

Opór elektryczny

# Opór elektryczny – scenariusz lekcji

**Czas**: 90 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęcia oporu elektrycznego.
* Poznanie prawa Ohma.
* Doświadczalne wyznaczanie oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza

i amperomierza.

**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 treść prawa Ohma,
* posługuje się pojęciem oporu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI,
* 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,
* wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny,
* posługuje się pojęciem oporu właściwego,
* posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu wyszukania oporu właściwego,
* 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).

**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,

* 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 – zbudowanie obwodu elektrycznego złożonego z kilku źródeł energii połączonych szeregowo oraz żarówki, amperomierza i woltomierza.
 | * Warto wybrać któregoś z uczniów, aby zbudował obwód według podanego schematu.
* Należy przypominać uczniom, jak prawidłowo podłącza się amperomierz (szeregowo)

i woltomierz (równolegle). |
| * Wykonanie doświadczenia z użyciem zbudowanego obwodu, ze zmienianiem napięcia (jedna bateria, dwie, trzy itd.).
* Uczniowie zapisują w tabeli wskazania amperomierza i woltomierza. Na podstawie zapisów w tabeli rysują wykres zależności natężenia prądu od napięcia.
 | * Wykorzystanie symulacji „Prawo Ohma”.
* Zwrócenie uwagi, że natężenie zmienia się wprost proporcjonalnie do napięcia.
 |
| * 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. |
| * Doświadczalne wyznaczenie przez uczniów oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza i amperomierza.
 | * Jest to doświadczenie obowiązkowe wyszczególnione w podstawie programowej.
* Warto pozostawić uczniom planowanie, przeprowadzanie i analizowanie tego doświadczenia.
* Wykorzystanie symulacji „Prawo Ohma”.

Przy omawianiu wyników doświadczenia należy zwrócić uwagę uczniów na to, że opór elektryczny opornika jest stały, niezależny od przyłożonego napięcia, a natężenie zmienia się wprost proporcjonalnie do napięcia. |
| * Omówienie prawa Ohma na podstawie wyników doświadczeń.
 | * Natężenie prądu płynącego przez przewodnik jest wprost proporcjonalne do napięcia między jego końcami.

$$I=\frac{U}{R}$$ |
| * Dyskusja z uczniami: Od czego zależy opór elektryczny przewodnika.
 | * Warto zademonstrować dwa różne oporniki,

o różnych rezystancjach, a nawet włączyć je w obwód, aby ze wskazań amperomierza i woltomierza uczniowie odczytali, że opory tych oporników rzeczywiście są różne. |
| * Wprowadzenie wzoru: $R=ρ\frac{l}{S}$.
* Wyjaśnienie, od czego zależy opór przewodnika.
 | * Warto wykonać doświadczenia, które wykażą, że opór rzeczywiście zależy od długości przewodnika, pola przekroju poprzecznego

i rodzaju substancji, z jakiej przewodnik jest zbudowany.* Należy wyjaśnić, czym jest opór właściwy (wielkość stała dla danego materiału w danej temperaturze).
* Warto wyprowadzić jednostkę oporu właściwego.

$$R=ρ\frac{l}{S}$$$$R∙S=ρ∙l$$$$ρ=\frac{R∙S}{l}$$$$ρ=\left[1\frac{Ωm^{2}}{m}\right]=[1Ωm]$$* Częściej stosowaną jednostką oporu właściwego jest $\left[1\frac{Ωm^{2}}{m}\right].$
* Wykorzystanie tabeli „Opór właściwy substancji”.
* Należy wspomnieć o opornikach suwakowych, których opór można regulować suwakiem, zmieniając długość przewodu – plansza „Opornica suwakowa”.
 |
| * Rozwiązywanie zadań.
 | * Przykłady zadań – „Zadania”.
* 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).* 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). |
| * 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*.