

Łączenie oporników

# Łączenie oporników – scenariusz lekcji

**Czas**: 90 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęcia oporu zastępczego.
* Ćwiczenie konstruowania obwodów elektrycznych według schematu.
* Ćwiczenie wykonywania i analizowania pomiarów.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* buduje według schematu obwody złożone z oporników połączonych szeregowo lub równolegle,
* posługuje się pojęciem oporu zastępczego,
* oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo,
* oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych równolegle,
* opisuje zasady bezpiecznego użytkowania domowej instalacji elektrycznej,
* podaje treśćpierwszego prawa Kirchhoffa,
* stosuje: zależności między napięciem w obwodzie a napięciami na opornikach, pierwsze prawo Kirchhoffa oraz prawo Ohma do analizy wyników pomiarów i rozwiązywania zadań.

**Metody:**

* pokaz,
* wykonywanie pomiarów,
* dyskusja,
* pogadanka,
* rozwiązywanie zadań.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca w grupach,
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: przewody, źródła napięcia (np. baterie), żarówki, oporniki, amperomierze, woltomierze,
* plansza „ Źródła napięcia łączone szeregowo i równolegle”,
* link – symulacje pozwalające na budowanie obwodów elektrycznych, <http://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-construction-kit-dc>, <http://www.article19.com/shockwave/oz.htm>
* pokaz slajdów „Łączenie oporników w życiu codziennym”,
* plansza „Pierwsze prawo Kirchhoffa”,
* „Zadania z egzaminu 2005”,
* „Zadanie z egzaminu 2008”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu lekcji

– przypomnienie, w jaki sposób do obwodu włącza się amperomierz, a w jaki – woltomierz. | * Ważne jest przypomnienie:

- amperomierz podłączamy do obwodu szeregowo,- woltomierz podłączamy do obwodu równolegle. |
| * Doświadczalne sprawdzenie przez uczniów, jaki efekt uzyskuje się przy łączeniu szeregowym, a jaki – przy łączeniu równoległym jednakowych źródeł napięcia (np. baterii).
 | * Uczniowie budują obwód elektryczny z dwiema bateriami połączonymi szeregowo

i woltomierzem sprawdzają napięcie w obwodzie. Wykorzystanie planszy „Źródła napięcia łączone szeregowo i równolegle”.* Uczniowie budują obwód elektryczny z dwiema bateriami połączonymi równolegle

i woltomierzem sprawdzają napięcie w obwodzie. Wykorzystanie planszy „Źródła napięcia łączone szeregowo i równolegle”.* Efekty pomiarów:

- przy łączeniu szeregowym napięcia baterii się sumują;- przy łączeniu równoległym napięcie w obwodzie jest równe napięciu na każdej z baterii.* Wyjaśnienie:

- w łączeniu szeregowym każda kolejna bateria daje ładunkom energię, więc efekt działania kilku baterii się sumuje;- w łączeniu równoległym każdy elektron przepływa tylko przez jedną z baterii, otrzymuje więc tylko tyle energii, ile pochodzi od jednej baterii. |
| * Wykonanie i omówienie pomiarów napięcia elektrycznego i natężenia prądu przy szeregowym łączeniu oporników.
* Obliczanie oporu zastępczego przy szeregowym łączeniu oporników.
 | * Uczniowie budują obwód elektryczny z dwóch oporników połączonych szeregowo. Sprawdzają napięcie i natężenie prądu w obwodzie

i na każdym z oporników. Obliczają całkowity opór elektryczny obwodu, tzw. opór zastępczy obwodu.* Podczas omawiania wyników doświadczenia należy dążyć do wykazania, że:

- napięcie całkowite jest równe sumie napięć między końcami poszczególnych oporników;- natężenie prądu płynącego w obwodzie jest równe natężeniu prądu płynącego przez każdy z oporników;- opór zastępczy obwodu jest równy sumie oporów elektrycznych poszczególnych oporników.* Warto skorzystać z symulacji przedstawiających budowanie obwodów elektrycznych,

np. dostępnych w internecie:- http://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-construction-kit-dc;- http://www.article19.com/shockwave/oz.htm. |
| * Wykonanie i omówienie pomiarów napięcia elektrycznego i natężenia prądu przy równoległym łączeniu oporników.
* Obliczanie oporu zastępczego przy równoległym łączeniu oporników.
 | * Uczniowie budują obwód elektryczny z dwóch oporników połączonych równolegle. Sprawdzają napięcia i natężenia prądu w obwodzie

i na każdym z oporników. Obliczają całkowity opór elektryczny obwodu, tzw. opór zastępczy obwodu.* Podczas omawiania wyników doświadczenia należy dążyć do wykazania, że:

- napięcie między końcami poszczególnych oporników jest takie samo; jest ono równe napięciu całkowitemu;- natężenie prądu płynącego w obwodzie jest równe sumie natężeń prądów płynących przez oporniki;- odwrotność oporu zastępczego jest równa sumie odwrotności oporów poszczególnych oporników.* Warto skorzystać z symulacji przedstawiających budowanie obwodów elektrycznych,

np. dostępnych w internecie:- http://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-construction-kit-dc;- http://www.article19.com/shockwave/oz.htm. |
| * Omówienie przykładów stosowania

w życiu codziennym połączeń szeregowych i równoległych w obwodach elektrycznych. | * Przykładem zastosowania łączenia szeregowego może być łączenie lampek choinkowych,

z których każda dostosowana jest do napięcia 5 V, więc tylko przy połączeniu szeregowym 46 lampek $\left(230 V ÷5 V=46\right)$ każda z nich działa prawidłowo.* Przykładem zastosowania łączenia równoległego może być podłączanie

do domowej sieci elektrycznej urządzeń elektrycznych, z których każde dostosowane jest do napięcia 230 V.* Wykorzystanie pokazu slajdów „Łączenie oporników w życiu codziennym”.
 |
| * Wprowadzenie pierwszego prawa Kirchhoffa.
 | * Wprowadzając pierwsze prawo Kirchhoffa, warto się odwołać do wyników pomiarów

w różnych obwodach elektrycznych lub zbudować kolejne obwody i wykonać pomiary.* Pierwsze prawo Kirchhoffa

Suma natężeń prądów wpływających do węzła jest równa sumie natężeń prądów wypływających z tego węzła. * Wykorzystanie planszy „Pierwsze prawo Kirchhoffa”.
 |
| * Rozwiązywanie zadań.
 | * Przed rozwiązywaniem zadań warto podać uczniom inne nazwy, z którymi mogą się zetknąć w treści zadań:

- opornik to także rezystor,- opór to także rezystancja.* Rozwiązanie zadań z arkusza egzaminacyjnego

z 2005 r. – „Zadania z egzaminu 2005” (zad. 21 i 22 z arkusza dostępnego na stronie CKE: http://www.cke.edu.pl/images/stories/gimn2005/gm\_a1\_052.pdf).* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2008 r. – „Zadanie z egzaminu 2008”

(zad. 29 z arkusza dostępnego na stronie CKE: http://www.cke.edu.pl/images/stories/Arkusze\_gimn\_08/gm\_a1\_082.pdf]. |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij, jak oblicza się opór zastępczy oporników:

a) połączonych szeregowo.

b) połączonych równolegle.

1. Podaj treść pierwszego prawa Kirchhoffa.
2. Wymień przykłady wykorzystywania różnych sposobów łączenia odbiorników.