

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

ELEKTROTECHNIKA

- **A villamos töltés:** Az elektromos töltés jele: **Q**, Mértékegysége: coulomb, jele: **C**

Számítása: $Q = I \cdot t$

Az elektromos töltés atomi részecskék tulajdonsága (nevezetesen az [elektroné](#) és a [protoné](#)), amely kapcsolatba lép az [elektromágneses térrel](#), és közöttük vonzó vagy taszító irányú erő lép fel. Az elektromos töltés az anyag olyan tulajdonsága, amelyet nem lehet megsemmisíteni, ám leárnyékolható. A töltésnek két fajtája van, pozitív és negatív. Az egyforma töltésű anyagok taszítják, az ellenkező töltések vonzzák egymást. A vonzás vagy taszítás során létrejövő erők nagyságát és irányát

[Coulomb törvénye](#) írja le: $F = k \cdot Q_1 \cdot Q_2 / r^2$

- **A villamos feszültség:** Az elektromos feszültség jele: **U**, Mértékegysége: volt, jele: **V**

Számítása: $U = W/Q$, 1 volt = 1 joule / coulomb

Az elektromos potenciált úgy határozzuk meg, mint azt a mechanikai munkát, amit az egységnyi töltés lassú mozgatasakor kell végezni az elektromos teret létrehozó töltés ellenében. Ha nincs megadva, mely két pont között történik a mozgatas, akkor a végtelen távoli pont és a töltés közötti távolságról van szó. Egy önkényesen kiválasztott ponthoz viszonyított potenciálkülönbséget nevezük elektromos feszültségnek.

- **A villamos áram:** Az elektromos áram jele: **I**, Mértékegysége: amper, jele: **A**

Számítása: $I = Q/t$, Egy amper az áram erőssége akkor,

ha 1s (secundum) alatt 1C (coulomb) töltés halad át az egységnyi vezető keresztmetszetén.

Az elektromos áram elektromosan töltött részecskék áramlásából adódik, a negatív elektronok áramlása fémekben (vagy más vezető anyagokban), illetve az [elektrolitokban](#) pozitív és negatív [ionok](#) áramlanak a folyadékban. Maguk a részecskék fizikailag viszonylag lassan mozognak, azonban a mozgást létrehozó elektromos tér gyakorlatilag [fénysebességgel](#) terjed.

Egyenáram az, amikor a töltött részecskék csak egy adott irányba mozognak, az áramlás iránya nem változik. Ezzel szemben **váltakozóáram**ról beszélünk, ha a részecskék áramlása periodikusan oda-vissza történik.

• **Villamos munka, villamos teljesítmény:** Minden feszültségforrásban valamilyen energia villamos energiává alakul át. A mágneses térben mozgó tekercs, vagy a nyugvó tekercsben mozgatott mágnes **mozgási energiája alakul át villamos energiává a generátorokban**. A kémiai energia alakul át villamos energiává a galvánelemekben, akkumulátorokban. Az összenyomás, vagy húzás során végzett munka, a hő energiája, vagy a fény energiája alakul át villamos energiává kvarckristályok nyomása, vagy húzása során, a termoelemekben, vagy a napelemekben. A lényeg, hogy villamos energiát elő tudunk állítani.

Avillamos munka, a feszültség definíciója szerint a következőképp alakul:

$$W = Q \cdot U = U \cdot I \cdot t; \text{ mivel } Q = I \cdot t:$$

A munka mértékegysége ezek szerint a **VA**s, ami pontosan a **Ws**, azaz a **Jjoule**. Ezt igazoljuk:

A **teljesítmény** az időegység alatt végzett munka, azaz

$$P = W/t = U \cdot I \cdot t / t = U \cdot I$$

A villamos teljesítmény mértékegysége a **VA**, ami a watt, jele a **W**.

Egyenáramú teljesítmény v. 1f-ű, tisztán ohmian teljesítmény:
 $P = U \cdot I$; mértékegység (m.e.): W; (watt) $\rightarrow \cos \varphi = 1; \varphi = 0^\circ$

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Willamos munka v. villamos fogyasztás:

$$W = P \cdot t = U \cdot I \cdot t \quad ; \text{ m.e.: } \text{J} \text{ (joule)} \quad ; \quad 1 \text{ J} = 1 \text{ Ws} \quad ; \quad (1 \text{ J} = 1 \text{ watt-secundum})$$

m.e.: kWh (kilo-watt-óra) ; k: kilo: $\times 1000$
 $1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ sec}$

Ohm-törvény (v. ellenállás számítása):

$$R = \frac{U}{I} \quad \left(\frac{\text{feszültség}}{\text{áramerősség}} \right) \quad ; \text{ m.e.: } \Omega \text{ (ohm)} \quad ; \quad 1 \Omega = 1 \frac{\text{V}}{\text{A}}$$

$U = R \cdot I$

Mennyiség		Mértékegység	
Neve	Jele	Neve	Jele
töltés	Q	coulomb, amper-secundum	C, As
áram	I	amper	A
teljesítmény	P	watt	W
vezetés, (vezetőképesség)	G	siemens	S
idő	t	secundum	s
sebesség	v	méter/másodperc	m/s
hatásos ellenállás	R	ohm	Ω
villamos munka	W	joule, watt-secundum	J, Ws

Ohm – törvény: egy fogyasztóra kapcsolt feszültség és a hatására a fogyasztón átfolyó áramerősség között egyenes arány van, hányadosuk állandó és jellemző a fogyasztóra.

Ez a fogyasztó ellenállása. $R = \frac{U}{I}$

Mértékegysége: Ω

Kirchhoff – törvények:

- csomóponti- törvény: áramelágazások esetén a csomópontban az áramok eredője nulla. $\Sigma I = 0$

➤ a csomópontba befolyó és az onnan elfolyó áramok megegyeznek. $I_{be} = I_{ki}$

➤ a fő ág árama megegyezik a mellékágak áramainak összegével. $I = I_1 + I_2 + I_3$

- hurok – törvény: egy zárt áramkörben a feszültségek eredője nulla.

$$\Sigma U = 0$$

➤ a fogyasztókra kapcsolt feszültség megegyezik az egyes fogyasztókon eső feszültségek összegével. $U = U_1 + U_2 + U_3$

Ellenállás: a fogyasztó, az áramkör áramkorlátozó hatása. Mértékegysége: Ω

Fajlagos ellenállás: egységnyi hosszúságú (1 m), egységnyi keresztmetszetű (mm^2) anyag ellenállása $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on.

Ez az érték szobahőmérsékleten állandó és jellemző az adott anyagra.

$$\rho = 0,0175 \cdot \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m} \quad (\text{rézre}) \quad \left(\rho = 0,0175 \cdot \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

Számítási feladat: villamos fogyasztás

A lakás melletti műhelyben a világítást 4 darab 100 W -os izzóval oldották meg, és működtetnek egy 1200 W -os köszörűt.

Hány kWh a villamos fogyasztás, ha egy este a teljes világítási teljesítmény 4 órát üzemelés a köszörűt 15 percig használták?

$$W = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 = 4 \cdot 0,1 \text{ kW} \cdot 4 \text{ h} + 1,2 \text{ kW} \cdot \frac{1}{4} \text{ h} = 1,9 \text{ kWh}$$

GÉPÉSZETI ALAPISMERETEK

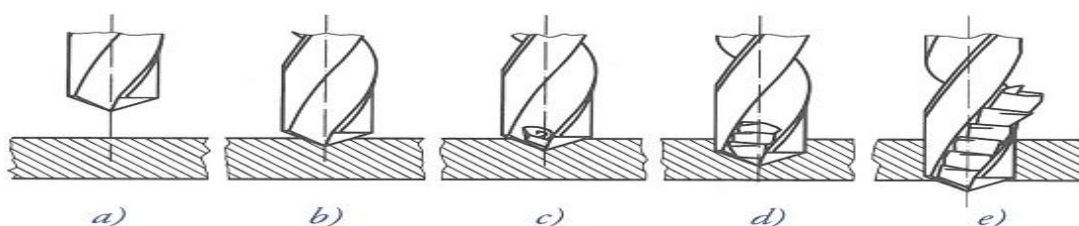
Kézi forgácsolás

A fúrás, süllyesztés gyakorlata

A kézi forgácsolási műveletek egyik géppel végezhető eljárása a fúrás, amit rendszerint műhelyben, asztali vagy oszlopos fúrógéppel lehet elvégezni. Helyszíni szerelések alkalmával vagy nagyméretű munkadarabok fúrásakor kézi fúrógépet használunk.

A fúrás során nagy forgácsolási sebességgel és kis előtolással dolgozunk.

A fúró hegyét a munkadarabon a furatközéppontba ütött pontba helyezzük. A forgó fúró keresztéle nyomja az anyagot, majd a két fővágóél megkezdja a forgácsolást. A fúrás pontozásának nagysága nagyobb legyen, mint a fúró keresztéle. Az így keletkezett kis kúp helyben tudja tartani a fúrót. Közben a két főél leválasztja a forgácsot, és a csavarvonal alakú forgács-horony felvezeti a képződött forgácsot. A folyamat lépéseit jól szemlélteti a **2.43. ábra**.



2.43. ábra. A fúrás folyamata

- a) a furatközépet kipontozzuk, és a fúrót a munkadarabra irányítjuk;
b) a keresztél nyomni kezdi az anyagot; c) a fő- és mellékél forgácsolni kezd;
d) a forgács eltávolítása; e) a fúró keresztüljut az anyagon*

A pontos fúrás minőségét befolyásolja a pontozás minősége. Az előrajzolt furathely meghatározza a fúrás helyét, a pontozás megjelöli a fúró indulási pontját. Helyes bejelölésével, a munkadarab biztos rögzítésével és a fúró megfelelő vezetésével pontos furatot készíthetünk. A lazán befogott fúró a fúrás közben megáll. A tokmány edzett befogópofái a fúró szárát megsérthetik, így a rajta keletkezett bemaródásoktól a következő befogásnál a központosságtól eltérhet.

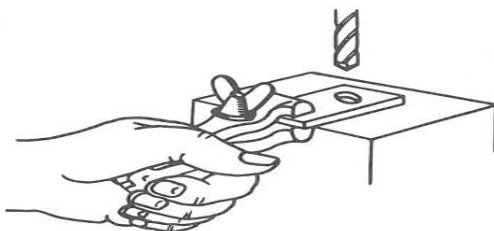
A fúrás végrehajtását befolyásolja a munkadarab befogása, rögzítése. A helytelen munkadarab-rögzítés azzal járhat, hogy a fúró elkaphatja és megforgathatja a munkadarabot. Ez balesetet, fúrótörést okozhat (**2.44. ábra**).



2.44. ábra. A helytelen munkadarab-befogás következménye oszlopos fúrógépen

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Kisebbs lemeztárgyat satuban megfogva fúrhatunk, vagy sikattyúba foghatunk (2.45. ábra).



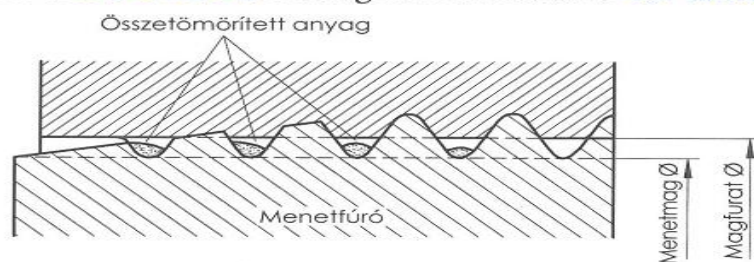
2.45. ábra. A munkadarab befogása sikattyúba

Fúrás előtt gondoskodjunk a fúróalátétről. Kevésbé kemény anyagok fúrásánál vegyük figyelembe, hogy az anyagkifutásnál a fúró két sarokéle egyoldalúan bekap, és az anyagot felránthatja. A fúróval lassan közelítsük meg a pontozást, és óvatosan kezdjük meg a fúrást. Rövid fogásvétel után győződjünk meg arról, hogy a fúrás megfelelő helyre került-e. Amennyiben rendben találjuk, akkor folytassuk a munkát. Ha a fúrás félrecsúszott, akkor még a kezdéskor korrigálhatjuk. A kezdéskor félrecsúszott furatot vágóval korrigálhatjuk. A félrecsúszással ellenkező oldalon vágóval beleütünk a furatközép oldalába. Ekkor a fúró a vágóval képzett horonyban kezd forgácsolni, és a furat visszaáll a kívánt helyzetre (2.46. ábra).

Kézi menetfúrás gyakorlata

A menetfúrás alaplépése a megfelelő furat elkészítése. A furatot menetkészítés előtt mindig süllyeszteni kell.

A belső furatméret megválasztásánál tudni kell, hogy az anyag egy része a menetfúrónál begyűrődik a menetfúró menetei közé. Ezért nem mindegy a furat átmérőjének nagysága. A begyűrődés látható a 2.52. ábrán. A magfurat méreteit a 2.3. táblázat tartalmazza.



2.52. ábra. A menetfúrás alakulása

A megfelelő fúróátmérő kiválasztásához nyújt segítséget a 2.3. táblázat.

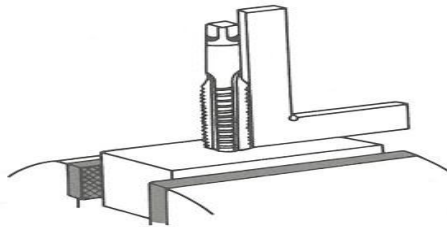
Métermenet		Whitworth-menet	
Menetméret	Fúróátmérő, mm	Menetméret	Fúróátmérő, mm
M3	2,5	W5/8"	13,3
M4	3,3	W3/4"	16,3
M5	4,2	W7/8"	19,1
M6	5	W1"	21,9
M8	6,8	W1 1/4"	27,8
M10	8,5	W1 1/2"	33,4
M12	10,3	W1 3/4"	38,9
M14	11,9	W 2"	44,6

2.3. táblázat. Táblázat a fúróátmérő meghatározásához

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Menetfúráskor az előre elkészített furatba illesztjük a menetfúró hegyét, és enyhe nyomással forgatni kezdjük az óra járásával megegyező irányba. A nyomás és a forgatás következtében a szerszámot csavaró igénybevétel terheli. Amíg a bekezdő- és szabályozórész behatol az anyagba, a menetfúró belevág a furatba. Amint a menetfúró megkapta a vezetést, a forgatást nyomás nélkül folytathatjuk. Nem szabad a forgatást folyamatosan egy irányba végezni. Egy-két fordítás után vissza kell forgatni a hajtókart, fél-egy fordulattal, hogy a képződött forgács eltörjön, és a menetfúró élei újból dolgozni tudjanak. Ellenkező esetben a menetfúró megszorul és eltörik. Az első fokozat (elővágó) teljes áthajtását követően a második fokozat (utánvágó) és a harmadik fokozat (készre vágó) áthajtása után elkészül a menet.

A menetfúrás is igényel kenést. Ezt régebben birkafehér olajjal, napjainkban olajjal vagy fúróüregelő spray-vel végezzük. Öntöttvas és alumínium esetén petróleumot használunk. Ügyelnünk kell a menetfúró merőleges bevezetésére és a hajtókar vízszintes állására (2.53. ábra).



2.53. ábra. A menetfúró merőleges állásának ellenőrzése

Ha zsákfuratba készítünk menetet, akkor a furatban képződött forgács nem tud távozni, és a furatfenéken összegyűlve gátolja a menetfúrást. Ezt a furatból időnként el kell távolítani mágnessel vagy levegő befújásával. Elronthatjuk a menetet akkor is, ha a menetfúrót ferdén kaptjuk be a furatba, és erőltetjük a menetszétvágást. A menetfúró beszorulását okozhatja az is, ha használat előtt az élekbe tapadt forgácsot nem tisztítjuk ki a menetfúróból.

A csavarment elemi:

Menetprofil: a menet hossz tengelyén átmenő síkban fekvő metszet körvonala. A menetprofil a csavarvonal mentén elmozdítva jön létre a menet.

A csavarment profil szöge (β): a menetszél által alkotott, a menet tengelyén át fektetett síkban mért szög.

Menet: a csavarment azon része, amelyet a profilnak egy teljes körülfordításával (alkotótól vissza ugyanarra az alkotóra, menetszél feljebb) kapunk.

Menetszél (P): egyazon menet megfelelő pontjai között a tengellyel párhuzamos irányban mért távolság.

Névleges átmérő, külső átmérő (d, D): a csavarmentének a menetszél mentén mért legnagyobb átmérője. A külső átmérőt a tengelyre merőleges vetületben kell mérni.

Középméret (d_2, D_2): annak a képzeletbeli hengernek az átmérője, amely a profil úgy osztja, hogy rajta a csavarment szélessége és a csavarmentköz szélessége egyenlő. A középméretet a menet tengelyére merőlegesen kell mérni.

Magátmérő, belső átmérő (d_3, D_3): a menetszél közötti, a csavarment tengelyére merőlegesen mért legkisebb átmérő.

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Tényleges menetmélység (h_1, H_1): a külső átmérő és a magátmérő (belső átmérő) közötti különbség fele.

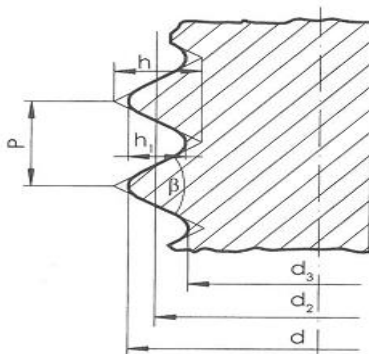
Szerkesztett menetmélység (h): elméleti méret, a menetcsúcsok közötti távolság.

Menettető: csavarorsónál a menetprofilnak a tengelytől mért legtávolabbi része.

Menettő: csavarorsónál a profilnak a tengelyhez legközelebb eső része.

Menetoldal: a menetprofilnak a menettetőt a menettővel összekötő része.

A csavar menet emelkedési szöge (α): a középméretben fekvő csavarvonal emelkedési szöge.



4.4. ábra. A csavar menet elemei

d külső átmérő; d_2 középméret; d_3 magátméret;

h menetcsúcsok közötti távolság (szerkesztett menetmélység);

h_1 tényleges menetmélység; P menetemelkedés; β menetprofil szög

GÉPÉSZETI KÖTÉSEK Csavarkötések és elemeik

Kötőmenetek és mozgatómenetek

A csavarok alkalmazásának célja általában az alkatrészek összekötése, ezek a **kötőmenetek**, de alkalmasak mozgások létrehozására is, ezek a **mozgatómenetek**. A mozgatómenetek általában a csavarorsó forgómozgását a csavaranya egyenes vonalú mozgásává alakítják, miközben nagy terhelésnek vannak kitéve. A kötő- és a mozgatómenetek közötti lényeges különbség a menetprofilban és a menetemelkedésben van.

Kötőmenetek

A kötőmenetek menetprofiljai

A kötőmenetek mindig egybekezdésű, egyenlő szárú háromszög profilú élesmenetek. Ezek a metrikus normálmenetek, a metrikus finommenetek, a normál Whitworth-menetek, valamint a csőmenetek.

Metrikus vagy métermenetek (4.5. ábra)

A metrikus menet profilja egyenlő oldalú háromszög, amelynek csúcsa le van törve, a tő pedig kerekített. A csavar menet profil szöge (β) 60° -os. Két fajtája van, a **metrikus normálmenetek** és a **metrikus finommenetek**.

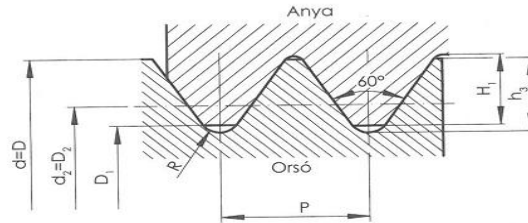
Metrikus normálmenet

A metrikus normálmenetű csavarokhoz egy szabványos menetemelkedés tartozik. Például az M10 azt jelzi, hogy a metrikus (M) csavar menet névleges átmérője 10 mm, menetemelkedése (P) 1,5 mm. A menetemelkedés értéke táblázatban található.

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Metrikus finommenet

A metrikus normálmenetű csavarokhoz több menetemelkedés tartozik. Ezek kisebb menetemelkedések, mint a normál métermeneteké, tehát finomabb menetek. Jelölésükre példa: M10×1, ami azt jelenti, hogy a normálmenettől eltérően ez finomabb fogazású, menetemelkedése kisebb, pontosan 1 mm. A menetemelkedések értéke táblázatban található.

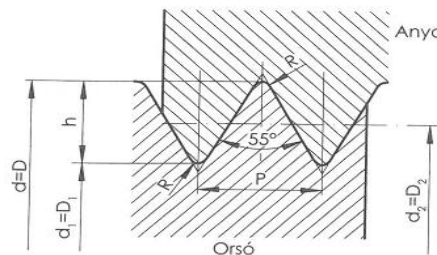


4.5. ábra. Metrikus menet

Whitworth-menet (4.6. ábra)

Ezekhez a menetátmérőt angol hüvelykben (inch, $1'' = 25,4$ mm) adják meg, a profil csúcs-szöge 55° -os. A menetemelkedést úgy adják meg, hogy egyhüvelyknyi hosszban mennyi a menetek száma, azaz 25,4 mm csavarmenethosszon hány menet van.

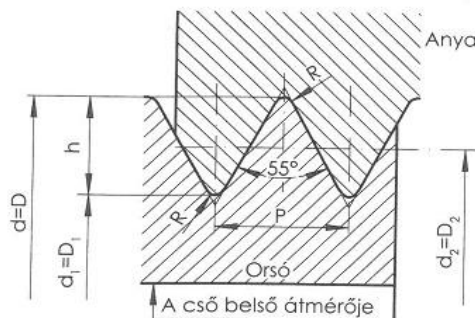
Abban az esetben, ha nem kerek hüvelyk az átmérő, közönséges törtben adják meg. Tehát ha azt látjuk, hogy $7/8''$, akkor az azt jelenti, hogy a csavarátmérő 22,2 mm. A szabvány szerint ennél a menetátmérőnél egy hüvelykre 9 menet jut, azaz a menetemelkedés 2,8 mm.



4.6. ábra. Whitworth-menet

Csőmenet (Whitworth-csőmenet, 4.7. ábra)

Ezt a menettípust fontos ismernünk, mert nemcsak az angol nyelvi területeken, hanem az egész világon alkalmazzák a csövek összekötéséhez. A méret elé írt G betűvel jelölik. Értékeit hüvelykben adják meg, általánosan használatosak a csőszerelőiparban. Finommenetűek, azaz kis menetemelkedésűek. Méreteinek értelmezésénél figyelni kell arra, hogy a hüvelyk jelölés nem a csavarmenet átmérőjét, hanem a cső belső átmérőjét jelzi, amelyiknek a külső falára ez a menet elkészíthető. Tehát a G1-es csőmenet azt jelöli, hogy a külső átmérő 33,249 mm, és egy hüvelykre 11 menet esik, vagyis az emelkedés 2,3 mm.



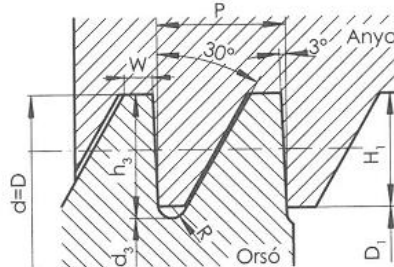
4.7. ábra. Csőmenet

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

A mozgatómenetek menetprofiljai

Fűrészmenet

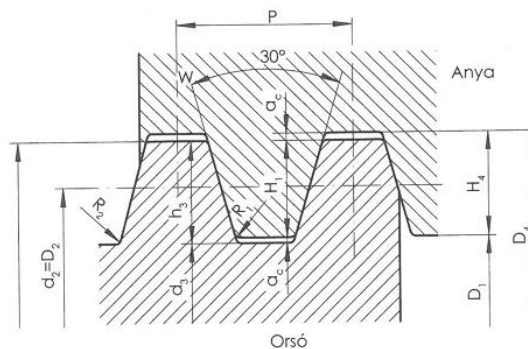
A fűrészmenet (4.8. ábra) egy irányból terhelhető mozgatómenet. A fűrészmenet teherviselő felülete a menet tengelyére majdnem merőleges, nagy erővel terhelhető. Alkalmazása csavarorsós sajtón, emelőgépen, szakítógépen történik.



4.8. ábra. Fűrészmenet

Trapézmenet

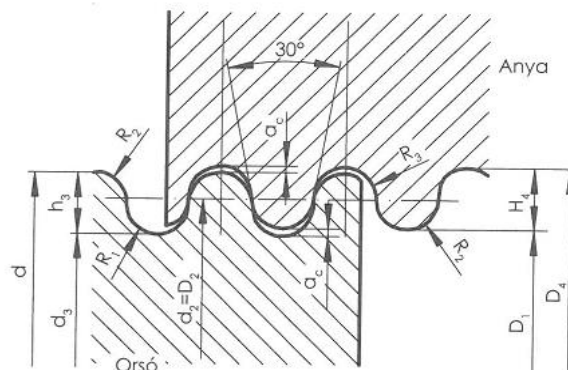
A trapézmenetek (4.9. ábra) a menetprofil szimmetrikus alakja miatt két irányból terhelhetők. A nagy menettő-keresztmetszet miatt nagy erőkkel terhelhető. Alkalmazása satuorsón, szerszámgepasztalok és szánok mozgatásánál.



4.9. ábra. Trapézmenet

Zsinórmenet

A zsinórmenet (4.10. ábra) menetprofilja lekerekített, nincs rajta feszültséggyűjtő hely, ezért nem sérülékeny. Alkalmazása szennyezett környezetben előnyös.



4.10. ábra. Zsinórmenet

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

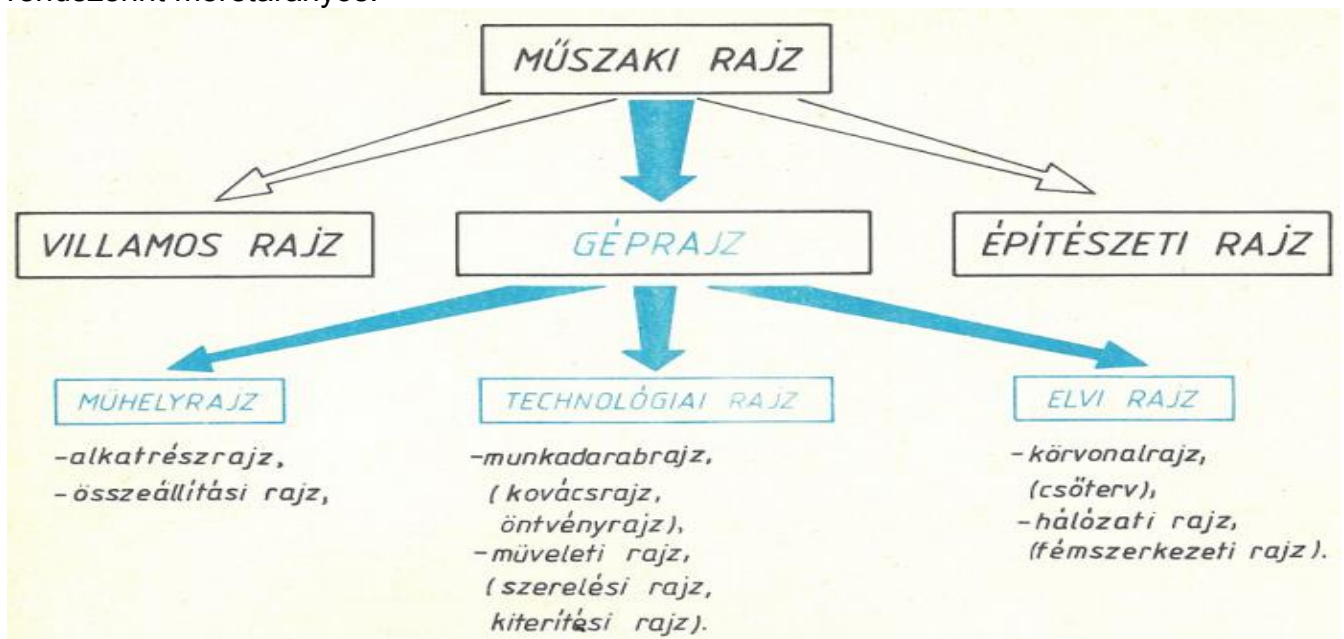
Gépipari kötések csoportosítása oldhatóság szerint:

A kötések csoportosítása oldhatóság szerint	
Oldható kötések	Nem oldható kötések
Csavarkötések	Hegesztett kötések
Ékkötés	Szegecskötés
Retesz-kötés	Forrasztott kötés
Bordás kötés	Ragasztott kötés
Gépelemeket rögzítő kisebb rögzítőelemek	Zsugorkötés
Csapszegkötés	Korcolással készült kötés
Szuronyzár	Peremezéssel készült kötés
Rögzítőszeg	Füles kötés
Körhagyó (excenter)	

Műszaki rajz

- Műszaki gondolatok közlésének és rögzítésének eszköze a rajz
- Hiba és félreértés nem megengedett
- Nemzetközileg rögzített, így világnyelv
- Elvonatkoztat a valóságtól és vetületekben ábrázol, térszemlélet
- Ezek alapján kell az adott objektumot elképzelni, méreteit és jellemzőit megállapítani
- Esetleg az elkészítés műveleteit és sorrendiségét is közli
- A rajz szakszerű olvasást igényel

A műszaki rajz információhordozón (papíron, mikrofilmen, mágneslemezen, ...) rögzített, egyezményes szabályoknak megfelelően, grafikusán ábrázolt műszaki információ, amely rendszerint méretarányos.



TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Szabványok

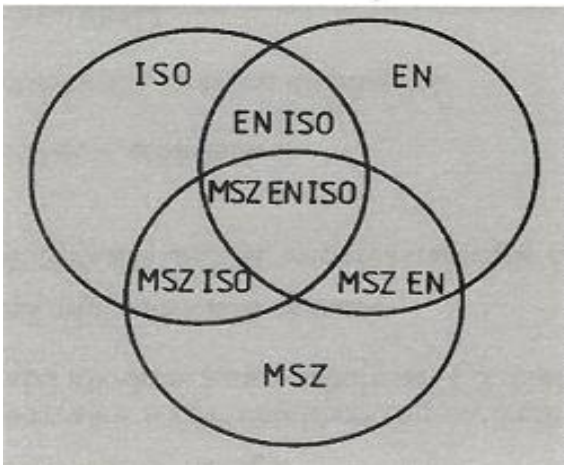
- ✓ Tömegmértéű gyártásban elvárjuk a különböző jellemzők állandóságát
- ✓ A termékek jellemzőinek egységesítését szabványosításnak nevezzük.
- ✓ Műszaki ábrázolásban is igaz
- ✓ Egységes értelmezést az egységes jelképrendszer biztosítja (jelentéstartalommal ruházunk fel vonalakat ...)

- Magyar Szabványügyi Hivatal
- Szabványok jele: MSZ
- Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (International System Organization): ISO

MSZ ISO: nemzetközi szabvány honosítása,

MSZ IEC: nemzetközi szabvány honosítása (elektrotechnika),

MSZ EN ISO: az Európai Unió által is elfogadott nemzetközi szabvány.



Műszaki rajz

Feliratok

- MSZ EN ISO 3098
- Igények:
 - Olvashatóság
 - Egységesség
 - Alkalmasság mikorfilmezésre és egyéb reprodukálásra

Szabványos betűk és számok:

Szabványbetűk és számok (álló)

Szabványbetűk és számok (75°-ban dőlt)

Vonalak

- Vonaltastagságok:
 - 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1.0, 1.4, 2.0 mm
- Követelmények
 - A vonaltastagság és fajta felismerhető legyen
 - A nem folytonos vonalak mindig vonalszakasszal végződnek
 - A pontvonal 3-5 mm-el túlnyúlik a kontúr vonalon

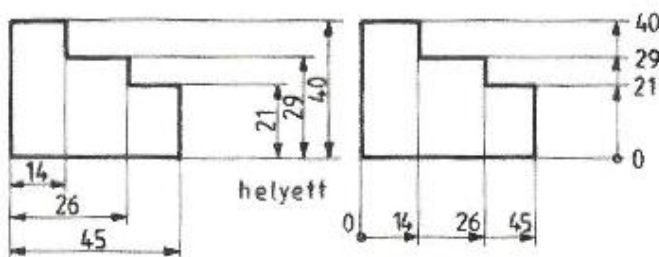
Méretmegadás

- Az alkatrész egyértelmű bemutatásához nem elegendő az alak bemutatása
- a rajzon a méreteket és az előállításhoz szükséges egyéb előírásokat is meg kell adni
- MSZ ISO 129:1992
- A szabvány szerint

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

– A méret: mértékegységgel, számszerűen megadott érték, amit vonalakkal, jelekkel, megjegyzésekkel lehet kiegészíteni (pl. R65) Méretmegadás, néhány előírás

- Rajzon minden méretet meg kell adni
- Rajzból adatot lemérni, megállapítani, pótolni, nem szabad
- Minden méretet csak egyszer kell feltüntetni
- A méreteket azon a nézeten vagy metszeten kell megadni, amely a legjellemzőbben ábrázolja az alakzatot
- Egyféle mértékegységet használjunk. Ekkor nem kell kiírni, csak megjegyzésbe
- Méretmegadás elemei
 - méretvonal
 - méretsegédvonal
 - A méretsegédvonal a méretvonalon nyúljon túl
 - A méretsegédvonal legyen merőleges a megadni kívánt részre, de mindig legyen párhuzamos
 - A méretsegédvonalak és méretvonalak ha lehet ne messék egymást és más vonalakat.
 - méretvonal-határoló
 - A méretvonal végét egyértelműen meg kell jelölni nyílhegygel vagy ferde vonással
 - méretszám
 - kiegészítő rajz- és betűjelek



Méretarány

- Alkatrészeket nem lehet mindig a természetes nagyságukban rajzolni
 - Kicsinyítünk, nagyítunk
- Definíció:
 - Méretaránynak a rajzon mérhető teljes (törés nélküli) hossz méret és a valóságos tárgy ugyanezen hossz méretének arányát nevezzük.
- Valóságos nagyság \mp 1:1
- Kicsinyítés \mp 1:1 –nél kisebb – 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:10000
- Nagyítás \mp 1:1 –nél nagyobb – 50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1
- Feliratmezőben fel kell tüntetni

Feliratmező

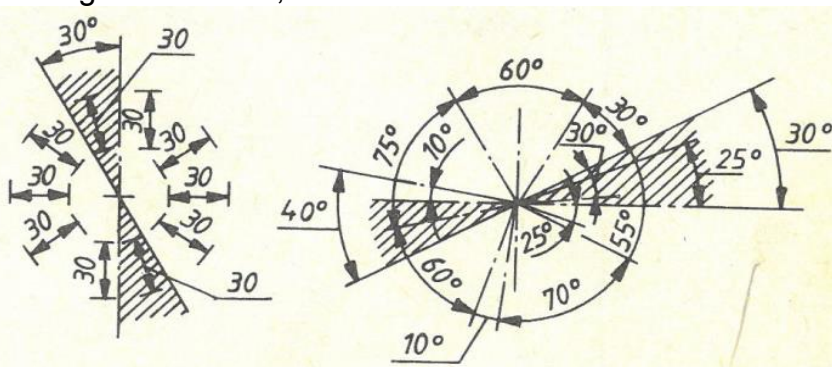
- A műszaki dokumentumokat az azonosítás, az adminisztráció és az értelmezés céljából feliratmezővel látják el.
- Egy vagy több, egymáshoz csatlakozó téglalap alakú mező
- Ezek további mezőkre oszthatók
- Szükséges információ
 - Azonosító mező
 - Kiegészítő információk
- Azonosító mező
 - Nyilvántartási vagy azonosítási szám (rajzsorszám)
 - A rajz címe (megnevezés)
 - A rajz törvényes tulajdonosának neve

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

- MSZ EN ISO 5457
 - Az olvasási irányból nézve a feliratmező jobb alsó sarkában kell elhelyezni
 - A rajzterületet keretező vonallal azonos vonalvastagságú folytonos vonallal kell keretezni

Kiegészítő információk

- Jelek: vetítési módra utaló jelkép, fő méretarány, ...
- Műszaki információk: alak és helyzetűrések jelölése, felületkikészítés módja,
- Adminisztrációs információk: rajzlap mérete, módosítási jel, ...
- A rajz olvasási irányával egyező legyen
- Rajz hajtogatása
 - A4-es lapokra,
 - harmonikaszzerűen,
 - feliratmező legfelső oldalon, alul

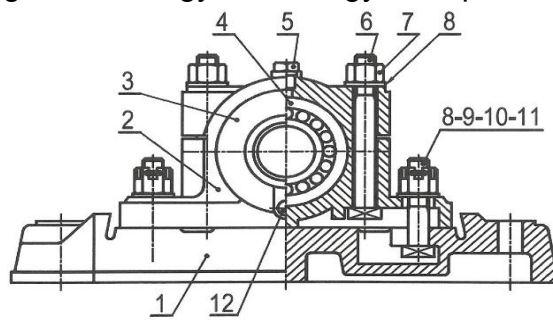


Darabjegyzék

- A műszaki rajzon ábrázolt szerkezeti egységek, részegységek és alkatrészek teljes jegyzéke, amely megadja a szükséges információt azok gyártásához vagy beszerzéséhez (MSZ ISO 7573)
- Általában a rajz része, de lehet külön lap is
 - A műszaki rajzon a rajz olvasási irányával egyező módon a feliratmező közelében szokták elhelyezni
- Információ csoportosítása
 - Tételszám – Megnevezés
 - Mennyiség: az alkatrész darabszáma
 - Hivatkozás: pl. szabványszám
 - Anyag: anyagfajta és minőség
- Tételszám
 - Egy rajzon belül ábrázolt egységeket tételszámmal azonosítjuk
 - Tételszám
 - Egymást követő sorrendben
 - Azonos alkatrész azonos tételszámot kapjon
 - Tételszámozás sorrendje:
 - Lehetséges szerelési sorrend
 - Alkotóelemek jelentősége
 - Egyéb logikai sorrend
 - A darab rajzán kívül kell elhelyezni
 - A tételszámot mutatóvonallal kapcsoljuk a rajzhoz
 - A méretvonal rövid és szögben csatlakozik a tételszámhoz
 - Variációk

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

- A méretvonalak ne keresztezzék egymást
- A láthatóság kedvéért egy sorba vagy oszlopba ha lehet



Műszaki rajz

Ábrázolási mód

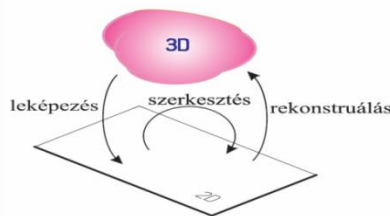
- Síkmértani feladatok rajzlapon megoldhatók
- Térbeli tárgyakat síkban ábrázolni???
- Olyan kép kell, mely egyértelmű információt nyújt a térelemből felépített tárgyak geometriai tulajdonságairól...
- A műszaki ábrázolásban egy megfelelő vetítési módszer megválasztásával a háromdimenziós tárgyról kétdimenziós képet nyerünk.

Műszaki ábrázolás

- Alakhűség: az ábrázolt alakzat a valóságos alakzattal megegyező
- Mérethűség: az ábrázolt alakzat minden mérete azonos arányú a valóságos alakzat megfelelő méretével
- Egyértelműség: annyi oldalról mutatjuk meg, hogy a valóságos alakzat egyértelműen azonosítható legyen

Vetítés

- Tárgyak ábrázolása a térelemek „felvételével” történik.
- A felvétel vetítés vagy projekció segítségével történik.
- Fényforrás vetítési középpont
- A tárgy képét felfogó síkot képsíknak
- A tárgy pontjaira illeszkedő fénysugár: vetítési sugár
 - A vetítési középpont a végtelenben
 - Vetítő egyenesek párhuzamosak
 - Vetítő egyenesek a képsíkra lehetnek:
 - merőlegesek
 - ferde szögűek



Célja:

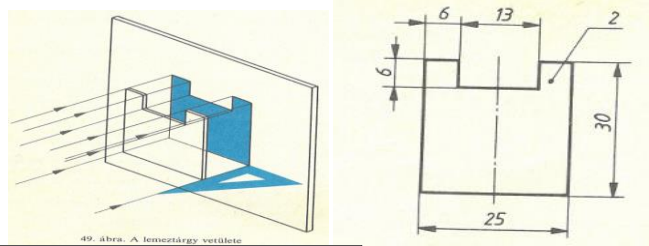
Térbeli alakzatok megjelenítése síkban
(2D-3D probléma)

Eredménye:

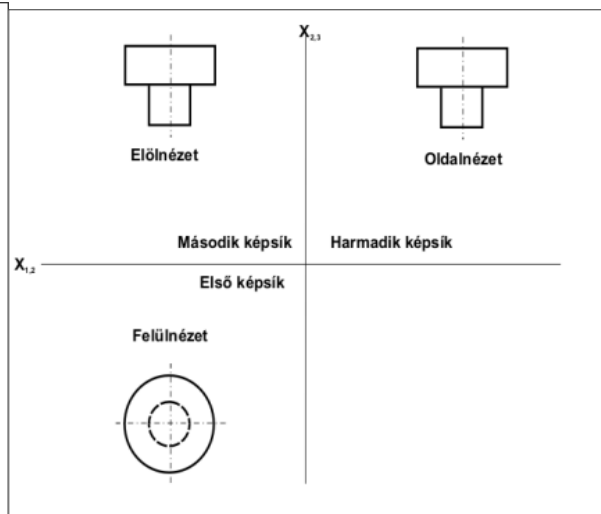
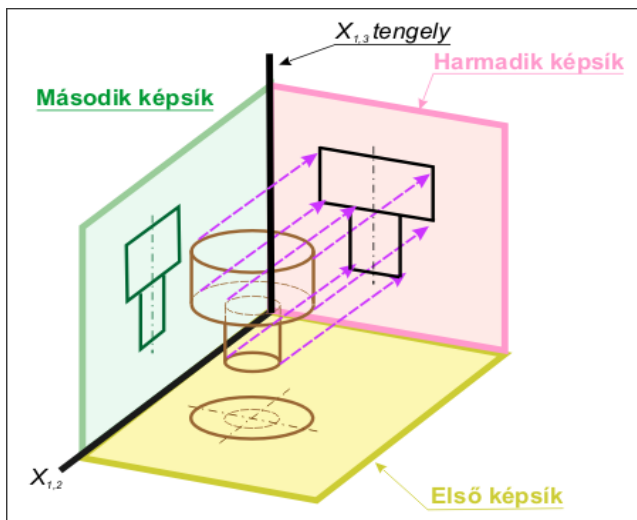
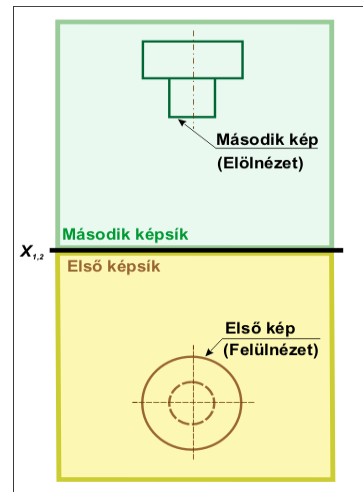
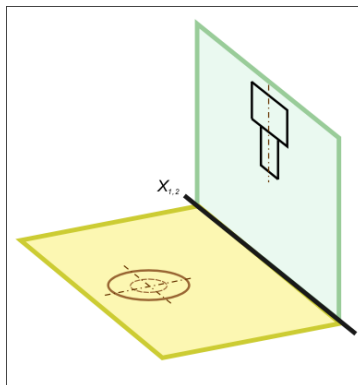
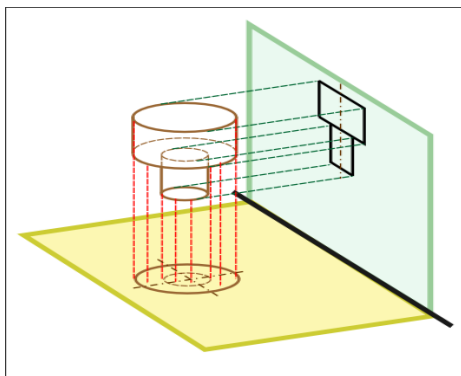
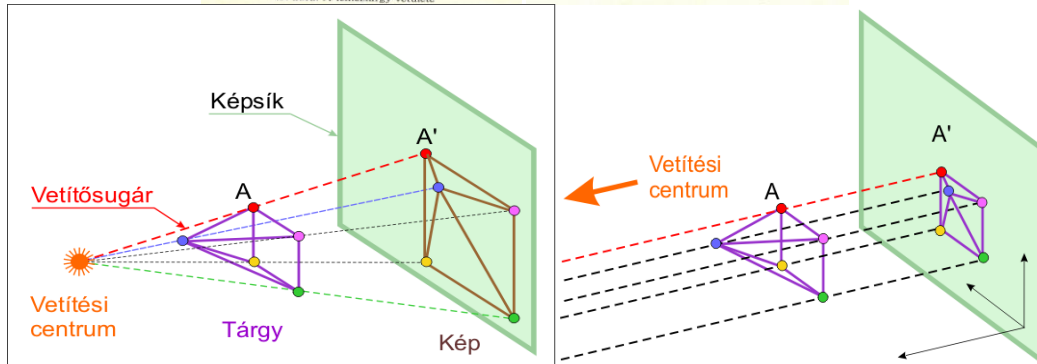
A kép egyértelműen meghatározza a
a tárgy alakját (formáját)
a tárgy helyzetét
a tárgy méreteit

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Módja: vetítés



49. ábra. A lemeztárgy vetülete



TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

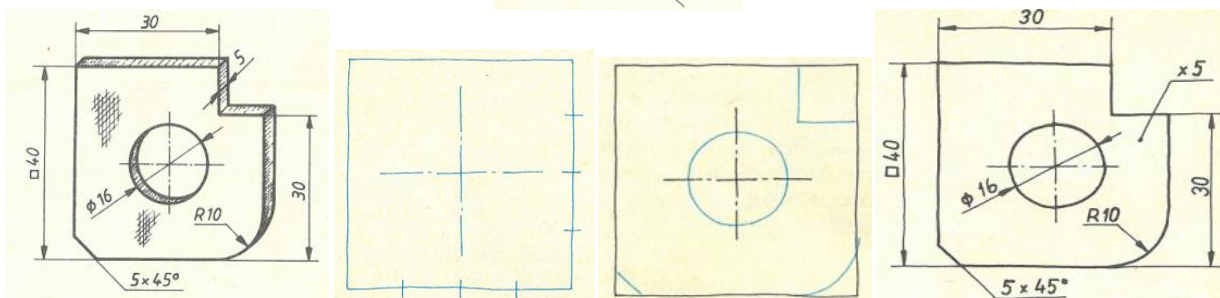
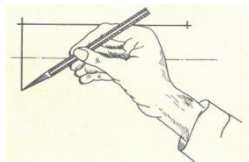
Szabadkézi rajzolás alapjai

Vázlat (skicc): kevés vonalból álló magyarázata egy elképzelésnek, elvnek vagy utasításnak. Gyorsan elkészíthető, nagy információtartalmú.

Konstruktív vázlat: leginkább műszaki vonatkozású szabadkézi rajz, jellemzően térbeli ábrázolással, valamely leírás kiegészítéseként, vagy javaslatként egy új ötlethez, kivitelhez.

Műszaki rajz készítés: szabadkézzel készített tervdokumentáció készítés szerkesztett összeállítási rajz alapján. Tipikus alkalmazási területe a fejlesztés, egyedi gyártás. Az ötlet megszületése és a termék létrejötte közötti tervezési fázis időtartama lényegesen csökkenthető.

Illusztráció: egy objektum, késztermék térbeli rajza esetleg robbantott kivitelben, célja elsősorban a szemléltetés, magyarázat.



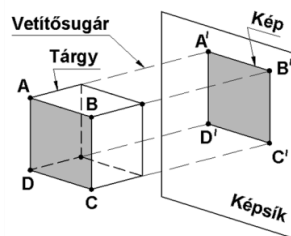
Műszaki rajz Vetületi ábrázolás

Vetületi (géprajzi) ábrázolás

A gépiparban a vetületi ábrázolás a legelterjedtebb. Erre az ábrázolási módra a következők jellemzők:

- Párhuzamos vetítéssel jön létre.
- A vetítősugarak merőlegesek a képsíkra.
- A tárgyat a képsík előtt úgy helyezzük el, hogy a fő (jellemző) síkja a képsíkkal párhuzamos legyen.

Előnye az, hogy a képsíkkal párhuzamos alakzatok nem torzulnak, ezért azokat könnyű megrajzolni. Hátránya az, hogy a kép nem térhatású és az ábrázolás nem kölcsönösen egyértelmű. Ezért általában nem elegendő egy képsíkra leképezni a testet, hanem több képsíkot is kell használni és csak ekkor rekonstruálható a test a képek alapján. A 3.9. ábra egy kocka esetében mutatja a kép keletkezését vetületi ábrázolással.



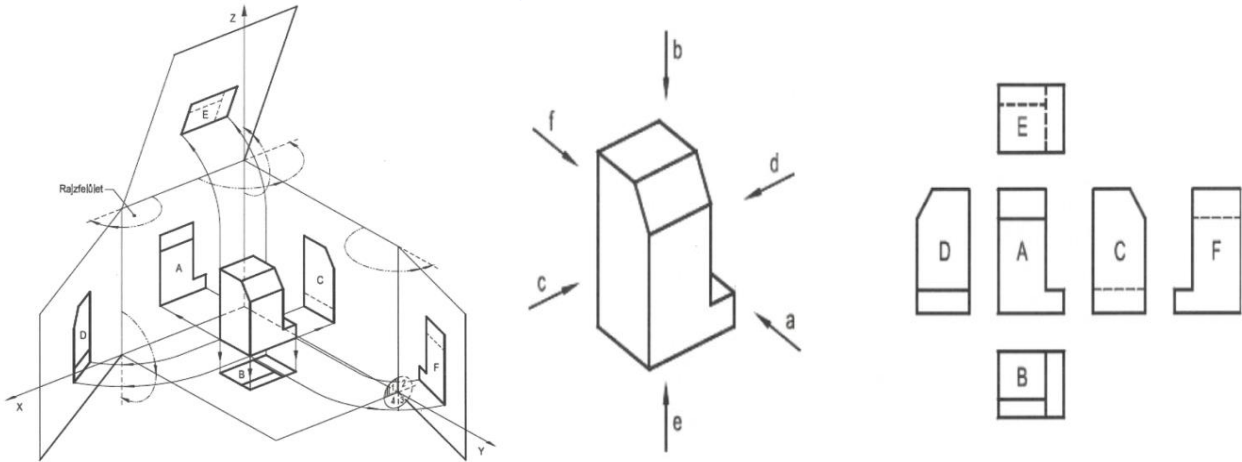
Kocka vetületi ábrázolása egyetlen képsíkon

Általában több képre van szükség az egyértelmű ábrázoláshoz. A több képsík elhelyezkedését úgy képzelhetjük el, hogy azok egy kocka alakú doboz oldalait képezik és a test a doboz belsejében van. Egy kép úgy jön létre, hogy a kiválasztott képsíkra merőlegesen vetítősugarakat indítunk, ezek először metszik a tárgyat, majd a képsíkot (európai vetítési mód). A doboz belső oldalain így képek keletkeztek. A doboz egyes éleit felvágjuk és a doboz oldalait egy közös síkba forgatjuk. Egy síkot előlnézet síknak

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

választunk és ebbe forgatjuk a többi síkot. A forgatásnak az az eredménye, hogy a képek egymáshoz képest rendezett módon helyezkednek el. Ezt a rendezettséget meg kell őrizni az ábrázolásakor is. Az egyes képeket elválasztó vonalakat nem kell kirajzolni. A 3.10. ábra egyetlen tárgypontról és 3 képsík esetén szemlélteti az elmondottakat. A képeket elválasztó vonalakat, csak a jobb érthetőség kedvéért hagytuk meg.

<http://www.incedy.hu/~hupi/tananyag/Szakrajz.pdf>



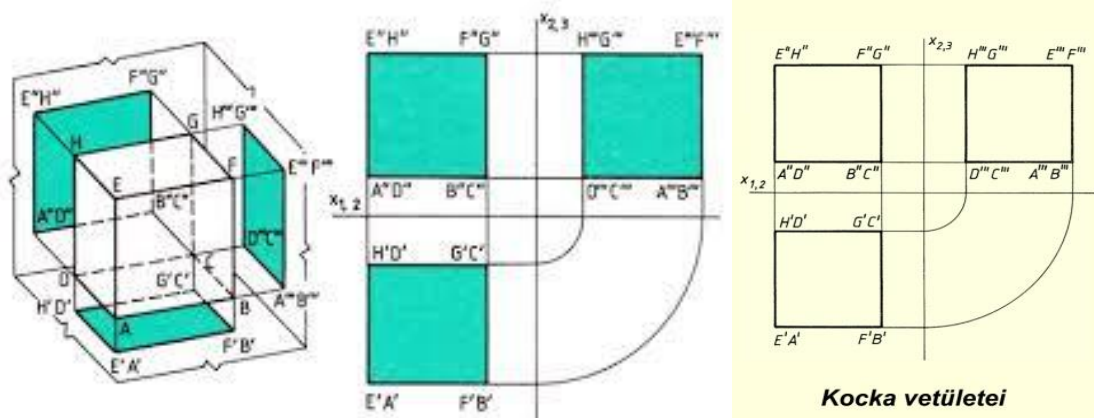
Feladat: a kocka 3 vetületének (előlnézet – felülnézet – bal oldalnézet) megszerkesztése

A kocka mérete: 50 x 50 x 50 (az adatok mm-ben vannak megadva!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!)

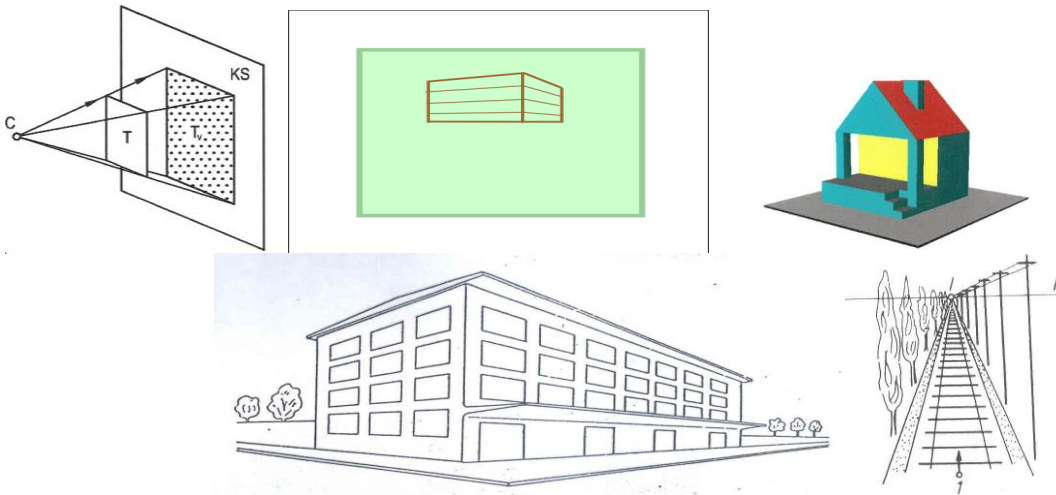
Lépések:

1. megszerkeszteni a két, egymásra merőleges tengelyt ($x_{1,2}$; $x_{2,3}$)
2. megszerkeszteni a kocka előlnézeti képét tetszőleges helyen (50 x 50 –es négyzetet)
3. megszerkeszteni a kocka felülnézetét – az előlnézeti kép csúcspontjait függőleges vetítő egyenesekkel le kell vetíteni a felülnézeti képsíkra (a négyzet ne érjen hozzá a vízszintes tengelyhez)
4. megszerkeszteni a kocka oldalnézetét – az előlnézeti kép csúcspontjait vízszintes vetítő egyenesekkel át kell vetíteni az oldalnézeti képsíkra – a felülnézeti kép csúcspontjait vízszintes vetítő egyenesekkel rá kell vetíteni a függőleges tengelyre – a tengelyen kapott metszéspontokat át kell forgatni körzővel a vízszintes tengelyre – az itt kapott metszéspontokat pedig fel kell vetíteni függőleges vetítő egyenessel
5. vastag folytonos vonalakkal ki kell húzni a látható éleket (a három négyzetet kiemelve)
6. meg kell adni a méreteket- felülnézeten: $\square 50$, - oldalnézeten a testmagasság: 50); minden adatot csak egyszer adunk meg!!!!!!!!!!!!!!

A KAPOTT KÉP: (a végeredmény) a pontokat nem kell bejelölni!



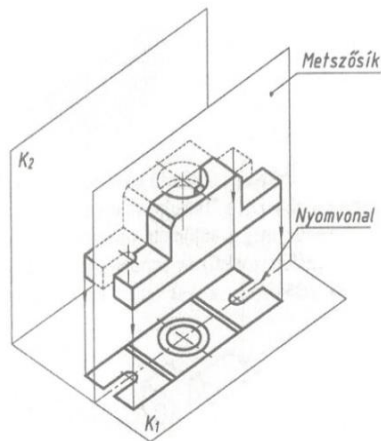
TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő



Metszeti ábrázolás

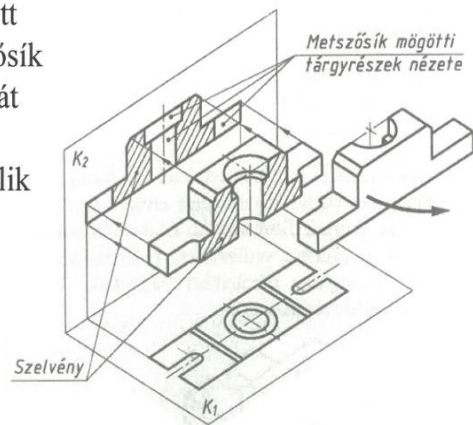
Metszet készítés 1.

- Kettévágjuk az alkatrészt
- Metszősík és képsík metszésvonal a nyomvonal



- Az elmetsett tárgy metszősík előtti darabját eltávolítva láthatóvá válik a belső kialakítás

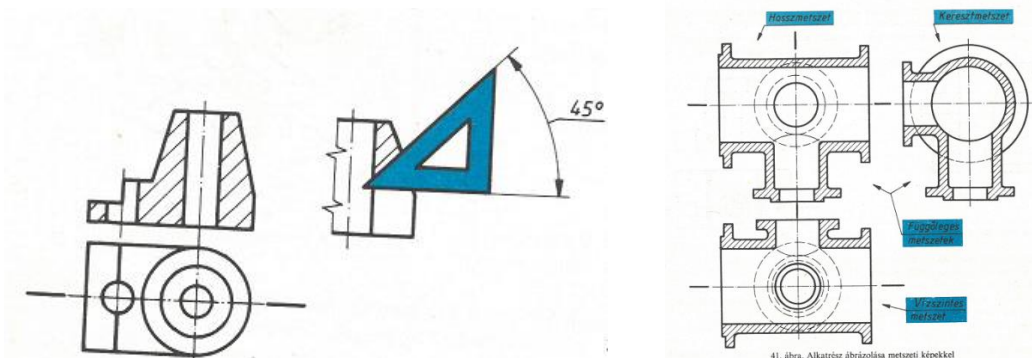
Metszet készítés 2.



Egyszerű metszet:

Egy üreges, furatos gépalkatrésztől annyi nézetet és/vagy metszetet kell rajzolni, amennyi a tárgy külső és belső alakjának és méreteinek egyértelmű meghatározásához szükséges. Ha a tárgy belső üreges részeit, az alak belső tagoltságát csupán egy képzeletbeli metszősíkkal tettük láthatóvá, akkor az így létrehozott metszETFajTát egyszerű metszetnek nevezük.

Az elmetsett felületeket jobb vagy bal irányú, 45° -os szögben dőlő vékony folytonos vonalzattal látjuk el. A párhuzamos vonalakat egyforma távolságra (sűrűségre) kell rajzolni.

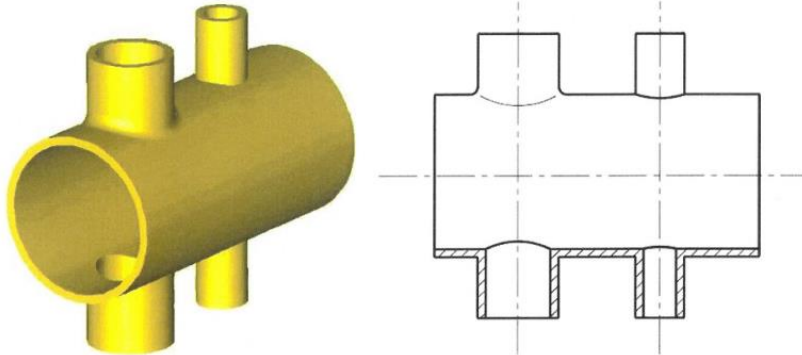


TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Az egyetlen metszősíkkal előállított metszetek a metszősík terjedelme szerint lehetnek:

- teljes metszetek
- részmetsetek
- félmetszetek

Félmetszet-félnézet



Összetett metszetek

A tárgyakban levő furatok, üregek gyakran nem esnek egy síkba.

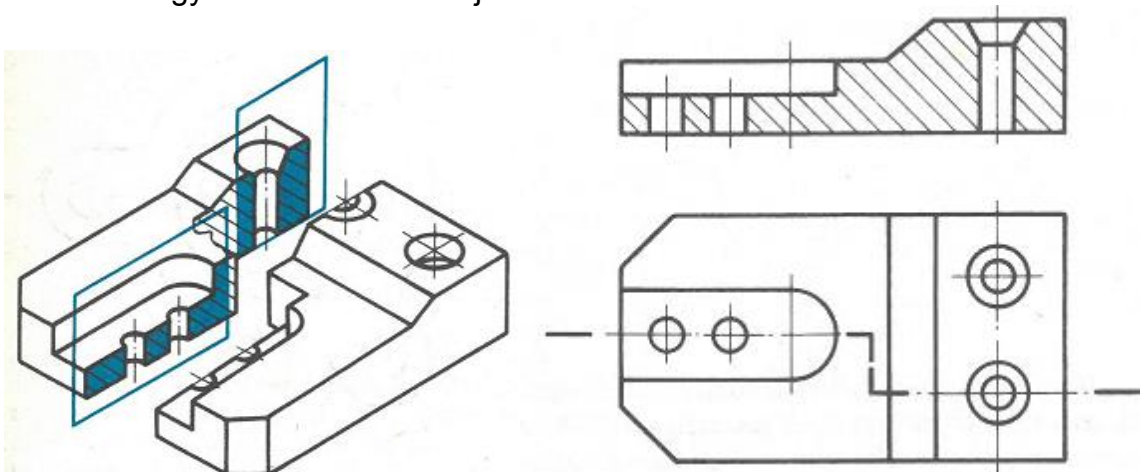
Ekkor a tárgyak formarészleteit csak több teljes vagy több részmetsettel lehetne ábrázolni. Az így elkészült többábrás rajz nehezen áttekinthető. egyszerűbbé válik a rajzunk, ha a különböző síkokban elhelyezkedő üregeken átmenő részmetseteket egyesítjük.

Ha a két vagy több részmetset egymás mellé, vagyis egy vetületben egyesítve rajzolunk, akkor a rajzot összetett metszetnek nevezzük.

Az összetett metszet a metszősíkok helyzete alapján lehet:

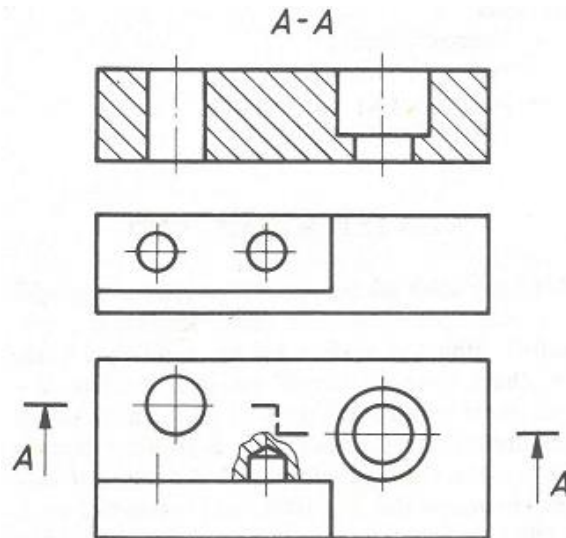
- lépcsős metszet,
- befordított metszet,
- befordított lépcsős metszet,
- kiterített metszet.

Lépcsős metszet: két vagy több párhuzamos részmetsetet és a mögöttük látható nézetelemeket egy vetületben ábrázoljuk.



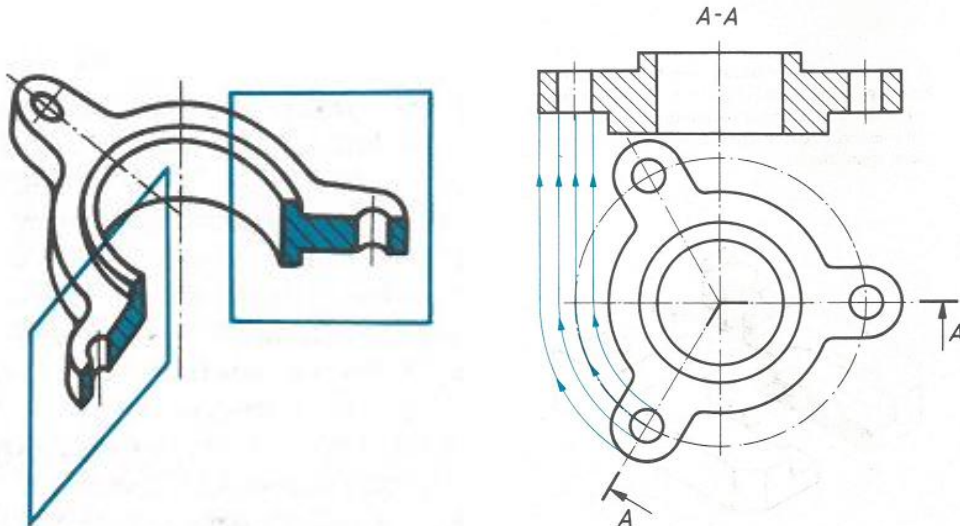
A metszősík nyomvonalát jelölni kell.

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő



73. ábra. A lépcsős metszet azonosítása

Befordított metszet: a részmetsetek metszősíkjai szögben metszik egymást, ezeket a részmetseteket közös vetületben egyesítjük.

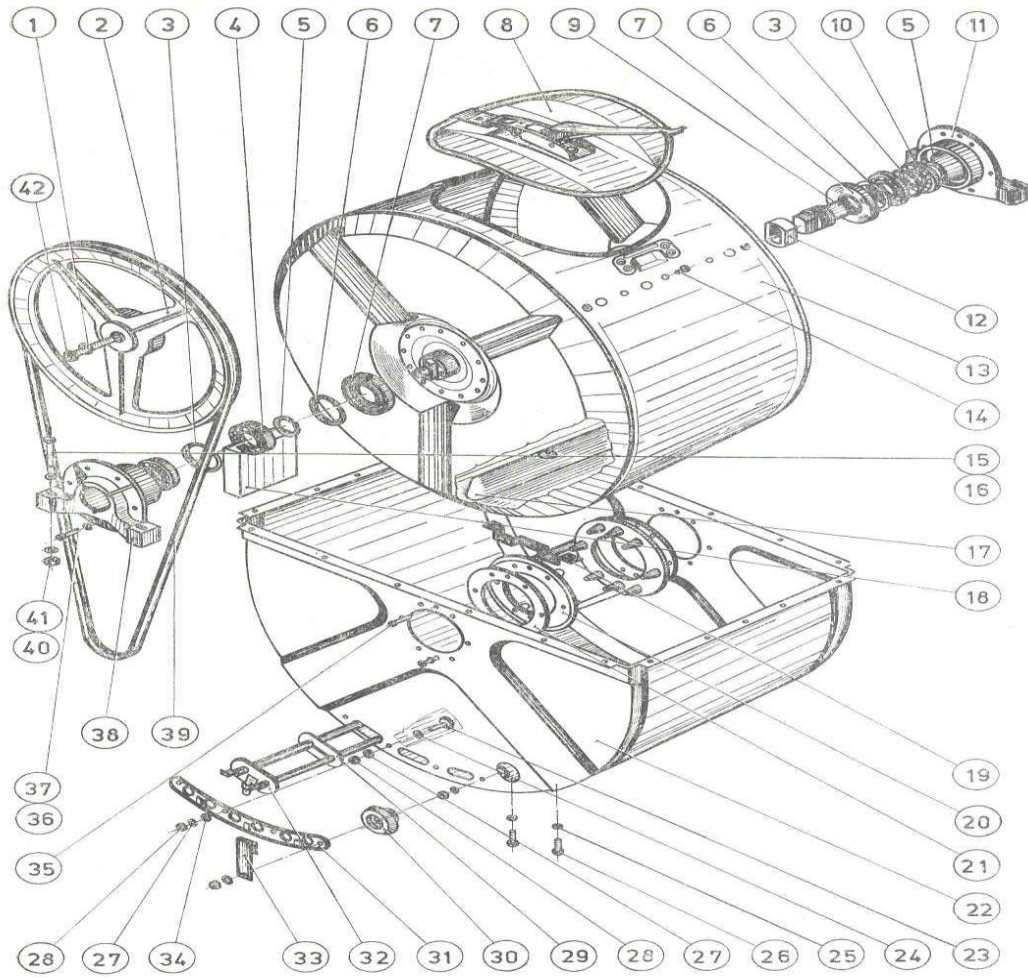


Az egymáshoz képest szögben hajló síkok egyikét közös síkba kell forgatni. Ez a közös sík mindig párhuzamos valamelyik képsíkkal. Az egymást metsző síkok pontnak látszó metszésvonalát olyan forgástengelynek tekintjük, amely körül az egyik részmetsetet elforgatva, azt a másik részmetset képsíkjával párhuzamos helyzetbe hozzuk. A közös képsíkba forgatott részmetsetet egyesítjük. Ügyelnünk kell azonban arra, hogy a ferde metszősík mögött látható nézetelemeket a metszősíkra merőlegesen rávetítjük, ezután forgatjuk be (75. ábra).

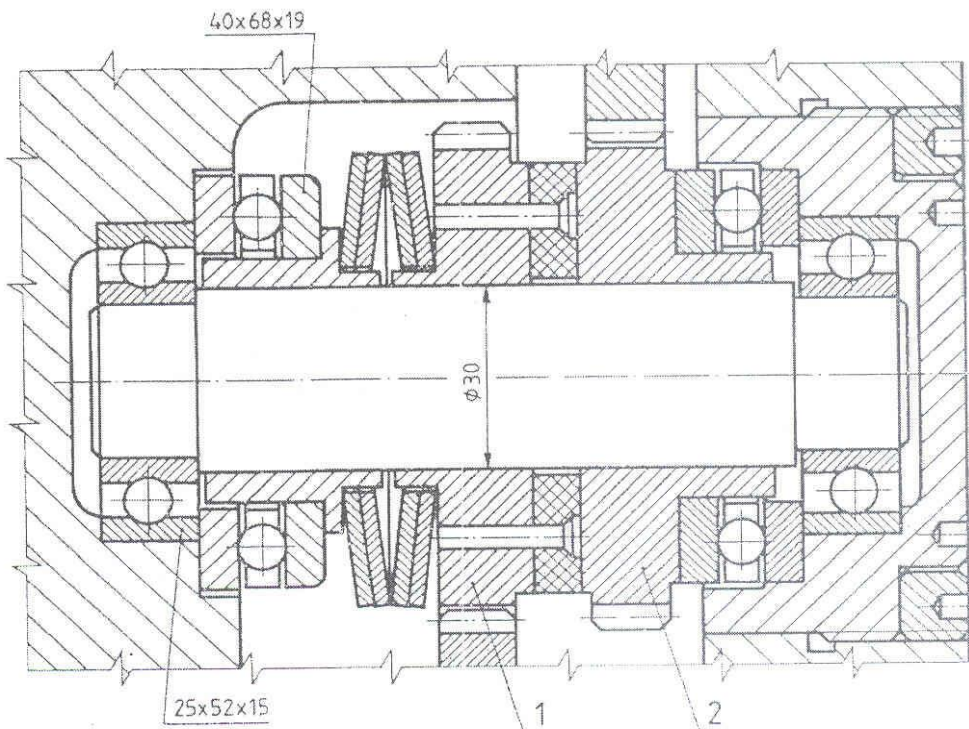
A részmetsetek metszősíkjainak nyomvonalait vastag vonalszakaszokkal jelöljük. A nyomvonalat jelző, szögben tört vastag vonaldarabok a részmetsetek kapcsolódását jelzik. A vetítés irányát az ábrán kívül a nyomvonalon elhelyezett nyilazott vonal mutatja. A metszősík és a metszet betűjelöléssel azonosítható. Ha a befordított metszet nem a vetületi helyére kerül, akkor a metszet azonosítása érdekében a metszősík nyomvonalát nemcsak nyilazott vonallal, hanem betűjelöléssel is azonosítanunk kell.

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Robbantott ábra:



Összeállítási rajz (metszetben)

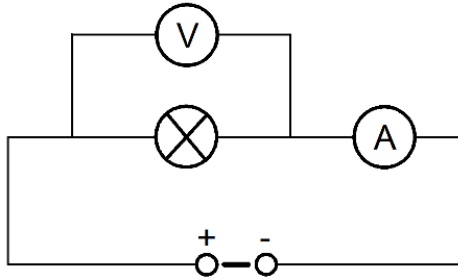


TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

MÉRÉS, ELLENŐRZÉS

Feszültség és áramerősség mérése

- a V-mérőt (feszültség-mérőt) mindig párhuzamosan kötjük a mérendő villamos berendezéssel, alkatrészsel
- az A-mérőt(áramerősség-mérőt) mindig sorosan kötjük a mérendő villamos berendezéssel



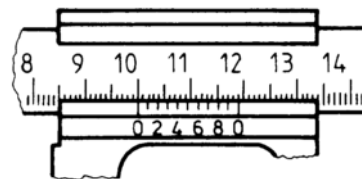
Hosszmérő eszközök

Tolómérők (tolómérce)

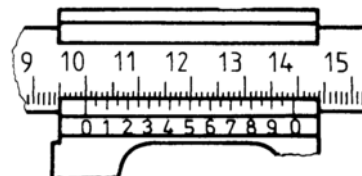
A tolómérők a legelterjedtebben alkalmazott, közvetlen mérésre alkalmas mérőeszközök. Alkalmask külső, belső, mélységi és magassági méretek mérésére, ellenőrzésére. A tolómérők mérési tartománya 150-250-300-500 stb. mm, leolvasási pontosságuk 0,1-0,05-0,02 mm. A fejlődés eredménye, hogy ma már mérőórás tolómérő és digitális tolómérő is használatos.

Hagyományos tolómérő

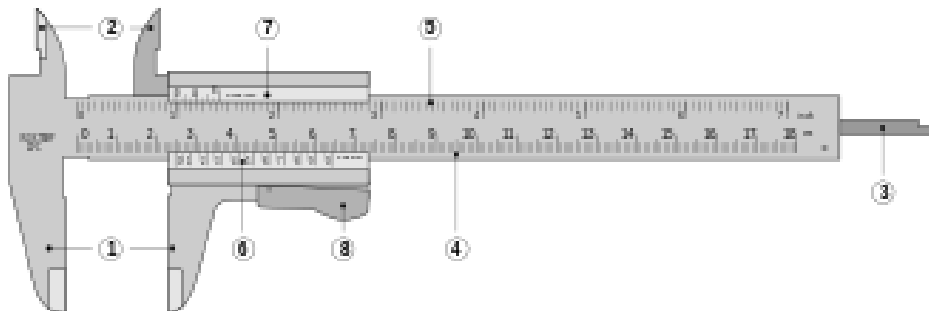
Tolómérő nóniuszosztása



1/10mm nóniusz



1/20mm nóniusz



1. **Külső mérőpofa:** külső méretek mérésére használatos

2. **Belső pofa:** belső méretek mérésére használatos

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

3. Mélységmérő: mélység mérésére használatos

4. Fő beosztás (mm)

5. Fő beosztás (hüvelyk)

6. Nóniusz (mm)

7. Nóniusz (hüvelyk)

8. Rögzítő: a mozgó rész rögzítésére szolgál a pontos leolvasás megkönnyítése céljából

A **tolómérce** vagy **tolómérő** (németül: *subler*) elsősorban a gépiparban használt hosszmérő műszer. A tolómércével külső és belső méreteket és mélységet lehet mérni. A leggyakrabban használt tolómérce 0–150 mm hossz mérésére alkalmas. Az egyszerűbb tolómércék [nóniusz-skálával](#) készülnek a leolvasás pontosságának növelése céljából. Attól függően, hogy a nóniusz-skála milyen hosszú, a leolvasási pontosság változik:

- 0,1 mm pontosság - 9 mm skálahossz
- 0,05 mm pontosság - 19 mm skálahossz
- 0,02 mm pontosság - 49 mm skálahossz.

Pontosabb az órás tolómérce, melynél a mozgó pofa elmozdulását egy fogaskerekes áttételen keresztül forgatott mutató felnagyítja, a mért értéket íves skálán lehet leolvasni.

A legújabb tolómércék digitális [folyadékkristályos kijelzővel](#) készülnek. Ezek nagyobb pontosságot [\[forrás?\]](#), könnyebb leolvashatóságot biztosítanak. Alkalmasak relatív mérésre ill. sorozat mérésnél minőségi megfeleltetés megállapítására.

Digitális [folyadékkristályos kijelzővel](#) szerelt készülék



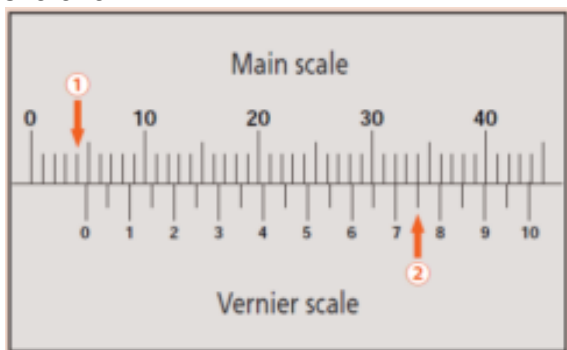
Nagyobb mérési pontosságot [mikrométerrel](#) lehet elérni.

A tolómérce használata

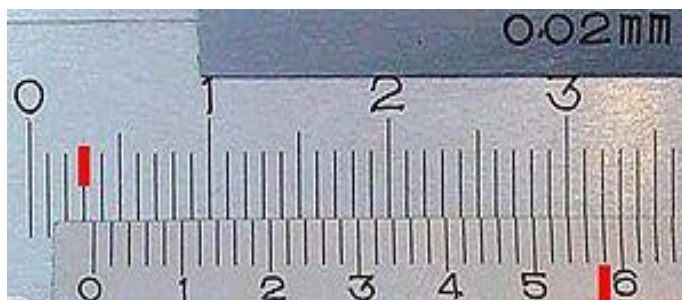
A tolómércével való mérés úgy történik, hogy a rögzítő kilazításával a pofákat a mérendő testhez szorítjuk mérsékelt erővel, rögzítjük a pofát, majd a mérendő darabtól elvéve a tolómérőt, leolvassuk a mért eredményt.

Az álló száron elmozdítjuk a tolókát, a külső mérőcsőr állószáron lévő részét érintkeztetjük a munkadarabbal, a tolókát a hüvelykujj nyomásával létrehozzuk a mérőnyomást, a rögzítőcsavarral fixáljuk a tolómérő mérőfelületeit, majd leemelve leolvassuk. Először az egész osztásoknak megfelelő értéket olvassuk le, majd a nóniusz osztás főosztással illeszkedő értékét olvassuk le, így megkapjuk a mért értéket.

A tolómérce (subler) leolvasása: ahol a 0-s vonal, az az alap, utána annyi századmilliméter, ahol (először, de egyedül) a mozgó skála pontosan találkozik a fix skálával.



4, 75 mm



3,58 mm

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Mérőóra (indikátoróra)



A **mérőóra** vagy **indikátoróra** gépipari mechanikus hosszmérő műszer, melyet általában 0–10 mm hosszú elmozdulások 0,1-0,01 mm pontosságú mérésére használnak. Egyes mérőórák pontossága 0,001 mm is lehet. A mérőóra érzékelő csapjának elmozdulását [fogaskerekesáttétel](#) nagyítja fel, és körskálán olvasható le az elmozdulás 0–1 mm közötti része. Az elmozdulás milliméternél nagyobb részét az óra számlapján belül elhelyezkedő kis skálán lehet leolvasni.

Gyártanak digitális kijelzésű mérőórákat is. Ezek könnyebb leolvasást és akár 0,1 μm pontosságú mérést biztosítanak. Lehetőség van továbbá a mért adatok tárolására és összehasonlítására is.

A mérőóra használata

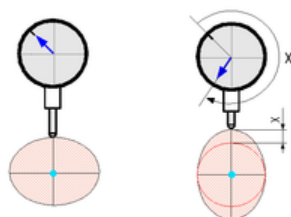
A mérőórát mindig állványra szerelve használják, az állvány vagy mereven befogott, vagy csúsztatható talpon áll. A szokásos állványok alaptestébe erős állandó mágneset szerelnek, mely egy kar segítségével az alapsíkhoz közelíthető vagy távolítható. A mágnes segítségével erősen hozzáfogható acél alaphoz.

Mérőórával kis elmozdulásokat lehet mérni, az elmozdulásokból lehet következtetni az ugyancsak kis hosszúságúakra. Az ábrákon két egyszerű alkalmazás vázlatát látható.

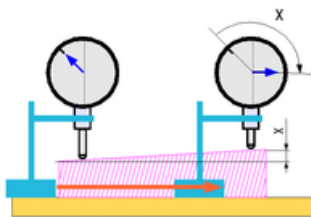
- Az egyik egy tengely ovalitásának (egészen pontosan az úgynevezett *ütésének*) mérését szemlélteti. A mérés úgy történik, hogy az óra állását leolvassuk a beállított helyzetben, majd kikeressük a legkisebb méretű helyet a tengely elforgatásával. Itt a mérőóra elforgatható számlapját „0” állásba forgatjuk, majd megkeressük a legnagyobb kitérés helyét. Ha a két helyzet közötti szög 90° , valóban ovalitásról van szó, ha 180° , excentricitásról, más szög esetén körkörösségtől való eltérésről.
- A másik kép két sík párhuzamosságának vizsgálatát mutatja. A mérőórát állványra szerelik, mely elcsúsztatható a vonatkozási sík felületén. A másik felület párhuzamosságának ettől való eltérését a mérőórán le lehet olvasni.

Ha két tengely (például villanymotor és örvényszivattyú tengelyének) egytengelyűségét vizsgáljuk, az egyik tengelyre erősítjük a mérőórát a másik tengelyre merőlegesen. A két tengelyt együtt forgatva az indikátorórán a forgástengelyek egytengelyűségi hibájának kétszerese olvasható le az alkatrészek esetleges ovalitásától illetve körkörösségi hibájától vagy excentricitásától függetlenül. Több mérőórával ezeknél összetettebb mérések is végezhetők. Két tengely szögeltérését két mérőóra segítségével mérhetjük ki. Az egyik tengelyhez rögzítünk két mérőórát tengelyirányban nekitámasztva a másik tengely tengelykapcsolójának minél nagyobb átmérőjű homlokfelületén. A szöghiba a felfekvés kör átmérőjéből és a két mérőóra elmozdulásainak különbségéből kiszámítható. Ugyancsak meghatározható az a sík is, melyben a két tengely hajlik egymáshoz. A mérést nem befolyásolja, ha a tengelyek egymáshoz képest tengelyirányban elmozdulnak.

Ovalitás mérése



A síktól eltérés mérése



TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

Mikrométer (mérőeszköz)



Mikrométerek.

A **mikrométer** (paránymérő) precíziós hosszmérő műszer, mely elsősorban a [gépiparban](#) használatos, leolvasási pontossága nagyobb, mint a [tolómércéé](#), általában 0,01 mm, de ritkán akár 0,001mm lehet. Tehát a nevével ellentétben **nem milliomodméteres** pontosságú.

Működési elve

A mikrométer precíziósan megmunkált [csavarból](#) és [anyából](#) áll, melynek menetemelkedése általában 0,5 mm. A csavarszár [milliméteres](#) beosztású skáláján leolvashatók az egész és fél milliméterek. A csavarszár kerületén, mely esetenként [nóniusz](#) skálával van ellátva, 50 részre van osztva, ezen a milliméter tört részeit lehet leolvasni, egy osztás 0,01 mm-nek felel meg. Angolszász mértékegységekre készült mikrométerek esetén a menetemelkedés 0,025 in (hüvelyk), azaz egy [inchre](#) 40 menet esik. Az orsó kerületének skálája 25 részre van osztva, egy osztás 0,001 inchnek felel meg. Ha a csavarszáron nóniusz skála is van, úgy a leolvasás pontossága metrikus mikrométer esetén 0,001 mm, angolszász mértékegységek esetén pedig 0,0001 in. Újabban digitális leolvasású mikrométereket is gyártanak.

Mikrométerrel mért méret leolvasása

- Egyszerű mikrométer - Mikrométer nóniusz skálával



Leolvasott méret: 5,78 mm Leolvasott méret: 5,783 mm

A mikrométereket a tolómércékhez hasonlóan rögzítő szerkezettel is ellátják, hogy a beállított méret a leolvasásig ne változhasson. Mivel a csavar befeszítésével helytelen kezelés esetén igen nagy mérőerő is alkalmazható, egyes mikrométereket nyomatékhatároló szerkezettel látnak el. Ez tulajdonképpen egy súrlódó tengelykapcsoló, mely a beállítottnál nagyobb nyomaték esetén old.

A mikrométerek fajtái

Különböző célokra más más mikrométereket használnak.

- Külső mikrométer mérőpofái síkok. Több méretben készülnek, például a következő mérési tartományokra:
 - 0–25 mm, 25–50 mm, 50–75 mm, 75–100 mm.
 - a mérés leolvasását lehetővé tevő hengeres szerkezetet általában csak 0–25 mm-es tartományban gyártják, és a méréstartományt a kengyel által meghatározott mérettel bővítik ki, így alakulnak ki a 25 mm-es méréstartomány lépcsők.
- Pontmikrométer. Ez külső mikrométer kúpos mérőpofákkal.
- Belső mikrométer
- Furatmélység-mikrométer

TANANYAG BEMENETI MÉRÉSHEZ Gépészet/ Hegesztő

MUNKAVÉDELEM

Munkavédelem fogalma, célja, alapkérdései

Munkavédelem célja:

A szervezeten munkát végzők egészségének, munkavégző képességének megóvása, és a körülmények humanizálása.

A balesetek, foglalkozási ártalmak, megbetegedések megelőzése.

Munkavédelem feladatai:

1, Meg kell határozni a követelményeket, a követelmények kielégítésének ellenőrzését és az ellenőrzés módját. Ehhez jogi és igazgatási szabályok kellene.

2, Meg kell valósítani a megelőzés helyi feladatait, ehhez pedig műszaki és higiénés intézkedések és eszközök szükségesek.

3, A dolgozókkal meg kell ismertetni a munkavédelmi szabályokat, és meg kell győzni őket azok szükségességéről.

Munkavédelem területei:

1, Munkabiztonság: A munkakörülmények és a munkavégzés szabályait határozza meg, ill. ezek betartását ellenőrzi.

Feladata: a balesetek megelőzése, a bekövetkezett balesetek kivizsgálása, intézkedések, hogy a baleset ne ismétlődhessen meg.

2, Foglalkozás- egészségügy (Munka-egészségügy):

Feladata: a munkát végző ember egészségének védelme a munkahelyen, ill. a munka során fellépő ártalmakkal szemben.

A munkavédelem szabályozási rendszere:

Központi szervezetek:

Alkotmány



Munkavédelmi törvény



Munkavédelemről szóló kormányrendeletek



Munkavédelmi ágazati rendeletek



Munkavédelmi felügyeleti utasítások



Gazdasági szervezetek:

Kollektív szerződés



Szervezeti és működési szabályzat



Munkavédelmi szabályzat



Munkaköri leírások



Technológiai dokumentáció

A munkavédelmi hatósági felügyeleti szervek: (felsorolás)

OMMF: Országos Munkabiztonsági és Munkaügyi Főfelügyelőség

ÁNTSZ: Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat

MBH: Magyar Bányászati Hivata