



Z FIZYKĄ  
PRZEZ ŻYCIE

JOANNA  
BORGENSZTAJN

## SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania fizyki w zakresie rozszerzonym.  
Dla szkoły ponadpodstawowej

opracowany w ramach projektu

**„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych uczniów niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”**

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2019

Strona redakcyjna

Redakcja merytoryczna – dr Agnieszka Jaworska

Recenzja merytoryczna – Wojciech Dobrogowski  
Wojciech Panasewicz  
Katarzyna Szczepkowska-Szcześniak  
dr Beata Rola

Redakcja językowa i korekta – Altix

Projekt graficzny i projekt okładki – Altix

Skład i redakcja techniczna – Altix

Warszawa 2019

Ośrodek Rozwoju Edukacji

Aleje Ujazdowskie 28

00-478 Warszawa

[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –  
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl>

## Temat lekcji

### Mechanizmy przewodzenia prądu

## Klasa/czas trwania lekcji

klasa IV liceum lub technikum, 45 minut

## Cel ogólny lekcji

omówienie mechanizmów przewodzenia prądu przez różne substancje

## Cele szczegółowe

Uczeń:

- opisuje mechanizm przewodnictwa elektronowego w metalach;
- opisuje mechanizm przewodnictwa jonowego w elektrolitach;
- wymienia przykładowe sposoby jonizacji gazów;
- podaje przykłady wykorzystania przewodnictwa gazów.

## Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: metoda lekcji odwróconej, metoda ćwiczeń praktycznych, referat, metoda laboratoryjna, dyskusja, burza mózgów

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

## Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- komputery lub urządzenia mobilne z dostępem do Internetu – po jednym urządzeniu na grupę;
- zasilacze prądu stałego lub baterie paluszki, kawałki przewodów jednożyłowych w izolacji, przedmioty wykonane z różnych metali, woda, ocet, sól, kilka szklanych naczyń, mierniki uniwersalne;
- aplikacja *Przewodnictwo elektryczne* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=p3fexh9an19> albo przy pomocy poniższego QR kodu.



## Opis przebiegu lekcji

### Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami prowadzący prosi uczniów o przygotowanie informacji na temat mechanizmu przewodnictwa w metalach, elektrolitach oraz gazach.
2. Prowadzący zapoznaje się z aplikacją *Przewodnictwo elektryczne* oraz sprawdza czy wszystkie komputery lub urządzenia mobilne są sprawne.

3. Na zajęciach prowadzący zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

### **Faza realizacyjna**

1. Nauczyciel dzieli uczniów na parzystą liczbę grup i prosi o rozegranie gry z aplikacji *Przewodnictwo elektryczne* pomiędzy dwoma zespołami.
2. Prowadzący wskazuje uczniów, którzy omówią odpowiedzi na poszczególne pytania z gry w oparciu o przygotowane w domu informacje. W razie potrzeby nauczyciel uzupełnia i koryguje wypowiedzi uczniów.
3. Każda grupa dostaje jeden miernik uniwersalny, zasilacz prądu stałego lub baterie paluszki i koszyk do ich szeregowego łączenia.
4. Uczniowie łączą jeden koniec przewodu z zaciskiem baterii, a drugi – z wybranym metalem lub zanurzają w cieczy (woda, ocet, roztwór soli w wodzie).
5. W przypadku badania przewodności metali uczniowie ustawiają miernik uniwersalny na maksymalny zakres natężenia prądu i wpinają go pomiędzy drugi zacisk baterii a metalowy przedmiot.
6. W przypadku badania przewodności cieczy uczniowie ustawiają miernik uniwersalny na zakres do 200 mA i postępują tak jak w poprzednim punkcie.
7. Nauczyciel prosi, aby każda grupa podała uzyskane w pomiarach wyniki. Uczniowie notują je na tablicy i omawiają zauważone podobieństwa i różnice.
8. Prowadzący inicjuje burzę mózgów dotyczącą sytuacji z życia codziennego, w których obserwujemy przepływ prądu w gazach (np. wyładowania atmosferyczne, lampy jarzeniowe). Uczniowie podają zaobserwowane przykłady i krótko je omawiają.

### **Faza podsumowująca**

1. Prowadzący wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Nauczyciel przeprowadza rundę pytań ewaluacyjnych. W razie potrzeby wyjaśnia problematyczne dla uczniów zagadnienia.

## **Komentarz metodyczny**

### **zawierający propozycję dostosowania do ucznia z SPE (zróżnicowanie form i metod pracy)**

W części doświadczalnej uczniów wyjątkowo zdolnych można poprosić do osobnej grupy, która sporządzi roztwory soli lub octu o różnych stężeniach i zbada ilościowo zależność płynącego przez roztwór prądu od jego stężenia. Wyniki takich pomiarów można zestawić w tabeli, gdzie w jednej kolumnie znajdzie się stężenie danej substancji, w drugiej – natężenie prądu płynącego przez roztwór.

Tabela może następnie posłużyć całej klasie do sporządzenia wykresu. Warto zaangażować w tę ostatnią aktywność uczniów słabszych, mających problemy z przetwarzaniem informacji z formy tabelarycznej na wykres. Będzie to dla nich dodatkowe ćwiczenie, kształtujące wymaganą umiejętność. Można również przećwiczyć i ugruntować przy tej okazji umiejętność szacowania błędów pomiarowych, nanoszenia ich na wykres oraz dopasowywania krzywej do uzyskanych punktów. W praktyce okazuje się bowiem, że wielu uczniów niezbyt dobrze radzi sobie z tego typu zadaniami.

Warto przed lekcją wspólnie z uczniami na zajęciach pozalekcyjnych lub we współpracy z nauczycielem przedmiotów zawodowych (technikum) wykonać koszyki do szeregowego łączenia baterii 1,5 V – szczególnie jeśli w pracowni nie ma zasilacza prądu stałego lub jest niewystarczająca liczba sztuk do pracy w grupach. Koszyczki (zaprojektowane w ten sposób, aby można było zasilać obwód wybraną liczbą baterii) przydadzą się do różnych doświadczeń dotyczących prądu elektrycznego jako zamienniki zasilaczy.

Ze względu na znaczną różnicę w oporności zaproponowanych do zbadania cieczy i oporności metali, należy uważać, aby miernik uniwersalny ustawić na właściwy zakres. W pomiarach przeprowadzonych dla napięcia zasilania 12 V przez przedmioty metalowe (łyżeczka do herbaty, srebrny pierścionek) płynął prąd rzędu kilku amperów, natomiast przez wodę z kranu – rzędu 30 miliamperów.

Pomiar natężenia prądu płynącego przez przedmioty metalowe należy ograniczyć do maksymalnie kilku sekund. Ze względu na wysokie natężenie prądu, przy dłuższym pomiarze może dojść do silnego nagrzania się przewodów i uszkodzenia miernika. Bezwzględnie należy przestrzec uczniów przed takim ryzykiem i dopilnować, żeby nie przedłużali niepotrzebnie czasu pomiaru.