**الباب الأول : الكهرباء الساكنة**

* **الكهرباء الساكنة : هي دراسة الشحنات المتجمعة في مكان ما .**
* **الجسم المشحون : الجسم الذي يبدي تفاعلاً كهربائياً بعد دلكه .**
* **الشحنات المتشابهة هي التي تتنافر فيما بينها .**
* **الشحنات المختلفة هي التي تتجاذب فيما بينها .**
* **أنواع الشحنات
سالبة - و موجبة +**
* **النظرة المجهرية للشحنة
\* شحن الأجسام هو انتقال الإلكترونات من مادة لأخرى .
\* المادة التي تنتقل منها الالكترونات تشحن بشحنة موجبة .
\* المادة التي تنتقل اليها الالكترونات تشحن بشحنه سالبة .**
* **علل . يشحن المطاط بشحنة سالبة عند دلكه بالصوف ؟
\* لأن الالكترونات تنتقل من الصوف الى المطاط .**
* **حفظ الشحنة
إن الشحنة الكلية على الأجسام ثابتة و لا يمكن إفناء أو استحداث شحنة .**
* **المواد الموصلة و المواد العازلة :**

**العوازل : مواد لا تسمح بمرور الشحنات الكهربائية .
مثل البلاستيك و الزجاج**

**الموصلات : مواد تسمح بمرور الشحنات الكهربائية .
مثل الفلزات و المعادن**

* **علل . الفلزات موصل جيد للكهرباء ؟
لأنها تحتوي إلكترونات حرة .**
* **الهواء غير موصل للكهرباء ماعدا في حالتين
1- البرق
2- الشرارة الكهربائية**
* **تؤثر الشحنات في بعضها بقوة كهربائية عن بعد**
* **تزداد القوة الكهربائية كلما زاد مقدرا الشحنة و اقتربت من بعضها**
* **الكشاف الكهربائي :
\* هو جهاز يستخدم في الكشف عن الشحنة الكهربائية و تحديد نوعها .
\* عند تقريب جسم مشحون من قرص كشاف معلوم الشحنة :
1- إذا زاد انفراج ورقتي الكشاف فإن شحنة الجسم مشابهة لشحنة الكشاف .
2- إذا قل انفراج الورقتين فإن شحنة الكشاف مختلفة عن شحنة الجسم .**
* **الشحن بالتوصيل : هو شحن جسم متعادل بملامسته لجسم مشحون .**
* **فصل الشحنات : يمكن فصل الشحنات على الأجسام المتعادلة بواسطة القوة الكهربائية .**
* **الشحن بالحث : هو شحن جسم بواسطة جسم آخر مشحون دون ملامسته .**
* **التأريض : توصيل جسم بالأرض للتخلص من الشحنة الزائدة .**
* **يرمز للشحنة الكهربائية بــ q**
* **وحدة قياس الشحنة الكهربائية هي الكولوم C**
* **الكولوم الواحد يساوي شحنة 6.24X**$10^{18}$ **إلكتروناً .**
* **الوحدة الأساسية للشحنة هي شحنة الإلكترون و تساوي** $1.6×10^{-19}$ **كولوم .**
* **العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائية بين شحنتين :
1- مقدار الشحنتين q1 و q2 . و تتناسب مع القوة طردياً
2- المسافة بين الشحنتين r . و يتناسب مع القوة عكسياً**
* **نص قانون كولوم : القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين تتناسب طرديا مع مقداري الشحنتين و عكسياً مع مربع المسافة بينهما .**

$$F=k × \frac{q1 ×q2}{r^{2}}$$

 **حيث :
القوة الكهربائية بالنيوتن = F .... ثابت كولوم K =** $9×10^{9}$

* **سؤال شحنتان موجبتان مقداراهما 2µC , 6µC بينهما مسافة قدرها 3cm احسب القوة الكهربائية و ما نوعها ؟**
* **تطبيقات القوة الكهروسكونية
\* تجميع السناج من أدخنة المصانع
\* تستخدم في آلات التصوير الفوتوغرافي**
* **شحنة الجسم = شحنة الإلكترون** $×$ **عدد الإلكترونات**
* **عدد الإلكترونات = شحنة الجسم** $÷$ **شحنة الإلكترونات**
* **سؤال : إذا كانت الكرة A مشحونة بشحنة قدرها +6µC و موضوعة على بعد 4.0cm من كرة B التي شحنتها -3µC فأجب عما يلي
1- احسب مقدار و اتجاه القوة التي تؤثر بها الكرة B في كرة A .
2- إذا وضعت كرة ثالثة و لتكن C على شحنتها +1.5µC مباشرة اسفل كرة A و على بعد 3cm منها . فما مقدار القوة المحصلة المؤثرة في كرة A ؟**
* **سؤال : إذا نقلت صاعقة برق قوية شحنة مقدارها 25C الى الأرض فما عدد الإلكترونات المنقولة ؟**

**الباب الثاني : المجالات الكهربائية .**

**المجال الكهربائي : هو الحيز المحيط بالشحنة و يظهر فيه أثر القوة الكهربائية
٭ المجال الكهربائي يسبب تغيرا في خصائص الوسط المحيط به .
٭ القوة الكهربائية تبذل شغلاً على الجسم المشحون (( داخل المجال الكهربائي )) فتنقل له الطاقة من المجال الكهربائي .

قياس المجال الكهربائي :
٭ شحنة الاختبار : هي شحنة صغيرة موجبة تستخدم لاختبار المجال الكهربائي .
٭ علل . تكون شحنة الإختبار صغيرة و موجبة ؟
حتى لا تؤثر عل الشحنات الأخرى .**

**شدة المجال الكهربائي E : هو مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة اختبار مقسوما على مقدار تلك الشحنة .**

$$E= \frac{F}{q}$$

 **اتجاه المجال الكهربائي :
٭ في نفس اتجاه القوة بالنسبة للشحنة الموجبة .
٭ في عكس اتجاه القوة بالنسبة للشحنة السالبة .
سؤال : شحنة كهربائية سالبة مقدارها** $-5×10^{-6}$**C وضعت في مجال كهربائي فتأثرت بقوة إلى اليمين مقدارها** $2×10^{-3}N$ **احسب شدة المجال الكهربائي و اتجاهه .**

**شدة المجال الكهربائي عند نقطة تبعد rm عن الشحنة :**$$E= \frac{kq}{r^{2}}$$

**سؤال : ما شدة المجال الكهربائي عند نقطة تبعد 0.3m عن يمين كرة صغيرة مشحونة بشحنة مقدارها** $-4×10^{-6}C$ **.

سؤال : وضعت شحنة موجبة مقدارها** $3.0×10^{-7}C$ **في مجال كهربائي شدته 27 N/c يتجه على الجنوب . فما مقدار القوة المؤثرة في الشحنة ؟**

**سؤال : إذا كانت شدة المجال الكهربائي الناشئ على بعد 0.25m من كرة صغيرة مشحونة هو 450 N/C و يتجه نحو الكرة . فما مقدار و نوع شحنة الكرة ؟**

**خط المجال الكهربائي : هو خط يمثل المجال الكهربائي في الفراغ أو الوسط المحيط بالشحنة .
خواص خطوط المجال الكهربائي :
1- خطوط وهمية تخرج من الشحنة الموجبة و تدخل إلى الشحنة السالبة .
2- لا تتقاطع . 3- تتناسب كثافة هذه الخطوط مع شدة المجال الكهربائي و مقدار الشحنة طردياً .
اتجاه المجال الكهربائي : هو اتجاه المماس لخط المجال عن نقطة معينة **

**مولد فاندي جراف : جهاز يستخدم لتوليد الكهرباء الساكنة ذات الفولتية العالية .

سؤال : في الشكل المرفق كرتان مشحونتان
1 /الكرة A شحنتها ...... و الكرة Bشحنتها .......
2/ مقدار الشحنة على كرة A ...... من مقدار الشحنة على كرة B.
3/ لو وضعنا إلكترونا بين الشحنتين فإنه يتحرك نحو الكرة .........**

**فرق الجهد الكهربائي**

**طاقة الوضع الكهربائية : هي الطاقة المختزنة في الشحنة بسبب بذل شغل عليها .
فرق الجهد الكهربائي ∆v : هو النسبة بين الشغل المبذول لتحريك شحنة و مقدار تلك الشحنة .**

$$∆V= \frac{w}{q}$$

**يقاس فرق الجهد بالفولت V و يعبر عنه بــ J/C... و الشغل بالجول J
٭ لقياس فرق الجهد الكهربائي نستخدم جهاز الفولتميتر .
٭التغير في في فرق الجهد الكهربائي :
- يزداد فرق الجهد الكهربائي عند تقريب شحنتين مختلفتين او إبعاد شحنتين مختلفتين .
- يقل فرق الجهد الكهربائي عند إبعاد شحنتين مختلفتين أو تقريب شحنتين مختلفتين .**

**تساوي الجهد الكهربائي : يتساوى الجهد الكهربائي بين نقطتين أو اكثر عندما يكون فرق الجهد بينهما صفراً .
٭ علل . حركة شحنة في مسار دائري يكون فرق الجهد فيها صفراً ؟
 لأن القوة تكون عمودية على الإزاحة فلا يبذل شغل . و يتساوى الجهد في المسار الدائري .**

**سؤال : يتحرك الكترون في أشعة تلفاز تحت تأثير فرق جهد قدره 18000V احسب الشغل المبذول .**

**سؤال : ما الشغل المبذول لنقل شحنة مقدارها 3C خلال فرق جهد قدرة 1.5V ؟**

**سؤال : إذا كان مقدار شحنة اختبار** $6×10^{-6}C$ **و وضعت في مجال كهربائي شدته 50N/C احسب مقدار القوة المؤثرة في الشحنة .**

**سؤال : تتسارع إلكترونات في انبوب الأشعة المهبطية في تلفاز نتيجة مجال كهربائي مقداره** $1×10^{5}N/C$ **احسب
(#) القوة المؤثرة في الالكترون الواحد .
(#) تسارع الإلكترون علماً أن me=**$9.11×10^{-31}$

**سؤال : اوجد شدة المجال الكهربائي على بعد 20cm من شحنة نقطية مقدارها** $8×10^{-7}C$ **.**

**تطبيقات المجالات الكهربائية**

**المجال المنتظم : هو مجال ثابت الشدة و الاتجاه **$$∆V=E×d$$

**فرقة الجهد الكهربائي = شدة المجال الكهربائي** $×$ **الإزاحة
- تجربة قطرة الزيت لميليكان :
استخدمت لقياس شحنة الإلكترون .**$$q= \frac{fg×d}{∆V}$$

**حيث fg هو وزن قطرة الزيت .
وجد ميليكان ان شحنة قطرة الزيت هي مضاعفات صحيحة لشحنة الإلكترون .
٭ علل . الشحنة مكماة ؟
لأنها مضاعفات صحيحة لشحنة الإلكترون .
سؤال : إذا كانت شدة المجال بين لوحين مشحونين و متوازيين 6000N/C و كانت المسافة بينهما 10.5m احسب فرق الجهد .**

 **في تجربة قطرة الزيت لمليكان وجد أن وزن القطرة كان** $2.4×10^{-14}N$ **و المسافة بين اللوحين 12cm و عندما اصبح فرق الجهد 450V توقفت القطرة . احسب شحنتها .. و كم عدد الإلكترونات عليها ؟**

**توزيع الشحنات الكهربائية**

**٭تتوزع الشحنات على الموصل المشحون بحيث تبقى القوة المؤثرة على الشحنة مساوية لصفر .**

**٭تنتقل الشحنات الكهربائية من الجهد المرتفع إلى الجهد المنخفض.**

* **علل . يكون سطح الموصل المشحون متساوي الجهد ؟
لان الشحنات تنتقل من الجهد المرتفع إلى الجهد المنخفض حتى يتساوى الجهد .**

**المجالات الكهربائية بالقرب من الموصلات .**

**٭ تتجمع الشحنات الكهربائية على السطح الخارجي للموصل الأجوف
٭ علل . يبقى ركاب السيارة داخلها محميين من المجالات الكهربائية أثناء البرق ؟**

**-. لأن الشحنات تتوزع على السطح الخارجي فقط .**

**٭ تتجمع الشحنات الكهربائية على الأسطح المدببة فيزداد عندها المجالات الكهربائية مثل مانعة الصواعق .**

**تخزين الشحنات الكهربائية**

**المكثف الكهربائي : هو جهاز يستخدم لتخزين الشحنات الكهربائية .**

**السعة الكهربائية : هي النسبة بين الشحنة الكهربائية و فرق الجهد .**

$$C= \frac{q}{∆V}$$

**تقاس السعة الكهربائية بوحدة C/V و هي تكافئ الفاراد F**

**…. n =** $1×10^{-9}$ **…. µ=**$1×10^{-6}$ **p=**$1×10^{-12}$

**سؤال : احسب السعة الكهربائية لمكثف شحنته 5µC و جهده 200V .**

**سؤال : احسب الشغل المبذول لنقل إلكترون بين لوحين من اللوح الموجب إلى اللوح السالب علماً أن المسافة بين هذين اللوحين 3mm و شدة المجال 4500N/C .**

**سؤال : قطرة من الزيت تكون عليها 20 الكتروناً و كان وزنها** $5×10^{-12}N$ **احسب فرق الجهد اللازم لإيقافها بين اللوحين حيث المسافة بينهما 4mm .**