



**ĆWICZENIE
76B**

**WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA ZAŁAMANIA SZKŁA
ZA POMOCĄ SPEKTROMETRU – CZĘŚĆ (B-zestaw 2 i 3)**

Instrukcja wykonawcza

1. Wykaz przyrządów

- Spektrometr (goniometr)
- Lampy spektralne
- Pryzmaty

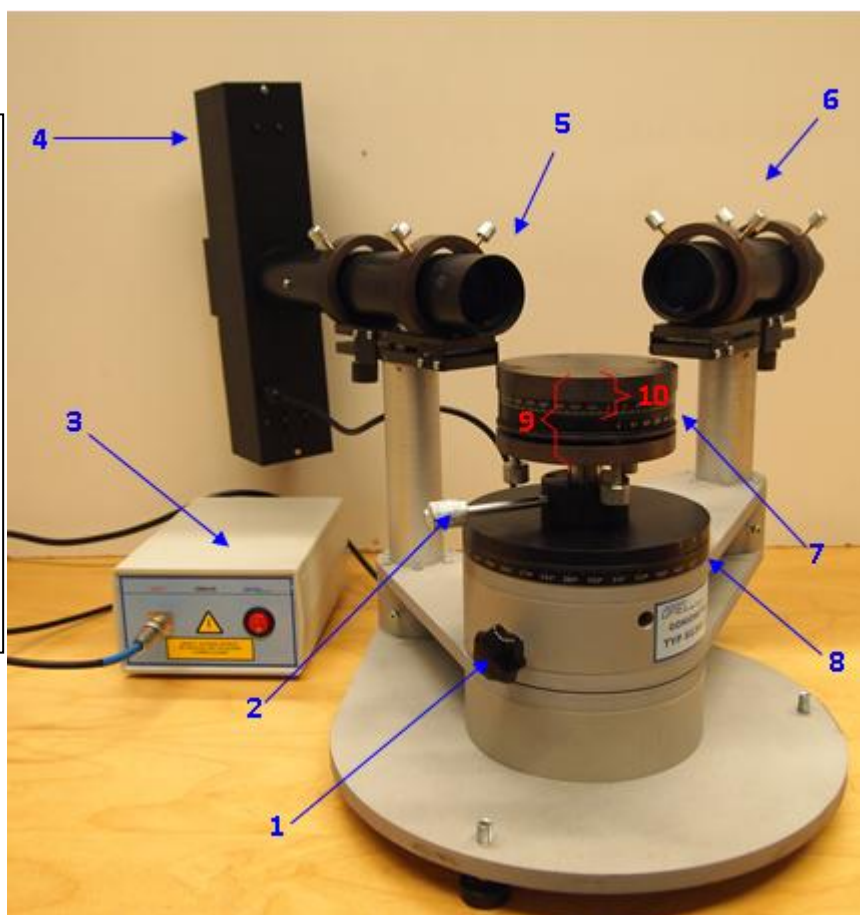
2. Cel ćwiczenia

- Zapoznanie się z budową i zasadą działania spektrometru, pomiary kąta łamiącego pryzmatu oraz kąta minimalnego odchylenia, wyznaczenie współczynnika załamania dla różnych długości fali.

rys.1

Opis spektrometru
(goniometru):

1. Blokada lunety
2. Blokada stolika pomiarowego
3. Zasilacz lampy spektralnej
4. Lampa spektralna w obudowie
5. Kolimator ze szczeliną
6. Luneta
7. Skala stolika pomiarowego
8. Skala lunety
9. Stolik pomiarowy
10. Część ruchoma stolika pomiarowego

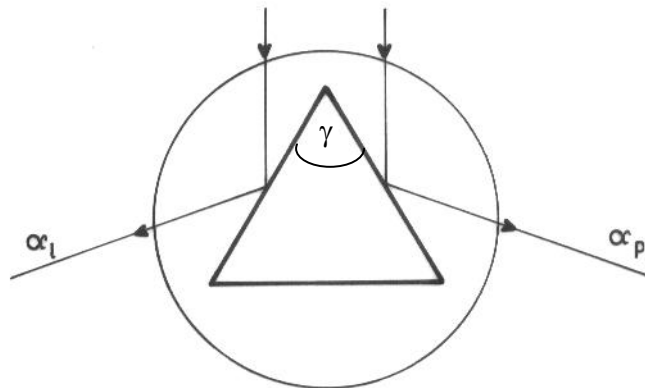


3. Przebieg pomiarów

Zadania podstawowe: pomiary wykonać dla jednego pryzmatu.

A. Wyznaczanie kąta łamiącego pryzmatu

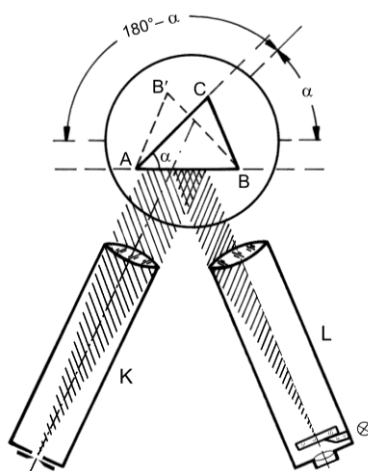
Metoda promieni odbitych od ścian bocznych pryzmatu



rys. 2.

- Włączyć zasilanie lampy spektralnej (3).
- Zwolnić blokadę lunety (1) i ustawić lunetę (6) spektrometru naprzeciw kolimatora (5). Znaleźć ostry obraz szczeliny kolimatora na tle krzyża celowniczego lunety.
- Zablokować stolik pomiarowy (9) pokrętle (2). Ustawić na stoliku badany pryzmat krawędzią łamiącą na wprost kolimatora tak, aby krawędź ta leżała blisko osi stolika i by wiązka wychodząca z kolimatora oświetlała obie ścianki pryzmatu (rys. 2).
- Ustawić lunetę na przedłużeniu promieni odbitych od jednej ze ścian pryzmatu. W lunecie powinien być wtedy widoczny obraz szczeliny.
- Naprowadzić krzyż celowniczy na obraz szczeliny. Pokrętle (1) zablokować lunetę. Ze skali (8) odczytać położenie lunety α_l .
- Powtórzyć powyższe czynności dla obrazu szczeliny otrzymanego po odbiciu promieni od drugiej ściany pryzmatu. Odczytać α_p . Pomiary kątów powtórzyć kilkakrotnie.

Metoda lunety i kolimatora

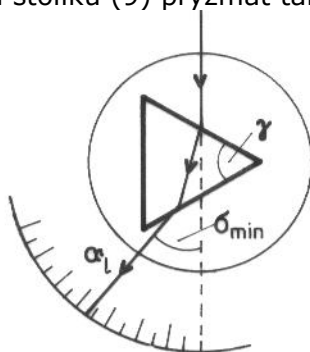


rys. 3.

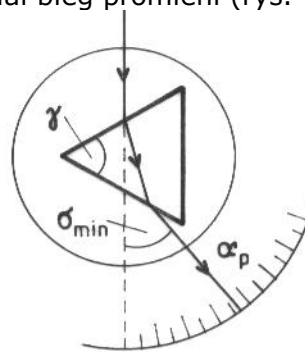
- Zwolnić blokadę lunety (1) i ustawić lunetę (6) pod możliwie ostrym kątem względem kolimatora (5), rys. 3. Zablokować obrót lunety pokrętłem (1). **Nie zmieniać położenia lunety w trakcie pomiaru.**
- Na stoliku pomiarowym (9) umieścić badany pryzmat tak, aby jego środek znajdował się na osi obrotu stolika, i nie zmieniać jego położenia w trakcie pomiaru.
- Zablokować stolik pomiarowy pokrętłem (2) i obracać ruchomą górą stolika (10), aż do momentu, gdy w lunecie będzie widoczny ostry obraz szczeliny odbity od pierwszej ściany pryzmatu. Delikatnie obracając stolik, ustawić obraz szczeliny na środku krzyża celowniczego.
- Odczytać α_I - wskazanie ze **skali stolika pomiarowego (7)**.
- Obrócić ruchomą część stolika pomiarowego (10) o około 180° tak, aby obraz szczeliny odbijał się od drugiej ściany pryzmatu.
- Obrotem stolika (10) ponownie ustawić obraz szczeliny na środku krzyża celowniczego i ze skali (7) odczytać położenie α_{II} .
- Położenia stolika α_I i α_{II} zmierzyć kilkakrotnie posługując się zawsze skalą (7).
- Obliczyć kąt łamiący pryzmatu ze wzoru: $\gamma = 180^\circ - \alpha$, $\alpha = \alpha_I - \alpha_{II}$.
- Pomiary, tj. punkty od a) do h) powtórzyć dla innych ustawień lunety względem kolimatora.

B. Wyznaczanie kąta najmniejszego odchylenia

- Ustawić na stoliku (9) pryzmat tak, aby odchyłał bieg promieni (rys. 4a)



rys.4a



rys. 4b

- Zwolnić blokadę lunety (1) i znaleźć obraz widma (będzie to widmo liniowe).
- Zablokować stolik pomiarowy pokrętłem (2). Obracając górą stolika (10) z pryzmatem obserwować przez lunetę obraz widma. Zaobserwować, że wraz z obrotem stolika widmo liniowe przesuwa się w jednym kierunku, a następnie zawraca, pomimo dalszego obracania stolika w tą samą stronę. Zmienić kierunek obrotu stolika. Zaprzestać obrotu stolika pomiarowego w momencie, gdy wybrana linia widma zaczyna przesuwać się w przeciwnym kierunku.
- Naprowadzić krzyż celowniczy lunety (6) na środek linii widmowej. Odczytać ze skali (8) położenie α_l . Kąt α_l zmierzyć dla każdej linii widmowej (długości fali poszczególnych linii zostały wyszczególnione w Tabeli 16).
- Obrócić górę stolika (10) wraz z pryzmatem do położenia przedstawionego na rys. 4b i powtarzając czynności od b) do d) zmierzyć kąt α_p dla każdej linii spektralnej.

4. Opracowanie wyników - Proponowane tabele (do zatwierdzenia u prowadzącego)

4.1. Wyznaczanie kąta łamiącego pryzmatu:

- Obliczyć wartości średnie $\bar{\alpha}_p$ i $\bar{\alpha}_l$ i ich niepewności.
- Korzystając ze wzoru $\gamma = \frac{|\bar{\alpha}_p - \bar{\alpha}_l|}{2}$ obliczyć kąt łamiący pryzmatu oraz jego niepewność pomiarową.

Tabela 1. Wyznaczanie kąta łamiącego pryzmatu.

Proponowana tabela (do zatwierdzenia u prowadzącego)

lp.	α_l [°]	$\bar{\alpha}_l$ [°]	$u(\alpha_l)$ [°]	α_p [°]	$\bar{\alpha}_p$ [°]	$u(\alpha_p)$ [°]	γ [°]	$u_c(\gamma)$ [rd]
1								
2								
...				

4.2. Wyznaczanie współczynnika załamania szkła pryzmatu:

- Obliczyć wartości średnie $\bar{\alpha}_p$ i $\bar{\alpha}_l$ i ich niepewności.
- Obliczyć kąt najmniejszego odchylenia, dla określonej długości fali, korzystając ze wzoru $\delta_{min} = \frac{|\bar{\alpha}_p - \bar{\alpha}_l|}{2}$ oraz jego niepewność.
- Korzystając ze wzoru $n = \frac{\sin \frac{\gamma + \delta_{min}}{2}}{\sin \frac{\gamma}{2}}$ obliczyć współczynnik załamania światła pryzmatu oraz jego niepewność.
- Obliczenia z powyższych podpunktów powtórzyć dla innych długości fal.
- Wykonać wykres krzywej dyspersji materiału pryzmatu $n = n(\lambda)$.
- Wyznaczyć średnią dyspersję materiału pryzmatu oraz współczynnik dyspersji.

Tabela 2. Wyznaczanie współczynnika załamania szkła pryzmatu (dla jednej długości fali).

(Proponowana tabela do zatwierdzenia u prowadzącego)

lp.	λ $\times 10^{-9}$ [m]	α_l [°]	$\bar{\alpha}_l$ [°]	$u(\alpha_l)$ [°]	α_p [°]	$\bar{\alpha}_p$ [°]	$u(\alpha_p)$ [°]	δ_{min} [°]	$u_c(\delta_{min})$ [°]	n	$u_c(n)$
1											
2											
...						