

Opór elektryczny

# Opór elektryczny – scenariusz lekcji

**Czas**: 90 minut

**Cele ogólne**

* Wprowadzenie pojęcia oporu elektrycznego.
* Wprowadzenie definicji oporu elektrycznego i jego jednostki.
* Doświadczalne wyznaczanie oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza

i amperomierza.

* Poznanie prawa Ohma.
* Wprowadzenie pojęcia oporu właściwego i wzoru na opór elektryczny przewodnika prostoliniowego.
* Rozwiązywanie zadań dotyczących oporu elektrycznego i prawa Ohma.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza i amperomierza, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
* wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza,
* opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
* podaje definicję oporu elektrycznego i jego jednostkę w układzie SI,
* wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny,
* posługuje się pojęciem oporu właściwego,
* wyszukuje opór właściwy w tabelach wielkości fizycznych,
* rozwiązuje zadania rachunkowe dotyczące definicji oporu elektrycznego i oporu właściwego,
* podaje treść prawa Ohma,
* odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli,
* sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia na podstawie danych

z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), odczytuje dane z wykresu,

* stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych,
* rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli i na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; posługuje się proporcjonalnością prostą,
* rozwiązuje proste zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Ohma, zapisuje wielkości dane

i szukane, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących),

* sporządza wykresy zależności natężenia prądu elektrycznego od napięcia i odczytuje informacje

z takich wykresów.

**Metody:**

* pokaz,
* obserwacje,
* doświadczenia,
* dyskusja,
* pogadanka,
* rozwiązywanie zadań.

**Formy pracy:**

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

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: elementy do budowy obwodów elektrycznych, w tym oporniki

o różnej rezystancji, żarówki itd., opornica suwakowa do budowy „dzielnika napięcia”, przewody elektryczne o różnych długościach i przekrojach, wykonane z różnych materiałów,

* symulacja „Prawo Ohma”,
* tabela „Opór właściwy substancji”,
* plansza „Opornica suwakowa”,
* „Zadania”,
* „Zadanie z egzaminu 2003”,
* „Zadanie z egzaminu 2011”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu – próba odpowiedzi na pytanie, czy istnieje zależność między napięciem a natężeniem prądu w obwodzie elektrycznym.
 | * Dyskusję można rozpocząć od stwierdzenia,

że na prędkość nurtu w rzece mają wpływ jej spadek (im wyższy, tym szybciej płynie woda) oraz kształt i szerokość koryta. |
| * Wykonanie doświadczenia z użyciem obwodu, ze zmienianiem napięcia (jedna bateria, dwie baterie, trzy baterie itd.).
* Pomiar napięcia i natężenia prądu elektrycznego różnych elementów elektrycznych (opornika, żarówki itd.)

i wyciąganie wniosków. | * Wraz ze wzrostem napięcia elektrycznego następuje wzrost natężenia prądu elektrycznego, ale ten wzrost jest inny dla różnych elementów elektrycznych.
 |
| * Wprowadzenie i omówienie pojęcia oporu elektrycznego – na podstawie wyników doświadczenia.
* Wprowadzenie jednostki oporu elektrycznego oraz wzoru: $R=\frac{U}{I}$.
 | * Wprowadzenie symboli: *R* jako oznaczenia oporu elektrycznego i Ω oznaczającego jednostkę oporu elektrycznego – oma.
* Podanie wzoru, na podstawie którego można wyznaczyć opór elektryczny i jego jednostkę:

$R=\frac{U}{I}=\left[\frac{V}{A}\right]=\left[Ω\right]$.* Opór elektryczny informuje o zdolności ciała

do przeciwstawiania się przepływowi prądu. |
| * Dyskusja: Od czego zależy opór elektryczny.
* Doświadczalne badanie, od czego zależy opór elektryczny przewodnika.
 | * Przeprowadzenie doświadczeń, na podstawie których stwierdzimy, że opór elektryczny przewodnika zależy od jego długości, pola przekroju poprzecznego i substancji, z jakiej został wykonany (włączanie w obwód przewodów o różnej długości i średnicy, wykonanych z różnych materiałów).
* Na podstawie doświadczenia stwierdzamy, że opór przewodnika rośnie wraz z jego długością, a maleje wraz ze średnicą przewodnika.
 |
| * Wprowadzenie wzoru: $R=ρ\frac{l}{S}$.
* Wyjaśnienie, od czego zależy opór przewodnika.
 | * Należy wyjaśnić, czym jest opór właściwy (wielkość stała dla danego materiału w danej temperaturze).
* Warto wyprowadzić jednostkę oporu właściwego.

$$R=ρ\frac{l}{S}$$$$R∙S=ρ∙l$$$$ρ=\frac{R∙S}{l}$$$$ρ=\left[1\frac{Ωm^{2}}{m}\right]=[1Ωm]$$* Wykorzystanie tabeli „Opór właściwy substancji”.
* Należy wspomnieć o opornikach suwakowych, w których opór można regulować suwakiem, zmieniając długość przewodu – plansza „Opornica suwakowa”.
 |
| * Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących definicji oporu elektrycznego $R=\frac{U}{I}$ oraz oporu właściwego $R=ρ\frac{l}{S}$.
 | * Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2011 r. – „Zadanie

z egzaminu 2011” (zad. 34 z arkusza CKE dostępnego na stronie: http://www.cke.edu.pl/images/stories/0001\_Gimnazja\_2011/mat/gm-1-112.pdf).* Przykłady zadań – „Zadania”.
 |
| * Rozważanie, czy opór wszystkich elementów elektrycznych jest wielkością stałą.
* Zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia w celu sprawdzenia zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia dla opornika

i żarówki.* Zapisanie wyników doświadczenia w formie tabeli, a na jej podstawie sporządzenie wykresu i wyciągnięcie wniosków.
 | Konstruujemy obwód oparty na dzielniku napięcia; opornicę suwakową wykorzystujemy do zmiany napięcia w obwodzie, w którym znajduje się opornik lub żarówka. Odczytujemy wartości natężenia prądu dla poszczególnych napięć. * Na podstawie uzyskanych wyników sporządzamy wykresy zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia. Stwierdzamy, że dla opornika zależność jest liniowa, więc opór jest stały.
 |
| * Omówienie prawa Ohma na podstawie wyników doświadczeń.
 | * Natężenie prądu płynącego przez przewodnik jest wprost proporcjonalne do napięcia między jego końcami.

$$I=\frac{U}{R}$$* Jeśli dla danego elementu elektrycznego opór jest stały (lub inaczej: natężenie płynącego prądu jest wprost proporcjonalne do przyłożonego napięcia), to taki element spełnia prawo Ohma. Nie dla wszystkich elementów elektrycznych to prawo jest spełnione (np. ze sporządzonego wykresu wynika, że to prawo nie obowiązuje dla żarówki).
* Wykorzystanie symulacji „Prawo Ohma”.
 |
| * Rozwiązywanie zadań dotyczących prawa Ohma.
* Rysowanie wykresów zależności natężenia prądu elektrycznego od napięcia; odczytanie informacji z wykresów dla przypadków, w których spłenione jest prawo Ohma.
 | * Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2003 r. – „Zadanie

z egzaminu 2003” (zad. 10 z arkusza CKE dostępnego na stronie: http://www.cke.edu.pl/images/stories/Arkusze/gimn\_2003/gm\_std.pdf). |
| * Podsumowanie i zakończenie lekcji.
 | * Przykłady pytań podsumowujących wiadomości zdobyte na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Podaj treść prawa Ohma oraz opisujący je wzór.
2. Wyjaśnij, jaką wielkość nazywamy oporem elektrycznym opornika.
3. Podaj definicję jednostki oporu elektrycznego.
4. Wyjaśnij, jak obliczyć opór elektryczny opornika *R,* znając przyłożone do niego napięcie *U*

i natężenie płynącego przezeń prądu *I*.