

MJERENJE

1. Mjerne jedinice

- **mjeriti** - odrediti koliko je puta promatrana veličina veća ili manja od unaprijed dogovorene mjerne jedinice

Postoji:

- metrički sustav mjera
- angloamerički sustav mjera (Velika Britanija, Irska, Britanska zajednica naroda, SAD)

Mjere za duljinu, površinu, volumen, masu i vrijeme

a) Mjere za duljinu

Metrički sustav:

1 gigametar	1 Gm	1 000 000 000 m	10^9 m
1 megametar	1 Mm	1 000 000 m	10^6 m
1 kilometar	1 km	1 000 m	10^3 m
1 hektometar	1 hm	100 m	10^2 m
1 dekametar	1 dam	10 m	10^1 m
1 metar	1m	1 m	1 m
1 decimetar	1dm	0,1 m	10^{-1} m
1 centimetar	1cm	0,01 m	10^{-2} m
1 milimetar	1 mm	0,001 m	10^{-3} m
1 mikrometar	1 μ m	0,000 001 m	10^{-6} m
1 nanometar	1 nm	0,000 000 001 m	10^{-9} m
1 pikometar	1 pm	0, 000 000 000 001 m	10^{-12} m

RESOLVIRANJE – postupak pretvaranja jedinica višeg reda u jedinice nižeg reda

REDUCIRANJE - postupak pretvaranja jedinica nižeg reda u jedinice višeg reda

→ $\cdot 10$ $\cdot 10$ $\cdot 10$ $\cdot 10$ $\cdot 10$ $\cdot 10$
1km **1hm** **1dam** **1m** **1dm** **1cm** **1mm**
 $:10$ $:10$ $:10$ $:10$ $:10$ $:10$ ←

- P.1:** a) $3 \text{ km} = 3 \cdot 10^3 \text{ m} = 3\,000 \text{ m}$
 b) $0,04 \text{ m} = 0,04 \cdot 10^2 \text{ cm} = 4 \text{ cm}$
 c) $5 \text{ dm} = 5 \cdot 10^2 \text{ mm} = 500 \text{ mm}$

- P.2:** a) $5\,000 \text{ cm} = 5\,000 : 10^2 \text{ m} = 50 \text{ m}$
 b) $40 \text{ mm} = 40 : 10^2 \text{ dm} = 0,4 \text{ dm}$
 c) $523 \text{ m} = 523 : 10^3 \text{ km} = 0,523 \text{ km}$

- P.3:** a) $5 \text{ m } 3 \text{ dm } 7 \text{ cm} = (5 \cdot 100) \text{ cm} + (3 \cdot 10) \text{ cm} + 7 \text{ cm}$
 $= 500 \text{ cm} + 30 \text{ cm} + 7 \text{ cm}$
 $= 537 \text{ cm}$
 b) $42 \text{ dm } 8 \text{ cm } 2 \text{ mm} = (42 : 10) \text{ m} + (8 : 100) \text{ m} + (2 : 1000) \text{ m}$
 $= 4,2 \text{ m} + 0,08 \text{ m} + 0,002 \text{ m}$
 $= 4,282 \text{ m}$

b) Mjerne jedinice za površinu

- osnovna mjerna jedinica je **1 metar kvadratni (1 m²)**
- veće jedinice od m² su: ar (a), hektar (ha),
 kilometar kvadratni (km²)

→ $\cdot 10^2$ $\cdot 10^2$ $\cdot 10^2$ $\cdot 10^2$ $\cdot 10^2$ $\cdot 10^2$
1 km² **1ha** **1a** **1m²** **1dm²** **1cm²** **1 mm²**
 $:10^2$ $:10^2$ $:10^2$ $:10^2$ $:10^2$ $:10^2$ ←

- P.4:** a) $3 \text{ km}^2 = 3 \cdot 10^2 \cdot 10 \cdot 10^2 \text{ m}^2 = 3 \cdot 10^6 \text{ m}^2 = 3\,000\,000 \text{ m}^2$
 b) $0,04 \text{ m}^2 = 0,04 \cdot 10^2 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 = 0,04 \cdot 10^4 \text{ cm}^2 = 400 \text{ cm}^2$

- P.5:** a) $5\,000 \text{ cm}^2 = (5\,000 : 10^4) \text{ m}^2 = 0,5 \text{ m}^2$
 b) $523 \text{ m}^2 = (523 : 10^6) \text{ km}^2 = 0,000523 \text{ km}^2$

c) Mjerne jedinice za volumen

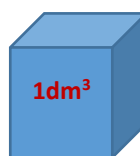
- osnovna mjerna jedinica je **metar kubni (m³)**

$$\begin{array}{ccccccc}
 \rightarrow & \cdot 10^3 & & \cdot 10^3 & & \cdot 10^3 & & \cdot 10^3 & & \cdot 10^3 & & \cdot 10^3 & & \cdot 10^3 \\
 \mathbf{1\ km^3} & & \mathbf{1\ ha^3} & & \mathbf{1\ dam^3} & & \mathbf{1\ m^3} & & \mathbf{1\ dm^3} & & \mathbf{1\ cm^3} & & \mathbf{1\ mm^3} \\
 & :10^3 & & :10^3 & & :10^3 & & :10^3 & & :10^3 & & :10^3 & \leftarrow
 \end{array}$$

P.6: a) $3\ m^3 = 3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 = 3\ 000\ 000\ cm^3$

b) $5\ 000\ cm^3 = 5\ 000 : 10^6\ m^3 = 0,005\ m^3$

1 l = 1 dm³



- za tekućine:

$$\begin{array}{ccccccc}
 \rightarrow & \cdot 10 & & \cdot 10 & & \cdot 10 & & \cdot 10 & & \cdot 10 & & \cdot 10 \\
 \mathbf{1\ kl} & & \mathbf{1\ hl} & & \mathbf{1\ dal} & & \mathbf{1\ l} & & \mathbf{1\ dl} & & \mathbf{1\ cl} & & \mathbf{1\ ml} \\
 & :10 & & :10 & & :10 & & :10 & & :10 & & :10 & \leftarrow
 \end{array}$$

d) Mjerne jedinice za masu

- osnovna mjerna jedinica je **1 kilogram, 1 kg**

1 tona, $1t = 10^3\ kg$

1 kvintal, $1q = 10^2\ kg$

1 kilogram, $1\ kg = 10^0\ kg$

1 dekagram, $1dag = 10^{-2}\ kg$

1 gram, $1g = 10^{-3}\ kg$

1decigram, $1dg = 10^{-4}kg$
 1 centigram, $1cg = 10^{-5} kg$
 1 miligram, $1mg = 10^{-6}kg$

	$\cdot 10$	$\cdot 10$	$\cdot 10$	$\cdot 10$	$\cdot 10$	$\cdot 10$	$\cdot 10$	$\cdot 10$	$\cdot 10$
1t			1kg		1dag	1g			1mg
	$:10$	$:10$	$:10$	$:10$	$:10$	$:10$	$:10$	$:10$	$:10$

P.7: a) $5,3t = 5,3 \cdot 10^3 = 5300kg$

b) $6740g = 6740 : 10^3 = 6,74 kg$

e) Mjerne jedinice za vrijeme

- osnovna mjerna jedinica je **1 sekunda, 1s**

	$\cdot 7$	$\cdot 24$	$\cdot 60$	$\cdot 60$
1 tjedan	1dan	1 sat	1 minuta	1 sekunda
	$:7$	$:24$	$:60$	$:60$

U gospodarstvu se primjenjuju tri metode za računanje dana u godini i u mjesecu:

a) **engleska metoda** 365(366) dana u godini, a dani u mjesecima prema kalendaru

b) **francuska metoda** 360 dana u godini, a dani u mjesecu prema kalendaru

c) **njemačka metoda** godina 360 dana, a mjesec 30 dana

U našoj gospodarskoj praksi koristi se engleska metoda.

Angloamerički sustav

a) Mjere za duljinu

- osnovna mjera za duljinu je **1 yard (1yd)**

- manje mjerne jedinice su: foot (ft), inch (in), line (line)

$$\begin{array}{ccccccc} \rightarrow & & \cdot 3 & & \cdot 12 & & \cdot 12 \\ & \mathbf{1\ yd} & & \mathbf{1ft} & & \mathbf{1in} & & \mathbf{1\ line} \\ & & :3 & & :12 & & :12 & \leftarrow \end{array}$$

$$1\text{yd} = 3\text{ft} = 36\text{ in} = 432\text{ line}$$

$$1\text{ yd} = 0,9144\text{ m}$$

$$12\text{ yd} = 11\text{m}$$

$$1\text{ m} = 1,0936\text{ yd}$$

$$82\text{ yd} = 75\text{ m}$$

b) Mjere za površinu

- osnovna mjerna jedinica je **1 square yard (1 sqyd)**

$$\begin{array}{ccccccc} \rightarrow & & \cdot 3^2 & & \cdot 12^2 & & \\ & \mathbf{1yd^2} & & \mathbf{1ft^2} & & \mathbf{1in^2} & \\ & & :3^2 & & :12^2 & & \leftarrow \end{array}$$

c) Mjere za volumen

-osnovna mjerna jedinica je 1 cubic yard (1cu yd) ili (1 yd³)

$$\begin{array}{ccccccc} \rightarrow & & \cdot 3^3 & & \cdot 12^3 & & \\ & \mathbf{1yd^3} & & \mathbf{1ft^3} & & \mathbf{1in^3} & \\ & & :3^3 & & :12^3 & & \leftarrow \end{array}$$

d) Mjerne jedinice za masu

engleska tona, long ton, et	hundred-weight, cwt	quarter, qr	pound ili libra, lb	ounce ili unca, oz
1	20	80	2240	35840
	1	4	112	1792
		1	28	448
			1	16
				1

1 engleska tona = 1016,048 kg

1 američka tona = 907,185 kg