

WYZNACZANIE OGNISKOWEJ SOCZEWKI ZA POMOCĄ ŁAWY OPTYCZNEJ

Zagadnienia:

1. Rodzaje soczewek i równania soczewek.
2. Konstrukcja obrazów, uzyskiwanych za pomocą soczewek. Powiększenie liniowe i kątowe.
3. Metody wyznaczania ogniskowych soczewek i układów soczewek.

Literatura:

1. Podręczniki kursowe.
2. T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki.

Wykonanie ćwiczenia:

A. Wyznaczanie ogniskowej (f) na podstawie pomiarów odległości przedmiotu i obrazu od soczewki.

1. Ustawić ekran w odległości (l) od przedmiotu i przesuwać soczewkę tak, aby otrzymać ostry obraz na ekranie.
2. Zmierzyć odległość (l) i (b), (b) - odległość obrazu od soczewki.
3. Pomiary przeprowadzić kilkakrotnie za każdym razem dla innej odległości (l) (dla obrazu powiększonego i pomniejszonego).
4. Wyliczyć wartość ogniskowej ze wzoru

$$f = \frac{b(l-b)}{l} \quad (1)$$

5. Pomiary z pkt. 1-4 wykonać dla układu soczewek, a następnie obliczyć ogniskową soczewki rozpraszającej.

B. Wyznaczanie ogniskowej (f) metoda Bessela.

1. Ustawić ekran w odległości (l) od przedmiotu.
2. znaleźć takie położenie (b_1) soczewki przy którym na ekranie powstanie obraz powiększony.
3. Znaleźć położenie soczewki (b_2) przy którym powstanie obraz pomniejszony.
4. Powtórzyć pomiary dla trzech różnych wartości (l).
5. Korzystając ze wzoru

$$f = \frac{(l+d)(l-d)}{4l} \quad \text{gdzie } d = b_1 - b_2 \quad (2)$$

obliczyć ogniskową soczewki. Z trzech pomiarów znaleźć wartość średnią.

6. Pomiary z pkt. 1-5 wykonać dla układu soczewek, a następnie obliczyć ogniskową soczewki rozpraszającej.

C. Wyznaczanie ogniskowej z wielkości obrazu powiększonego.

1. Przesuwając wzdłuż ławy soczewkę znaleźć podobnie jak w metodzie A obraz przedmiotu.
2. Odczytać odległość obrazu od soczewki (b), zmierzyć wielkość powstałego obrazu (Y) oraz wielkość przedmiotu (X).

3. Obliczyć ogniskową soczewki ze wzoru :

$$f = \frac{b \cdot X}{X + Y} \tag{3}$$

4. Pomiar przeprowadzić trzykrotnie i obliczyć wartość średnią ogniskowej f_{sr} .

5. Pomiary z pkt. 1-4 wykonać dla układu soczewek, a następnie ze wzoru :

$$f_r = \frac{f_s \cdot f_u}{f_s - f_u} \tag{4}$$

obliczyć ogniskową soczewki rozpraszającej

f_r - ogniskowa soczewki rozpraszającej

f_s - ogniskowa soczewki skupiającej

f_u - ogniskowa układu soczewek

6. Tablice pomiarowe.

A

System optyczny	Odległość przedmiotu od ekranu l [cm]	Odległ.soczewki od ekranu b [cm]		Odległ.ogniskowej f [cm]		Średnia odległ.ognisk. f_{sr} [cm]
		dla obrazu powiększonego	dla obrazu pomniejszonego	dla obrazu powiększonego	dla obrazu pomniejszonego	

B

System optyczny	Odl. obrazu powiększonego b_1 [cm]	Odl.obrazu pomniejszonego b_2 [cm]	Odl.przedm.od ekranu l [cm]	Odl.ogniskowej f [cm]	f_{sr} [cm]

C

soczewka					układ				
b [cm]	Y [cm]	X [cm]	f [cm]	f_{sr} [cm]	b [cm]	Y [cm]	X [cm]	f [cm]	f_{sr} [cm]