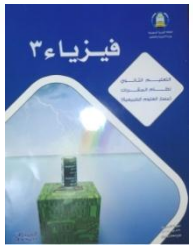
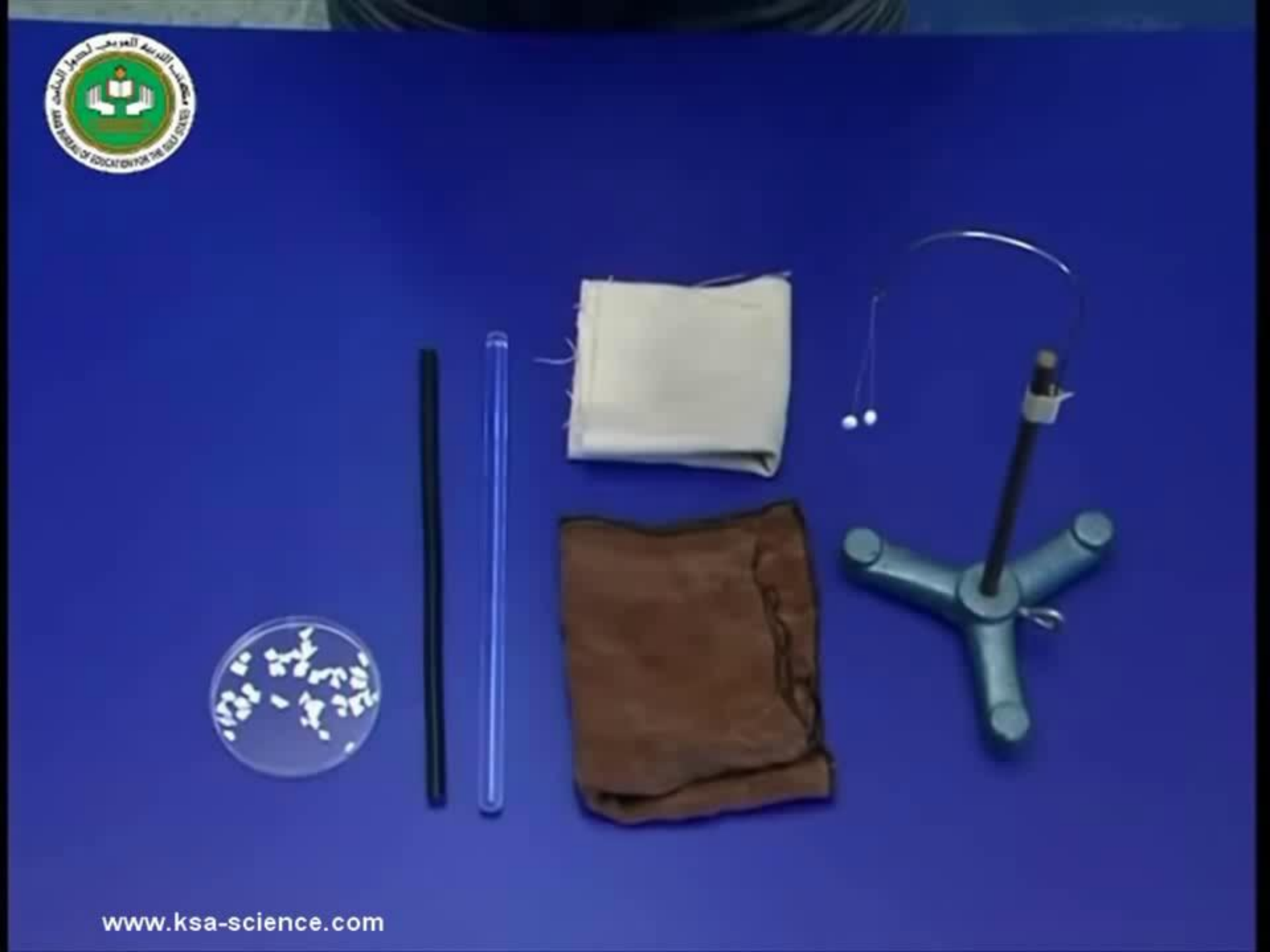


الصف الثالث ثانوي

الفصل الاول

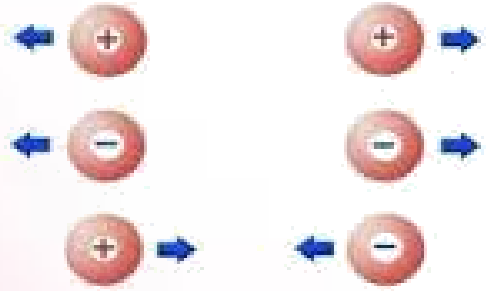
الكهرباء الساكنة

إعداد مشرفة العلوم
منـــال عـــون


www.ksa-science.com

الأجســـام المشحونـــة

تسمى الأجسام التي تبدي تفاعلاً كهربائياً بعد الدلك الأجسام المشحونة.

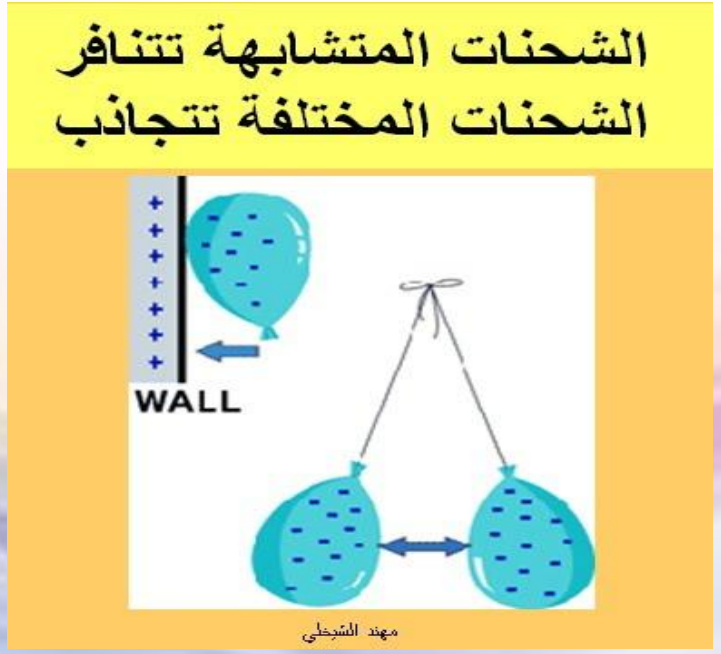


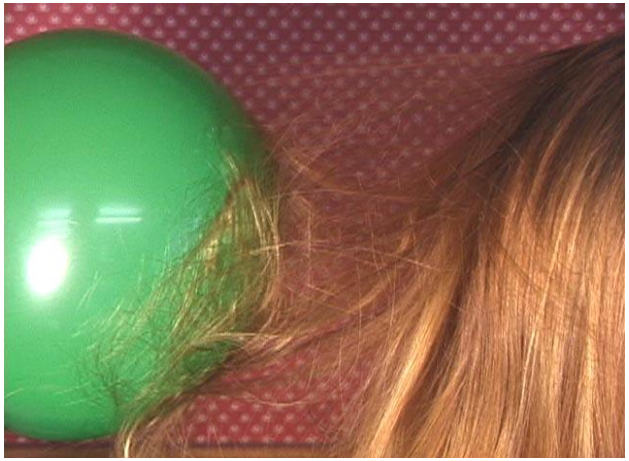
الشحنات المتماثلة

يمكنك استكشاف التفاعلات الكهربائية باستخدام أجسام بسيطة ، مثل شريط لاصق شفاف. اطو 5mm تقريبا من الشريط حتى يتَّخذ ذلك الجزء مقبضا، ثم ثبت الجزء المتبقي من الشريط 8-12 cm على سطح جاف وأملس كسطح الطاولة.

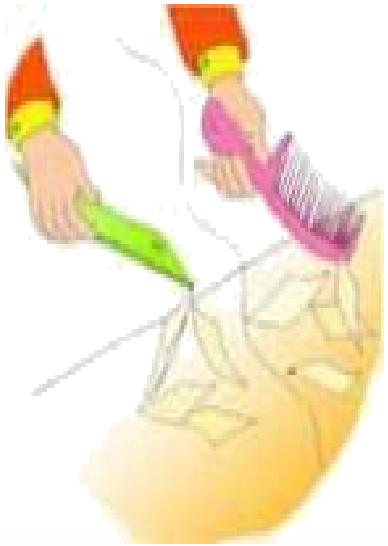
الشحنـــات المختلفـــة

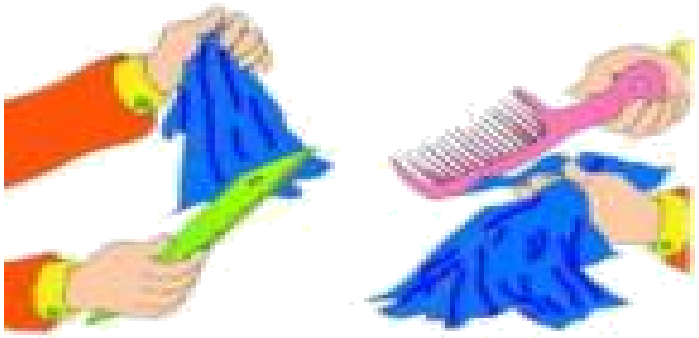
يمكنك استكشاف تفاعلات الأجسام المشحونة مع الأشرطة اللاصقة ستجد أنهما يتجاذبان ؛ لأن لهما شحنتين مختلفتين، إلا أنهما لن يبقيا مشحونين فترة طويلة؛ لأنهما سيلتصقان معا.





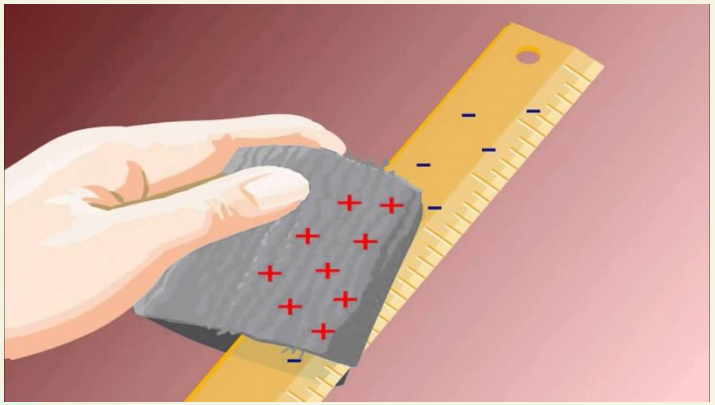
حاول شحن أجسام أخرى ، مثل كؤوس زجاجية، وأكياس بلاستيكية. أدلكها بمواد مختلفة مثل الحرير والصوف والأغلفة البلاستيكية. ستجذب معظم الأجسام المشحونة أحد الشريطين، وتتنافر مع الآخر، ولن تجد أبدا جسما يتنافر مع كلا الشريطين



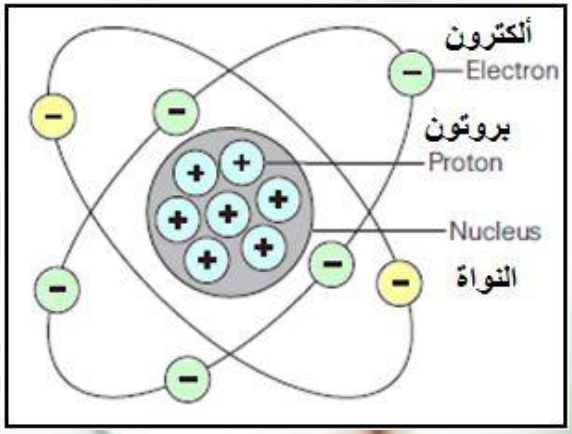


أنــواع الشحنــات

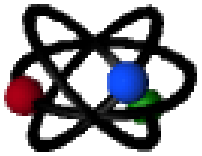
المادة تحتوي عادة علـى نـوعين مـن الشـحنة: موجبـة وسالبة. وبطريقة معينـة يمكـن فصـل نـوعي الشـحنة. ولاستكشـاف ذلـك أكثـر يتعـين عليـك تعـرف الصـورة المجهرية للمادة.



النظرة المجهرية للشحنة

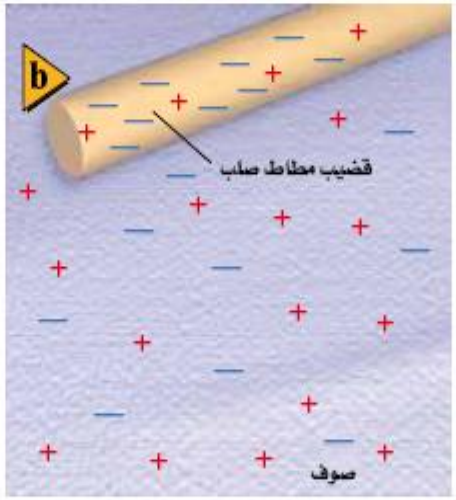


تكون الذرة متعادلة عندما تكون الشحنة الموجبة في النواة مساوية للشحنة السالبة للإلكترونات التي تدور حول النواة .



فصـــل الشحنـــة

الشحنات المفردة لا يمكن أن تفنى أو تستحدث، وكل ما يحدث هو أن الشحنات الموجبة والسالبة تنفصل من خلال عملية انتقال الإلكترونات.



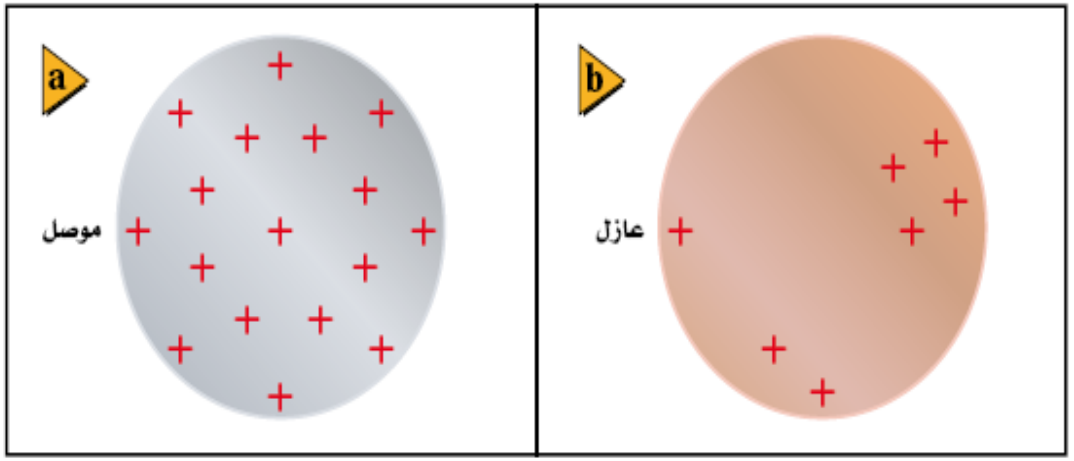
■ الشكل 3–1 عند استعمال قطعة صوف لشحن قضيب مطاط تنتقل الإلكترونات من ذرات الصوف إلى ذرات المطاط. وبهذه الطريقة يُشحن الجسمان.

التوصيل الكهربائي لجسم

مدى قابلية هذا الجسم لانتقال الشحنات خلاله

الموصلات والعوازل

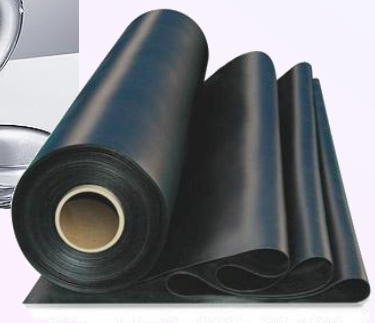
تسمى المادة التي لا تنتقل خلالها الشحنة بسهولة مادة عازلة. وتسمى المادة التي تسمح بانتقال الشحنات خلالها بسهولة مادة موصلة.



الشكل 4–1 تتوزع الشحنات التي توضع على موصل على كامل سطحه الخارجي (a)، بينما تبقى الشحنات على العازل في المكان الذي توضع فيه (b).

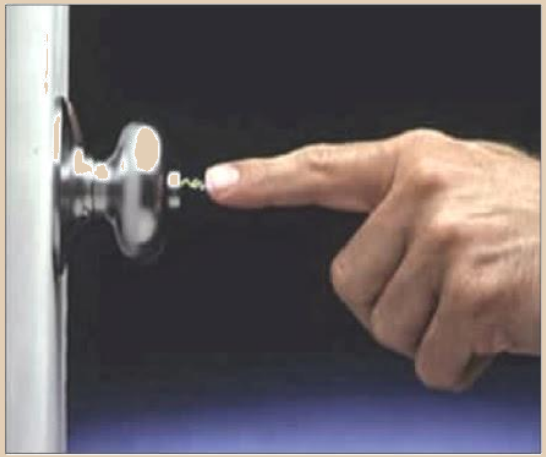
تقسيم المواد من حيث توصيلها للكهرباء

مواد موصلة : هي التي تسمح للشحنات الكهربائية بالانتقال خلالها بحرية مثل الفضة والذهب والخارصين والنحاس والألومنيوم .



مواد عازلة :هي التي لا تسمح للشحنات الكهربائية بالانتقال خلالها ..مثل الزجاج والمطاط والميكا .

عندما يصبح الهواء موصلاً



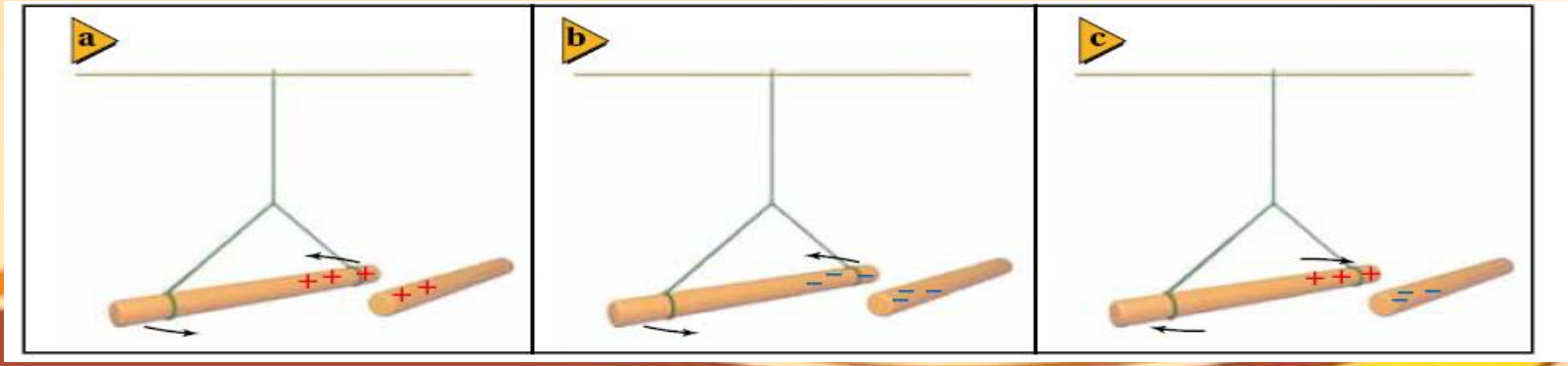
يعد الهواء عازلا، إلا أنه تحت ظروف معينة تتحرك الشحنات خلاله كما لو كان موصلاً. فالشرارة الكهربائية التي تحدث بين إصبعك ومقبض الباب الفلزي بعد دلك قدميك بالسجاد، تفرغ الشحنات من جسمك؛ فيصبح جسمك متعادلاً؛ لأن الشحنات الزائدة الموجودة على جسمك قد انفصلت عنه..

وبالمثل يفرغ البرق شحنات السحب الرعدية ، وفي كلتا الحالتين يصبح الهواء موصلاً للحظات فقط .

القوة الكهربائية

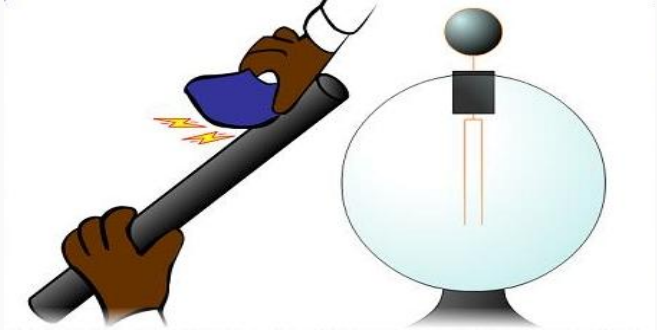
القوى المؤثرة في الأجسام المشحونة

* هناك نوعان من الشحنات الكهربائية: موجبة وسالبة.
* تؤثر الشحنات بعضها في بعض بقوى عن بعد.
* تكون القوة أكبر عندما تكون الشحنات متقاربة.
* الشحنات المتشابهة تتنافر، والشحنات المختلفة تتجاذب.



الشحن بالتوصيل

يسمى شحن الجسم المتعادل بملامسته جسما آخر مشحونا الشحن بالتوصيل .



الشحن بالحث

تسمى عملية شحن الجسم دون ملامسته الشحن بالحث. تستطيع شحن جسم مفرد بالحث عن طريق التأريض؛ وهو عملية توصيل جسم بالأرض للتخلص من الشحنات الفائضة، حيث تعد الأرض كرة كبيرة، ولها قدرة على استيعاب كمية كبيرة من الشحنة دون أن تظهر عليها آثار هذه الشحنة. فإذا لامس جسم مشحون الأرض فإن كل شحناته تنتقل غالبا إلى الأرض.

قانون كولوم

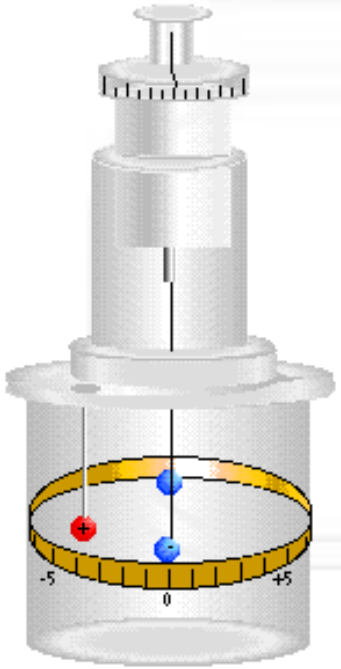
القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين تساوي ثابت كولوم مضروبا في حاصل ضرب مقداري الشحنتين مقسوما على مربع المسافة بينهما.

$$F = K \frac{q_A q_B}{r^2}$$

■ الشكل 10–1 استعمل كولوم جهازًا مماثلاً لقياس القوة بين كرتين، A وB. ولاحظ انحراف الكرة A مع تغيّر المسافة بين A و B.

تعتمد القوة الكهربائية على المسافة

أثبت كولوم أن القوة الكهربائية بين الكرتين تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين مركزيهما.



$$F \alpha \frac{1}{r^2}$$

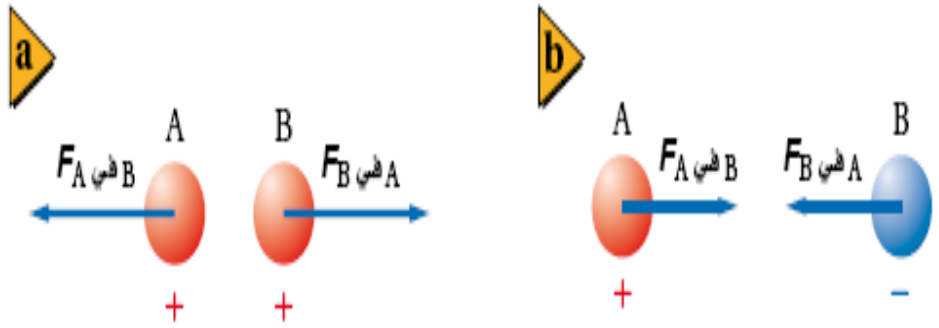
تعتمد القوة الكهربائية على مقدار الشحنة

لاحظ كولوم أن القوة بين الكرتين A و B أصبحت تساوي نصف قيمتها السابقة؛ أي أن القوة الكهربائية تتناسب طرديا مع مقدار شحنتي الجسمين.

$$F \propto q_A \, q_B$$

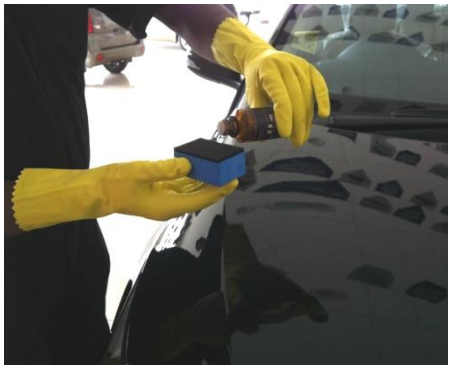
وحدة الشحنة الكهربائية الكولوم

الكولوم الواحد يساوي مقدار شحنة 6.24×10^{18} **إلكترون أو بروتون، ومقدار شحنة الإلكترون المفرد تساوي** $1.6 \times 10^{-19}C$ **، ويسمى مقدار شحنة الإلكترون الشحنة الأساسية.**



الشكل 11–1 قاعدة تحديد اتجاه القوة هي: الشحنات المتشابهة تتنافر؛ والشحنات المختلفة تتجاذب.

تطبيقات القوى الكهروسكونية



هناك العديد من تطبيقات القوى الكهربائية على الجسيمات. تستطيع هذه القوى مثلا تجميع السناج من المداخن، ومن ثم تقليل تلوث الهواء . كما يمكن شحن قطرات الطلاء الصغيرة جدا بالحث، واستعمالها لطلاء السيارات وأجسام أخرى بصورة منظمة وموحدة جدا..

الشكل 12 – 1 الرماد المتصاعد من المداخن نتيجة ثانوية لاحتراق الفحم. يمكن استعمال مرشّحات الترسيب الكهرسكوني لتقليل هذا الرماد.