

LVI OLIMPIADA FIZYCZNA (2006/2007). Etap I część 2, zadanie doświadczalne – D.

Źródło: Andrzej Wysmołek - plik

Autor: Andrzej Wysmołek, KG OF

Nazwa zadania: Moc żarówki (Stłuczona żarówka).

Działy:

Słowa kluczowe: moc, żarówka, temperatura włókna żarówki

Zadanie doświadczalne – D2, zawody I stopnia części 2, LVI OF.

Masz do dyspozycji:

- żarówkę o napięciu znamionowym $6\div 6,3$ V i prądzie znamionowym z zakresu $0,2\div 0,3$ A,
- woltomierz napięcia stałego,
- amperomierz prądu stałego,
- zasilacz napięcia stałego regulowany w zakresie $0\div 4$ V lub bateria 4,5 V z opornikiem o regulowanej oporności,
- przewody elektryczne, zaciski itp. elementy umożliwiające zestawienie obwodu elektrycznego,
- papier milimetrowy.

- 1) Wyznacz zależność mocy P_0 pobieranej przez żarówkę od temperatury włókna żarówki. Odpowiednie pomiary wykonaj dla natężenia prądu nieprzekraczającego 60% prądu znamionowego.
- 2) Zachowując ostrożność stłucz bańkę żarówki nie naruszając włókna. Najlepiej zrobić to używając imadła. Ze względów bezpieczeństwa żarówkę należy wcześniej owinąć np. kawałkiem papieru lub folii plastikowej. Następnie, wyznacz zależność mocy P pobieranej przez włókno od jego temperatury. Odpowiednie pomiary wykonaj dla natężenia prądu nieprzekraczającego 60% prądu znamionowego.
- 3) Korzystając z uzyskanych danych eksperymentalnych, wyznacz zależność stosunku mocy P/P_0 od temperatury włókna żarówki. Wyjaśnij dlaczego P różni się od P_0 .

Przyjmij, że opór włókna żarówki R jest liniową funkcją temperatury:

$$R(T) = R_0 (1 + \alpha_R (T - T_0)),$$

gdzie T – bezwzględna temperatura włókna, natomiast R_0 – opór włókna w temperaturze pokojowej T_0 . Przyjmij $\alpha_R = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$, $T_0 = 295 \text{ K}$.