

ELEKTRYZOWANIE CIAŁ – SCENARIUSZ LEKCJI

PROWADZĄCY: Sylwia Teresiak

CZAS: 90 minut (2 godziny lekcyjne)

CELE OGÓLNE:

- ✓ Wprowadzenie pojęcia ładunku elektrostatycznego i multimedialne- doświadczalne pokazanie wzajemnych oddziaływań między ładunkami.
- ✓ Zapoznanie z różnymi sposobami elektryzowania ciał.
- ✓ Sformułowanie zasady zachowania ładunku elektrycznego.

CELE SZCZEGÓŁOWE – UCZEŃ:

- ✓ wskazuje w otoczeniu przykłady elektryzowania ciał przez tarcie,
- ✓ wyodrębnia zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- ✓ demonstruje zjawiska elektryzowania przez tarcie i wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych,
- ✓ opisuje sposób elektryzowania ciał przez tarcie i własności ciał naelektryzowanych w ten sposób,
- ✓ opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
- ✓ wymienia rodzaje ładunków elektrycznych i odpowiednio je oznacza,
- ✓ rozróżnia ładunki jednoimienne i różnoimienne,
- ✓ opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych,
- ✓ wskazuje sposoby sprawdzenia, czy i jak ciało jest naelektryzowane,
- ✓ posługuje się symbolem ładunku elektrycznego i jego jednostką w układzie SI,
- ✓ opisuje budowę atomu,
- ✓ posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (ładunku elementarnego),
- ✓ wyjaśnia, jak powstają jony dodatni i ujemny,
- ✓ formułuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego,
- ✓ bada elektryzowanie ciał przez dotyk, posługując się elektroskopem,
- ✓ opisuje zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk,

- ✓ porównuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że oba sposoby polegają
- ✓ na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów),
- ✓ wyjaśnia, na czym polegają zubożenie i uziemienie,
- ✓ wskazuje w otoczeniu przykłady elektryzowania ciał,
- ✓ opisuje elektryzowanie ciał przez indukcję,
- ✓ posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego,
- ✓ wymienia przykłady oddziaływań elektrostatycznych z życia codziennego.

CELE W ZAKRESIE POSTAW I UMIEJĘTNOŚCI KLUCZOWYCH:

- ✓ budzenie ciekawości i satysfakcji poznawczej w odniesieniu do praktyki życia codziennego,
- ✓ umiejętność pracy w zespole,
- ✓ rozwijanie umiejętności poszukiwania, opracowywania i prezentacji informacji

METODY PRACY:

- ✓ pokaz,
- ✓ praca przy tablicy multimedialnej,
- ✓ obserwacje,
- ✓ doświadczenia,
- ✓ mapa myśli,
- ✓ burza mózgów,
- ✓ problemowa - aktywizująca,
- ✓ eksponująca - różne formy prezentacji wyników,
- ✓ pogadanka.

FORMY PRACY:

- ✓ praca zbiorowa (z całą klasą),
- ✓ praca grupowa (doświadczenia)
- ✓ praca indywidualna.

MIEJSCE ZAJĘĆ:

- ✓ pracownia multimedialna, fizyczna plus praca w domu

ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

- ✓ przyrządy do doświadczeń: balony, pałeczki ebonitowe i szklane, statyw, sznurek, kuleczka z folii aluminiowej, maszyna elektrostatyczna, sukno, suchy papier, linijka, skrawki papieru, kawałki styropianu, torebka foliowa, elektroskop,
- ✓ link (symulacja) „Elektryzowanie ciał”, <http://phet.colorado.edu/en/simulation/balloons>,
- ✓ animacja „Kserograf”,
- ✓ gra utworzona na Zondle, oprogramowanie myBoard
- ✓ pytania sprawdzające.

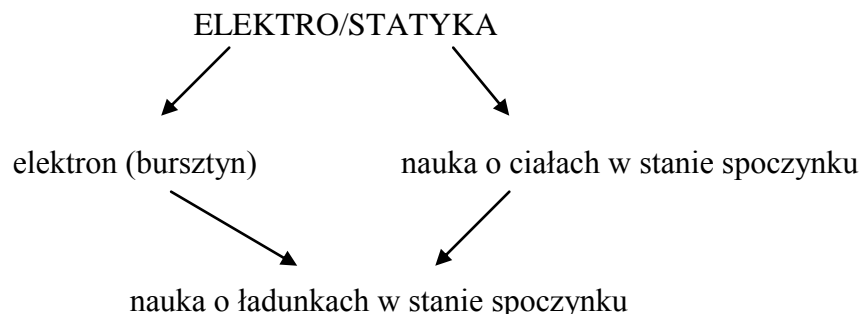
PRZEBIEG LEKCJI

Pogadanka wstępna - Zjawiska fizyczne, jakie obserwujemy działają na naszą wyobraźnię. Każdy z nas w związku z tym ma inne skojarzenia i inne spostrzeżenia. W zależności od osobowości inaczej też opiszemy zjawisko i to, co ono w nas wywołuje.

Jednym z takich zjawisk jest burza. Jakie macie skojarzenia ze słowem burza? (przewidywane -grzmot, wiatr, deszcz, ulewa, wichura, błysk, piorun, wyładowanie elektrostatyczne, atmosferyczne, tęcza)

Widzimy więc, że burza to szereg powiązanych ze sobą zjawisk fizycznych. Spróbujmy dziś wyjaśnić jedno z nich.

dział fizyki -



Pytania otwierające:

- ✓ czy spotkaliście w życiu codziennym ze zjawiskiem elektryzowania ciał?
- ✓ co to może znaczyć, że ciało jest naelektryzowane?
- ✓ w jakich warunkach ciała elektryzują się szybciej?
- ✓ jak można sprawdzić czy ciała są naelektryzowane?

Czynności nauczyciela i uczniów	Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych
Wprowadzenie do tematu – wyjaśnienie, czym zajmuje się elektrostatyka.	Elektrostatyka zajmuje się oddziaływaniami i właściwościami ładunków elektrycznych będących

	<p>w spoczynku.</p> <p>Słowo „elektryczność” pochodzi z języka greckiego (<i>elektron</i> – bursztyn) – pierwsze doświadczenia ujawniające istnienie zjawiska elektryzowania ciał dotyczyły bursztynu; wykonał je Tales z Miletu (VI w. p.n.e.).</p>
<p>Obejrzenie na ekranie i wykonanie przez uczniów prostych doświadczeń ilustrujących zjawisko elektryzowania ciał.</p> <p>Korzystanie z symulacji dostępnych na stronach:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ http://home.agh.edu.pl/~kakol/prോഗramy_pl.html ✓ http://www.iii-lo.tarnow.pl/informatyka/ladustrone.php?p1=informatyka&p2=4 	<p>Przykłady doświadczeń</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Potarcie balonem o włosy. 2. Przyciąganie skrawków papieru przez potartą kawałkiem sukna laseczkę ebonitową. 3. Zamknięcie drobnych kawałków styropianu w foliowym woreczku, nadmuchanie i potarcie woreczka.
<p>Wyjaśnienie, co to znaczy, że ciała się elektryzują.</p> <p>Podawanie przez uczniów przykładów elektryzowania ciał (np. podczas zdejmowania swetra lub czesania włosów).</p>	<p>Ciała się elektryzują, czyli gromadzą ładunek elektryczny.</p> <p>Przykłady doświadczeń ilustrujących elektryzowanie ciał – filmiki np z youtube</p>
<p>Pokaz doświadczeń ukazujących istnienie dwóch rodzajów ładunku.</p> <p>Można skorzystać z programów:</p> <p>Fizyka - Komputerowe Programy Dydaktyczne</p> <p>Ryzyk Fizyk 1.0</p>	<p>Przykłady doświadczeń</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Odpychanie naelektryzowanych ciał: <ul style="list-style-type: none"> - zawieszenie obok siebie na statywie dwóch potartych wcześniej balonów; - wzajemne odpychanie się potartych sukrem pałeczek szklanych lub ebonitowych. 2. Przyciąganie naelektryzowanych ciał: <ul style="list-style-type: none"> - potarcie balonu o włosy i przytknięcie go do ściany; - wzajemne oddziaływanie potartych sukrem

	pałeczek szklanej i ebonitowej.
Omówienie dwóch rodzajów ładunków elektrycznych i oddziaływań między nimi.	<p>Wprowadzenie litery q jako symbolu ładunku elektrycznego.</p> <p>Wartość ładunku może być ujemna lub dodatnia.</p> <p>Przyjęto, że m.in. szklane przedmioty elektryzują się dodatnio, a np. ebonitowe lub z tworzywa sztucznego – ujemnie.</p> <p>Ładunki jednoimienne się odpychają, a różnoimienne przyciągają.</p>
<p>Omówienie budowy atomu.</p> <p>Wprowadzenie pojęcia ładunku elementarnego oraz jednostki ładunku elektrycznego – coulomba.</p>	<p>Atom składa się z dodatnio naładowanego jądra i krążących wokół niego elektronów – cząstek o ładunku ujemnym. Jądro naładowane jest dodatnio, ponieważ w jego skład wchodzi dodatnio naładowane protony i elektrycznie obojętne neutrony. Atom jest elektrycznie obojętny, ponieważ liczba protonów w jego jądrze jest równa liczbie krążących wokół niego elektronów</p> <p>Ładunek protonu co do wartości jest równy ładunkowi elektronu, lecz ma przeciwny znak. Jest to tzw. ładunek elementarny, oznaczany $-e$ w przypadku elektronu oraz $+e$ – w przypadku protonu. Jednostką ładunku elektrycznego w układzie SI jest 1 C (1 coulomb). $1\text{C}=6,24\cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych; wynika z tego, że $e = 1,602\cdot 10^{-19}$ C.</p> <p>Zdolniejszym uczniom warto opowiedzieć o oddziaływaniach elektrostatycznych i silnych w atomach, a także o stanach związanych i chmurze elektronów.</p>
Wprowadzenie pojęcia jonu, omówienie powstawania kationów i anionów.	Należy przypomnieć uczniom o tym, że elektrony krążą na powłokach elektronowych, z

	<p>których najdalsza od jądra nosi nazwę powłoki walencyjnej.</p> <p>Jon to atom, który ma nadmiar lub niedomiar ładunku elektrycznego, np. w wyniku oddziaływania z innymi atomami.</p> <p>Kation (jon dodatni) to atom, z którego został oderwany elektron (lub kilka elektronów).</p> <p>Anion (jon ujemny) to atom, który na powłokę walencyjną przyjął dodatkowe elektrony.</p>
Pokazanie i omówienie budowy oraz sposobu działania elektroskopu.	<p>Wykorzystanie filmiku „Elektroskop”.</p> <p>Należy wyjaśnić, na czym polegają zubożnianie i uziemienie.</p>
Pokaz doświadczeń ilustrujących sposoby elektryzowania ciał.	<p>Elektryzowanie przez pocieranie – przykłady doświadczeń opisano wcześniej.</p> <p>Do pokazu elektryzowania przez dotyk i indukcję najłatwiej użyć elektroskopu, do którego zbliżamy naelektryzowane ciało.</p> <p>Efektowne doświadczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zbliżanie naelektryzowanego balonu do strumienia wody. 2. Wahadło elektrostatyczne – między naładowane bieguny maszyny elektrostatycznej wkładamy kuleczkę wykonaną z folii aluminiowej, zawieszoną na sznurku. Nie ruszając sznurkiem, obserwujemy jak kuleczka odbija się między biegunami maszyny.
Wyjaśnienie, co się dzieje z ładunkami podczas elektryzowania ciał różnymi sposobami.	<p>Wykorzystanie symulacji „Elektryzowanie ciał” dostępnej na stronie internetowej: https://phet.colorado.edu/en/simulation/balloons</p> <p>Do wyjaśnienia doświadczenia z balonem i wodą jest potrzebne wprowadzenie pojęć dipolu elektrycznego i polaryzacji cząsteczek wody.</p>

	Zdolniejszych uczniów można poprosić o próbę wyjaśnienia, co się dzieje z ładunkami podczas doświadczenia z wahadłem elektrostatycznym.
Wprowadzenie i omówienie zasady zachowania ładunku elektrycznego. Rozwiązywanie prostych zadań z wykorzystaniem zasady zachowania ładunku.	Najlepiej wprowadzać tę zasadę, opierając się na obserwacjach i wyjaśnieniach doświadczeń ukazujących różne sposoby elektryzowania ciał. W izolowanym układzie ciał całkowity ładunek elektryczny nie ulega zmianie.
Omówienie przykładów zjawisk elektrostatycznych zaczerpniętych z życia codziennego.	Wykorzystanie animacji „Kserograf”. Warto omówić z uczniami relację elektrostatyki do elektryczności. Można wykonać doświadczenie z neonówką, którego przebieg i analiza opisano w tekście „Elektrostatyka a elektryczność – doświadczenie”.
Podsumowanie lekcji.	Zadanie uczniom pytań sprawdzających wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.

Zadanie domowe: Dobierzcie się w pary i wykonajcie pod opieką dorosłego jedno z ćwiczeń dodatkowych. Wyciągnijcie wnioski i opiszcie je.

INSTRUKCJA WYKONANIA PRZYKŁADOWEGO DOŚWIADCZENIA NA LEKCJI

a.) Zaplanuj konstrukcję i skonstruuj elektroskop na podstawie modelu, który został przedstawiony na fotografii. Do modelu przygotuj: słoik, pokrywkę ze styropianu, miedziany drucik, cienki pasek foli aluminiowej.

b.) Naelektryzuj płytę winylową przez tarcie za pomocą ściereczki, zbliż ją do aluminiowej kuleczki elektroskopu. Obserwuj reakcje aluminiowych listków (jeśli płyta jest odpowiednio naelektryzowana listki powinny się odchylić).

c.) Dla potwierdzenia możesz powtórzyć doświadczenie przy użyciu innego przedmioty np. linijki, słomki, plastikowego grzebienia.



Test

1. Elektryzowanie ciał przez potarcie polega na:
 - a) przepływie jonów jednego ciała na drugie
 - b) przepływie elektronów z jednego ciała na drugie
 - c) wytwarzaniu ładunków dodatnich lub ujemnych.

2. Czy na płycie winylowej i ściereczce przed potarciem są ładunki elektryczne?
 - a) Tak, ale nie wiadomo jakie
 - b) Nie
 - c) Tak, ładunki dodatnie i ujemne są w równowadze.

3. Do czego służy prosty elektroskop?
 - a) Do sprawdzania naelektryzowania ciał
 - b) Do rozpoznania znaku ładunku elektrycznego
 - c) Do elektryzowania ciał

4. Ciała naelektryzowane różnoimiennie:
 - a) przyciągają się
 - b) odpychają się
 - c) nie oddziałują ze sobą

5. Co stanie się jeśli naelektryzowaną płytę winylową zbliżymy do włosów?
 - a) Nie nastąpi żadna reakcja
 - b) Włosy uniosą się w stronę płyty

c) Nastąpi odpychanie

Opis doświadczenia

Elektroskop służy do sprawdzenia, czy dane ciało jest naelektryzowane. Możliwe to jest dzięki przewodnikom, czyli metalowemu prętowi i zawieszonym na nim metalowym listkom, które mogą się rozchyłać lub obracać. Naelektryzowany przedmiot, który zbliżamy do części elektroskopu przekazuje nadmiar elektronów urządzeniu. Te dodatnie ładunki przepływając do listków powodują ich ruch. Przykładem takiego zjawiska może być naelektryzowanie płyty winylowej i zbliżenie jej do elektroskopu. Wtedy możemy zaobserwować ruch listków, co świadczy o prawidłowym naelektryzowaniu przedmiotu.

Nasze doświadczenie prezentuje sposób stworzenia elektroskopu z domowych i ogólnodostępnych przedmiotów. Następnie przedstawiamy sposób elektryzowania przedmiotu przez tarcie. Potem sprawdzamy naelektryzowanie go za pomocą zbudowanego przez nas elektroskopu i obserwujemy go. Ostatnim etapem doświadczenia jest podsumowanie i sformułowanie wniosków.

PYTANIA SPRAWDZAJĄCE

1. Wyjaśnij:
 - a) jak można naelektryzować ciało,
 - b) po czym poznasz, że ciało zostało naelektryzowane,
 - c) w jakich sytuacjach możesz obserwować elektryzowanie się ciał.
2. Wymień rodzaje ładunków elektrycznych i ich nazwy.
3. Wyjaśnij, jak oddziałują ze sobą:
 - a) ładunki o takim samym znaku,
 - b) ładunki o przeciwnych znakach,
 - c) elektron z elektronem, proton z protonem, elektron z protonem.
4. Opisz budowę atomu i wyjaśnij, z czego składa się jądro atomowe.
5. Wyjaśnij znaczenie pojęć liczby atomowej Z i liczby masowej A .
6. Wyjaśnij znaczenie liczb w symbolu izotopu węgla $^{12}_6\text{C}$.
7. Wyjaśnij znaczenie pojęcia „jon”.

Bibliografia i baza:

- ✓ Resnick, Walker "Podstawy fizyki"
- ✓ <http://archiwum.ciop.pl/26004.html>
- ✓ <http://home.agh.edu.pl/~zak/downloads/Pole-E-1-2011.pdf>
- ✓ <http://fizyka.pisz.pl/strona/132.html>
- ✓ <http://www.edukator.pl/Elektrostatyka,1404,offset,1,object,7153.html>
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=P7WhUwFeNqM>
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=X8XZZhDG2h0>