

Wyznaczanie długości fali świetlnej metodą interferencji (pierścienie Newtona)

I. Zagadnienia:

1. Interferencja światła.
2. Mikroskop.
3. Pierścienie Newtona.

II. Literatura:

1. T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki.
2. H. Szydłowski – Pracownia fizyczna.
3. Podręczniki kursowe.

III. Wykonanie ćwiczenia:

Na stoliku mikroskopowym umieszczony jest układ składający się z płytki płasko-równoległej i płasko-wypukłej. Między układem a obiektywem mikroskopu znajduje się płytka szklana umieszczona pod kątem 45° względem osi optycznej mikroskopu. Światło z lampy sodowej padające na płytkę częściowo odbija się, pada na układ płytek, odbija się i wpada do układu optycznego mikroskopu. W polu widzenia mikroskopu widoczne są koncentryczne pierścienie.

1. Włączyć lampę sodową i odczekać około 5 minut aż zacznie świecić intensywnym żółtym światłem.
2. Zmieniając położenie tubusa mikroskopu ustawić ostrość prążków.
3. Za pomocą śrub mikrometrycznych (układ X–Y) przesunąć stolik mikroskopu tak aby środek układu pierścieni pokrywał się z krzyżem nici pajęczych.
4. Dla sprawdzenia poprawności ustawienia należy porównać średnicę (np. 5 pierścienia) zmierzona wzdłuż osi X i Y. Jeżeli średnice wybranego pierścienia są sobie równe ($D_x \cong D_y$) to można przystąpić do dalszych pomiarów.
5. Za pomocą śruby mikrometrycznej wyznaczyć położenie prążków ciemnych od 5 do 20 z lewej strony od środka na osi X, a następnie z prawej strony – oznaczenia w tablicy pomiarowej X_l i X_p .
6. Powtórzyć pomiary z punktu 5 dla osi Y (Y_g – góra, Y_d – dół).
7. Obliczyć promienie poszczególnych pierścieni $|^{1/2}(X_l - X_p)|$, $|^{1/2}(Y_g - Y_d)|$ oraz ich wartości średnie: Q_5, Q_6, \dots, Q_{20} .
8. Wykreślić krzywą (dla wartości średnich) $Q_m^2 - Q_n^2 = f(m - n)$, $m = 20$, $n = 5, 6, 7 \dots 19$.
9. Stosując metodę regresji liniowej (najmniejszych kwadratów) obliczyć współczynnik kierunkowy prostej α , a następnie długość fali λ z zależności:

$$\lambda = \frac{\alpha}{R},$$

$R = 1961 \text{ mm}$, R – promień krzywizny płytki wypukłej.

10. Przeprowadzić dyskusję uzyskanych wyników.

IV. Tablica pomiarowa

Rząd pierścieni ciemnych m,n	Oś X		Oś Y		Q_{sr} [mm]	Q_{sr}^2 [mm]
	X_l [mm]	X_p [mm]	Y_g [mm]	Y_d [mm]		

Ćwiczenie można zmodyfikować, znając długość fali (z tablic) dla żółtej linii sodu można obliczyć promień krzywizny R płytki płasko wypukłej $R = \frac{\alpha}{\lambda}$.