

Jak rozmieszczony jest ładunek na przewodniku?

– przydatność zdobytej wiedzy w życiu codziennym

Aleksandra Piątek ¹

Powszechnie uważa się, że fizyka jest trudna i nudna. Jestem pewna, że może być bardzo ciekawa, więc postanowiłam przekonać do niej młodego człowieka – ucznia klasy pierwszej lub drugiej liceum profilowanego. Muszę bardzo ostrożnie wybierać metody prowadzenia zajęć. Chodzi tu o takie, dzięki którym uczeń najwięcej wynosi z lekcji. Przeprowadziłam ankietę wśród uczniów dotyczącą metod prowadzenia zajęć. Odpowiedzi potwierdziły stosowane przeze mnie metody:

- praca w grupach, w których uczniowie pracują nad tymi samymi lub zróżnicowanymi zagadnieniami,
- wspólne wykonywanie doświadczeń,
- wspólne poszukiwanie odpowiedzi na pytania w czasie zajęć.

Elementem wyróżniającym fizykę od wielu innych nauk jest decydująca rola doświadczenia jako źródła inspiracji koncepcji teoretycznych i jednocześnie kryterium jego weryfikacji. Za najważniejszy cel nauczania fizyki w ramach kształcenia ogólnego uznaje się wyrobienie u uczniów przekonania o istnieniu praw rządzących przebiegiem zjawisk w przyrodzie, życiu codziennym i technice. W swoim scenariuszu przedstawiłam kilka prostych doświadczeń i pokazów zjawisk, które ilustrują obowiązujące prawa fizyki. Zaproponowałam takie pokazy, które można wykonać posługując się przedmiotami i materiałami łatwo dostępnymi oraz takie, których przebieg jest efektowny i zaskakujący.

SCENARIUSZ LEKCJI FIZYKI

Miejsce realizacji – gabinet fizyki

Czas trwania – 1 jednostka lekcyjna

Cele ogólne: Zapoznanie ucznia z podstawowymi prawami przyrody i stworzenie możliwości ich wyjaśnienia i opisanie.

¹ Nauczyciel w Zespole Szkół Ekonomicznych im. Mikołaja Kopernika we Wrocławiu.

Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

- przewidywać i wyjaśniać oddziaływanie ładunków elektrycznych (potrafi sprawdzić czy elektroskopy potrzebne do doświadczeń są sprawne),
- posługiwać się zdobytą wiedzą do rozwiązywania problemów z rozmieszczeniem ładunków (umie wyjaśnić zachowanie się pióropusza na siatce generatora Van de Graaffa),
- analizować, oceniać i wyciągać wnioski z przeprowadzonych doświadczeń (potrafi poprawnie odpowiedzieć na pytanie zawarte w temacie lekcji),
- zdobywać, wyszukiwać i selekcjonować informacje pochodzące z różnych źródeł (podręczniki szkolne, literatura piękna, Internet, czasopisma popularnonaukowe),
- dzielić się zdobytą wiedzą z kolegami i koleżankami poprzez aktywne uczestnictwo w lekcji (przedstawienie najciekawszych wiadomości),
- zna zasady bezpiecznego użytkowania przyrządów (wie, że po każdym doświadczeniu należy rozładować maszynę elektrostatyczną i generator Van de Graaffa).

Metody nauczania

Strategia mieszana:

- metody słowne (pogadanka wprowadzająca, dyskusja),
- metoda praktyczna (wykonanie doświadczeń – karty pracy),
- metoda wizualna (foliogramy przedstawiające wyładowania atmosferyczne).

Forma zajęć: Praca z zespołem klasowym w grupach (wybór lidera, sekretarza, sprawozdawcy i obserwatora).

Środki dydaktyczne

- maszyna elektrostatyczna,
- generator Van de Graaffa z rozbrajaczem,
- siatka Faradaya (z nitkami) na podstawce,
- dwa elektroskopy, pałeczka ebonitowa, futerko,
- konduktor kulisty (w środku pusty) i kulka próbna,
- przewody z krokodylkami,
- rzutnik pisma i foliogramy.

Przebieg lekcji

Grupy zajmują swoje stanowiska z ustawionymi przyrządami do doświadczeń.

- powtórzenie materiału z poprzedniej lekcji (**około 5 minut**),
- wprowadzenie, np. w formie prostych pytań, podanie tematu i celu lekcji (**około 5 minut**),
- przystąpienie do przeprowadzenia doświadczeń (**około 10 minut**)
 - Uczniowie po dokładnym zapoznaniu się z kartą pracy przystępują do eksperymentów pod nadzorem prowadzącego zajęcia. Nauczyciel zwraca uwagę na bezpieczeństwo swoich podopiecznych.
 - I. doświadczenie z maszyną elektrostatyczną (przeskok iskry elektrycznej),
 - II. doświadczenia z generatorem Van de Graaffa:
 - siatka Faradaya z nitkami,
 - siatka Faradaya i dwa elektroskopy,
 - konduktor kulisty (w środku pusty), elektroskop i kulka próbna,
- obserwacje, dyskusja, spostrzeżenia, wnioski po każdym z doświadczeń (**około 5 minut**),
- podsumowanie lekcji (**około 15 minut**),
- zadanie domowe – każdy uczeń otrzyma kartkę z treścią zadania (**około 5 minut**).

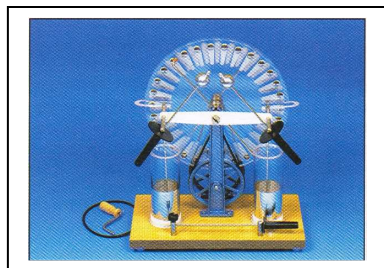
KARTY PRACY DLA UCZNIÓW

Karta pracy nr 1

Doświadczenie

Wykonaj doświadczenie dokładnie według podanej kolejności.

- Na obu kulkach maszyny elektrostatycznej proszę zawiązać kilka nitki, a następnie uruchomić maszynę (**pamiętaj, aby kulki były od siebie oddalone**).



Zapisz wyniki obserwacji:

.....

- Zbliź kulki do siebie.

Zapisz wyniki obserwacji:

.....

- Wniosek:

.....

UWAGA!!! Pamiętaj o zachowaniu bezpieczeństwa (po doświadczeniu należy maszynę rozbroić).

Karta pracy nr 2

Doświadczenie

Wykonaj doświadczenie dokładnie według podanej kolejności.

- Na siatce generatora Van de Graaffa proszę założyć pióropusz z bibuły, a następnie uruchomić generator. Zapisz wyniki obserwacji:

.....

Użyj rozbrajacza.

Zapisz wyniki obserwacji:

.....

Wniosek:

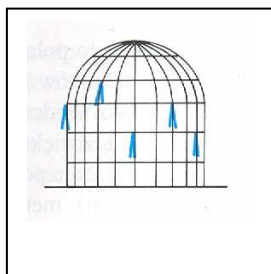
.....



UWAGA!!! Pamiętaj o zachowaniu bezpieczeństwa (po doświadczeniu należy generator rozbroić).

Karta pracy nr 3

Doświadczenie

Wykonaj doświadczenie dokładnie według podanej kolejności.

Siatkę generatora Van de Graaffa proszę połączyć przewodem z krokodylkami z siatką Faraday'a umieszczoną na podstawce. Do drucików siatki proszę przywiązać kawałki nitki tak, aby część nitki wisiała po wewnętrznej stronie, a część po zewnętrznej stronie a następnie uruchomić generator.

Zapisz wyniki obserwacji:

.....

.....

- Użyj rozbrajacza

Zapisz wyniki obserwacji:

.....

- Wniosek:

.....

UWAGA!!! Pamiętaj o zachowaniu bezpieczeństwa (po doświadczeniu należy generator rozbroić).

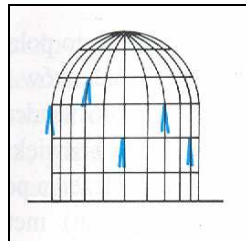
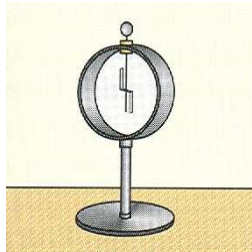


Karta pracy nr 4

Doświadczenie

Wykonaj doświadczenie dokładnie według podanej kolejności.

- Siatkę generatora Van de Graaffa proszę połączyć przewodem z krokodylkami z siatką Faraday'a umieszczoną na podstawie. Pod siatką proszę umieścić jeden elektroskop i połączyć go przewodem z krokodylkami od wewnątrz siatki. Drugi elektroskop proszę połączyć przewodem z krokodylkami z zewnętrzną częścią siatki a następnie uruchomić generator.



Zapisz wyniki obserwacji:

.....

- Użyj rozbrajacza

Zapisz wyniki obserwacji:

.....

Wniosek:

.....

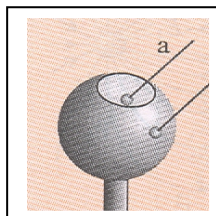
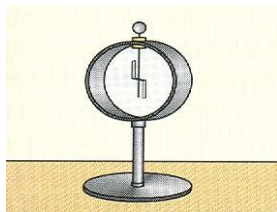
UWAGA!!! Przed doświadczeniem należy sprawdzić czy elektroskopy są sprawne. Po doświadczeniu należy generator rozbroić.

Karta pracy nr 5

Doświadczenie

Wykonaj doświadczenie dokładnie według podanej kolejności.

- Siatkę generatora Van de Graaffa proszę połączyć przewodem z krokodylkami z konduktorem kulistym w środku pustym a następnie uruchomić generator.



- Kulka próbną dotknąć wewnątrz konduktora (**sytuacja a**) i dotknąć do kulki elektroskopu.

Zapisz wyniki obserwacji:

.....

- Kulka próbną dotknąć zewnętrzną część konduktora (**sytuacja b**) i dotknąć do kulki elektroskopu.

Zapisz wyniki obserwacji:

.....

Wniosek:

.....

UWAGA!!! Przed doświadczeniem należy sprawdzić czy elektroskopy są sprawne. Pamiętaj o zachowaniu bezpieczeństwa. Po doświadczeniu należy generator rozbroić.

W zależności od stopnia zaangażowania uczniów w danym zespole klasowym, można zmniejszyć ilość doświadczeń.

Scenariusz zawiera takie elementy, które inspirują do twórczego traktowania procesu dydaktycznego, pomagają w znajdowaniu pomysłów na urozmaicenie procesu nauczania i uczenia się fizyki:

- uczeń potrafi „przenieść” wiedzę zdobytą na lekcji na praktykę życia codziennego,
- potrafi krytycznie selekcjonować wiadomości zdobywane z różnych źródeł (np. z INTERNETU),
- uczeń kształci umiejętność komunikowania się,
- uczeń ma poczucie bezpieczeństwa na lekcji,
- uczeń potrafi samodzielnie opisywać doświadczenia według wcześniej podanych instrukcji itp.
- zadanie domowe – to samodzielna notatka z lekcji oraz wcześniej zdobytych materiałów z różnych źródeł. Jako nowy temat kolejnej lekcji związanej z ochroną domostw przed uderzeniami pioruna - można zaproponować grupie zainteresowanych uczniów.

ZADANIE DOMOWE

- Proszę opisać i wyjaśnić doświadczenia.
- Proszę przygotować wiadomości dotyczące działania piorunochronu.
- Proszę udzielić odpowiedzi na niżej przedstawione zadania, które dotyczą obserwowanych zjawisk fizycznych. Należy uważnie przeczytać treść zadania, a następnie wskazać tylko najlepszą zbliżoną do prawdy odpowiedź – trzeba pomyśleć, czy wybrana odpowiedź pasuje do treści zadania):

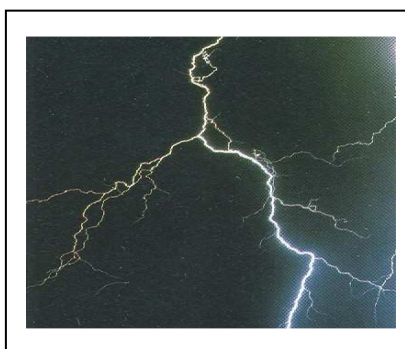
- 1) Niektóre samochody, szczególnie przeznaczone do przewozu materiałów łatwopalnych, są wyposażone w proste urządzenia utrudniające gromadzenie się na obudowie pojazdu ładunku elektrycznego, powstającego podczas jazdy w wyniku tarcia. Takie urządzenia to:
 - A) anteny radiowe umieszczone w bagażniku,
 - B) metalowe lusterka wsteczne,
 - C) pasek przewodzącego materiału, stale dotykającego jezdni,
 - D) łańcuchy na oponach.
- 2) Gdy dotykasz metalowego przedmiotu (np. klamki u drzwi), odczuwasz, a czasem nawet zauważasz, przeskok iskry. Zdarza się to znacznie częściej w zimie niż np. latem. Dlaczego?
Wybierz dokończenie odpowiedzi, które uznasz za najbardziej przekonujące.
Dzieje się tak, ponieważ:
 - A) zimą wcześniej robi się ciemno i łatwiej obserwować iskrę niż latem,
 - B) latem częste burze z błyskawicami rozładowują elektryczność w atmosferze,
 - C) zimą trafiasz na więcej zamkniętych drzwi niż latem,
 - D) zimą wilgotność powietrza jest zwykle znacznie mniejsza niż latem, przez co można na sobie zgromadzić większy ładunek.
- 3) Błyskawica w czasie burzy to jeden z dowodów na to, że:
 - A) powietrze jest lepszym przewodnikiem elektryczności, gdy jest wilgotne,
 - B) woda, parując, zabiera z oceanów elektrony, pozostawiając powierzchnię ziemi dodatnio naładowaną,
 - C) w chmurach gromadzi się ładunek o tym samym znaku, co powierzchni ziemi (dlatego ciężkie chmury, odpychane od powierzchni ziemi, utrzymują się w powietrzu),
 - D) prąd w powietrzu nie może płynąć po linii prostej.

Treść zadania domowego należy przygotować w postaci kserokopii dla każdego ucznia lub na dyskietce.

Po takiej lekcji, uczeń będzie wiedział jak należy zachować się w różnych sytuacjach zagrożeń wyładowaniami elektrycznymi.

Materiały można wykorzystać na lekcji w formie foliogramów.

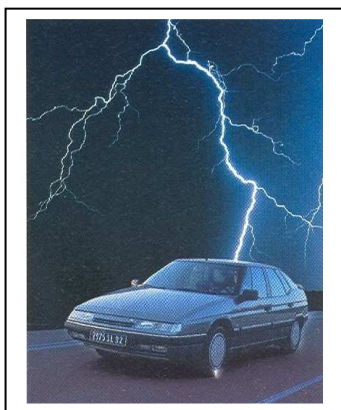
Burza, to groźne zjawisko atmosferyczne wywołujące wiele negatywnych wrażeń ale jest niezwykle widowiskowe. Strach przed burzą jest mniej



uzasadniony niż w czasach prehistorycznych, przede wszystkim dlatego, że rozumiemy czym są wyładowania atmosferyczne. Jednak nie upoważnia nikogo do lekceważenia ich ewentualnych skutków. Piorun może zwalić potężne drzewo i śmiertelnie porazić każdą żywą istotę.

Nie wszystkie pioruny są jednakowe. Dobrze znamy wyładowania w postaci rozgałęzionych błyskawic. Są jednak i inne np. pioruny kuliste, perełkowe i łańcuchowe. U nas, w czasie silnych burz można zaobserwować każdą odmianę pioruna.

Gdy w samochód uderza piorun, ładunki elektryczne przepływają po powierzchni karoserii, a pole elektryczne nie wnika do wnętrza.



Karoseria samochodowa stanowi dość skuteczną osłonę przed zewnętrznym polem elektrycznym. Jeśli pojazd, w który uderza piorun, nie jest uziemiony to część ładunku może pozostać na karoserii.

Wysiadający kierowca z samochodu może doznać wstrząsu elektrycznego. Pioruny jednak są mniej groźne dla człowieka w samochodzie niż pod gołym niebem.

Czasami kierowca, który w suchy dzień zamyka kluczykiem samochód, jest narażony na niezbyt przyjemny wstrząs elektryczny. Między kluczykiem trzymany przez kierowcę a karoserią samochodu przeskakuje iskra elektryczna. Przyczyną tego zjawiska może być naelektryzowanie kierowcy wskutek tarcia



odzieży o fotel. Nadmiar ładunku przepływa z kierowcy przez kluczyk na karoserię.



Najsilniejsze pola elektryczne występują zawsze w sąsiedztwie załamania i ostrzy na powierzchni naładowanych, połączonych z ziemią przewodników.

Poprzez piorunochrony ładunek elektryczny spływa do ziemi po grubym przewodzie. Piorunochrony zakoń-

czone są ostrzami, które pozwalają aby ładunek elektryczny mógł spłynąć do ziemi nie czyniąc szkody.

Literatura

1. Krystyna i Włodzimierz Augustyniakowie *Elektryczność wokół nas*. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986.
2. Jan Blinowski *Samochodem przez fizykę*, część II, podręcznik dla II klasy liceum, wydanie I, Oficyna Edukacyjna * Krzysztof Pazdro, Warszawa 1997.
3. Krzysztof Chyla *Fizyka dla uczniów liceów ogólnokształcących*, wydanie III, Wydawnictwo >Debit<, Bielsko-Biała 1997.
4. Aleksandra Czerwińska, Barbara Sagnowska *Fizyka dla szkół średnich*, część II, Wydawnictwo „Zamiast korepetycji”, Kraków 2000.
5. Wojciech Dindorf, Elżbieta Krawczyk *Przyjazne testy, FIZYKA dla gimnazjum*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2001.
6. Maria Fijałkowska *Jak uatrakcyjnić lekcje fizyki w gimnazjum?* Wydawnictwo „Zamiast korepetycji”, Kraków 1998.
7. Grażyna Francuz-Ornat, Teresa Kulawik, Teresa Kutajczyk *Poradnik Metodyczny – Fizyka i astronomia dla gimnazjum, moduł 1*, Nowa Era, Warszawa 1999.
8. Grażyna Francuz-Ornat, Teresa Kulawik *Poradnik Metodyczny – Fizyka i astronomia dla gimnazjum, moduł 3*, Nowa Era, Warszawa 2000.
9. Maria Rozenbajger, Ryszard Rozenbajger *Fizyka dla gimnazjum, część 3*, Wydawnictwo „Zamiast korepetycji”, Kraków 2001.
10. Anna Walenta *Pole grawitacyjne i elektrostatyczne, część A*, Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, Warszawa 1995.

KARTA EWALUACYJNA DLA UCZNIWA

Proszę Cię o wypełnienie poniższej tabeli podsumowującej lekcję. Liczę na szczerą odpowiedź.

Czy temat poruszany na lekcji zainteresował Cię?	
Co najbardziej podobało Ci się na zajęciach?	
Czy atmosfera na lekcji była miła?	
Niepowodzenia	Przyczyny
Wnioski i propozycje dotyczące zajęć	

Dziękuję za szczere wypowiedzi !!!

Sukcesem nauczyciela jest zaangażowanie swoich podopiecznych na lekcjach. Każdy uczeń stara się pracować intensywnie, na miarę swoich możliwości ale z dbałością o wspólny udział w osiągnięciu celu. Praca w grupach powoduje, że uczniowie potrafią uważnie słuchać co mają inni do powiedzenia, nie przerywają wypowiedzi kolegów, czekają na swoją kolej w zgłaszaniu pomysłów i spostrzeżeń. Uczniowie są przejęci swoją rolą:

- lider kieruje pracą grupy, dba aby wszyscy mogli się wypowiedzieć, pilnuje aby grupa pracowała tylko nad zadaniem problemem,
- sekretarz zapisuje ciekawe pomysły zgłaszane w czasie pracy,
- sprawozdawca uzgadnia z grupą co powie podczas prezentacji,
- obserwator śledzi tok pracy grupy, atmosferę pracy i współdziałanie członków.

Uczniowie potrafią zastosować prawa fizyki w różnych sytuacjach, również takich, które nie były jeszcze omawiane na lekcji.