

# Układ jednostek SI

## 1 Jednostki podstawowe

W układzie wykorzystuje się 7 jednostek podstawowych:

Wielkość podstawowa	Jednostka podstawowa
długość	metr (m)
masa	kilogram (kg)
czas	sekunda (s)
natężenie prądu elektrycznego	amper (A)
temperatura termodynamiczna	kelwin (K)
liczność materii	mol (mol)
światłość	kandela (cd)

Table 1: Jednostki podstawowe

Jednostki takie jak amper i kelwin zapisuje się z małej litery według wymowy, a nie jak nazwiska Ampère oraz Kelvin. Symbole się nie odmieniają 2 mol, ale czyta się 2 mole.

## 2 Jednostki pochodne

Z jednostek podstawowych można skonstruować jednostki pochodne, na przykład:

Wielkość podstawowa	Jednostka podstawowa
miara kąta płaskiego	radian ( $\text{rad} = \text{m}/\text{m}$ )
miara kąta bryłowego	steradian ( $\text{sr} = \text{m}^2/\text{m}^2$ )
częstotliwość	herc ( $\text{Hz} = \text{s}^{-1}$ )
siła	niuton ( $\text{N} = \text{kg m s}^{-2}$ )
ciśnienie	paskal ( $\text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2 = \text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2}$ )
energia	dżul ( $\text{J} = \text{N m} = \text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$ )
moc	wat ( $\text{W} = \text{J}/\text{s} = \text{kg m}^2 \text{s}^{-3}$ )
napięcie elektryczne	wolt ( $\text{V} = \text{J}/\text{C} = \text{kg m}^2 \text{s}^{-3} \text{A}^{-1}$ )
strumień świetlny	lumen ( $\text{lm} = \text{cd sr} = \text{cd}$ )
natężenie oświetlenia	luks ( $\text{lx} = \text{lm}/\text{m}^2 = \text{cd m}^{-2}$ )
aktywność promieniotwórcza	bekerel ( $\text{Bq} = \text{s}^{-1}$ )

Table 2: Przykładowe jednostki pochodne

Jednostki, które wyglądają na identyczne, np. Hz oraz Bq, w rzeczywistości nie są, ponieważ występują jako miara innych procesów. Hz jako ilość cykli w fali, która jest zjawiskiem ciągłym, a Bq jako ilość rozpadów promieniotwórczych na sekundę, co jest zjawiskiem losowym.

### 3 Przedrostki układu SI

Do każdej jednostki podstawowej oraz pochodnej można dodać przedrostek oznaczający potęgę 10.

Przedrostek	Mnożnik	Przedrostek	Mnożnik
deka (da)	$10^1$	decy (d)	$10^{-1}$
hekto (h)	$10^2$	centy (c)	$10^{-2}$
kilo (k)	$10^3$	mili (m)	$10^{-3}$
mega (M)	$10^6$	mikro ( $\mu$ )	$10^{-6}$
giga (G)	$10^9$	nano (n)	$10^{-9}$
tera (T)	$10^{12}$	piko (p)	$10^{-12}$
peta (P)	$10^{15}$	femto (f)	$10^{-15}$
eksa (E)	$10^{18}$	atto (a)	$10^{-18}$
zetta (Z)	$10^{21}$	zepto (z)	$10^{-21}$
jotta (Y)	$10^{24}$	jokto (y)	$10^{-24}$
ronna (R)	$10^{27}$	ronto (r)	$10^{-27}$
quetta (Q)	$10^{30}$	quecto (q)	$10^{-30}$

Table 3: Przedrostki układu SI

W każdej jednostce można użyć tylko jednego przedrostka. Aby uniknąć pomyłek powinno się pisać przedrostek razem z jednostką, a każde jednostki oddzielone, ms to milisekunda, a m s to metr razy sekunda. W przypadku potęg

przedrostek odnosi się do niepotęgowanej jednostki,  $\text{fm}^2$  jest równy  $10^{-30} \text{m}^2$ , a nie  $10^{-15} \text{m}^2$ .

## 4 Przykładowe zadania

### Zadanie 24

- (a) 980 Ps; (b) 980 fs; (c) 17 ns; (d) 577  $\mu\text{s}$ .

#### Odpowiedź do zadania 24

- (a)  $980 \text{ Ps} = 980 * 10^{15} \text{ s} = 9,80 * 10^{17} \text{ s}$ ;  
(b)  $980 \text{ fs} = 980 * 10^{-15} \text{ s} = 9,80 * 10^{-13} \text{ s}$ ;  
(c)  $17 \text{ ns} = 17 * 10^{-9} \text{ s} = 1,7 * 10^{-8} \text{ s}$ ;  
(d)  $577 \mu\text{s} = 577 * 10^{-6} \text{ s} = 5,77 * 10^{-4} \text{ s}$ .

### Zadanie 25

- (a)  $9,57 * 10^5 \text{ s}$ ; (b) 0,045 s; (c)  $5,5 * 10^{-7} \text{ s}$ ; (d)  $3,16 * 10^7 \text{ s}$ .

#### Odpowiedź do zadania 25

- (a)  $9,57 * 10^5 \text{ s} = 957 * 10^3 \text{ s} = 957 \text{ ks}$ ;  
(b)  $0,045 \text{ s} = 45 * 10^{-3} \text{ s} = 45 \text{ ms}$ ;  
(c)  $5,5 * 10^{-7} \text{ s} = 550 * 10^{-9} \text{ s} = 550 \text{ ns}$ ;  
(d)  $3,16 * 10^7 \text{ s} = 31,6 * 10^6 \text{ s} = 31,6 \text{ Ms}$ .

### Zadanie 26

- (a) 89 Tm; (b) 89 pm; (c) 711 mm; (d) 0,45  $\mu\text{m}$ .

#### Odpowiedź do zadania 26

- (a)  $89 \text{ Tm} = 89 * 10^{12} \text{ m} = 8,9 * 10^{13} \text{ m}$ ;  
(b)  $89 \text{ pm} = 89 * 10^{-12} \text{ m} = 8,9 * 10^{-11} \text{ m}$ ;  
(c)  $711 \text{ mm} = 711 * 10^{-3} \text{ m} = 7,11 * 10^{-1} \text{ m}$ ;  
(d)  $0,45 \mu\text{m} = 0,45 * 10^{-6} \text{ m} = 4,5 * 10^{-7} \text{ m}$ .

### Zadanie 30

- (a)  $10 * 21 \text{ m}^3$  w  $\text{km}^3$ ; (b)  $10 * 21 \text{ m}^3$  w  $\text{cm}^3$ .

#### Odpowiedź do zadania 30

- (a)  $10 * 21 \text{ m}^3 = 10^{21} (10^{-3} \text{ km})^3 = 10^{21} * 10^{-9} \text{ km}^3 = 10^{12} \text{ km}^3$ ;  
(b)  $10 * 21 \text{ m}^3 = 10^{21} (10^2 \text{ cm})^3 = 10^{21} * 10^6 \text{ cm}^3 = 10^{27} \text{ cm}^3$ .

### **Zadanie 32**

33 m/s w km/h.

#### **Odpowiedź do zadania 32**

$$33 \text{ m/s} = 33 \frac{10^{-3} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = 33 * \frac{3600}{1000} \text{ km/h} = 118,8 \text{ km/h.}$$

### **Zadanie 41**

$10 * 18 \text{ kg/m}^3$  w  $\text{Mg}/\mu\text{L}$ .

#### **Odpowiedź do zadania 41**

$$\begin{aligned} 1 \text{ kg} &= 10^3 \text{ g} = 10^{-3} * 10^6 \text{ g} = 10^{-3} \text{ Mg} \\ 1 \text{ m}^3 &= 10^6 \text{ cm}^3 = 10^6 \text{ mL} = 10^3 \text{ L} = 10^9 \mu\text{L} \\ 10^{18} \text{ kg/m}^3 &= 10^{18} \frac{10^{-3} \text{ Mg}}{10^9 \mu\text{L}} = 10^6 \text{ Mg}/\mu\text{L} \end{aligned}$$