

# MÉRÉSTECHNIKA

## 4. ELŐADÁS

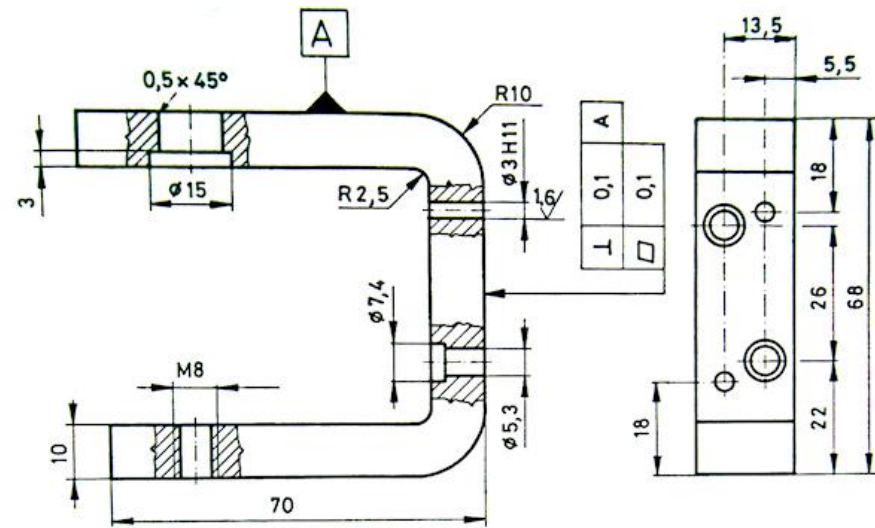


1

Galla Jánosné  
2014

# Minőség

- Mérethűség
- Alakhűség
- Helyzetpontosság
- Felületminőség



- Felületi mikro-geometria
  - Érdesség
  - Hullámosság
- Felületi réteg állapota
  - Vegyí összetétel
  - Szövetszerkezet
  - Keménységeloszlás
  - Maradó feszültség

# MÉRŐESZKÖZÖK CSOPORTOSÍTÁSA

## ○ Mérőeszközök:

olyan eszközök vagy készülékek, amelyek meghatározott mérési módszerrel való alkalmazása meghatározható mérési bizonytalanságú mérési eredményhez vezet.

Mérőeszközök a mértékek és a mérőberendezések.

### • Mértékek:

egyetlen méretet testesítenek meg (mérőhasábok, szögmértékek, idomszerek).

### • Mérőműszerek:

olyan mérőeszközök, amelyekkel meghatározott mérési eljárással a mérendő mennyiség mérőszámát vagy annak kiszámításához szükséges leolvasott értéket meg lehet határozni (pl. tolómérce).

# MÉRŐESZKÖZÖK FELOSZTÁSA MÉRÉSÜGYI SZEMPONTBÓL

- **Alap-mérőeszközök:** ismert állandó hibájú mértékek vagy mérőberendezések, kizárólag más mérőeszközök ellenőrzésére
- **Etalonok:** ún. mesterdarab; olyan letétbe helyezett, megfelelően őrzött minták, amelyek valamely tulajdonságot maradandóan megtestesítenek
- **Nemzetközi alapmértékek:** egyes fizikai mennyiségek nemzetközileg meghatározott értékét rögzítik (pl. méterrúd)
- **Országos alapmértékek:** a nemzetközivel megegyező alapmértékek, amelyeket a MKEH Metrológiai Hatóság őriz
- **Használati mérőeszközök:** a gyártás, fejlesztés, kutatás során használatos mérőeszközök
- **Ellenőrző mérőeszközök:** gyártás ellenőrzésére szolgáló mérőeszközök
- **Felülvizsgáló mérőeszközök:** a használati és ellenőrző mérőeszközök pontosságának időszakos ellenőrzésére szolgáló mérőeszközök

# MÉRŐESZKÖZÖK CSOPORTOSÍTÁSA A KIMENETI MENNYISÉG ALAPJÁN

- **Mechanikai** (pl.: fogaskerék áttétel a mérőórában, karos áttétel).
- **Villamos** (pl. mérőérintkezők, nyúlásmérő átalakítók, fotóellenállások).
- **Pneumatikus és hidraulikus** (pl.: U csöves manométer).
- **Termikus** (pl. hőmérsékletméréshez termoelem).
- **Digitális** (pl. kódtárcsa).

Attól függően, hogy van-e szükség külső energiaforrásra, megkülönböztetünk

- **passzív mérést** (szükséges a külső energiaforrás), illetve
- **aktív mérést** (nem szükséges).

# HOSSZMÉRŐESZKÖZÖK CSOPORTOSÍTÁSA

Metrológiai szempont alapján	Konstruktív szempont szerint
Mértékek	osztásos, nóniuszos eszközök
Idomszerek	menetes orsóval működő eszközök
Egyetemes mérőeszközök, mérőkészülékek	mechanizmust tartalmazó eszközök
Speciális mérőeszközök és készülékek	optikai mérőeszközök
	pneumatikus hossz mérő eszközök
	villamos hossz mérő eszközök

# MÉRÉSI SEGÉDESZKÖZÖK SÍKLAPOK, MÉRŐASZTALOK



## A mérési segédeszközök feladata:

a mérendő munkadarab szükséges mérési helyzetének biztosítása, a mérőeszköz rögzítése, tájolás, ezzel a mérés elvégzését lehetővé teszik, illetve megkönnyítik.

## Síklapok, mérőasztalok

mérési bázist, mérési alapfelületet létesítenek.

Erre helyezhetők a mérés elvégzéséhez szükséges eszközök.

A síklapok anyaga általában öntöttvas, több pontossági osztályban készülnek.

A gránit asztal előnye, hogy nem vetemedik, tartós, nem korrodál, nem vezeti az áramot, nem mágnesezhető, karbantartása egyszerű.

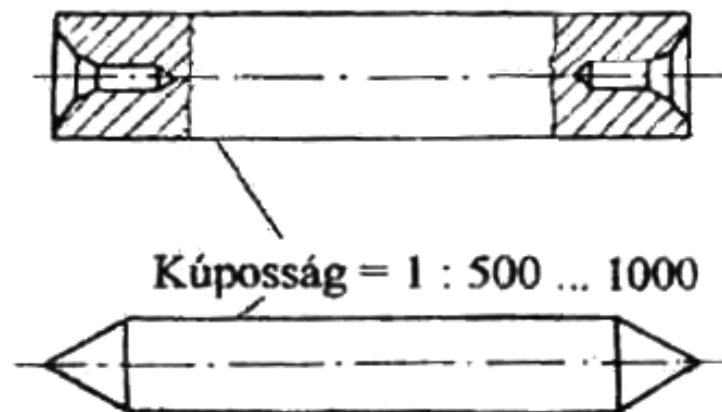
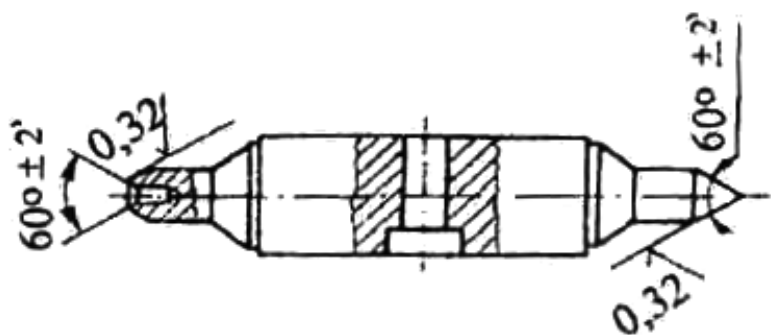


# MÉRÉSI SEGÉDESZKÖZÖK

## KÚPOK, KÖZPONTOSÍTÓ TENGELYEK

A **kúpok, központosító tengelyek**  
bázis tengelyvonal helyzetét biztosítják.

Forgástestek méretellenőrzésénél használhatók  
(ovalitás, egytengelyűség mérés).





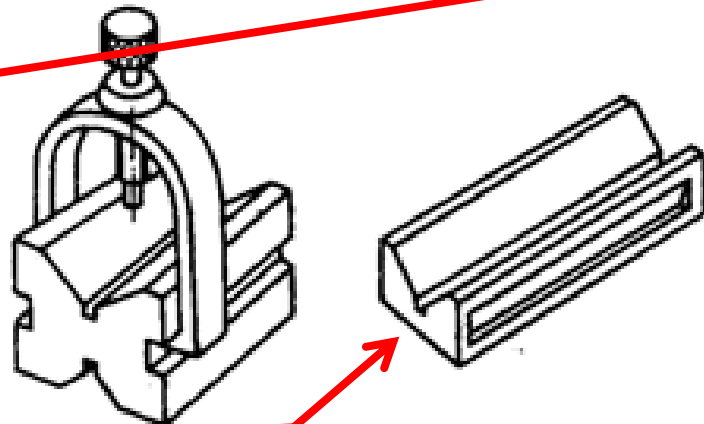
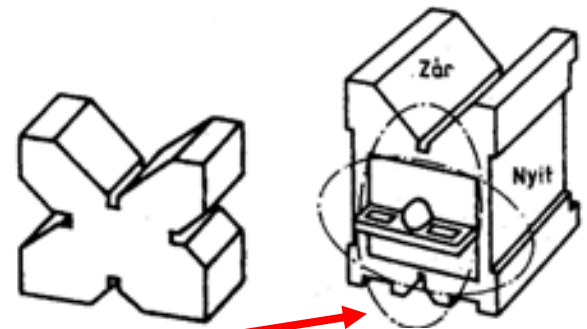
# MÉRÉSI SEGÉDESZKÖZÖK PRIZMÁK

A **mérőprizmák** a hengeres munkadarabokat a palástfelületen tájolják, azok alátámasztására szolgálnak. A prizma szöge általában  $90^\circ$ ,  $108^\circ$  (ezt a körháromszögűségi hibák kimutatására használják),  $120^\circ$ .

Kialakításuk alapján megkülönböztetünk

- **kereszt-** (négy különböző méretű  $90^\circ$  fokos prizmát tartalmaz, párban hozzák forgalomba),

- **mágneses-**,
- **kengyeles-** és
- **hosszú prizmát.**



# MÉRÉSI SEGÉDESZKÖZÖK VONALZÓK

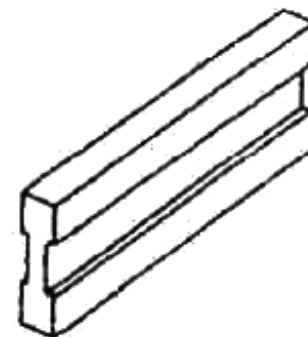
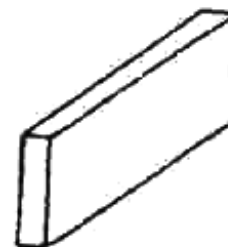


Az **acélvonalzók**  
kialakításuk alapján

○ élvonalzók (egyélű, háromélű, négyélű)

○ laposvonalzók,

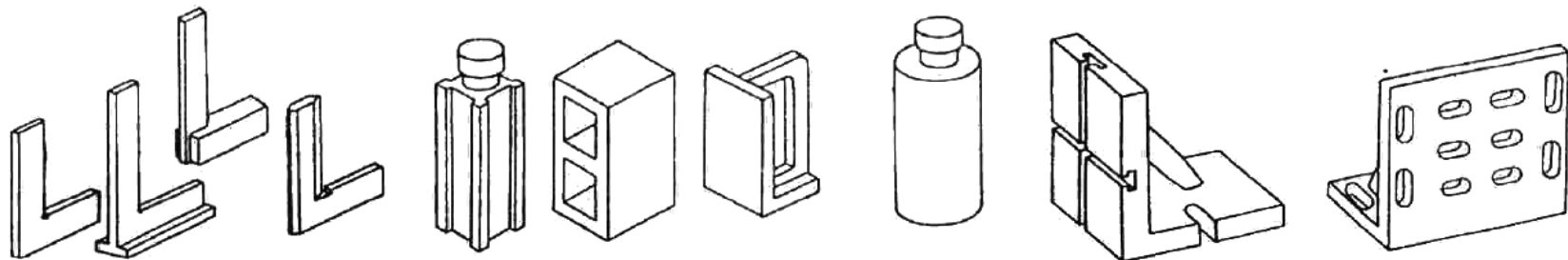
○ széles mérőfelületű vonalzók.  
(A széles vonalzókat a Bessel-féle  
alátámasztási pontokon kell alátámasztani.)



# MÉRÉSI SEGÉDESZKÖZÖK DERÉKSZÖGEK, ÁLLVÁNYOK



Az acél**derékszögek**, mérőblokkok, hengeres ellenőrző derékszögek (mérőhengerek) felhasználási területe: két felület egymáshoz viszonyított merőlegességének ellenőrzése



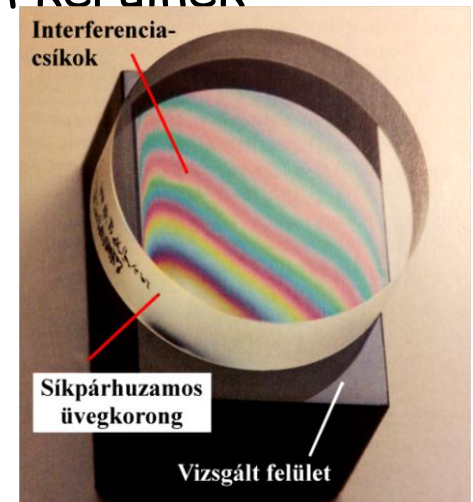
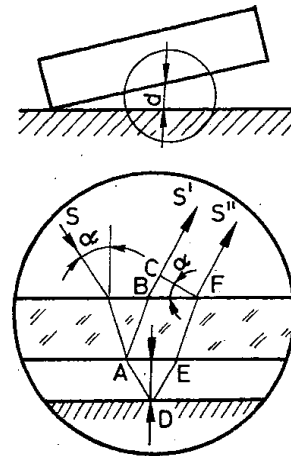
## Állványok



# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK MÉRTÉKEK



**Mérőhasábok** tükrösített mérőfelületű, megfelelő keménységű, alak és mérethelyes, általában téglatest alakú mértékek. Pontosságuk alapján szabványos osztályokba sorolva, készletben kerülnek forgalomba.



A méret összeállításánál **a legkisebb tizedesből kell kiindulni**, például: 17,658 mm: 1,008 mm + 1,050 mm + 1,600 mm + 4,000 mm + 10,000 mm. Törekedni kell arra, hogy minél kevesebb darabból állítsuk össze a méretet. Az egyes darabok összecsisztatásánál biztos tapadást kell létrehozni.



# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK MÉRTÉKEK, MÉRŐHASÁB TARTOZÉKOK

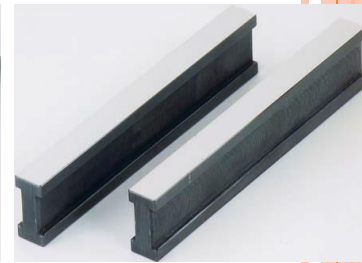
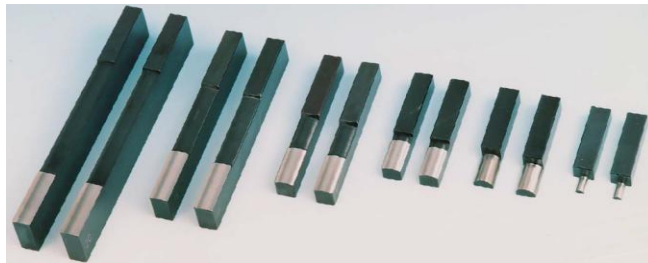
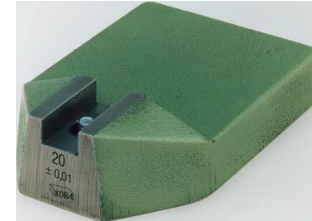
**Mérőhasáb tartozékok** a

szorítókeret,

irdaló talp,

mérőcsúcsok,

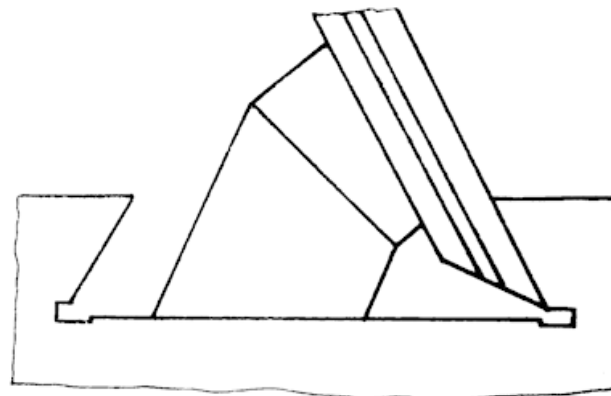
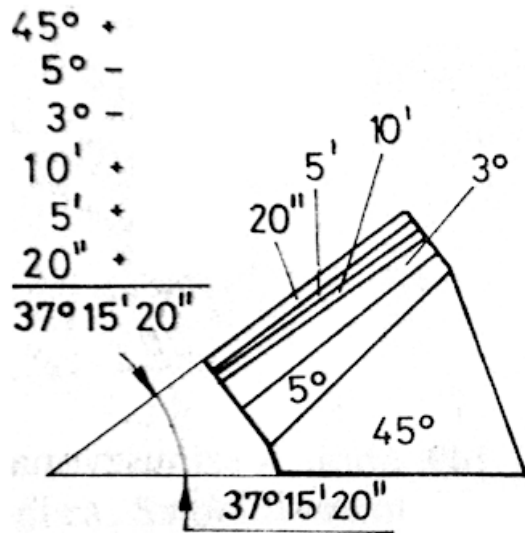
mérőcsőrök.



# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK MÉRTÉKEK

## Szögmértékek

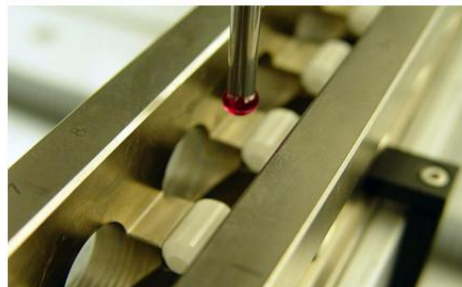
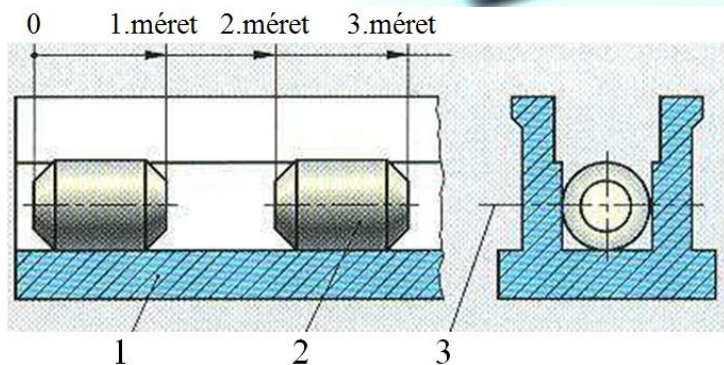
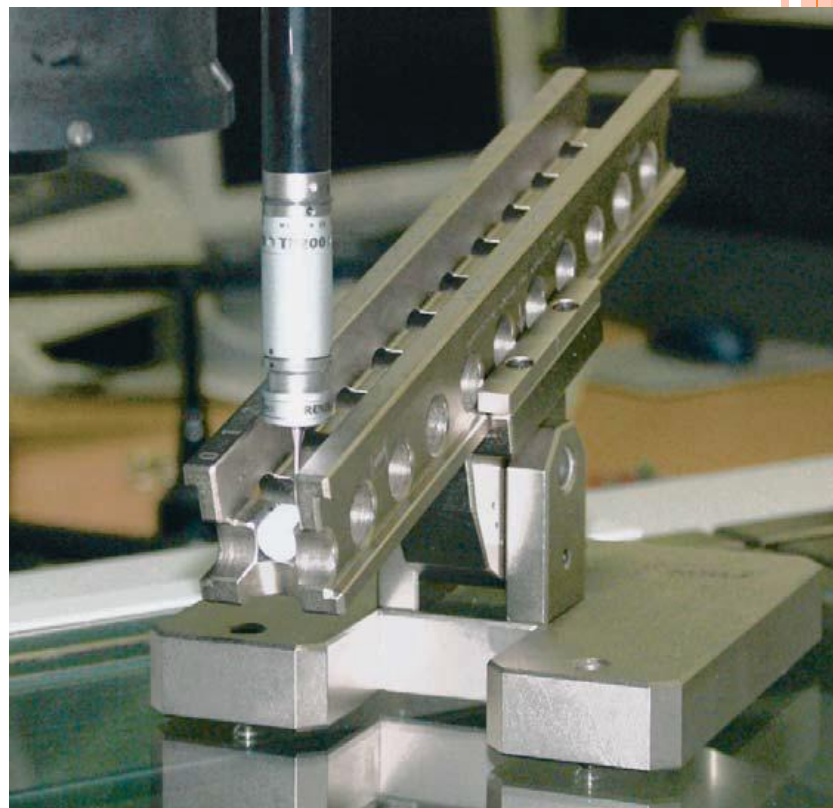
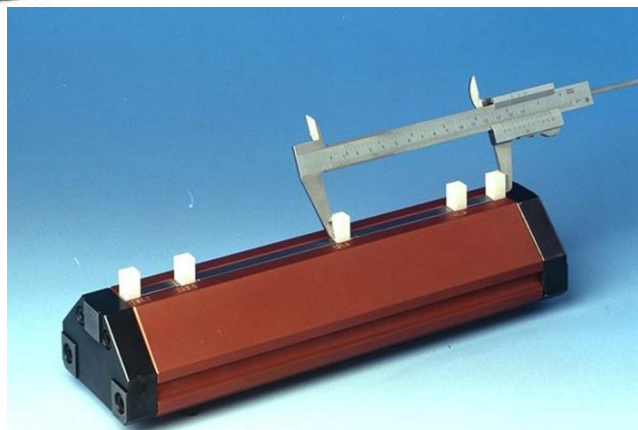
A szögmérő etalonok a mérő-  
hasábokhoz hasonló kivitelű  
edzett, polírozott felületű testek  
(háromszög, hasáb, négyszög  
alakú), melyeket készletben  
forgalmaznak.





# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK LÉPCSŐS MÉRTÉKEK/ETALONOK

A **lépcsős mértékek**, hosszmeretet testesítenek meg, mint a mérőhasábok

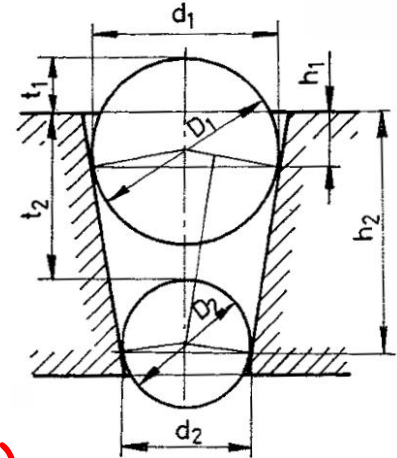


Lépcsős etalon  
koordináta  
mérőgéphez

# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK

## GÖMBETALONOK

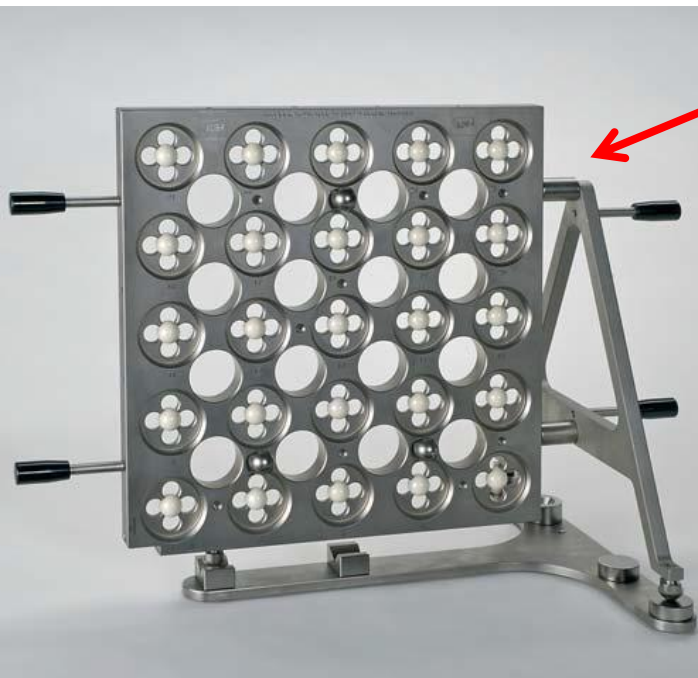
A nagy pontosságú **gömbök mérőgépek beállításához, vizsgálatához** használhatók etalonként. Mérési segédeszközként felhasználhatók kúpos csapok és kúpos furatok közvetett mérésénél. Készletben és darabonként árulják.



**Golyós-tábla**  
(gömbetalon-tábla)

**Koordináta mérőgépek kalibrálásánál, ellenőrzésénél és visszavezethetőség vizsgálatnál** használják.

A golyókat merev, alumínium-ötvözetből vagy acélból készült, hordozható szabványos méretű táblában szilárdan rögzítik. A gömbök helyzete szabályos és ismert.





# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK

## IDOMSZEREK

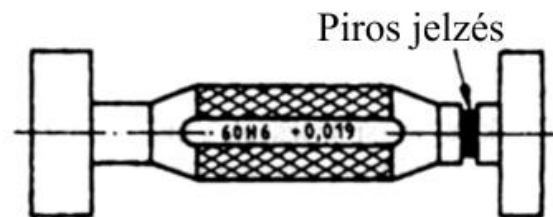
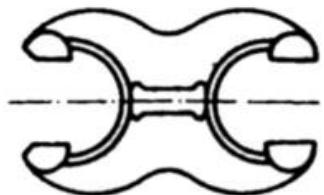
Az **idomszerek** az elkészített munkadarabok méretét **ellenőrzik** (nem mérik).

Az idomszerek kialakításának szempontjait William Taylor angol mérnök fogalmazta meg.

- „A **megy oldali** mérés a felület teljes alakját mérje (lehetőleg minden méretet egyszerre), mert a megy oldalt párosításra kell vizsgálni.
- A **nem megy oldallal** azonban az egyes méreteket külön-külön kell ellenőrizni. “

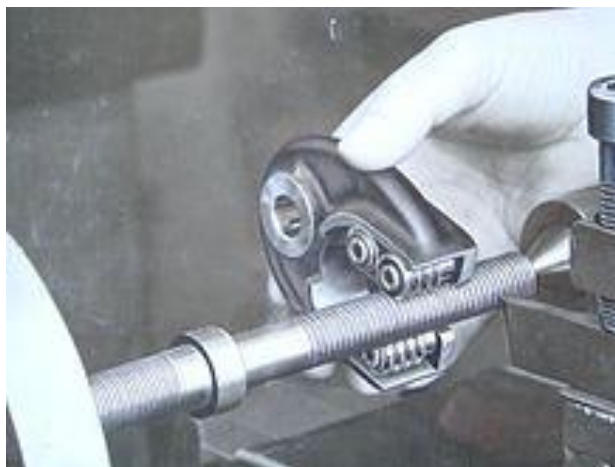
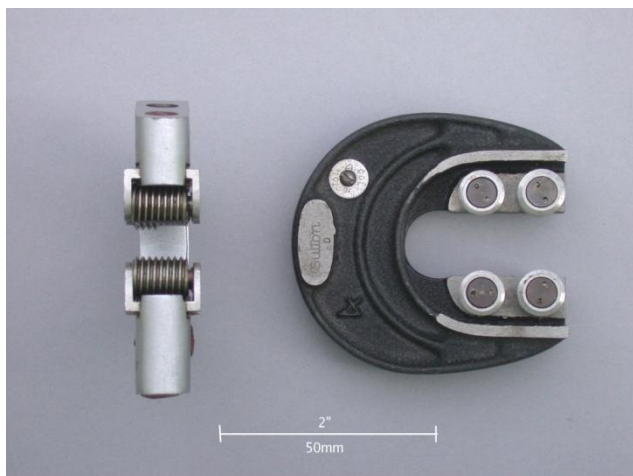
	Villás idomszer	Dugós idomszer
Megy oldal új méret	$FH - z_1 \pm H_1/2$	$AH + z \pm H/2$
Megy oldal kopott méret	$FH + y_1$	$AH - y$
Nem megy oldal	$AH \pm H_1/2$	$FH \pm H/2$

# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK IDOMSZEREK



Megy oldal

Nem megy oldal



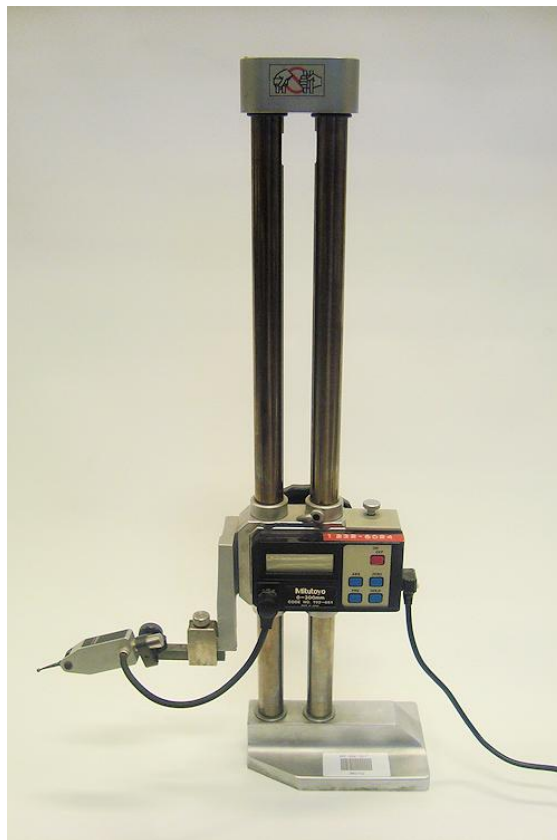
# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK

## Mechanikai mérőeszközök

- Hosszmérők  
(műhelyi hossz mérő, ellenőrző hossz mérő, összehasonlító hossz mérő)
- Tolómércék
- Mikrométerek
- Mérőórák

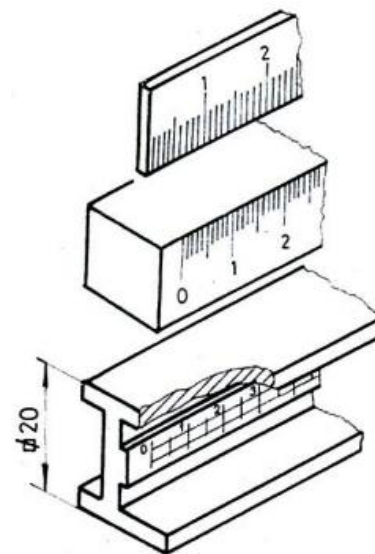
# MAGASSÁGMÉRŐ, HOSSZMÉRŐ

## Magasságmérők

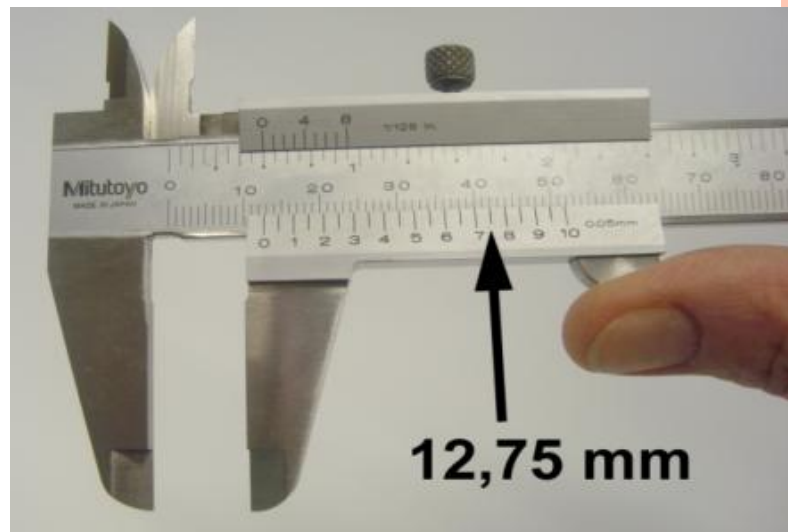


## Hosszmérők

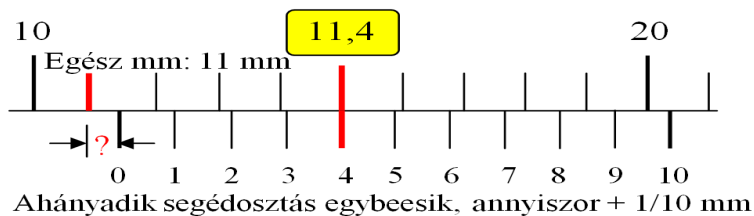
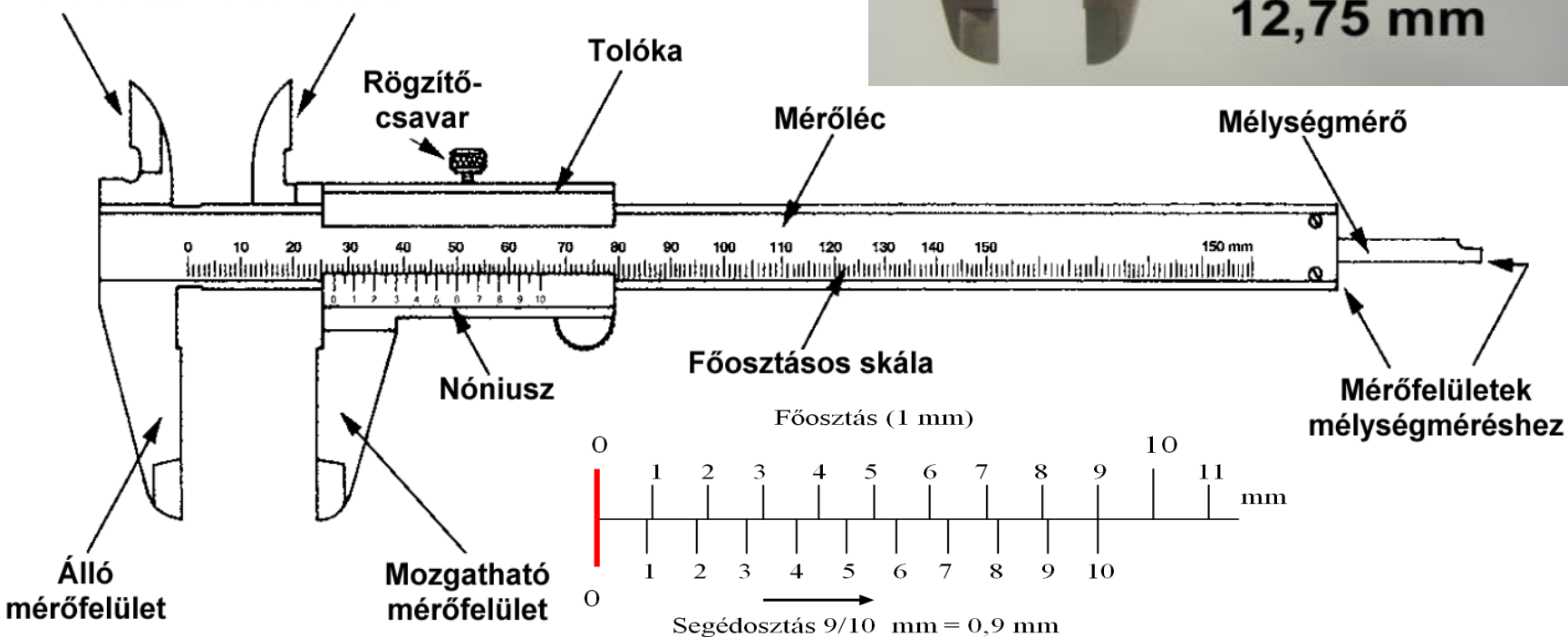
- Műhelyi hossz mérő
- Ellenőrző hossz mérő
- Összehasonlító hossz mérő



# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK TOLÓMÉRCÉK



Mérőfelületek furatméréshez



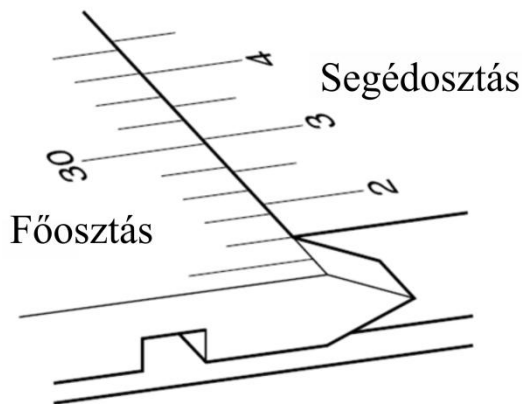
# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK

## TOLÓMÉRCÉK

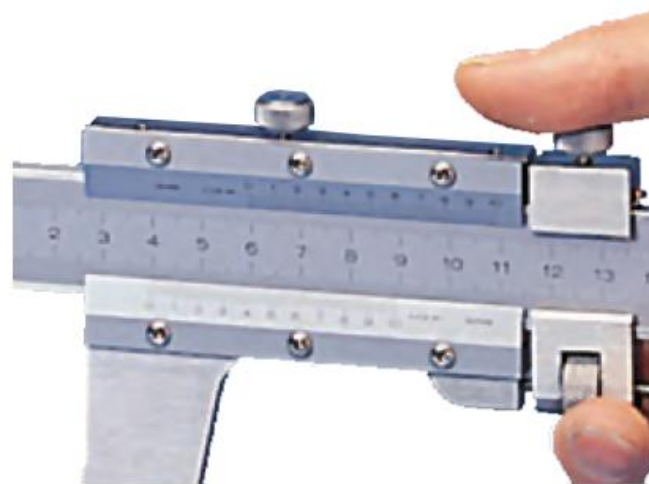
### Mérési hibák

A tolómércék mérési hibáját befolyásoló tényezők:

- a szár vezetőfelületének hibája,
- a mérőfelületek síktól való eltérése,
- a mérőfelületek párhuzamossági eltérése,
- ismételt méréseknél a mérőerő különbözősége,
- a fő és segédosztás pontatlansága,
- parallaxis hiba a leolvasásnál,
- a mélységmérő kihajlása.



Parallaxishiba mentes leolvasás



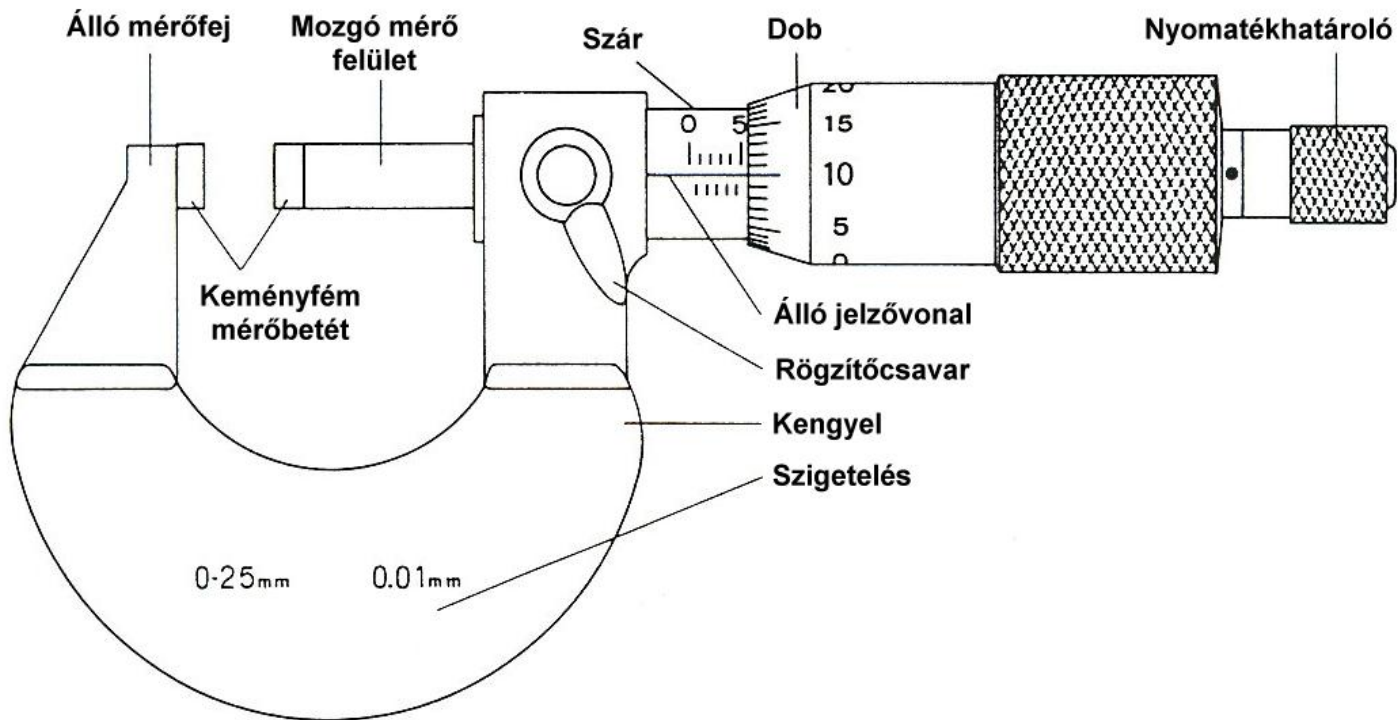
Finombeállító



# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK TOLÓMÉRCÉK

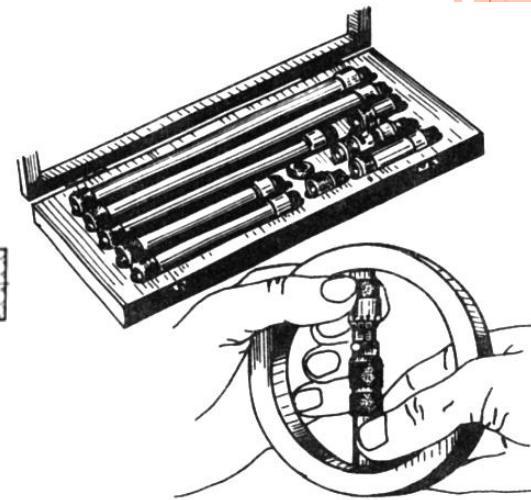
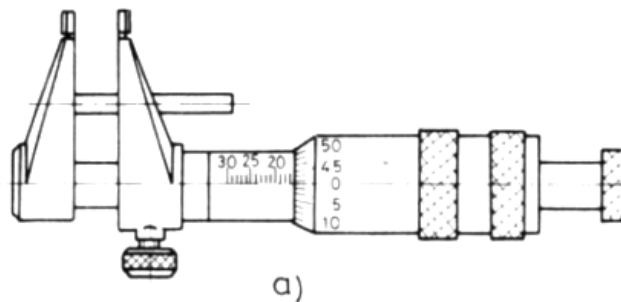


# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK MIKROMÉTEREK





# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK MIKROMÉTEREK



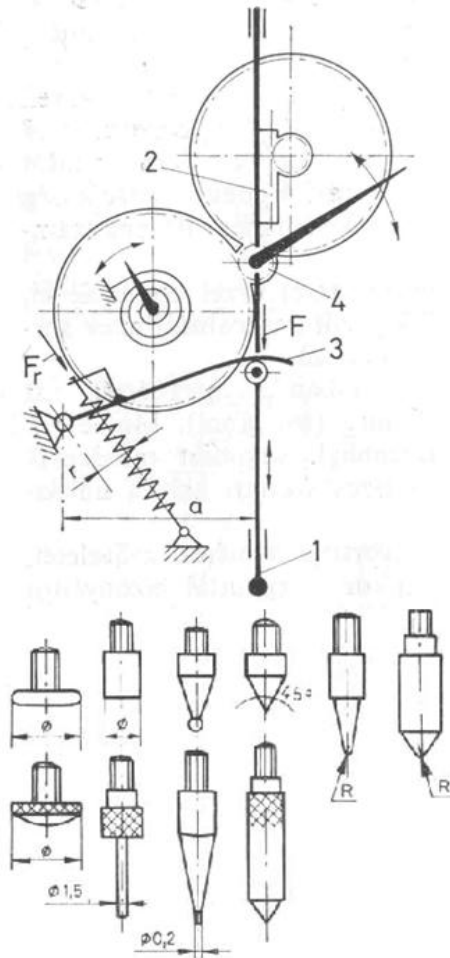
# MECHANIKAI MÉRŐESZKÖZÖK



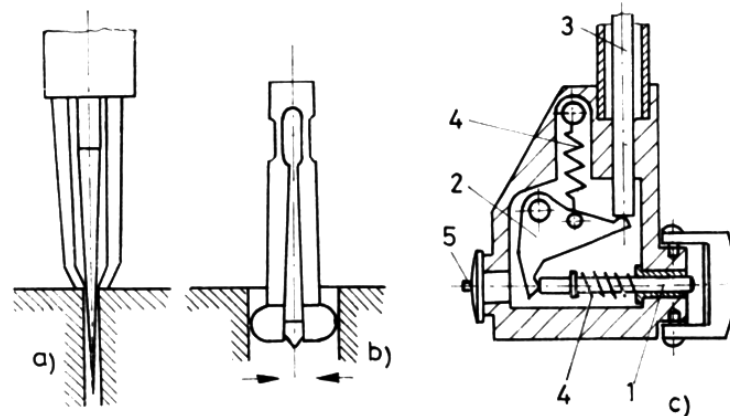
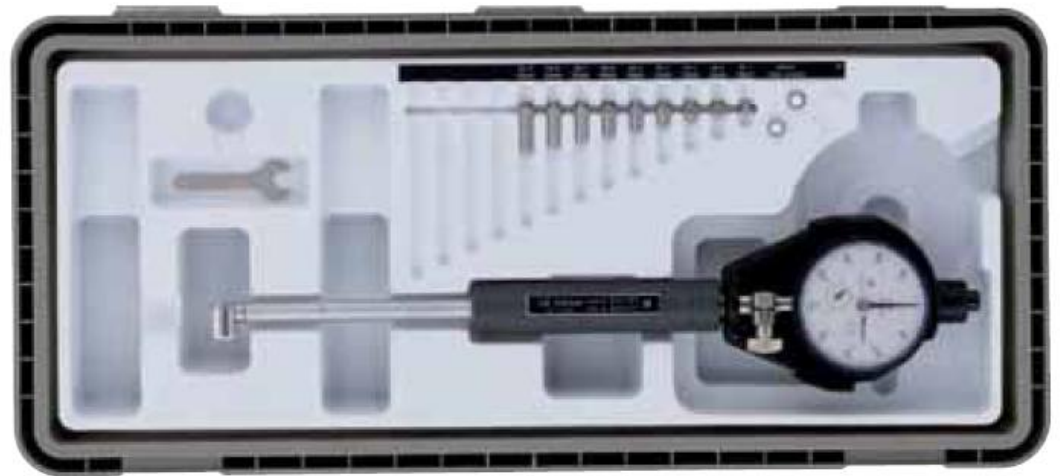
Mikrométerek



# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK MÉRŐÓRÁK

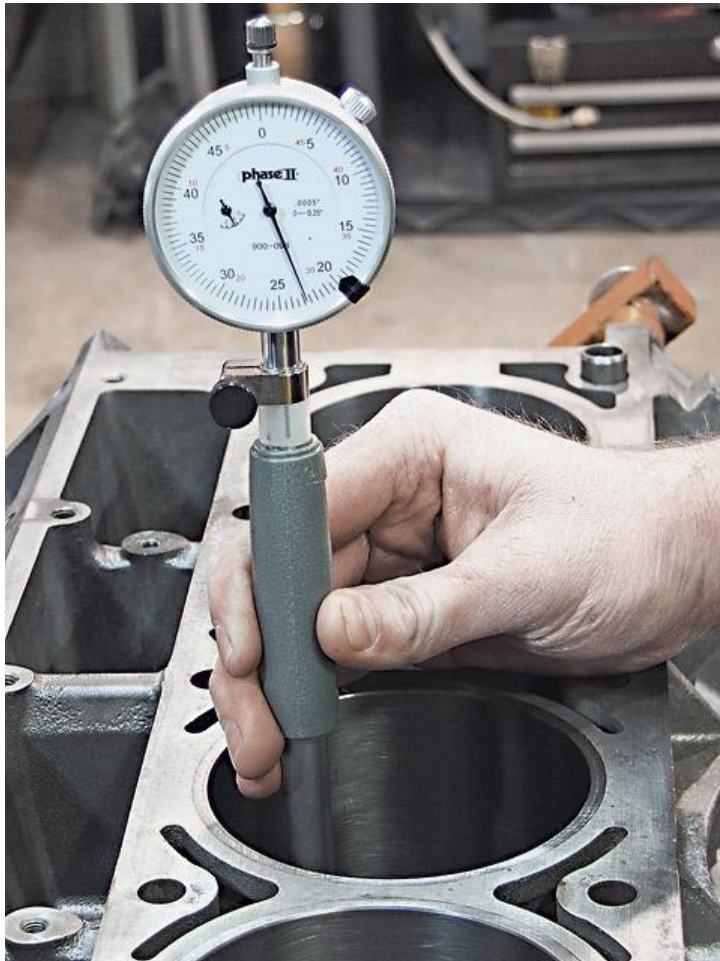


# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK MÉRŐÓRÁK





# MECHANIKAI MÉRŐESZKÖZÖK



Mérőóra



# A HOSSZMÉRÉSTECHNIKA ESZKÖZEI

## Finomtapintók

Felbontóképesség 0,001 mm; 0,0001 mm

Fogaskerék áttétel és menetes orsó áttétel nincs  
→szögemelők

Mérési bizonytalanság < mérőórák esetén

- **Mechanikus**
- **Optikai**
- **Villamos**
- **Pneumatikus**

# FINOMTAPINTÓK

Mérőóra

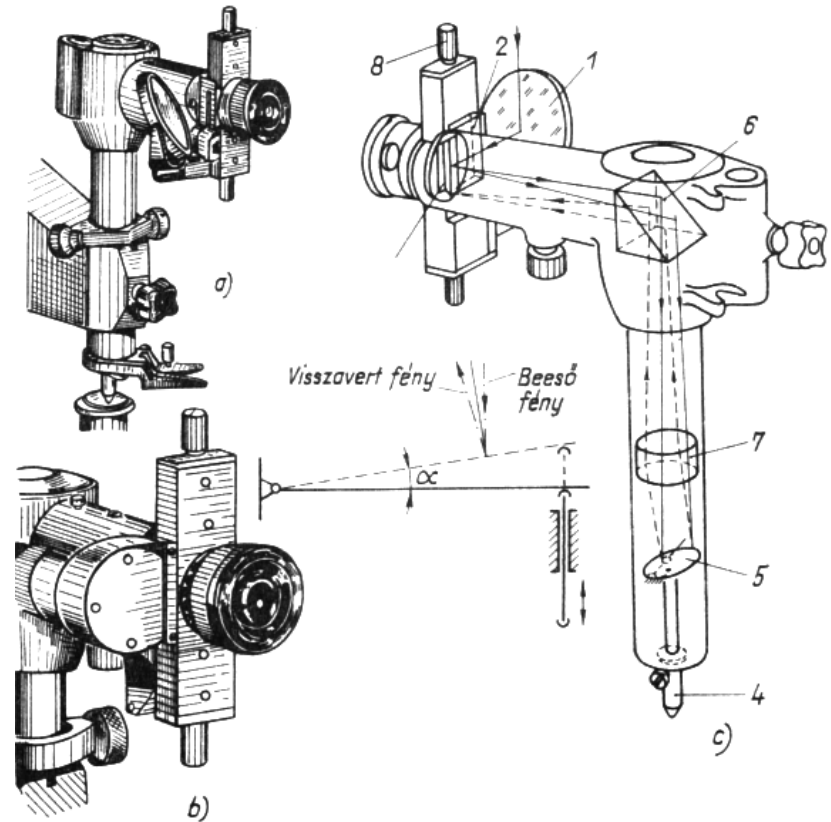
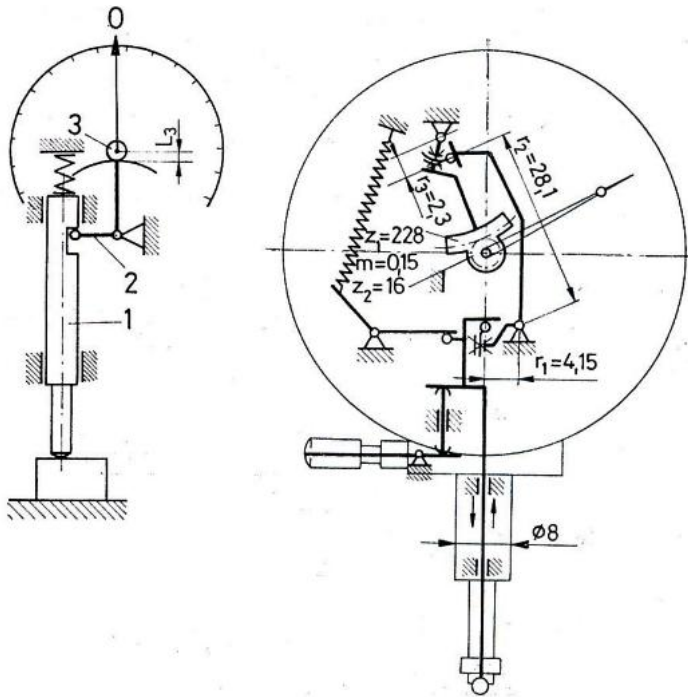


Finomtapintó



# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK FINOMTAPINTÓK

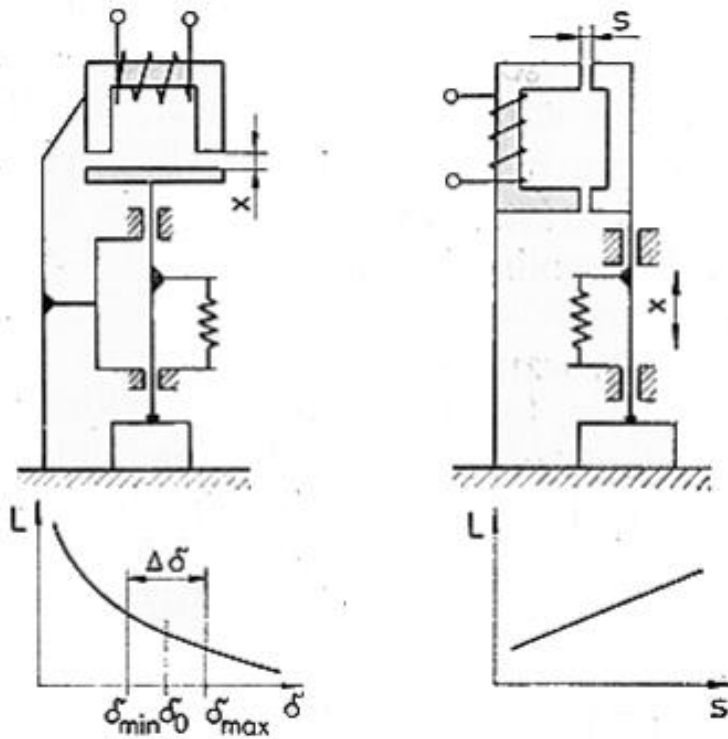
## Mechanikus



## Optikai

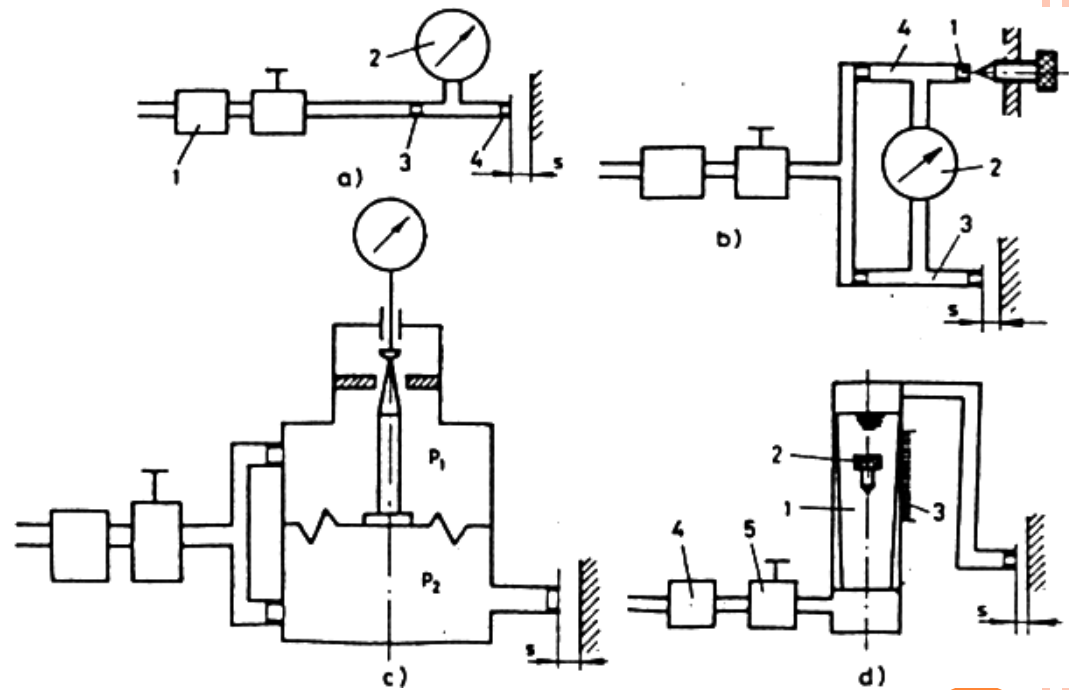


# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK FINOMTAPINTÓK



Villamos

## Pneumatikus



# OPTIKAI HOSSZMÉRŐESZKÖZÖK

## Hosszmérőgépek

- függőleges
- vízszintes

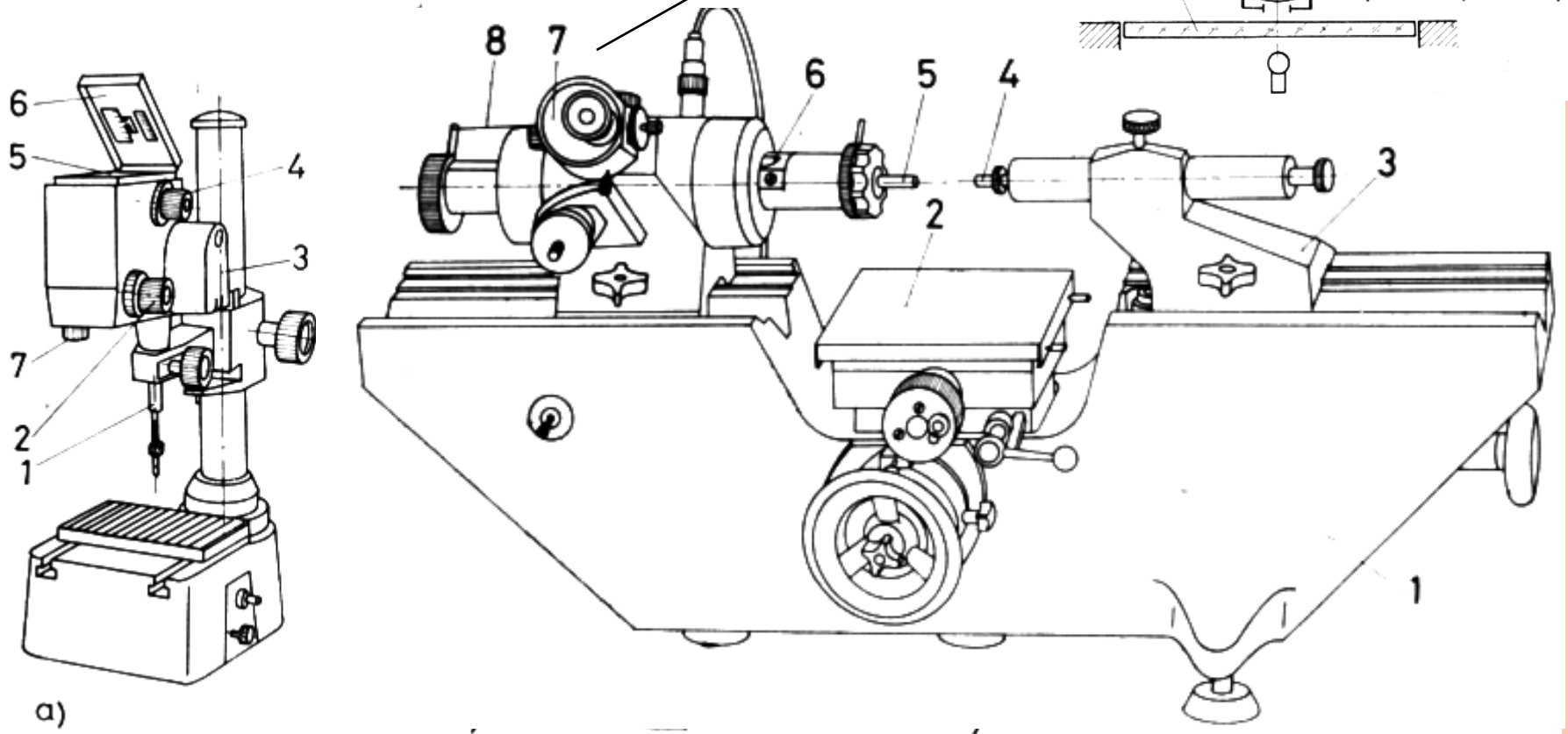
## Mikroszkópok

Mérőmikroszkóp  
Műhelymikroszkóp  
Egyetemes (nagy) mikroszkóp

## Projektorok

# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK

## HOSSZMÉRŐGÉP



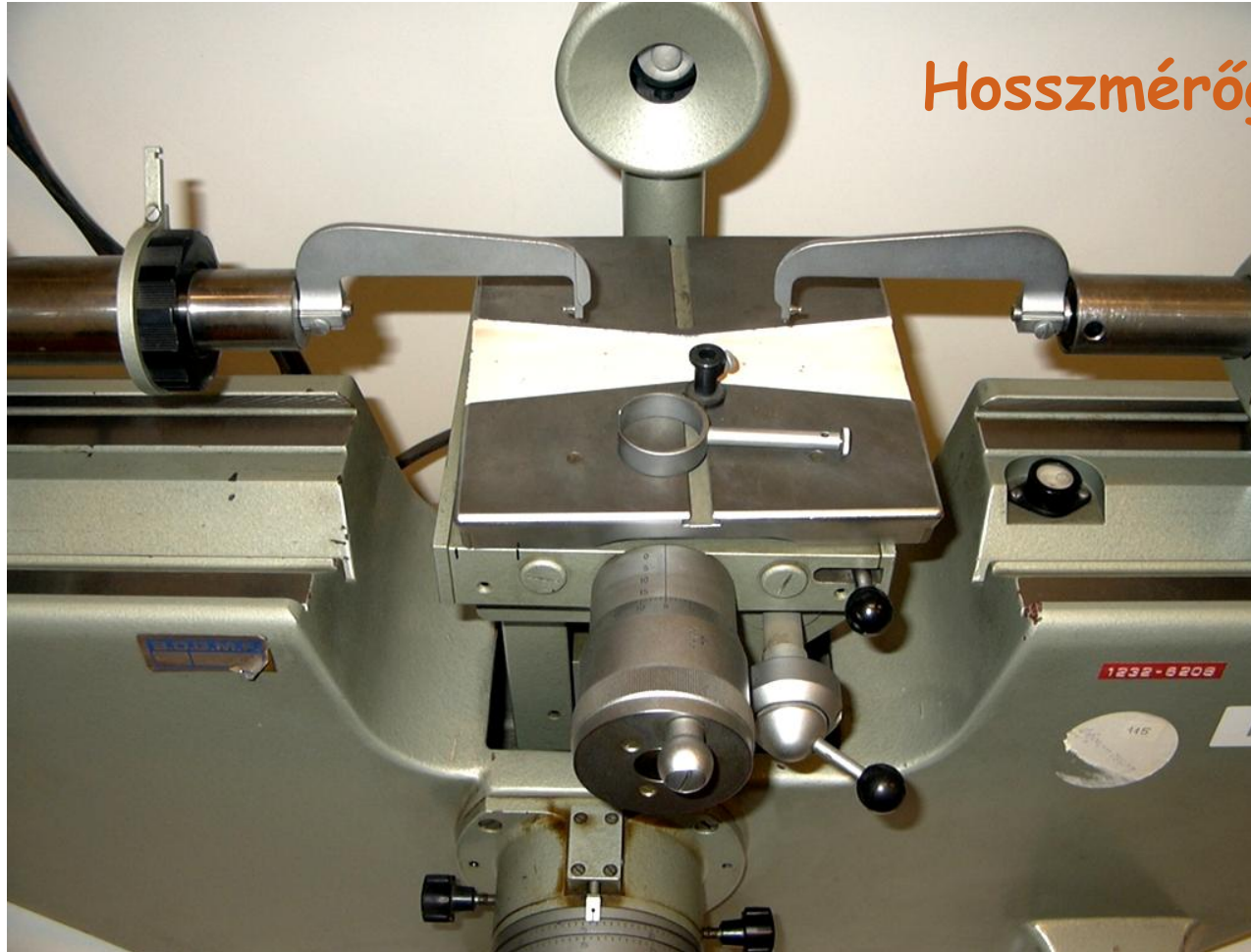
a)

# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK

## HOSSZMÉRŐGÉP



# OPTIKAI HOSSZMÉRŐESZKÖZÖK

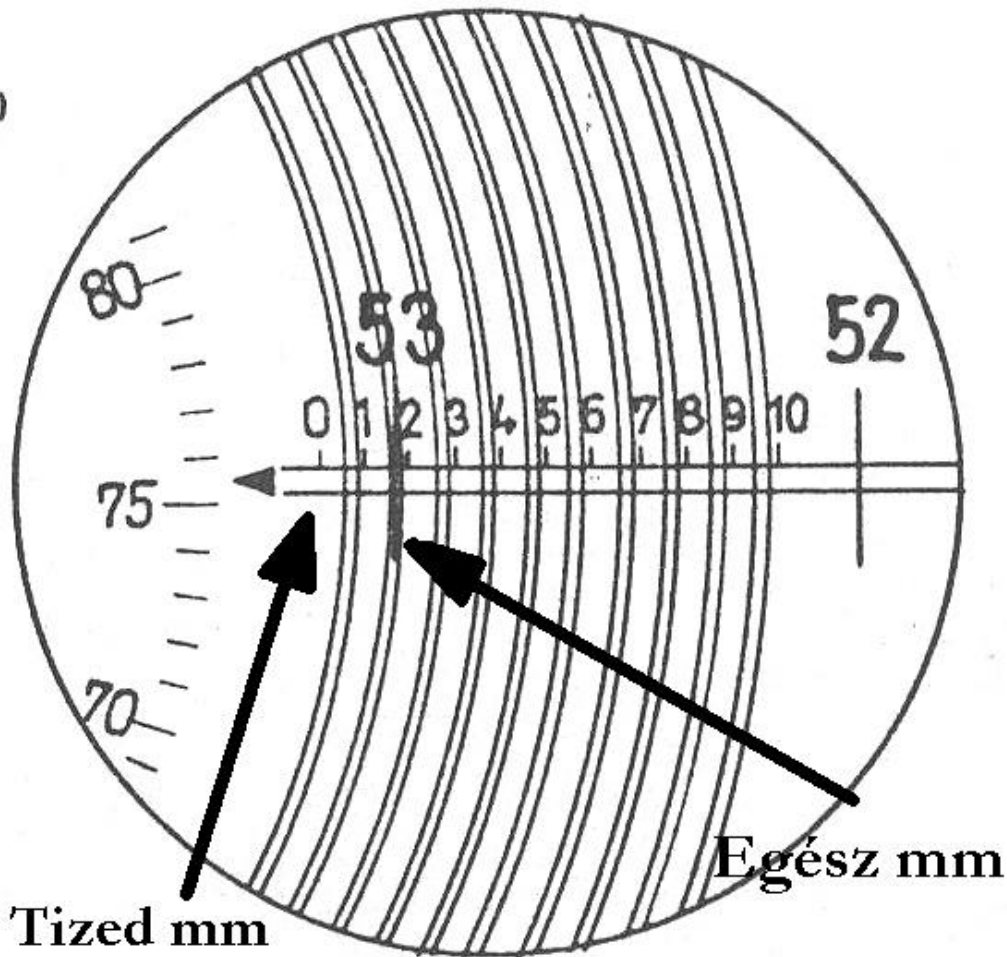


Hosszmérőgépek



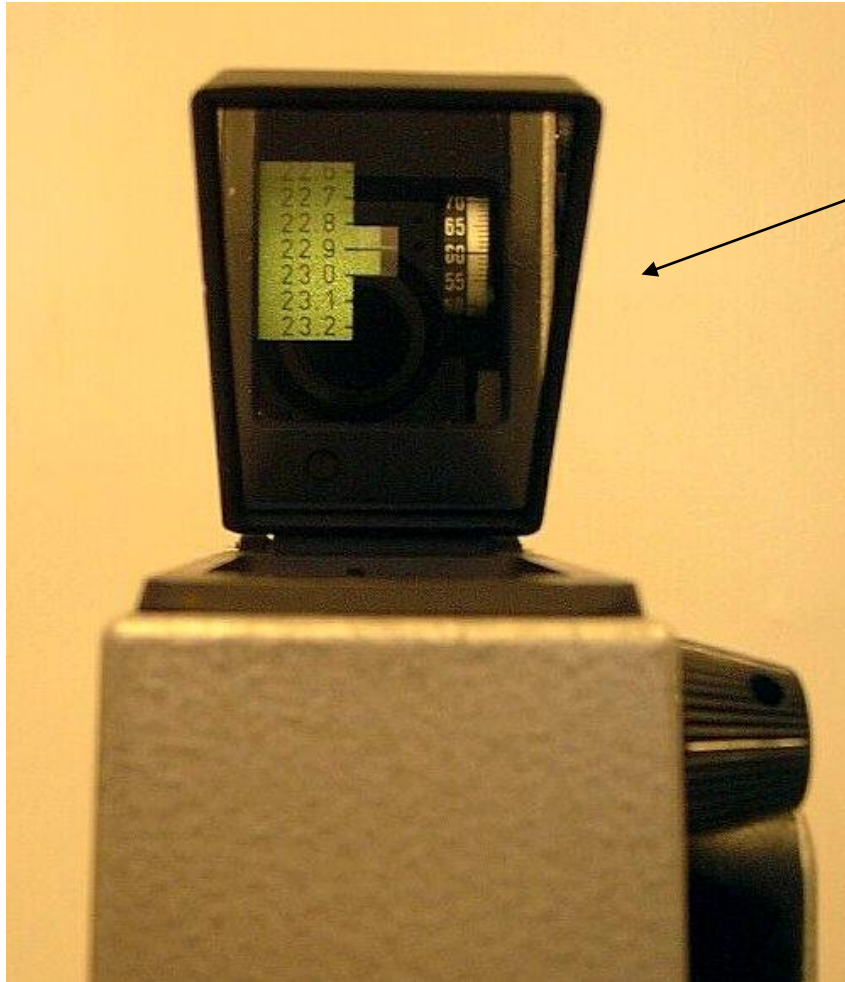
# OPTIKAI HOSSZMÉRŐESZKÖZÖK

## Hosszmérőgépek



# OPTIKAI HOSSZMÉRŐESZKÖZÖK

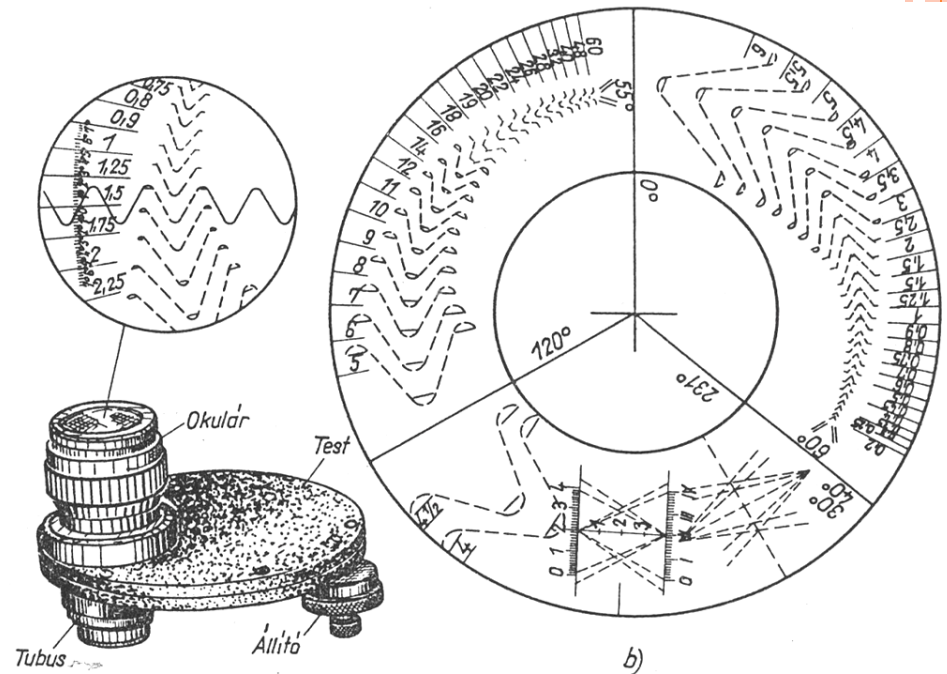
## Hosszmérőgépek



# OPTIKAI HOSSZMÉRŐESZKÖZÖK

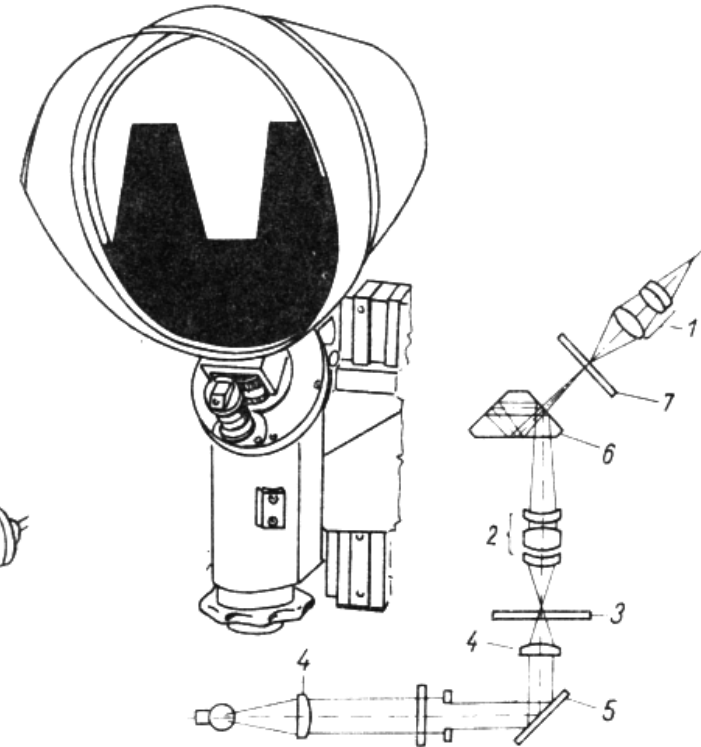
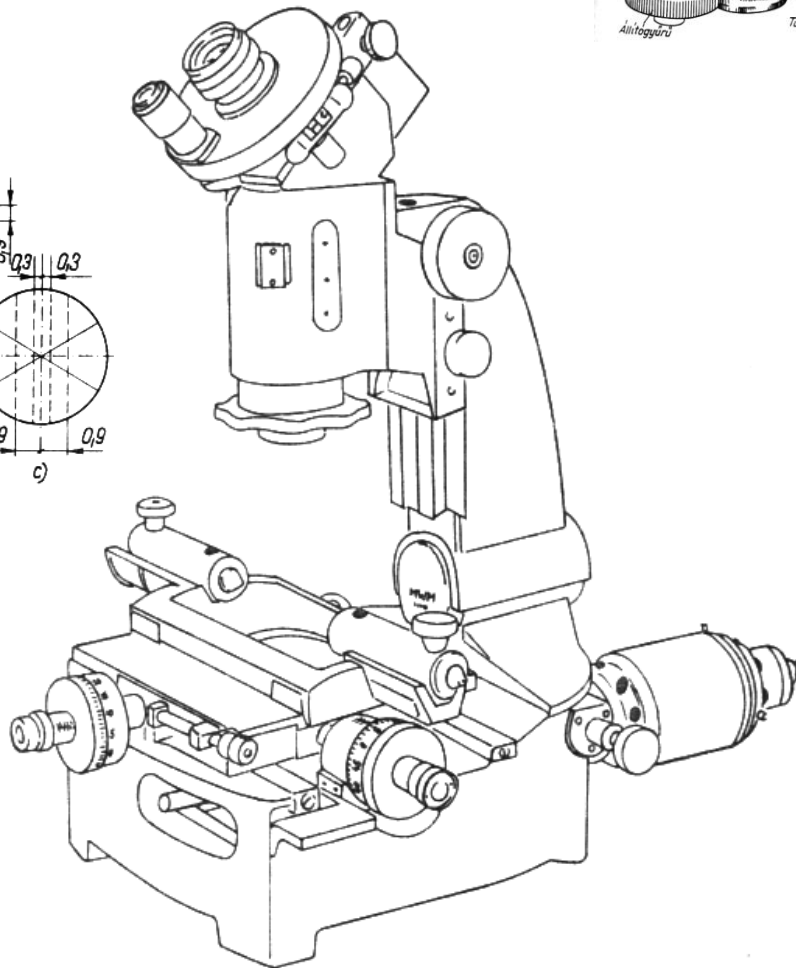
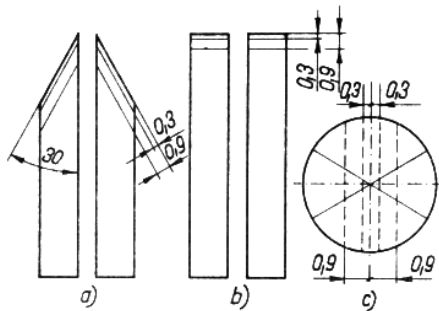
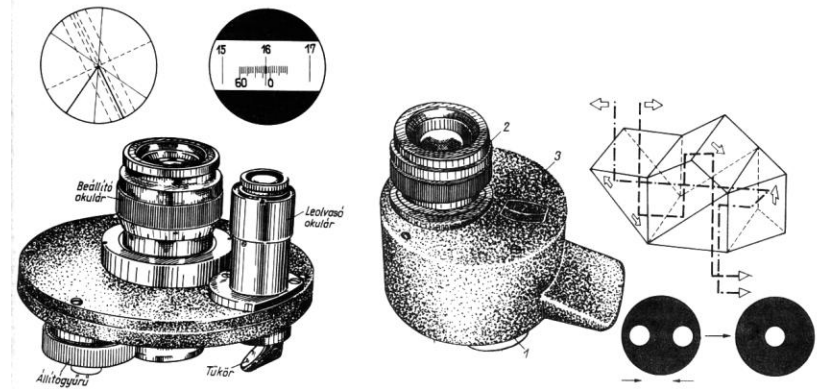


## Mikroszkópok





# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK MIKROSZKÓP

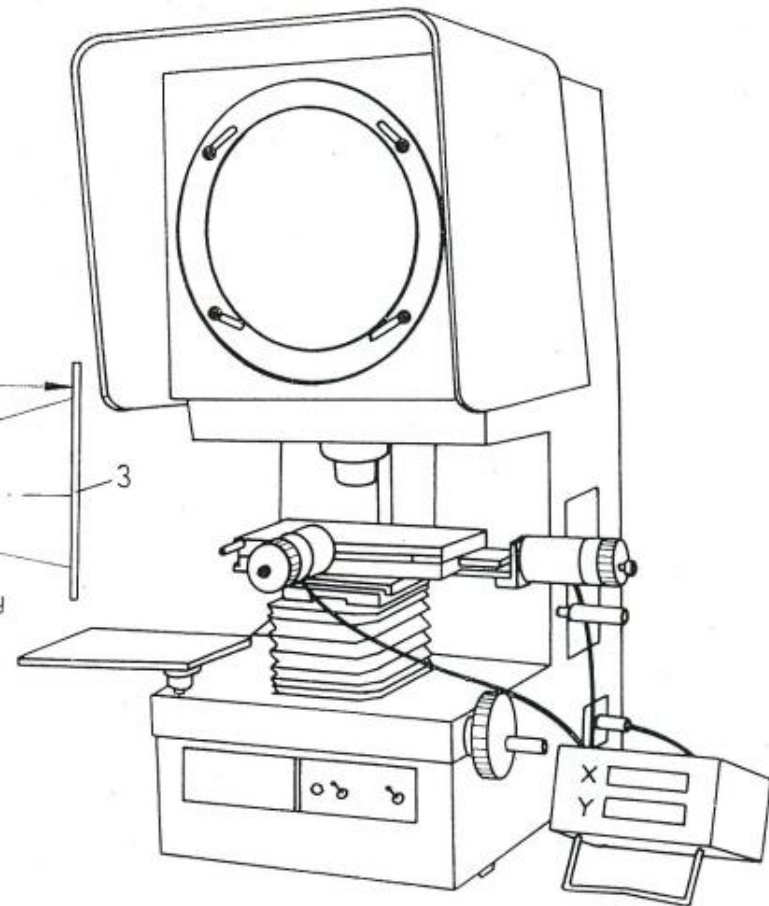
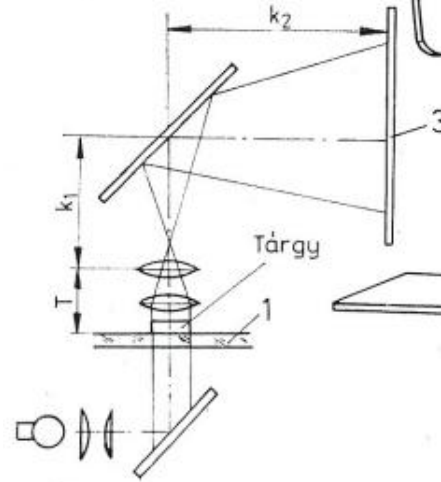


# OPTIKAI HOSSZMÉRŐESZKÖZÖK

## Mikroszkópok

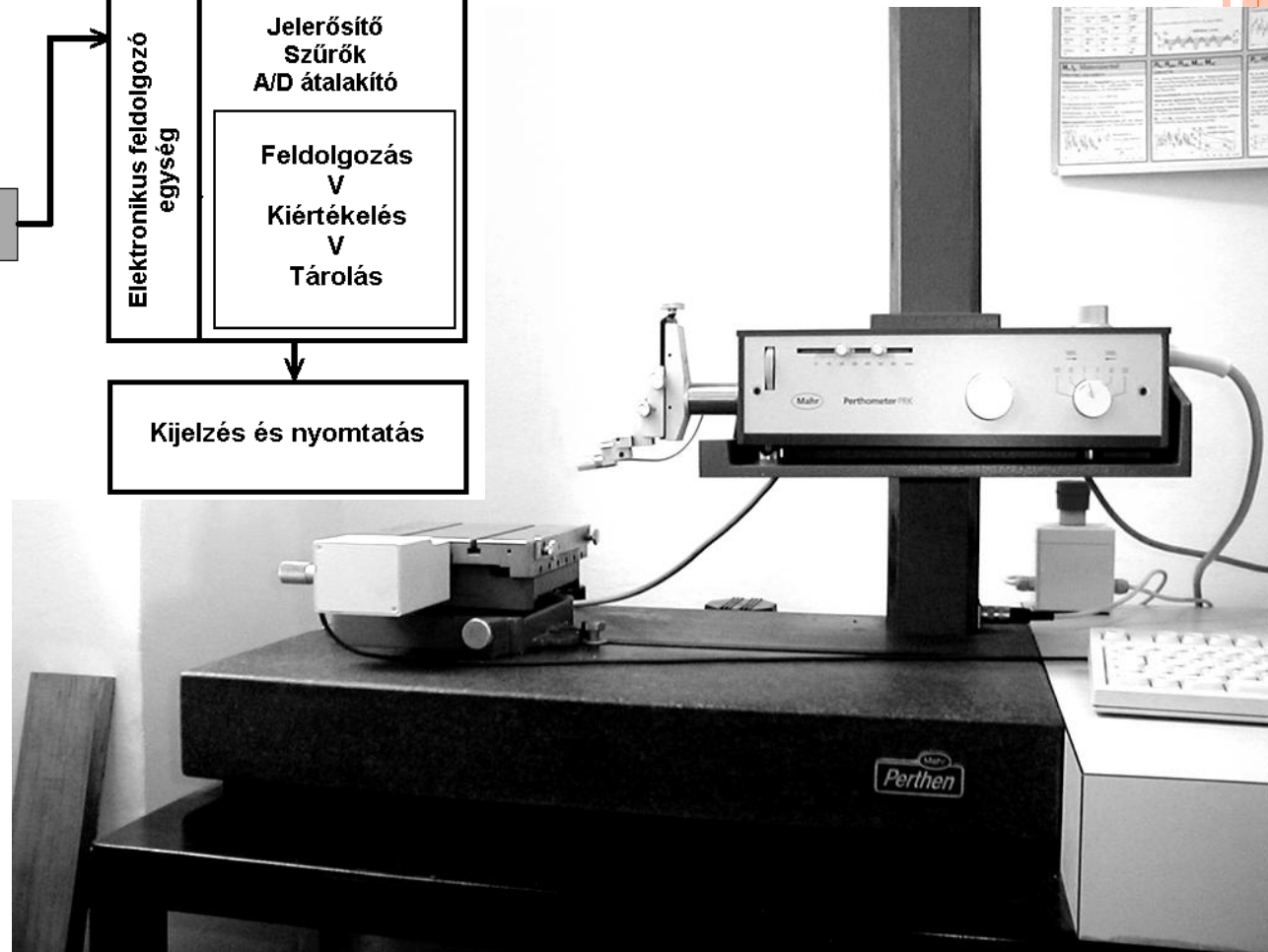
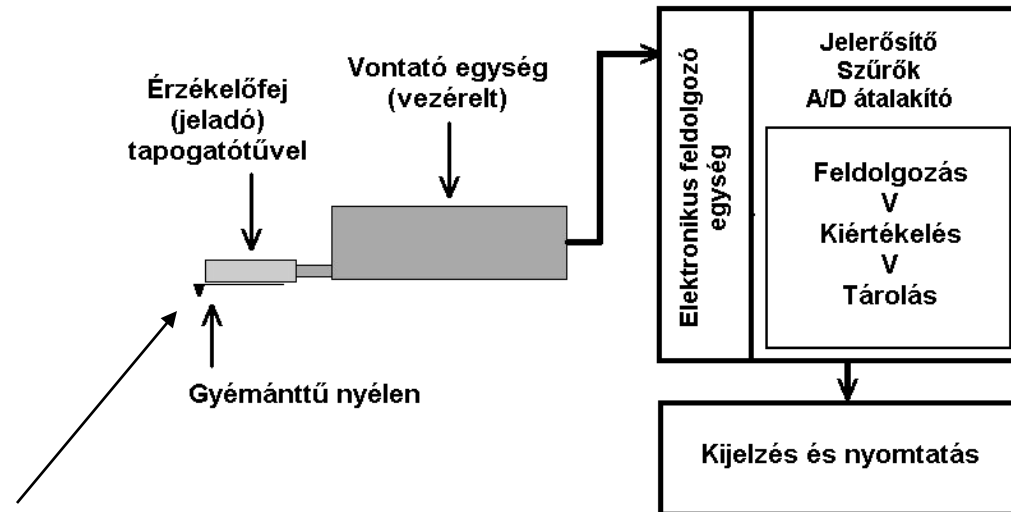
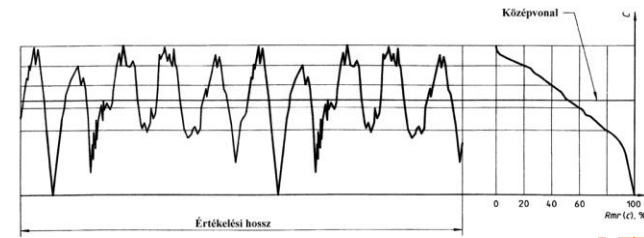


# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK PROJEKTOR

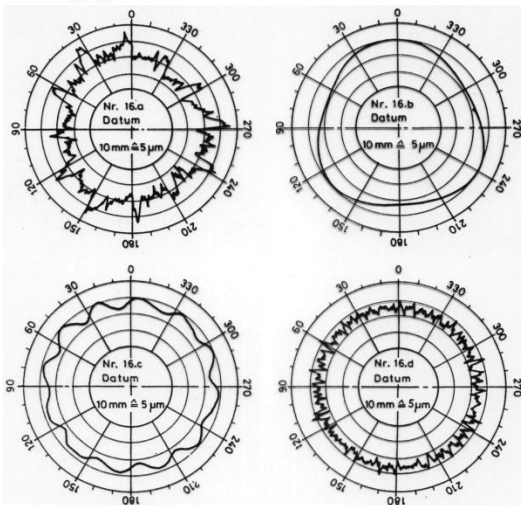
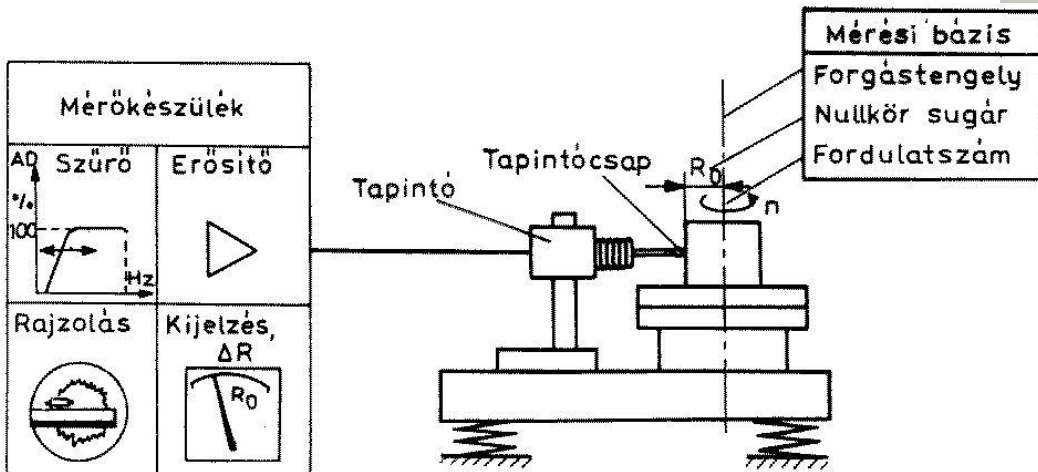




# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK FELÜLETI ÉRDESSÉG MÉRÉSE

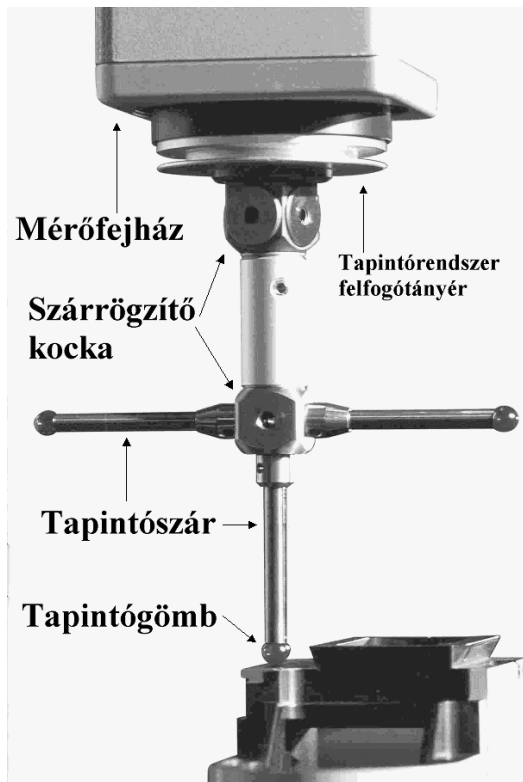


# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK KÖRALAK MÉRÉSE





# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK 3D MÉRÉS



# HOSSZMÉRŐ ESZKÖZÖK

