

8. Opór elektryczny

1. Uczniowie za pomocą omomierza mierzyli opór elektryczny opiekacza. Pomiar wykonali dwukrotnie: wtedy, gdy nie był on jeszcze rozgrzany, i wtedy, gdy po maksymalnym nagrzaniu został odłączony od źródła zasilania. Opór elektryczny zimnego opiekacza był równy $73\ \Omega$, a gorącego – $95\ \Omega$.

a) **Oceń** prawdziwość zdań. **Wybierz** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Na podstawie pomiarów wnioskujemy, że wraz ze wzrostem temperatury opór elektryczny opiekacza rośnie.	P	F
2.	Gdy opiekacz był podłączony do napięcia sieciowego 230 V, płynął prąd o natężeniu większym niż 3 A.	P	F

- b) **Oblicz** natężenie prądu, jaki popłynie przez opiekacz po podłączeniu do jego wtyczki baterii paluszka AA – 1,5 V.

Skorzystaj ze wzoru na opór elektryczny.

$$R = \frac{U}{I}$$

Odpowiedz, czy przy niewielkim napięciu baterii (ponadstukrotnie mniejszym niż napięcie sieciowe) spirala wewnątrz opiekacza się rozgrzeje?

2. Tabela zawiera wyniki pomiarów wykonanych dla tej samej żarówki.

Napięcie [V]	1,7	2,9	3,4
Natężenie prądu [mA]	170	270	300

Wraz ze zwiększaniem się natężenia prądu elektrycznego płynącego przez żarówkę jej włókno się rozgrzewa, a przy pewnej wartości natężenia prądu zaczyna intensywnie świecić.

Wykorzystując dane z tabeli, **odpowiedz** na pytanie, czy opór elektryczny żarówki rośnie, czy maleje wraz ze wzrostem temperatury jej włókna. Krótko **uzasadnij** odpowiedź.

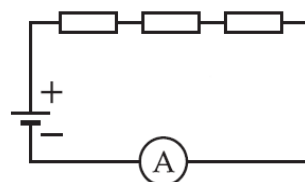
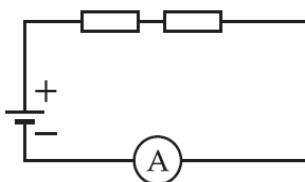
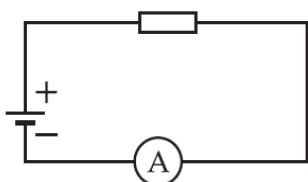
3. Według informacji producenta przez żarówkę latarki zasilaną napięciem $3,7\text{ V}$ płynie prąd o natężeniu $0,3\text{ A}$. Jej opór jest wtedy mniejszy niż opór grzałki czajnika elektrycznego zasilanego napięciem 230 V . **Wskaż** prawdziwe dokończenia zdania.

Z treści zadania **na pewno** wynika, że

- A.** opór żarówki jest mniejszy niż $15\ \Omega$.
B. opór spirali grzałki czajnika jest większy niż $23\ \Omega$.
C. przez spiralę grzałki czajnika płynie prąd o natężeniu mniejszym niż $20\ \text{A}$.

[illegible]

4. Uczniowie podłączali do tej samej baterii kolejne oporniki o takim samym oporze wynoszącym $R = 1000 \, \Omega$, według schematów podstawionych na rysunkach.



Za każdym razem mierzyli natężenie prądu w obwodzie, a wynik zapisywali w tabeli.

Numer pomiaru	Łączna liczba oporników	Natężenie prądu w obwodzie [mA]
1.	1	1,5
2.	2	0,75
3.	3	0,5

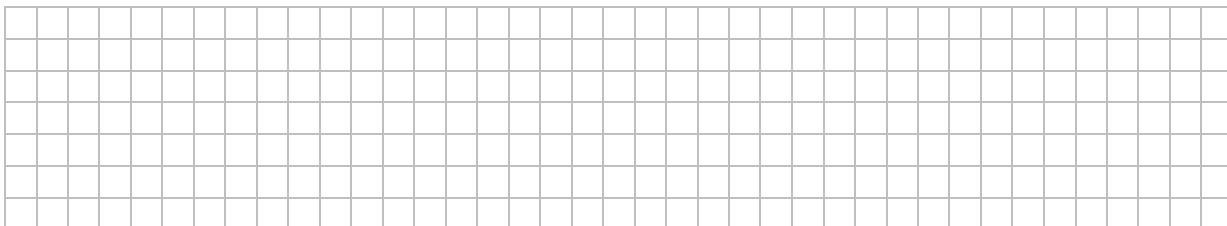
Oporniki połączone szeregowo możemy zastąpić jednym opornikiem (opornikiem zastępczym), którego opór jest sumą poszczególnych oporów.

Na podstawie wyników pomiarów **uzupełnij** tekst.

Łączny opór dwóch identycznych oporników połączonych szeregowo jest _____ razy większy niż opór pojedynczego opornika, a łączny opór trzech identycznych oporników połączonych szeregowo jest _____ razy większy niż opór pojedynczego opornika.

Jeżeli zamierzamy uzyskać opór elektryczny równy $200\ \Omega$, to zamiast jednego opornika $200\ \Omega$ możemy użyć _____ identycznych oporników połączonych szeregowo, każdy o oporze $50\ \Omega$, lub dwóch oporników o oporze _____ Ω każdy, również połączonych szeregowo.

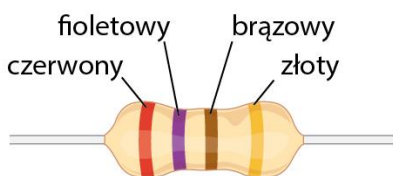
5. Dysponujemy dwoma miedzianymi przewodami o jednakowych masach, ale różnych długościach i polach przekroju poprzecznego. Pierwszy przewód ma długość 2 m, a drugi – 4 m. Opór pierwszego przewodu wynosi 0,05 Ω . Jaki jest opór drugiego przewodnika?



6. Na obudowie opornika elektrycznego można zauważyć szereg kolorowych pasków. Jest to zakodowana informacja o oporze elektrycznym oraz tolerancji, czyli możliwym odchyleniu faktycznego oporu od wartości podanej przez producenta. Pierwsze dwa paski określają dwie pierwsze cyfry znaczące oporu elektrycznego. Trzeci pasek to mnożnik, który informuje, przez jaką liczbę należy pomnożyć dwucyfrową liczbę uzyskaną z cyfr odczytanych z kolorów dwóch pierwszych pasków. Ostatni, czwarty pasek, opisuje tolerancję. W celu uniknięcia pomyłek trzy paski, z których odczytujemy wartość oporu, najczęściej umieszczane są blisko siebie, a pasek dotyczący tolerancji – nieco dalej. Znaczenie poszczególnych kolorów zapisano w tabeli – patrz podręcznik *Spotkania z fizyką*, s. 283.

Przykład

Na podstawie kolorów pasków **odczytaj** opór elektryczny opornika oraz jego tolerancję. **Oblicz** minimalną i maksymalną wartość oporu, jaką może mieć ten opornik.



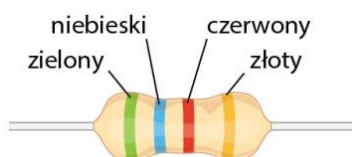
Rozwiązanie:

Pierwszy pasek po lewej jest czerwony, więc zgodnie z tabelą oznacza cyfrę 2. Drugi pasek jest fioletowy, więc oznacza cyfrę 7. Oba paski dają liczbę 27. Trzeci pasek jest brązowy, co oznacza, że liczbę 27 należy pomnożyć przez 10. Otrzymujemy zatem opór elektryczny 270 Ω . Ostatni pasek jest złoty, co oznacza tolerancję 5%.

Wobec tego wartość oporu elektrycznego mieści się w przedziale od $(270 - 5\% \cdot 270) \Omega \approx 257 \Omega$ do $(270 + 5\% \cdot 270) \Omega \approx 284 \Omega$.

Na podstawie kolorów pasków **odczytaj** opór elektryczny oporników oraz ich tolerancję. **Oblicz** minimalną i maksymalną wartość oporu, jaką mogą mieć te oporniki.

a)



b)

