

Zadanie 22. Opór elektryczny

Uczniowie postanowili sprawdzić, od czego i w jaki sposób zależy opór przewodnika. W pracowni fizycznej znaleźli kilka rodzajów opornic wykonanych z różnych przewodników. Tabela 3. opisuje własności tych opornic:

Przewodnik	Długość drutu [m]	Opór właściwy [Ωm]	Pole przekroju drutu [mm ²]
Miedź [Cu]	120	$1,78 \cdot 10^{-8}$	0,1
Aluminium [Al]	120	$2,79 \cdot 10^{-8}$	0,1
Cyna [Sn]	120	$12 \cdot 10^{-8}$	0,1

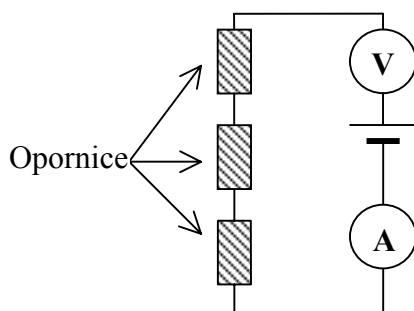
Tabela 3.

22.1 (3 pkt)

W celu wyznaczenia zależności oporu przewodnika od jego długości, uczniowie zaproponowali zbudowanie trzech różnych układów pomiarowych. Wyraż swoje zdanie na temat przydatności każdego z tych układów pomiarowych, wstawiając w odpowiednie miejsce znak **X**.

Sposób nr 1

A. Zbudowanie następującego układu:

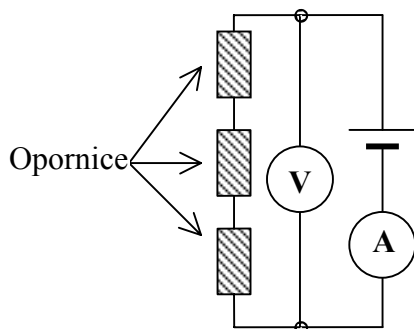


Dobrze	
Źle	

- B. Zmierzenie napięcia i natężenia prądu w układzie pomiarowym jak na rysunku, z trzema identycznymi opornicami, wykonanymi z tego samego materiału.
 C. Wyznaczenia oporu.
 D. Powtórzenie czynności B i C w tym samym układzie pomiarowym dla dwóch i jednej opornicy.
 E. Sporządzenie wykresu zależności oporu R od długości przewodnika i wyciągnięcie wniosków.

Sposób nr 2

A. Zbudowanie następującego układu:

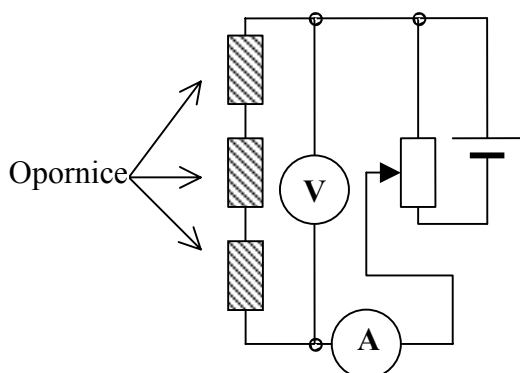


Dobrze	
Źle	

- B. Zmierzenie napięcia i natężenia prądu w układzie pomiarowym jak na rysunku, z trzema identycznymi opornicami, wykonanymi z tego samego materiału.
C. Wyznaczenia oporu.
D. Powtórzenie czynności B i C w tym samym układzie pomiarowym dla dwóch i jednej opornicy.
E. Sporządzenie wykresu zależności oporu R od długości przewodnika i wyciągnięcie wniosków.

Sposób nr 3

- A. Zbudowanie następującego układu:



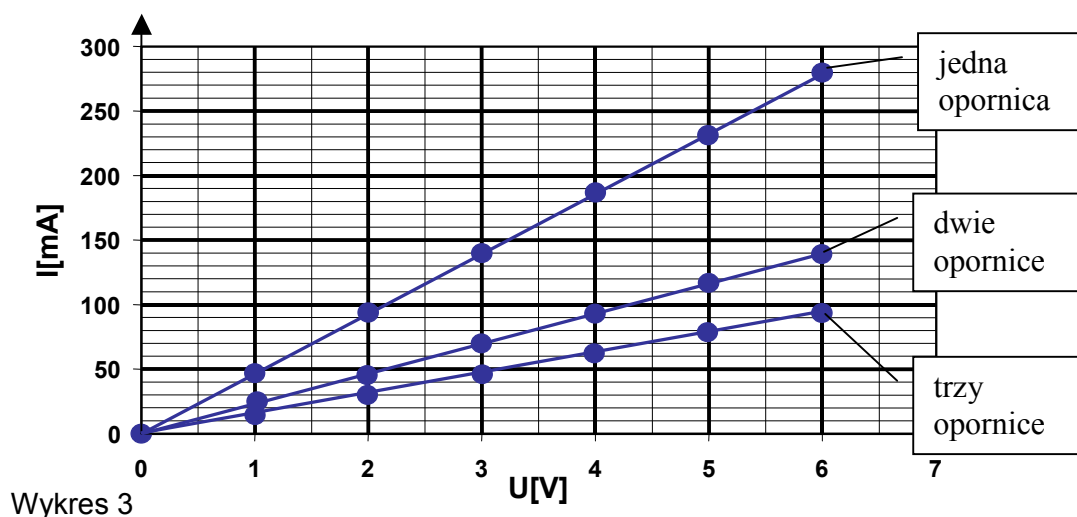
Dobrze	
Źle	

- B. Zmierzenie napięcia i natężenia prądu w układzie pomiarowym jak na rysunku, z trzema identycznymi opornicami, wykonanymi z tego samego materiału.
C. Zmienianie przy pomocy opornicy suwakowej napięcia przyłożonego do opornic.
D. Powtórzenie pomiarów z punktu B.
E. Wyznaczenie oporu dla każdego pomiaru natężenia i napięcia.
F. Powtórzenie czynności B, C, D, E w tym samym układzie pomiarowym dla dwóch i jednej opornicy.
G. Sporządzenie wykresu zależności oporu R od długości przewodnika i wyciągnięcie wniosków.

Poniższy tekst i rysunek odnoszą się do punktów 22.2 i 22.3.

Uczniowie przeprowadzili pomiary zależności natężenia prądu od napięcia dla jednej, dwóch i trzech opornic, łączonych szeregowo.

Narysowali wykresy zależności natężenia prądu płynącego przez opornice od napięcia:



Wykres 3

22.2 (1 pkt)

Jak sądzisz, którym sposobem uczniowie przeprowadzali pomiary ?

SPOSÓB	
---------------	--

22.3 (1 pkt)

Oblicz, na podstawie wykresu 3, opór pojedynczej, dwóch i trzech opornic połączonych szeregowo.

22.4 (1 pkt)

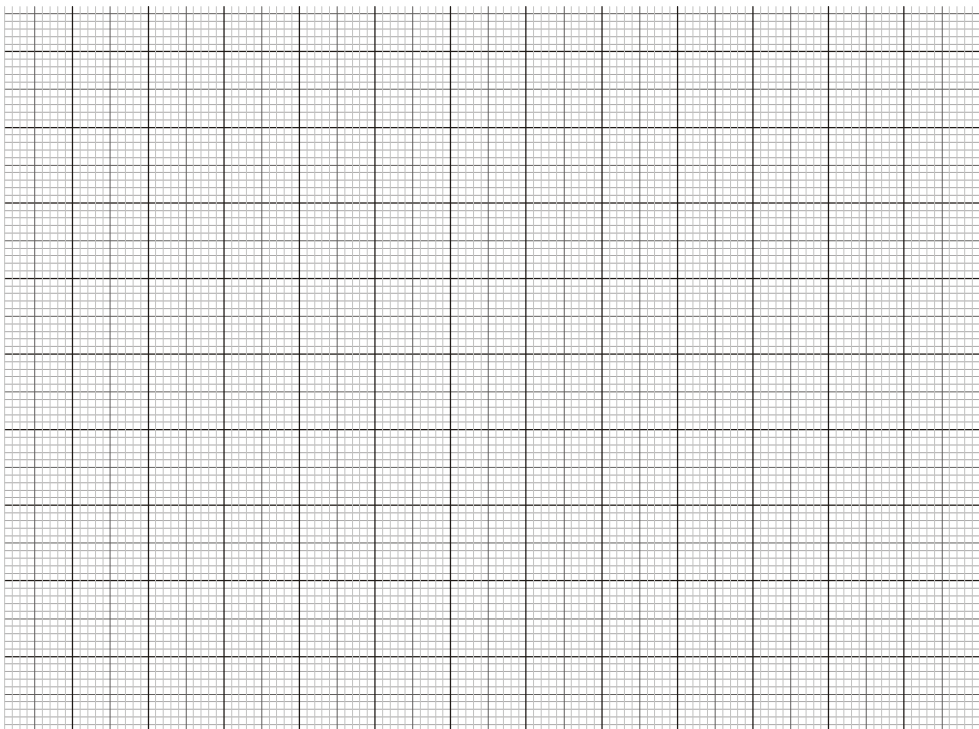
Do tabeli nr 4 wstaw wartości długości przewodnika i jego oporu dla jednej, dwóch i trzech jednakowych opornic połączonych szeregowo. Oszacuj jaki będzie opór czterech jednakowych opornic połączonych szeregowo.

Liczba opornic	1	2	3	4
Długość drutu [m]	120			
$R_{\text{całk}}$ [Ω]	21			

Tabela nr 4

22.5 (3 pkt)

Narysuj wykres zależności oporu przewodnika R od jego długości l . Posłuż się danymi z zadania 22.4.



Wykres 4.

Poniższy tekst odnosi się do punktów **22.6 – 22.8**.

Zaproponuj, jak powinno przebiegać doświadczenie, które sprawdziłoby **zależność oporu przewodnika od jego pola przekroju poprzecznego**.

22.6 (3 pkt)

Narysuj trzy schematy układów pomiarowych z różną liczbą opornic wykonanych z tego samego rodzaju przewodnika (o tej samej długości i polu przekroju poprzecznego). Do dyspozycji masz elementy obwodu występujące w poprzednich poleceniach.

22.7 (2 pkt)

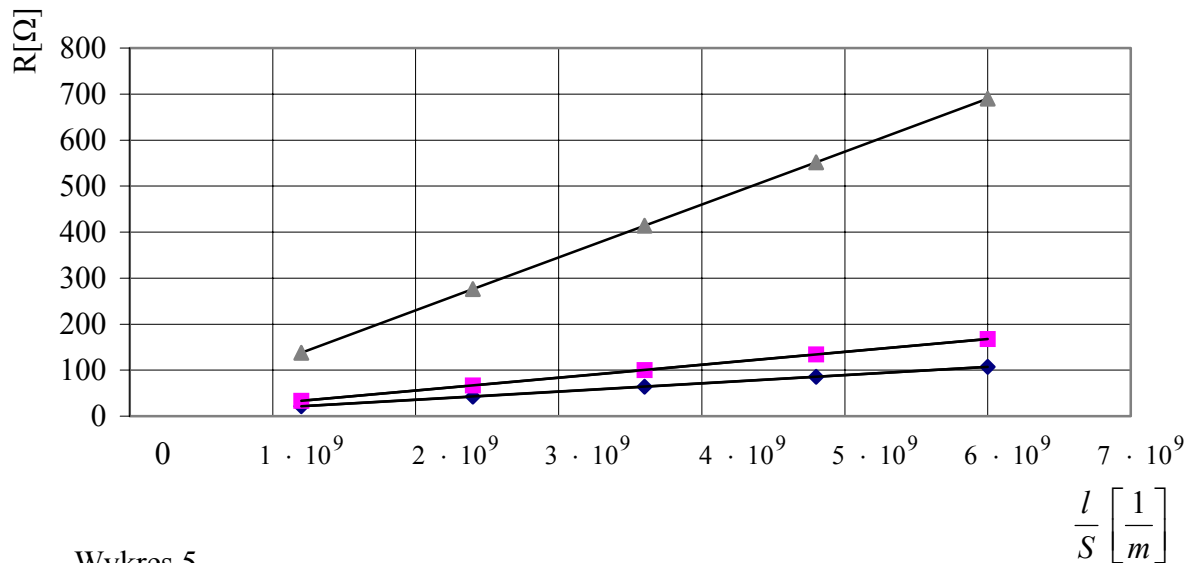
Opisz, jakie wielkości fizyczne będziesz mierzył i w jaki sposób dla każdego z obwodów wyznaczysz opór?

22.8 (3 pkt)

Zaprojektuj tabelę pomiarową dla tego eksperymentu.

22.9 (3 pkt)

Uczniowie, mając do dyspozycji opornice wykonane z drutów o jednakowych długościach i tym samym polu przekroju, ale wykonane z różnych materiałów, wyznaczyli doświadczalną zależność oporu R od stosunku długości przewodnika do pola przekroju tego przewodnika l/S . Wskaż na wykresie nr 5, która prosta odpowiada przewodnikowi miedzianemu, która aluminium, a która wykonanemu z cyny? Napisz odpowiednie symbole Cu, Al, Sn przy odpowiednich prostych.



Wykres 5.