



XXVIII OLIMPIADA FIZYCZNA
(1978/1979)
ZAWODY STOPNIA WSTĘPNEGO
CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Zadanie doświadczalne – D2

Nazwa – Wyznaczanie długości fali żółtej linii sodu.

Źródła – Komitet Główny Olimpiady Fizycznej

- Andrzej Wysmołek, sekretarz naukowy ds. zad. dośw. KGOF, IFD UW
- Waldemar Gorzkowski, Andrzej Kotlicki, *Olimpiady Fizyczne XXVII i XXVIII*, WSiP, Warszawa 1983
- T.M. Molenda, IF US, www.OF.szc.pl.

Mając do dyspozycji aparat fotograficzny wykonaj siatkę dyfrakcyjną fotografując narysowany uprzednio układ czarnych linii na białym tle. Skalę (pomniejszenia), szerokość linii i odstęp między liniami dobierz samodzielnie. Korzystając z wykonanej siatki, palnika Bunsena, linijki i pręcika szklanego (zawiera sól), wyznacz długość fali żółtej linii sodu. Siatkę dołącz do rozwiązania.

Uwaga: Siatka nie musi zajmować całej klatki na błonie.

Rozwiązanie zadania D2 – XXVIII OF, stopień wstępny, część doświadczalna

Część teoretyczna

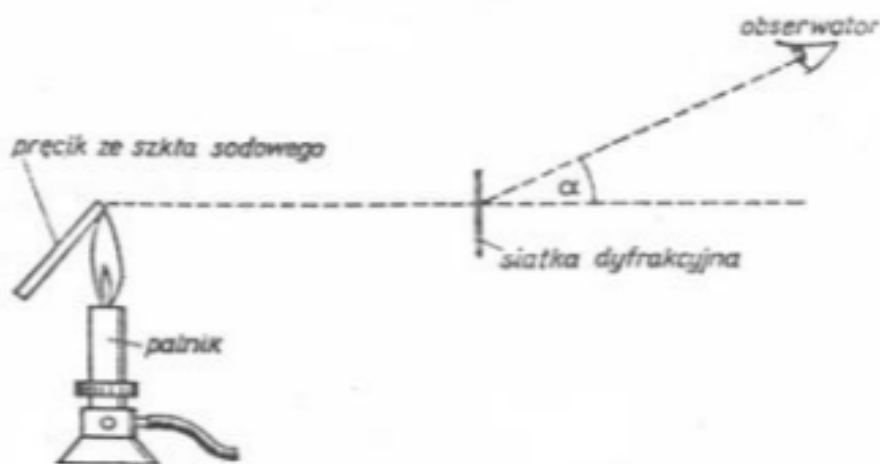
Ważną częścią wykonania tego zadania było przygotowanie odpowiedniej siatki dyfrakcyjnej. Jak wiadomo zdolność rozdzielcza siatki, czyli rozszczepienie poszczególnych prążków widm będzie tym większa, im więcej linii będzie przypadać na jednostkę długości siatki. Z drugiej strony ziarnistość błony filmowej nie pozwala na otrzymanie zbyt cienkich linii. Przy użyciu dostępnych błon (warto pamiętać, że do naszych celów najlepsze byłyby błony mało czułe, a więc drobnoziarniste) można by łatwo uzyskać kilkadziesiąt linii na milimetr. Najlepiej fotografować linie narysowane czarnym tuszem na białym Bristolu. Zmniejszanie obrazu łatwo zmierzyć porównując wielkość jakiegokolwiek przedmiotu z jego obrazem na negatywie. Zwykle „pole widzenia” aparatu fotograficznego wynosi około $30\text{ cm} \times 45\text{ cm}$ przy odległości jednego metra. Mogłoby więc być uciążliwe sporządzanie tak dużego poliniowanego tuszem arkusza. Jeżeli poliniujemy mniejszy arkusz, to tylko część negatywu np. $1/4$ będzie siatką dyfrakcyjną. Wystarcza to jednak całkowicie do przeprowadzenia pomiaru.

Część doświadczalna

Pomiar długości fali można wykonać w układzie przedstawionym na rysunku 1. Łatwo zmierzyć kąt α , pod którym widać żółtą linię widma sodu. Ze znanego wzoru:

$$d \sin \alpha = n\lambda, \quad (1)$$

gdzie d jest odległością pomiędzy kolejnymi liniami siatki dyfrakcyjnej (należy ją obliczyć z pomniejszenia obrazu w aparacie i znanej odległości linii na arkuszu), n rzędem obserwowanego obrazu, obliczamy długość fali λ . Warto przeprowadzić pomiary dla kilku rzędów obrazu po obu stronach osi łączącej siatkę ze źródłem światła. Wykonaną w zadaniu siatką dyfrakcyjną można wykorzystać do innych mniej standardowych pomiarów.



Rys. 1

Można na przykład zmierzyć długość fali światła emitowanego przez diody świecące w kalkulatorze. Czytelnicy z pewnością znajdą szereg innych ciekawszych zastosowań.