

10.B. Od czego zależy opór elektryczny

1. Tabela zawiera wyniki pomiarów wykonanych dla tej samej żarówki przez pewnego ucznia.

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

Wraz ze zwiększaniem natężenia płynącego prądu włókno żarówki rozgrzewa się, aż 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.

Dla dociekliwych

2. Grafit (odmiana węgla, z której wykonywane są m.in. pręciki w ołówkach), mimo że nie jest metalem, przewodzi prąd. Agata postanowiła doświadczalnie wyznaczyć opór właściwy grafitu. Przygotowała grafitowy pręcik o długości 17,5 cm oraz omomierz i przewody z odpowiednimi końcówkami. Następnie przyłożyła próbnik (końcówka przewodu) miernika podłączony do bieguna np. plus miernika do jednego końca pręcika z grafitu, a próbnik połączony z zaciskiem minus (masa) z drugim końcem pręcika.. Omomierz wskazał opór elektryczny 24 Ω. Średnica rysika była równa 2,2 mm.

- a) **Oblicz** – z dokładnością do dwu cyfr znaczących – opór właściwy grafitu użytego w ołówku.

Średnicę grafitowego pręcika wyrażamy w metrach i zapisujemy w notacji wykładniczej.

$$d = 2,2 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Obliczamy pole powierzchni przekroju grafitowego wkładu, korzystając ze wzoru na pole koła ($r = \frac{1}{2} d$).

$$S = \pi \cdot r^2 \approx 3,14 \cdot (1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2.$$

Długość grafitowego pręcika wyrażamy w metrach.

$$l = 17,5 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

Korzystamy z przekształconego wzoru na opór właściwy,

$$\rho = \frac{R \cdot S}{l},$$

gdzie:

ρ – opór właściwy substancji,

R – opór elektryczny,

S – pole powierzchni przekroju poprzecznego przewodnika,

l – długość przewodnika.

$$\rho = \frac{\text{---} \Omega \cdot \text{---} \text{m}^2}{\text{---} \text{m}} = \text{---} \Omega \cdot \text{m}$$

- b) **Sprawdź** w tablicach fizycznych opór właściwy miedzi i **porównaj** go z oporem właściwym grafitu. Jaki wniosek wynika z tego porównania? Czy na przykład, grafit mógłby pełnić funkcję przewodnika w obwodzie elektrycznym latarki?
