

POMIARY

Pomiar polega na porównanie wielkości mierzonej ze wzorcem (jakąś jednostką). Pomiarom podlegają wielkości fizyczne, czyli cechy ciała lub zjawiska, które można zmierzyć. W naukach ścisłych stosuje się najczęściej system miar i wag zwany Układem SI (z francuskiego: *Système international d'unités*).

W Układzie SI wyróżnia się 7 wielkości podstawowych (masa-1kg, czas-1s, długość-1m, temperatura-1K, natężenie prądu-1A, liczność materii-1mol, światłość-1cd), 2 uzupełniające i wielkości pochodne.

Każda wielkość fizyczna ma swój:

- symbol – oznaczenie literowe
- jednostkę
- urządzenia do pomiaru, np.:

| Wielkość | Symbol | Jednostka podstawowa | Skrót jednostki | Urządzenia do pomiaru |
|-------------|--------|----------------------|-----------------|--------------------------|
| czas | t | sekunda | 1s | stoper, zegar |
| masa | m | kilogram | 1kg | waga |
| długość | l | metr | 1m | linijka, taśma miernicza |
| temperatura | T | kelwin | 1K | termometr |

Jednostki pochodne, to wszystkie pozostałe jednostki łącznie z wielokrotnościami i podwielokrotnościami :

| Nazwa | Oznaczenie | Przelicznik | Zapis wykładniczy | Przykład | |
|-------|------------|---------------|--------------------------|-------------------|---------------------|
| tera | T | 1000000000000 | 10^{12} | 1TB (terabajt) | } wielokrotności |
| giga | G | 1000000000 | 10^9 | 1GW (gigawat) | |
| mega | M | 1000000 | 10^6 | 1MHz (megaherc) | |
| kilo | k | 1000 | 10^3 | 1km (1kilometr) | |
| deka | da | 10 | 10^1 | 1dag (dekagram) | |
| | | 1 | 10^0 | 1m (metr) | |
| decy | d | 0,1 | 10^{-1} | 1dl (decylitr) | } podwielokrotności |
| centy | c | 0,01 | 10^{-2} | 1cm (centymetr) | |
| mili | m | 0,001 | 10^{-3} | 1mg (miligram) | |
| mikro | μ | 0,000001 | 10^{-6} | 1μm (mikrometr) | |
| nano | n | 0,000000001 | 10^{-9} | 1ns (nanosekunda) | |

Dokonując pomiarów zawsze popełniamy większe lub mniejsze błędy pomiarowe, które wynikają z:

- dokładności przyrządów pomiarowych
- błędów mierzącego
- warunków zewnętrznych

W przypadku pomiarów prostych niepewność pomiaru jest równa najmniejszej jednostce na przyrządzie pomiarowym, np.:

- stoper elektroniczny – dokładność (niepewność pomiarowa) wynosi 0,01s ($\pm 0,01s$)
- linijka – dokładność wynosi 1mm ($\pm 1mm$)

Przy wykonywaniu większej liczby pomiarów tej samej wielkości najczęściej obliczamy wartość średnią tej wielkości (średnią arytmetyczną).

Wyniki pomiarów często są szacowane, czyli przybliżane z dokładnością do określonej części wielkości lub określonej liczby cyfr znaczących, np.:

wynik pomiaru: 22,61s
 z dokładnością do dziesiątych sekundy: 22,6s
 z dokładnością do dwóch cyfr znaczących: 23s

Podstawowe pomiary:

- **Długość** – to inaczej odległość (szerokość, wysokość, głębokość, wzrost, średnica, obwód to też długości).

Najczęstsze oznaczenia: **l, x, r**

Urządzenia do pomiaru: linijka, taśma miernicza, suwmiarka, śruba mikrometryczna, przymiar krawiecki, krok

Jednostki: **1m**, 1dm, 1cm, 1mm, 1km

- **Powierzchnia** – pole figury.

Najczęstsze oznaczenia: **S, P**

Urządzenia do pomiaru: linijka, taśma miernicza, kartka w kratkę

Jednostki: **1m²**, 1dm², 1cm², 1mm², 1km², 1a, 1ha

| Figura | Ilość pomiarów | Co mierzymy | Wzór |
|-----------|----------------|-------------------------------------|-------------|
| kwadrat | 1 | bok | $P=a^2$ |
| prostokąt | 2 | boki przyległe | $P=ab$ |
| trójkąt | 2 | bok i wysokość, która na niego pada | $P=1/2ah$ |
| koło | 1 | średnica | $P=\pi r^2$ |

- **Objętość** (pojemność) – to przestrzeń jaką zajmuje ciało.

Symbol: **V**

Urządzenia do pomiaru: linijka, taśma miernicza, suwmiarka, naczynia miarowe

Jednostki: **1m³**, 1dm³, 1cm³, 1mm³, 1km³, 1l, 1ml

| Figura | Ilość pomiarów | Co mierzymy | Wzór |
|------------------|----------------|--|----------------|
| sześcian | 1 | krawędź | $V=a^3$ |
| prostopadłościan | 3 | krawędzie wychodzące z jednego wierzchołka | $V=abc$ |
| walec | 2 | średnica podstawy i wysokość | $V=\pi r^2 h$ |
| kula | 1 | średnica | $V=4/3\pi r^3$ |

- **Masa** – ilość materii (atomów), z której składa się ciało.

Symbol: **m**

Urządzenia do pomiaru: waga

Jednostki: **1kg**, 1g, 1dag, 1mg, 1t

- **Czas** – nie ma definicji.

Najczęstsze oznaczenia: **t**

Urządzenia do pomiaru: stoper, zegar

Jednostki: **1s**, 1h, 1min, 1r, 1d

- **Ciężar** – siła grawitacji z jaką Ziemia przyciąga dane ciało.

Najczęstsze oznaczenia: **F_c**

Urządzenia do pomiaru: siłomierz

Jednostki: **1N**