

## BADANIE WIDM OPTYCZNYCH

### I. Zagadnienia:

1. Dyspersja światła.
2. Widma emisyjne i absorpcyjne – mechanizm powstawania.
3. Widmo atomu wodoru. Model Bohra.
4. Budowa monochromatora pryzmatycznego.

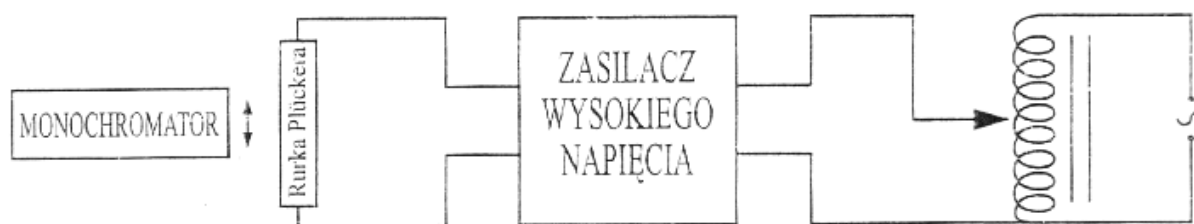
### II. Literatura:

1. H. Szydłowski, Pracownia fizyczna.
2. T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki.
3. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna tom V.
4. B. Jaworski i inni, Kurs fizyki tom III.
5. R. Resnick, D. Halliday, Fizyka tom II.

### III. Wykonanie ćwiczenia:

1. Cechowanie monochromatora.

Zamontować w statywie rurkę Plücker'a wypełnioną neonem. Zestawić układ pomiarowy według poniższego schematu. Ustawić pokrętkę autotransformatora w pozycji  $U \leq 50$  V. Pokrętkę monochromatora doprowadzić do pokrycia się kolca i linii widmowych widocznych w polu widzenia lunety. Odczytać i zapisać w tablicy odpowiadającą tej linii wartość na skali (D). Pomiary wykonać dla wszystkich linii podanych w tablicy.



Pomiary powtórzyć dla rurki wypełnionej helem. Na podstawie uzyskanych wyników dla Ne i He oraz podanej wartości dla linii rtęci wykreślić krzywą dyspersji monochromatora  $D = f(\lambda)$ .

2. Wyznaczanie stałej Rydberga.

Przeprowadzić pomiary położenia linii dla rurki wypełnionej wodorem. Korzystając z krzywej dyspersji wyznaczyć długość fali linii:  $H_\alpha$ ,  $H_\beta$ . Następnie z zależności (1) obliczyć stałą Rydberga  $R_H$ .

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \quad (1)$$

Dla serii J. J. Balmera  $n = 2$ ,  $m = n+1, n+2, n+3$ .

W oparciu o obliczoną wartość  $R_H$  i zależność (2) obliczyć stałą Plancka  $h$ .

$$R_H = \frac{m_e e^4}{8\epsilon_0^2 c \cdot h^3 \left( 1 + \frac{m_e}{m_j} \right)}$$

gdzie:  $m_e$  i  $e$  – masa i ładunek elektronu  
 $\epsilon_0$  – przenikalność dielektryczna w próżni  
 $m_j$  – masa jądra atomowego  
 $c$  – prędkość światła w próżni  
 $h$  – stała Plancka

Uzyskane wyniki porównać z wartościami tablicowymi  $R_H$  i  $h$ .

## 3. Badanie absorpcji.

Oświetlić szczelinę monochromatora światłem białym i wyznaczyć długo- i krótkofalową granicę widma. Następnie między źródłem światła i monochromatora ustawić naczynie z wodnym roztworem fluoresceiny. Wyznaczyć przedział długości fal światła pochłoniętego przez fluoresceinę. Powtórzyć pomiary dla wodnego roztworu nadmanganianu potasu.

## Długość fali niektórych linii neonu i helu obserwowanych w ćwiczeniu

Rodzaj linii	$\lambda$ [nm]	barwa	położenie na skali D
<b>Linie neonu</b>			
Intensywna żółta	585,2	żółta	
I w lewo od intensywnej żółtej	588,1	żółta	
II w lewo od intensywnej żółtej	594,1	żółta	
III w lewo od intensywnej żółtej	597,5	żółta	
IV w lewo od intensywnej żółtej	603,0	żółta	
V w lewo od intensywnej żółtej	607,4	żółta	
VII w lewo od intensywnej żółtej	614,6	pomarańczowa	
VIII w lewo od intensywnej żółtej	616,4	pomarańczowa	
X w lewo od intensywnej żółtej	626,6	pomarańczowa	
XII w lewo od intensywnej żółtej	633,4	czerwona	
XIII w lewo od intensywnej żółtej	638,2	czerwona	
XIV w lewo od intensywnej żółtej	640,2	czerwona	
XVII w lewo od intensywnej żółtej	659,9	czerwona	
XVIII w lewo od intensywnej żółtej	668,4	czerwona	
III w prawo od intensywnej żółtej	540,0	zielona	
Dwie blisko położone zielone w prawo od intensywnej żółtej	534,3	zielona	
	534,1	zielona	
<b>Linie helu</b>			
Intensywna	447,7	fioletowa	
I na lewo	471,3		
Trzy słabo widoczne linie na lewo od I	492,2	zielona	
	501,6	zielona	
	504,8	zielona	
Najbardziej intensywna linia	587,6	żółta	
Intensywna	667,8	czerwona	
<b>Linie rtęci</b>			
	435,8	fioletowa	61,2