كم عدد الالكترونات الموجودة في 1kg من المياه؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....

محمد عبد الباسط

4.تقذف الارض بأشعة من الغلاف الجوي بحوالي 1245 بروتون لكل متر مربع في الثانية. ما مقدار الشحنة التي تسقط على الارض من الغلاف الجوي في مده مقدارها 5 دقائق بفرض ان عمق الغلاف الجوي 120Km ونصف قطر الارض 6378Km

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5.تيار شدته5mA يكفي لانقباض عضلاتك. احسب عدد الالكترونات التي ستتدفق عبر جلدك إذا تعرضت لهذا التيار لمده 10 S

.....
.....
.....
.....

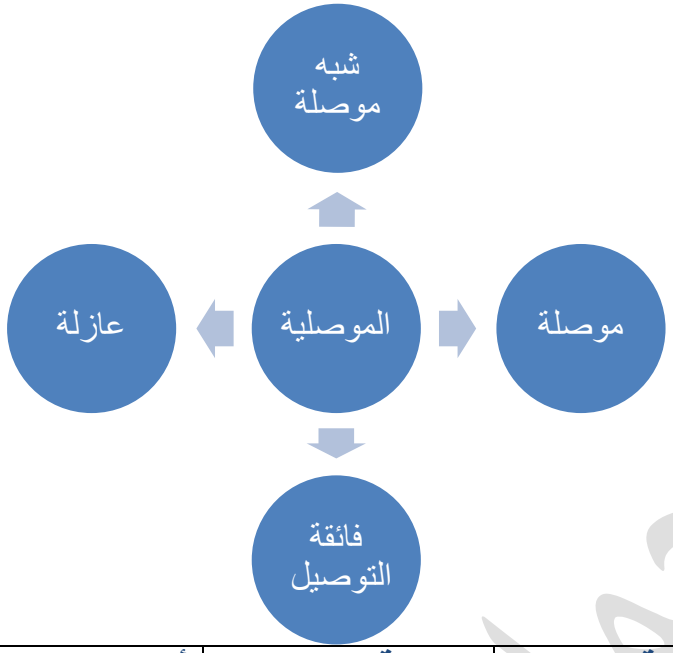
6.احسب عدد الكولومات في 1.00 F ؟

.....
.....

7. كم عدد الالكترونات اللازمة لإنتاج شحنة كلية قدرها 2.00 كولوم

.....
.....

محمد عبد الباسط



المادة	الموصلة	العازلة	أشباه الموصلات	فائقة التوصيل
التعريف	مواد يسمح لبعض الإلكترونات بحرية الحركة خلالها مثل المعادن	مواد ترتبط فيها الالكترونات بقوة بذراتها وبالتالي لا يسمح لها بحرية الحركة	مواد تتغير من عازلة إلي موصلة ثم إلي عازلة مرة أخري وتنقسم الي نوعين (نقية وغير نقية)	مواد مقاومتها لتوصيل الكهرباء صفر عند درجات الحرارة المنخفضة جدا
الخواص	توصل الكهرباء	عازلة للكهرباء	توصل الكهرباء أحيانا	لها قدرة عالية علي توصيل الكهرباء لا يحدث فيها فقدان للطاقة الكهربية الي حرارية
أمثلة	ملح الطعام ،المعادن	البلاستيك والزجاج والقماش	السيليكون والجرمانيوم	سبيكة النيوبيوم والتيتانيوم عند 4.2K

أنواع أشباه الموصلات

1.نقية :- لا تحتوي علي شوائب مثل بلورة زرنيخ الجاليوم وبلورة السيليكون وبلورة الجاليوم

2.غير نقية :- تحتوي علي شوائب عن طريق التطعيم لزيادة الموصلية الكهربية ولها نوعان N Type سالبة الشحنة و P Type موجبة الشحنة

النوع	N Type	P Type
الشوائب	ذرات خماسية التكافؤ	ذرات ثلاثية التكافؤ
مسمي ذرات الشوائب	مانحات	متقبلات
الحاملات الأكثرية	الإلكترونات الحرة	الفجوات
الحاملات الأقلية	الفجوات	الالكترونات الحرة

التطعيم :- هو أضافة ذرات شائبة الي شبه الموصل بنسبة 1 لكل 10 مليون وتزداد الموصلية بزيادة نسبة التطعيم

مسألة :تم تطعيم عينه من السيليكون بالفسفور بنسبه 1 لكل 1×10^6 ويعمل الفسفور كمانح للالكترونات حيث يمنح الكترونا حرا لكل ذره وتبلغ كثافة السيليكون $2.33g/cm^3$ وتبلغ كتلتة الذريه 28.09g/mol فإحسب عدد الالكترونات الموصله لكل وحدة حجم في السيليكون المطعم

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

أنواع الشحن

قارن بين أنواع الشحن التالية (الدلك – التوصيل – الحث)؟

الأنواع / وجه المقارنة	الشحن بالدلك	الشحن بالتوصيل	الشحن بالحث
التعريف	دلك مادة متعادلة بمادة أخري متعادلة	ملامسة جسم مشحون لجسم متعادل	شحن الموصل المتعادل بوضعه بالقرب من جسم مشحون
مثال	- دلك ساق أبونيت بقطعة صوف - سحب شريط من الورق اللاصق من لفافة الشريط	ملامسة ساق ابونيت سالب لكرة بلاستيك متعادلة	تقريب ساق أبونيت سالب لكرة نحاس متعادلة
ملاحظات	- تستخدم في شحن المواصلات والعوازل - ينتج عنها جسمين لهما نفس مقدار الشحنة ومختلفان في نوعها - تزداد مقدار الشحنة على الجسمين بزيادة الدلك - عند شحن الموصل يجب امساكه بمادة عازلة حتى لا تنتقل الشحنات الي الجسم ثم الأرض	-تستخدم في شحن المواصلات والعوازل ولكنها أكثر فاعلية في شحن الموصلات - شحنة الجسمين بعد التلامس لها نفس النوع - تقل شحنة الجسم المؤثر - مجموع شحنة الجسمين قبل اللمس يساوي شحنتيهما بعد اللمس - تتقاسم المواصلات الكروية الشحنة بنسبة أنصاف الأقطار - إذا كان التلامس من الداخل تنعدم شحنة الموصل الداخلي	- يصلح لشحن المواد الموصلة فقط - شحنة المؤثر لا تتغير - الشحنة النهائية الناتجة تكون مساوية لشحنة المؤثر - مقدار الشحنة على الجسم الأول لا يساوي مقدار الشحنة على الجسم الثاني إلا في الإحاطة أو التوازي التام - نوع الشحنة على الجسم الأول نفس نوع الشحنة على الجسم الثاني - لا يحدث انتقال للشحنة لذا لن تختلف شحنة المؤثر

4- الشحن بالاستقطاب

الاستقطاب: - هو إعادة اصطفاف الشحنات داخل الجزيئات على سطح المادة العازلة بتأثير شحنة المؤثر

ملاحظات

-تصلح لشحن المواد العازلة فقط

-الشحنة الكلية للجسم المستقطب صفر

ما أوجه الشبه والاختلاف بين الاستقطاب والحث؟

الشبه: - عدم التلامس مع المؤثر

الاختلاف: -

1.الحث طريقة لشحن الموصلات، الاستقطاب طريقة لشحن العوازل

2.في الحث يحصل الموصل على شحنة محصلة، أما الاستقطاب تكون شحنة العازل المحصلة صفر

أجب عن الأسئلة التالية؟

س1: كيف تفسر انجذاب قصاصات الورق غير المشحون لمشط مشحون؟

.....

س2: إذا أمسكت بساق نحاسية ودلكتها بقطعة صوف ثم قربتها من ساق أبونيت دلكت بالصوف فإنهما لا يتجاذبان ولا يتنافران؟

.....

س3: يمكن شحن معادن كالنحاس والفضة بواسطة الحث بينما لا يمكن ذلك مع المواد البلاستيكية؟

.....

س4: أيهما يعتبر دليلا قاطعا على أن جسما ما مشحون، تجاذبه مع جسم أخر أم تنافره مع جسم أخر؟

.....

س5: هل يدل تجاذب بالون مشحون بشحنة سالبة مع الجدار، أن الجدار مشحون بشحنة موجبة؟

.....

س6: إذا حدث تجاذب بين جسم متدلي وجسم أخر مشحون هل تستطيع أن تستنتج أن الجسم المتدلي مشحون؟

.....

س7: تتعرض لصدمة كهربائية بعد سيرك بحذائك علي سجاد الغرفة ثم لمسك لمقبض الباب المعدني؟

.....

س8: إذا قربت ساق ابونيت سالبة الشحنة من كرة بيلسان متعادلة فأنها تنجذب نحوه ثم تبعد عنه؟

.....

أختر الإجابة الصحيحة

1. أيهما يسهل نقل الشحنة خلاله

- غير الموصلات - أشباه الموصلات - الموصلات - العوازل

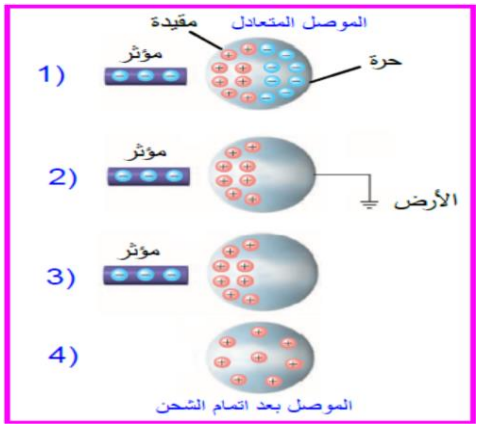
2.أيا من التالي هو وصف للمواد العازلة كهربيا

- الشحنات على سطحها لا تتحرك - تتحرك الشحنات فيها بحرية أكثر
- موصلة جيدة للحرارة - لها قوة جذب عالية

3. يمكن شحن الموصلات والعوازل بواسطة

- التوصيل - التوصيل بالأرض - الحث - الاستقطاب

4. حدد طريقة الشحن في الشكل التالي



-التوصيل
-الدلك
-الحث
-الاستقطاب

5. تحدث قوة التنافر بين شحنتين عندما

- تختلف إشارتا الشحنتين - يتساوى مقدار الشحنتين
- تتشابه إشارتا الشحنتين - يختلف مقدار الشحنتين

6. الشحنة الكهربائية

- توجد فقط في الموصلات - توجد فقط في العوازل
- محفوظة - مكممه وغير محفوظة

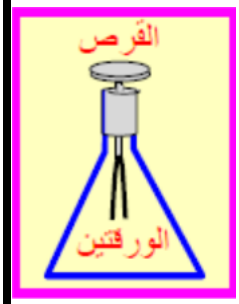
7. ماذا يحدث عندما يدلك قضيب مطاطي بقطعة فراء تعطيه شحنة سالبة

- تنتزع الالكترونات من القضيب - يصبح الفراء سالب
- تضاف الالكترونات الي القضيب - يبقي الفراء متعادل

الكشاف الكهربي

الكشاف الكهربي: - جهاز يستخدم في الكشف عن الشحنة الكهربائية للجسم ونوعها أو للكشف عن نوع شحنة جسم مشحون

مكونات الكشاف الكهربي: - قرص أو كرة فلزية مرتبطة بساق فلزي ينتهي بورقتين فلزيتين محاطتين بإطار زجاجي لمنع تأثير الهواء



محمد عبد الباسط

ملاحظات: -

1. إذا كانت الورقتان منطبقتان يكون الكشاف متعادل

2. إذا كانت الورقتان منفرجتان فإن الكشاف يحمل شحنة ويزداد الانفراج بزيادة الشحنة

أختر الإجابة الصحيحة: -

1.يظهر الشكل المجاور جسما يحمل شحنة كهربائية، أي من الأتية صحيح؟

-الجسم موصل وشحن باكتسابه إلكترونات

- الجسم موصل وشحن بفقده إلكترونات

- الجسم عازل وشحن باكتسابه إلكترونات

- الجسم عازل وشحن بفقده إلكترونات

2. يظهر الشكل المجاور جسما يحمل شحنة كهربائية، أي من الأتية صحيح؟

-الجسم موصل وشحن باكتسابه إلكترونات

- الجسم موصل وشحن بفقده إلكترونات

- الجسم عازل وشحن باكتسابه إلكترونات

- الجسم عازل وشحن بفقده إلكترونات

3. أيا من الأتية يمثل الشحنة الأساسية؟

- شحنة1.6 الكترون - شحنة بروتون واحد

- $1.6X10^{+19}C$ - $1.0X10^{-6}C$

أجب عن الأسئلة التالية

س1: دلك قضيب من مادة عازلة بمادة ما، ثم قرب من قرص كشاف كهربائي مشحون بشحنة موجبة فلوحظ زيادة انفراج ورقتي الكشاف. هل فقد القضيب أم أكتسب إلكترونات خلال عملية الدلك؟ فسر إجابتك. لماذا ازداد انفراج ورقتي الكشاف؟

.....

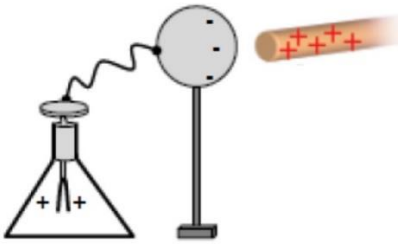
.....

.....

.....

.....

س2: يبين الشكل المجاور موصل كروي يرتكز على حامل عازل وسطحه متصل بقرص كشاف كهربي، ما التغير الذي يطرأ على ورقتي الكشاف عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من جهة الموصل الكروي، مع التفسير؟



.....

.....

.....

س3: ما الذي يحدث عند تقريب ساق مشحون بشحنة سالبة من قرص كشاف متعادل دون أن يلمسه، مع التفسير؟

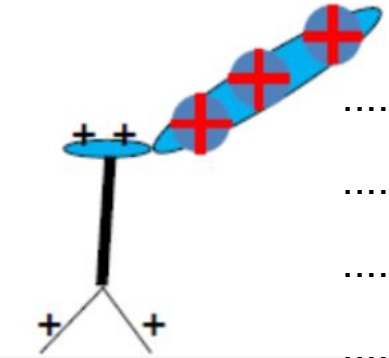
.....

.....

.....

.....

س4: ما الذي يحدث عند لمس الكشاف الكهربي المحايد بساق مشحون بشحنة سالبة، مع التفسير؟



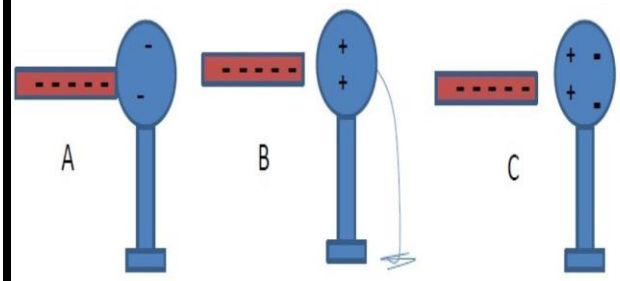
.....

.....

.....

.....

س5: استخدمت ساق أبونيت سالبة لشحن كرة فلزية صغيرة بثلاث طرق مختلفة كما بالشكل، فأجب عن الأسئلة التالية؟



1. في أيا من الطرق الثلاثة تنتقل الشحنة من ساق الأبونيت إلى الكرة؟ .....

2. في أيا من الطرق الثلاث أصبحت الكرة مشحونة بشحنة إضافية بعد إبعاد الساق عنها؟ .....

3. في أي طريقة تشحن الكرة بالحث؟ .....

4. ماذا حدث لشحنة الساق بعد ابعاده في الطرق الثلاث؟ .....

5. ما الشحنة الناتجة في الطريقة B إذا قطع الاتصال بالأرض أولا ثم أبعد الساق، مع التفسير؟

.....

س6: كشاف كهربائي مشحون، قرب من قرصه دون تلامس ساق مشحونة بشحنة سالبة فلوحظ نقص انفراج ورقتي الكشاف الكهربائي، أجب عما يلي؟

1. ما نوع شحنة الكشاف الكهربي؟ .....

2. ما تفسيرك لنقص انفراج ورقتي الكشاف الكهربي؟

.....

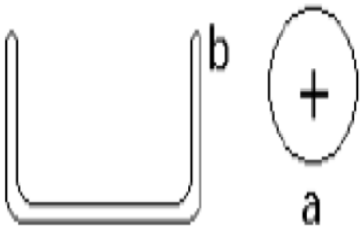
3. كيف يمكنك إنقاص الانفراج عن السابق دون تغيير المسافة بين الساق والكشاف ودون تغيير كمية شحنة كلا منهما؟

.....

.....

.....

4. إذا كان لديك موصل كروي (a) معزول ومشحون بشحنة موجبة، وإناء معدني (b) معزول وغير مشحون، كيف يمكنك شحن الإناء بشحنة سالبة مساوية لشحنة الموصل (a)؟



.....

.....

.....

القوة الكهربية وقانون كولوم

القوة الكهربية: - القوة التي تؤثر بها الشحنات الكهربية في بعضها

أنواعها: -

1. تجاذب (بين الشحنات المختلفة)
2. تنافر (بين الشحنات المتشابهة)

خصائصها: -

1. مجالية (تؤثر عن بعد دون تماس)
2. متبادلة (كلا الشحنتين تؤثر على الأخرى)
3. تجاذب وتنافر
4. أكثر قوة من قوي التجاذب

قانون كولوم: تتناسب القوة بين شحنتين تناسبا طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بينهما

محمد عبد الباسط

$F=Kq_1q_2/r^2$ & $k=8.99x10^9 N.m^2/C^2$ ثابت كولوم

q_1: الشحنة الأولي & q_2: الشحنة الثانية & r: المسافة بين الشحنتين

العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربية: -

1. مقدار كلا الشحنتين (تناسب طردي)
2. البعد بين الشحنتين (تناسب عكسي)
3. نوع الوسط الفاصل بين الشحنتين

مبدأ التراكب

1.قوتان نفس الاتجاه (جمع القوتان)

2.قوتان متعاكستان (طرح القوتان واخذ اتجاه الاكبر)

3.قوتان متعامدتان (فيثاغورس)

4.قوتان مائلتان (نحلل المتجهات ثم نطبق فيثاغورس)

أختر الإجابة الصحيحة: -

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 كلا من الشحنتين بعامل (2) فبأي عامل تتغير القوة الكهربية

4 - 4\1 - 2 - 2\1 -

3. إذا أصبح البعد بين الشحنتين ضعف ما كان عليه فإن مقدار القوة الكهروستاتيكية بينهما

- يتضاعف - يتضاعف أربع مرات - يقل للنصف - يقل للربع

مسائـــــل

1. كرتان مشحونتان تفصل بينهما مسافة مقدارها 10 cm إذا اقتربت الكرتان من بعضهما فزادت القوة بينهما الي أربعة اضعاف فاحسب المسافة النهائية بينهما

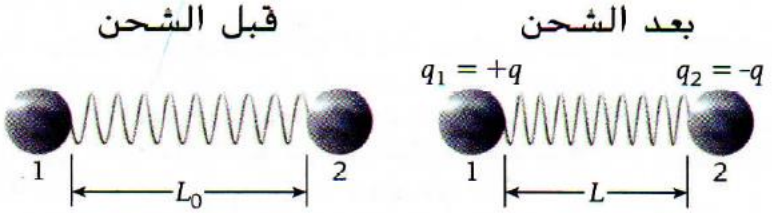
2. ما المسافة التي يجب أن تكون بين إلكترونين على سطح الأرض لكي تكون القوة الكهروستاتيكية بينهما مساوية لوزن أحد الإلكترونين

3. احسب القوة الكهروستاتيكية بين أيوني صوديوم وكلوريد داخل مركب كلوريد الصوديوم، إذا كانت تفصل بينهما مسافة قدرها 25nm.

محمد عبد الباسط

4. تقع شحنة مقدارها 4.00μc- على مسافة 20.0cm يمين شحنة مقدارها 2μc- على المحور x، ما مقدار القوة المؤثرة في الشحنة 2μc-.

5. كرتان فلزيتان غير مشحونتان بينهما زنبرك طوله 1.0m وثابته k=25.0N/m اكتسبت الكرتان شحنتان متعاكستان فانضغط الزنبرك وأصبح طوله 0.65m أوجد قيمة الشحنة التي اكتسبها إحدى الكرتين (تذكر أن قوة الزنبرك $F_S=K\Delta X$)

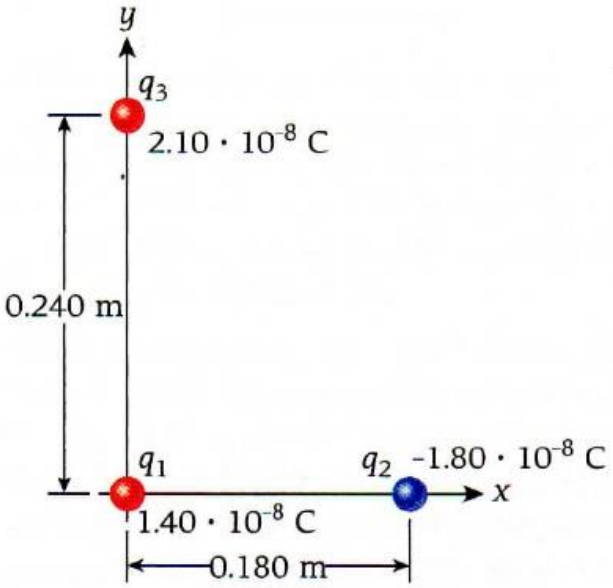


6. أحسب مقدار القوة الكهروستاتيكية التي يبذلها الكوركان العلويان أحدهما على الآخر إذا كانت المسافة بينهما 0.900fm

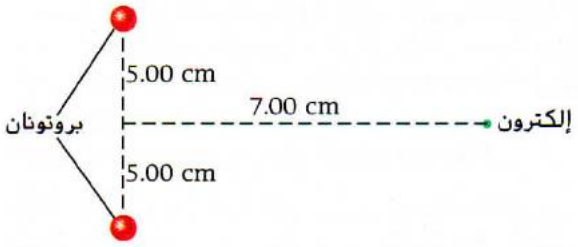
7. وضعت أربع شحنات متماثلة Qعلى الزوايا الأربع لمستطيل أطواله 4m،3m إذا كانت Q=30μc فما مقدار القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في أي شحنة من الشحنات

محمد عبد الباسط

8. من خلال الشكل المقابل أوجد محصلة القوي الكهروستاتيكية (المقدار والاتجاه) المؤثرة في الشحنة q_3



9. أوجد مقدار القوة الكهروستاتيكية واتجاهها المؤثرة في الالكترون الموضح في الشكل



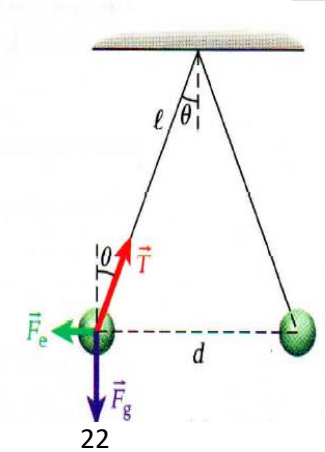
10. المسافة بين ايون الصوديوم وايون الكلوريد في مركب كلوريد الصوديوم 0.24nm تم وضع الكترون علي مسافة 0.48nm فوق نقطة منتصف جزئ كلوريد الصوديوم . ما مقدار القوة الكهروستاتيكية واتجاهها التي يبذلها الجزيء على هذا الإلكترون

11. توجد ثلاث شحنات ثابتة في منطقة حيز ثنائي الأبعاد 1.00mc+ عند (0,0) و 2.00mc-عند (17.0mm,-5.00mm) و 3.00mc+ عند - (2.00mm,11.0mm) ما مقدار محصلة القوة المؤثرة في الشحنة 2.00mc- ؟

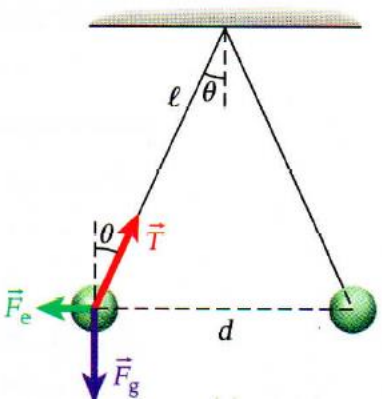
محمد عبد الباسط

12. أربع شحنات نقطيه q مثبتة على الزوايا الأربع لمربع طول ضلعه 10.0cm ويتدلى إلكترون فوق نقطة يتعادل وزنه عندها مع القوة الكهروستاتيكية الناتجة عن الإلكترونات الأربعة على مسافة 15.0cm فوق مركز المربع. ما مقدار الشحنات الثابتة q بوحدة الكولوم؟

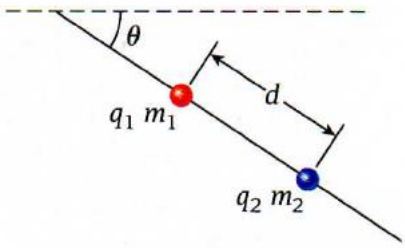
13. كرتان كتلة كلا منهما 0.9680kg وشحنة كلا منهما 30μc وتتدليان من السقف بخيطين لهما الطول L نفسه، إذا كانت الزاوية التي يصنعها الخيطين مع المستوي الرأسي 30.0^{o}، فما طول الخيطين؟



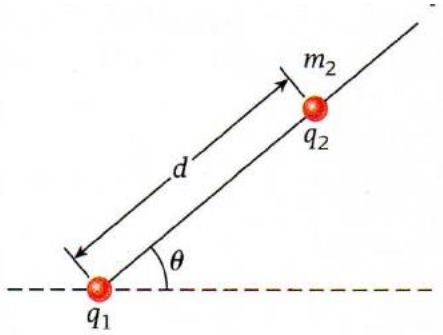
14. كرتان متماثلتان في الكتلة وشحنة كلا منهما 15.70μc وتتدليان من السقف بخيطين لهما الطول نفسه L=1.25 والزاوية التي يصنعها الخيطين مع المستوي الرأسي تساوي 22.5°، ما كتلة كلا من الكرتين



15. خرزة شحنتها q_1=+1.4μc ثابتة في مكانها على سلك عازل يصنع زاوية مقدارها 42.3° مع المستوي الأفقي وتنزلق خرزة ثانية شحنتها q_2=-5.00 على السلك من دون احتكاك وعند مسافة d=0.40m بين الخرزتين تبلغ القوة المحصلة المؤثرة في الخرزة الثانية صفرا، ما مقدار الكتلة m_2 للخرزة الثانية؟



16. خرزة شحنتها $q_1=1.25\mu c$ ثابتة في مكانها على طرف سلك يصنع زاوية مقدارها 51^o مع المستوي الأفقي وتنزلق خرزة ثانية كتلتها $m_2=3.8g$ وشحنتها $6.8\mu c$ على السلك من دون احتكاك، ما المسافة d التي تتوازن عندها قوة الجاذبية الأرضية المؤثرة في m_2 مع القوة الكهروستاتيكية بين الخرزتين؟



نقطة الاتزان

نقطه الاتزان: النقطة التي تكون عندها محصله القوي تساوي صفرا

موقع نقطه الاتزان

-إذا كانت الشحنات متشابهة ومتساوية في المقدار تكون في المنتصف

-إذا كانت الشحنات متشابهة ومختلفة في المقدار تكون نقطة الاتزان بينهم وأقرب للشحنة الصغيرة

-إذا كانت الشحنات مختلفة ولهما مقدار مختلف تكون في الخارج وأقرب للأقل مقدرا

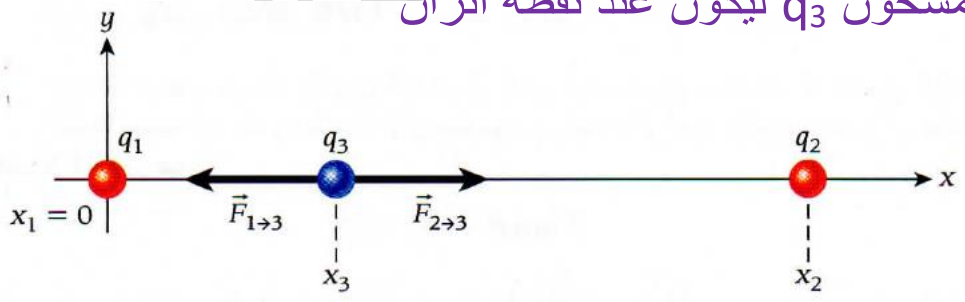
-إذا كانت الشحنات مختلفة ولهما مقدار متساوي لا توجد نقطة اتزان

محمد عبد الباسط

مسائـــــــــل

1. وضعت شحنة نقطية 3q+ عند نقطة الأصل. وشحنة نقطية q- على المحور x عند النقطة d=0.60m عند أي نقطة على المحور x ستكون محصلة القوي من الشحنتين الأخريين المؤثرة في شحنة ثالثة q_0 مساوية للصفر

2. يوضح الشكل موضع جسيمين مشحونين يقع الجسيم الأول q_1=0.15µc عند نقطة الأصل ويقع الجسيم الثاني q_2=0.35µc على المحور x عند النقطة 0.40m، أين يجب أن يكون موضع الجسيم الثالث المشحون q_3 ليكون عند نقطة اتزان



3.شحنة نقطية $q_1=4.0\mu c$ وتقع عند النقطة $x_1=-5.5m$ وشحنة نقطية ثانية $q_2=9\mu c$ وتقع عند $x_2=14.0m$ ما إحداثي x للنقطة التي عندها تساوي محصلة القوي المؤثرة في الشحنة النقطية $5.00\mu c$ صفرا ؟

4. شحنتان $+3mc$ و $-4mc$ ثابتتان في وضع السكون وتفصل بينهما مسافة مقدارها $5.0m$

1) اين يمكن وضع شحنة مقدارها $+7.00mc$ بحيث تكون محصلة القوة المؤثرة فيها صفرا

2)اين يمكن وضع شحنة مقدارها $-7.00mc$ بحيث تكون محصلة القوة المؤثرة فيها صفرا

محمد عبد الباسط

5. شحنة موجبة $q_1=1.00\mu c$ ثابتة عند نقطة الأصل وشحنة ثانية $q_2=-2.00\mu c$ ثابتة عند $x=10.0cm$، أين يجب أن توضع شحنة ثالثة على المحور x بحيث تكون محصلة القوة المؤثرة فيها صفرا؟

تطبيقات القوة الكهروستاتيكية

1.مرشح الترسيب الكهرو ستاتيكي

يعمل على إزالة الانبعاثات الدخانية من محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم

فسر: لماذا يكون المرذاذ الكهرو ستاتيكي أكثر فاعلية من المرذاذ العادي؟

.....

ما هي آلية عمل هذا الجهاز؟

محمد عبد الباسط

2.طابعات الليزر

ما هي آلية عمل طابعات الليزر؟

قانون نيوتن للجذب العام

قوي التجاذب بين أي كتلتين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما

$$F_g = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

مسائـــل

1.احسب قوة التجاذب الكهرو ستاتيكي بين بين بروتون ذرة الهيدروجين والكترونها الذي يتحرك في المدار الأول في دائرة نصف قطرها $r=5.29x10^{-11}$ وقارن بين هذه القوة وقوة التجاذب بينهما

2.افترض ان الأرض والقمر اكتسبا شحنتين موجبتين متساويتين في المقدار ما مقدار الشحنة اللازمة لإنتاج قوة تنافر كهرو ستاتيكي تساوي 1%من قوة الجاذبية بينهما

مراجعة المفاهيم

كم عدد الإلكترونات اللازمة لإنتاج شحنة مقدارها 1.00 C؟

a) $1.60 \cdot 10^{19}$ d) $6.24 \cdot 10^{18}$

b) $6.60 \cdot 10^{19}$ e) $6.66 \cdot 10^{17}$

c) $3.20 \cdot 10^{16}$

إذا وضعتَ شحنتَين بحيث تفصل بينهما مسافة r. ثم ضاعفتَ كلاً من الشحنتَين وضاعفتَ المسافة بينهما، فكيف سيتغير مقدار القوة المبذولة بين الشحنتَين؟

a) ستكون القوة الجديدة ضعف هذا المقدار.

b) ستكون القوة الجديدة نصف هذا المقدار.

c) سيزيد مقدار القوة الجديدة بأربعة أضعاف.

d) سيقل مقدار القوة الجديدة بأربعة أضعاف.

e) ستكون القوة الجديدة بالمقدار نفسه.

إذا افترضنا أن طول كل متجه من المتجهَين في الشكل 1.15 يتناسب مع مقدار القوة الذي يمثله، فما الذي يشير إليه المتجهان بخصوص مقدارَي الشحنتَين q_1 وq_2؟ (*تلميح:* المسافة بين x_1 وx_2 هي نفسها المسافة بين x_2 وx_3).

a) $|q_1| < |q_2|$

b) $|q_1| = |q_2|$

c) $|q_1| > |q_2|$

d) لا يمكن تحديد الإجابة من المعلومات المعطاة في الشكل.

يتحرك الموصِّل المتصل بمفصلة بعيدًا عن الموصل الثابت عند شحن الكشاف الكهربائي لأن:

a) الشحنات المتماثلة تتنافر.

b) الشحنات المتماثلة تتجاذب.

c) الشحنات المختلفة تتجاذب.

d) الشحنات المختلفة تتنافر.

ما الذي تدل عليه القوى المؤثرة في الشحنة q_3 في الشكل 1.15 بخصوص إشارات الشحنات الثلاث؟

a) كل الشحنات الثلاث موجبة.

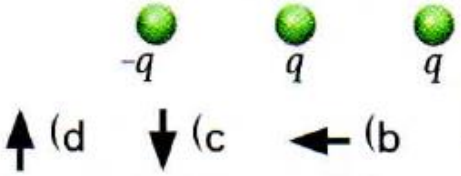
b) كل الشحنات الثلاث سالبة.

c) الشحنة q_3 صفر.

d) الشحنتان q_1 وq_2 مختلفتان.

e) الشحنتان q_1 وq_2 متماثلتان، والشحنة q_3 مختلفة عنهما.

يوضح الشكل ثلاث شحنات مرتبة على خط مستقيم. ما اتجاه القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الشحنة *الوسطى*؟



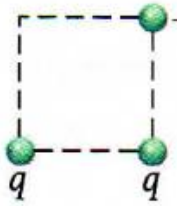
a) ← b) → c) ↓ d) ↑

e) لا توجد قوة مؤثرة في هذه الشحنة.

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 مراجعة المفاهيم 1.6.)

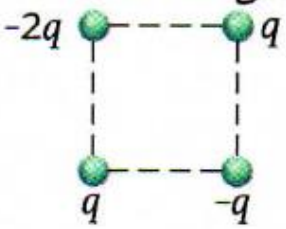
a) ←
b) →
c) ↓
d) ↑
e) لا توجد قوة مؤثرة في هذه الشحنة.

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



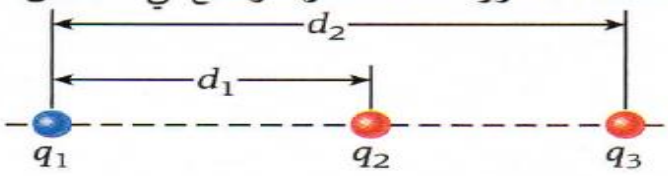
a) ↙
b) ↖
c) ↗
d) ↘
e) لا توجد قوة مؤثرة في هذه الشحنة.

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



a) ↙
b) ↖
c) ↗
d) ↘
e) لا توجد قوة مؤثرة في هذه الشحنة.

فكّر في الشحنات الثلاث الموضوعة على امتداد المحور x. كما هو موضح في الشكل.



قيم الشحنات هي $q_1 = -8.10\ \mu C$ و $q_2 = 2.16\ \mu C$ و $q_3 = 2.16\ pC$. والمسافة بين q_1 و q_2 هي $d_1 = 1.71\ m$. والمسافة بين q_1 و q_3 هي $d_2 = 2.62\ m$. ما مقدار القوة الكهروستاتيكية الكلية التي تبذلها الشحنتان q_1 و q_2 على q_3؟

a) $2.77 \cdot 10^{-8}$ N
b) $7.92 \cdot 10^{-6}$ N
c) $1.44 \cdot 10^{-5}$ N
d) $2.22 \cdot 10^{-4}$ N
e) $6.71 \cdot 10^{-2}$ N

مع تمنياتي بالتوفيق لطلابي المتميزين

أ/ محمد عبد الباسط العيسوي