



**ĆWICZENIE
70B**

**POMIARY FOTOMETRYCZNE
FOTOMETR LUMMERA - BRODHUNA**

Instrukcja wykonawcza

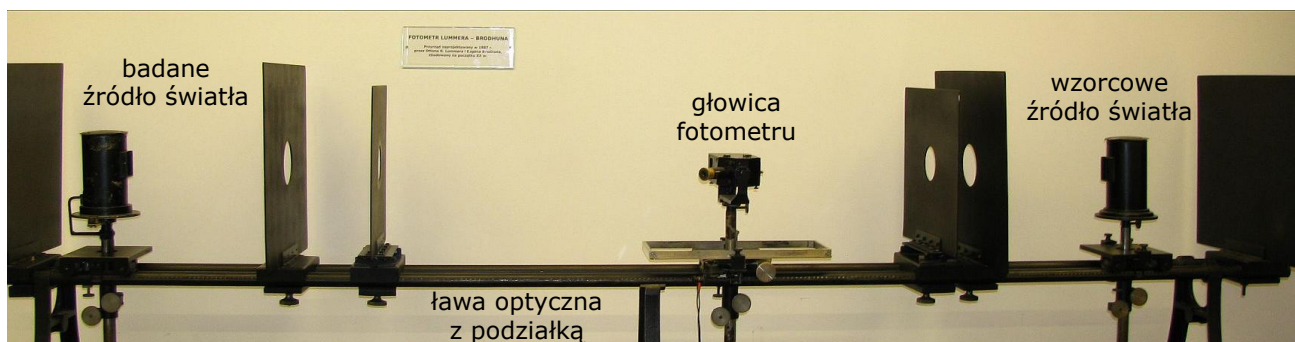
1. Wykaz przyrządów

1. Fotometr Lummera – Brodhuna
2. Żarówka wzorcowa o mocy 40 W
3. Zestaw badanych żarówek
4. Zestaw filtrów szarych
5. Ława optyczna z oświetloną podziałką

2. Cel ćwiczenia

Wyznaczenie natężenia źródła światła przy zastosowaniu fotometru Lummera – Brodhuna. Badanie rozkładu kierunkowego natężenia światła żarówki.

3. Schemat układu pomiarowego



Rys. Fotometr Lummera – Brodhuna

4. Przebieg pomiarów

a) Wyznaczenie natężenia źródła światła.

1. Umieścić w osłonach badane źródło światła i wzorcowe o znanym natężeniu. Natężenie źródła światła wzorcowego, którym jest żarówka o mocy 40 W wynosi $I_w = 27 \pm 1$ cd.
2. Znaleźć na ławie optycznej położenie głowicy fotometru, odpowiadające równoczesnemu jednakowemu oświetleniu powierzchni płytki światłem ze źródła wzorcowego i badanego (całe pole widzenia obserwowane przez lunetę powinno być jednakowo jasne – zanikanie wzroku). Zmierzyć odległości od głowicy źródła światła wzorcowego r_w i źródła światła badanego r_b . Pomiary powtórzyć kilkakrotnie. Powtórzyć pomiary dla głowicy fotometru obróconej o 180° w stosunku do poprzedniego położenia.
3. Pomiary wykonać dla innych źródeł światła. Przedyskutować zależność natężenia światła I od mocy badanych źródeł światła.

b) Badanie przepuszczalności filtrów szarych.

Dla danego źródła światła (np. żarówki 100 W) i źródła wzorcowego zmierzyć odległości r_b i r_w . Powtórzyć pomiary po umieszczeniu badanego filtra na drodze promieni świetlnych i określić odległości r'_b i r'_w .

- c) Badanie rozkładu kierunkowego natężenia światła żarówki.
 Obracając badane źródło światła dookoła jego własnej osi pionowej od 0 do 360° wykonać pomiary odległości r_w i r_b . Ilość pomiarów skonsultować z prowadzącym.

5. Opracowanie wyników

a) Wyznaczenie natężenia źródła światła.

Obliczyć średnie wartości r_w i r_b , obliczyć odpowiadającą im niepewność całkowitą uwzględniając $\Delta r_w = \Delta r_b = 5\text{mm}$.

Wyznaczyć natężenie badanego źródła światła I_b

$$I_b = I_w \frac{r_b^2}{r_w^2} \quad (1)$$

Obliczyć niepewność złożoną $u_c(I_b)$.

b) Badanie przepuszczalności filtrów szarych.

Wyznaczyć natężenie I_b silnego źródła światła (np. żarówki 100 W) korzystając z zależności (1) a następnie wyznaczyć osłabione natężenie źródła światła I'_b jakie wykazuje to źródło po umieszczeniu badanego filtra na drodze promieni świetlnych (uwzględniając zmierzone odległości r'_b i r'_w). Obliczyć współczynnik przepuszczalności (transmisji) T z zależności:

$$T = \frac{I'_b}{I_b} \quad (2)$$

Obliczyć niepewność złożoną $u_c(T)$.

c) Badanie rozkładu kierunkowego natężenia światła żarówki.

Korzystając z zależności (1) wyznaczyć natężenie I_b badanego źródła dla wszystkich ustawień żarówki (kątown). Obliczyć niepewność złożoną $u_c(I_b)$.

Wykonać wykres zależności $I_b = f(\alpha)$ we współrzędnych biegunowych. Dla wybranych punktów nanieść prostokąty niepewności. W centrum wykresu naszkicować sposób ustawiania włókna badanej żarówki.

6. Proponowane tabele (do zatwierdzenia u prowadzącego)

Tabela 1. Wyznaczenie natężenia źródła światła – żarówki o wybranej mocy.

| Nr pomiaru | r_w [m] | r_b [m] | I_w [cd] | I_b [cd] |
|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| 1 | | | | |
| ... | | | | |
| n | | | | |
| \bar{X} | | | | |
| ΔX | | | | |
| $u(X)$ | | | | |
| $u_c(X)$ | | | | |

Tabela 2. Badanie rozkładu kierunkowego natężenia światła żarówki.

| Lp. | α [deg] | r_w [m] | r_b [m] | I_b [cd] | $u_c(I_b)$ [cd] |
|------------|----------------|-----------|-----------|------------|-----------------|
| 1 | 0 | | | | |
| ... | ... | | | | |
| n | 360 | | | | |
| ΔX | | | | | |