

Łączenie oporników

# Łączenie oporników – scenariusz lekcji

**Czas**: 90 minut

**Cele ogólne**

* Wprowadzenie pojęcia oporu zastępczego.
* Ćwiczenie konstruowania obwodu elektrycznego według schematu.
* Ćwiczenie wykonywania i analizowania pomiarów.
* Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących obliczania oporu zastępczego.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* wyjaśnia, na czym polegają szeregowe i równoległe połączenia odbiorników prądu,
* wyjaśnia, jakie efekty dają szeregowe i równoległe połączenia baterii,
* 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,
* wyjaśnia zależności między napięciem a natężeniem prądu dla odbiorników elektrycznych połączonych szeregowo i równolegle,
* projektuje obwody w programach komputerowych, odczytuje w nich napięcie i natężenie prądu elektrycznego w poszczególnych gałęziach i odbiornikach,
* podaje przykłady zastosowania połączeń szeregowego i równoległego odbiorników prądu w życiu codziennym,
* opisuje zasady bezpiecznego użytkowania domowej instalacji elektrycznej.

**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, podstawowych informacji  o obwodach elektrycznych, miernikach oraz pomiarze napięcia i natężenia prądu elektrycznego.   * Co nazywamy połączeniem szeregowym,   a co – równoległym. | Ważne jest przypomnienie: amperomierz podłączamy do obwodu szeregowo,  a woltomierz – równolegle.   * Ilustracja obwodu z odbiornikami podlączonymi szeregowo i równolegle. |
| * Doświadczalne sprawdzenie, 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.  Można się posłużyć analogią do wody płynącej w wodospadzie i wpadającej do rzeki. Wysokość wodospadu jest analogią napięcia. |
| * Wykonanie i omówienie pomiarów napięcia elektrycznego i natężenia prądu 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.   * Warto na początku podłączyć szeregowo dwa oporniki o takich samych oporach elektrycznych, a następnie dwa oporniki takie, aby opór elektryczny jednego był wielokrotnością oporu elektrycznego drugiego opornika. * Podczas omawiania wyników doświadczenia dążymy 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. |
| * Wykonanie i omówienie pomiarów napięcia elektrycznego i natężenia prądu przy równoległym łączeniu oporników. | * Uczniowie budują obwód elektryczny   z dwóch oporników połączonych równolegle. Sprawdzają napięcie  i natężenie prądu w obwodzie  i na każdym z oporników. Obliczają całkowity opór elektryczny obwodu,  tzw. opór zastępczy.   * Warto na początku podłączyć równolegle dwa oporniki o takich samych oporach elektrycznych, a następnie dwa oporniki takie, aby opór elektryczny jednego był wielokrotnością oporu elektrycznego drugiego opornika * Podczas omawiania wyników doświadczenia dążymy 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. |
| * Ćwiczenia w konstruowaniu obwodów   i obliczaniu oporu zastępczego, napięcia  i natężenia, z wykorzystaniem programów komputerowych. | * Korzystając z programów komputerowych ([http://phet.colorado.edu/en/simulation /circuit-construction-kit-dc](http://phet.colorado.edu/en/simulation%20/circuit-construction-kit-dc), http://www. article19.com/shockwave/oz.htm),   uczniowie konstruują obwody z równolegle i szeregowo połączonymi opornikami. Następnie sprawdzają słuszność wzorów na opór zastępczy, a także zależności między napięciami a natężeniami prądów dla odbiorników połaczonych szeregowo  i równolegle.   * Dzięki pracy z programem komputerowym można zaprojektować obwody, które byłyby trudne do zbudowania i omówienia w warunkach szkolnej pracowni fizycznej. * Dzięki programowi można także sprawdzić rozwiązanie zadania rachunkowego, budując odpowiedni obwód elektryczny. |
| * Omówienie przykładów stosowania   w życiu codziennym połączeń szeregowych  i równoległych. | * Przykładem zastosowania łączenia szeregowego może być łączenie lampek choinkowych, z których każda jest dostosowana 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, lub instalacja oświetlenia w samochodzie.   * Wykorzystanie pokazu slajdów „Łączenie oporników w życiu codziennym”. |
| * Rozwiązywanie zadań. | * Przed rozwiązywaniem zadań warto podać uczniom inne nazwy, z którymi mogą się zetknąć w ich treści:   - 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.