

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 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.