



Cechowanie skali mikrometru okularowego i pomiar małych odległości za pomocą mikroskopu

73a

CEL ĆWICZENIA

- Zapoznanie się z budową i zasadą działania mikroskopu.
- Zapoznanie się z metodą cechowania skali mikrometru okularowego.
- Pomiar małych odległości.

ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

1. Mikroskop: budowa i rola poszczególnych elementów.
2. Układ optyczny mikroskopu, bieg promieni powiększenie całkowite mikroskopu, zdolność rozdzielcza, apertura numeryczna mikroskopu, mikrometr okularowy.
3. Obiektywy i okulary mikroskopu.
4. Cechowanie skali mikrometru okularowego.
5. Metoda przeprowadzenia dyskusji błędów.

PRZEBIEG ĆWICZENIA

1. Założyć w mikroskopie okular pomiarowy. Na stoliku mikroskopu umocować mikrometr przedmiotowy. Oświetlić pole widzenia za pomocą dolnego zwierciadła. Wyregulować ustawienie tubusa, tak by zobaczyć ostry obraz podziałki mikrometru przedmiotowego.
Uwaga: Aby nie stłuc szkiełka mikrometru przedmiotowego należy, obserwując go z boku, ostrożnie opuścić tubus mikroskopu do położenia, w którym obiektyw prawie styka się ze szkiełkiem. Następnie, przesuwając tubus do góry, ustawić mikroskop na ostre widzenie podziałki.
2. Określić ile działek m mikrometru przedmiotowego pokrywa się z całkowitą, możliwie dużą, liczbą działek n mikrometru okularowego. Znajac odległość a między podziałkami mikrometru przedmiotowego obliczyć jakiej odległości x odpowiada jedna działka skali mikrometru okularowego:

$$x = \frac{m \cdot a}{n}.$$

Pomiary powtórzyć kilkakrotnie dla różnych wartości m i n .

3. Zastąpić mikrometr przedmiotowy przedmiotem, który mamy zmierzyć.
4. Wyznaczyć ile działek k skali mikrometru okularowego odpowiada średnicy mierzonego przez nas przedmiotu i obliczyć jej wartość $l = k \cdot x$. Pomiary należy przeprowadzić w kilku miejscach na całej długości próbki i ewentualnie obliczyć wartość średnią.
5. Dane zapisujemy w tabeli:

numer obiektywu	numer okularu	n	m	x	przedmiot	k	l

6. Błąd maksymalny pomiarów grubości drucików obliczamy ze wzoru:

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\Delta k}{k} + \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta n}{n}.$$

LITERATURA

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki, t. 4*, PWN, Warszawa 2015.
2. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna cz. 4: Optyka*, PWN, Warszawa 1963.
3. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, PWN, Warszawa 1997.

PRZYRZĄDY POMIAROWE I MATERIAŁY

Mikroskop, okular pomiarowy, mikrometr przedmiotowy, przedmioty badane.