نشاهد ونفهم: تفريغ الكهرباء الساكنة

الجيل

المرحلة الإعدادية - للصفوف الثامنة و/أو التاسعة

ملخص الفعالية

يشاهد الطلاب في هذه الفعالية رسماً متحركا يتم فيه تمثيل تفريغ كهرباء ساكنة، وعندها يستطيعون تفسير حالات مختلفة يحدث فيها تفريغ شحنات ساكنة.

أهداف الفعالية

- اكتساب المعرفة في موضوع الكهرباء الساكنة
- ربط الموضوع بالحياة اليومية

مصطلحات من المنهاج التعليمي

الكهرباء الساكنة، الإلكتروستاتيكية، الموصلات والعازلات، التفريغ

المهارات

تأسيس المعرفة، التعاون، تسجيل المشاهدات

طريقة العمل

- مجموعات
- أزواج

نوع الفعالية

فعالية لاكتساب موضوع جديد أو تلخيصه

الرابط لمقطع فيديو

المقاطع التالية:

- "المحاكاة": https://goo.gl/o9KXz1
- "سباق العلب المسحورة التي تتدحرج بدون تلامس": https://goo.gl/IJ6hyt

التحضير للفعالية

- يُفَضّل أولاً تنفيذ الفعالية "نشاهد ونفهم: الكهرباء الساكنة"، والتي تتعلق بالمقاطع التالية:
- "كيف تؤدي إلى انحراف تيار من الماء بواسطة الكهرباء الساكنة؟" https://goo.gl/w7QLRt
- "كيف نُكوّن بالون هيليوم وهمي؟" https://goo.gl/MHv7D2
- "كيف يمكن الفصل بين الملح والفلفل المختلطين معاً؟" https://goo.gl/eLdCiB
- يجب توفير وسيلة لعرض مقاطع الفيديو والمحاكاة داخل غرفة الصف

ماذا نفعَل؟

- ادخلوا إلى المحاكاة التالية: https://goo.gl/o9KXz1

طريقة العمل بالمحاكاة

- حُكّوا، بواسطة الفأرة، الرِّجْلَ مراراً وتكراراً بالسجادة. صفوا ما يحدث.

يؤدي الاحتكاك بين الجسمين العازلين، كعب الحذاء والسجادة، إلى انتقال إلكترونات (شحنات سالبة) من السجادة إلى الجسم، ونتيجة لذلك تتجمع إلكترونات في الجسم.

- نزّلوا، بواسطة الفأرة، اليد إلى مِقبض الباب (المقبض مصنوع من الفلزات). صفوا ما يحدث.

تنتقل الإلكترونات (الشحنات السالبة) الفائضة التي في الجسم إلى مِقبض الباب الموصِل للتيار الكهربائي لأنه مصنوع من فلز. تؤدي هذه الظاهرة إلى الإحساس بالألم.

من الجدير أن نؤكد أن عملية توصيل الجسم إلى جسم آخر موصل (مثل مقبض الباب في هذه الحالة) هي عبارة عن طريقة تستعمل لتفريغ الكهرباء الساكنة. يتم بهذه الطريقة التخلص من فائض الشحنات التي تتراكم نتيجة الاحتكاك.

مثلاً: تُشحن سيارات الشحن عند سيرها على الشارع بشحنة كهربائية نتيجة لاحتكاك عجلاتها بالشارع. لهذا السبب يتم ربط السيارة بسلسلة فلزية. تُجرُّ هذه السلسلة أثناء سير السيارة على الشارع وتبقى ملامسة له. السلسلة هي موصلة جيدة وهي تنقل فائض الشحنات السالبة من الشاحنة إلى الأرض أو بالعكس (يتعلق ذلك بالشحنة التي تُشحن بها السيارة، سالبة أو موجبة). هذا أمر مهم بشكل خاص للسيارات التي تنقل مواد قابلة للاشتعال، إذ إن تفريغ الشحنات قد يؤدي إلى تكوّن الشرار واشتعال المادة ذات القابلية للاشتعال. يسمى توصيل جسم كالسلسلة بالسيارة ومنه إلى الشارع لتفريغ الشحنات **الأرضيّ** أو **الأساس**.

· تشاهدون في الصورة التالية تحذيراً لعمال المصنع: عليهم ارتداء جهاز للتفريغ (grounding device) وذلك لتجنّب تكدّس الشحنات في أجسامهم. إذا لم يرتدوا جهازاً كهذا فإنهم قد يؤدون إلى حصول عطبٍ في الأجهزة الإلكترونية الحساسة التي في المصنع. فسّروا لماذا.

إذا لم يرتد العمال جهازاً لتفريغ الشحنات تتجمع شحنات سالبة في أجسامهم. عندما يلمس العامل جهازاً إلكترونياً مصنوعاً من عنصر فلزي، تنتقل الإلكترونات من جسمه إلى الجهاز بسرعة، وذلك قد يؤدي إلى إلحاق الضرر بالجهاز.

· فكّروا كيف يمكن إعداد أداة لتفريغ الشحنات بحيث تكون ملائمة لعمال المصنع الذين يتنقلون دائماً من مكان إلى آخر ويتجولون في المصنع.

يمكن ربط قطعة من عنصر فلزي بكعب حذاء العامل. بما أن الفلز هو موصل جيد فإنه يقوم باستمرار بنقل الشحنات الفائضة من جسم العامل إلى الأرض (أو بالعكس)، ولا تتجمع شحنات فائضة في جسمه.

· شاهدوا الفيديو "سباق العلب المسحورة التي تتدحرج بدون تماس" في الرابط التالي:https://goo.gl/IJ6hyt

· يُشحن البالون بشحنة سالبة عند حكّه بالشعر. اشرحوا لماذا تتحرك العلبة عندما نقرب البالون إليها.

عند اقتراب البالون المشحون بشحنة سالبة إلى العلبة، تندفع الشحنات السالبة (الإلكترونات) الموجودة على سطح العلبة، تماماً مقابل البالون، تندفع مبتعدة إلى الجهة البعيدة للعلبة، فيتكوّن على سطح العلبة المقابل للبالون فائض مؤقت من الشحنة الموجبة. تنجذب هذه الشحنة الموجبة إلى الشحنة السالبة المتجمعة على البالون فتتحرك العلبة متقدمةً تجاهه.

· مع اقتراب مقطع الفيديو من النهاية، هناك تحذيرٌ من إمكانية حصول تماس بين البالون وبين العلبة.

ذُكِرَ أنه يجب تقريب البالون إلى العلبة ولكن بدون حصول تماس بينهما، لكي تتحرك العلبة. فسروا لماذا.

العلبة مصنوعة من فلز موصل. سيؤدي التماس بين البالون وبين العلبة إلى تفريغ الشحنات السالبة من البالون إلى العلبة (ومنها إلى الأرض). بذلك يفقد البالون شحنته السالبة ولن يستطيع جر العلبة نحو الفوز في السباق.

· قبل بضع سنين، في يومٍ كان فيه الجو جافاً، شبَّ حريقٌ في محطة وقود عند تعبئة الوقود في إحدى السيارات. عندما مدّت صاحبة السيارة يدها لتخرج فوهة التعبئة من السيارة، تفرغت شحنات كهربائية من جسمها إلى الفوهة المصنوعة من الفلز، فتكونت شرارة أدت إلى إشعال أبخرة الوقود التي من حولها.

اقترحوا طريقة لتجنب حصول ذلك.

يجب الاهتمام بتفريغ الشحنات من الجسم قبل البدء بتعبئة الوقود. يمكن ذلك، مثلاً، عن طريق لمس جسم السيارة المصنوع من الفلز.

ملاحظة: يفضل عرض مقطع الفيديو الذي وثّق الحادث بواسطة كاميرات المراقبة: https://goo.gl/rPCi4w