

Méréstechnika

Hosszmérés

Munkavédelmi mérnökasszisztens
Galla Jánosné, 2012.

Az előadás témakörei

Hossz- és szögmérés

- A hosszmeréstechnika alaptételei
- Mérési segédeszközök
- Egyszerű hosszmérő eszközök
- Szögmérés

Hossz- és szögmérés eszközei

Felosztásuk történhet

metrológiai szempont szerint:

- **mértékek**, melyek egy méretet testesítenek meg (pl.: mérőhasáb);
- **egyetemes mérőeszközök** és **mérőkészülékek**, melyeket jellemez a konstrukció, az osztásérték, pontosság, méréshatár, stb.;
- **speciális mérőeszközök** és mérőkészülékek, melyek egyedi, sajátos mérési feladathoz terveztek;

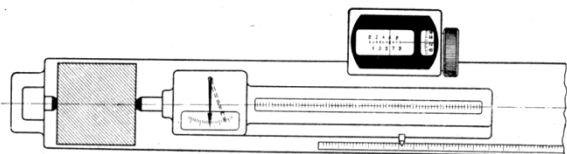
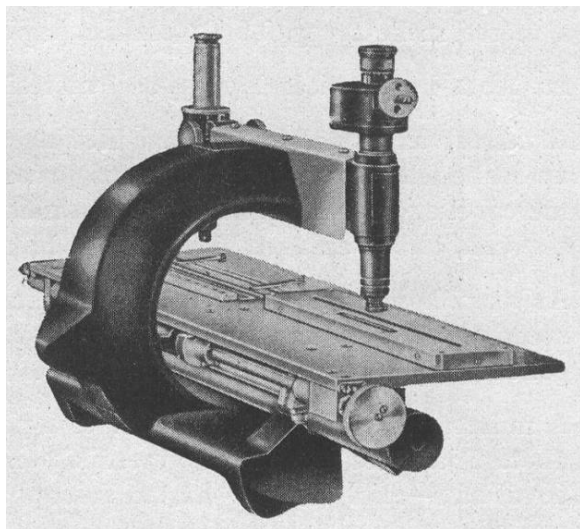
konstrukciós szempont szerint:

- **mechanikus** elven működő mérőeszközök (pl.: tolómérce, mikrométer, mérőóra, mechanikus finomtapintók, mechanikai szögmérő, stb);
- **optikai** mérőeszközök (pl.: mikroszkóp, projektor, lézeres hosszmérők);
- **pneumatikus** mérőeszközök;
- **villamos** mérőeszközök, melyek nemvillamos mennyiségek mérésére alkalmasak.

A hosszmeréstechnika alaptételei

► Abbe-elv

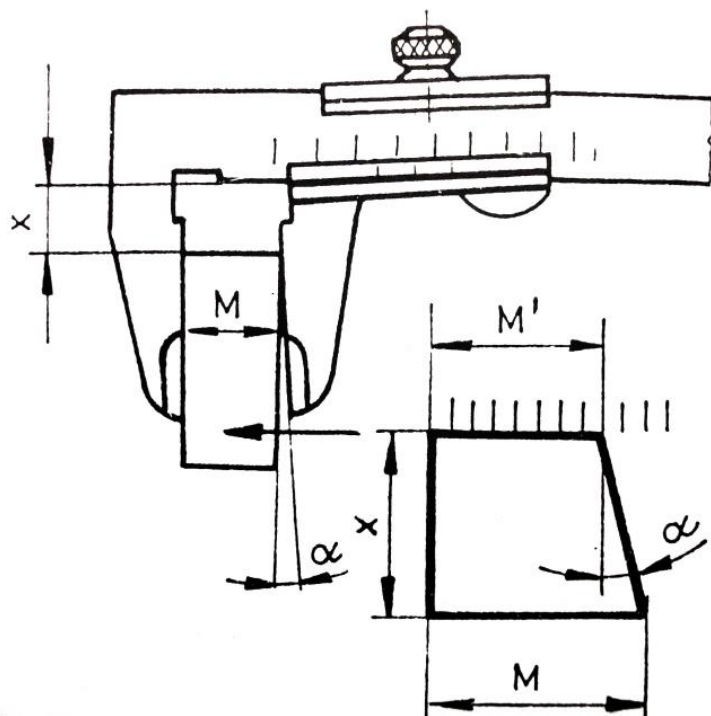
az elsőrendű hiba kiküszöbölhető, ha a mérendő hosszmeret folytatásaként, közös tengelyvonalban helyezkedik el a mérce és a méret közvetlenül olvasható le



Az Abbe elvet megtestesítő hosszmérő eszközök például a hosszmérőgépek (vízszintes, függőleges), mikrométer...

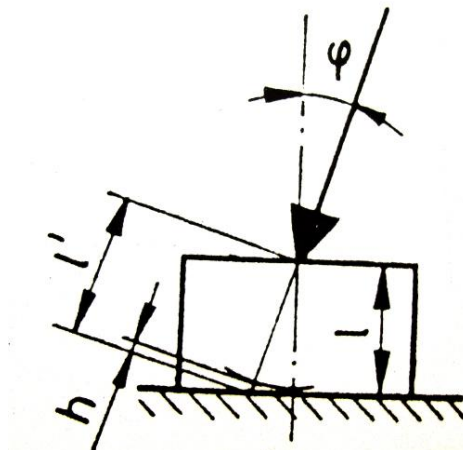
A hossz mérés technika alaptételei

Példa elsőrendű hibára



$$h = M - M' = x \operatorname{tg} \alpha \cong x \alpha$$

Példa másodrendű hibára



$$h = l' - l = \frac{1}{\cos \varphi} - l$$

$$\cos \varphi = 1 - \frac{1}{2!} \varphi^2 + \dots$$

$$h = l \cdot \frac{\varphi^2}{2}$$

A hossz méréstechnika alaptételei

Kollimátor elv

az elsőrendű hiba kiküszöbölhető, ha a mérendő méretre közvetlenül ráfektethető a mérce.

Taylor elv

A tűréshatárok és az alakhűség ellenőrzésére szolgáló idomszerekre vonatkozó alaptétel.

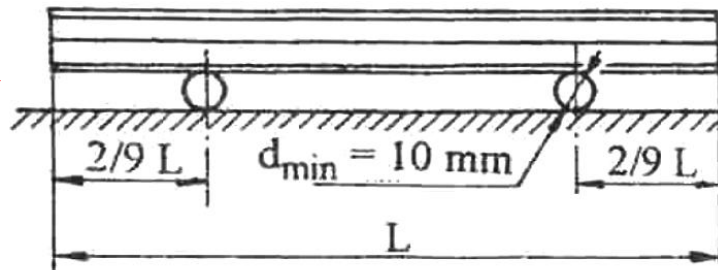
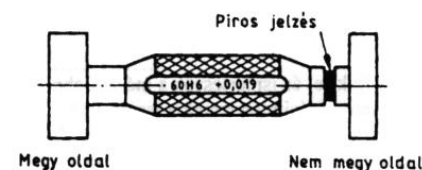
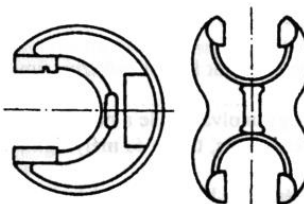
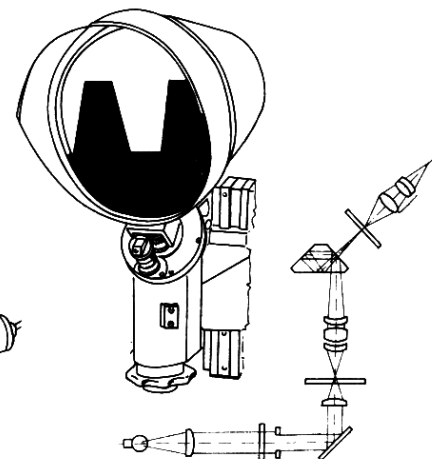
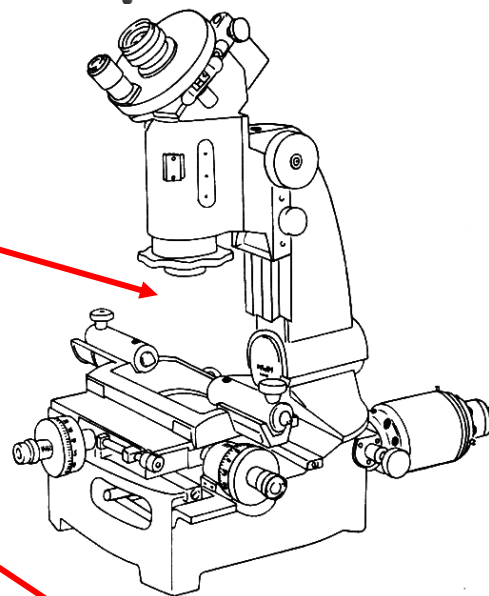
Pl. furat ellenőrzésnél:

Jó oldal: a megengedett legkisebb méretű tömör henger idomszer

Selejt oldal: a megengedett legnagyobb méretű gömbvégű idomszer

Bessel-féle alátámasztás

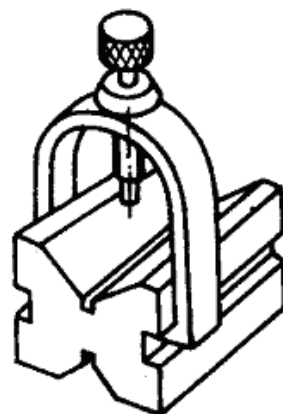
Cél: legkisebb behajlás az önsúly hatására



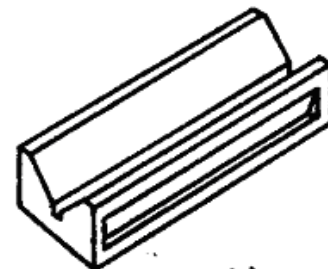
Mérési segédeszközök

Feladatuk: a mérendő alkatrész tájolása és a mérőeszköz rögzítése a helyes mérési helyzetben.

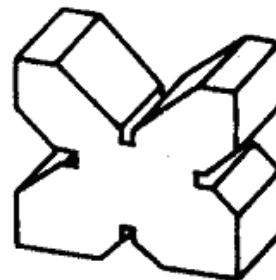
Bázisfelület: síklapok, mérőasztalok



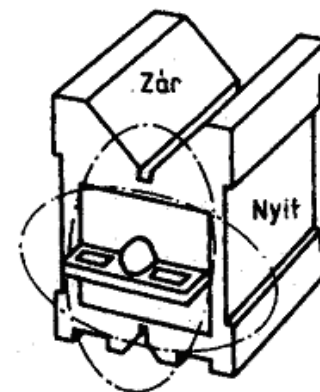
a)



b)



c)

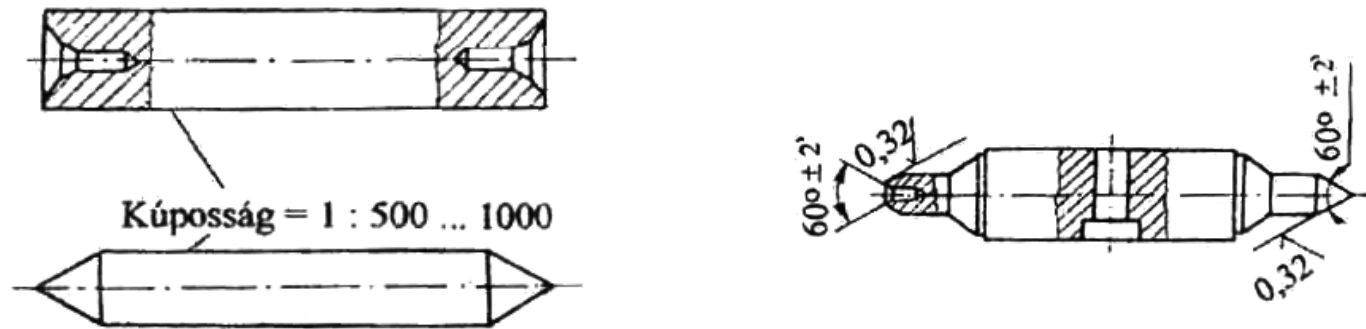


d)

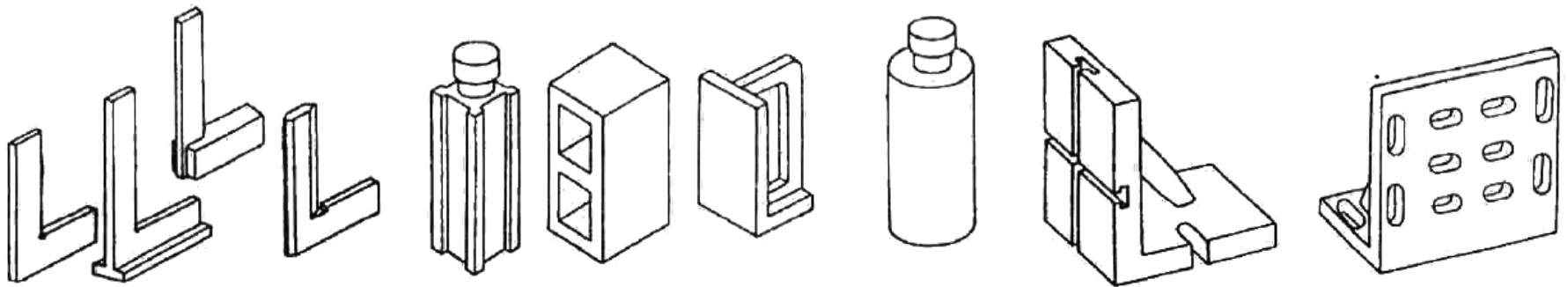
Hengeres munkadarabok alátámasztása: prizmák

Mérési segédeszközök

Központosítás: központosító csúcsok és kúpok



Derékszög vizsgálat, összehasonlító mérések: derékszögek



Mérési segédeszközök

Egyenesség vizsgálat, összehasonlító mérések: vonalzók



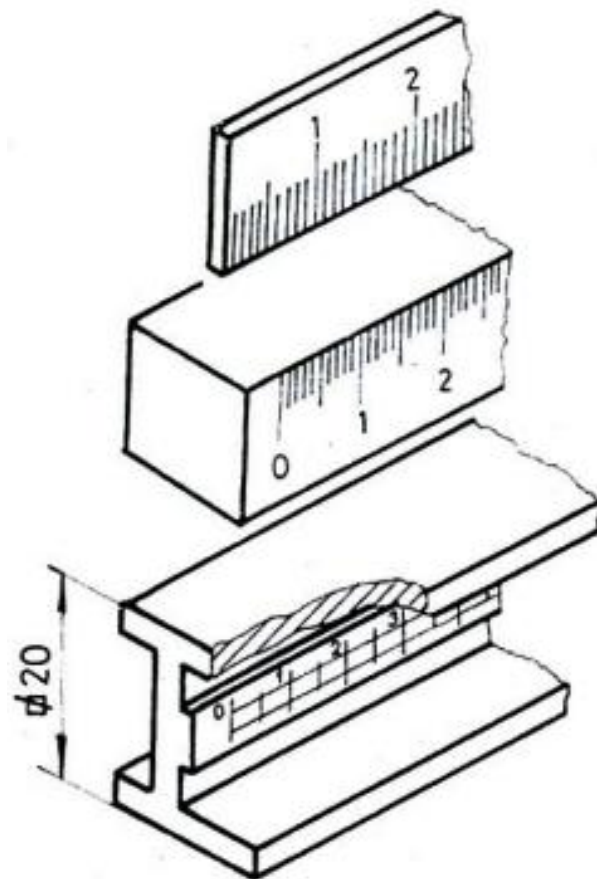
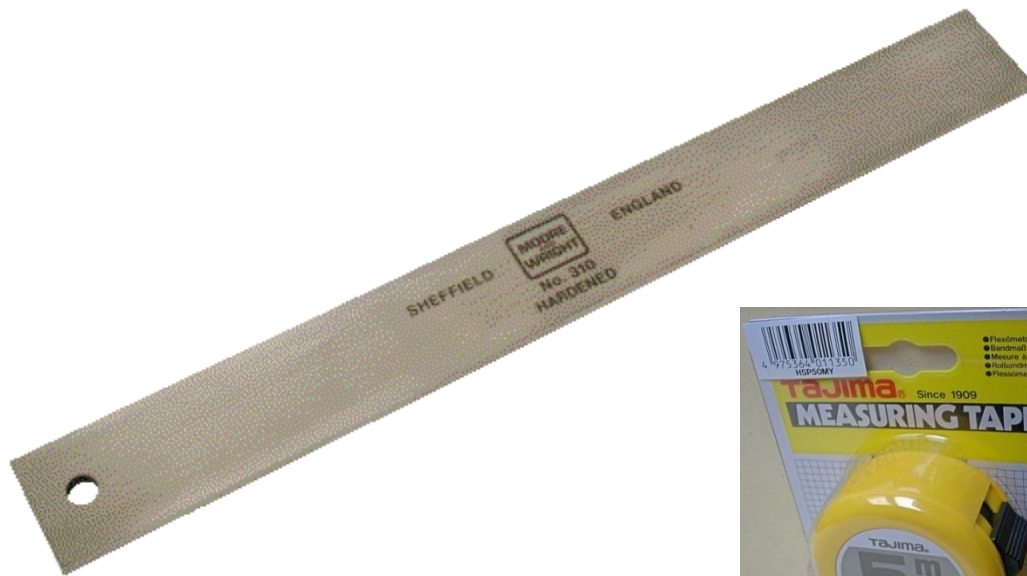
Befogás: állványok



Egyszerű hossz mérő eszközök

Hosszmérők

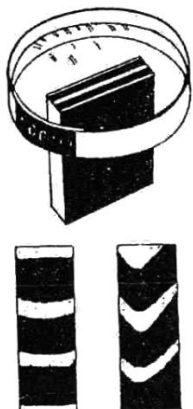
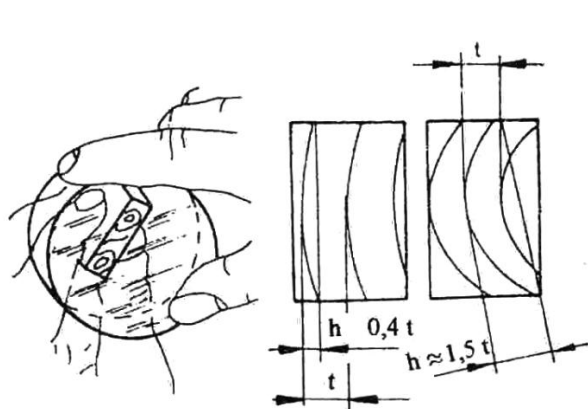
- ▶ Műhelyi hossz mérő
- ▶ Ellenőrző hossz mérő
- ▶ Összehasonlító hossz mérő
- ▶ Tokos acélmérőszalag



Egyszerű hossz mérő eszközök

A **mértékek** egy méretet testesítenek meg.

Mérőhasábok

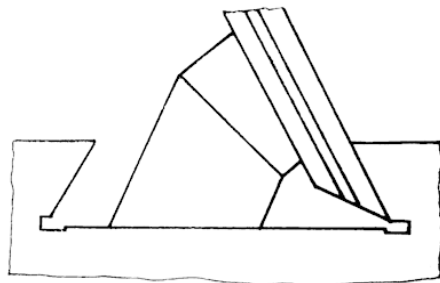


Mérőhasábok ellenőrzése síkpárhuzamos üvegkoronggal

Szögmértékek



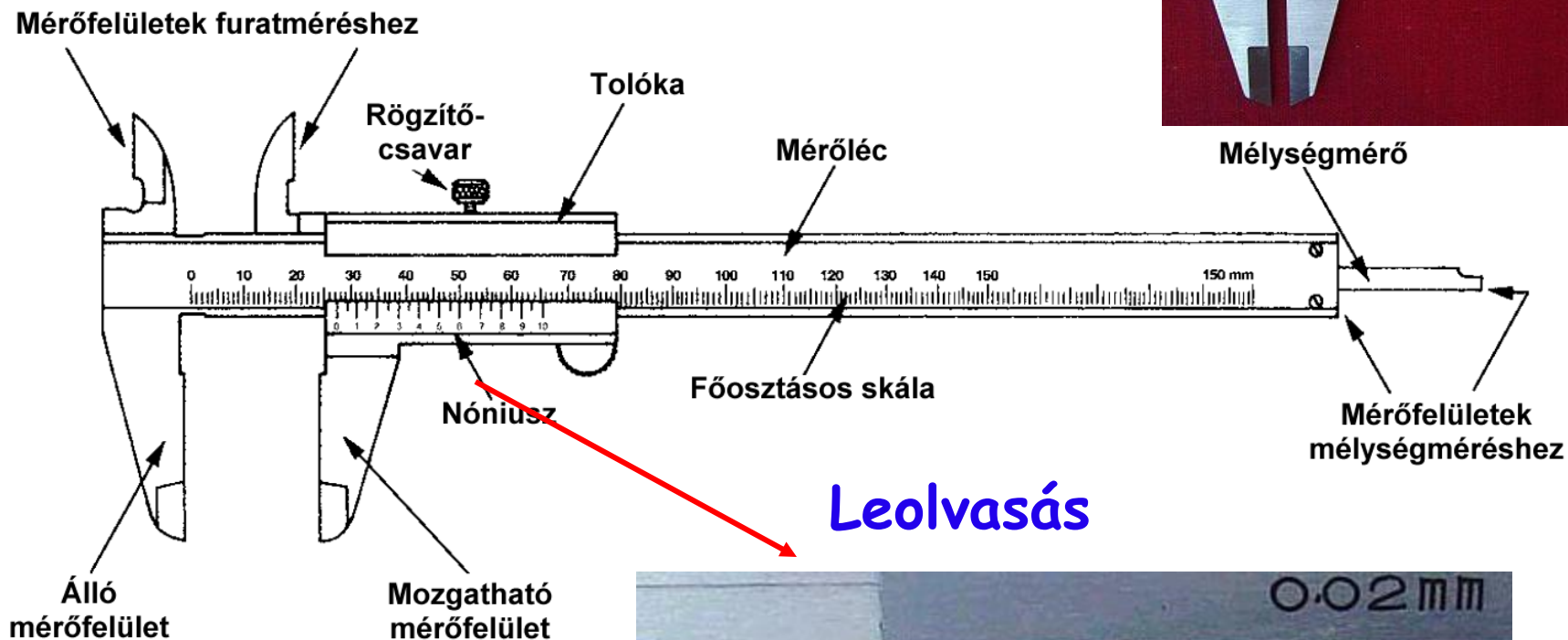
Szögméret összeállítása



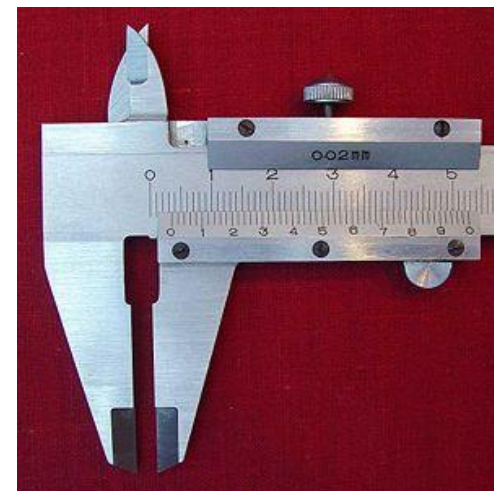
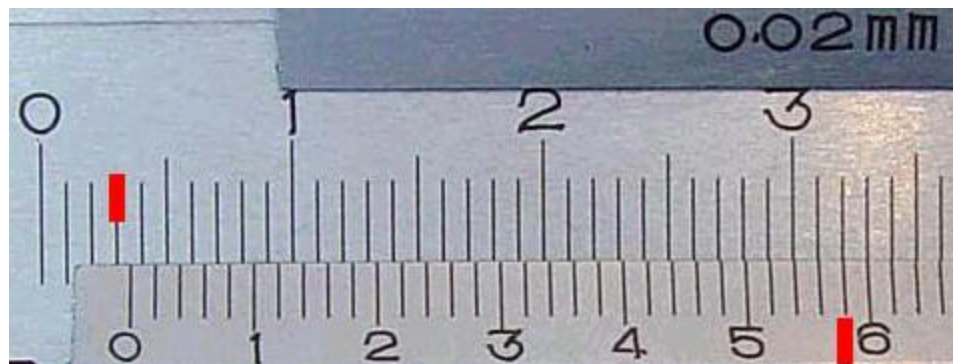
Mérőhasábok összeillesztése

Egyszerű hossz mérő eszközök

Tolómércék

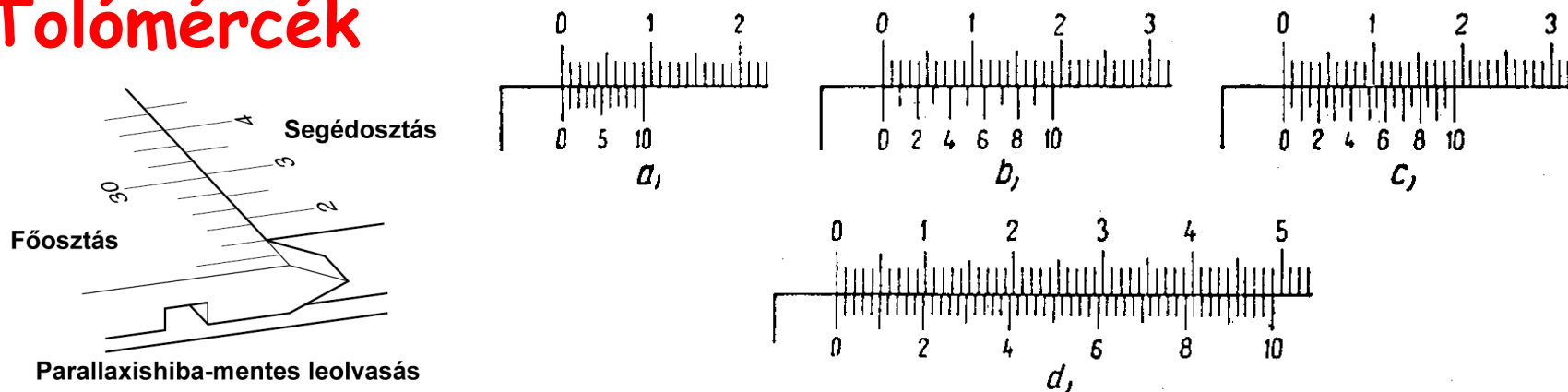


Leolvasás



Egyszerű hossz mérő eszközök

Tolómércék



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,
- a túlzott mérőerő elsőrendű hibát okoz.

Az **Abbe-elv nem teljesül**,
ezért a hagyományos kialakításnál
a **garantált felbontóképesség 0,1 mm**

Egyszerű hossz mérő eszközök

Cél: a leolvasás pontosságának fokozása

Mérőórás tolómérce



A finombeállító a mérőnyomást korlátozza



Mélységmérő tolómérce

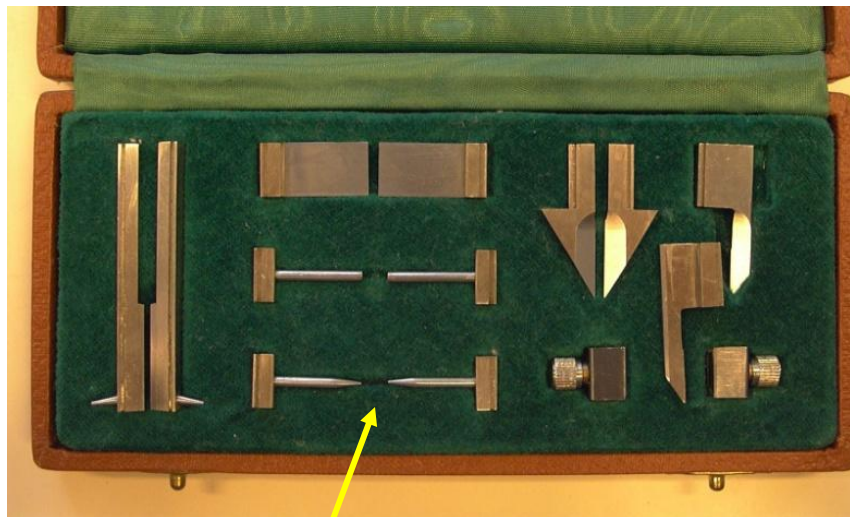


Számkijelzéses tolómércék

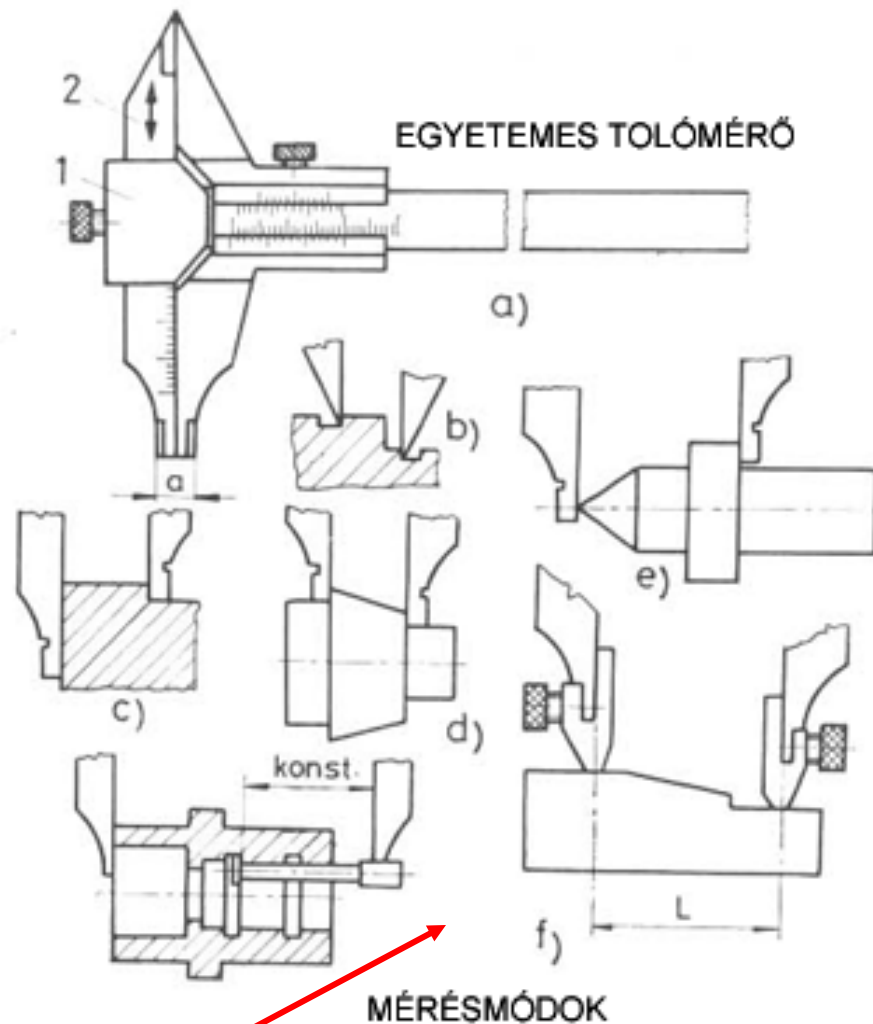
- bármely helyzetben nullázhatók,
- a mérés pillanatában jelzett érték kimerevíthető,
- a mért érték továbbítható számítógépbe

Egyszerű hossz mérő eszközök

Cél: univerzális vagy a speciális felhasználáshoz alkalmazkodó kialakítások



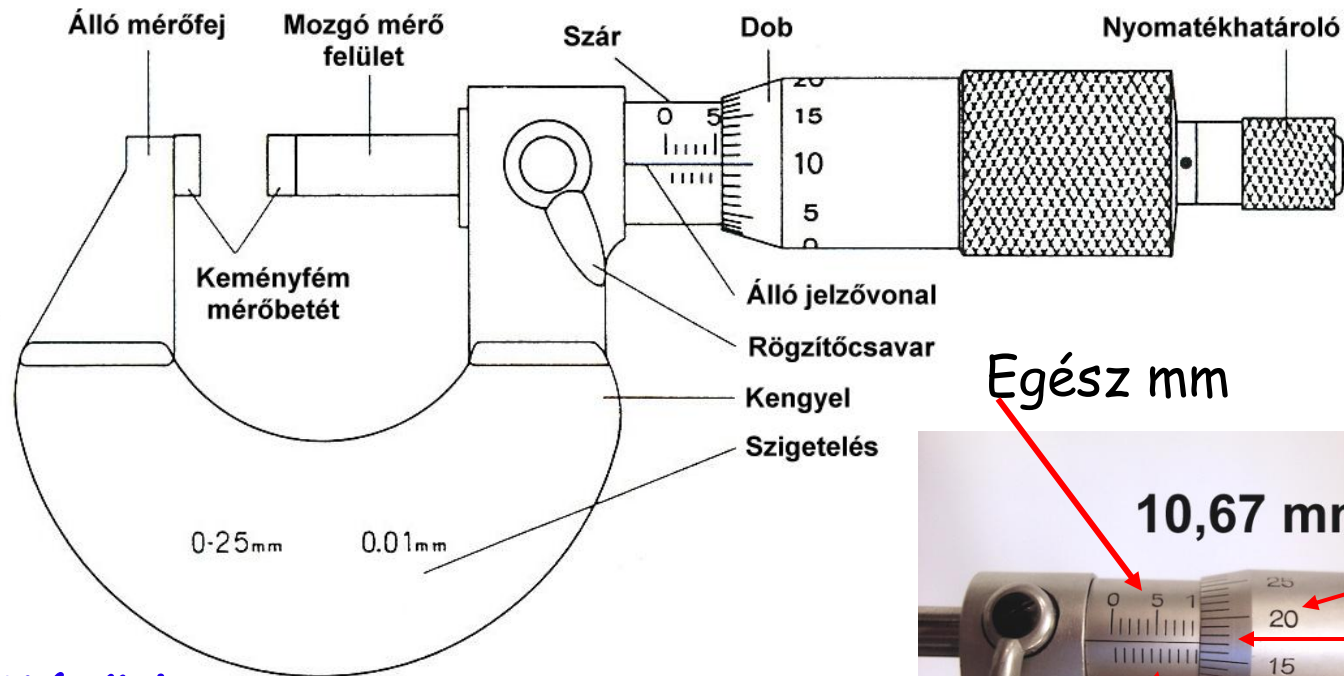
Tolómérce tartozékok



Példák a tartozékok felhasználására

Egyszerű hossz mérő eszközök

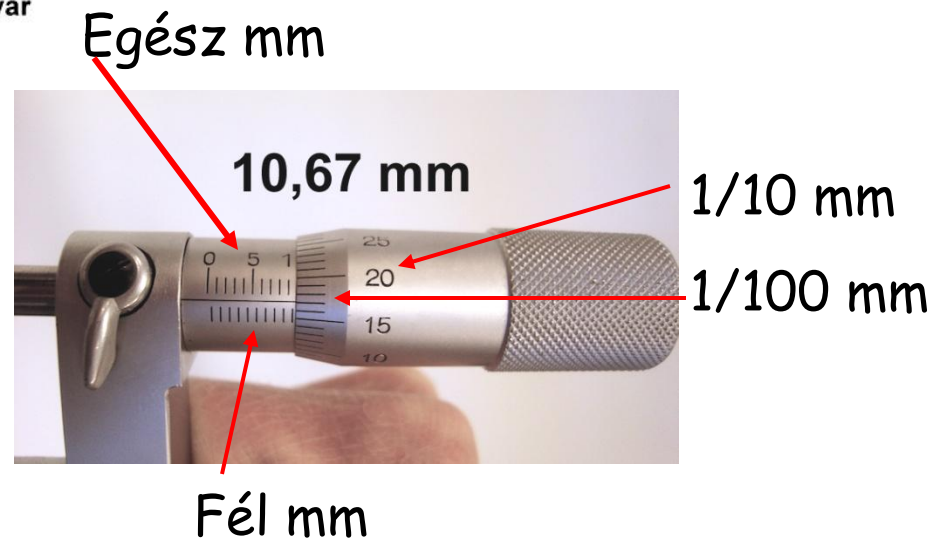
Mikrométerek



Mérőelem:

egy nagypontosságú mentes orsó

($P = 0,5 \text{ mm}$ vagy $1,00 \text{ mm}$)



A nagyítást a menetemelkedés és a mm tört részeit tartalmazó dob hozza létre

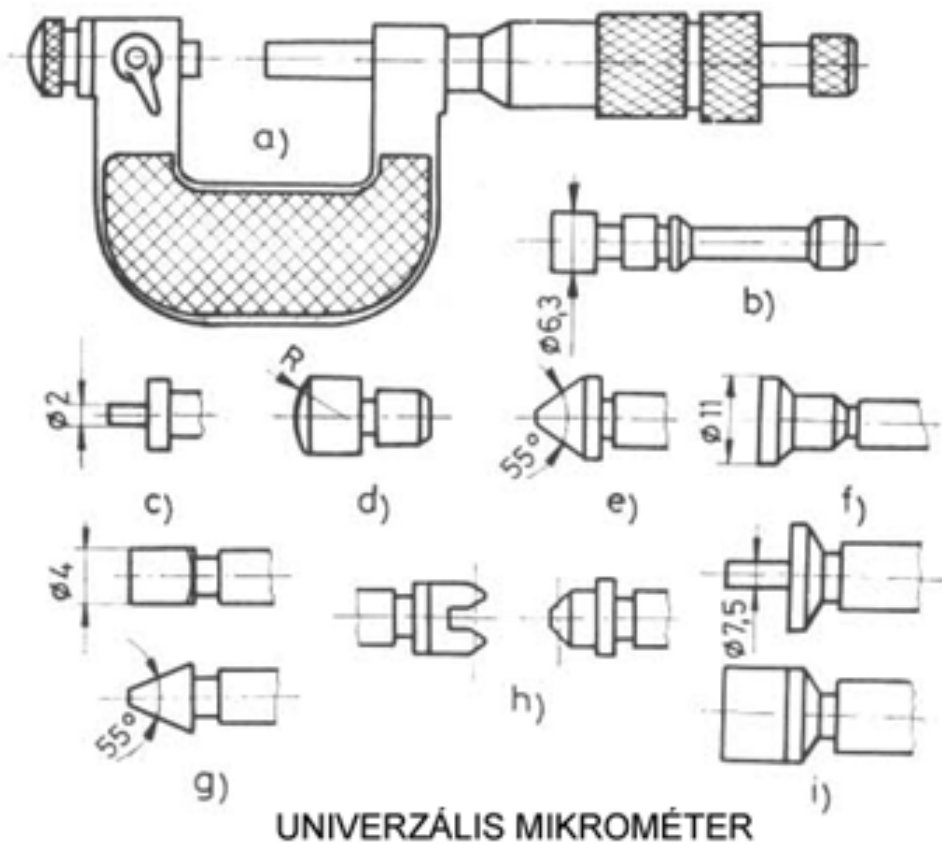
Egyszerű hossz mérő eszközök

Cél: a leolvasás pontosságának fokozása



Egyszerű hossz mérő eszközök

Cél: univerzális vagy a speciális felhasználáshoz alkalmazkodó kialakítások



Beépíthető mikrométer



Mélységmérő mikrométer

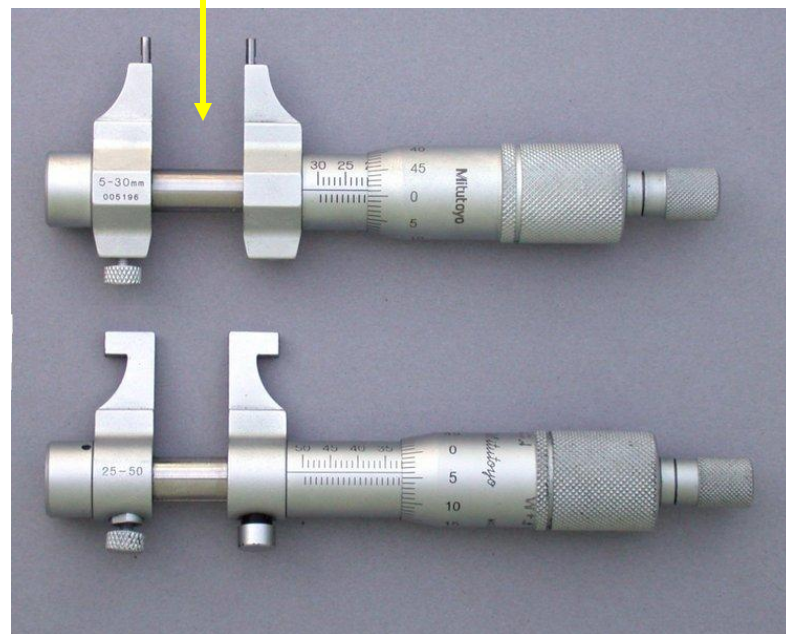


Egyszerű hossz mérő eszközök

Cél: univerzális vagy a speciális felhasználáshoz alkalmazkodó kialakítások



Furatmérő mikrométerek

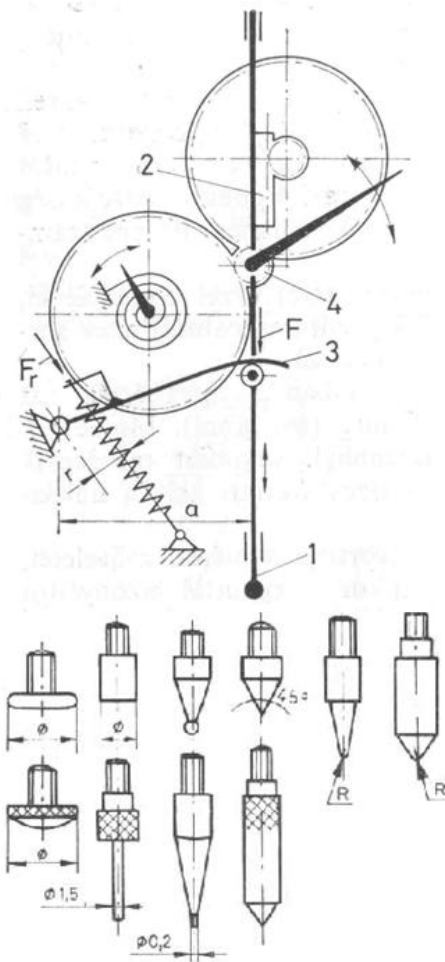


Többfogmérő mikrométer



Egyszerű hossz mérő eszközök

Mérőórák

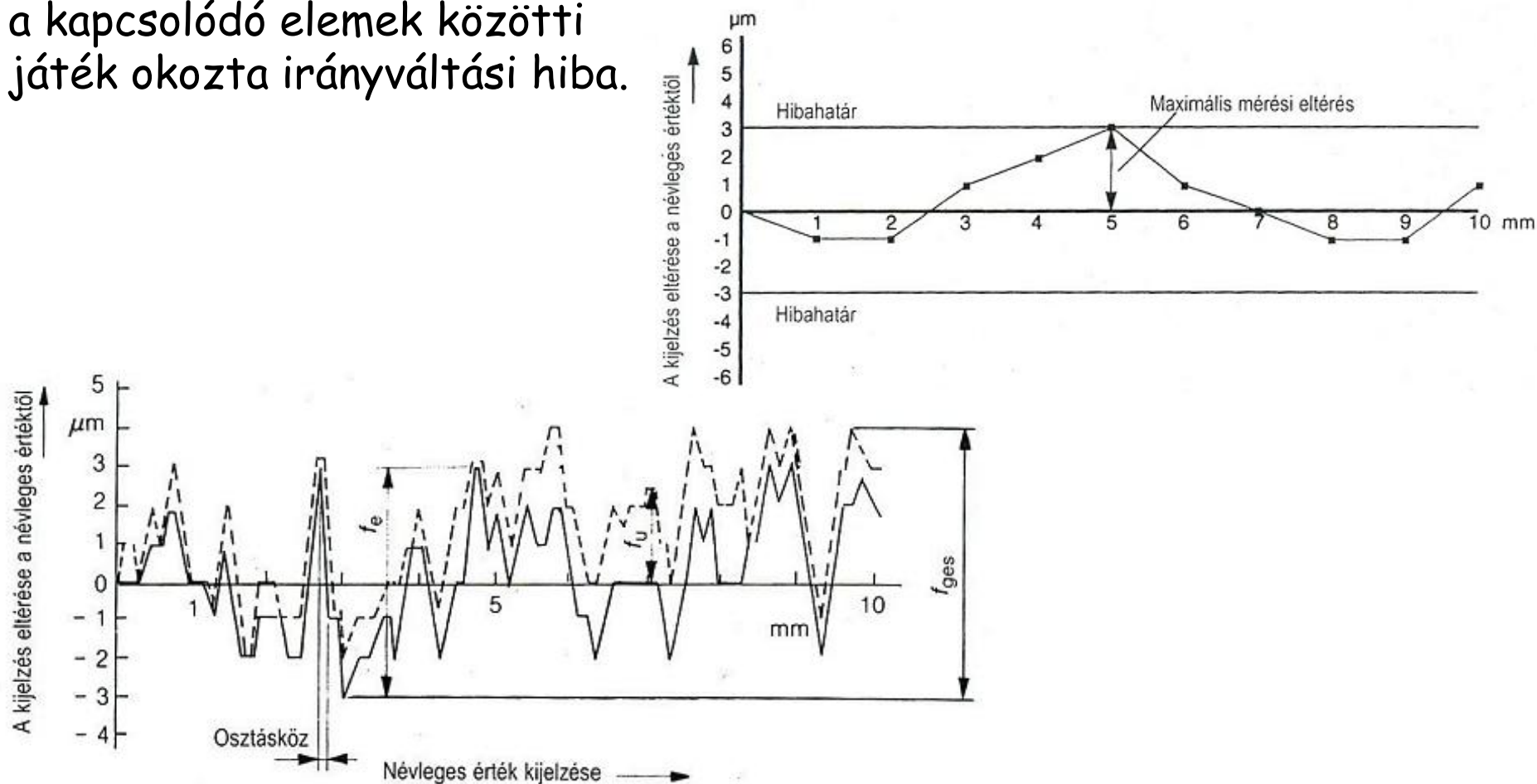


Egyszerű hossz mérő eszközök

Hibái:

nem tökéletes fogaskerek
ingadozó mérőnyomás,
a kapcsolódó elemek közötti
játék okozta irányváltási hiba.

A hibák **kalibrálással** meghatározhatók.



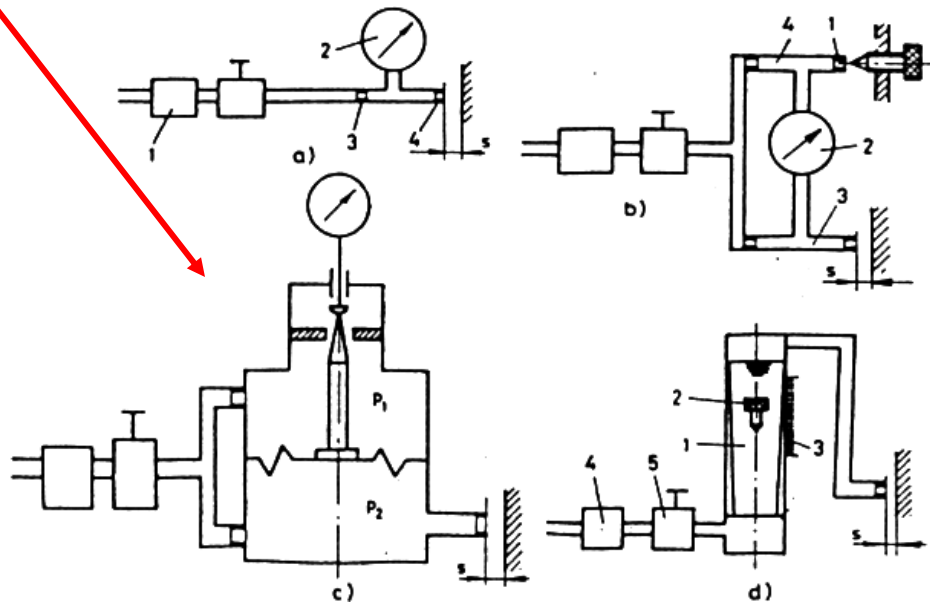
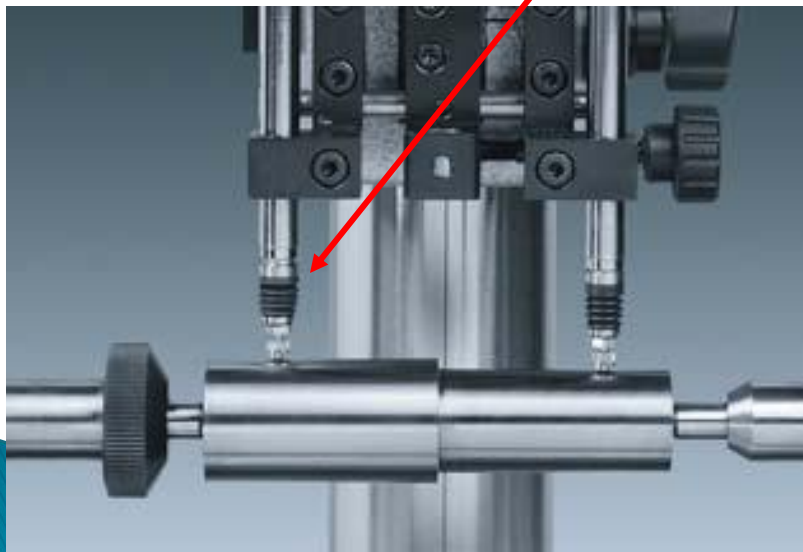
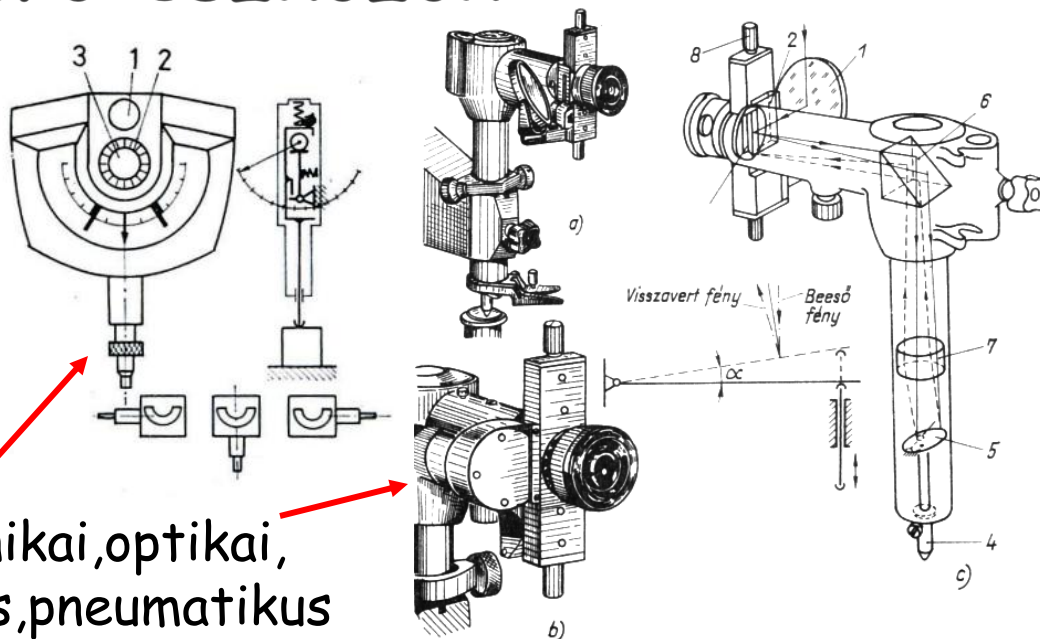
Egyszerű hossz mérő eszközök

Finomtapintók

A finomtapintókat **jellemzi**:

- a kis méréstartomány,
- nagy érzékenység,
- kismértékű ismétlési hiba,
- nagy megbízhatóság

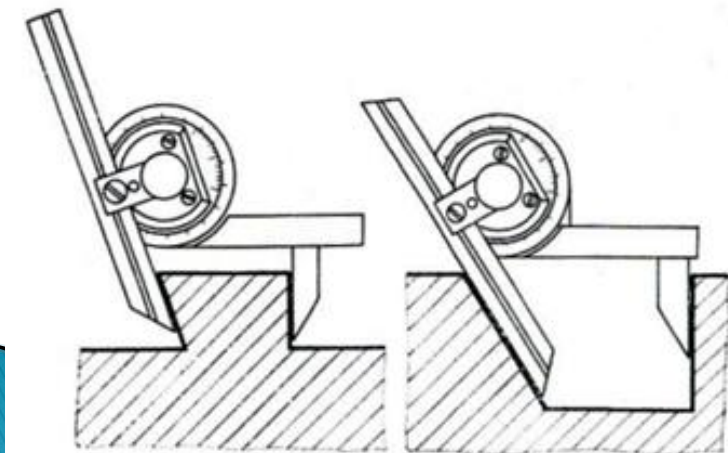
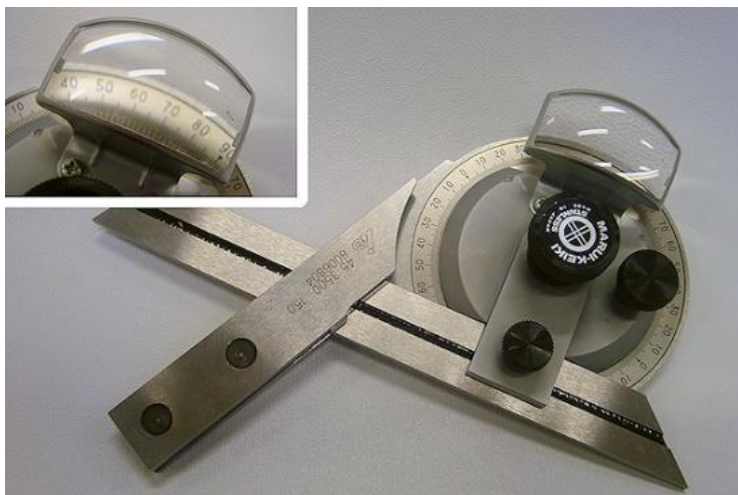
mechanikai, optikai,
villamos, pneumatikus



Egyszerű hossz mérő eszközök

Szögmérés

mechanikai szögmérő



libella



szinuszvonalzó

