

# Opór elektryczny

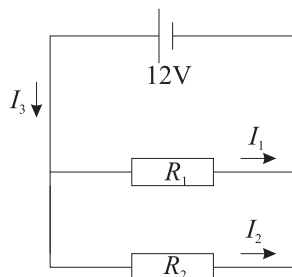
*Pamiętaj, zadania domowe są po to żeby rozwiązywać je samodzielnie, a nie po to żeby uczyć się ich rozwiązań na pamięć. Do odpowiedzi zagłądaj dopiero wtedy gdy rozwiążesz zadanie.*

**Zadanie 1** Zmierzono zależność natężenia prądu od napięcia dla pewnej żarówki. Uzyskano następujące dane:

$U[V]$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$I[A]$	0	0.018	0.035	0.050	0.064	0.076	0.087	0.097	0.105	0.112	0.117

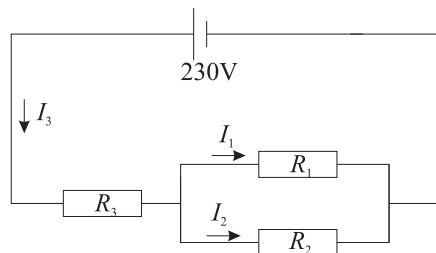
Narysuj wykres  $I(U)$ . Zbadaj czy dla tej żarówki obowiązuje prawo Ohma. Co dzieje się z oporem żarówki? Czy potrafisz to uzasadnić?

**Zadanie 2** Do baterijki  $12V$  podłączono równolegle dwa oporniki  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 200\Omega$ .



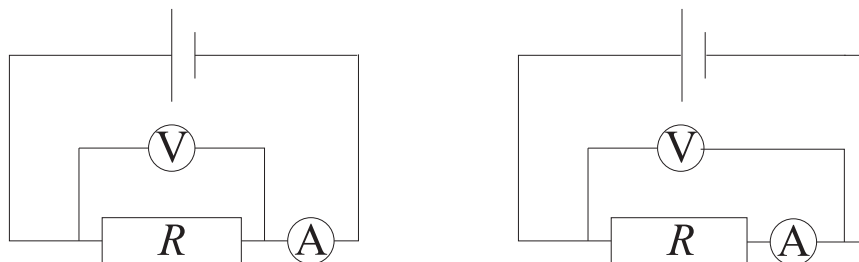
Znajdź natężenia prądów  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  płynące w obwodzie.

**Zadanie 3** Do napięcia  $230V$  podłączono trzy oporniki  $R_1 = 2000\Omega$ ,  $R_2 = 1000\Omega$ ,  $R_3 = 1000\Omega$ .



Znajdź natężenia prądów  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  płynące w obwodzie.

**Zadanie 4** Opór opornika możemy zmierzyć mierząc natężenie prądu płynące przez niego  $I$  i mierząc na nim napięcie  $U$ , a następnie licząc oporu ze wzoru  $R = U/I$ . Do tego celu musimy odpowiednio podłączyć woltomierz i amperomierz. Poniżej przedstawione są dwie propozycje takiego podłączenia:



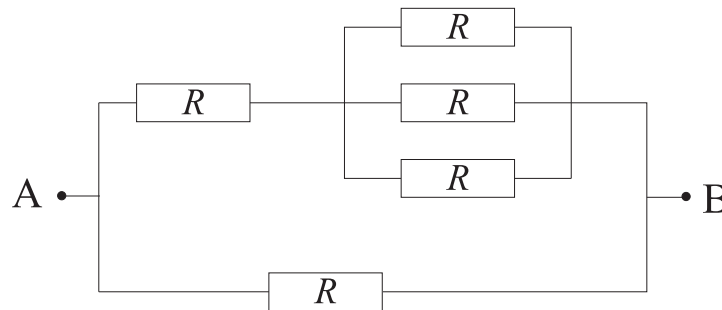
Zastanów się która z propozycji jest lepsza w sytuacji gdy:

- Woltomierz i amperomierz są idealne. Tzn. amperomierz ma praktycznie zerowy opór, a woltomierz ma praktycznie opór nieskończony

- b) Woltomierz jest idealny, ale amperomierz ma nie zaniedbywalny opór elektryczny
- c) Woltomierz ma opór elektryczny, którego nie można uznać za nieskończony, a amperomierz ma opór praktycznie zerowy

**Zadanie 5** Masz do dyspozycji dwie żarówki, każda o oporze  $R = 50\Omega$ . Chcesz podłączyć je do bateryjki  $9V$  tak by dawały jak najwięcej światła. Jak je podłączysz równolegle czy szeregowo? Oblicz moc wydzielaną się na żarówkach w obu przypadkach.

**Zadanie 6** Oblicz opór zastępczy następującego układu oporników, jeśli  $R = 100\Omega$ :



**Zadanie 7** Mając dwa druty miedziane o tej samej grubości zastanów się który będzie miał większy opór elektryczny. Drut o długości  $20m$ , czy drut o długości  $10m$ . Oblicz stosunek ich oporów.

**Zadanie 8** Mając dwa druty miedziane o tej samej długości zastanów się który będzie miał większy opór elektryczny. Drut o średnicy  $2mm$ , czy drut o średnicy  $1mm$ . Oblicz stosunek ich oporów.

**Zadanie 9** Baterie „paluszki” o napięciu  $1.5V$  mają opór wewnętrzny około  $1\Omega$ . Ile baterii i jak należałoby podłączyć aby uzyskać:

- a) Napięcie około  $230V$ , nie przejmując się natężeniem jakie można uzyskać
- b) Natężenie prądu  $25A$ , nie przejmując się napięciem jakie można uzyskać
- c) Napięcie  $230V$  i jednocześnie móc uzyskać natężenie  $25A$  - taka mega bateria pozwalała by zasilac całe wasze mieszkanie w elektryczność (przynajmniej przez jakiś czas)

**Zadanie 10** Kupiłeś w sklepie zwykłą żarówkę  $60W$  jeśli zamiast do napięcia w gniazdku podłączysz ją do baterii  $9V$  z jaką mocą będzie świecić?

**Zadanie 11** Wyprowadź korzystając z definicji oporu i praw Kirchhoffa wzory podane na lekcji na liczenie oporu zastępczego:

- a) Dla połączenia szeregowego  $R = R_1 + R_2$
- b) Dla połączenia równoległego  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

## Odpowiedzi

**Zadanie 1** Zależność  $I(U)$  nie jest liniowa ale nieco się „wypłaszcza”. Prawo Ohma więc nie obowiązuje. Opór żarówki rośnie dla większych napięć. Przyczyną jest grzanie się włókna wolframowego.

**Zadanie 2**  $I_1 = 0.12A$ ,  $I_2 = 0.06A$ ,  $I_3 = 0.18A$

**Zadanie 3**  $I_1 = 0.046A$ ,  $I_2 = 0.092A$ ,  $I_3 = 0.138A$ .

**Zadanie 4**

- a) Oba schematy są równie dobre
- b) Schemat lewy jest lepszy
- c) Schemat prawy jest lepszy

**Zadanie 5** podłączenie równoległe: moc z obu żarówek  $P = 3.24W$ ; podłączenie szeregowe: moc z obu żarówek  $P = 0.81W$ .

**Zadanie 6**  $R_z = \frac{4}{7}R = 57.1\Omega$

**Zadanie 7** Drut  $20m$  ma dwa razy większy opór niż drut  $10m$ .

**Zadanie 8** Drut o średnicy  $2mm$  ma cztery razy mniejszy opór niż drut o średnicy  $1mm$ .

**Zadanie 9**

- a) Około 154 baterii połączonych szeregowo
- b) Około 17 baterii połączonych równoległe
- c) Około 2618 baterii, połączonych szeregowo-równoległe tak by było 17 rzędów po 154 baterie.

**Zadanie 10**  $P = 0.092W$  (prawdopodobnie w ogóle nie zobaczysz świecenia)