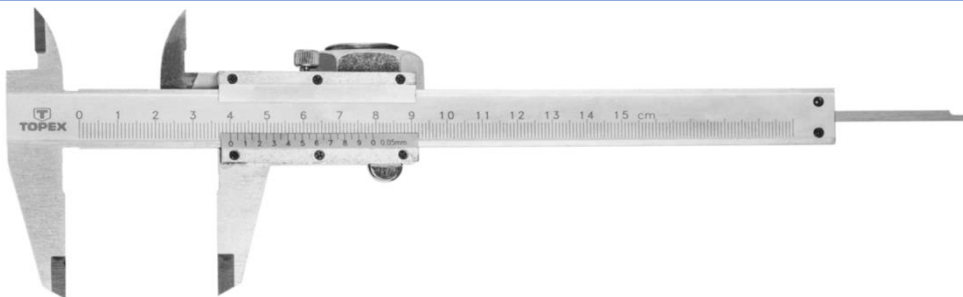


Technológia obrábania

Odčítavanie na meradlách

026STU-4/2023

Implementácia inovatívnych foriem učenia a praktického tréningu do vzdelávania v oblasti výrobných technológií a výrobného manažmentu s cieľom zvýšiť atraktivnosť štúdia a podporiť rozvoj prierezových kompetencií absolventov.



Ing. Richard Antala

- prostriedky, ktoré slúžia na určenie hodnoty meranej veličiny, pričom zahŕňajú miery a meracie prístroje

Podľa spôsobu merania:

- *Meradlá so stálou hodnotou* – **miery** – sú to napr. **pravítka**, **koncové mierky**, **závažia** a pod.
- *Medzné meradlá* – **kalibre**. Zisťuje sa nimi či meraný rozmer je v požadovanej tolerancii. **Kalibre** sa teda používajú na rýchle triedenie výrobkov na dobré (zhodné) výrobky a nepodarky
- *Stupnicové meracie prostriedky* – **posuvné meradlá**, **mikrometre**, **dĺžkomery**, **dutinomery** a pod



Meranie: dĺžok, uhlov, závitov, ozubených kolies, tvarov, odchýlok tvaru, drsnosť povrchu,...

Podľa konštrukcie:

- a) Mechanické - posuvné, závitové, s ozubeným prevodom, s pákovým prevodom, s pružinovým prevodom, kombinované
 - b) Elektrické
 - c) Pneumatické
 - d) Optické
 - e) Kvapalinové
 - f) Kombinované
-
- Dotykové - mikrometer, dĺžkomer
 - Bezdotykové - mikroskop, kamerové a laserové meradlá
-
- Operačné - v priebehu výroby
 - Kontrolné - po čiastočnom alebo úplnom dohotovení

Odčítavanie aj **Digitálne** – tzv. číslicové digitálne posuvné meradlo a mikrometer

Ideálne sa snažím voliť si o rad presnejšie meradlo ako rozmer, ktorý meriam!

Posuvné meradlo

- Vonkajšie rozmery, vnútorné rozmery a hĺbka
- Rôzne stupne presnosti (0,1, 0,05, 0,02 <- najpresnejšie)
- 2 stupnice (základná a nóniusová) – môžu byť v mm alebo v cm!
- Mechanické a digitálne (digitálnym s časom klesá presnosť, degradujú sa plastové časti, zle dosadajú degradované čeluste)

Odčítavanie: - podľa vzťahu medzi nóniovou a základnou stupnicou:

a) Presnosť 0,1 desatín (menej presná – na desatiny vhodná)

9 dielikov ZS = 10 dielikov NS -> 1 dielik NS = 0,9 mm

b) Presnosť 0,05 stotín

19 dielikov ZS = 20 dielikov NS -> 1 dielik NS = 0,95 mm

c) Presnosť 0,02 stotiny (najpresnejšia)

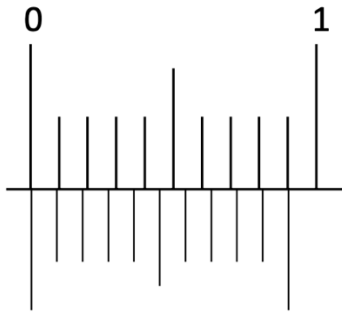
49 dielikov ZS = 50 dielikom NS -> 1 dielik NS = 0,98 mm

Postup: najprv hľadám kde sa nachádza 0 na NS (toľko je to cm alebo mm), následne hľadám rysku NS kde sa dotýka presne so ryskou ZS

Posuvné meradlo

a) Odčítavanie na 0,1 mm:

- dĺžka 9 dielikov **základnej stupnice** (0,9mm) zodpovedá 10 dielikom **nóniovej stupnice**
- nóniová diferencia je preto 0,1 mm
- označenie „9/10“ alebo „1/10“

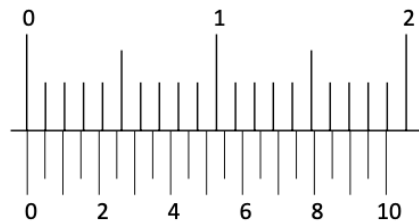


Nóniová stupnica s odčítaním na 0,1 mm

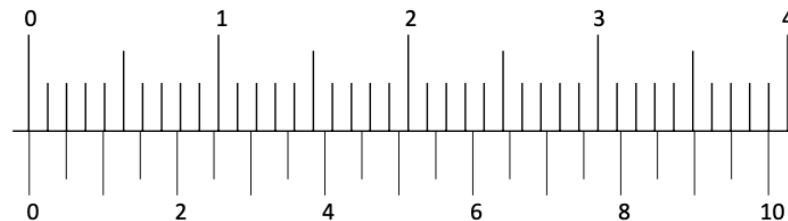


b) Odčítavanie na 0,05 mm:

- dĺžka 19 dielikov základnej stupnice (19mm) zodpovedá 20 dielikom nóniovej stupnice
- nóniová diferencia je preto 0,05 mm
- označenie „19/20“ alebo „1/20“



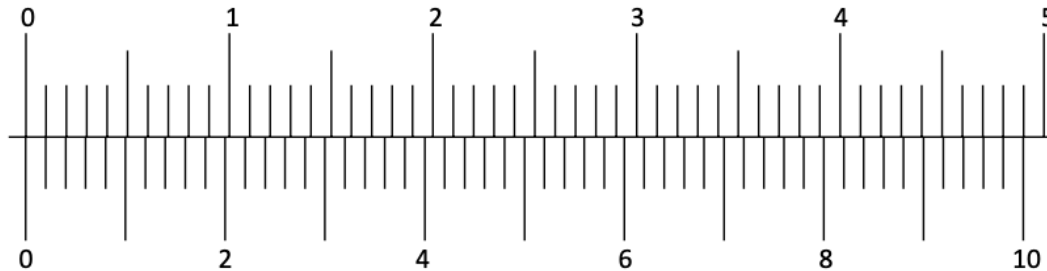
Nóniová stupnica s odčítaním na 0,05 mm (19/20)



Nóniová stupnica s odčítaním na 0,05 mm (39/20)

c) Odčítavanie na 0,02 mm:

- dĺžka 49 dielikov základnej stupnice (49mm) zodpovedá 50 dielikom nóniovej stupnice
- nóniová diferencia je preto 0,02 mm
- označenie „49/50“ alebo „1/50“

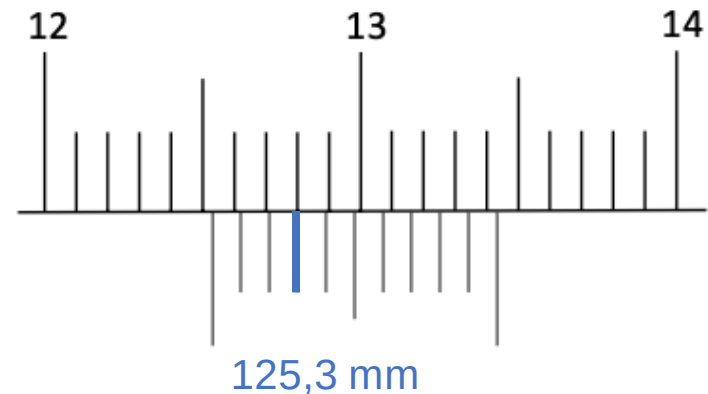
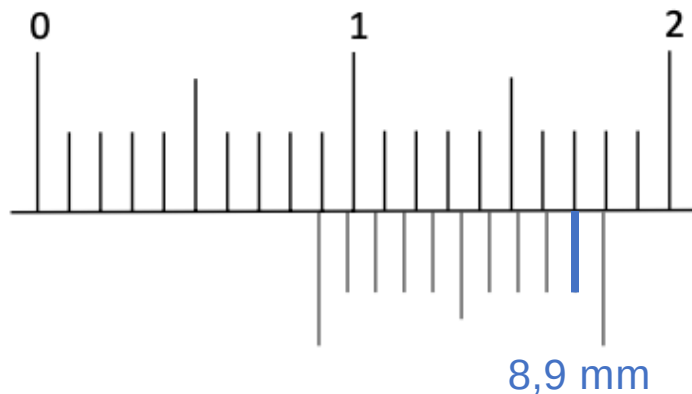


Nóniová stupnica s odčítaním na 0,02 mm (49/50)

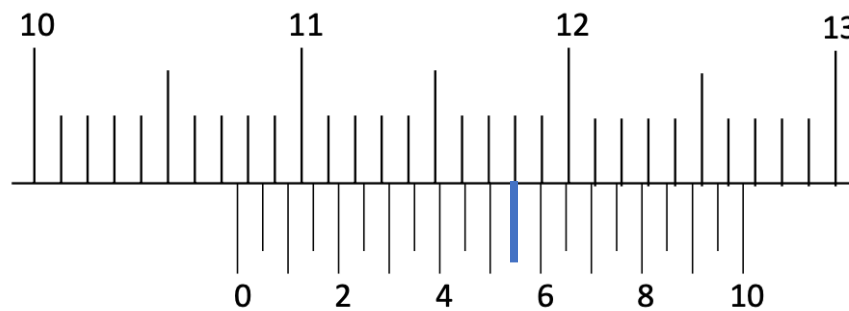
Posuvné meradlo

Odčítavanie hodnôt:

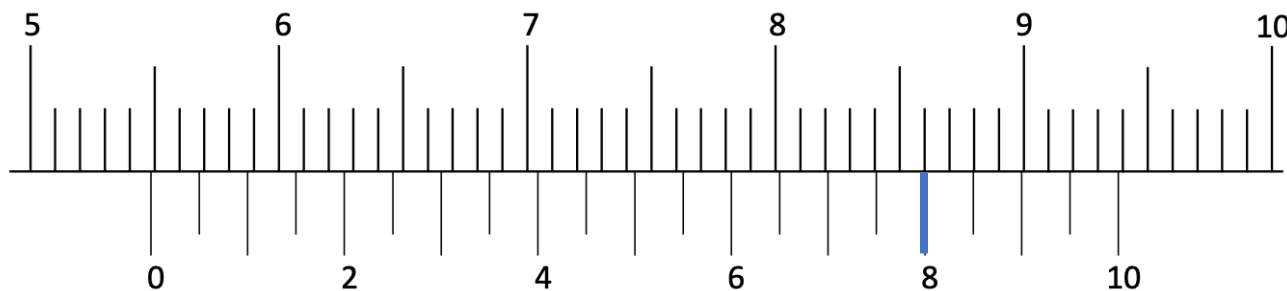
- 1) Určenie celočíselnej hodnoty v mm na základnej stupnici (0 na nóniovej stupnici)
- 2) Určenie hodnoty na desatinných miestach, t.j. nájsť **najlepší prekryv nóniovej a základnej stupnice**



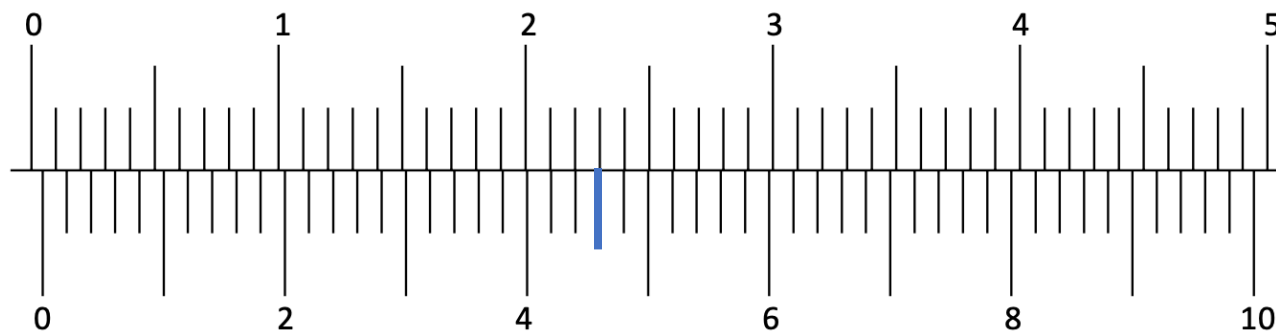
Úloha č. 1



107,55 mm



54,80 mm

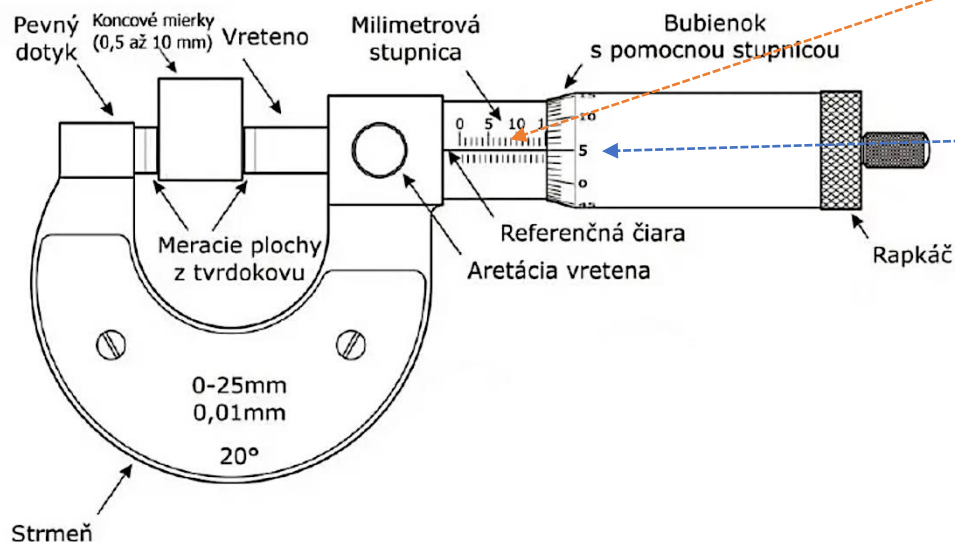


0,46 mm

Mikrometer

Odčítavanie na mikrometrických stupniciach, resp. skrutkách:

- Na vonkajšie a vnútorné rozmery
- Meriam s presnosťou na 1 stotinu a odhadujem na 1 tisícinu
- Jedna otáčka bubienku okolo svojej osi = posunutie o 0,5 mm, 2 otáčky = 1 mm.



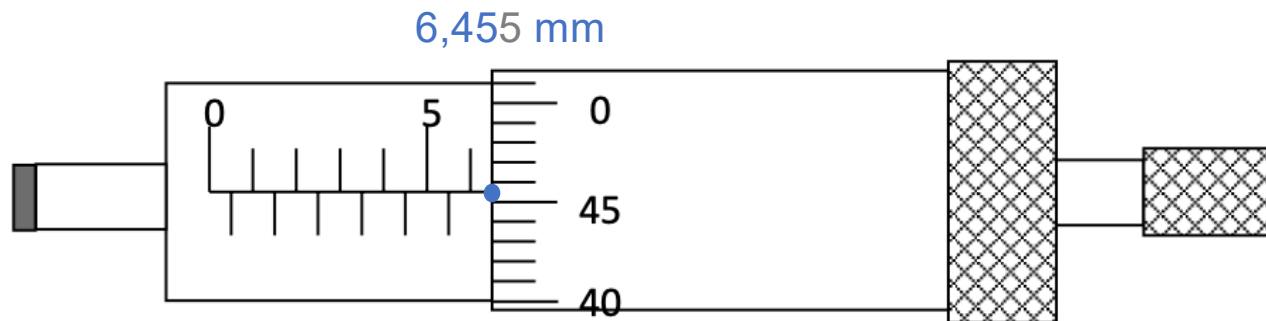
Časti mikrometra:

1. **základná stupnica** – **vodorovná** (rozmer meranej súčiastky v mm)
2. **vedľajšia stupnica** (tzv. bubienok) – **zvislá** (rozmer v μm)

Mikrometer

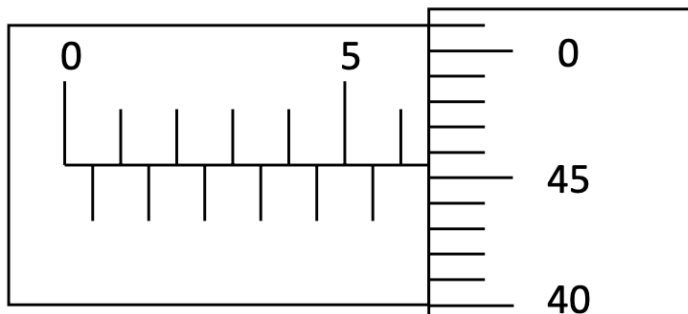
Odčítavanie hodnôt:

- 1) Určenie rozmeru meranej súčiastky v mm **pomocou posledného viditeľného dielika na základnej stupnici** (dieliky nad čiarou predstavujú celé mm, pod čiarou polovice milimetra)
- 2) Určenie hodnoty dielika v stotinách na vedľajšej stupnici (**bubienku**), ktorý sa pretína so základnou stupnicou (tisíciny odhadovať pomocou lupy)

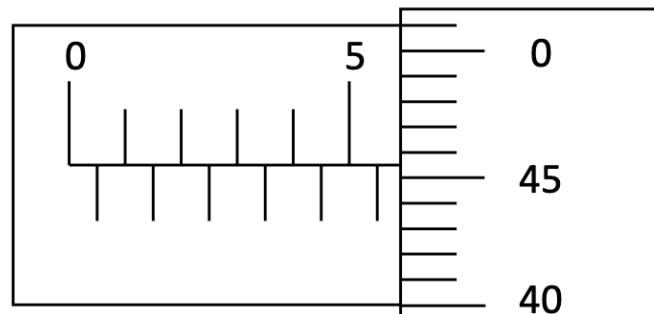


Mikrometrická skrutka

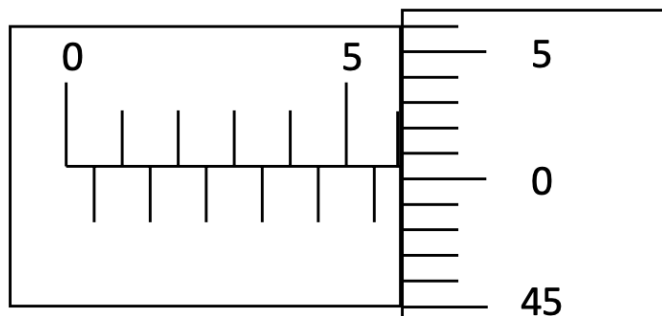
Úloha č. 2



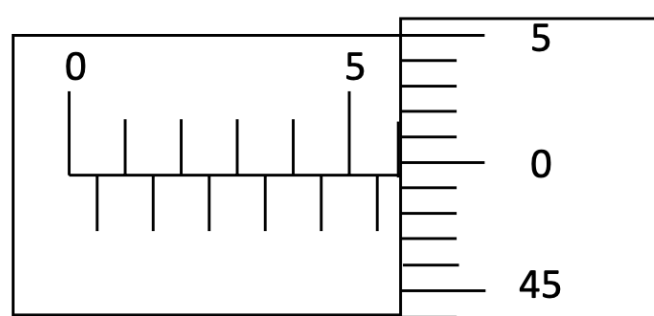
6,455 mm



5,955 mm



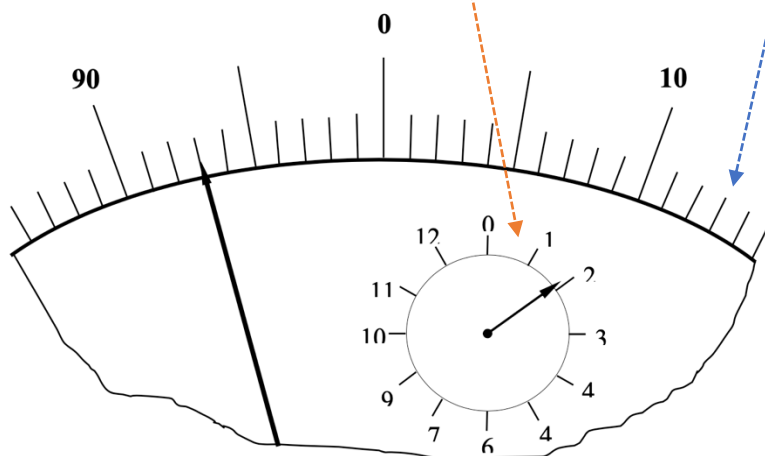
6,005 mm



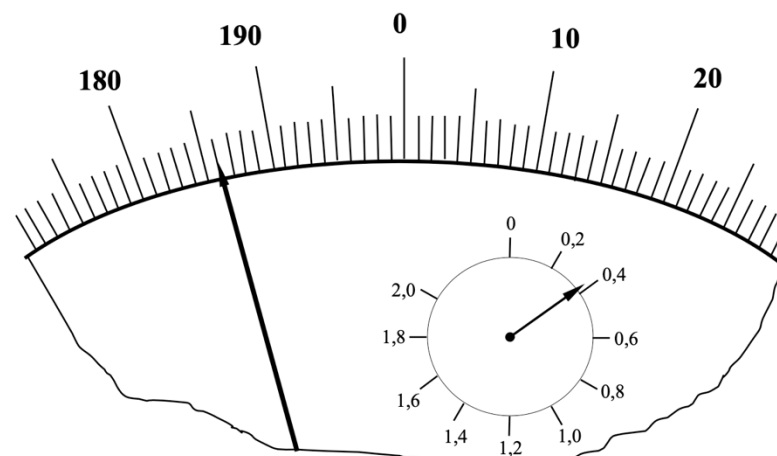
5,995 mm

Odchýlkomer

- Na valcovitosť, kruhovitosť, hádzanie kolesa
- Ide do stojana a ukazuje výchylku vplyvom elipsy – odčítam na stupnici
- Ručičkový (mechanické), páčkový, digitálny
- **Základná stupnica** – v malom krúžku, **Vedľajšia stupnica** – veľký kruh (rozsah 100 až 200 mm)
- Presnosť na stotiny (rozsah 100) a tisíciny (rozsah 200)



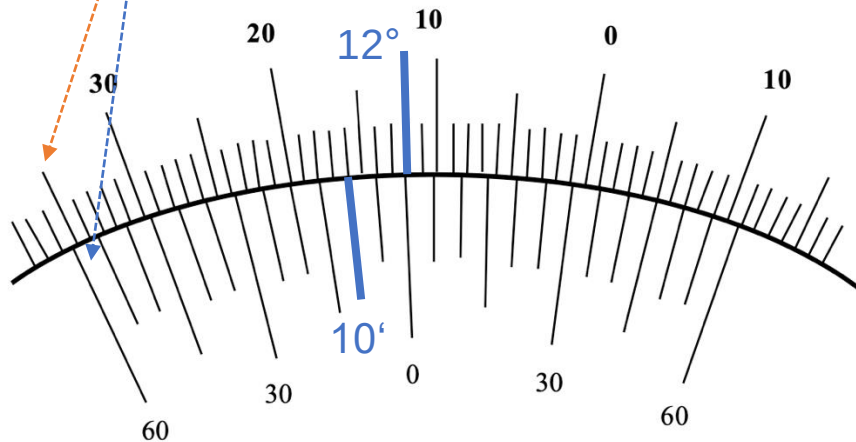
Hodnota 1,93 mm



Hodnota 0,386 mm

Dielenský uhlomer

- **Základná stupnica** – určuje stupne pri nule nóniovej stupnice,
- **Nóniová stupnica** – určuje minúty (kde sa rysky stupníc najlepšie pretínajú)

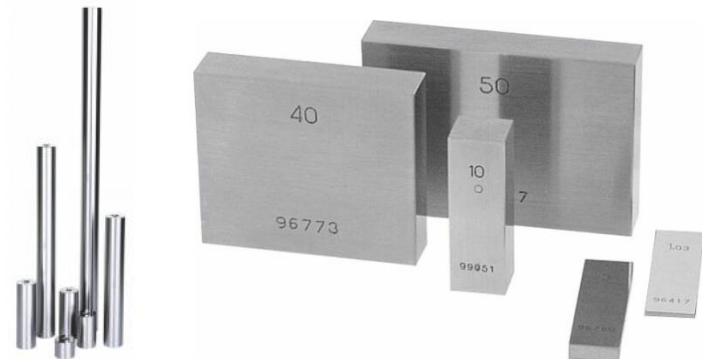


Hodnota $12^{\circ}10'$



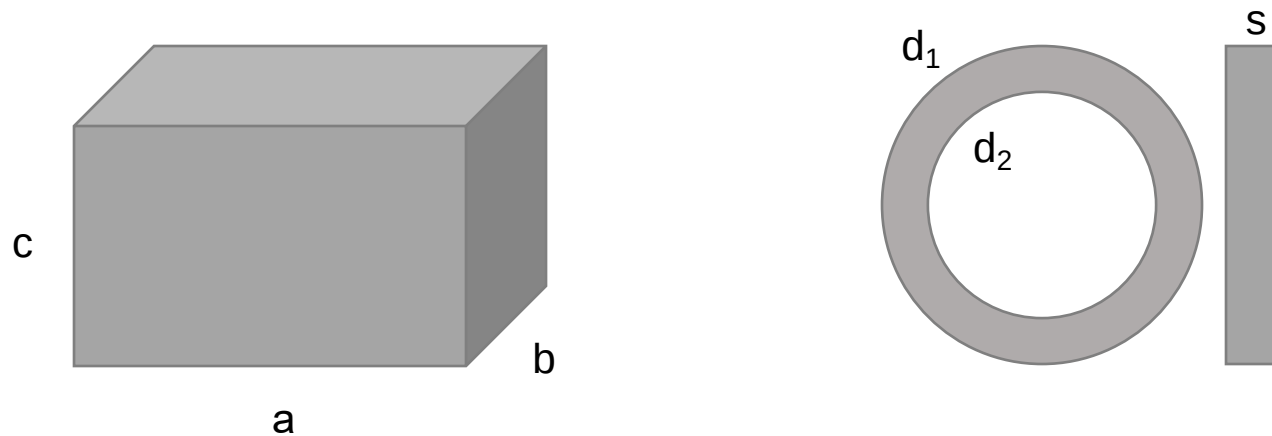
Koncové mierky – etalón dĺžky

- Brúsené, Leštené, Nakonzervované a naolejované, vyčistené benzínom
- Kalibrujú sa nimi posuvné meradlá
- Na meranie drážky pre pero



Úloha č. 3

Zmerajte čo najpresnejšie rozmery súčiastky (merajte 3x):



Na papier napíšte technickým písmom:

- označenie súčiastky
- použité meradlá
- nakreslite schému meranej súčiastky s rozmermi
- vyplňte tabuľku s nameranými rozmermi (pre krúžok s, d_1 a d_2 , pre hranol a, b, c)

Ďakujem za pozornosť

Študijná literatúra:

1. JANÁČ, A. - LIPA, Z. - CHARBULA, J. - PETERKA, J. - GÖRÖG, A.: *Technológia obrábania a metrológia - Návod na cvičenia*. Bratislava: STU v Bratislave, 2002. 193 s. ISBN 80-227-1711-8.
2. GÖRÖG, A. – GÖRÖGOVÁ, I.: *Metrológia a kvalita technologických procesov – Návod na cvičenia*. Bratislava: STU v Bratislave, 2018. 185 s. ISBN 978-80-8096-255-5.
3. GÖRÖG, A. – SAMARDŽIOVÁ, M.: *Metrológia a kvalita technologických procesov*. Bratislava: STU v Bratislave, 2016. 329 s. ISBN 978-80-8096-225-8.