

الفصل 1
الكهرباء الساكنة
Static Electricity

أنواع الشحنات الكهربائية

Proton + موجب
Electron - سالب

طرق شحن الأجسام

الشحن بالالدك

يحدث عند ذلك جسمان معز لان من مادتين مختلفين حيث أن بعض الإلكترونات تنتقل من أحد الجسمين للآخر

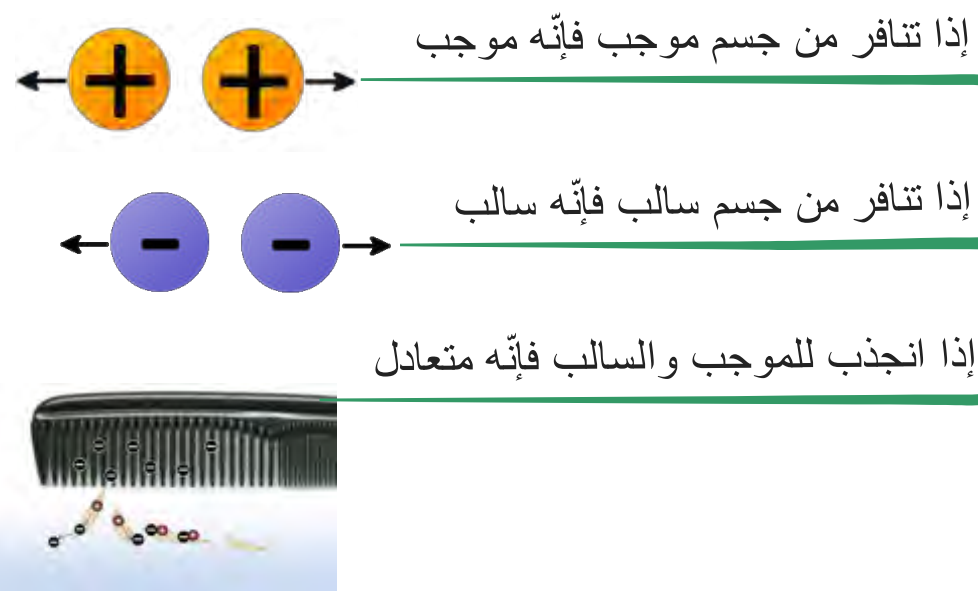
الشحن بالتوصيل

عملية شحن جسم متعادل أو مشحون بلامسة جسم مشحون آخر

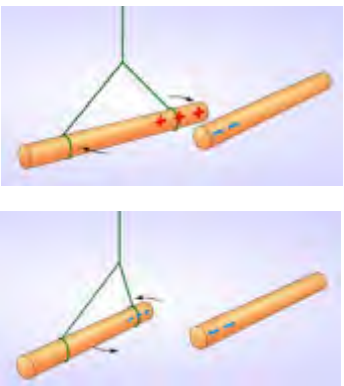
الشحن بالحث

شحن جسم متعادل أو مشحون دون ملامسته، بحيث تفصل شحنات الجسم المتعادل ثم تفرغ إحدى شحنتيه.

تحديد نوع شحنة الجسم



القوة المتبادلة بين الشحنات



قوى تجاذب بين الشحنات المختلفة

قوى تنافر بين الشحنات المتشابهة

قانون كولوم

$$F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين تتناسب طرديا مع مقداري الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بينهما

C الكولوم : وحدة قياس الشحنة الكهربائية

الشحنة الأساسية هي مقدار الشحنة لإلكترون واحد

$$1C = 6.24 \times 10^{18} \text{ electrons}$$
$$1\text{electron} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$q = Ne$$

موصلات : تسمح بمرور الشحنات من خلالها ، مثل :الجرافيت ، النحاس ، الحديد، والفلزات.

عوازل : لا تسمح بمرور الشحنات من خلالها بسهولة ، مثل الزجاج ، الخشب، البلاستيك.

الهواء عازل ، وتحت ظروف معينة يكون موصلا فتتحرك الشحنات من خلاله ، مثل ظروف : التفريغ والبالون

نقل الشحنات



يكشف عن وجود شحنات كهربائية

الكشاف الكهربائي

قرص فلزي مثبت على ساق فلزي متصل بقطعتين فلزيتين خفيفتين ورقيتين

تنفرج ورقتي الكشاف الكهربائي عند تقريب الساق الموجب أو الساق السالب

حفظ الشحنة الكهربائية

لا يمكن إنتاج الشحنة الكهربائية ولا إزالتها لأنها محفوظة، والشحن ليس إلا فصل للشحنات الكهربائية وبمعنى آخر نقل الإلكترونات .

إذا مشطت شعرك في يوم جاف فسوف يشحن المشط بشحنة سالبة، وسيكتسب الشعر شحنة موجبة، لأن الشحنة محفوظة

التأريض: هو التخلص من الشحنة الكهربائية الفائضة على الجسم بتوصيله بالأرض

تطبيقات الكهرباء الساكنة

الكهرباء الساكنة هي شحنات كهربائية تتجمع وتحتجز في مكان ما

تتركز التطبيقات على التحكم في الشحنة الساكنة

تتحكم في عمل بعض الأجهزة مثل : آلة الطباعة وآلة التصوير و مُقي الهواء وآلة الطلاء الكهربائي الساكن والمكثف الكهربائي

تفسر الكهرباء الساكنة الكثير من الظواهر مثل البرق وفرقة الصوت والومضات كهربية عند تمشيط الشعر الجاف وعند خلع الملابس الصوفية

@N_Allehyani



المجالات الكهربائية Electric Fields

الفصل
2

المجال الكهربائي

تعريفه

المنطقة المحيطة بالشحنة الكهربائية، وهي خاصية تتغير خصائص الوسط

تأثيره

يولد قوة كهربائية يمكنها أن تتجزأ شغلا

شدته

القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنات الكهربائية

وحدته N / C

يمثل بخطوط تخرج من الشحنة الموجبة وتدخل إلى الشحنة السالبة

تمثيله

أنواعه

غير منتظم : غير ثابت الشدة والاتجاه

منتظم : ثابت الشدة والاتجاه

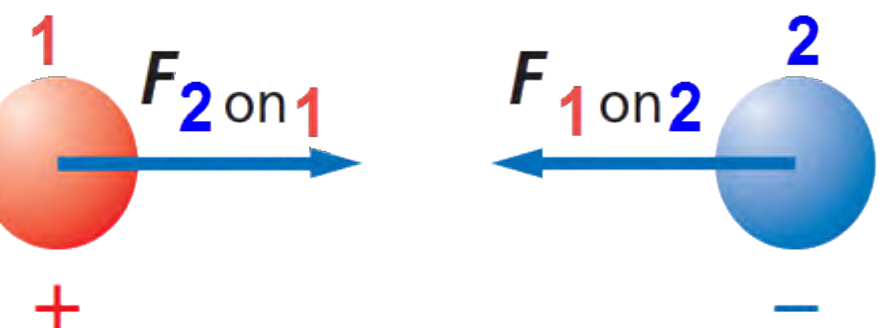
كشفه

يختبر بشحنة موجبة صغيرة جدا تتأثر بالشحنات الكهربائية ولا تؤثر فيها ، تهدف إلى الكشف عن المجال الكهربائي وحساب شدته .

يعتمد المجال الكهربائي خارج الموصل المشحون على شكل الموصل ، و فرق الجهد بين الموصل وبين الأرض

القوة الكهربائية

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$



إذا كانت الشحنة موجبة فإن القوة المؤثرة عليها تكون باتجاه المجال الكهربائي

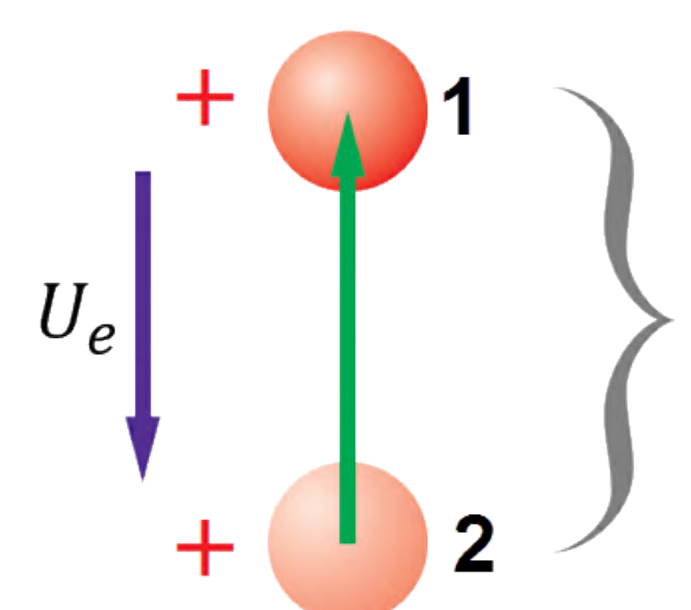
وإذا كانت الشحنة سالبة فإن القوة المؤثرة عليها تكون بعكس اتجاه المجال الكهربائي

طاقة الوضع الكهربائية هي طاقة تختزن في الشحنة عندما يبذل عليها شغلا، كإبعادها عن شحنة مخالفة أو تقريبها من شحنة مماثلة

$$V = E \cdot r$$

$$F = \frac{U_e}{r}$$

$$U_e = \frac{kq_1q_2}{r}$$



الجهد الكهربائي

$$U_e = V \cdot r$$

طاقة الوضع الكهربائية

@N_Allehyani

تعريفه

الشغل اللازم لتحريك شحنة بين نقطتين

$$V = \frac{W}{q}$$

تغير طاقة الوضع لوحدة الشحنات داخل المجال الكهربائي

أنواعه

تجربة قطرة الزيت لميلكان

الهدف حساب الشحنة بدلالة كتلة القطرة وشدة المجال الكهربائي وتسارع الجاذبية الأرضية

$$F_g = F_e$$
$$m g = q E$$

توزيع الشحنات

تتوزع الشحنات بين الأجسام المتلامسة حسب نسبة مساحتها السطحية

بحيث تنتقل الشحنات من الجهد المرتفع إلى الجهد المنخفض حتى يصبح لها نفس الجهد

إذا تلامس جسمين لهما نفس الحجم وأحدهما مشحون أو كلاهما مشحون فإن الشحنات تتوزع بينهما بالتساوي

المكثف الكهربائي

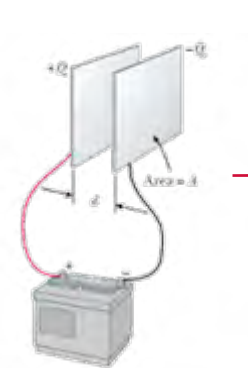
من وظائفها : تستخدم في الدوائر لتخزين الشحنات

سعة المكثف الكهربائي

نسبة الشحنة على أحد اللوحين إلى فرق الجهد بينهما

وحدتها الفاراد F

أبسط صورة للمكثف الكهربائي لوحين بينهما مادة عازلة



جهد كهربائي موجب

القوة والإزاحة في نفس الاتجاه ، مثل إبعاد الشحنات المختلفة عن بعضها البعض تقريب الشحنات المتشابهة من بعضها البعض

جهد كهربائي سالب

القوة والإزاحة في اتجاهين متعاكسين ، مثل إبعاد الشحنات المختلفة من بعضها البعض تقريب الشحنات المتشابهة عنها بعضها البعض

تزداد طاقة الوضع

يزداد فرق الجهد الكهربائي

الشغل موجب

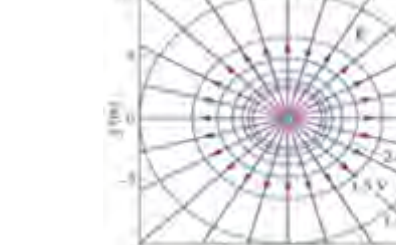
فرق الجهد موجب

قل طاقة الوضع

قل فرق الجهد الكهربائي

الشغل سالب

فرق الجهد سالب



يمكن قياس الجهد الكهربائي عند نقطة مفردة ، لأن الجهد هو مقياس لمقدار الطاقة اللازمة لنقل شحنة اختبار من نقطة إلى أخرى

إذا تساوت نقطتين أو أكثر في فرق الجهد الكهربائي ، تسمى هذه النقاط ب : سطح تساوي الجهد الكهربائي

وحدة فرق الجهد (فولت) وتكافئ جول لكل كولوم

