



CEL ĆWICZENIA

- Praktyczne zapoznanie się z opracowaniem danych pomiarowych, a w szczególności z metodami oceny błędów wielkości bezpośrednio mierzalnych i wielkości złożonych.
- Doskonalenie umiejętności prawidłowego posługiwania się przyrządami do pomiaru długości (mikrometr, suwmiarka) oraz wagami laboratoryjnymi.

ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

1. Podział wielkości fizycznych ze względu na sposób pomiaru.
2. Podział błędów:
 - a) ze względu na sposób w jaki wpływają na wynik pomiaru,
 - b) ze względu na sposób obliczania.
3. Prawo normalnego rozkładu błędów przypadkowych. Postulat średniej arytmetycznej pomiarów.
4. Błąd średni kwadratowy, prawdopodobny przeciętny pojedynczego pomiaru i średniej arytmetycznej pomiarów. Poziom ufności.
5. Niepewność rozszerzona.
6. Praktyczne zasady oceny błędów wielkości prostych (metoda A i B).
7. Obliczanie błędów wielkości złożonych:
 - a) obliczanie błędu średniego kwadratowego średniej arytmetycznej wielkości złożonej (niepewność standardowa),
 - b) obliczanie błędu maksymalnego metodą pochodnej logarytmicznej,
8. Zasady zaokrąglania i porównywania wyników pomiarowych.
9. Użycie noniusza do pomiarów długości i kątów.
10. Budowa mikrometru.

PRZEBIEG ĆWICZENIA

1. Wybrać bryłkę o regularnym kształcie. Dokonać wstępnych pomiarów jej wymiarów liniowych potrzebnych do obliczenia objętości przy pomocy linijki o skali milimetrowej. Pomiar każdego wymiaru przeprowadzić kilkakrotnie (5-10 razy) w kilku różnych miejscach, aby uwzględnić ewentualne deformacje kształtu bryłki.
2. Przeanalizować uzyskane wyniki. Czy błędy przypadkowe uwidaczniają się w seriach pomiarowych? W zależności od odpowiedzi na to pytanie wybrać dalszy sposób postępowania przy ocenie błędów.
3. Ocenic błędy pomiarowe poszczególnych wymiarów liniowych.
4. Obliczyć objętość bryłki. Wyznaczyć błąd pomiaru objętości.
5. Zmierzyć masę bryłki za pomocą wagi oraz ocenić błąd pomiaru masy.

6. Znaleźć gęstość materiału bryłki. Obliczyć błąd pomiaru gęstości. Ocenić wpływ błędu pomiaru masy na błąd końcowego wyniku (gęstości). Podać przedział na wartość rzeczywistą gęstości stosując odpowiednią liczbę miejsc znaczących.
7. Powtórzyć czynności wymienione w punktach 1–6 (dla tej samej bryłki) mierząc:
 - a) wymiary liniowe przy pomocy suwmiarki,
 - b) wymiary liniowe przy pomocy mikrometru.
8. Porównać uzyskane wyniki.

LITERATURA

1. J. Smela, T. Zamorski, A. Puch, *Pierwsza pracownia fizyczna - przewodnik*, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 1995.
2. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, PWN, Warszawa 1997.

PRZYRZĄDY POMIAROWE I MATERIAŁY

Waga analityczna, linijka, suwmiarka, mikrometr.

UWAGI

Tabela pomiarowa powinna zawierać wyniki serii pomiarów wielkości liniowych niezbędnych do wyznaczenia objętości, wynik pomiaru masy oraz dokładności wszystkich przyrządów, którymi dokonywano pomiaru.