

VAJA 1

MERSKE ENOTE IN PRETVARJANJE ENOT

GEODETSKI RAČUNI – VAJE

2024/2025



VSEBINA

- merske enote v Sloveniji
- zapisovanje enot
- sistem enot SI
- kotne enote
- pretvorbe med kotnimi enotami
- dolžina krožnega loka
- naklon
- merilo karte

MERSKE ENOTE V SLOVENIJI

Zakon o meroslovju (ZMer-1)¹:

V Republiki Sloveniji se uporablja mednarodni sistem enot (Systeme International d'Unités, v nadaljnjem besedilu: SI).

Odredba o merskih enotah²:

Za izražanje merilnih rezultatov oziroma vrednosti veličin v javni rabi se v Republiki Sloveniji uporablja mednarodni sistem enot (Systeme International d'Unités) (v nadaljnjem besedilu: SI) s pripadajočimi predponami.

Ne glede na prejšnji odstavek se smejo uporabljati tudi naslednje merske enote (v nadaljnjem besedilu: enote) izven SI:

- enote, ki so določene na podlagi enot SI, a niso desetiški mnogokratniki le-teh (npr. (kotna) stopinja, (kotna) minuta, (kotna) sekunda, gon, ura, minuta, dan ...),
- enote, ki se uporabljajo poleg enot SI in katerih vrednosti so dobljene eksperimentalno (npr. elektronvolt ...),
- enote, ki so dovoljene samo na določenih področjih (npr. ar, dioptrija ...),
- sestavljene enote (npr. kvadratni meter, meter na sekundo, paskal ...).

¹ <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2005-01-0892?sop=2005-01-0892>

² <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2001-01-1594/>

PRAVILNO ZAPISOVANJE ENOT

- Enote se pišejo nestično: ~~12,3m~~ → **12,3 m**
- Izjema so kotne stopinje, minute, sekunde: 12° 5' 17"
- Simbolov enot in predpon ne pišemo ležeče: ~~15 km~~ → **15 km**
- Pazimo, da ne zapišemo vrednosti v eni vrstici, enote pa v drugi, kot tukaj **1078423,12 km** → uporaba nedeljivega presledka (Ctrl + Shift + presledek v MS Word-u).
- Pri zapisu datuma za pikami zapišemo nedeljivi presledek, ničel pri dnevu in mesecu ne pišemo: ~~01.01.2025~~ → **1. 1. 2025**

OSNOVNE ENOTE SI

OSNOVNE ENOTE SI

osnovna količina	osnovna enota	oznaka
dolžina	meter	m
čas	sekunda	s
masa	kilogram	kg
temperatura	kelvin	K
električni tok	amper	A
svetilnost	kandela	cd
količina snovi	mol	mol

IZPELJANE ENOTE

NEKATERE IZPELJANE ENOTE SI

enota	količina	oznaka	v osnovnih enotah SI
kvadratni meter	površina	m^2	m^2
kubični meter	prostornina	m^3	m^3
meter na sekundo	hitrost	$m \cdot s^{-1}$	$m \cdot s^{-1}$
meter na kvadratno sekundo	pospešek	$m \cdot s^{-2}$	$m \cdot s^{-2}$
radian	kot	rad	$m \cdot m^{-1}$
hertz	frekvenca	Hz	s^{-1}
paskal	tlak	Pa	$kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$
stopinja Celzija	temperatura (relativno na 273,15 K)	$^{\circ}C$	K

ENOTE, KI NISO DEL SISTEMA ENOT SI

NEKATERE ENOTE, KI NISO DEL SISTEMA ENOT SI

enota	količina	oznaka	v osnovnih enotah SI
ar	površina	a	100 m ²
hektar	površina	ha	10 000 m ²
liter	prostornina	l	0,001 m ³
tona	masa	t	1000 kg
bar	tlak	bar	100 000 Pa
(kotna) stopinja	kot	°	$\frac{\pi}{180}$ rad
(kotna) minuta	kot	'	$\frac{\pi}{180 \cdot 60}$ rad
(kotna) sekunda	kot	''	$\frac{\pi}{180 \cdot 3600}$ rad
gon (grad)	kot	g	$\frac{\pi}{200}$ rad

DESETIŠKE PREDPONE SI

DESETIŠKE PREDPONE SI		
ime	simbol	vrednost
peta	P	10^{15}
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
kilo	k	10^3
hekto	h	10^2
deka	da	10^1
/	/	10^0
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
mili	m	10^{-3}
mikro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
piko	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

DESETIŠKE PREDPONE SI

Predpono dodamo osnovni enoti z deljenjem z vrednostjo predpone: $1 \text{ m} = \frac{1}{10^3} \text{ km} = 0,001 \text{ km}$

$$1 \text{ m} = \frac{1}{10^{-3}} \text{ mm} = 1000 \text{ mm}$$

Predpono odstranimo z množenjem z vrednostjo predpone:

$$1 \text{ km} = 1 \cdot 10^3 \text{ m} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ mm} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,001 \text{ m}$$

Množenje desetiških predpon: $10^m \times 10^n = 10^{m+n}$

Deljenje desetiških predpon: $\frac{10^m}{10^n} = 10^{m-n}$

Potenciranje desetiških predpon: $(10^m)^n = 10^{m \cdot n}$

EKSPONENTNI ZAPIS (angl. *SCIENTIFIC NOTATION*)

Normaliziran eksponentni zapis (angl. *scientific notation*) je zapis števila v oblik

$$m \cdot 10^n$$

kjer je:

m ... mantisa, za katero velja $1 \leq |m| < 10, m \in \mathbb{R}$,

n ... eksponent, za katerega velja $n \in \mathbb{Z}$.

"Programerska/kalkulatorska" oblika eksponentnega zapisa:

$$m \cdot 10^n = men = mEn = mEXPn$$

KOTNE ENOTE

kotni merski sistem	enota	poln krog	delitev	zapis
seksagezimalni sistem	stopinja [°] minuta ['] sekunda ["]	360°	1° = 60' = 3600''	123° 59' 19,1'' [° ' ''] 123,98864° (decimalno)
centizimalni sistem	gon [ᵍ] centigon [ᶜ] centi-centigon [ᶜᶜ]	400ᵍ	1ᵍ = 100ᶜ = 10000ᶜᶜ	137ᵍ 76ᶜ 51,5ᶜᶜ [ᵍ ᶜ ᶜᶜ] 137,76515ᵍ (decimalno)
ločna mera	radian [rad]	2π rad	/	2,1640100 rad

PRETVORBE MED KOTNIMI ENOTAMI

	stopinje	goni	radiani
stopinje	/	$\alpha^g = \frac{10}{9} \alpha^\circ$	$\alpha \text{ rad} = \frac{\pi}{180} \alpha^\circ$
goni	$\alpha^\circ = \frac{9}{10} \alpha^g$	/	$\alpha \text{ rad} = \frac{\pi}{200} \alpha^g$
radiani	$\alpha^\circ = \frac{180}{\pi} \alpha \text{ rad}$	$\alpha^g = \frac{200}{\pi} \alpha \text{ rad}$	/

DOLŽINA KROŽNEGA LOKA

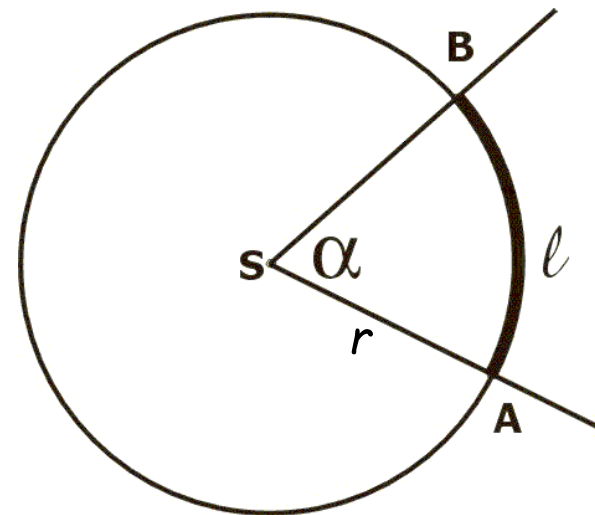
Zveza med središčnim kotom α in dolžino pripadajočega krožnega loka l je linearna.

$$2\pi \text{ rad} : \alpha \text{ rad} = 2\pi r : l$$

$$\frac{2\pi \text{ rad}}{\alpha \text{ rad}} = \frac{2\pi r}{l}$$

$$\frac{1}{\alpha \text{ rad}} = \frac{r}{l}$$

$$l = r \cdot \alpha \text{ rad} = r \cdot \frac{\pi}{180} \cdot \alpha^\circ$$



Koliko znašajo dolžine krožnih lokov, ki pripadajo središčnim kotom 1° , $1'$ in $1''$ na Zemlji-krogli s polmerom 6371 km?

NAKLON

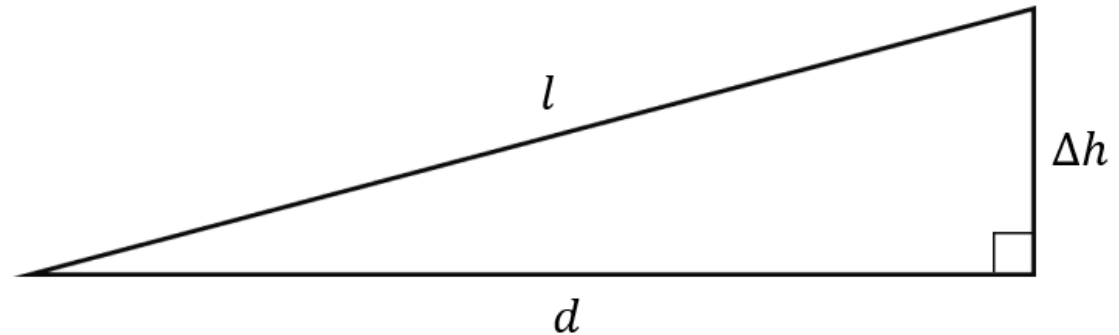
Naklon Δ je razmerje med višinsko razliko Δh in horizontalno oddaljenostjo d med dvema točama.

Podajamo ga ali v odstotkih [%], kar predstavlja višinsko razliko v metrih na 100 m, ali v promilih [‰], kar predstavlja višinsko razliko v metrih na 1000 m.

$$\Delta = \frac{\Delta h}{d}$$

$$\Delta[\%] = \frac{\Delta h}{d} \cdot 100 \%$$

$$\Delta[\text{‰}] = \frac{\Delta h}{d} \cdot 1000 \text{‰}$$



Če imamo podano poševno dolžino l :

- Pitagorov izrek ali
- kotne funkcije.

MERILO KARTE

Merilo karte M predstavlja razmerje med dolžino na karti in (horizontalno) dolžino v naravi:

$$M = \frac{d}{D} = \frac{1}{m} = 1 : m$$

kjer je:

M ... merilo karte,

m ... modul merila (faktor pomanjšave/povečave),

d ... dolžina na karti,

D ... (horizontalna) dolžina v naravi.