

## 5. Wyznaczanie ogniskowej soczewki

(1 tydzień, 6 pkt.)

Zagadnienia: soczewka cienka, obraz pozorny i rzeczywisty, równanie soczewki, powiększenie

literatura: Hal80,481÷490; Hal98,439÷469; Szy2,287÷297.

Celem doświadczenia jest obserwacja obrazu rzeczywistego tworzonego przez soczewkę skupiającą, sprawdzenie równania soczewki oraz wzoru na powiększenie soczewki.

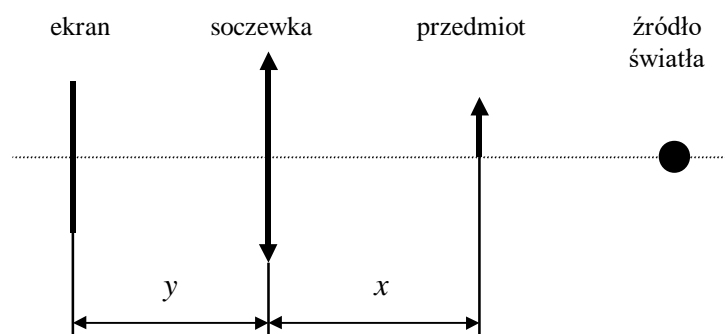
### 1. Przeprowadzenie pomiarów

W zestawie znajduje się biały ekran, soczewka skupiająca, rysunek na matówce (przedmiot) oraz źródło światła służące do oświetlenia przedmiotu, patrz rysunek 5.1. Ustawiamy przedmiot w odległości około 80 cm od ekranu i zmieniamy położenie soczewki. Obserwujemy obraz powstający na ekranie. Dobieramy natężenie oświetlenia tak, by obraz był dobrze widoczny.

W pewnym położeniu tworzy się ostry obraz powiększony. Mierzymy odległości  $x$  i  $y$ . Następnie mierzymy odległość pomiędzy wybranymi punktami na rysunku (wysokość przedmiotu,  $d$ ) oraz pomiędzy odpowiednimi punktami na ekranie (wysokość obrazu,  $h$ ).

Zmieniamy położenie soczewki tak, by uzyskać ostry obraz pomniejszony. Możemy zmienić natężenie oświetlenia w uzyskania lepszego obrazu. Ponownie mierzymy  $x$ ,  $y$ ,  $d$  i  $h$ .

Następnie zmieniamy położenie przedmiotu i przeprowadzamy analogiczne pomiary.



Rys. 5.1 Schemat układu optycznego

### 2. Opracowanie wyników

W pierwszej części eksperymentu sprawdzamy zależność

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{f}, \quad (5.1)$$

gdzie  $f$  jest ogniskową soczewki. W tym celu przedstawiamy na wykresie zależność  $1/x+1/y$  od  $y/x$ . Sprawdzamy, czy punkty układają się na linii poziomej i jeśli tak, to wyznaczamy wartość ogniskowej.

W drugiej części eksperymentu przedstawiamy na wykresie zależność powiększenia (stosunku wysokości obrazu i przedmiotu  $h/d$ ) od stosunku odległości  $y/x$ . Sprawdzamy, czy punkty układają się na linii prostej przechodzącej przez zero. Sprawdzamy, czy współczynnik kierunkowy tej linii w granicach błędu jest równy 1.