

Zadanie 4. Własności elektryczne ciał stałych (10 pkt)

Wartość oporu elektrycznego metali, dla temperatur powyżej kilkudziesięciu kelwinów, zależy liniowo od temperatury i można ją przedstawić za pomocą poniższej zależności:

$$R = R_0 (1 + \alpha \Delta T) \quad \text{gdzie:}$$

R – opór w pewnej temperaturze,

R_0 – opór w temperaturze początkowej ($T_0 = 273$ K),

α – temperaturowy współczynnik oporu,

ΔT – przyrost temperatury.

4.1 (1 pkt)

W tabeli poniżej podano wartości oporu właściwego dla różnych rodzajów materiałów (metal, półprzewodnik, izolator). Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednich miejscach właściwe nazwy materiałów.

nazwa materiału	wartość oporu właściwego
	$10^{17} \Omega \cdot \text{m}$
	$10^4 \Omega \cdot \text{m}$
	$10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$

4.2 (3 pkt)

Wyjaśnij, odwołując się do mikroskopowych własności materii, na czym polega zjawisko przewodnictwa elektrycznego w metalach oraz uzasadnij, dlaczego wraz ze wzrostem temperatury opór elektryczny metali rośnie.

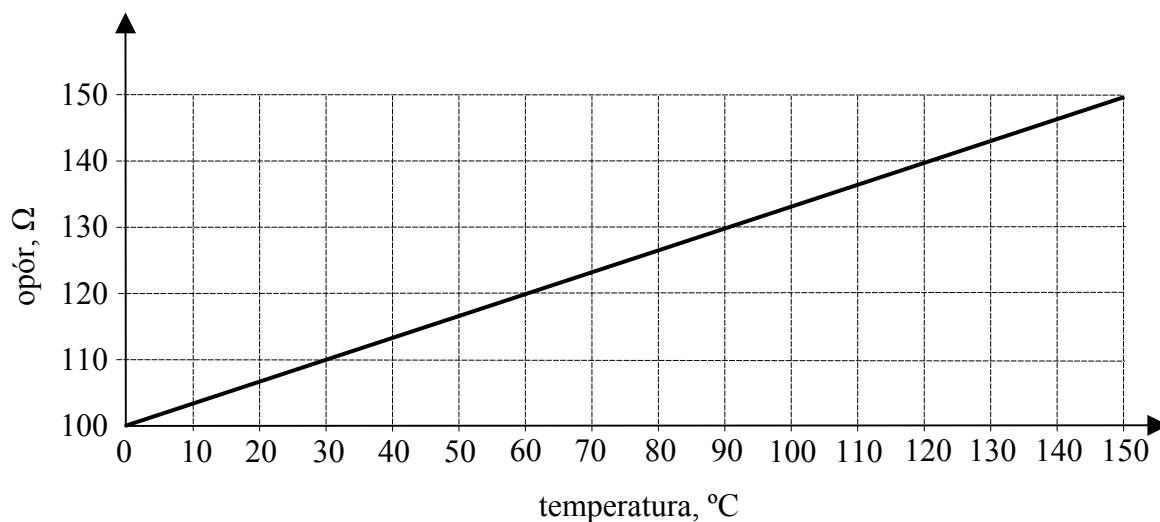
A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

4.3 (1 pkt)

Zapisać, jak zmienia się opór elektryczny półprzewodników podczas ich ogrzewania.

[illegible]

Na wykresie poniżej przedstawiono zależność oporu elektrycznego od temperatury dla opornika wykonanego z drutu wolframowego.



Oblicz wartość temperaturowego współczynnika oporu α dla wolframu.

[illegible]

Dysponujesz obwodem elektrycznym zbudowanym ze źródła napięcia stałego, woltomierza, amperomierza i opornika wykonanego z drutu wolframowego.

Wyprowadź zależność matematyczną pozwalającą wyznaczać zmiany temperatury drutu, korzystając **tylko z mierzonych wartości napięcia i natężenia prądu** w tym obwodzie. Przyjmij, że znana jest również wartość współczynnika α oraz opór R_0 .

[illegible]