



TEHNIČKO CRTANJE

Tolerancije
Hrapavost

dr Snežana Ćirić Kostić

TOLERANCIJE

Vrste (podela) tolerancija

▪ **OPŠTE TOLERANCIJE:**

- *Tolerancije dužinskih mera*
- *Tolerancije oblika i položaja površina*
- *Tolerancije hrapavosti površina*

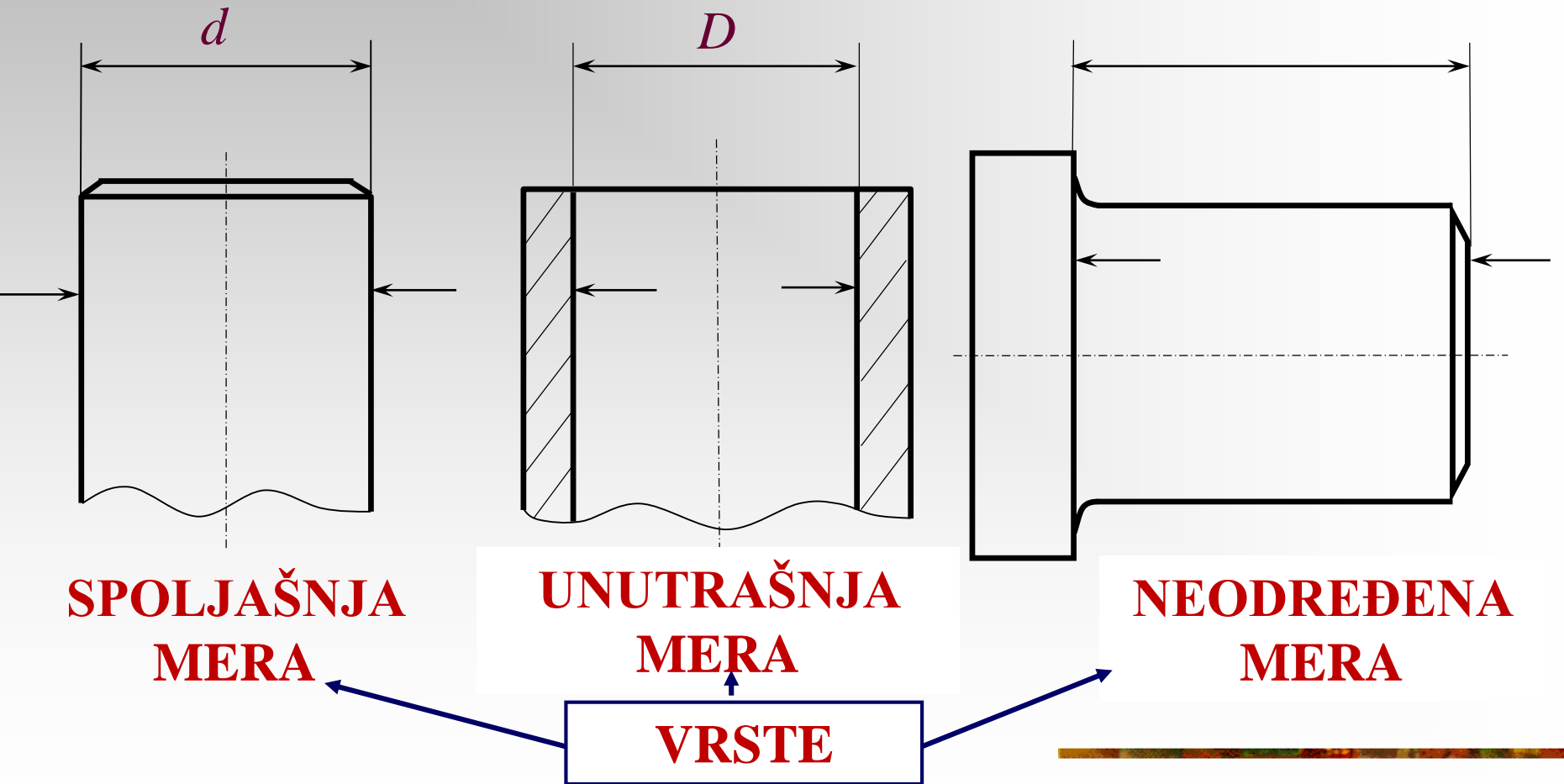
▪ **IZVEDENE (POSEBNE) TOLERANCIJE:**

- *Tolerancije zupčanika*
 - *Tolerancije ležaja*
 - *Tolerancije navoja*
 - *Druge posebne tolerancije*
-

Osnove tolerancija
dužinskih mera:

ISO 286-1 ISO 286-2

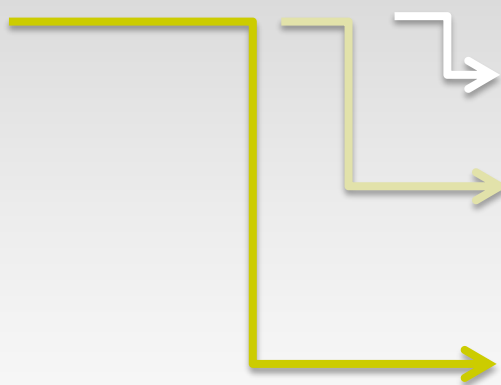
Tolerancije dužinskih mera



Tolerancije dužinskih mera (JUS ISO 286)

Ø100 H 8,

Ø180 f 9



Kvalitet (stepen tolerancije)

Položaj tolerancijskog polja

Veliko slovo-otvor

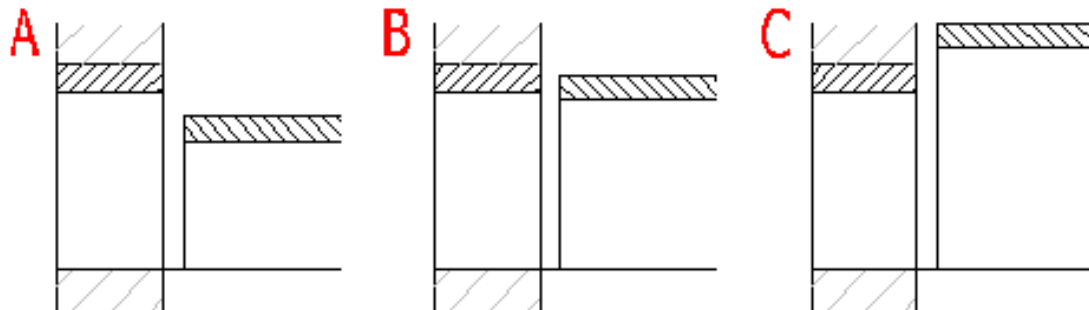
Malo slovo-čep

Nazivna mera

A-clearance fit

B-transition fit

C-Interference fit



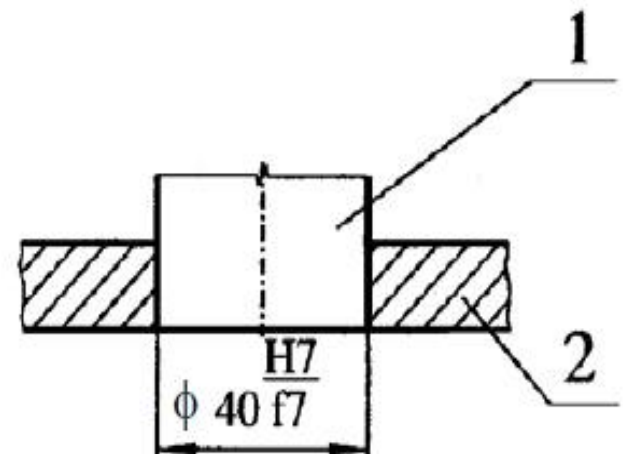
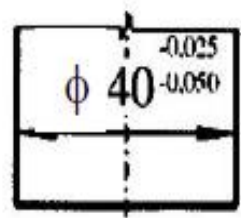
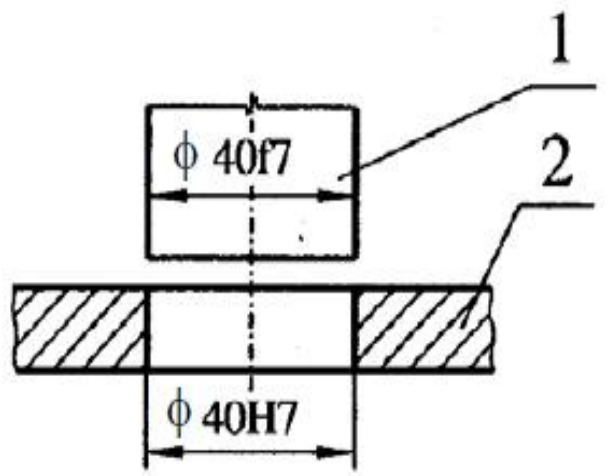
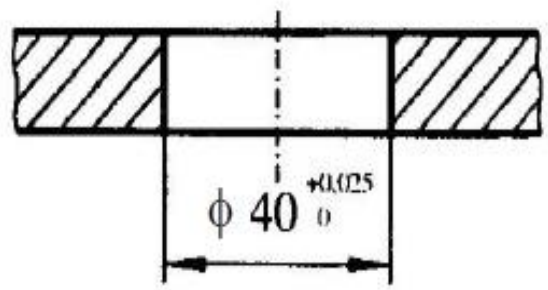
Polje korišćenja stepena tolerancija po ISO sistemu:

IT01 do IT6	Za merne instrumente
IT5 do IT12	Preporučeno za opštu upotrebu u mašinstvu
IT11 do IT16	Za proizvodnju polufabrikata (delovi koji zahtevaju dodatnu obradu)
IT16 do IT18	Za strukture
IT11 do IT18	Za specifikaciju ograničenja odstupanja dimenzija dimenzija bez tolerancija

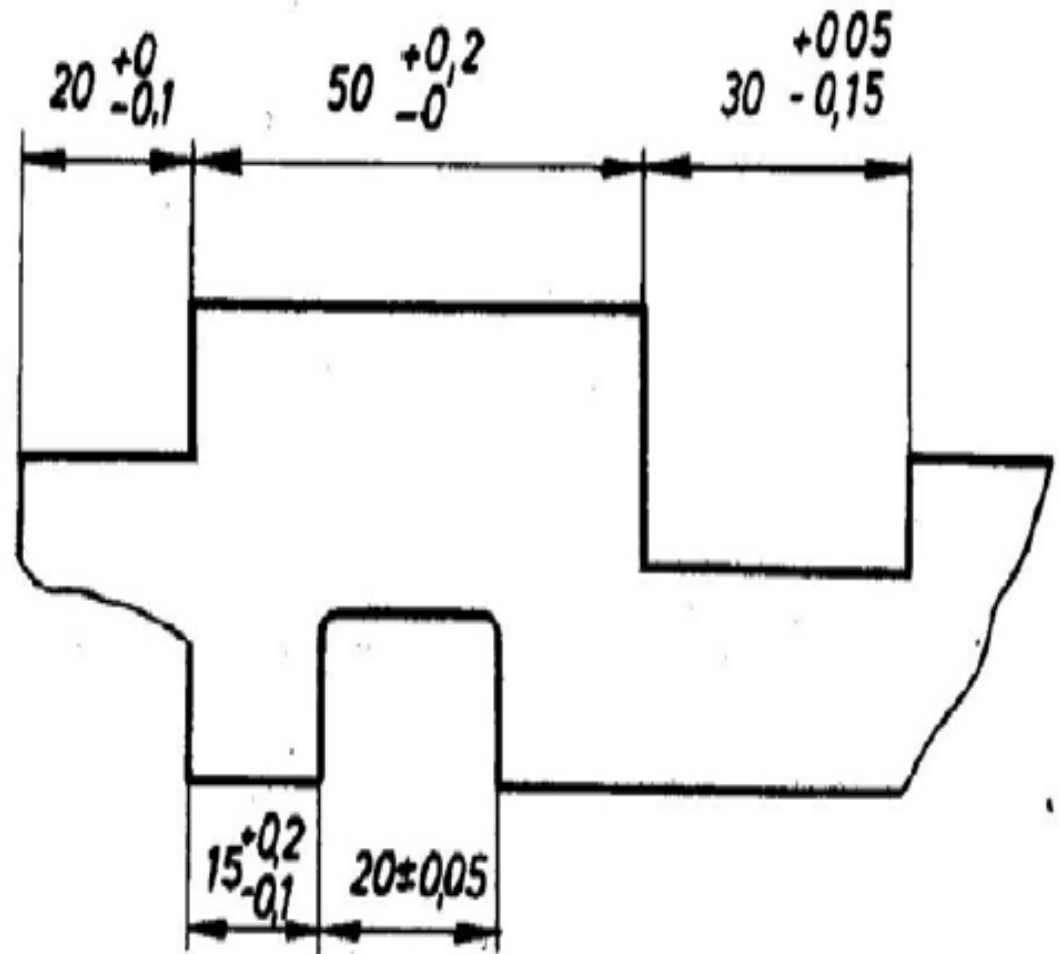
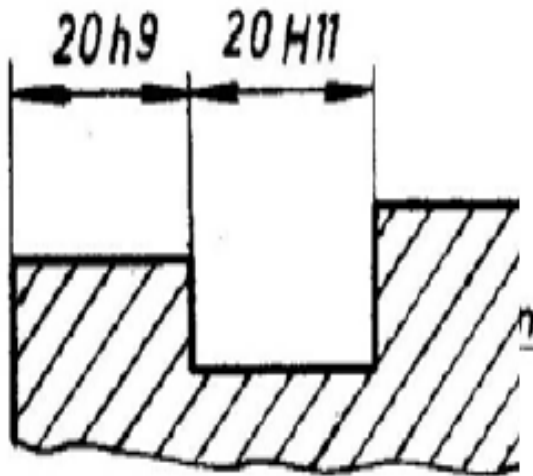
Ø40H7	+0,025
	0
Ø40f7	-0,025
	-0,050

Upisivanje tolerancija

za domaći



Upisivanje tolerancija

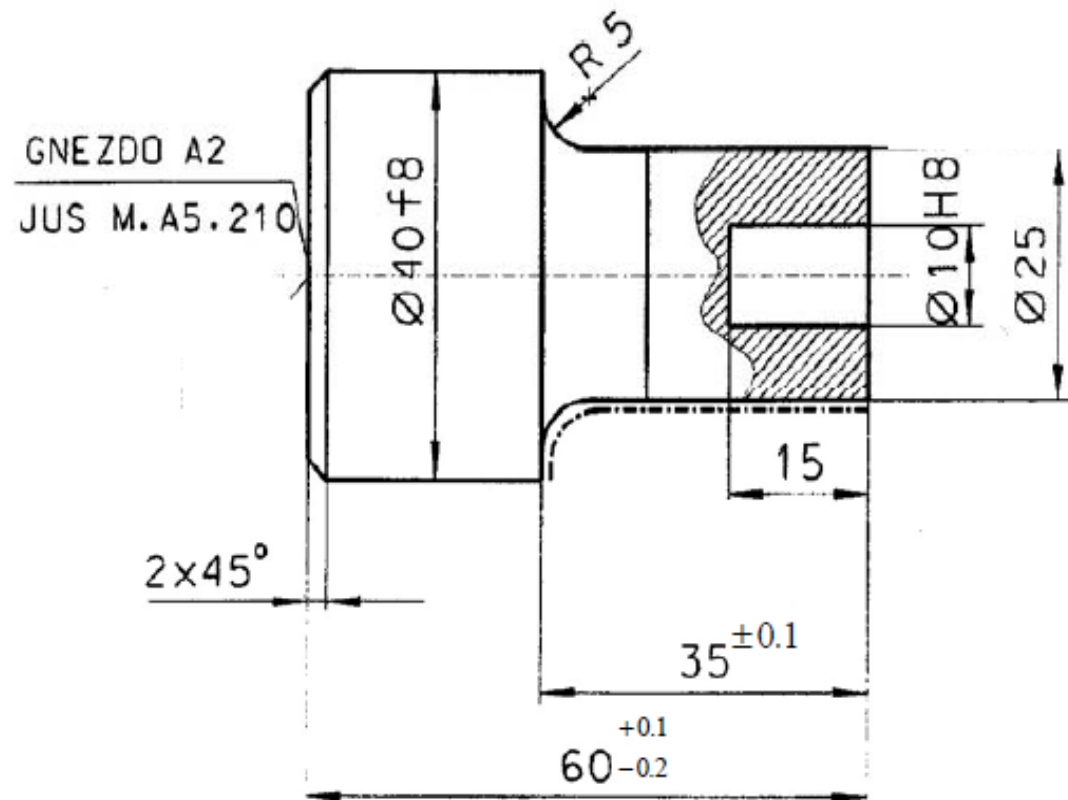


MAŠINSKI ELEMENTI 1

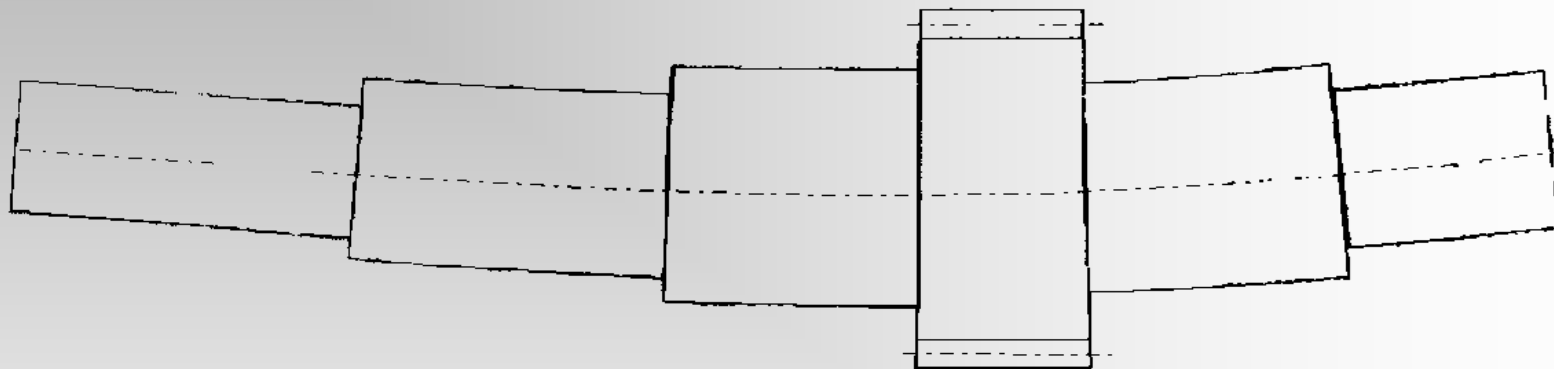
■ Praktičan primer upisivanja tolerancija

Ø 10H8	+0.022
	0
Ø 40f8	-0.025
	-0.064

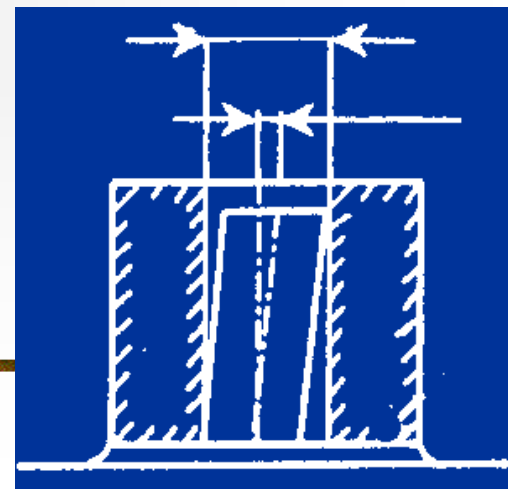
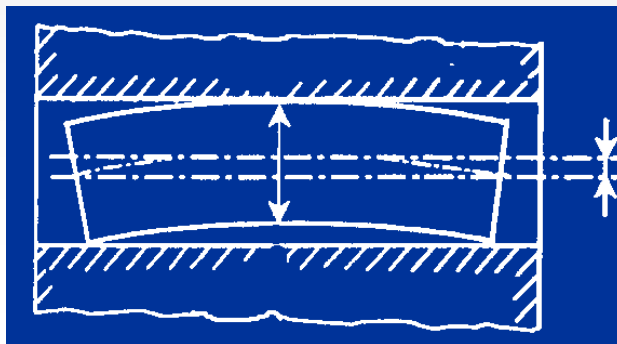
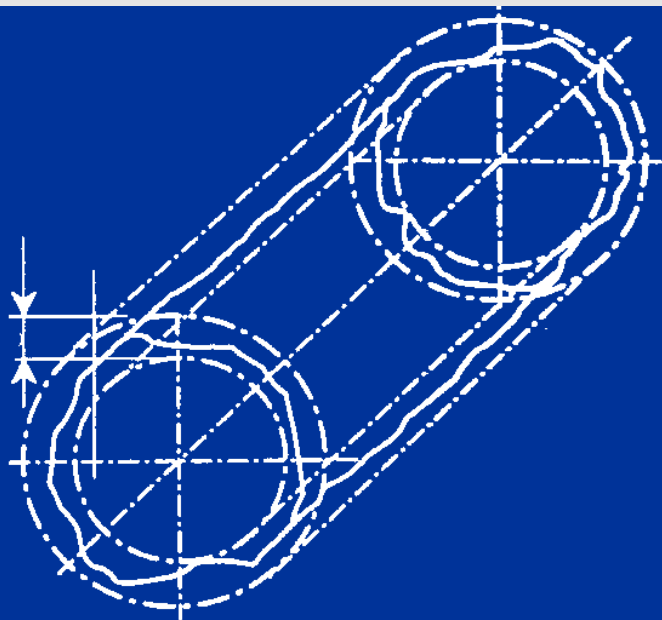
za domači



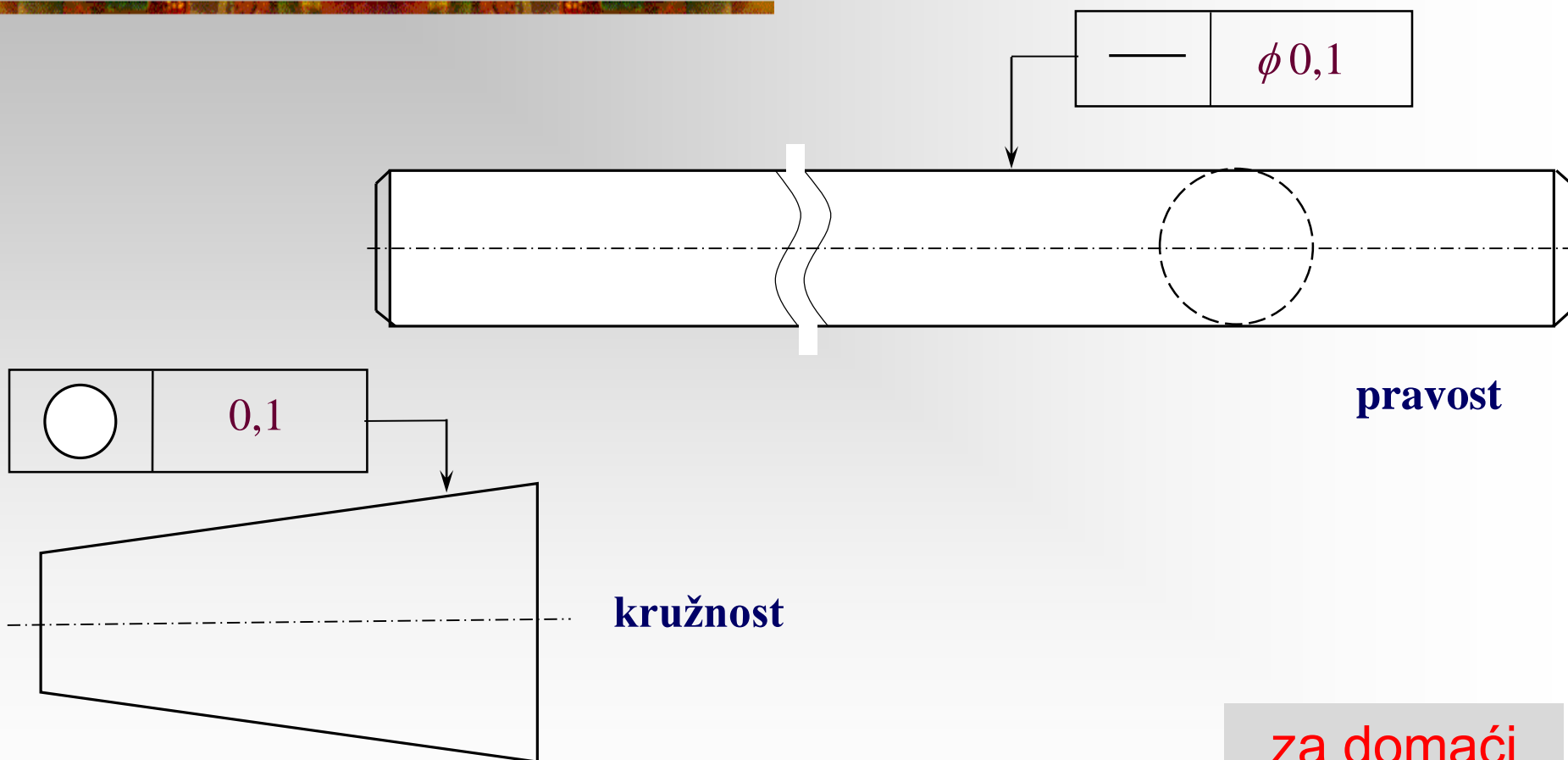
Tolerancije oblika i položaja



Tolerancijski prostor-područje
dopuštene varijacije oblika

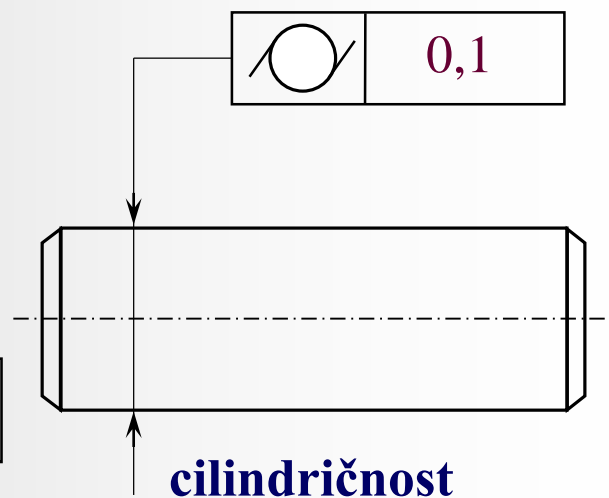
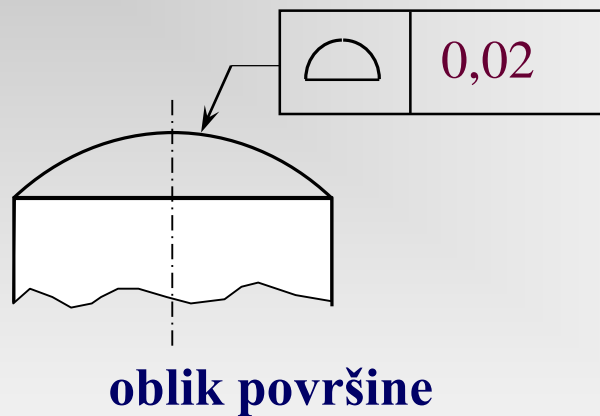
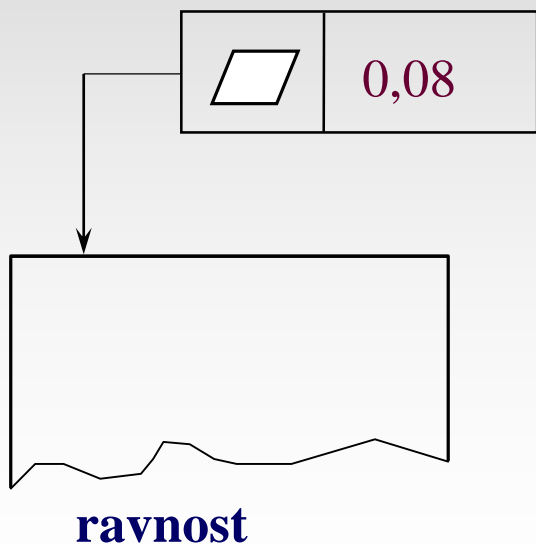


Tolerancije oblika



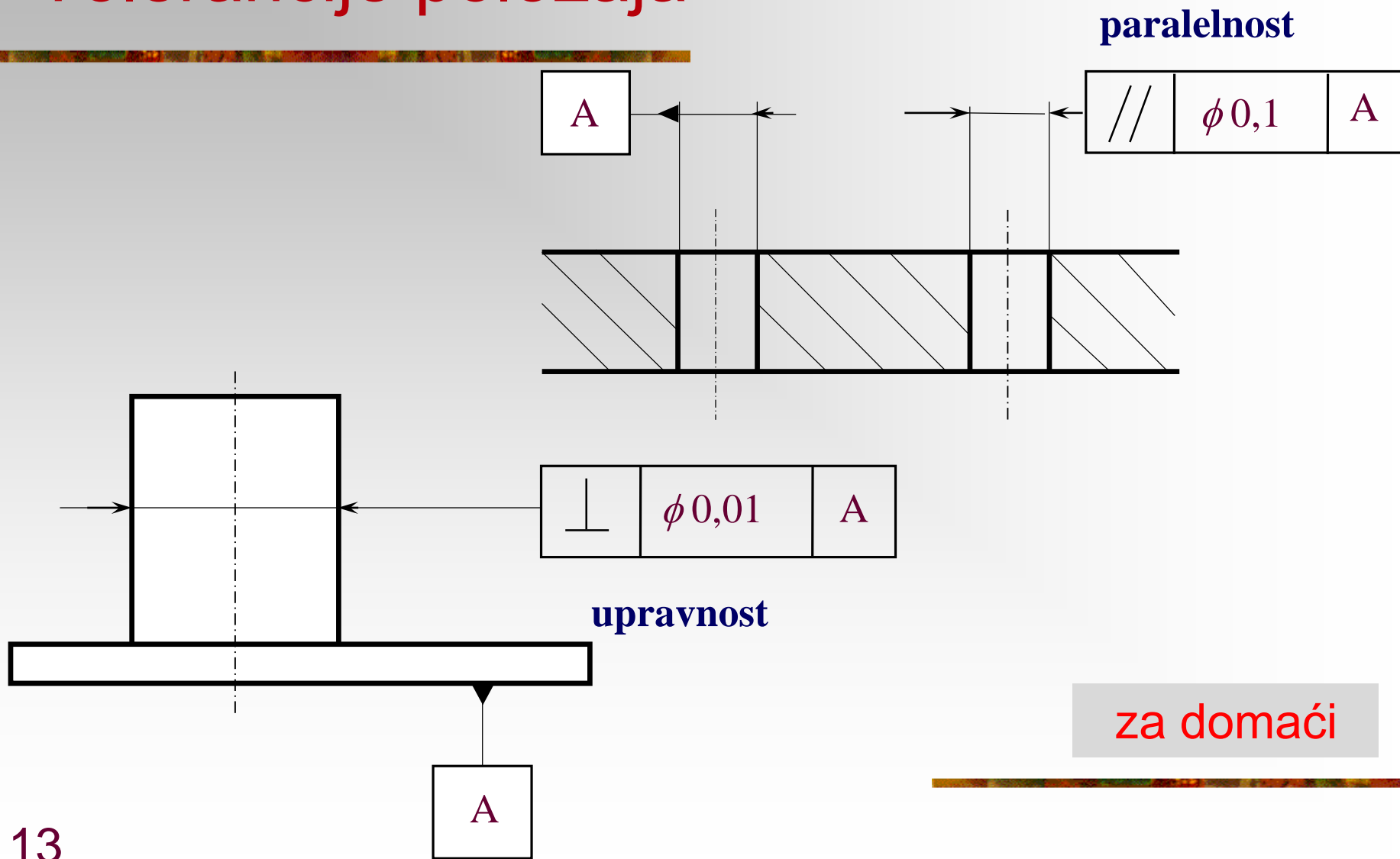
za domaći

Tolerancije oblika



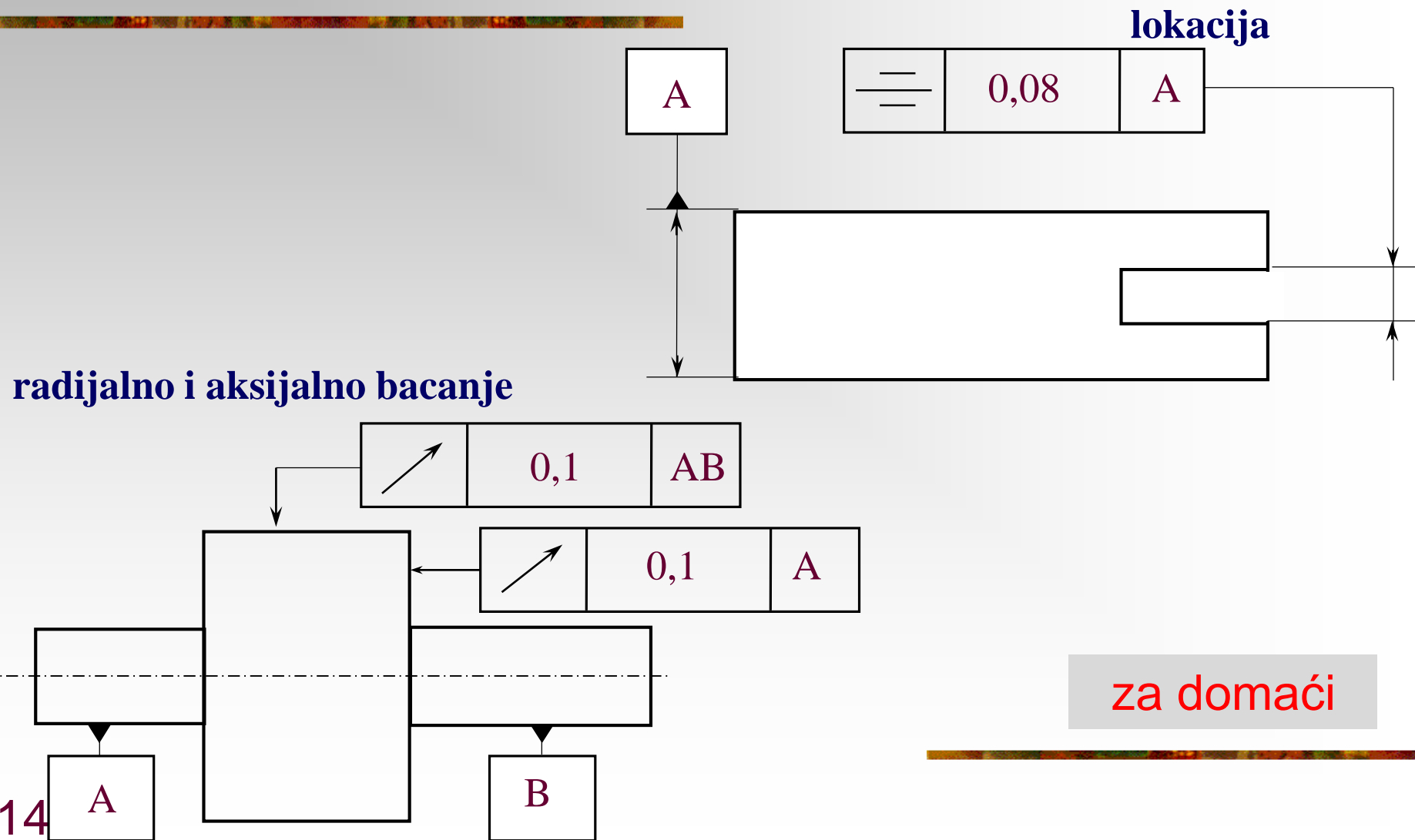
za domači

Tolerancije položaja

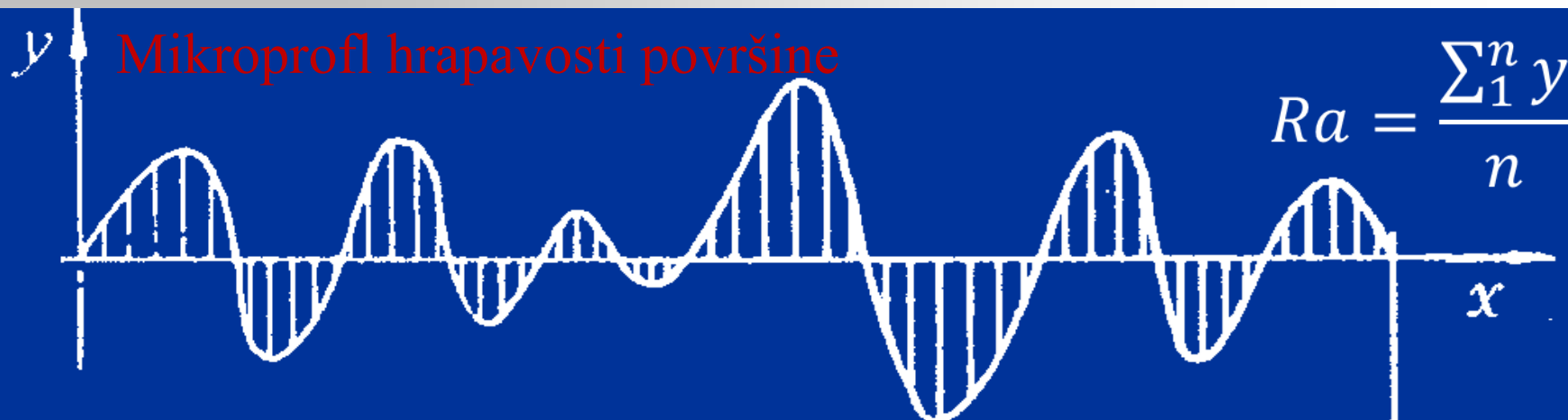


za domaći

Tolerancije položaja



Tolerancije hrpavosti površina



Tolerancije hrapavosti površina

Mikroprofil hrapavosti površine

Manji broj odražava finiji kvalitet obrađene površine

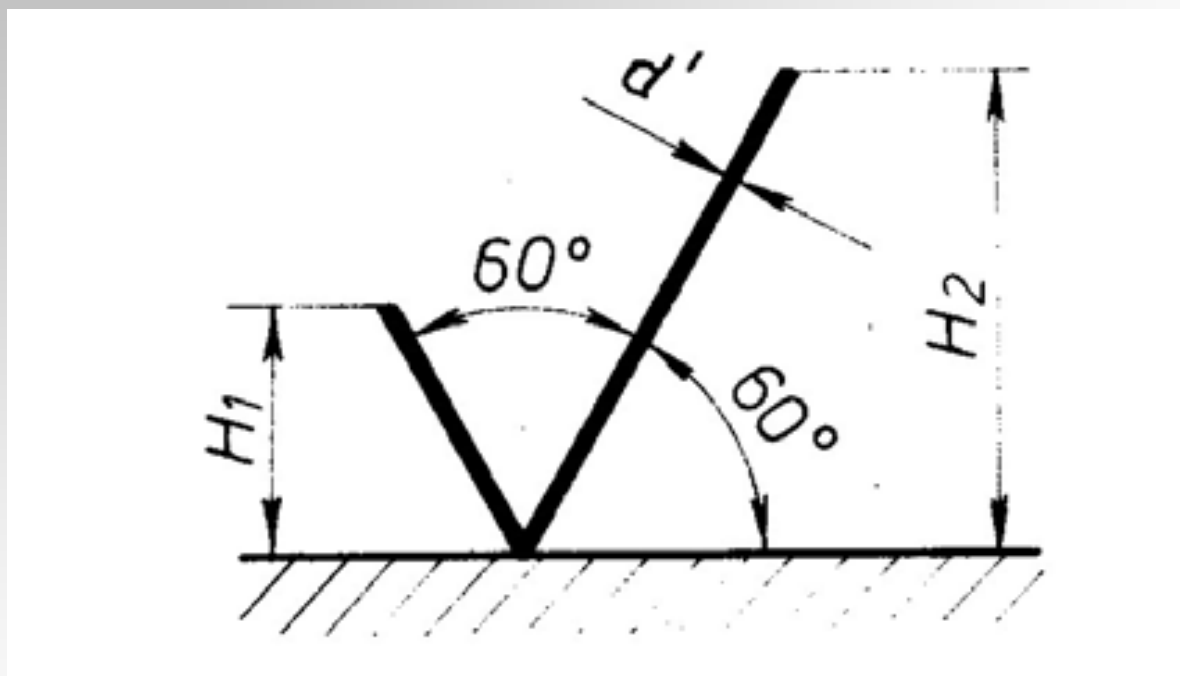
R _{max} (μm)	broj klase površinske hrapavosti
0,025	N1
0,050	N2
0,1	N3
0,2	N4
0,4	N5
0,8	N6
1,6	N7
3,2	N8
6,3	N9
12,5	N10
25	N11
50	N12

Veza ISO tolerancija i klasa hrapavosti

Oznaka klase ISO-tolerancija	Oznaka klase kvaliteta obrade i pripadajuća vrednost srednjeg odstupanja profila R_a za područje naziv mera									
	do 3		iznad 3 do 18		iznad 18 do 80		iznad 80 do 250		iznad 250	
	klasa	R_a	klasa	R_a	klasa	R_a	klasa	R_a	klasa	R_a
IT 5	4	0,1	5	0,2	6	0,4	6	0,4	7	0,8
IT 6	5	0,2	6	0,4	6	0,4	7	0,8	7	0,8
IT 7	6	0,4	6	0,4	7	0,8	8	1,6	8	1,6
IT 8	6	0,4	7	0,8	8	1,6	8	1,6	9	3,2
IT 9	7	0,8	7	0,8	8	1,6	9	3,2	10	6,3
IT 10	8	1,6	8	1,6	9	3,2	10	6,3	10	6,3
IT 11	8	1,6	9	3,2	10	6,3	10	6,3	11	12,5
IT 12	9	3,2	9	3,2	10	6,3	11	12,5	12	25

R_a - srednja aritmetička vrednost odstupanja svih tačaka efektivnog profila u odnosu na srednju liniju m , na referentnoj dužini l .

Oznaka tolerancije hrapavosti površine



$Ra = \frac{H_1 + H_2}{2}$

visina H_1	5	7	10	14	20	28
visina H_2	10	14	20	28	40	56
debljina linije za oznaku (d')	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2
visina oznaka i velikih slova (h)	3,5	5	7	10	14	20

Kukice



Slika 1



Slika 2



Slika 3



Slika 4

Slika1. – osnovna oznaka

Slika2. –sa skidanjem materijala

Slika3. –zadržava se kvalitet iz prethodnog procesa

za domaći

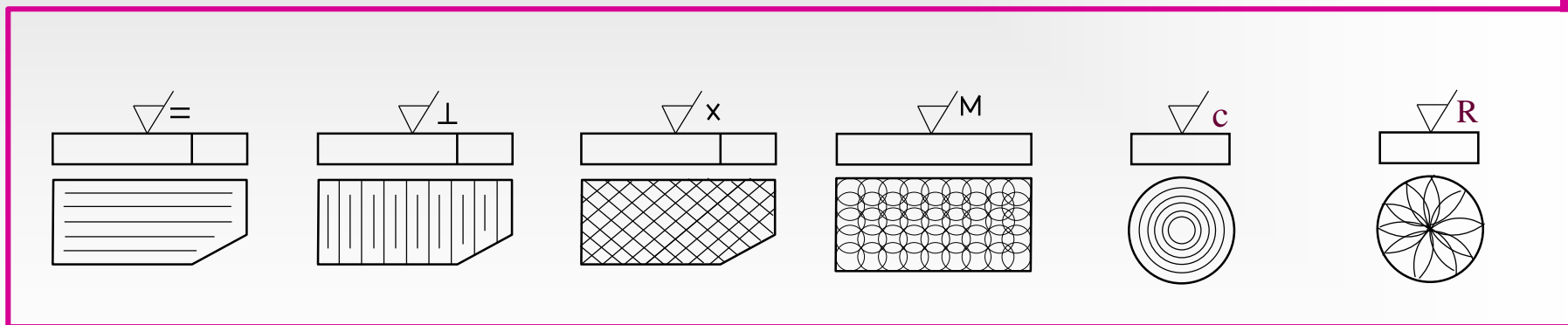
Slika4. –za označavanje specijalnih karakteristika površi

Označavanje hrapavosti površina



**oblici
kukica**

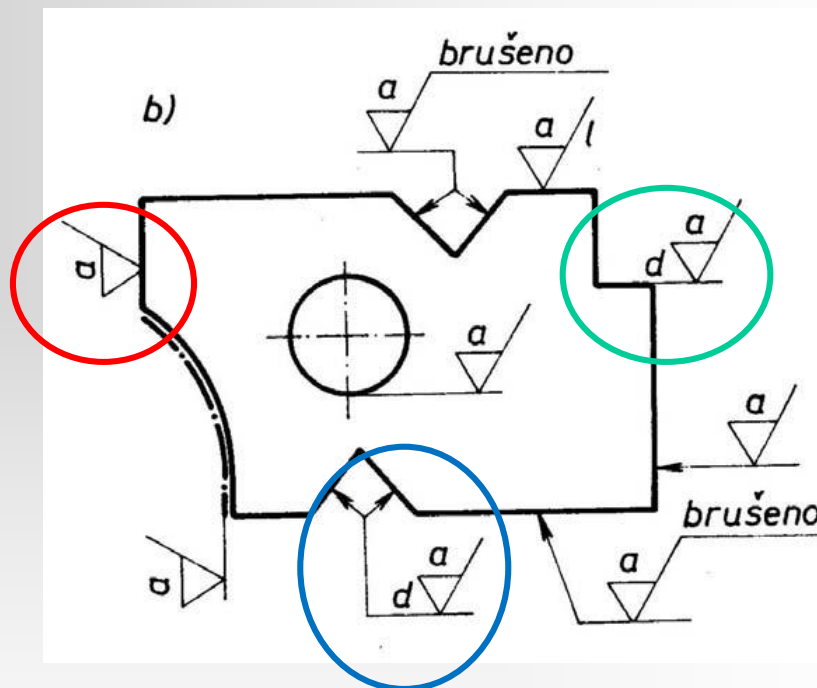
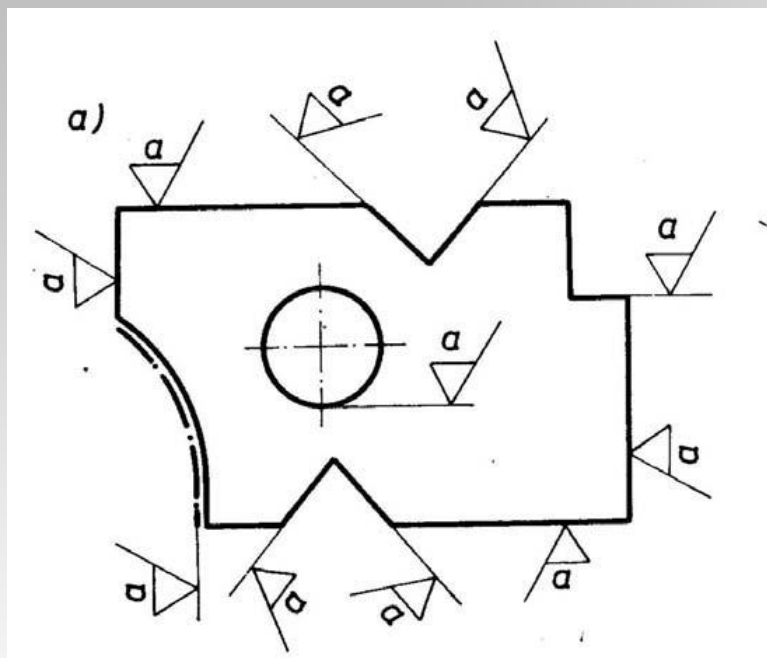
**oznake mesta gde se upisuju
odstupanja i način izrade**



**oznake pravca prostiranja
brazda**

Označavanje na crtežima

za domaći

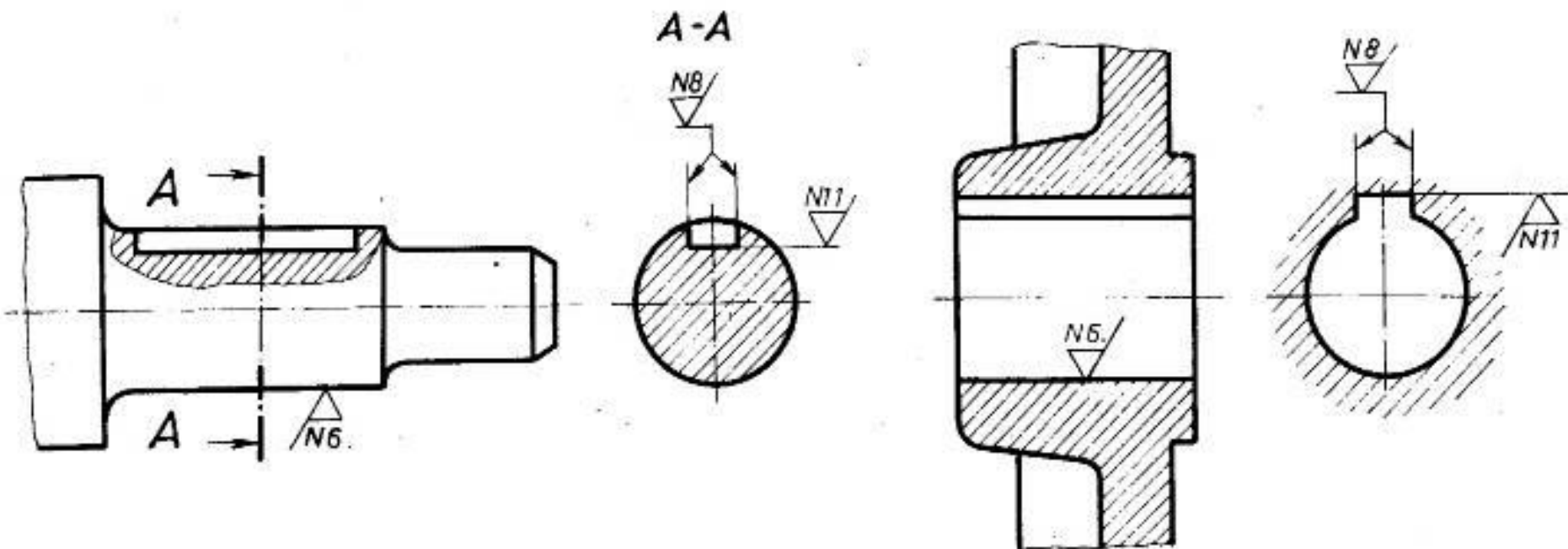


Oznaka i strelica moraju svojim vrhom da priđu površini sa spoljne strane predmeta.

Oznaka se dovodi u vezu sa površinom na koju se odnosi:

- **direktno**
- **linijom produžetka površine i**
- **vodećom linijom**

Praktični primeri označavanja



za domaći