



**Typ szkoły:** Szkoły ponadgimnazjalne – zakres rozszerzony

**Dział:** Prąd stały

**Temat:** Łączenie szeregowo i równoległe oporników

**Cel główny:** uczeń oblicza opór zastępczy oporników połączonych szeregowo i równoległe.

**Cele szczegółowe:** uczeń wyprowadza wzór na opór zastępczy oporników łączonych równoległe i szeregowo, uczeń oblicza opór zastępczy oporników łączonych równoległe i szeregowo.

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).	Zakres
<b>Wprowadzenie</b>	<p><b>N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu:</b> napięcie, natężenie prądu, opór elektryczny</p> <p><b>U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.</b></p>	
<p><b>Tok zasadniczy:</b></p> <p><b>1-Przedstawienie celu lekcji.</b></p> <p><b>2-Wprowadzenie nowych treści.</b></p> <p><b>3-opis Matematyczny</b></p> <p><b>4-eksperyment</b></p> <p><b>5-dyskusja wyników</b></p>	<p><b>N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji:</b> opis układów elektronicznych z wykorzystaniem oporników.</p> <p><b>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</b></p> <p><b>N: Wprowadzenie nowych treści:</b> połączenie szeregowo, połączenie równoległe, opór zastępczy oporów</p> <p><b>N: Zapisanie wzorów i podanie jednostek wprowadzonych zasad i praw.</b></p> <p><b>U: Notuje najważniejsze pojęcia</b></p> <p><b>N: Przygotowanie eksperymentu: Opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu, podział na grupy.</b></p> <p><b>U: W grupach przeprowadzają doświadczenia opisane w materiałach.</b></p> <p>Grupy: sprawdzają poprawność wzorów pozwalających obliczyć opór zastępczy oporników połączonych szeregowo i równoległe.</p> <p><b>N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, stymuluje aktywność uczniów.</b></p> <p><b>N: Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentu, Pomaga w formułowaniu tez przez uczniów.</b></p> <p><b>U: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii.</b></p> <p><b>U: Wprowadzają uogólnienia, szacują niepewności pomiarowe.</b></p> <p><b>U: Sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.</b></p>	R
<b>Zakończenie</b>	<b>N: podsumowanie lekcji.</b>	



## Karta eksperymentu

<b>Temat eksperymentu</b>	Opór zastępczy układu oporników
<b>Instrukcja wykonania</b>	<p>Przygotowanie układu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały, str. ...). Montujemy obwód według schematu 1 i wyznaczamy opór <math>R</math> każdego z dwóch oporników mierząc spadek napięcia na oporze <math>U</math> oraz natężenie prądu <math>I</math> – korzystamy ze wzoru:</p> $R_1 = \frac{U_1}{I_1}, \quad R_2 = \frac{U_2}{I_2}$ <p>Łączymy obwód według schematu 2, w którym oba oporniki połączone są równolegle i mierzymy spadek napięcia na obu opornikach <math>U_R</math> oraz natężenie prądu <math>I_R</math>, w celu wyznaczenia oporu zastępczego układu oporników.</p> <p>Łączymy obwód według schematu 3, w którym oba oporniki połączone są szeregowo i ponownie mierzymy spadek napięcia na obu opornikach <math>U_{SZ}</math> oraz natężenie prądu <math>I_{SZ}</math>, a następnie wyznaczamy oporu zastępczego układu oporników, Sprawdź, czy wyniki pomiarów oporu w obwodzie 2 i 3 są zgodne z regułami obliczania oporu zastępczego oporników połączonych równolegle i szeregowo.</p>
<b>Wyniki pomiarów</b>	$U_1 =$ <span style="float: right;"><math>U_R =</math></span> $I_1 =$ <span style="float: right;"><math>I_R =</math></span> $U_2 =$ <span style="float: right;"><math>U_{SZ} =</math></span> $I_2 =$ <span style="float: right;"><math>I_{SZ} =</math></span>
<b>Szacujemy błędy i niepewności pomiaru</b>	
<b>Wnioski Wyjaśnienie (odniesienie do teorii)</b>	