

WYZNACZANIE DŁUGOŚCI FALI ŚWIETLNEJ ORAZ STAŁEJ SIATKI ZA POMOCA SIATKI DYFRAKCYJNEJ

(WERSJA SKRÓCONA)

I Zagadnienia:

1. Interferencja światła.
2. Spójność (koherencja) dwóch fal.
3. Dyfrakcja. Zasada Huyghensa.
4. Warunek wzmocnienia promieni ugiętych na siatce dyfrakcyjnej.
5. Widma liniowe emitowane przez pary metali (lampa rtęciowa i sodowa).

II Literatura

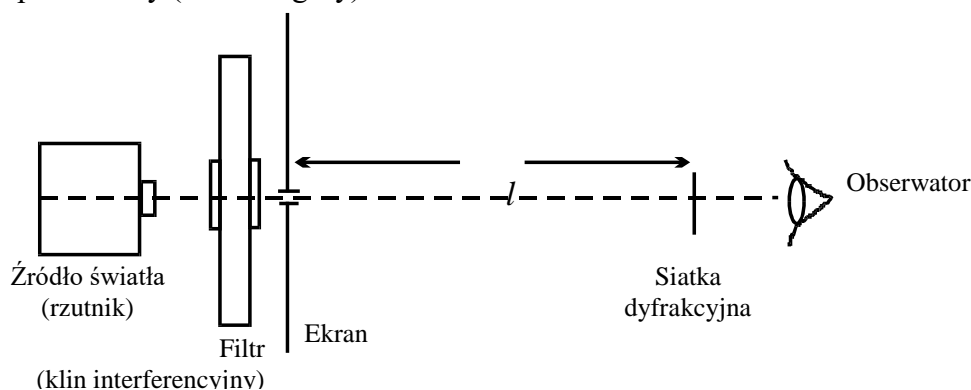
1. Podręczniki kursowe.
2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*.
3. J. R. Meyer – Arend, *Wstęp do optyki*.
4. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*.

III Wykonanie ćwiczenia

A Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej

Dla wyznaczenia stałej siatki (d) należy posłużyć się klinem interferencyjnym (filtr przepuszczający światło o znanej długości fali λ).

Układ pomiarowy (widok z góry)



1. Uruchomić rzutnik, ustawić wskazanie czujnika zegarowego (z) na 2mm.
2. Patrząc przez siatkę dyfrakcyjną ustalić położenie prążków l rzędu. Przesunąć ruchomą wskazówkę (zawieszoną na ekranie) tak, aby pokryła się z prążkiem pierwszego rzędu po lewej stronie szczeliny i odczytać na skali jej położenie – C_L . To samo powtórzyć dla prążka położonego symetrycznie z prawej strony szczeliny – C_P . Znaleźć średnią arytmetyczną obu odczytów:

$$C_{sr} = \frac{C_L + C_P}{2}$$

3. Pomiary należy wykonać dla wartości z , równych 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 mm.
4. Zmierzyć odległość siatki od ekranu l .

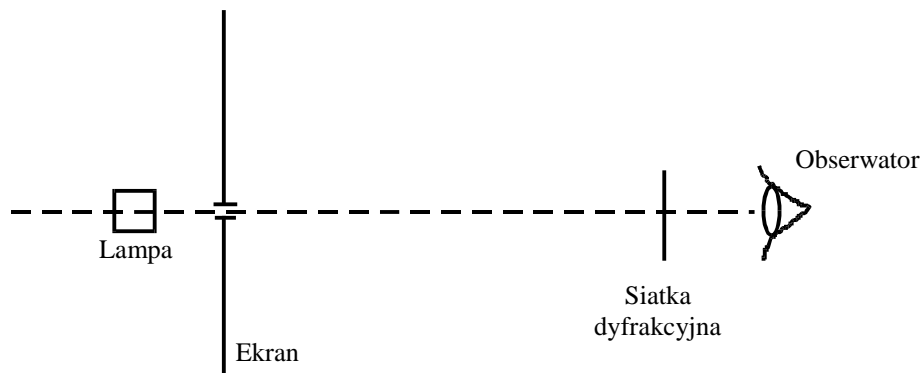
5. Obliczyć sinusy kąta ugięcia ϕ :
$$\sin \phi = \frac{C}{(C^2 + l^2)^{1/2}}$$

6. Obliczyć stałą siatki d z zależności:
$$d = \frac{\lambda}{\sin \phi}$$

7. Oszacować niepewności pomiarowe.

B Wyznaczanie długości fali widma badanego

Układ pomiarowy (widok z góry)



1. Oświetlić szczelinę w ekranie lampą rtęciową.
2. Znaleźć położenia C_L i C_P poszczególnych prążków barwnych widocznych w widmie I-go rzędu – analogicznie jak przy wyznaczaniu stałej siatki d . Wyliczyć wartości średnie C_{sr} .
3. Obliczyć dla każdego prążka sinus kąta ugięcia ($\sin\phi$) z zależności (l). Posługując się wyznaczoną w części (A) wartością stałej siatki d , wyznaczyć odpowiadające im długości fal z zależności:

$$\lambda = d \cdot \sin \phi$$

4. Pomiar z pkt. 1–3 powtórzyć dla lampy sodowej.
5. Porównać wyznaczone długości fal dla linii rtęci i sodu z wartościami dostępnymi w tablicach własności fizycznych.
6. Oszacować niepewności pomiarowe. Przeprowadzić dyskusję uzyskanych rezultatów.

Imię i Nazwisko:

Rok i Kierunek:

WYZNACZANIE DŁUGOŚCI FALI ŚWIETLNEJ ORAZ STAŁEJ SIATKI ZA POMOCĄ SIATKI DYFRAKCYJNEJ

Rząd interferencji: $n = 1$ Odległość siatki od ekranu: $l = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots [\quad]$

z [mm]	λ [nm]	C_L []	C_P []	$C_{\acute{s}r}$ []	$\sin \phi = \frac{C}{\sqrt{C^2 + l^2}}$	$d = \frac{\lambda}{\sin \phi}$
2	454,6					
3	482,8					
4	508,9					
5	537,6					
6	564,0					
7	591,0					
8	617,2					
Wartość średnia:						

Lampa	Kolor linii	C_L []	C_P []	$C_{\acute{s}r}$ []	$\sin \phi = \frac{C}{\sqrt{C^2 + l^2}}$	$\lambda = d \cdot \sin \phi$	$\lambda_{\text{tabl.}}$	$\delta\lambda$
sodowa	żółty							
rtęciowa								

Niepewność pomiaru względna procentowa:

$$\delta\lambda = \frac{\lambda_T - \lambda_D}{\lambda_D} \cdot 100\% , \text{ gdzie } \lambda_T - \text{wartość tablicowa, } \lambda_D - \text{wartość doświadczalna}$$