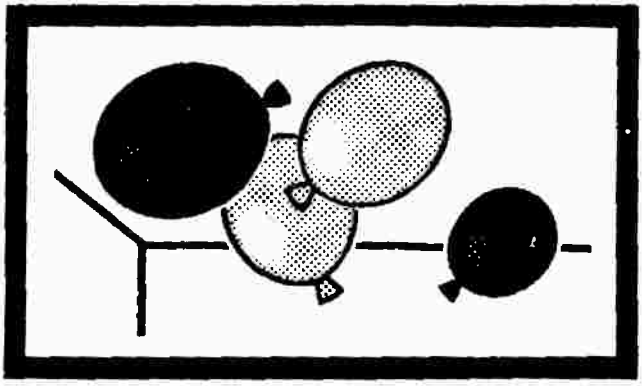
الكهرباء الإستاتيكية

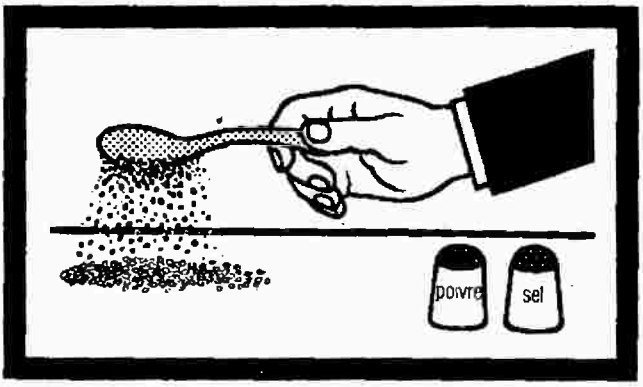


٣٦ - البالونات الملتصقة

انفخ عدة بالونات ، ثم ادعك كل واحدة منها لبضع لحظات فى بللوفر من الصوف وعند ترك هذه البالونات داخل الحجرة فإننا نلاحظ التصاقها عند سطح الغرفة وتظل على هذه الحالة لعدة ساعات .

يعمل الدعك على شحن البالونات بالكهرباء ، حيث تكتسب من الصوف جزئيات كهربية سالبة صغيرة (الألكترونات) ومن المعروف أن الأجسام المشحونة بالكهربية تجذب إليها الأجسام غير المشحونة ، وتظل البالونات ملتصقة فى سقف الحجرة حتى يحدث التعادل للشحنة وبعدها تنفصل البالونات .

عندما يكون هواء الحجرة جافًا يمكن أن تستمر هذه الظاهرة لعدة ساعات لأن الألكترونات تنتقل ببطء على طول السقف فالهواء الجاف موصل غير جيد .



٣٧ - الفلفل والملح

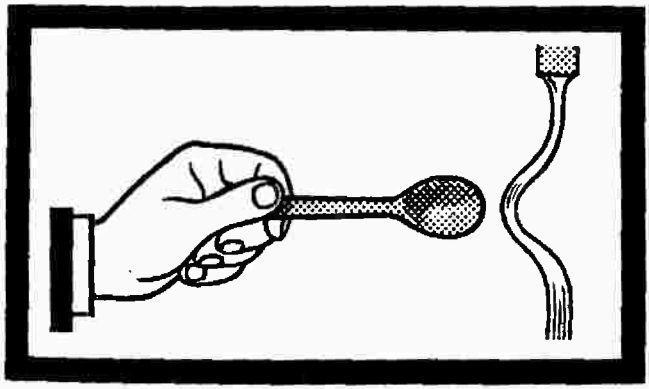
انثر كمية من الملح الخشن على المنضدة ثم امزجها مع قليل من الفلفل المطحون ، والآن كيف يمكن فصل الفلفل عن الملح ؟ . تناول ملعقة صغيرة من البلاستيك ، ثم ادعكها بقطعة قماش من الصوف ، ثم ضعها فوق كومة مخلوط الملح والفلفل تشاهد ارتفاع ذرات مسحوق الفلفل والتصاقها بقاع الملعقة .

نتيجة للدعك السابق تكتسب ملعقة البلاستيك شحنة كهربية تجعلها قادرة على جذب المخلوط السابق . وعند رفع الملعقة لمسافة كافية فإننا نلاحظ التصاق ذرات مسحوق الفلفل فقط ، ويرجع السبب فى ذلك لأن ذرات الملح تكون أكبر حجمًا وأثقل وزنًا . وعند الرغبة فى جذب الملح أيضًا فإنه يكتفى فى هذه الحالة بتقريب الملعقة من المخلوط .

٣٨ - الثعبان على هيئة قلادة

قص ورقة من الحرير ذات حجم ١٠×١٠ سم على هيئة ثعبان حلزونى الشكل ثم ضعه على غطاء معدنى واعمل على إقامة رأس الثعبان . ادعك القلم فى قطعة من الصوف ، ثم أمسك به فى وضع أعلى من رأس الثعبان ، وكما يحدث للثعبان الحى فإنك تلاحظ إرتفاع قامة الثعبان ويمكنك رفع أو خفض رأس الثعبان بنفس مقدار رفعك أو خفضك للقلم .

فى التجربة السابقة يكتسب القلم الكترونات من الصوف ، ثم يجذب إليه الورقة غير المشحونة بالكهرباء وعند اتصال الورقة بالقلم فإنها تقتطع جزءًا من الكهربية التى تنتقل على الفور إلى الغطاء المعدنى الذى يعتبر موصلا جيدًا للكهربية : فى هذه اللحظة ، وحيث إن الورقة تفقد من جديد كل مابها من كهربة فإنها تتجذب من جديد بواسطة القلم . وتستمر هذه الظاهرة حتى يفقد القلم كل مايحمله من شحنة كهربية .

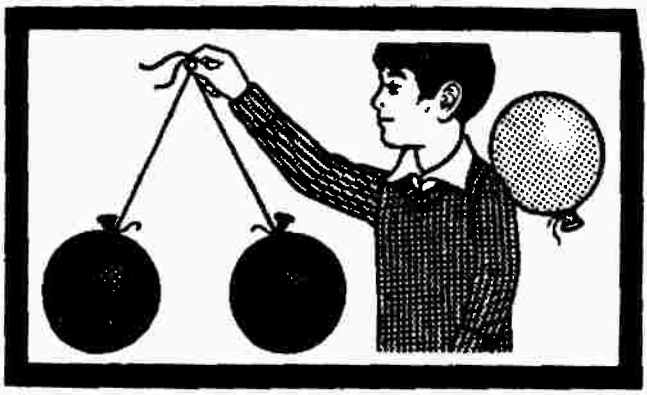


٣٩ - انحناء نفث الماء

ادعك ملعقة من البلاستيك بقطعة من الصوف . افتح صنبور مياه باردة ثم اترك الماء ينساب لفترة كافية على هيئة خيط رفيع . اقترب بالملعقة تلاحظ انجذاب الماء بواسطة الملعقة ، ويكون انحناء الماء على شكل مرفقى .

تجذب الشحنة الكهربية جزئيات الماء غير المشحونة ، ولكن لو حدث أن دخلت الملعقة نفسها فى اتصال مباشر مع الماء تختفى فى الحال هذه الظاهرة « العجيبة » .

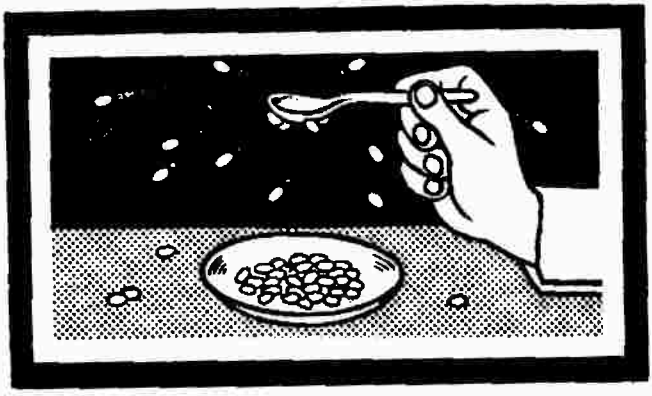
ويعتبر الماء موصلا جيدًا للكهربية ، وعلى ذلك يسحب ماء الصنبور الشحنة الكهربية من الملعقة . كما أن جزئيات الماء المنتشرة فى الهواء الجوى تقوم هى الأخرى بسحب الكهربية ولهذا السبب فإن تجارب الكهربية الاستاتيكية تنجح على وجه الخصوص فى الأيام التى يصفو فيها الجو ، وكذا فى الحجرات المزودة بوسائل التدفئة المركزية .



٤٠ - البالونات الأعداء

انفخ بالونتين ثم علقهما بواسطة دوبارة . ادعك البالونتين بواسطة بللوفر (قطعة صوف) ثم اتركهما معلقتين .. تلاحظ على الفور عدم انجذابهما كما هو متوقع ، بل على العكس تشاهد تنافرهما وابتعادهما الواحدة عن الأخرى .

تشحن البالونتان بواسطة الدعك بكهربية سالبة نظرًا لاكتسابهما لالكترونات من البللوفر (حيث إن البللوفر يعطى الكترونات) ، كما أن البللوفر يمتلك شحنة موجبة ، يلاحظ أن الشحنة الموجبة تنجذب نحو الشحنة السالبة وبناء عليه تلتصق البالونتان إلى البللوفر الذى ترتديه .. وبالعكس عند تماثل الشحنتان يحدث التنافر ، ولهذا السبب تلاحظ تباعد البالونتين الواحدة عن الأخرى .



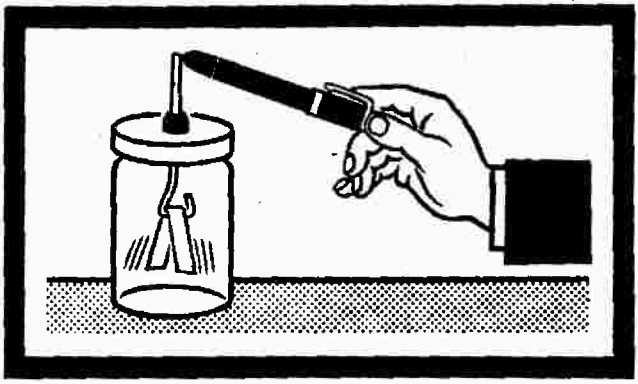
٤١ - تطاير الفشار

ادعك ملعقة من البلاستيك بواسطة قطعة من الصوف حتى تكتسب الملعقة شحنة كهربية ثم ضعها أعلى طبق مملوء بحبات الفشار .

تبدأ حبات الفشار فى الوثوب إلى أعلى والتصاقها بالملعقة ، وبعدها يتدفق الفشار فجأة فى كافة الاتجاهات على هيئة المقذوفات النارية .

تنجذب حبات الفشار إلى الملعقة المشحونة كهربيًّا وتبقى ملتصقة بها لفترة قصيرة وفى أثناء هذه المرحلة الأولية يمر جزء من الألكترونات من الملعقة إلى حبات الفشار ويستمر هذا الوضع حتى اللحظة التى تكتسب فيها حبات الفشار نفس الشحنة الكهربية .

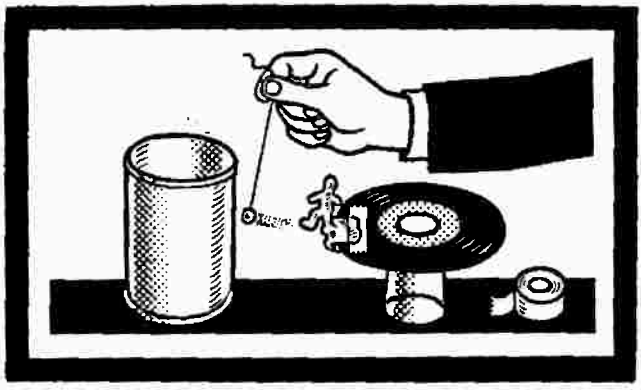
وبما أن الشحنات المتماثلة تتنافر فإننا نرى الفشار يتطاير مثل الصواريخ .



٤٢ - موديل مبسط للكشاف الكهربى

اثقب غطاء برطمان مربى فارغ ثم مرر من خلال الثقب سلكا من النحاس بحيث يكون طرفه النهائى منحنى على شكل خطاف . اعزل السلك النحاس عن غطاء البرلمان باستخدام شمع نقى . علق على الخطاف شريطًا من الورق المفضض (المستخدم فى لف علب السجاير) بعد نزع قشرتها الخارجية .. ادعك قلمًا بقطعة من الصوف حتى يتم شحنه بالكهربية الاستاتيكية (يمكنك استخدام المشط بدلا من القلم) ، نلاحظ حدوث انفراج فى شريط الورق المطوى إلى قسمين .

عند حدوث الاتصال بواسطة جسم مشحون كهربيًا تسرى الألكترونات فى السلك النحاسى حتى تصل إلى الطرفين النهائيين للورقة المفضضة .. وبالتالى تكتسب كلتا النهايتين نفس الشحنة الكهربية وعلى هذا يحدث التنافر بينهما .



٤٣ - لاعب الكرة الكهربى

ارسم صورة للاعب كرة على ورق مفضض ثم قص هذه الصورة وثبتها على حافة قرص . ادعك القرص بواسطة خرقة من الصوف ثم ضعه على كوب فارغ جاف . ضع علبة من القصدير (الصفيح) على بعد ٥ سم تقريبا من لاعب الكرة . علق كرة من الورق المفضض فى خيط رفيع ثم ضعها بين لاعب الكرة وعلبة القصدير . نلاحظ أن اللاعب يقوم بقذف الكرة فتنطلق لترتطم بعلبة الصفيح .

تنتقل الشحنة الكهربية من القرص إلى الورقة المفضضة (لاعب الكرة) وبذلك تجذب إليها الكرة التى تكتسب بدورها شحنة كهربية ولكنها تتنافر بسرعة وفى الحال (حيث أنهما يحملان نفس الشحنة) وبذلك تسقط الكرة فى اتجاه علبة القصدير ، وتفقد فى الحال شحنتها الكهربية وتكرر هذه العملية لفترة من الزمن .

٤٤ - البراغيث الكهربية

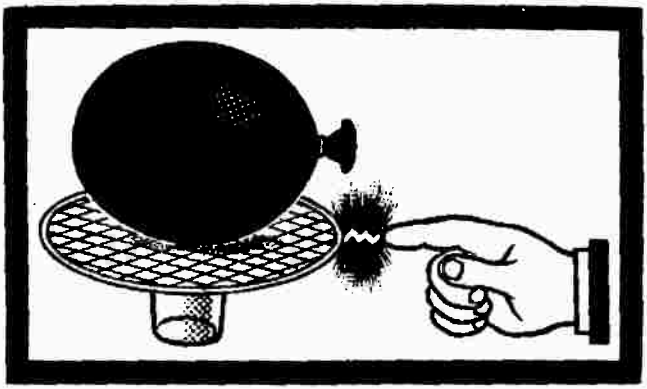
ادعك أسطوانة موسيقية ذات ٣٣ لفة بخرقة من الصوف ثم ضعها على كأس .. ألْق ببضعة كرات من الورق المفضض على الأسطوانة تلاحظ بعدها شروع هذا الورق فى القفز والوثوب فى كافة الاتجاهات وبمجرد لمس هذه الأوراق بالإصبع لمسًا بسيطًا حتى تبدأ فى الوثوب على شكل متعرج يشابه قفز البراغيث .

تنقسم الكهرباء الاستاتيكية التى اكتسبتها الأسطوانة بواسطة الدعك إلى مجالات غير منتظمة تنتشر على سطح الأسطوانة . تقوم كرات الورق المفضض بامتصاص الشحنة وتتنافر الواحدة منها مع الوحدات الأخرى ولكنها فى الوقت نفسه تنجذب نحو المجالات التى تتميز بشحنة كهربية مختلفة القوى ولو تلامست كرتان فإنهما تتنافران فى الحال .

٤٥ - رقص الدمى

ضع لوحًا زجاجيًّا فوق صينية من المعدن بحيث يرتفع عنها بمقدار سمك كتاب (كما فى الشكل المبين) ، قص ورقة حرير على هيئة بعض الدمى بحيث يبلغ طول كل واحدة منها حوالى ٣ سم .. إدعك اللوح الزجاجى بواسطة قطعة من نسيج الحرير وبعدها تبدأ الدمى فى إقامة حفل راقص بهيج حيث تنتصب قائمة ثم تدور حول نفسها وتعاود السقوط والقيام .

يكتسب اللوح الزجاجى شحنة كهربية بواسطة الدعك بنسيج الحرير وبذا تنجذب إليه الدمى الصغيرة التى تلتقى فى أثناء دورانها بشحنات كهربية من نفس النوع وعندها تتنافر الدمى وتقع على الصينية المعدنية حيث يتم تفريغ شحنتها الكهربية وبالتالى تنجذب مرة أخرى إلى اللوح الزجاجى .

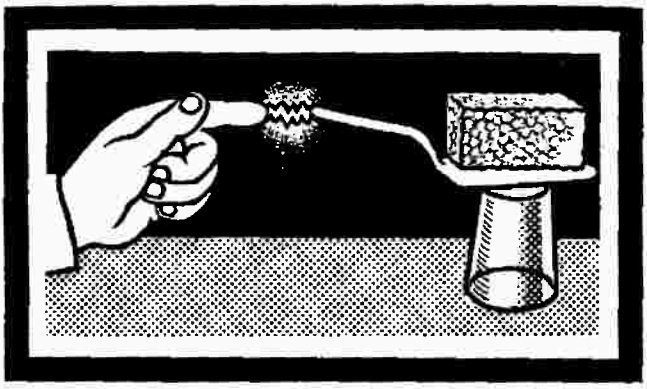


٤٦ - الجهد العالى

ضع قالب حلوى مصنوع من الصاج على كوب زجاجى فارغ جاف . ادعك بشدة بالونة منفوخة بالهواء بواسطة بللوفر مصنوع من الصوف ثم ضعها على قالب الصاج . عند تقريب إصبعك من حافة القالب نلاحظ على الفور تدفق وميض له ضوء عال .

يحدث توازن للجهد بين المعدن وبين إصبعك ، ومع أن الوميض يفرغ جهدًا يبلغ مقداره عدة آلاف من الفولتات فإنه يكون غير ضار أو مؤذ . حيث أنها تشابه الشرارات الناتجة من تمشيط شعر ناعم بواسطة المشط .

ومن الطريف أن عالم أمريكى قام بإحصاء عدد المرات اللازمة لتمشيط شعر قطة للحصول على كمية من التيار تكفى لإضاءة مصباح قوته ٧٥ وات لمدة دقيقة واحدة فوجد أنه يحتاج لتمشيطها ٩٢٠٠٠٠٠٠٠ مرة .

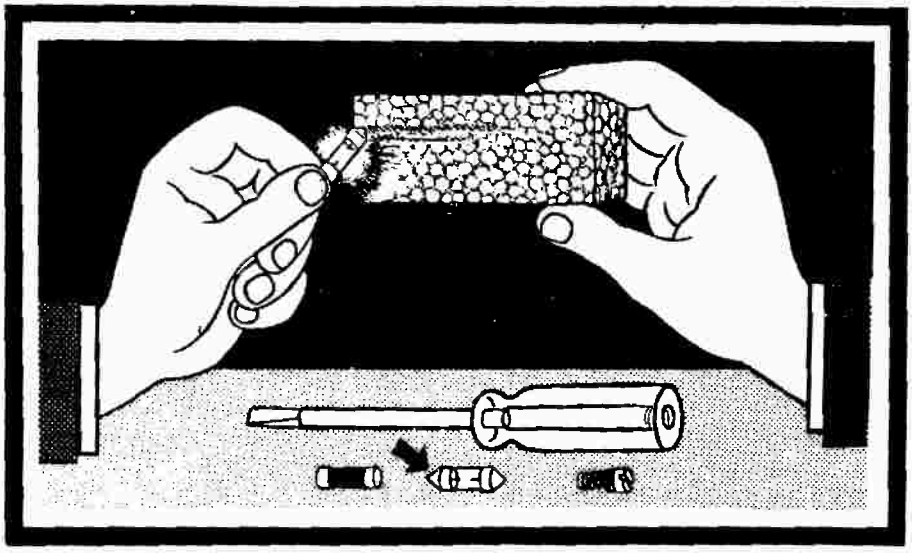


٤٧ - الصاعقة

ضع جاروفًا معدنيًّا لقطع التورتة (مما يستخدم فى محلات الحلوى) فوق كوب فارغ جاف ثم ضع فوق الجاروف قطعة من البوليسترين ذى التجويفات والتى سبق دعكها بقوة فى بللوفر من الصوف وعند تقريب الأصبع لمقبض الجاروف تشاهد وميضًا ذا ضوء عال .

عند وضع البوليسترين (مادة مصنعة كيميائيًّا) المشحون بشحنة سالبة على الجاروف المعدنى فإن الألكترونات السالبة للمعدن يدفع بها حتى الطرف النهائى للمقبض وعند هذا المكان يتم إنجاز التوازن للشحنات الكهربية .

وتتميز المواد الصناعية كالبوليسترين وغيرها بقوة شحنها بالكهربية ، ولذلك ففى المحلات التجارية الكبيرة نراهم يثبتون الحوامل المعدنية للفائف الأوراق المصنعة كيميائيًّا فوق سطح الأرض ليتفادوا تكوين الشرارات الكهربائية .



٤٨ - الضوء الكهربى

يوجد فى كثير من المنازل كشاف للجهد ، والأكثر شيوعًا أن يكون هذا الكشاف على هيئة المفك حيث يوجد بين محتويات المقبض الخاص بهذا المفك مصباح مضىء يمكن حمله بسهولة . تناول هذا المصباح من طرفه المعدنى ثم ادعك الطرف الآخر بواسطة قطعة من البوليسترين مادة من الألياف الصناعية ذات التجويفات يمكن الحصول عليها بإقتطاعها من مساند الأدوات الكهربية داخل علب التغليف وبواسطة الدعك يبدأ المصباح فى الإضاءة الخافتة التى يمكن تمييزها بسهولة عند إجراء التجربة فى حجرة مظلمة . من المعلوم أن البوليسترين مادة لينة حتى أن الكريات الصغيره للمادة تتصل بعضها البعض وتشحن كهربيًّا .. وتتجمع الألكترونات على السطح وبعدها تنتقل بواسطه المصباح الصغير إلى جسم القائم بالتجربة ، وبهذه الطريقه يضاء المصباح سبق لليونانيين القدماء اكتشاف أنه بدعك الكهرمان الأصفر فإنه يكتسب صفة جذب الأجسام الأخرى ، وأطلقوا اسم الالكترون على هذه الراتنجينات المتحجرة الصلبة .

ولقد تغير وجه البشرية منذ هذا التاريخ القديم حيث يعتبر هذا الاكتشاف أول لبنة فى إختراع الكهرباء .