

Ćwiczenie nr 1

Podstawowe właściwości geometryczne i ilościowe

1.1. Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z właściwościami geometrycznymi i ilościowymi danego materiału, metodami ich pomiarów oraz charakterystycznymi ich wartościami.

1.2. Wstęp teoretyczny

1.2.1. Wiadomości podstawowe

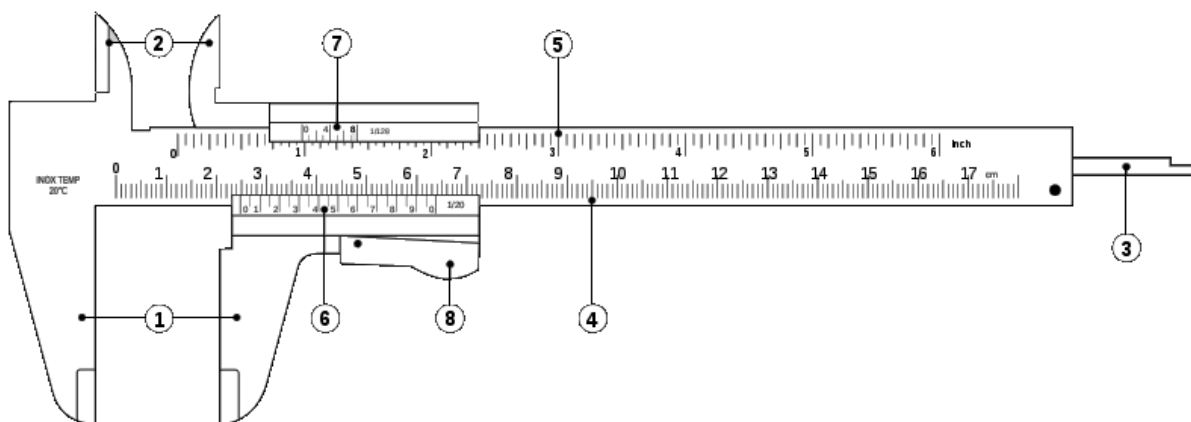
Właściwości fizyczne materiałów możemy podzielić na wiele sposobów – ze względu na: obiekt którego dotyczą (ciecz, pojedyncze ciało stałe, złoże czy mieszanina ziarnista itp.), sposób uzyskiwania ich wartości (pomiar bezpośredni, wyznaczanie na drodze obliczeń) czy znaczenie merytoryczne (ilościowe, jakościowe) itp.

Wśród podstawowych właściwości geometrycznych oraz ilościowych wyróżniamy własności wymienione poniżej:

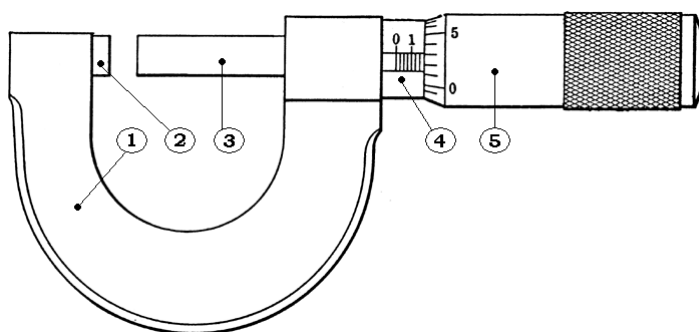
- **wymiary liniowe** (długość, szerokość, średnica itp.) – mierzone przy pomocy prostych narzędzi pomiarowych takich jak: liniał, suwmiarka, śruba mikrometryczna itp. Ale także przy pomocy bardziej skomplikowanych systemów wykorzystujących np. analizę obrazu
- **kształt** – oceniany wizualnie, lub dzięki współczynnikom kształtu. W przypadku materiałów biologicznych rzadko bywa regularny (np. sześcián, kula, elipsoida), częściej spotykane są formy zbliżone do regularnych, lub całkowicie nieregularne. Szczególnymi substancjami są ciecze i większość materiałów sypkich, które przyjmują kształt naczynia w jakim się znajdują. Bywa opisywany także współczynnikami kształtu.
- **objętość** – jej wartość, w przypadku materiałów o regularnych kształtach, uzyskiwana może być na podstawie prostych obliczeń, jednak w przypadku materiałów biologicznych, których kształt bywa zwykle nieregularny, konieczne staje się zastosowanie innych metod – na przykład metody zanurzeniowej.
- **masa** – pomiaru tej wielkości dokonuje się przy użyciu wag. Choć waga jest w stanie zmierzyć jedynie siłę z jaką dane ciało naciska na jej szalkę (ciężar), to z reguły i tak jest wyskalowana w jednostkach masy.
- **gęstość** (masa właściwa) - mówi o masie określonej objętości danej substancji (bez porów czy przestrzeni między-ziarnowej). Wielkość z reguły wyliczana, rzadziej mierzona specjalnie wyskalowanymi instrumentami. Więcej o gęstości i jej pomiarach znajduje się we wstępie do następnego ćwiczenia.
- **gęstość pozorną** (masa usypowa, gęstość w stanie zsypanym) – podobnie jak gęstość (masa właściwa) mówi o masie określonej objętości danej substancji, jednak - objętości zawierającej także wolne przestrzenie w strukturze materiału (złoża). Jak wyżej tej właściwości również jest poświęcone następne ćwiczenie.
- **porowatość** – jest to cecha która mówi o ilości przestworów (pęcherzy, kanalików itp.) wewnątrz struktury danego materiału. Jej wartość jest ilorazem objętości porów i objętości całego materiału (złoża). Jak wyżej tej właściwości również jest poświęcone następne ćwiczenie.
- **parametry zastępcze** (średnica zastępcza, masa tysiąca nasion, współczynniki kształtu itp.)

1.2.2. Przyrządy pomiarowe

Wymiary liniowe materiałów biologicznych z dużą dokładnością można zmierzyć przy użyciu suwmiarki lub mikrometru (śruby mikrometrycznej), które przedstawione są na rysunkach 1.1 i 1.2. Pomiaru tymi przyrządami dokonuje się przy użyciu skali głównej wskazującej ilość milimetrów i skali pomocniczej wskazującej wartości dziesiątne a często i setne milimetra.



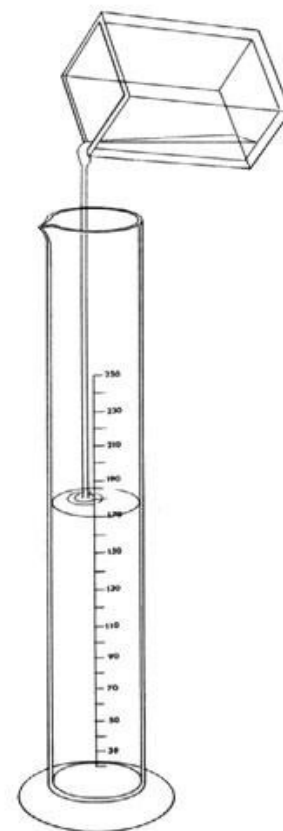
Rys.1.1: Suwmiarka: 1 – szczęki do pomiarów zewnętrznych, 2 – szczęki do pomiarów wewnętrznych, 3 – wrzeciono do głębokościomierza, 4 – główna skala metryczna, 5 – główna skala calowa, 6 – pomocnicza skala metryczna, 7 – pomocnicza skala calowa, 8 – dźwignia zacisku;



Rys.1.2: Mikrometr: 1 – rama, 2 – kowadełko, 3 – wrzeciono, 4 – tuleja wewnętrzna z główną skalą metryczną (nieruchoma), 5 – tuleja zewnętrzna z pomocniczą skalą metryczną (obrotowa);

Pomiaru masy dokonuje się używając wagi o czułości i dokładności dobranej odpowiednio do potrzeb (np. laboratoryjnej). Wagi dawnego typu działały na zasadzie wahadła i szalek, z których na jednej umieszczano ważony obiekt, na drugiej – wzorcowy obciążnik. Dziś w powszechnym użyciu znajdują się wagi elektroniczne, które nie wymagają użycia wzorcowych odważników i uwzględniania masy naczynia dzięki funkcji tarowania.

Pomiar objętości danej substancji zależy przede wszystkim od jej stanu skupienia. Jeżeli mamy do czynienia z płynem, można go zwyczajnie wlać np. do cylindra miarowego o odpowiedniej skali. W przypadku pojedynczych ciał stałych, których kształt uniemożliwia poznanie ich objętości na drodze obliczeń geometrycznych, dobrą i prostą do zastosowania metodą okazuje się metoda zanurzeniowa, która jak sama nazwa wskazuje polega na całkowitym zanurzeniu danego ciała w cieczy i zmierzeniu przyrostu jej objętości, odpowiadającej objętości zanurzonego ciała.



Rys. 1.3: Cylinder miarowy

Pomiarom objętości materiałów sypkich poświęcono więcej miejsca we wstępie do kolejnego ćwiczenia.

