

## 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

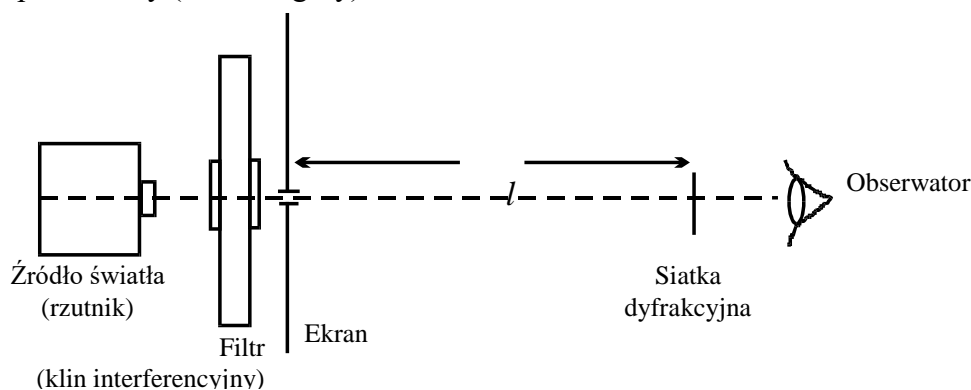
1. Podręczniki kursowe.
2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*.
3. J. R. Meyer – Arend, *Wstęp do optyki*.
4. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*.

### 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  $\lambda$ ).

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  $l$ .

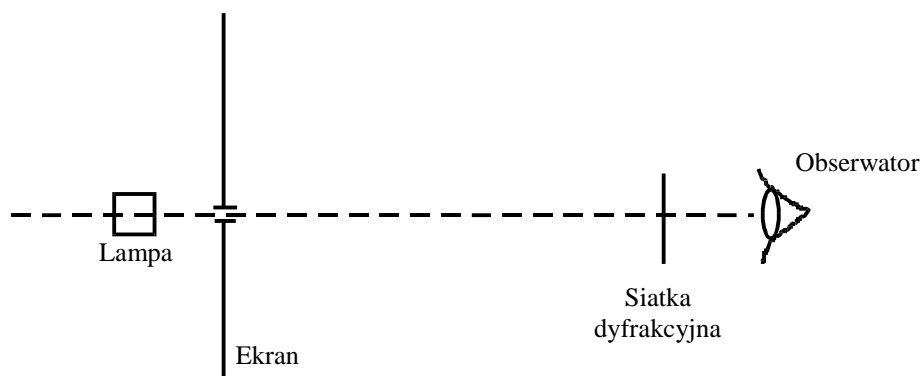
5. Obliczyć sinusy kąta ugięcia  $\phi$ : 
$$\sin \phi = \frac{C}{(C^2 + l^2)^{1/2}}$$

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. Pomiary 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]	$\lambda$ [nm]	$C_L$ [ ]	$C_P$ [ ]	$C_{\acute{s}r}$ [ ]	$\sin \phi = \frac{C}{\sqrt{C^2 + l^2}}$	$d = \frac{\lambda}{\sin \phi}$
8	490					
9	520					
10	545					
11	575					
12	600					
13	625					
14	650					
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:

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