



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-Szczęśniak
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

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

Jak obliczyć opór zastępczy?

Klasa/czas trwania lekcji

klasa IV liceum lub technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

wykorzystanie pojęcia oporu zastępczego

Cele szczegółowe

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie oporu zastępczego układu oporników;
- omawia sposób wyznaczania oporu zastępczego dla oporników połączonych szeregowo;
- omawia sposób wyznaczania oporu zastępczego dla oporników połączonych równolegle;
- podaje ogólny sposób wyznaczania oporu zastępczego dla połączenia mieszanego oporników.

Metody/Techniki/Formy pracy

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

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- zasilacz prądu stałego lub baterie paluszki i koszyk do ich łączenia szeregowego, amperomierz, woltomierz (lub dwa mierniki uniwersalne) – po jednym komplecie na grupę; oporniki o różnych rezystancjach (trzy rodzaje) – po kilka sztuk każdego rodzaju; płytki montażowe do łączenia obwodów elektrycznych;
- aplikacja *Opór zastępczy* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=pvugffna519> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami prowadzący prosi uczniów o opracowanie w domu następujących zagadnień:

- połączenie szeregowo oporników i jego opór zastępczy;
 - połączenie równoległe oporników i jego opór zastępczy;
 - połączenie mieszane oporników i jego opór zastępczy;
 - ogólne zasady pomiaru natężenia oraz napięcia w obwodach elektrycznych.
2. Prowadzący zapoznaje się z aplikacją *Opór zastępczy* oraz przygotowuje potrzebne do przeprowadzenia doświadczeń przedmioty.
 3. Na zajęciach prowadzący zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które omówią połączenie szeregowo oraz równoległe oporników i wyjaśnią w jaki sposób liczymy w tych przypadkach opór zastępczy. W razie potrzeby prowadzący uzupełnia i koryguje wypowiedzi uczniów.
2. Nauczyciel inicjuje burzę mózgów, w trakcie której uczniowie ustalają w jaki sposób należy wyznaczyć oporność zastępczą w przypadku połączenia mieszanego.
3. Prowadzący wyświetla aplikację *Opór zastępczy* i krótko ją omawia. Następnie dzieli klasę na pięć grup. Uczniowie pracując wspólnie znajdują wyrażenie na oporność zastępczą każdego z obwodów zestawionych w aplikacji.
4. Uczniowie wskazani przez nauczyciela zapisują na tablicy rozwiązania, a pozostali weryfikują ich poprawność.
5. Prowadzący wyznacza z każdej grupy uczniów, którzy przejdą do odpowiedniego stolika, na którym przygotowane są elementy do zmontowania odpowiedniego obwodu elektrycznego. Nauczyciel upewnia się, czy każdy stolik wie, jaki obwód ma zmontować.
6. Wskazana przez prowadzącego osoba przypomina całej klasie w jaki sposób dokonuje się pomiaru napięcia oraz natężenia prądu.
7. Uczniowie odczytują i notują rezystancje poszczególnych oporników, a następnie budują odpowiedni obwód elektryczny. Po zbudowaniu obwodu proszą nauczyciela o jego sprawdzenie.
8. Po podłączeniu zasilania uczniowie mierzą napięcie oraz natężenie prądu płynącego przez obwód. Korzystając z prawa Ohma wyznaczają opór zastępczy. Następnie wyliczają jego teoretyczną wartość i porównują uzyskane wartości.
9. Nauczyciel inicjuje dyskusję, której celem ma być omówienie uzyskanych wyników oraz czynników, które mogły wpłynąć na niepewność pomiarową.

Faza podsumowująca

1. Prowadzący wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Nauczyciel dokonuje ewaluacji zajęć na podstawie przebiegu pracy na lekcji, atmosfery w klasie oraz przedstawionego przez uczniów podsumowania.

Komentarz metodyczny

zawierający propozycję dostosowania do ucznia z SPE (indywidualizacja form i metod pracy)

Najlepiej, aby grupy budujące obwody z rysunków 1, 2 i 3 dostały po takim samym komplecie oporników. Po wykonaniu doświadczenia uczniowie mogliby porównać uzyskane wyniki, które dla różnych konfiguracji tych samych rezystorów mogą znacznie się różnić. Podobnie uczniowie budujący obwody z rysunków 4 i 5 powinni otrzymać takie same komplety.

W przypadku niedostatecznej ilości mierników można zrezygnować z pomiaru napięcia i przyjąć, że jest ono równe sumie napięć nominalnych na poszczególnych bateriach, co jest prawdziwe jedynie w przybliżeniu. W takiej sytuacji należy uwzględnić wpływ tego założenia na niepewność pomiarową.

Grupy rozwiązujące wspólnie zadania rachunkowe powinny składać się z uczniów o różnych kompetencjach, przy czym uczniowie najłabsi powinni przeanalizować połączenie szeregowe lub równoległe. Trudniejsze przypadki, w miarę wzrostu stopnia ich komplikacji, powinni przed całą grupą rozwiązywać uczniowie coraz zdolniejsi, objaśniając każdy krok pozostałym osobom.

Przy stolikach budujących poszczególne obwody powinny z kolei znaleźć się osoby o podobnych kompetencjach. Uczniowie najzdolniejsi w dziedzinie elektroniki i najbieglejsi rachunkowo powinni dostać do zrealizowania ostatni przykład. Wprawdzie nie jest on szczególnie trudny, ale wyznaczenie oporności zastępczej wymaga przejścia kilku etapów przekształceń wzorów, co może być żmudne dla uczniów słabszych, a także demotywować ich, jeśli pogubią się w obliczeniach.