

LI OLIMPIADA FIZYCZNA (2001/2002). Stopień II, zadanie doświadczalne – D.

Źródło: Komitet Główny Olimpiady Fizycznej;

Andrzej Wysmołek – sekretarz naukowy do zad. dośw. – KGOF, IFD UW;

Marek Trippenbach, Andrzej Wysmołek: *Fizyka w Szkole* nr 2, 2002.

Nazwa zadania: Badanie czarnej skrzynki dla układu czterech diod i trzech oporników.

Działy: Elektryczność

Słowa kluczowe: prąd elektryczny, napięcie, natężenie, woltomierz, amperomierz, obwód, opór, opornik, dioda, zasilacz.

Zadanie doświadczalne – D, zawody II stopnia, LI OF.

Cztery identyczne diody oraz trzy oporniki o oporach nie różniących się od siebie o więcej niż 2% połączono szeregowo w zamknięty obwód elektryczny. Elementy obwodu zostały umieszczone w rurkach izolacyjnych w taki sposób, że nie można ustalić ich rozmieszczenia. W trzech punktach obwodu utworzono kontakty oznaczone literami A, B oraz C, do których można podłączyć przewody elektryczne.

Masz do dyspozycji:

- woltomierz,
- amperomierz,
- zasilacz napięcia stałego, regulowanego w zakresie 0 – 4,5 V,
- przewody i zaciski umożliwiające zestawienie układu pomiarowego
- papier milimetrowy.

Wykonaj pomiary zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia dla każdej pary kontaktów.

Na podstawie uzyskanych wyników:

- znajdź schemat elektryczny obwodu;
- wyznacz opór każdego z oporników i oszacuj niepewność znalezionych wartości;
- wyznacz zależność natężenia prądu płynącego przez diodę od przyłożonego do niej napięcia w kierunku przewodzenia.

Wskazówka:

Przyjmij, że dla prądów o natężeniu I większym niż 15 mA przyrost napięcia na diodzie ΔU spowodowany wzrostem natężenia płynącego przez nią prądu o ΔI spełnia zależność:

$$\frac{\Delta U}{\Delta I} \ll R,$$

gdzie R oznacza opór dowolnego z oporników występujących w obwodzie.