

GEGET224BL

Géprajz-Gépelemek

Tárgyelőadó: **Dr. Siposs István**
ny. egyetemi docens

Tantárgy:

**BSc Levelező képzés Műszaki
Anyagtudományi Karon**

GEGET224BL Géprajz-Gépelemek

Gép- és Terméktervezési Tanszék

<http://www.uni-miskolc.hu/gepelemek>

Konzultációs lehetőség:

Dr. Siposs István

ny. egyetemi docens

machsi@uni-miskolc.hu

20/9942435

A tantárgy követelményei és a félévvégi aláírás feltételei:

- A tárgy lezárásának módja: aláírás+kollokvium
- A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele a konferenciákon való részvétel, valamint az előírt feladatok határidőre történő beadása és azok legalább elégséges minősítése.
- A feladatok ki-és beadásának időpontjait az ütemterv tartalmazza. Értékelésük ötfokozatú minősítéssel történik.
- Az elégtelen feladatok pótlása a szorgalmi időszakon belül külön engedély nélkül történhet.
- Elmaradt feladatok pótlása a szorgalmi időszakon belül és azon túl érvényes engedéllyel történhet.
- A szorgalmi időszakon túl az aláírás pótlási időszakra, a félévre előírt feladatok közül **csak egy beadása halasztható el**. Minden más esetben a Tanszék az aláírást véglegesen megtagadja.
- A vizsga írásbeli és az azt követő szóbeli részből áll, ezek értékelése és a vizsga eredményének meghatározása ötfokozatú minősítéssel történik. A vizsgán az előadások és a tervezési feladatok anyagát kérjük számon. Az évközi feladatokra kapott érdemjegyet a sikeres írásbeli megírása után a vizsga osztályzatába számítjuk be.
- A hallgató vizsgát a Tanszék által kiírt vizsganapon tehet előzetes jelentkezés alapján. Sikertelen vizsga pótlására, valamint eredményes vizsga javítására érvényes dékáni engedély alapján kerülhet sor.

A tárgyhoz készült jegyzetek:

Terplán Z.: Gépelemek I. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.

Terplán Z.: Gépelemek II. Tankönyvkiadó, Bp. 1987.

Drobni J.: Gépelemek III. Tankönyvkiadó, Bp. 1983.

Döbröczöni Á.: Gépszerkezettan I. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999.

Fancsali J.: Géprajz. Tankönyvkiadó, Bp., 1989

A tárgyhoz készült segédlet:

Ungár T. - Vida A.: Segédlet a Gépelemek I.-II. kötetéhez. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.

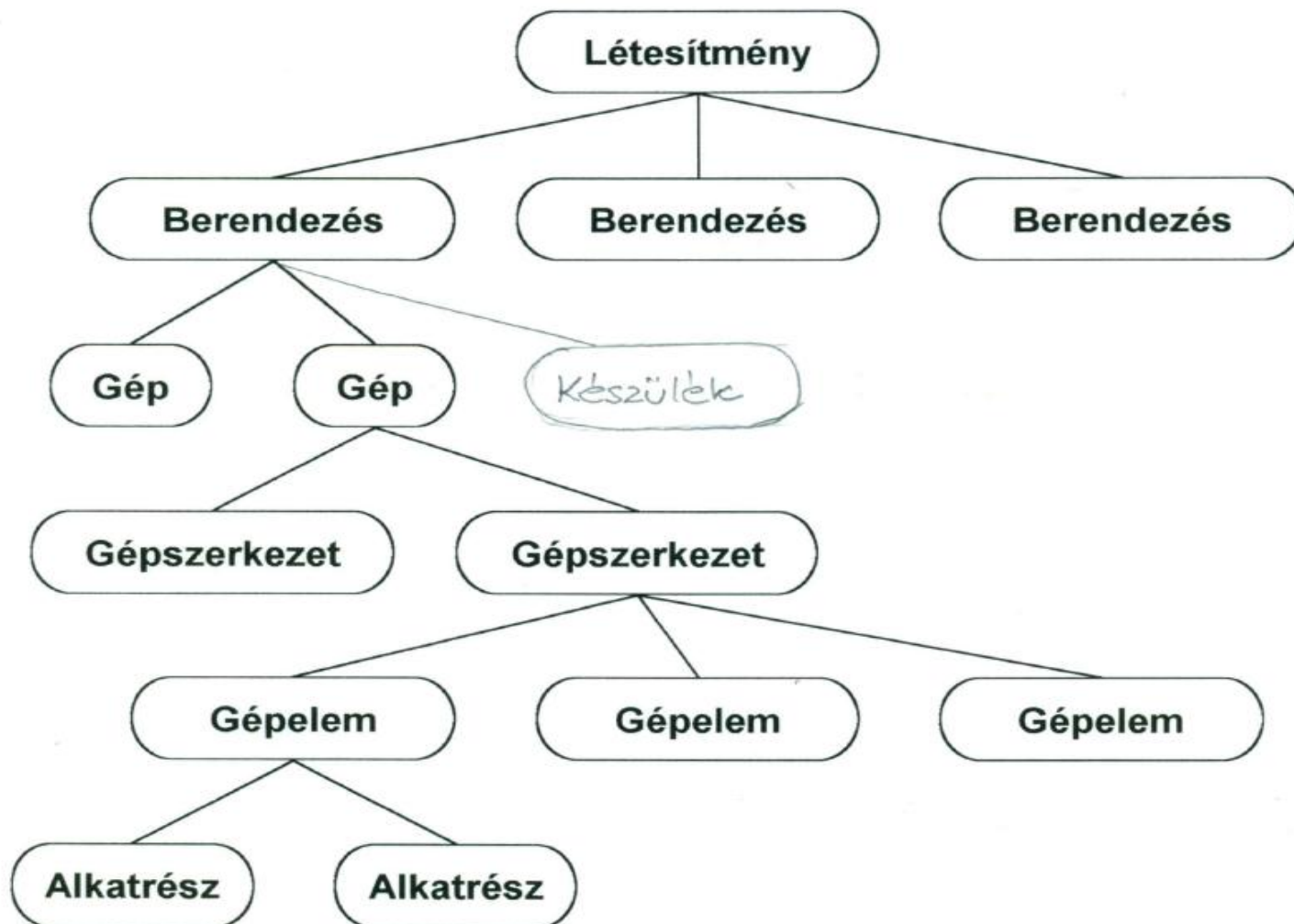
Szente J. - Tóth O.: Géprajz segédlet. Tankönyvkiadó: Bp. 1987.

Nagy G.: Gépszerkesztési atlasz. GTE, Bp. 1991.

Szente J. – Bihari Z.: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Nemzeti Tankönyvkiadó 2011.

http://miskolc.infotec.hu/data/miskolc/lm_data/lm_1204/flipbook1_1314689654/index_blue.html

A gépipari termék tagozódása



A mérnöki kommunikáció alapvető eszköze, a műszaki szakemberek közös nemzetközi nyelve a műszaki rajz. Ez a sajátos nyelv egy szabályrendszer, melynek elsajátításával kialakul a „beszéd és az írás, valamint az olvasás” készsége. Előbbi lehetővé teszi, hogy mások számára is érthető rajzokat készítsünk, utóbbival helyesen tudjuk értelmezni mások rajzait. A szabályrendszer nemzetközi szabványok sokasága rögzíti.

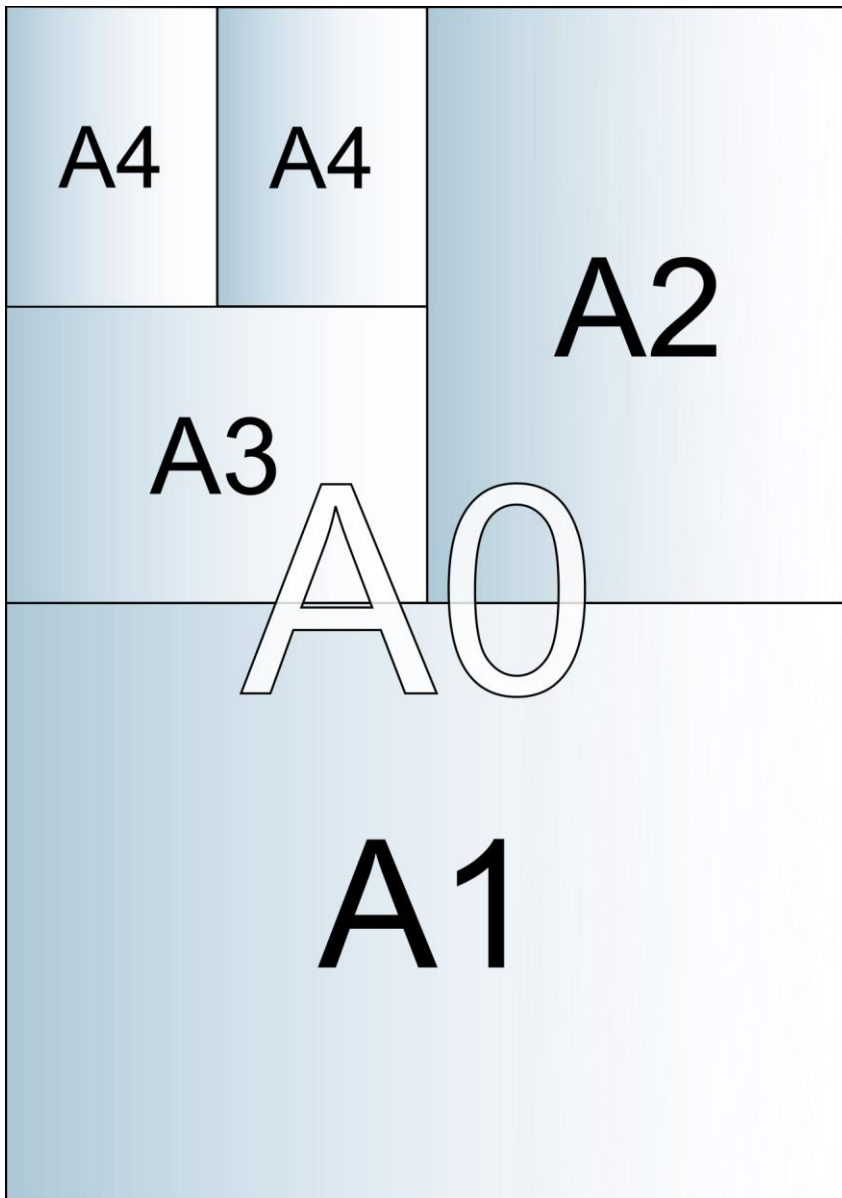
A szabvány rendszeresen ismétlődő műszaki-
gazdasági feladatok legkedvezőbb
(leggazdaságosabb) megoldását
meghatározó előírás.

A szabvány egy olyan dokumentum
amit arra hivatott, elismert szerv vagy jóvá,
közmegegyezéssel születik,
mintaként szolgál ismétlődő műszaki-
gazdasági feladatok optimális megoldására

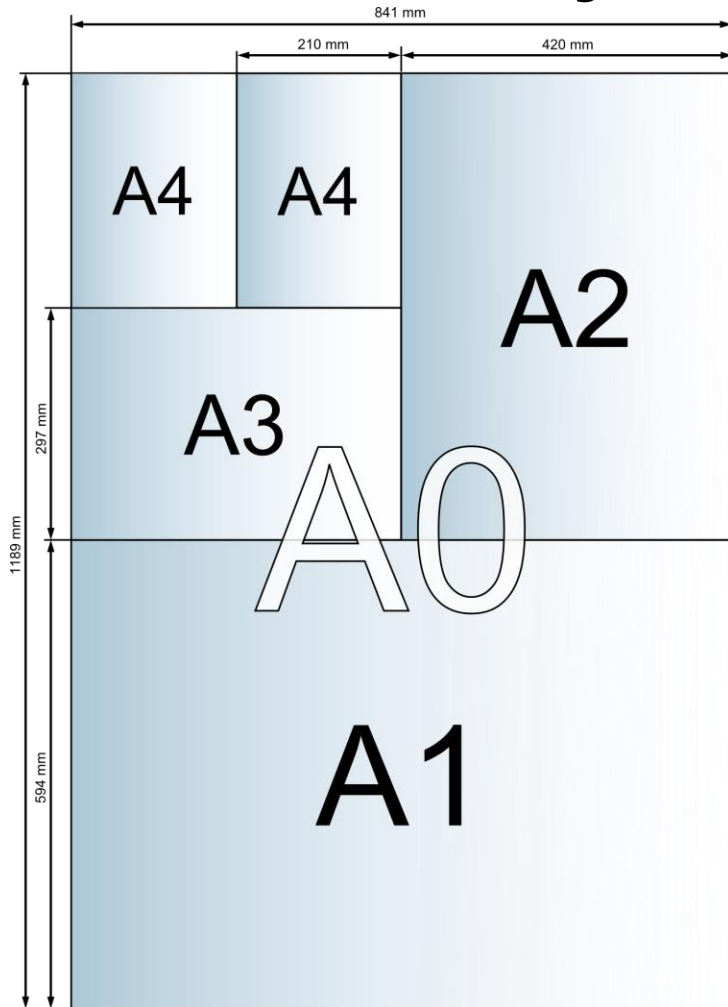
Az **alkatrészrajz** egy adott alkatrész gyártásához és ellenőrzéséhez szükséges valamennyi információt tartalmazó rajz. Az alkatrészrajzon az adott tárgy egyértelmű ábrázolása mellett meg kell adni a méreteket, pontossági előírásokat a méretekre, alakra, helyzetre vonatkozó tűrések formájában, a felületminőségi követelményeket, és minden egyéb a gyártáshoz, illetve az ellenőrzéshez szükséges, rajzban vagy szöveggel megadható előírást.

Az **összeállítási rajz** az elemekből felépített egységek kapcsolatát és működésbeli szerepét bemutató rajzfajta. Az összeállítást alkotó elemek és szerelt egységek azonosítására tételszámok szolgálnak. A tételszámok alapján az összeállítást alkotó elemek nyilvántartására darabjegyzék készül. Az összeállítási rajzon méreteket csak a szükséges mértékig adunk meg. Minimális előírás a befoglaló méretek, a csatlakozó méretek és az illesztett méretek megadása.

A műszaki rajzok formai kialakítása



Rajzlapok méretei

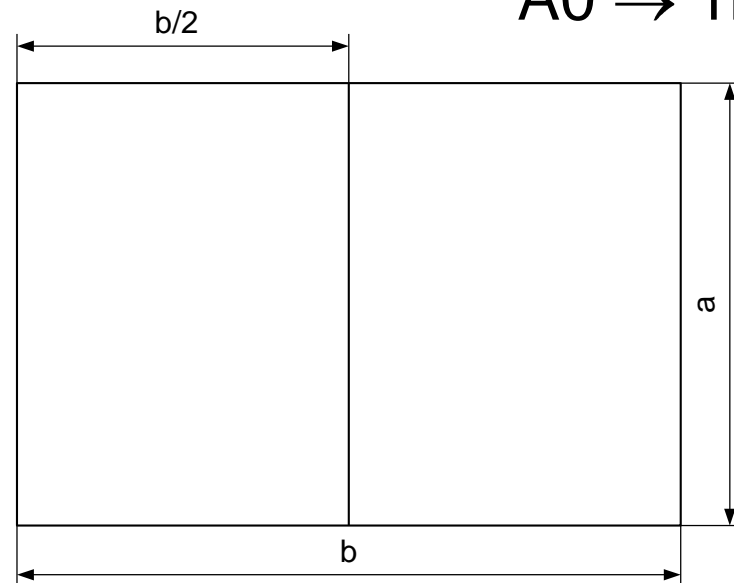


- A0 841 x 1189
- A1 594 x 841
- A2 420 x 594
- A3 297 x 420
- A4 210 x 297

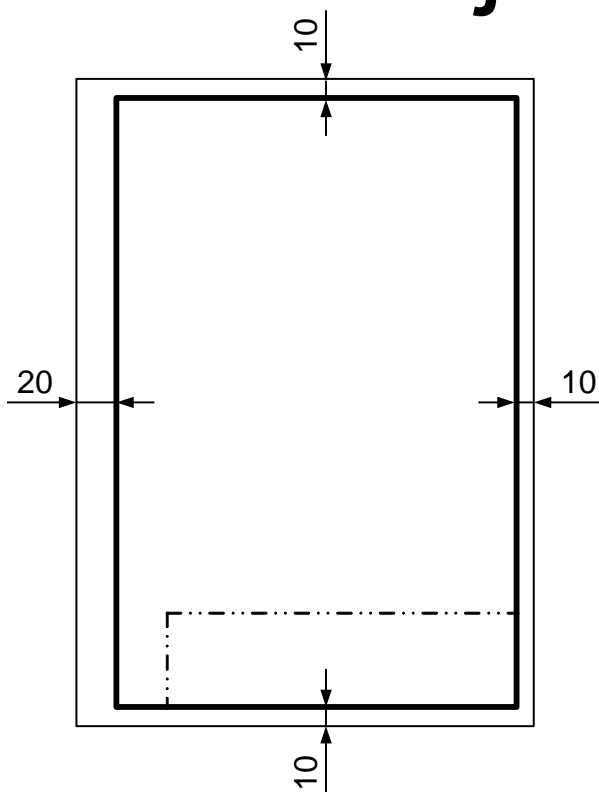
**MSZ EN ISO
5457:2000**
(ISO 5457:1999)

$$a:b = (b/2):a$$

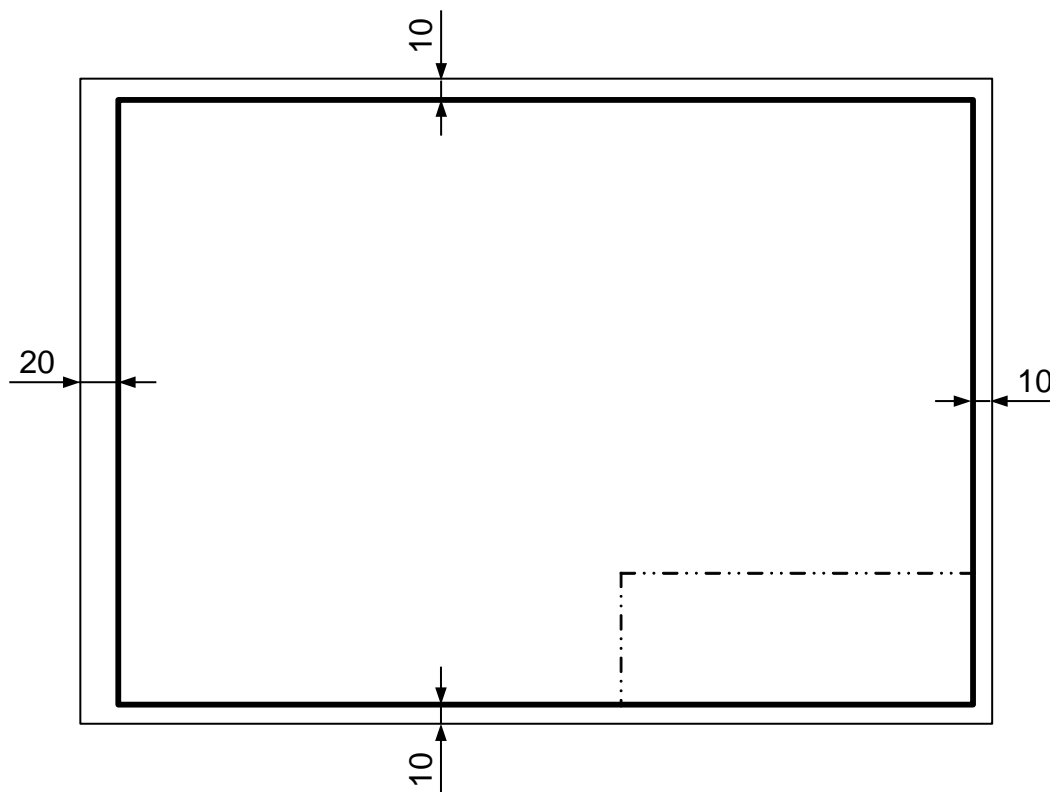
$$A0 \rightarrow 1\text{m}^2$$



Rajzlapok kialakítása

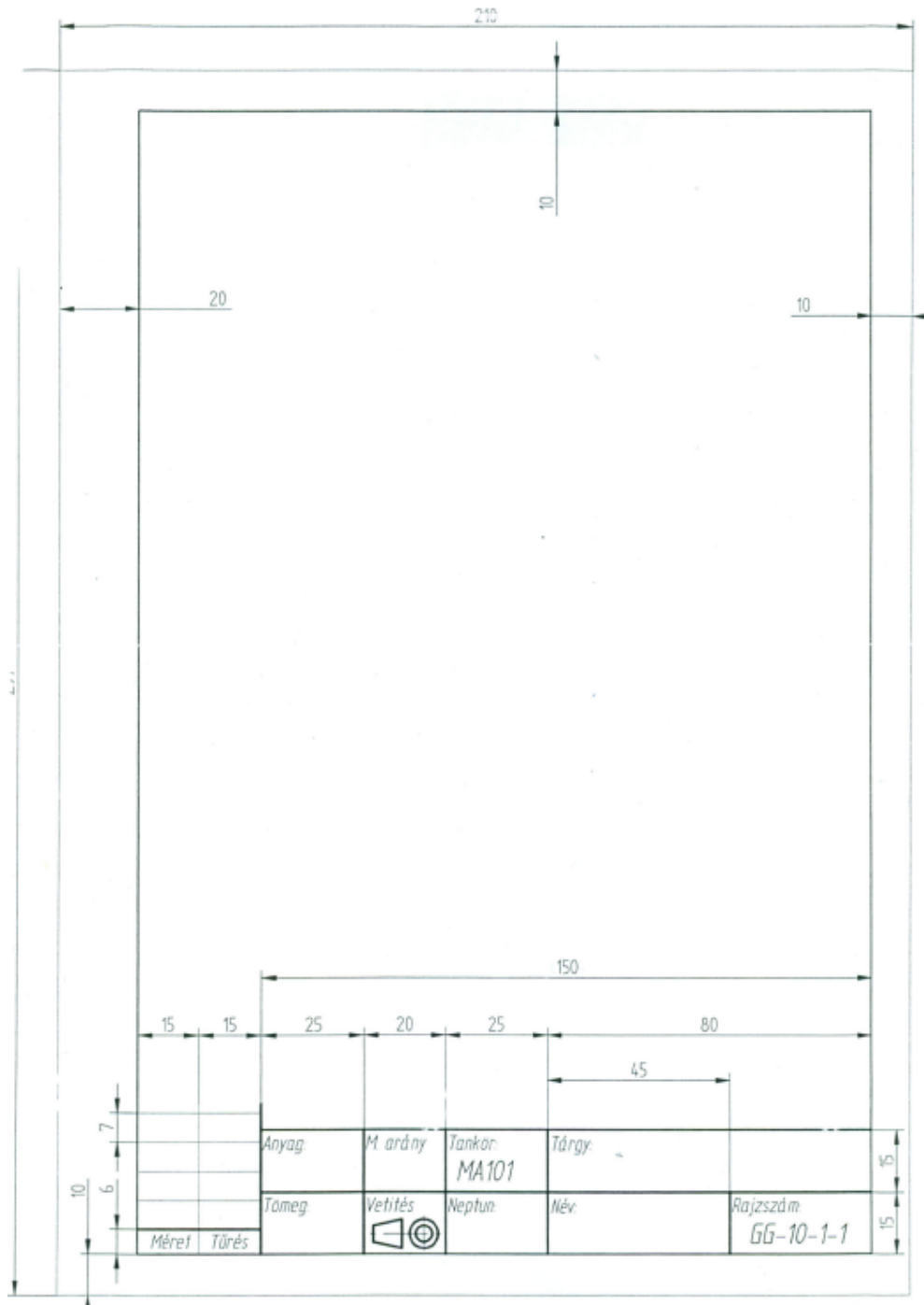


Álló helyzetű rajzlap
A4












Fekvő helyzetű rajzlap
A3, A2, A1, A0

A keret 0,7 mm vastagságú folytonos vonal



A műszaki rajzok vonalai

-  Folytonos vékony vonal
-  Folytonos vékony szabadkézi vonal
-  Folytonos vékony cikk-cakk vonal
-  Folytonos vastag vonal
-  Szaggatott vékony vonal
-  Szaggatott vastag vonal
-  Vékony pontvonal
-  Vastag pontvonal
-  Vékony kétpontvonal

A műszaki rajzok vonalai

- Általános esetben a rajzokon **vékony** vonal, **vastag** vonal és **kiemelt** vastagságú vonal szerepelhet
- Az egyes vonalak vastagságának arányai: 1:2:4
- A géprajzokon jellemzően **vékony** és **vastag** vonalat használnak
- A szokásos párosítás 0,25 mm és 0,5 mm, ill. 0,35 mm és 0,7 mm
- A vonalvastagság megválasztásakor a rajz méretét és bonyolultságát, azaz a vonalak sűrűségét kell figyelembe venni

A műszaki rajzok vonalai

- A műszaki rajzokon alkalmazott vonalak típusait, a használatukkal kapcsolatos alapvető szabályokat az **ISO 128-20:1996** jelű nemzetközi szabvány rögzíti
- A géprajz vonalairól az **ISO 128-24:1996** szabvány rendelkezik
- A műszaki rajzokon használt vonalak vastagsága az alábbi sorozatból választható, ahol a két szomszédos elem aránya \approx
- 0,13 mm; 0,18 mm; 0,25 mm; 0,35 mm; 0,5 mm; 0,7 mm; 1 mm; 1,4 mm; 2 mm

A műszaki rajzok feliratai

- A lehetséges betűmagasságok:
1,8mm; 2,5mm; 3,5mm; 5mm; 7mm;
10mm; 14mm; 20mm
- A feliratok jellemző magassága 3,5mm
- A szabvány a **B** típusú álló feliratokat részesíti előnyben

A műszaki rajzok feliratai

A B C D E F G H I J K L M N O P

Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q

r s t u v w x y z

[(!? : ; " ' - = + * : √ ° % &)] φ

0 1 2 3 4 5 6 7 7 8 9 I V X

B típusú álló betűk,
számok és jelek

A műszaki rajzok feliratai

ABCDEFGHIJKLMNOP

B típusú dőlt betűk,
számok és jelek

QRSTUVWXYZ

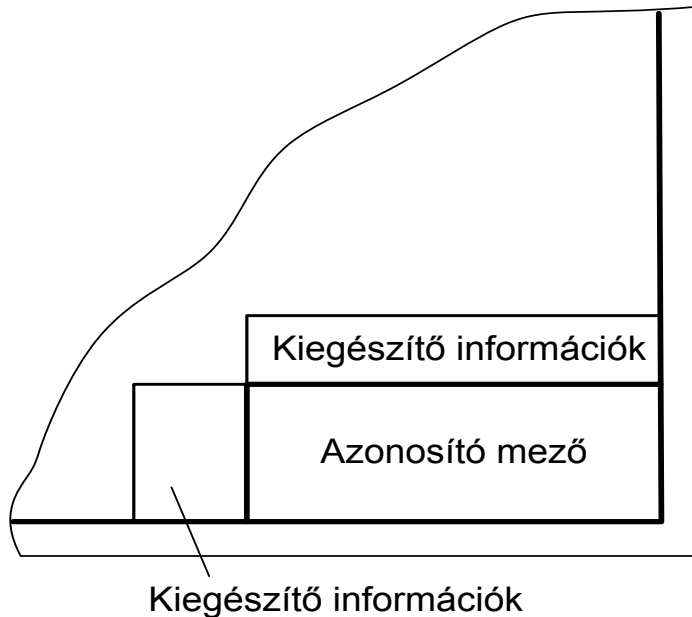
aabcdefghijklmnopq

rstuvwxyz

[(!?,:;"'--=+x:√%&)]ø

01234567789 IVX

Feliratmező



- A kiegészítő információk az azonosító mező fölött és/vagy attól balra helyezhetők el
- Az azonosító mezőt határoló vonal vastagsága azonos a rajzkeret vonalvastagságával

Feliratmező

- A feliratmező a műszaki rajzok és a kapcsolódó dokumentumok azonosítására szolgál
- Kialakítását az **MSZ ISO 7200:1992** (ISO 7200:1984) szabvány írja elő
- A feliratmező egymáshoz csatlakozó téglalap alakú mezőket tartalmaz
- A feliratmezőt a rajz jobb alsó sarkában kell elhelyezni
- A rajzolvasás és a feliratmező olvasási iránya azonos

A feliratmező részei:

- Azonosító mező
- Kiegészítő információkat tartalmazó mezők

A rajzok méretaránya

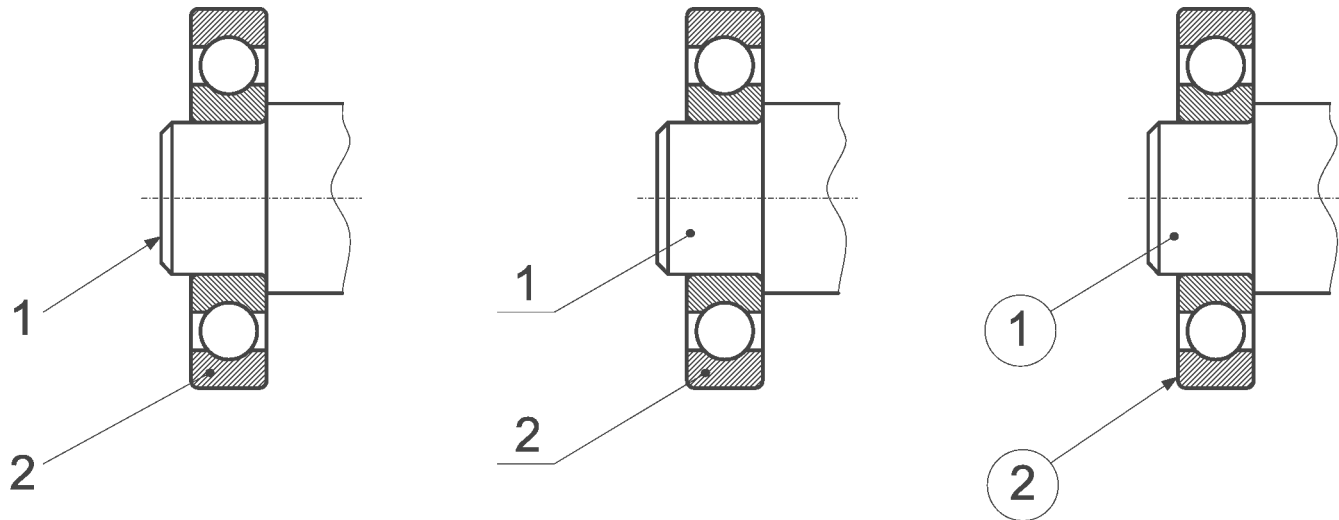
- A méretarány a rajzon lemérhető hossz méret és a valóságos tárgy ugyanazon méretének aránya
- A méretarányokat az **MSZ ISO 5455:1992** (ISO 5455:1979) szabvány foglalja össze
- Természetes méret: a méretarány 1:1
- Nagyítás: az ábrázolt tárgy nagyobb, mint az eredeti
- Kicsinyítés: az ábrázolt tárgy kisebb, mint az eredeti
- A méretarány megadása:
 - MÉRETARÁNY 1:1, természetes méret
 - MÉRETARÁNY x:1, nagyítás esetén
 - MÉRETARÁNY 1:x, kicsinyítés esetén

A rajzok méretaránya

- A MÉRETARÁNY szó elhagyható, ha az nem okoz félreértést
- A méretarányt a feliratmezőben kell megadni
- A méretarányok szabványban ajánlott értékei:
 - Nagyítás: 2:1 5:1 10:1 20:1 50:1
 - Kicsinyítés: 1:2 1:5 1:10 1:20 1:50
- Kivételes esetben az ajánlott értékektől el lehet térni
- Kisméretű tárgy nagyított ábrái mellett célszerű megadni a tárgy természetes méretű ábráját, melyen elegendő a tárgy körvonalát megrajzolni

Tételszámok

- A tételszám szerelt egységek összeállítási rajzán egy alkatrész, vagy egy beépülő szerelt egység (részegység) azonosítására szolgál
- A tételszámokat az **MSZ ISO 6463:1992** (ISO 6433:1981) szabvány ismerteti



Tételszámok

- A tételszám általában arab szám, mely szükség esetén nagybetűvel kiegészíthető
- A tételszám mérete az egyéb adatok magasságának kétszerese
- A tételszámok mutatóvonallal kapcsolódnak az alkatrészhez vagy részegységhez
- A mutatóvonal nyílhegyben, vagy pontban végződik
- A nyíl a kontúrvonalra mutat, a pont a tárgyon belül található
- A mutatóvonal vékony vonal
- A kört vékony vonallal kell rajzolni és a mutatóvonal a kör középpontja felé mutat

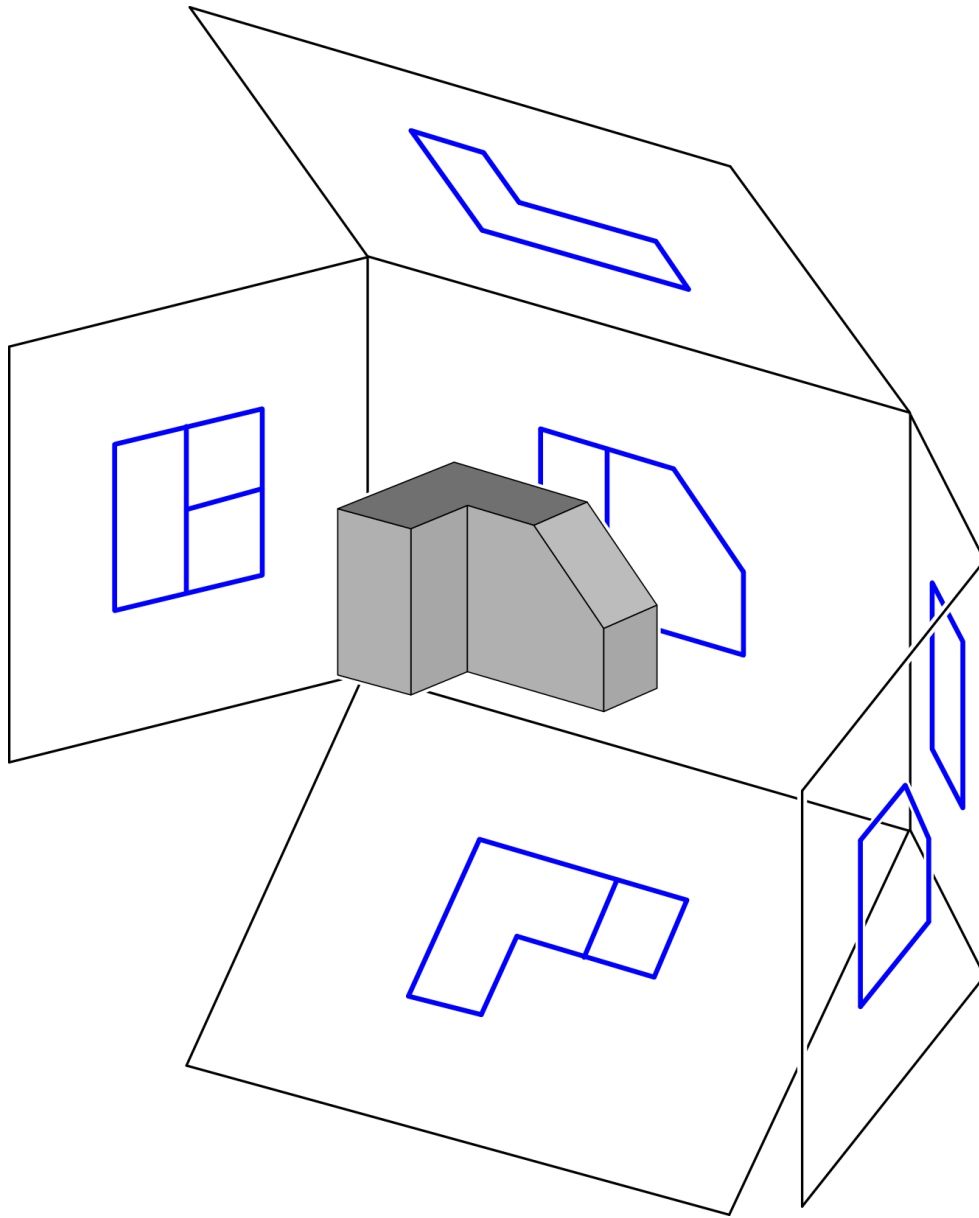
Darabjegyzék

- A darabjegyzék a műszaki rajzokon ábrázolt szerelt egységek részegységeinek és alkatrészeinek tételes felsorolása
- A darabjegyzék kialakításáról az **MSZ ISO 7573:1992** (ISO 7573:1983) szabvány rendelkezik
- A rajzon ábrázolt elemek és a darabjegyzékben szereplő adatok között a kapcsolatot a tételszámok biztosítják
- A darabjegyzék lehet a műszaki rajz része, vagy önálló dokumentum
- A darabjegyzék a rajzon a feliratmező fölött helyezkedik el és vastag vonal határolja
- A különálló darabjegyzéket a rajzzal megegyező rajzszámmal azonosítjuk

Darabjegyzék

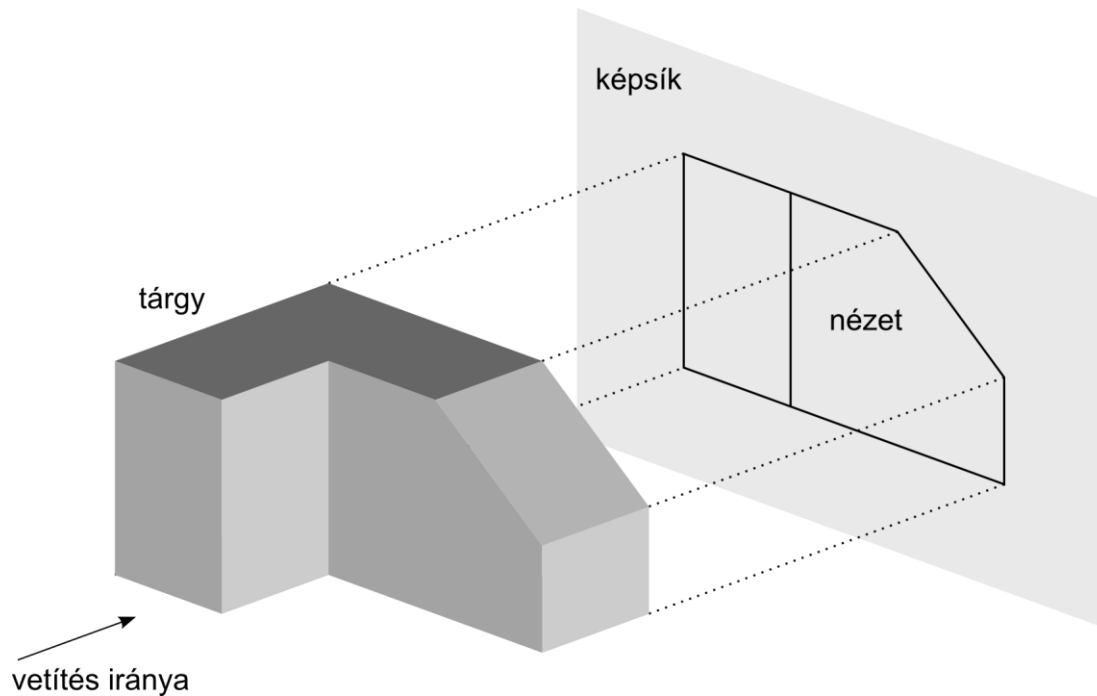
- A darabjegyzék több oszlopból áll, melyek határoló vonala vastag vagy vékony folytonos vonal
- A darabjegyzék tartalma
 - Tételszám
 - Megnevezés
 - Mennyiség
 - Hivatkozás
 - Anyag
- A darabjegyzék kiegészíthető további rovatokkal (tömeg)
- Az adatok sorrendje a tételszámoknak megfelelő
- A rajzon az adatok sorrendje letről felfelé halad
- Különálló darabjegyzéknél a sorrend fentről lefelé halad, a fejléc felül van

Műszaki ábrázolás

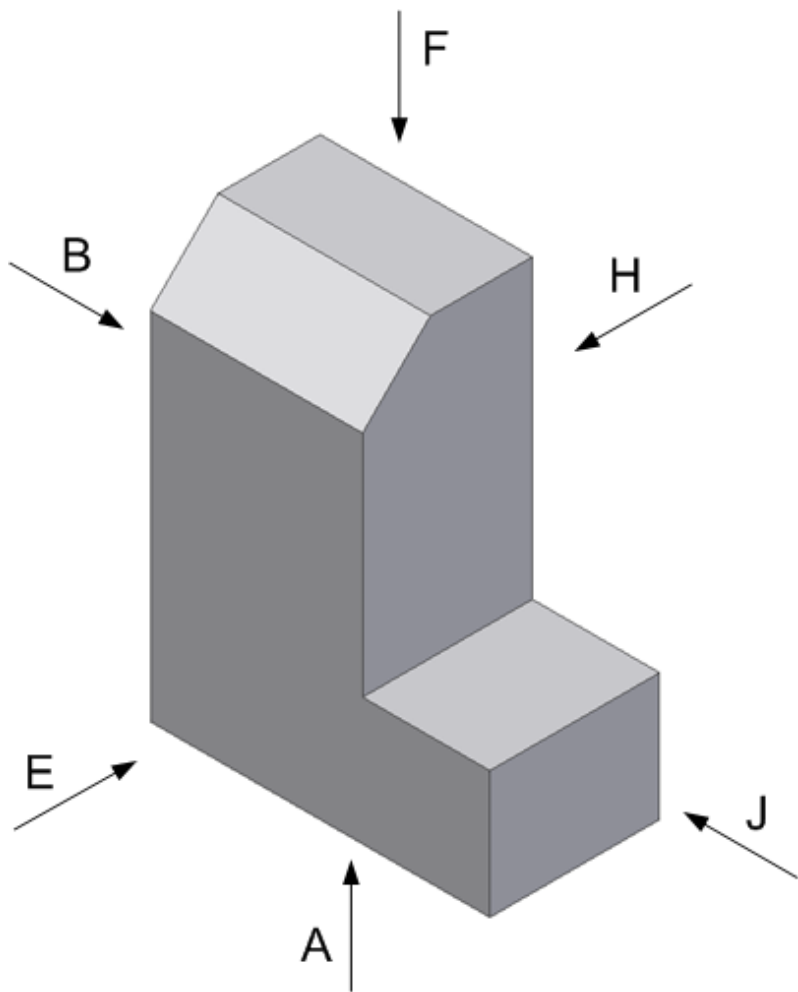


Merőleges vetítés

- Monge-féle vetítés
 - Vetítősugarak párhuzamosak egymással
 - Vetítősugarak merőlegesek a képsíkra



Nézetek

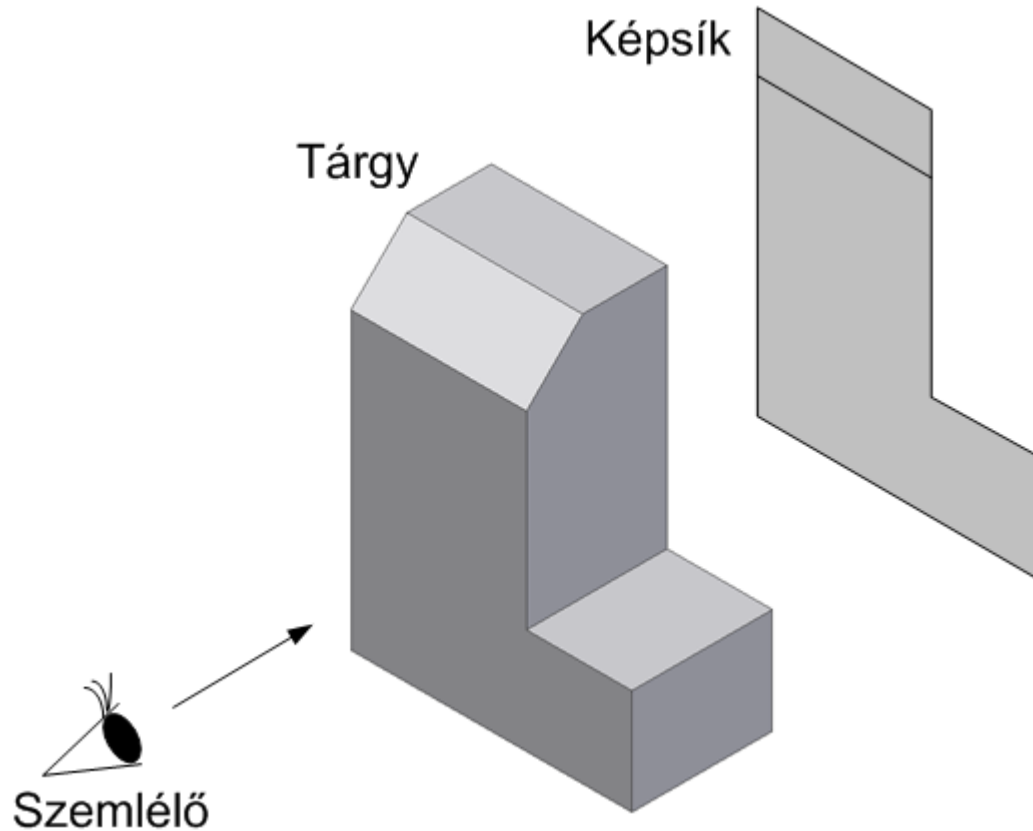
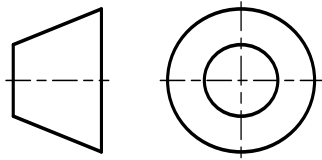


- E: előlnézet
- F: felülnézet
- J: jobbnézet
- B: balnézet
- A: alulnézet
- H: hátulnézet

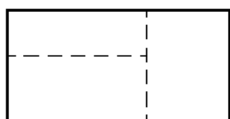
Elsőszögű vetítés (Európai vetítés)

Első térnegyedbeli vetítés

(„E” vetítés)



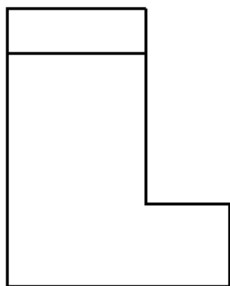
Elsőszögű vetítés (Európai vetítés)



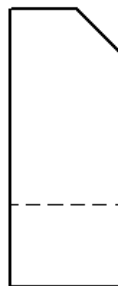
A



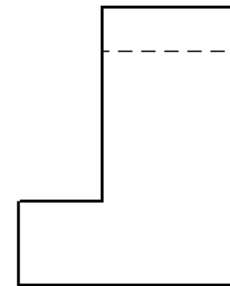
J



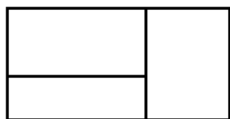
E



B



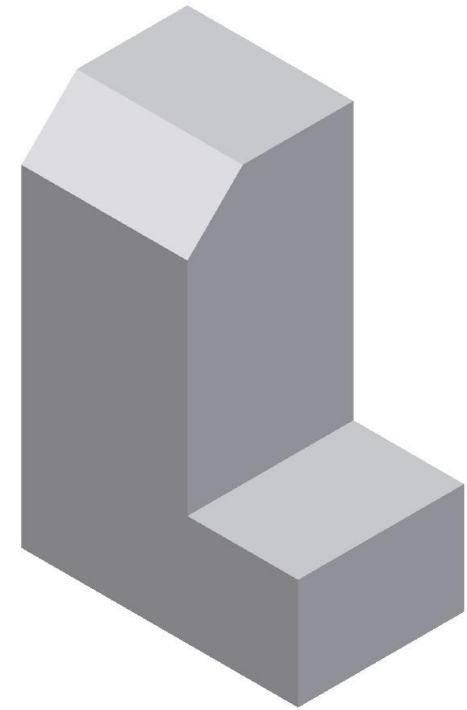
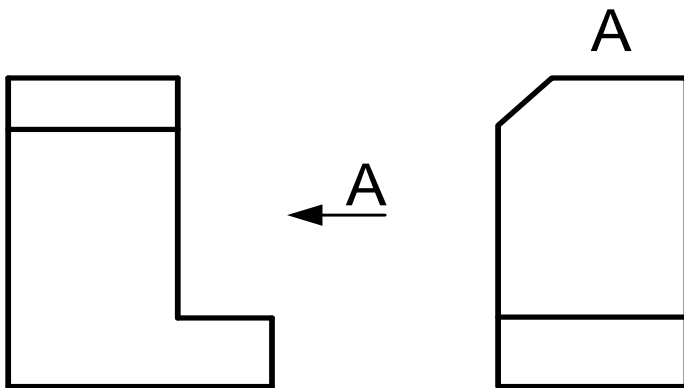
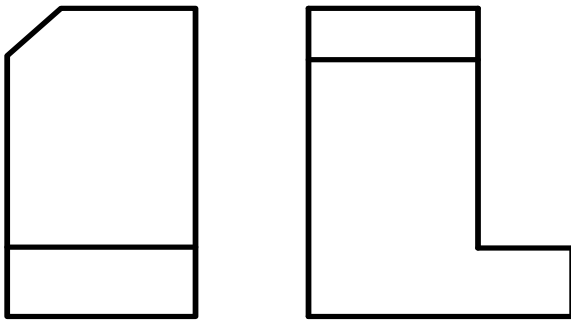
H



F

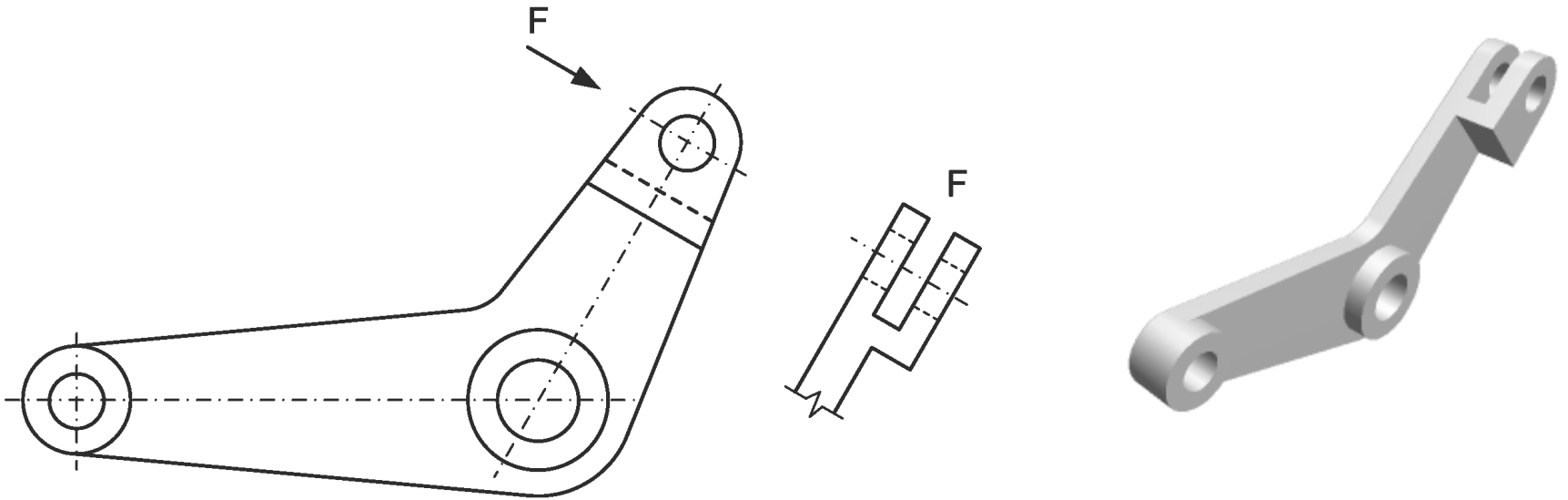
Nézetek rajzolása

Nézetek rajzolása a vetítési szabály szerint



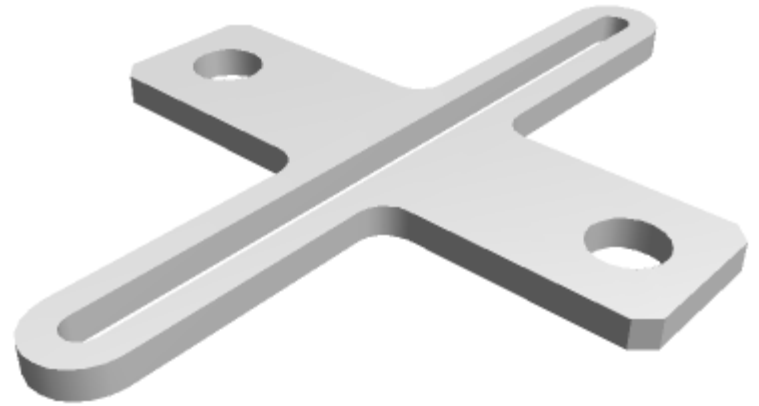
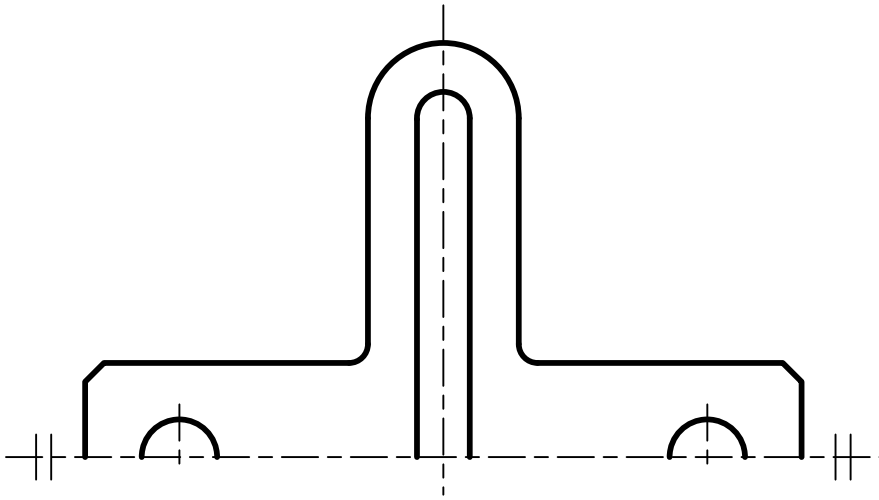
Nézetek rajzolása a nézet jelölésével

Résznézet



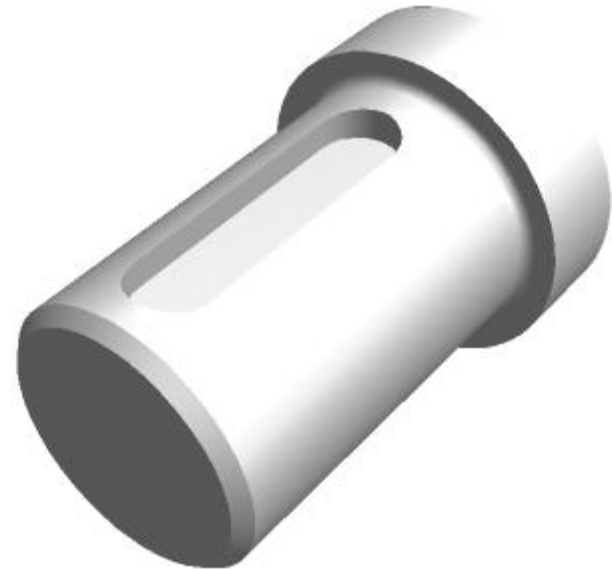
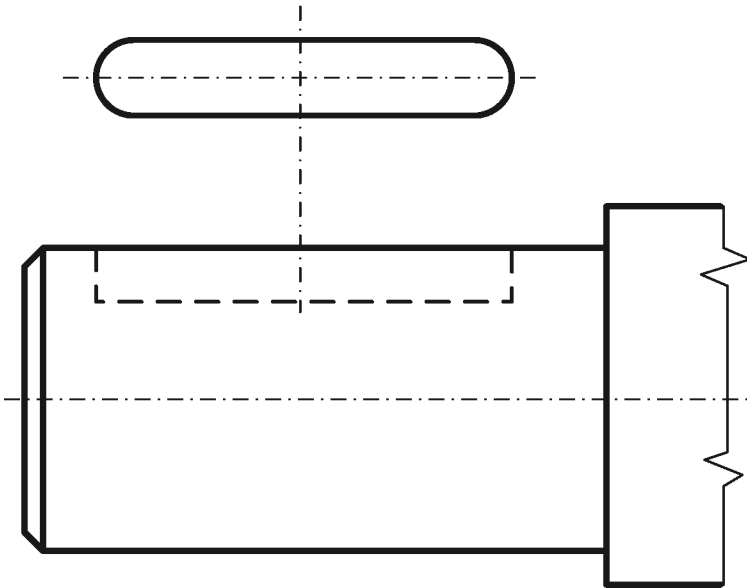
- Előfordul, hogy egy tárgyról nem szükséges teljes nézetet rajzolni.
- A résznézet azonosítása az általános szabály szerint történik.
- A résznézetet törésvonallal kell határolni.
- A törésvonal lehet vékony szabadkézi, vagy cikk-cakk vonal.

Félnézet



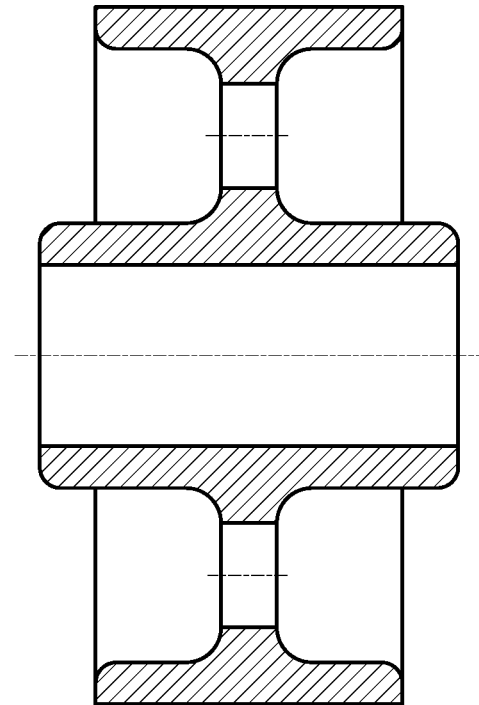
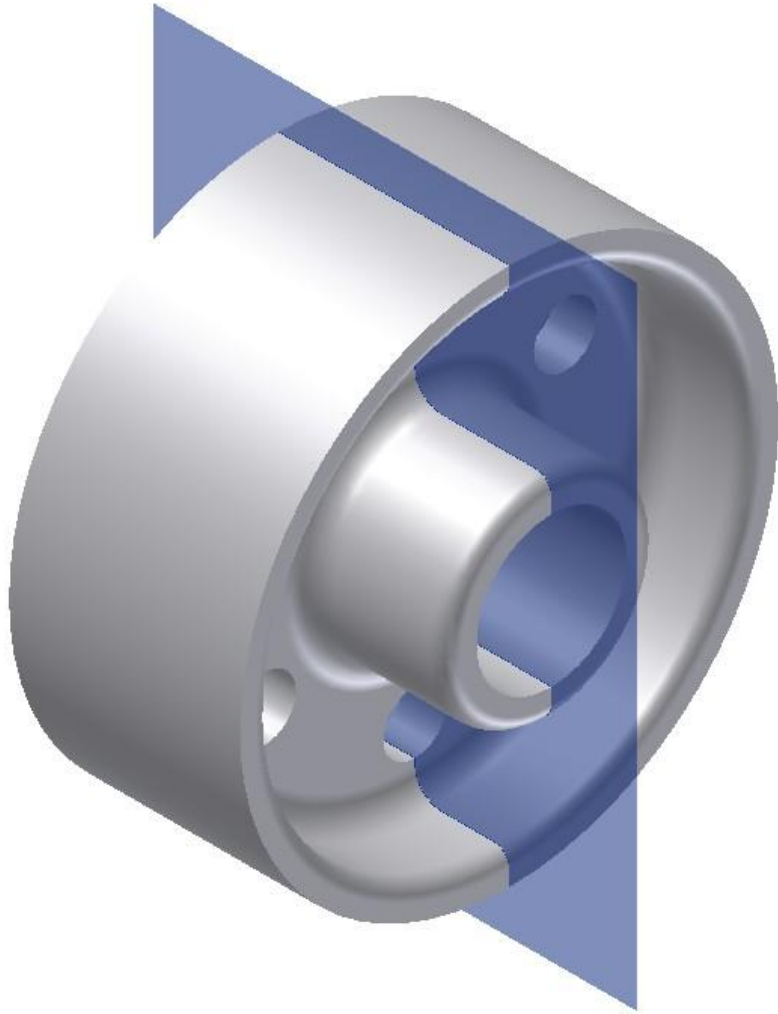
- Idő és hely megtakarítás érdekében a szimmetrikus tárgyak ábrázolhatók résznézettel, ami félnézet vagy negyed nézet is lehet.
- A szimmetriát a szimmetriavonal két végére rajzolt grafikus szimbólumok jelölik.
- Ezek a szimmetriavonalra merőleges, egymással párhuzamos vékony vonalak.
- A jelek hossza a szimmetriavonal vastagságának 10-szerese, a két vonal távolsága a vonalvastagság 3-szorosa.

Helyi nézet

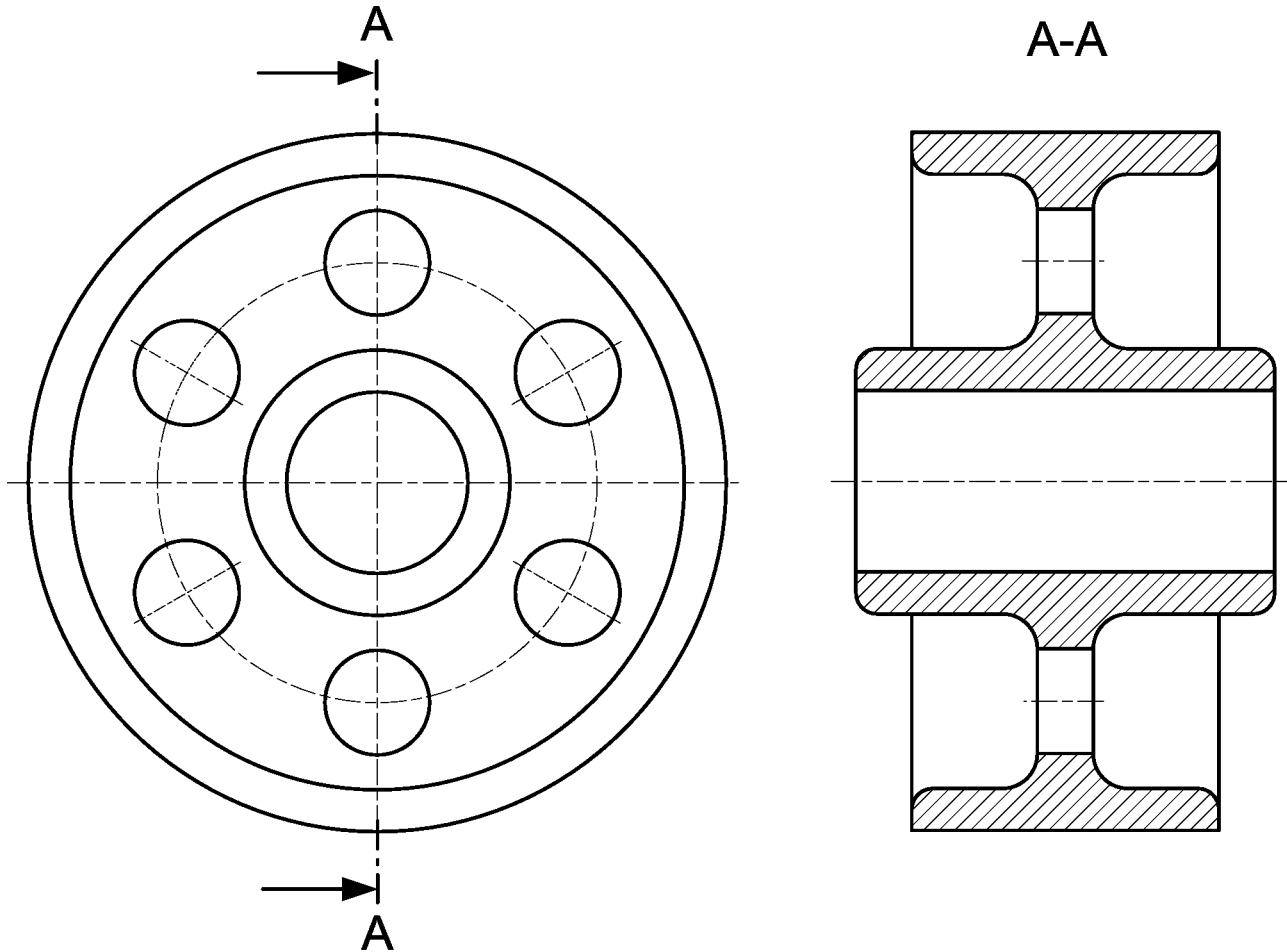


- Helyi nézet akkor rajzolható, ha a teljes nézet nem ad többlet információt.
- A helyi nézet harmadik szögű vetítéssel készül.
- A helyi nézetet vastag folytonos vonallal rajzoljuk, és vékony pontvonallal kapcsoljuk a főképhez.

Metszetek



Egyszerű metszet



Metszet jelölése

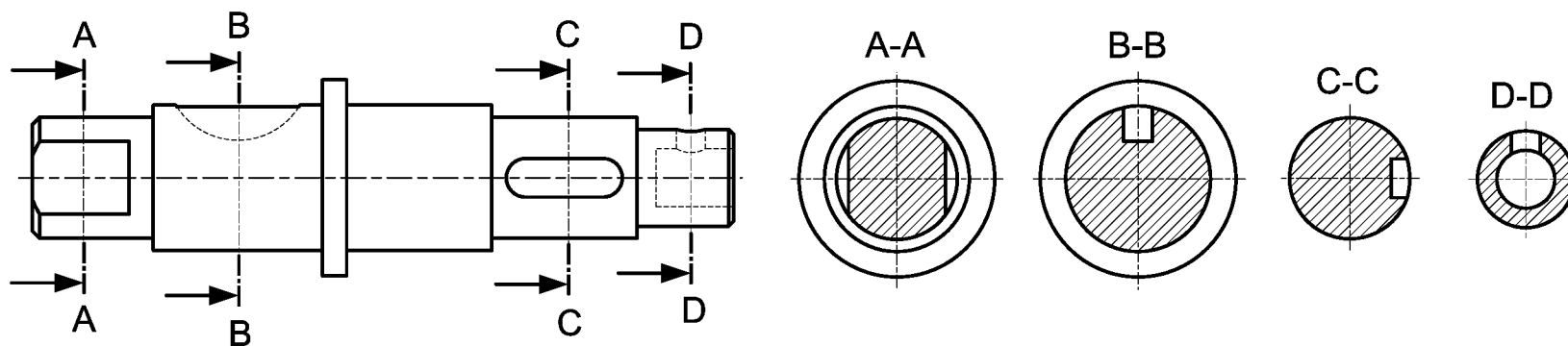
- A metszősík nyomvonal a vékony pontvonal, a végződéseknél vastag pontvonal, a töréseknél vastag folytonos vonal.
- A vetítés irányát nyíl jelöli a metszősík mindkét végén.
- A nyíl vonala vastag folytonos vonal.
- A nyílhegy 30° -os nyílásszögű, a hossza azonos a betűmagassággal.
- A metszetet az ABC nagybetűivel azonosítjuk.
- Ezeket a betűket a metszősík két végén és a metszet fölött kell feltüntetni (A ill. A-A).
- A betűmagasság a normál feliratoknál eggyel nagyobb méretű.

Jelölések egyszerűsítése

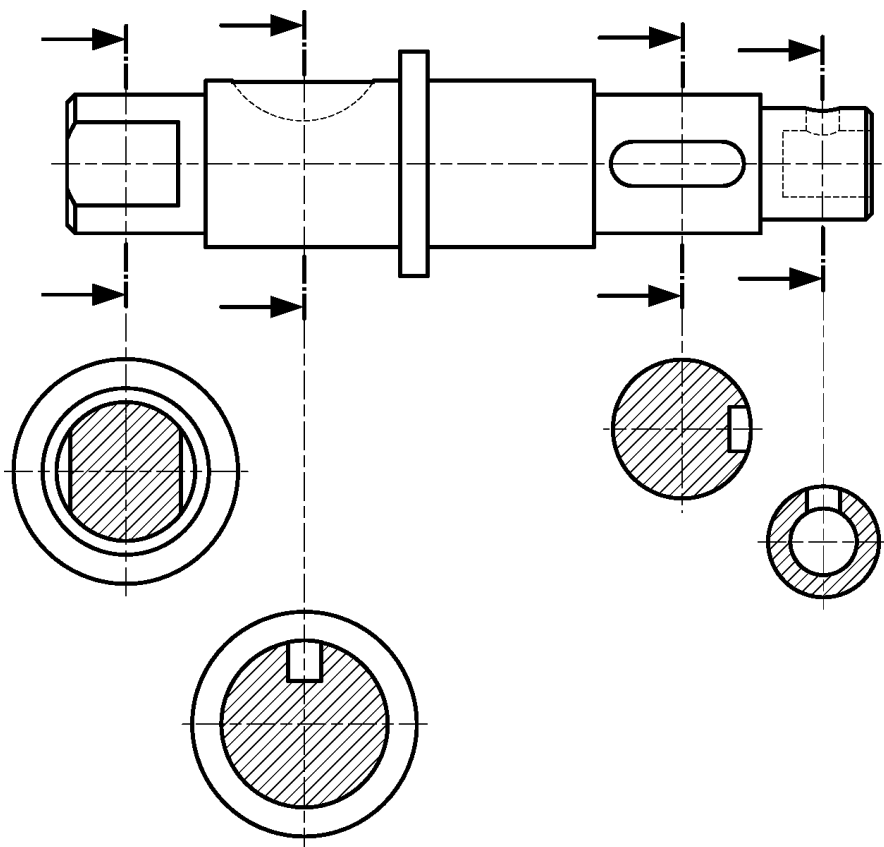
- A jelölések részben vagy teljes egészében elhagyhatók, ha a metszet helye egyértelmű.
- Pl. egyetlen metszet készül egy szimmetrikus tárgy szimmetriatengelyén keresztül.

Metszetek elhelyezése

- Egy tárgyról több metszet is készülhet.
- Ezeket célszerű valamilyen logikus sorrend szerint elhelyezni.
- Pl. a metszetek sorrendje megegyezik a metszősíkok sorrendjével.

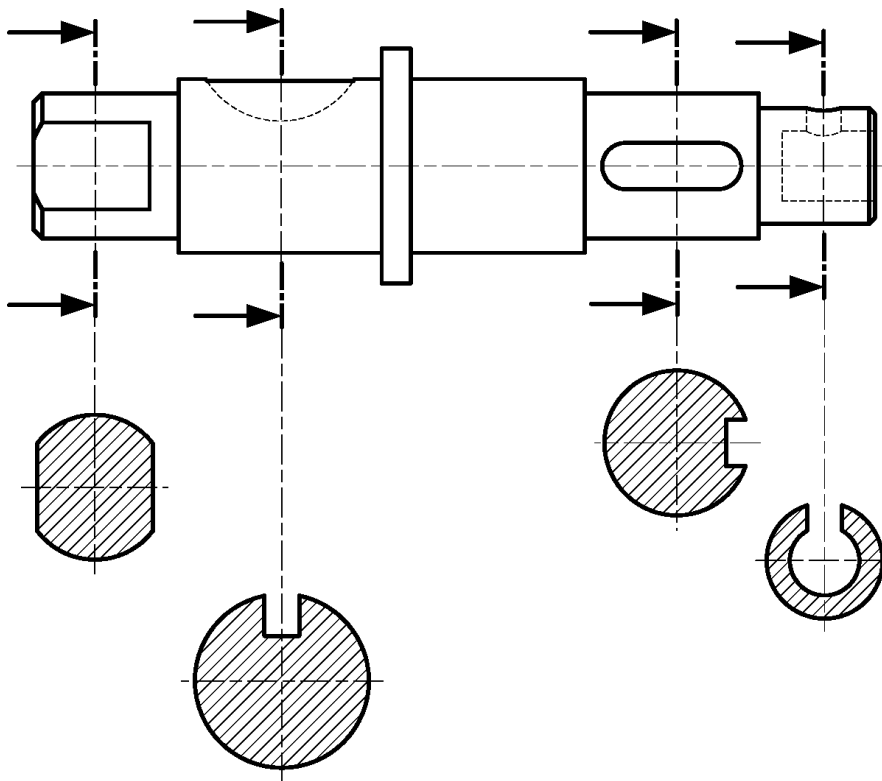


Metszetek elhelyezése



- A metszetek elhelyezhetők a metszősíkok nyomvonalán.
- Ekkor a főábrához vékony pontvonalal kapcsolódnak.
- A metszősíkot a szokott módon jelölni kell.
- Nincs szükség azonosító betűkre.

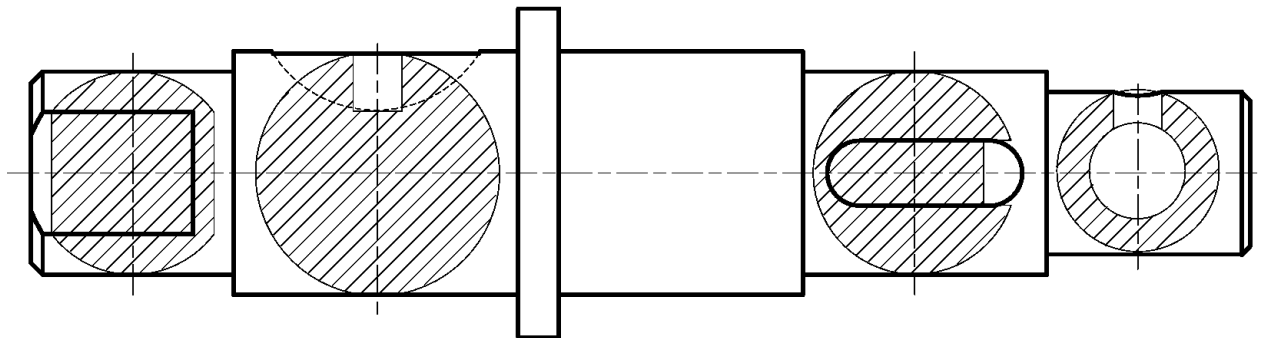
Szelvények rajzolása



- A metszetek a mögöttes nézet miatt gyakran bonyolultak és felesleges információt tartalmaznak.
- Ekkor elegendő szelvényt rajzolni.
- A szelvények a főábrához vékony pontvonallal kapcsolódnak
- A metszősíkot a szokott módon jelölni kell.
- Nincs szükség azonosító betűkre.

Nézetbe befordított szelvény

- A nézetbe befordított szelvény helytakarékos megoldás.
- A szelvény körvonala vékony folytonos vonal.
- Azonosító jelölést nem igényel.
- A beforgatás irányára nincs előírás.

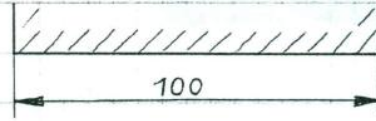


Jelölés		Megnevezés
I.	II.	
		Természetes talaj ¹⁾
		Feltöltött talaj
		Terméskő
		Kerámia és szilikát falazóanyagok ²⁾
		Beton (általában)
		Vasalatlan beton
		Vasbeton
		Fa ³⁾
		Fa keresztmetszetben
		hosszmetszetben
		Fém és fémötvözet
		Műanyag, gumi és más - a táblázatban nem szereplő - nem fémes anyagok ⁴⁾
		Üveg, plexi és más átlátszó anyag hosszmetszetben
		keresztmetszetben
		Folyadék
		Szemcsés anyagok ⁵⁾

1. Jelölés csak a kontúrvonal mentén
2. Ide sorolható még az égetett és nyers téglá, az agyag, a tűzálló anyagok, az épületkerámiai és burkolóanyagok, a villamosipari porcelánok stb. is.
3. Ha a szálirány kirajzolása nem szükséges.
4. Ide tartoznak a különféle hő- és vízszigetelő anyagok is.
5. Pl. azbesztcement, gipsz, szemcsés kötő- és töltőanyagok, csiszolóanyagok.

Méretmegadás műszaki rajzon

A rajzon a méretmegadás a méretvonalból, méretsegédvonalból, méretvonal-határolóból és méretszámából áll



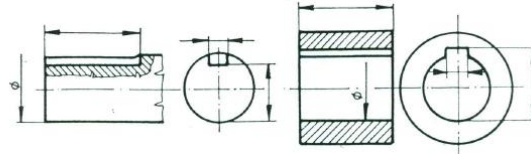
1. Az ábrázolt tárgy méreteit – a rajz méretarányától, pontoságától függetlenül – mindig a rajzon megadott méretszámok határozzák meg
2. A méretszámokat a rajz természetes helyzetében alulról vagy jobb oldalról olvashatóan kell felírni.
3. A méretszám számszégeit, a horvátatkozó jeleket semmilyen vonal vagy vonalzat ne húzza át és ne válassza el egymástól. A méretszám helyén minden vonalat meg kell szakítani.
4. Méretvonalakat ne keresztelje egymást (Kivétel: kör, körív-í)
5. Méretvonal nem eshet egybe más vonallal, azaz méretvonalként más vonal pl. kontúr, középvon. stb. nem használható fel.
6. A méretsegédvonal a méretvonalon 2-4 mm-rel túlhalad
7. A méretlánc szélső nyílái nem helyettesíthetők ponttal



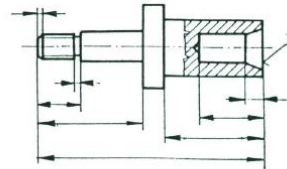
8. Nyílát metszet vonalzat kivételével semmilyen vonal nem metszheti

9., 10., 11. a 17. lapon!

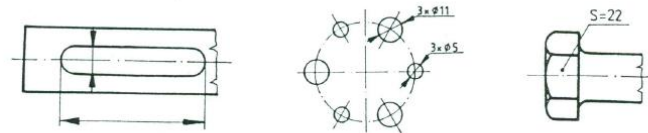
- minden méret lehetőleg csak egyszer, a legjellemzőbb vetületben szerepeljen;
- olyan méreteket kell megadni, amelyek a munkagépre felfogott munkadarabon is mérhetőek



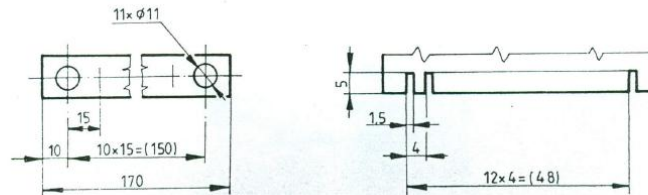
- a méretjelölészetet célszerűen megvalósított bázisvonalakra kell feleltetni



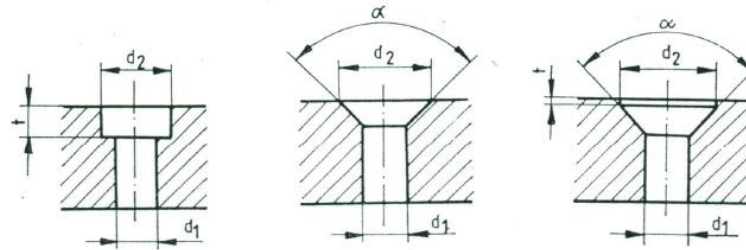
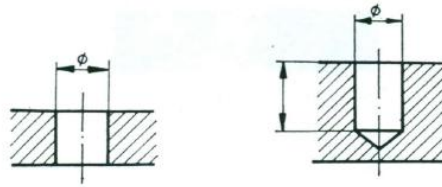
- az egy vetületben elhelyezett méreteket az áttekinthetőség érdekében csoportosítani kell
lásd az előbbi ábrán
- magától értetődő méreteket nem kell a rajzon megadni



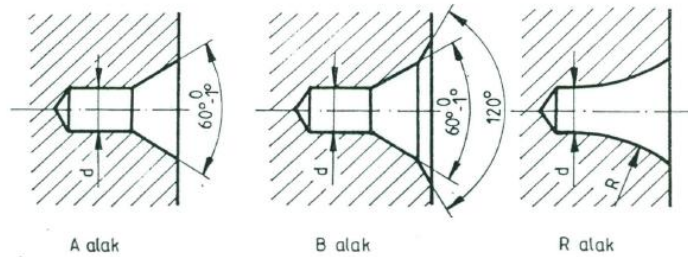
- ismétlődő elemek méretmegadása



- furatméretet megadása









- központfurat megadása



A 3.2. táblázat a méretszám elé kiírt jeleket foglalja össze. A jelek mérete a méretszámok irásnagyságával azonos.

3.2. táblázat

Megnevezés	Jelölés	Megadási példa
Ívhossz		$\widehat{20}$
Sugár	R	R 25
Átmérő	ϕ	$\phi 25$
Gömb		O 40; OR 20
Gömb*	Gömb	Gömb $\phi 40$; Gömb R 20
Négyzet		$\square 12$
Lejtés		$\leq 1 : 100$
Kúposság		$\triangleleft 1 : 50$
Kiterített méret		($\overset{\circ}{Q} 120$)

*"Belföldi használatban a méretszám előtti kör alakú jel helyettesíthető a "Gömb" szóval.

Gyakrabban használt szövegek

Forgácsolás nélküli alakítás	Peremezve Karcolva Hajtogatva Elszegecselve Ragasztva Tömítve stb.	Normalizálva Kiizzítva Lágyítva Nemesítve Edzve...HRC Megeresztve Cementálva... mm
Lánggal vágva Ollóval vágva Kivágva Lyukasztva Kovácsolva Zömítve Tömítve Duzzasztva Kiöntve Domborítva Recézve Görgőzve Sörétezve Repesztve Egyengetve stb.	Felületkikészítés hőkezelés Sorjázva Reszelővel tisztítva Csiszolóvászonnal tisztítva Fényesítve Koptatva Érdesítve Drótkefével tisztítva Homokkal fúvatva Revétlenítve Maratva Pácolva Zsírtalanítva Mázolva Befúvatva Fényezve Bedörzsölve Lakkozva Pasztázva Ólmozva Ónozva Rezezve ... fémmel szórva	Betében edzve Nitridálva (Nitrálva) stb. Egyéb előírások: Telítve ...-val Impregnálva... -val Statikusan kiegyensúlyozva Dinamikusan kiegyensúlyozva stb.
Forgácsoló megmunkálás		
Fűrészelve Reszelővel simítva Üregelve Hántolva (Tusirozva) Dörzsölve Köszörülve Csiszolva Becsiszolva Tükrösítve Fenve Élesítve Fényesítve (Polírozva) Szereléskor fúrva stb.		
Kötések		
Keményforrasztva Lágyforrasztva Hegesztve Felsajtolva Melegen felhúzva Szerelés előtt mélyhűtve Behengerelve	Gumival bevonva Bőrrel bevonva Zománcozva Barnítva Olajjal égetve Jégviráglakkal bevonva Eloxálva Allitálva Plattírozva	

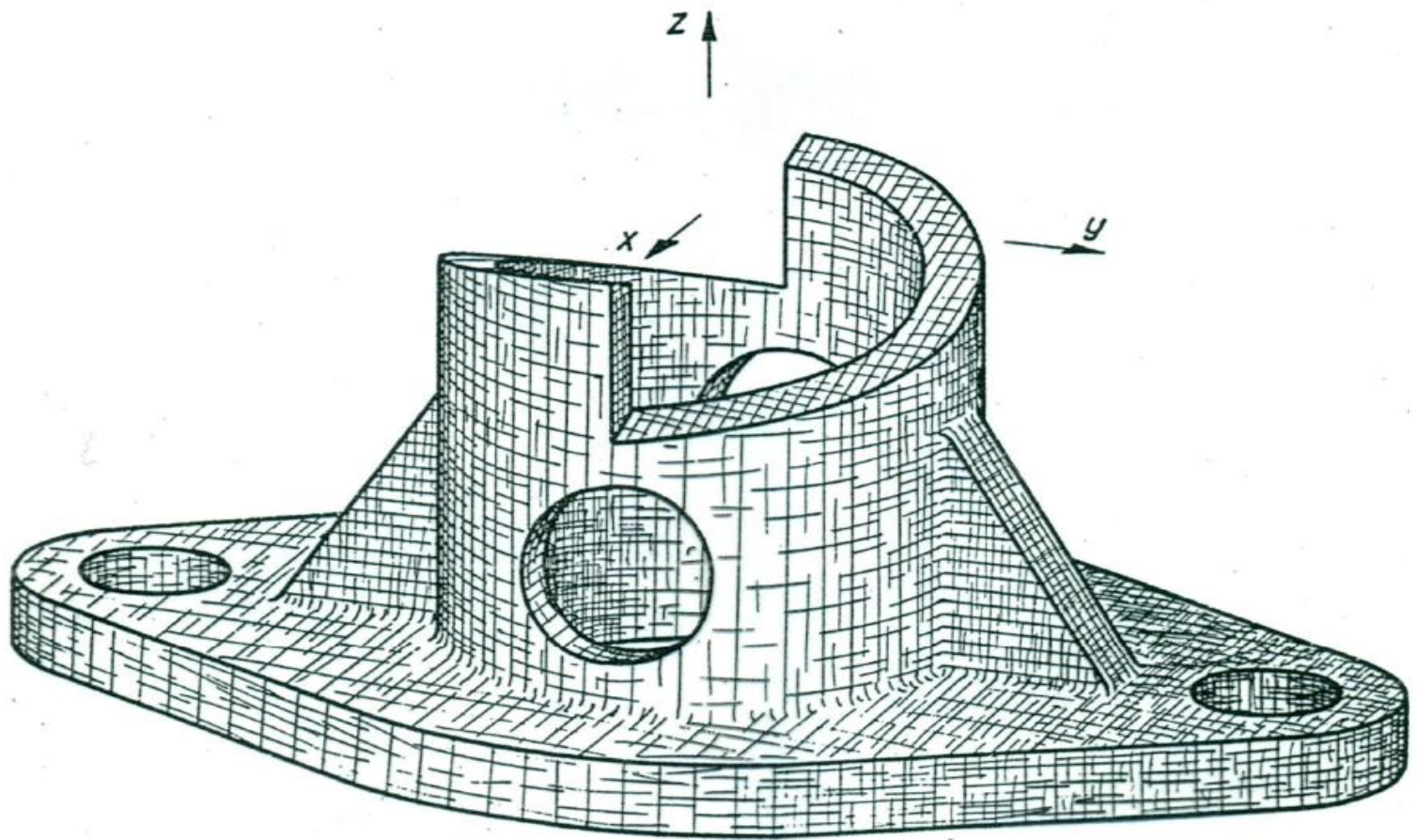
A vázlatkészítés első teendője az alkatrész alapos megfigyelése. Ez terjedjen ki alakjának gondos elemzésére, alkalmazásának, szerelési és gyártási helyzetének meghatározására. Miután a munkadarabot jól megismertük, el kell dönteni, hogy az alkatrészből melyik lesz a főábra (tömör tárgyról előlnézet, üreges tárgyról hosszmetset), továbbá hány vetület szükséges. A vázlatot szabadkézzel, méretarányosan (lehetőleg M 1:1) rajzoljuk.

A vázlatkészítés fő lépései;

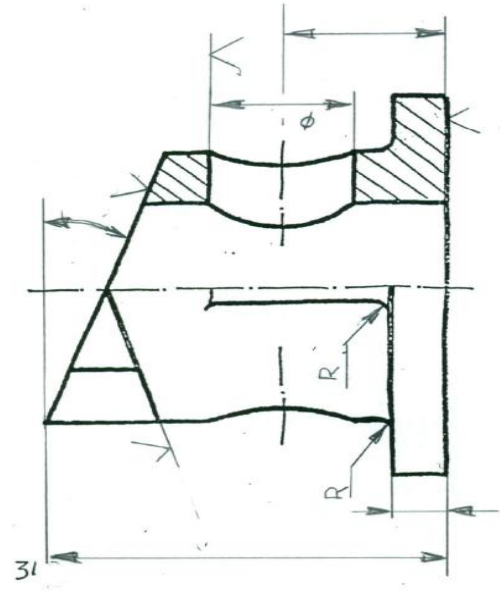
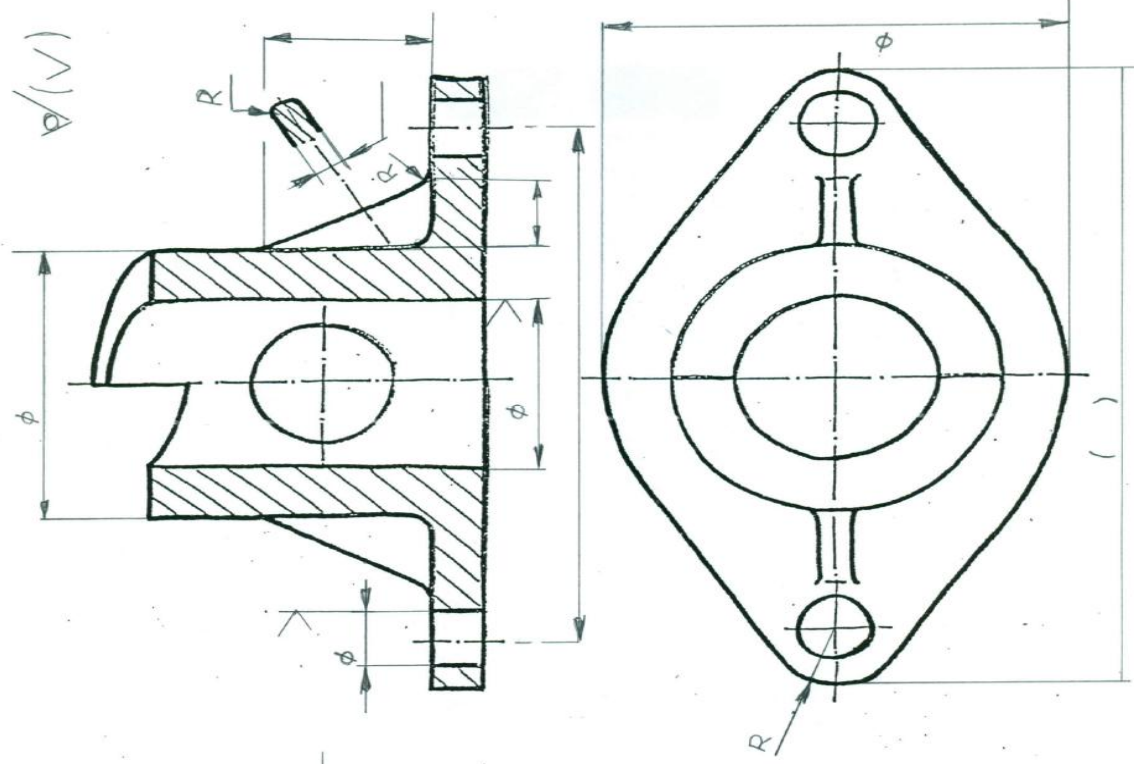
1. A vetületek befoglaló formáival kijelölése. Megfigyeljük az alkatrészt, hogy egyes nézetei, eltekintve a részletektől, milyen arányu téglalapba foglalhatók be, s ezeket vékony vonalakkal felvázoljuk.
2. A befoglaló formába kijelöljük a részleteket s egyidejűleg fejlesztjük a vetületeket. A felesleges vonalakat töröljük a vázlatból, majd alkalmazva a szabványos vonalakat kihúzzuk az ábrákat.
3. A munkadarab minden részletét a legnagyobb gondossággal vizsgáljuk meg, és jelöljük be, majd felépítjük a mérethálózatot.
4. A munkadarab méreteinek mérése és húzása a mérethálózatba, majd a felületi érdesség eldöntése és a tűrésezés következhet.

Az anyagminőség csak durván dönthető el, itt vegyék igénybe a tanulócsoporthoz vezető oktató tapasztalatát. Általában az alkatrész alakjából és a gépben vitt szerepéből lehet megnevezni az alkatrészt.

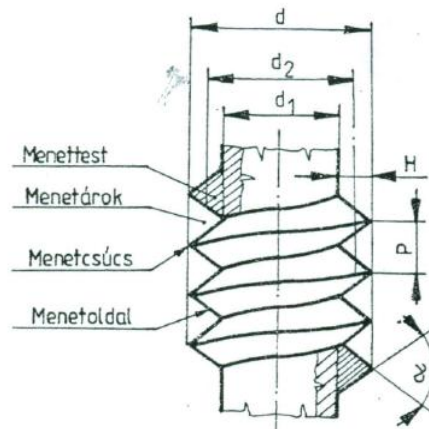
Az alkatrész tömegét közelítő számítással határozzuk meg.



Rajzolja meg az axonometriában ábrázolt tárgy alábbi vetületeit: - főkép az yz síkkal képezett teljes metszet, - felülnézet, - egyberajzolt fél-jobbnézet és xz síkkal képezett félmetszet.



A 341. oldalon lévő feladat megoldása.



9.2. ábra



9.3. ábra



9.4. ábra



9.5. ábra

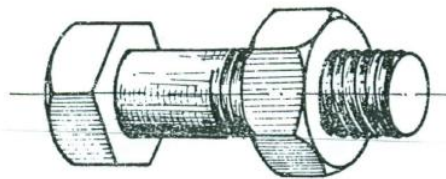
- $d_1 (D_1)$ - magátmérő
 P - menetosztás
 H - menetmélység
 α - csúcsszög
 Ψ - emelkedési szög (9.1/b ábra szerint $\operatorname{tg} \Psi = \frac{P}{d_2 \pi}$)

A kisbetűk orsómenetre, a nagybetűk anyamenetre vonatkoznak.

Orsómenet keletkezik ha a menettest külső hengerpaláston helyezkedik el.

Anyamenet keletkezik ha a menettest belső hengerpaláston (furat) helyezkedik el.

Menetes kötés két menetes alkatrész kapcsolódása, amelyek közül az egyik orsómenet, a másik pedig anyamenet van (9.6. ábra).



9.6. ábra

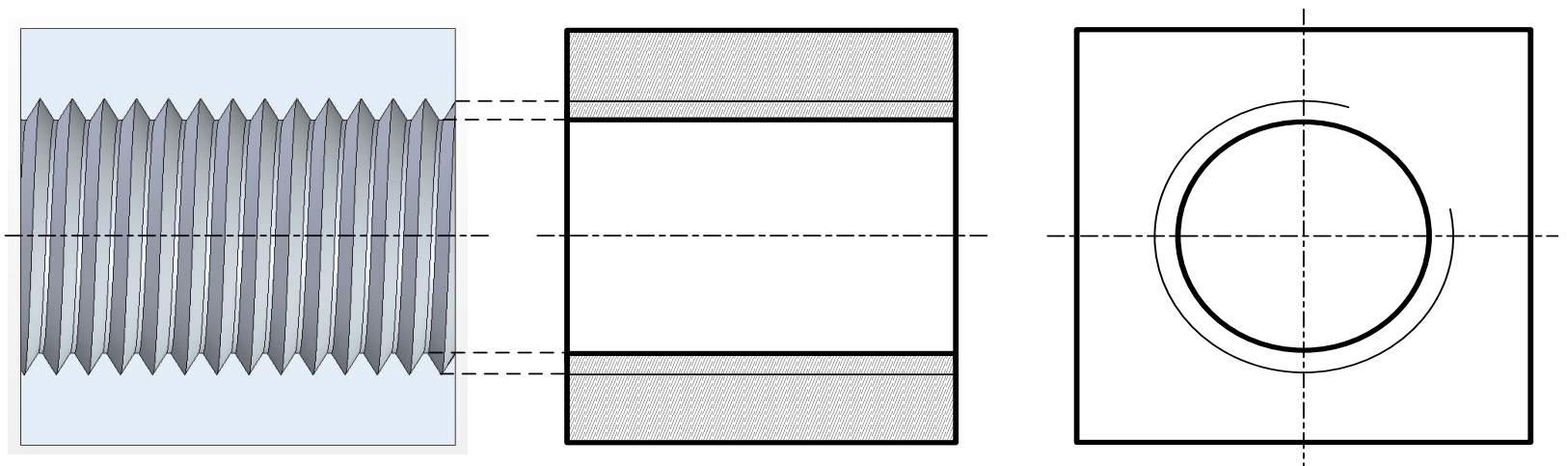
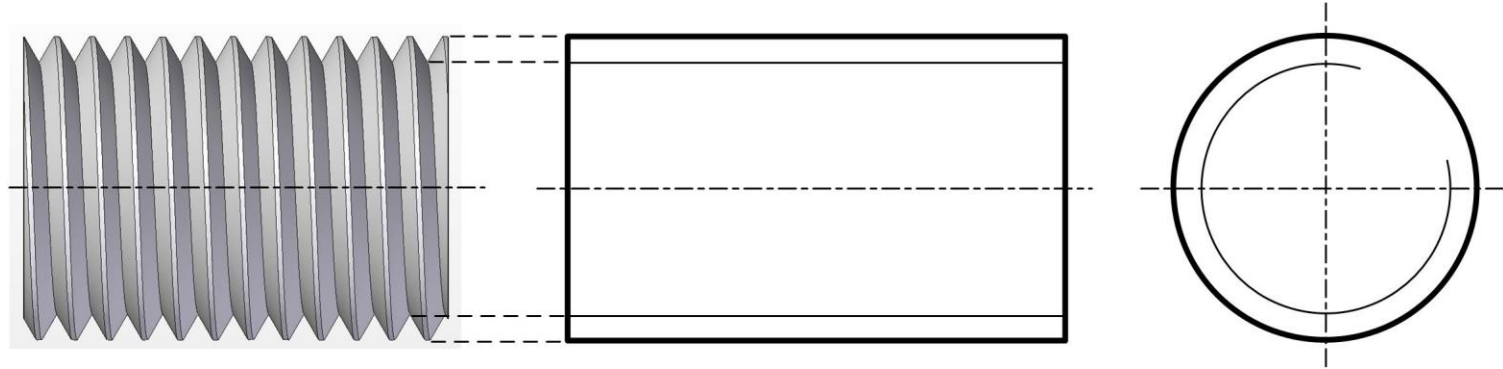
Menetes pár két alkatrész között relatív forgómozgást tengelyirányú haladó mozgássá alakít át. Élesmenetet általában kötőcsavaroknál alkalmazunk. Mozgásátvitelre főleg trapézmenetű, nagy erők támasztására fűrészmenetű, tömítésre pl. zsinórmenetű csavart használunk.

Ha a menet - tengelye irányából nézve - balról jobbra emelkedik jobbmenetről, ha jobbról

balról balfelé emelkedik balmenetről van szó.

Egybekezdésű menet az egyetlen folyamatos menetárok-kal rendelkező menet. Több-bekezdésű menet a két vagy több - egyenletes menetosztásban elhelyezkedő - menetárok-kal rendelkező menet.

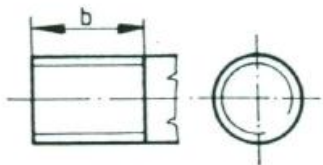
Egyszerűsített ábrázolás



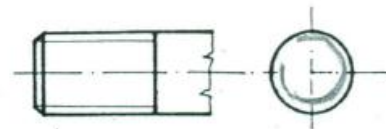
Oldható tötések jelképes ábrázolása

Csavarhátések

Menetes orsó, csavar ábrázolása

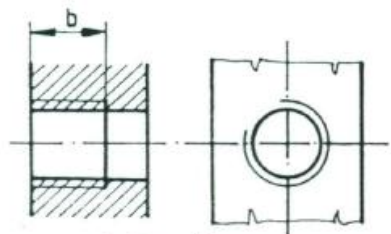


9.7. ábra

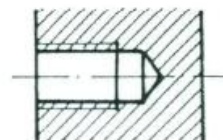


9.15. ábra

Menetes furat, anyamenet ábrázolása



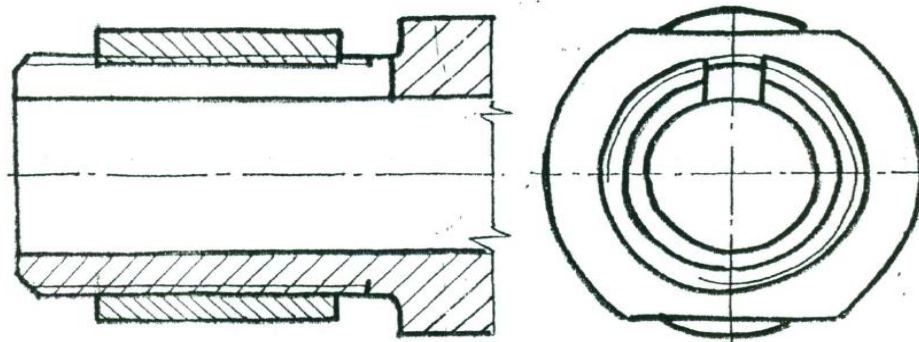
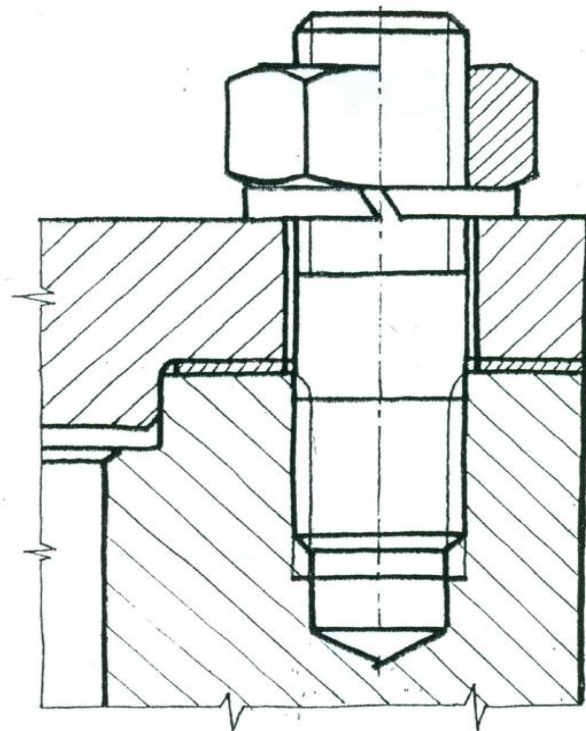
9.8. ábra



9.13. ábra

Csavarhátás ábrázolása

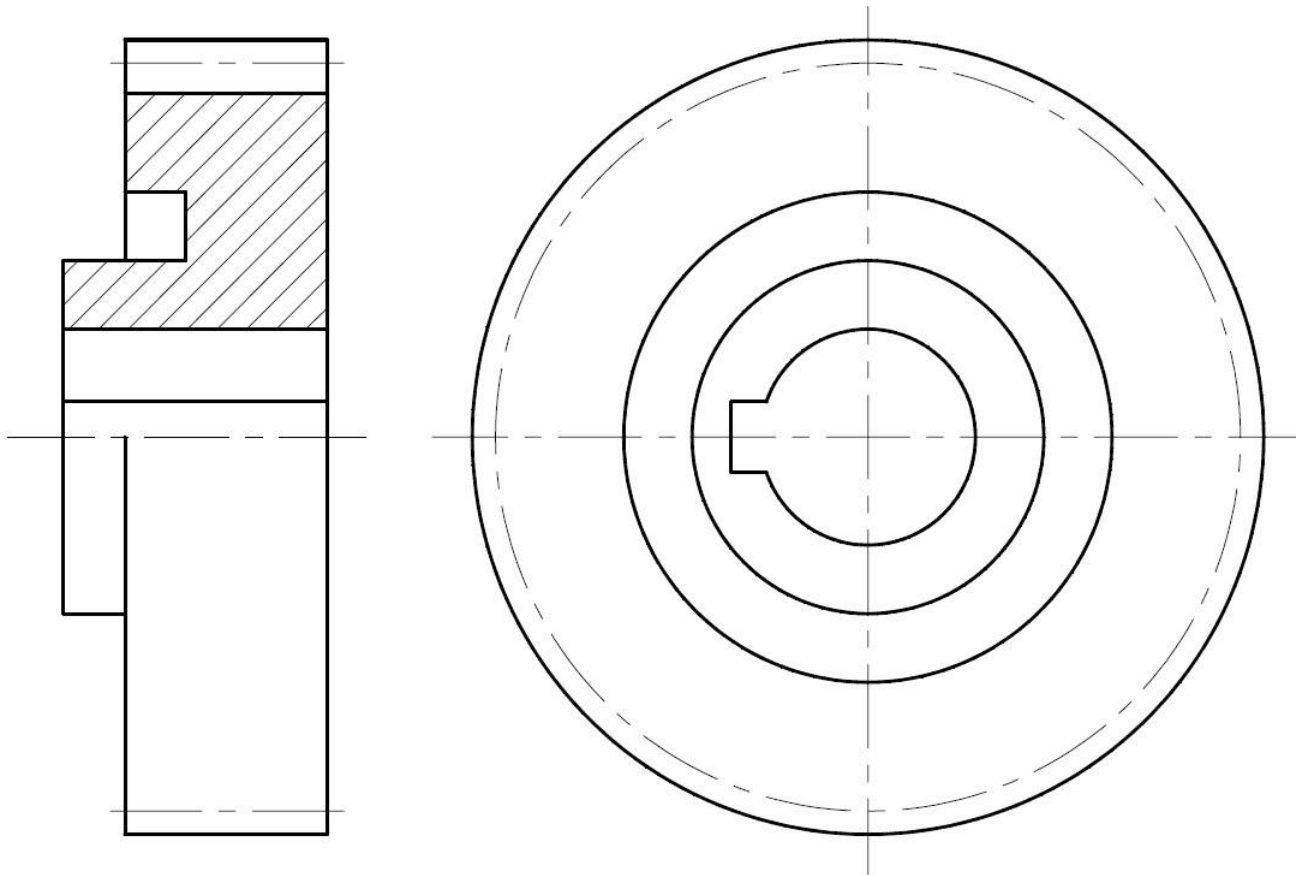
Orsó- és anyamenet mattalkozása esetén az orsómenet fedezi az anyamenetet (függetlenül attól, hogy az orsómenet nézetben vagy metszetben van) 7

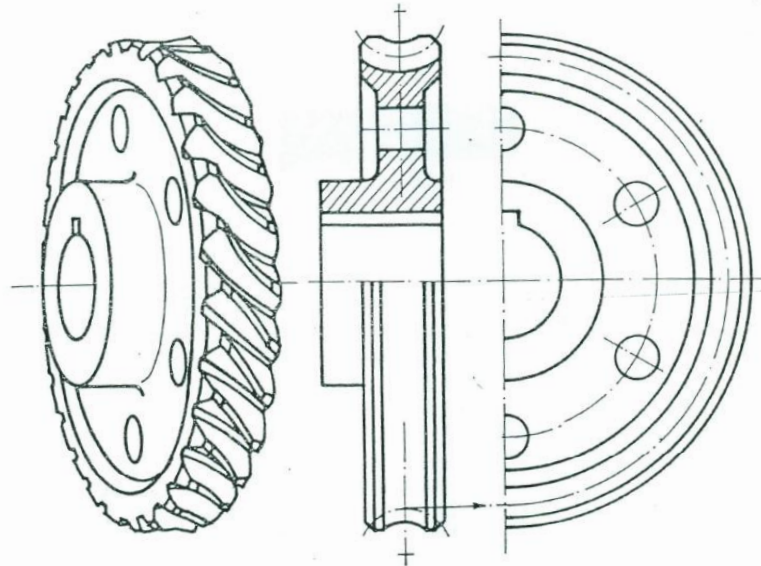


Ge. 37 - 1123 NHE

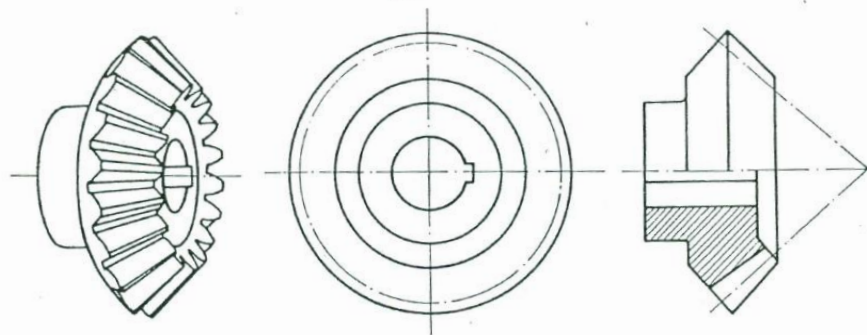
Van csap	Név:	Anyag:	Tömeg:	Tárgy:	Méret - arány:	Rajzszám:
----------	------	--------	--------	--------	-------------------	-----------

Egyszerűsített ábrázolás

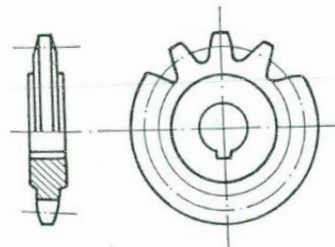




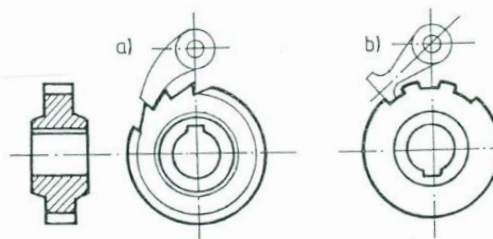
10.5. ábra



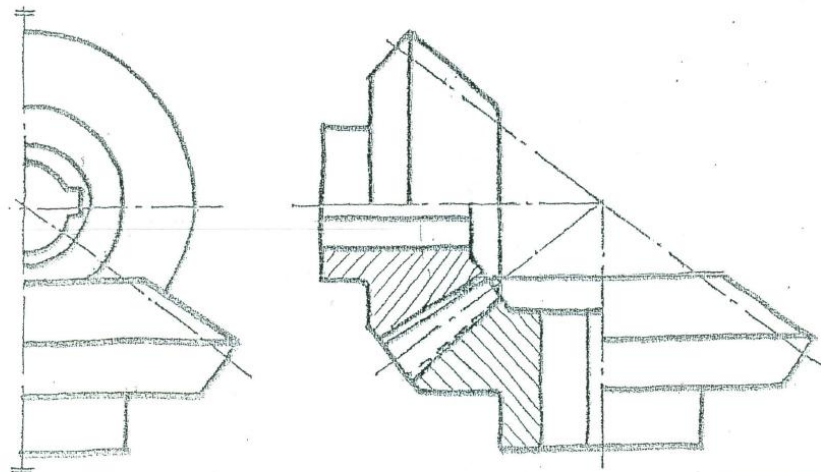
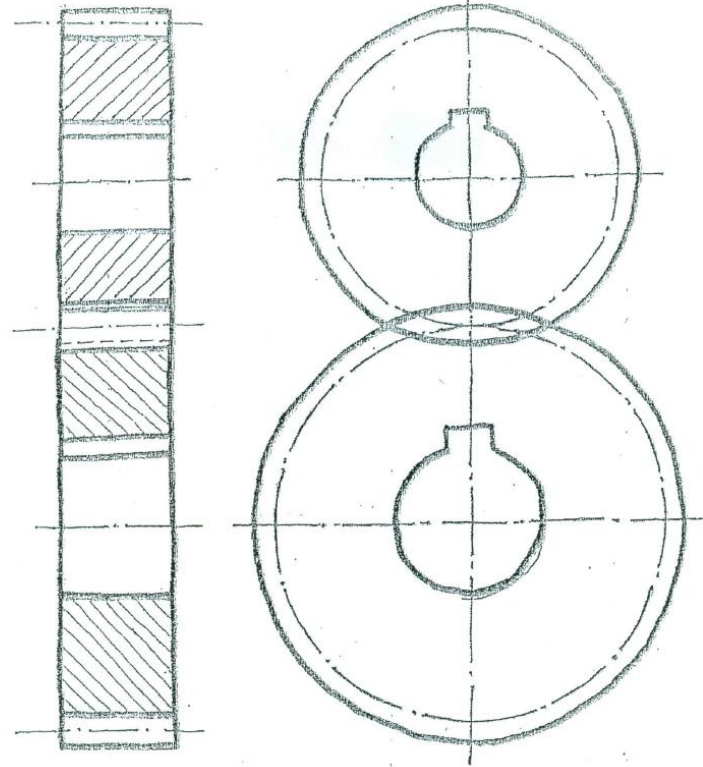
10.6. ábra



10.7. ábra

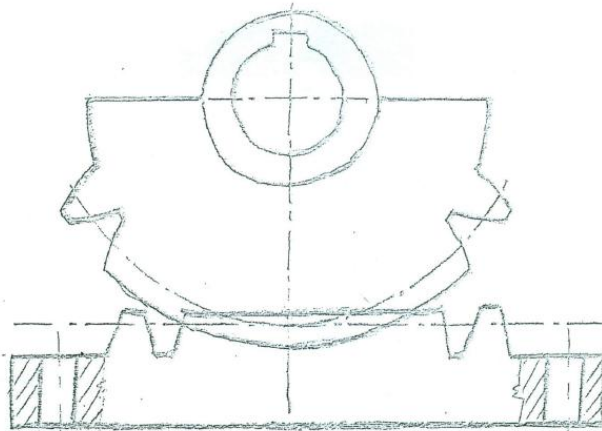


10.8. ábra

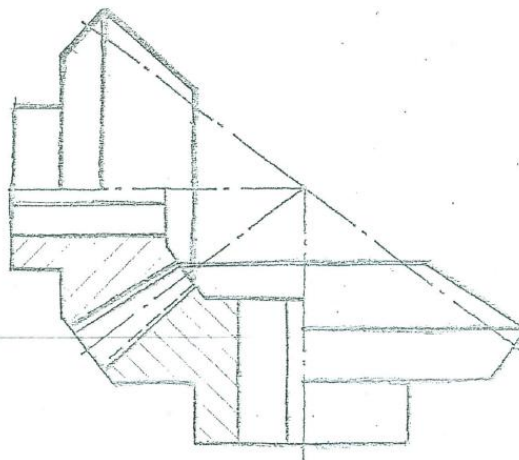


Tan. csoport:	Név:	Anyag:	Tömeg:	Tárgy:	Méret - arány:	Rajzsám:
---------------	------	--------	--------	--------	----------------	----------

Fejezze be a fogaskerék és fogasléc rajzát előlnézetben.

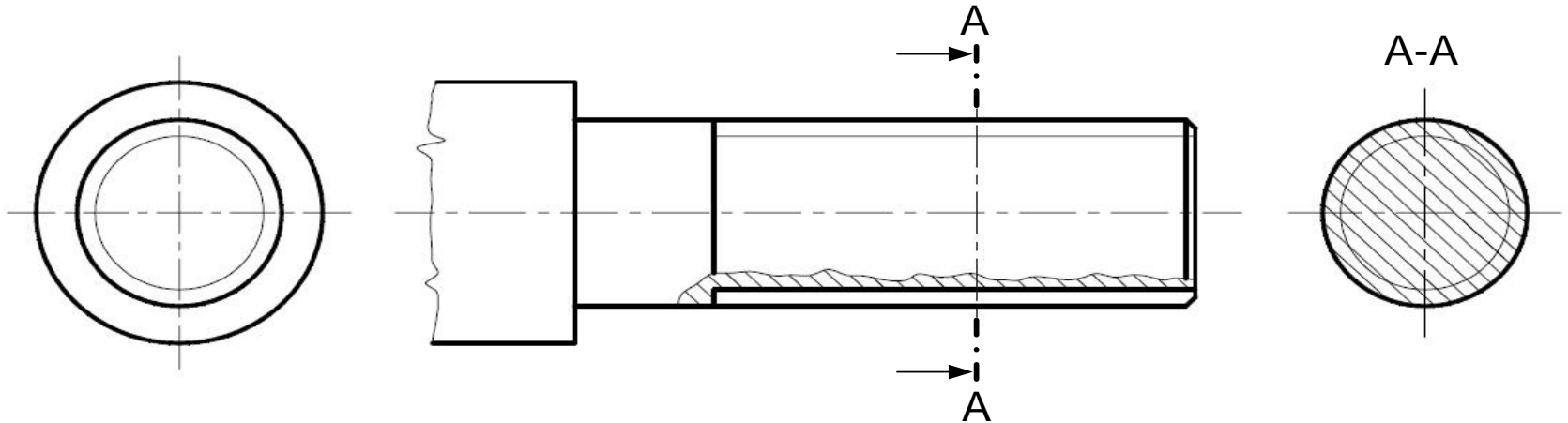


Fejezze be fél nézetben és fél metszetben a kúp fogaskerékpár rajzát.



Tan. csop.	Név:	Anyag:	Tömeg:	Tárgy:	Héret - arány:	Rajzsám:
------------	------	--------	--------	--------	-------------------	----------

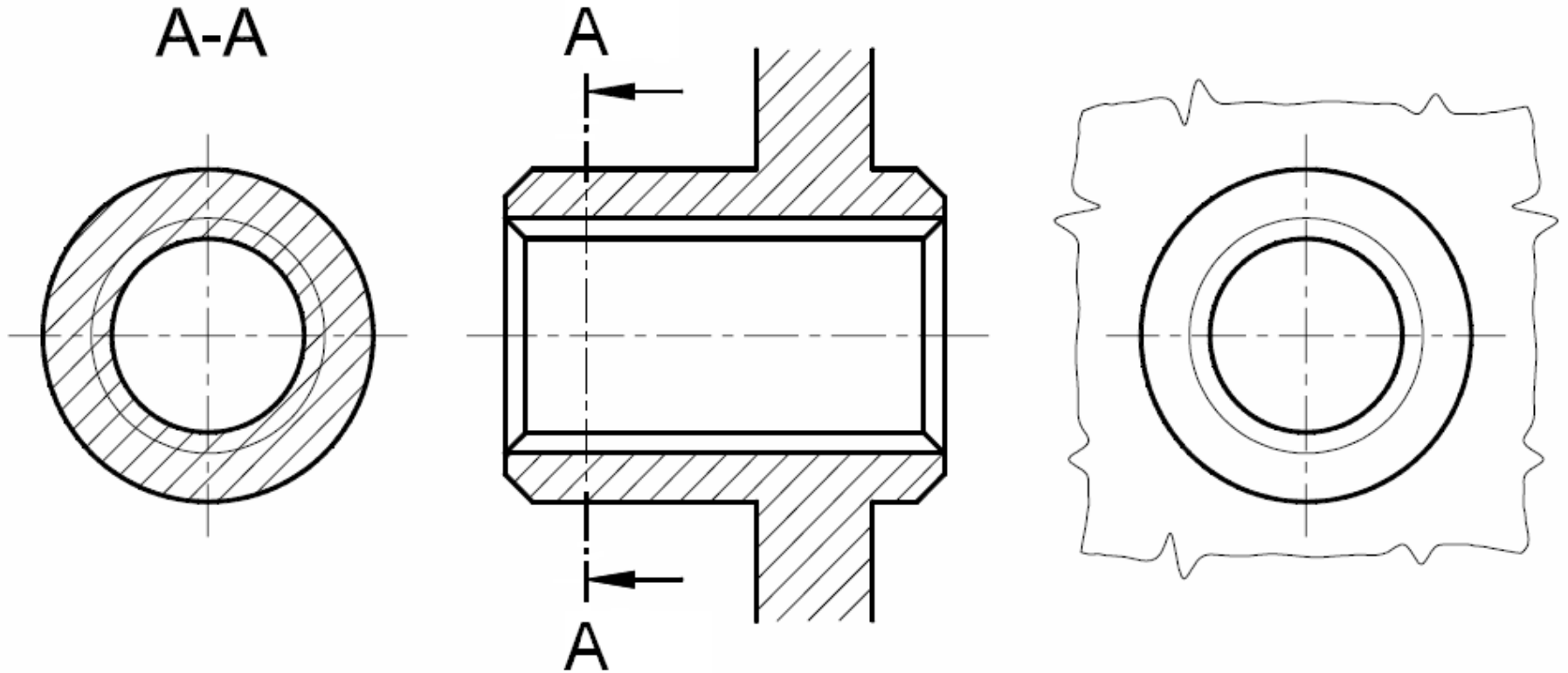
Bordás tengely



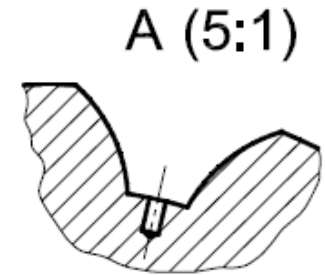
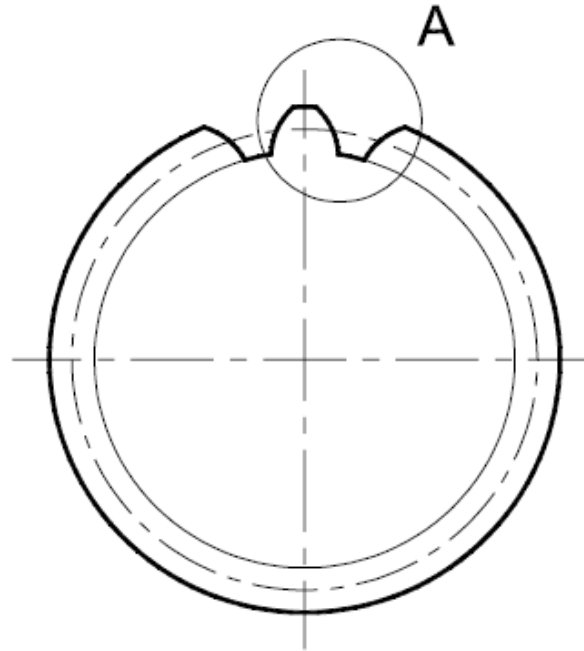
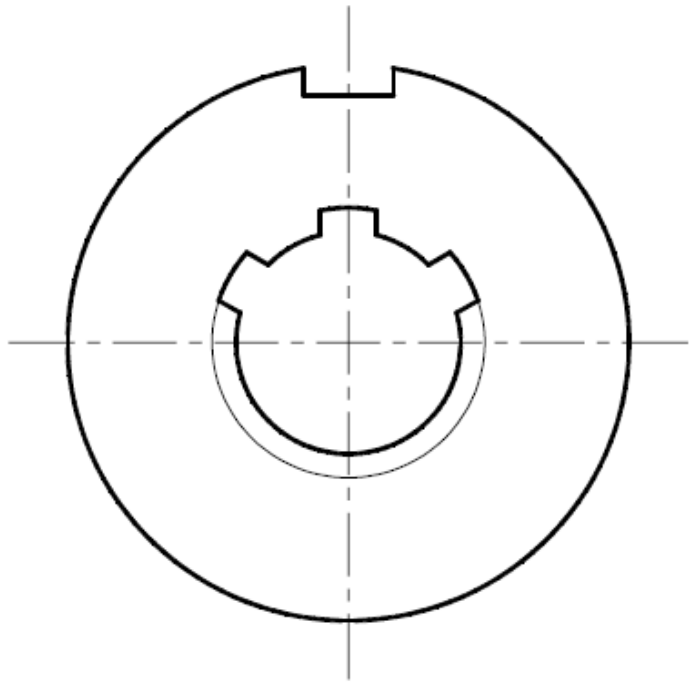
Bordás tengely egyszerűsített ábrázolása során

- nem rajzoljuk ki a bordákat,
- a teljes mélységű bordázat végét vastag folytonos vonallal jelöljük,
- a borda mélységét nézetben vékony folytonos vonallal, metszetben vastag folytonos vonallal rajzoljuk meg.

Bordás agy rajzolása

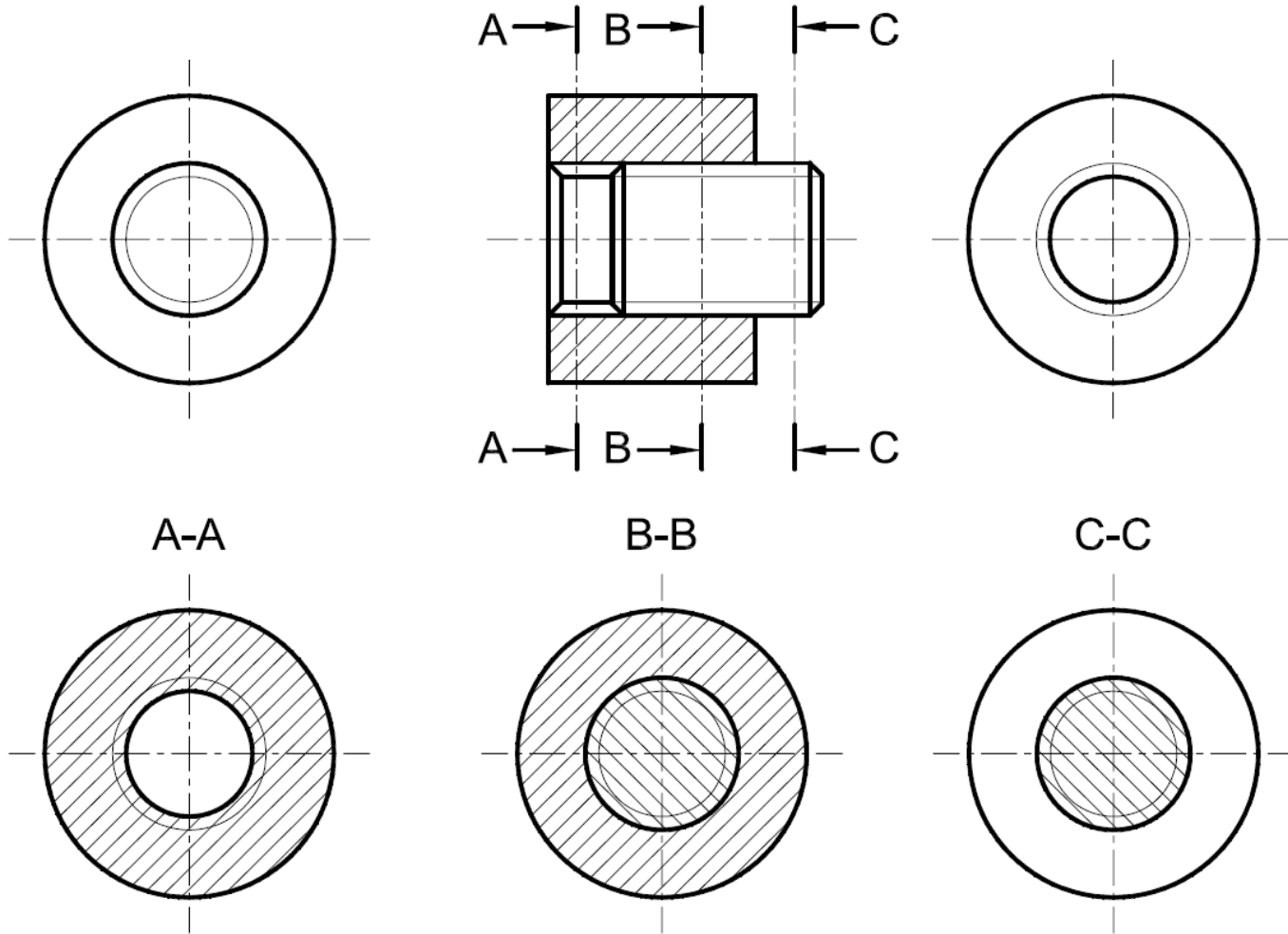


Borda kirajzolása



Ki kell rajzolni a bordát, ha a helyzete más elemhez van meghatározva, ill. ha a bordáról kinagyított részletet kell rajzolni.

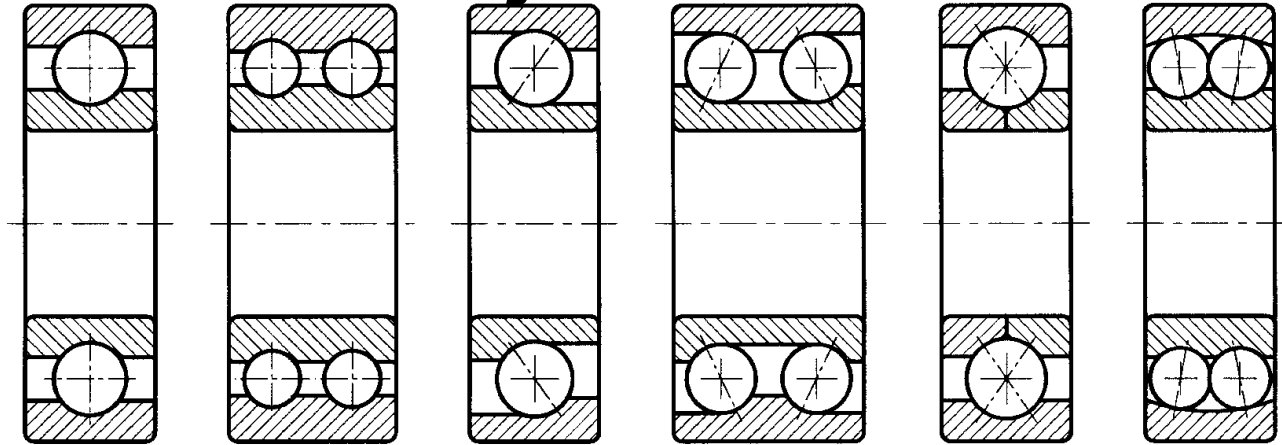
Bordás tengely-agy kötés



Gördülőcsapágyak ábrázolása

- A gördülőcsapágyakat általában egyszerűsítve ábrázoljuk.
- Az egyszerűsítésnek több szintje lehetséges.
- A szokásos ábrázolás viszonylag részletes, de nem rajzoljuk meg a kosárszerkezetet, esetleg az éltompításokat is elhagyjuk.
- További egyszerűsítést jelent, ha a terhelés irányát és a gördülőtestek elhelyezkedését jelképes jelöléssel adjuk meg.
- A legegyszerűbb ábrázolás csak arra a tényre utal, hogy gördülőcsapágyat rajzolunk. Sem a típus, sem a pontos méretek nem lényegesek.

Radiális golyóscsapágyak rajzolása

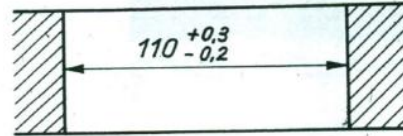


- egysoros, mélyhornyú golyóscsapágy
- kétsoros, mélyhornyú golyóscsapágy
- egysoros, ferde hatásvonalú golyóscsapágy
- kétsoros, ferde hatásvonalú golyóscsapágy
- egysoros, ferde hatásvonalú golyóscsapágy osztott belső gyűrűvel (négypontérintkezésű csapágy)
- kétsoros, beálló golyóscsapágy

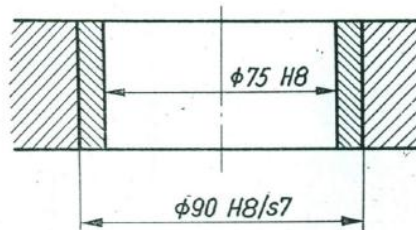
Tűrés: a méretválasztás megengedett nagysága és határai-
nak az alapmérethez viszonyított elhelyezkedése.

Jelölése:

1. Határeltérésekkel:



2. ISO jelekkel



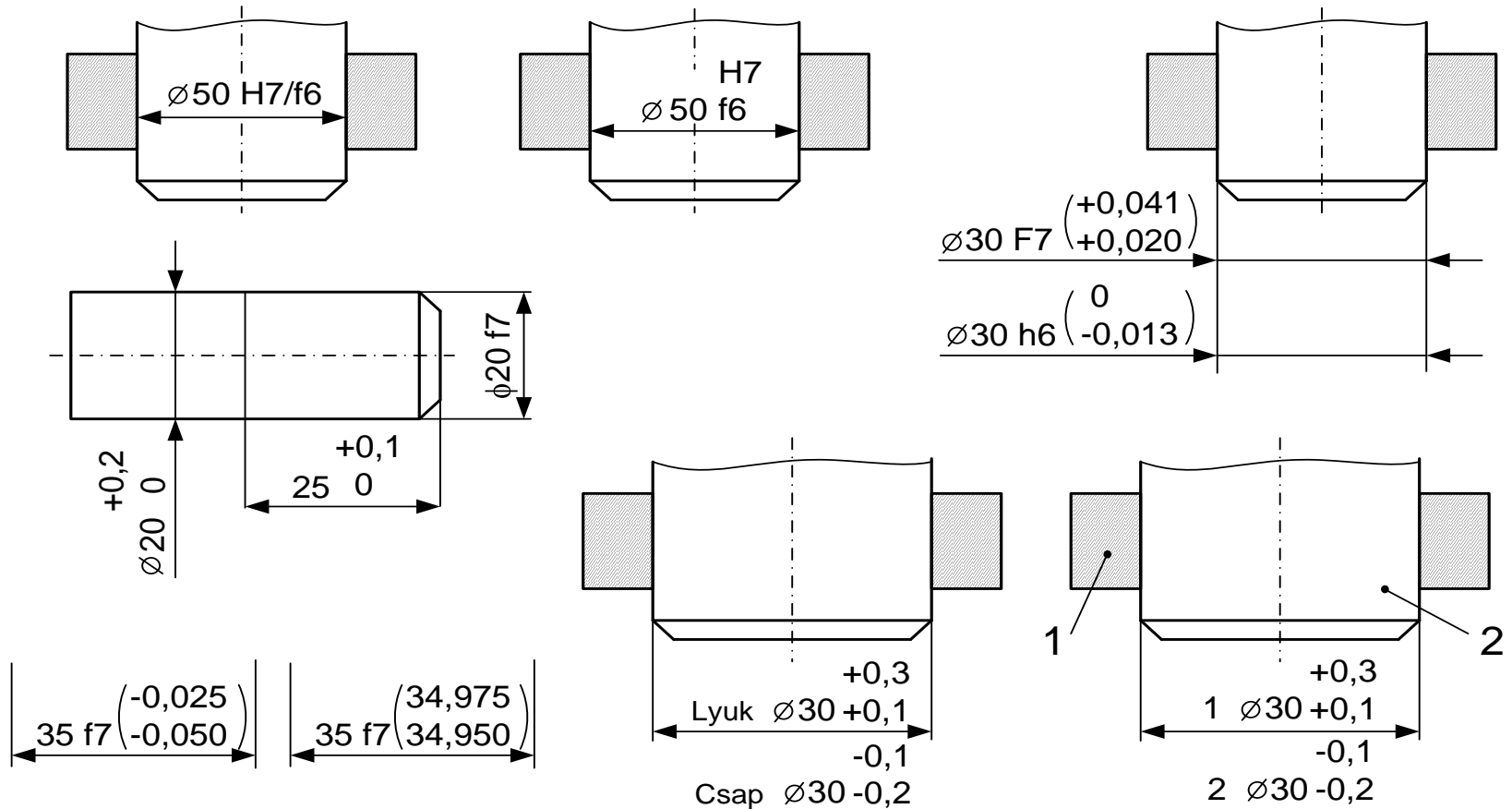
Illesztés: két, közös alapméretű alkatrész (csap és lyuk) csatlakozásának jellege, amely meghatározza a kapcsolódó alkatrészek között keletkező fedés vagy játék nagyságát.

Illeszkedés: a két alkatrész tényleges méreteinek különbségéből adódó játék vagy fedés.

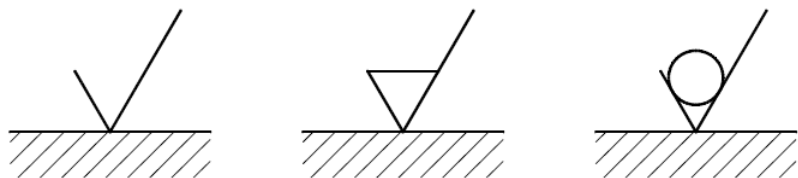
Illesztés eredő tűrése: két csatlakozó alkatrész tűrésnagyságának az összege.

Az illesztés jellege: két egymással összerendezte rendezett tűrésű alkatrész közepes méretű különbsége (közepes illeszkedés).

Illesztések megadása a rajzon



Az érdesség rajzjelei



a

b

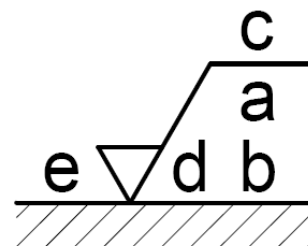
c

a: Alapjel. Vizsgált felületet jelöl.
Megmunkálási módot nem ír elő.

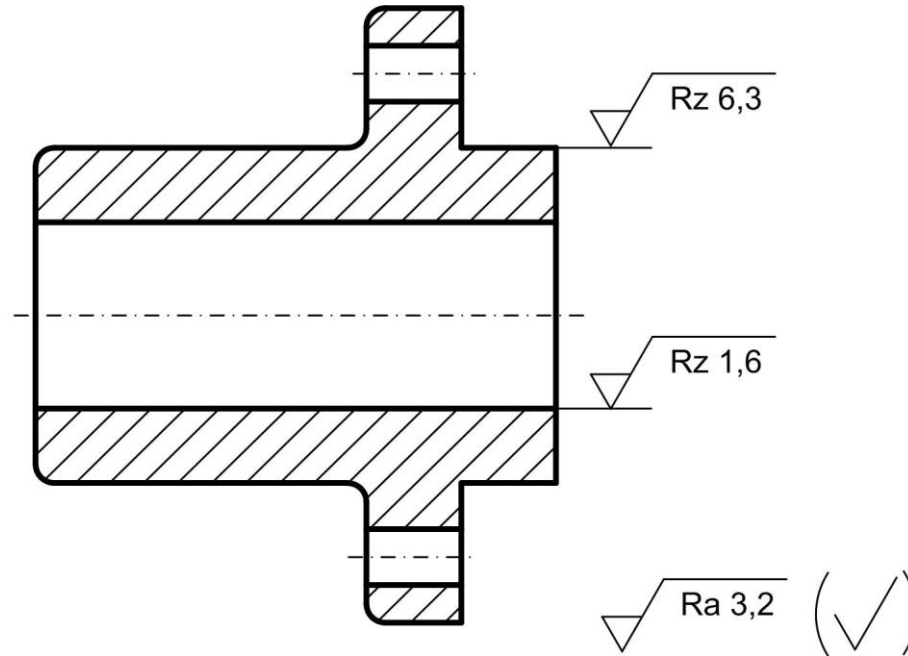
b: Kiegészített rajzjel. Feltétlenül
forgácsolással előállítandó
felületre vonatkozik.

c: Kiegészített rajzjel: feltétlenül forgácsolás nélkül előállítandó felületre vonatkozik. Bele értendő a korábbi megmunkálásból változatlanul hagyott felület.

Kiegészített rajzjel a felületminőségi jellemzők megadásához:

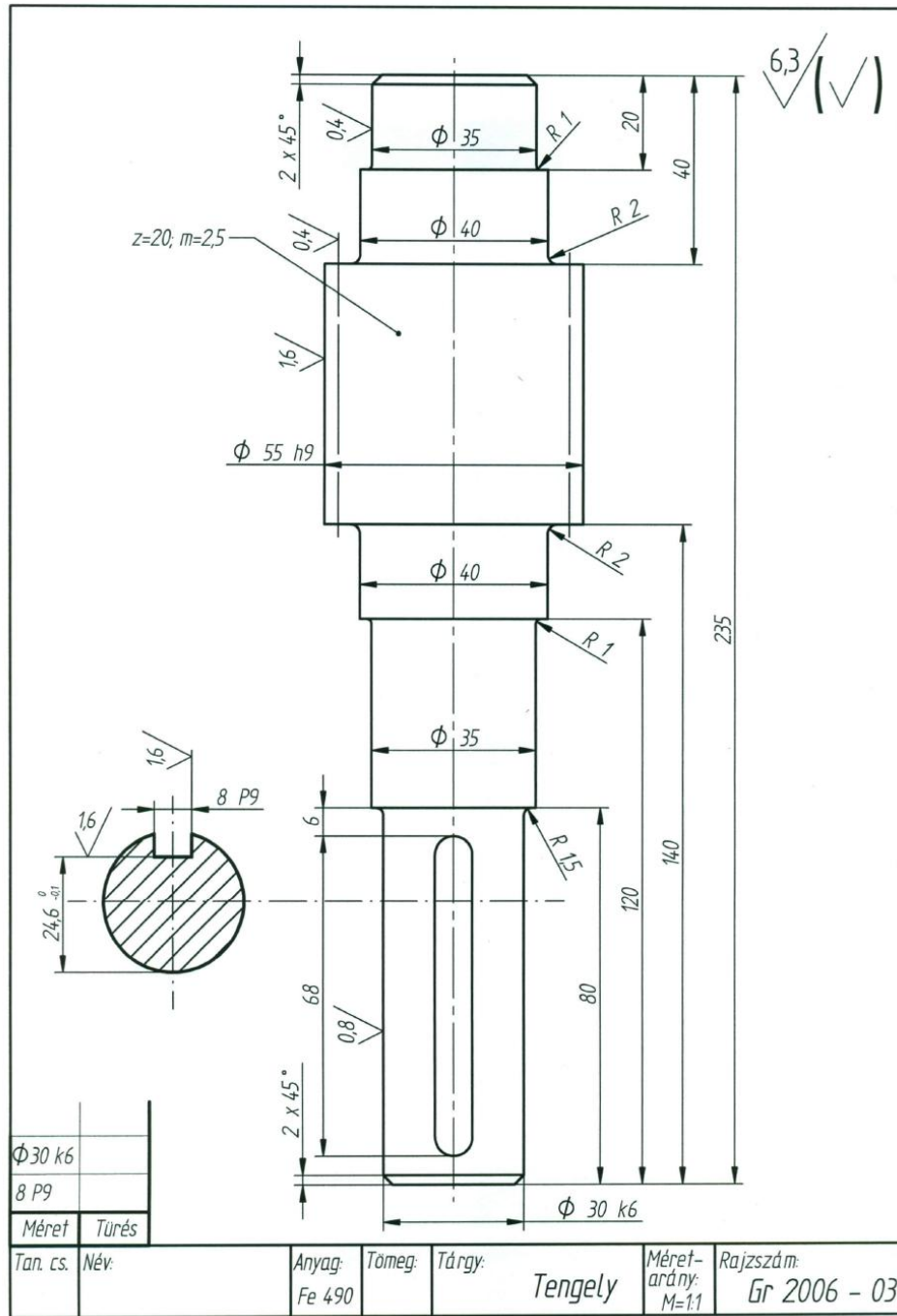


A felületminőség megadása

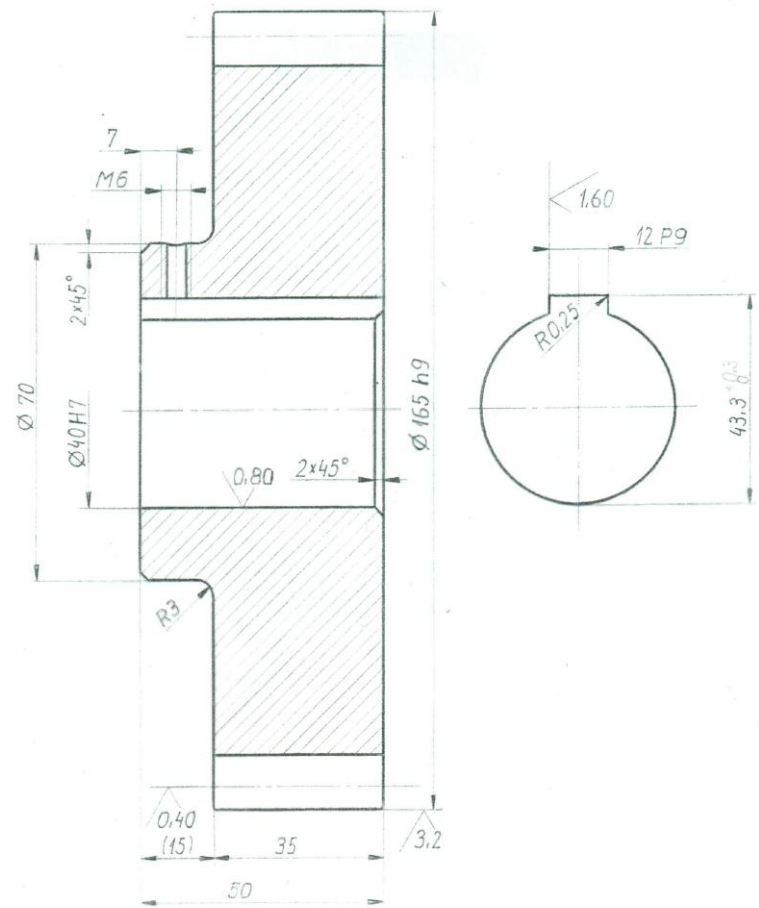


Kiemelt érdekességi jel:

- Ha a munkadarab több felületére azonos felületminőség vonatkozik, az előírás megadható a feliratmező közelében egyetlen rajzzel.
- A zárójelbe tett alapjel arra utal, hogy a rajzon eltérő felületminőségű felületek is vannak.



6.3
LM



Fogszám $z = 31$
Modul $m = 5 \text{ mm}$
Alapprofilszög $\alpha = 20^\circ$
Osztókördiameter $d = 155$
Fogmagasság $h = 11,25$

LM

B-104	NÉMETH ERNŐ	C45	FOGASKERÉK	M11	B-1987-3
-------	-------------	-----	------------	-----	----------

Fogazási adatok számítása

Fogszám (z) - megsámolható

Fej körátmérő (d_a) - mérhető

Modul (m) - számolandó

$$d_a = (z + 2)m \rightarrow m = \frac{d_a}{z + 2}$$

m szabványosra kerekítendő úgy,

hogy egész száma, ..., 25-re,

..., 5-re, vagy ..., 75-re végezdő

Alapprofilszög (α) = 20°

Fogmagasság (h) - számolandó

$$h = 2,25m \quad (\text{méréssel ellenőrizhető})$$

Osztókörátmérő (d) - számolandó

$$d = z \cdot m$$

Emlékeztető

1 Az alkatrészrajz egyetlen alkatrésznek a szükséges számú vetülettel (nézettel és metszettel) ábrázolt képe. El kell látni az összes, gyártáshoz és ellenőrzéshez szükséges mérettel és tűréssel, technológiai előírással. Legkisebb szabványos rajzméret az A4-es (területe $1/16 \text{ m}^2$, az oldalak aránya $\sqrt{2}$), és általában álló helyzetű. Ezen a feliratmező mindig a 210-es oldalra kerüljön, nagyobb rajzokon pedig, ahol az oldalak aránya szintén $\sqrt{2}$, általában a 210-zel osztható oldalra. (A mérethálózatot a gyártási bázis kijelölésével építjük fel, nyersen maradó felülettől ne adjuk meg furatnak vagy más kialakításnak a helyzetét. Az alkatrész befoglaló méreteit kötelező megadni, a kiemelt felületi érdességi jel se maradjon el, a tűrésezett méretek tűrésértékeit ki kell gyűjteni mm mértékegységgel.) Több kisebb méretű alkatrészrajz A1-es gyűjtőlapon összevonható, az egyes rajzok kereteinek meghagyásával. Gyűjtőlapon a rajzok olvasásának iránya azonos legyen.

2 Az összeállítási rajz egy gép, vagy szerkezeti egység rajza, mely minden egyes alkatrészt megmutat. Kiderül belőle az egyes alkatrészek szerepe, a szerkezet működése. Az egyes alkatrészeket tételszámok azonosítják, és a feliratmező fölé helyezett darabjegyzék közli megnevezésüket, valamint legfontosabb jellemzőiket. A darabjegyzék készülhet külön A4 nagyságú lapon is, de ekkor a feliratmező a külön lapon is megrajzolendő. A tételek felsorolásának ajánlott rendje: alulról fölfelé. Először a nagyobb öntött és forgácsolt darabok, majd a kisebbek, aztán a kereskedelmi, de nem szabványos alkatrészek, végül a szabványos alkatrészek kerüljenek a darabjegyzékbe. Ne felejtsük el az egyes tételek tömegét feltüntetni, összegüket pedig a feliratmező megfelelő rovatába beírni. A tételszámokat a rajzon rendezetten (sorban vagy oszlopban, egymástól azonos távolságban), de nem sorrendben kell elhelyezni. Meg kell adni a szerkezet befoglaló méreteit, a méretezés vagy ellenőrzés miatt fontos alkatrészek fő méreteit, az egymással azonos névleges mérettel csatlakozó alkatrészek méretét és illesztését (pl. $\phi 32 \text{ H7/u6}$, $\phi 40 \text{ H7/s6}$, 12P9/h9 , $\phi 25 \text{ H7/k6}$, $\phi 25 \text{ H8/h7}$, $\phi 42 \text{ H10/d10}$, $\phi 50 \text{ H11/a11}$, az illeszkedés jellegétől függően, és általában alaplyukrendszerben. A tényleges tűrésértékek feltüntetése <mm-ben> csak az alkatrészrajzokon szükséges.) A rögzítés és működtetés szempontjából fontos csatlakozó méreteket (és tűréseiket) is meg kell adni.

Géprajz feladat

az anyagmérnöki BSc képzés I. éves levelező tagozatú hallgatóinak

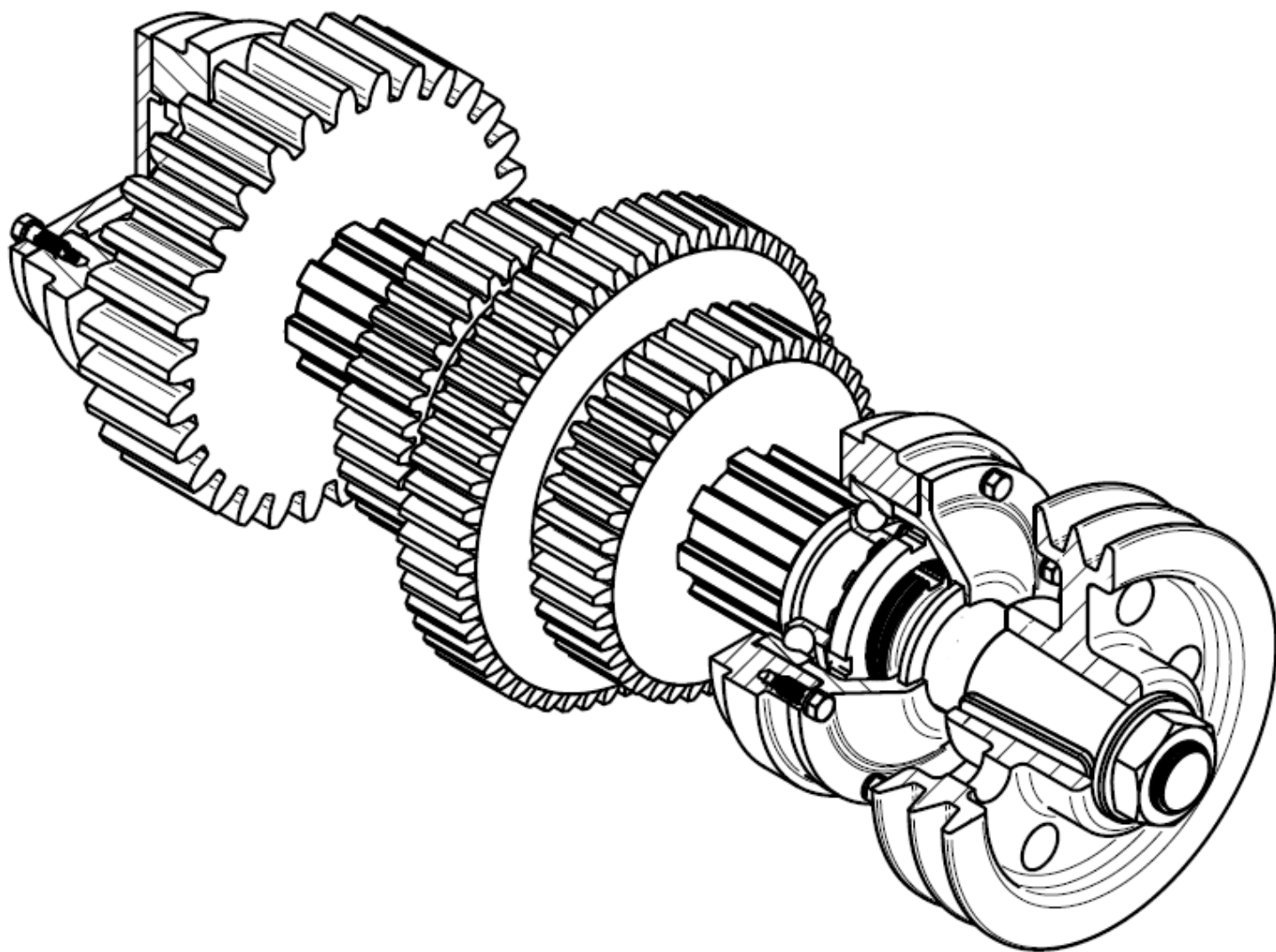
Az 1. ábrán egy fogaskerekes hajtómű bemenő tengelyének összeállítása látszik axonometriában. A könnyebb érthetőség, ill. átláthatóság céljából az ékszíjtárcsánál és a két csapágyazásnál egy-egy ténnyedet kivágtunk.

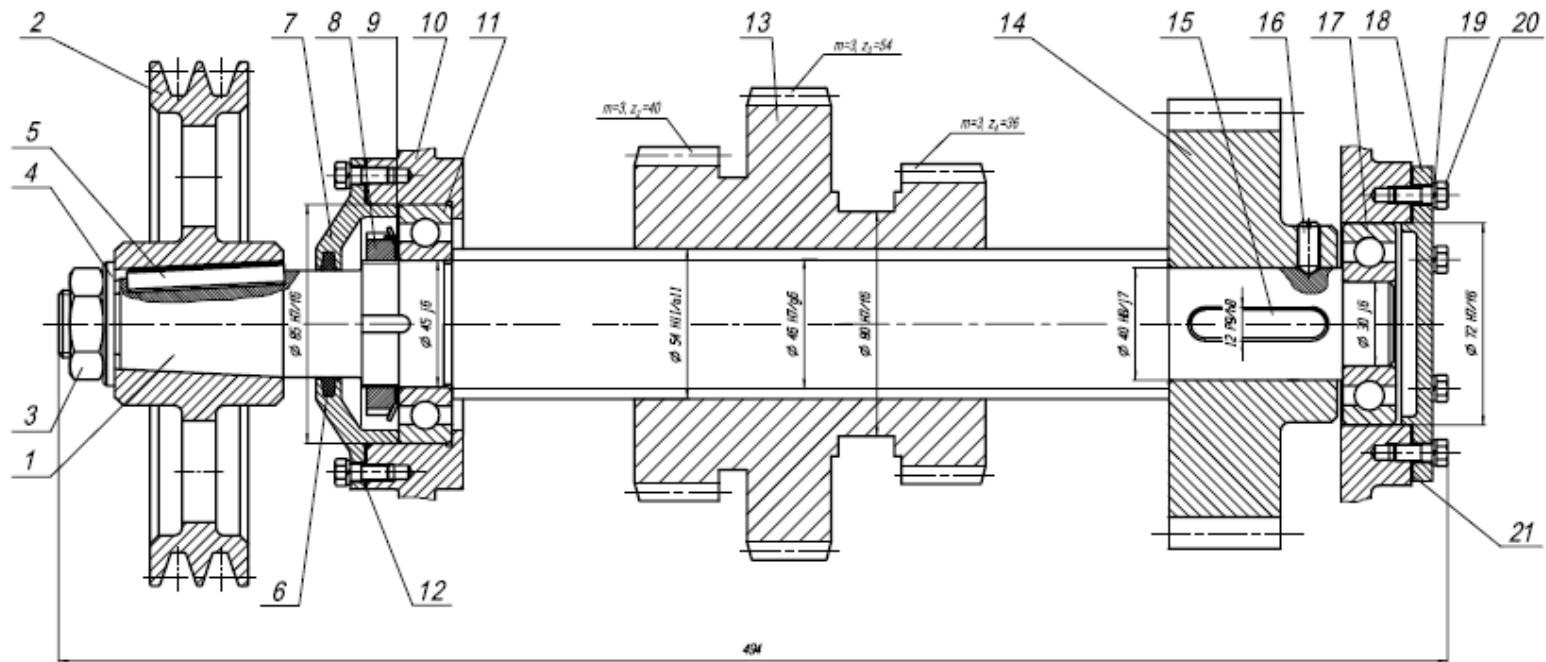
Részösszeállítási rajzon megadtuk a szerelési egység fő-, illesztett-, és befoglaló méreteit, elláttuk tételszámokkal és csatoltunk hozzá külön lapon egy részletes darabjegyzéket.

Az 1. tételszámú Tengely alkatrészrajzának mintájára készítse el az ékszíjtárcsa (2. tsz.), a két Fedél (7. és 18. tsz.) és a 14. tsz.-ű Fogaskerék alkatrészrajzát egy-egy A4-es, ill. A3-as írólapon szabadkézzel, gondos kivitelben, hozzávetőlegesen M 1:1 méretarányban.

Szerkessze meg A4-es írólapon a baloldali csapágyazás részösszeállítását a Tengely, a Fedél és a Gyűjtőlapon megadott szabványos alkatrészek felhasználásával, M 1:1 méretarányban a tételszámok és az illesztett méretek feltüntetésével és húzza ki ceruzával.

Mivel a feladat a kézi rajzolás gyakorlására szolgál számítógépes megoldásokat nem fogadunk el.

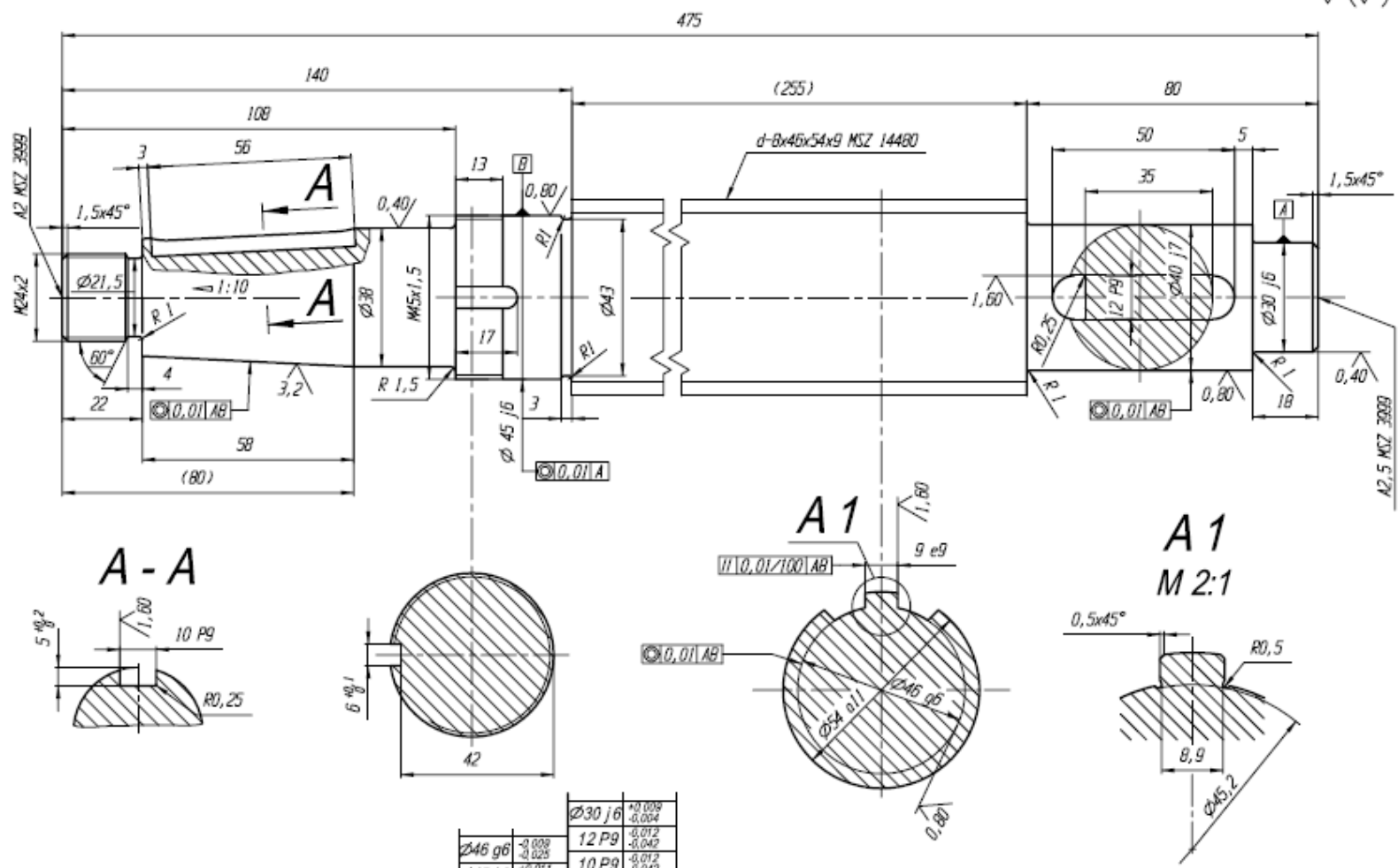




Ismeret	Név	Állapot	Össz. súly	Megjegyzés	Méret	Állomány
G-lev	Bihari Zoltán		25 kg	Hajtómű	M 1:1	GL / 2000 - 7

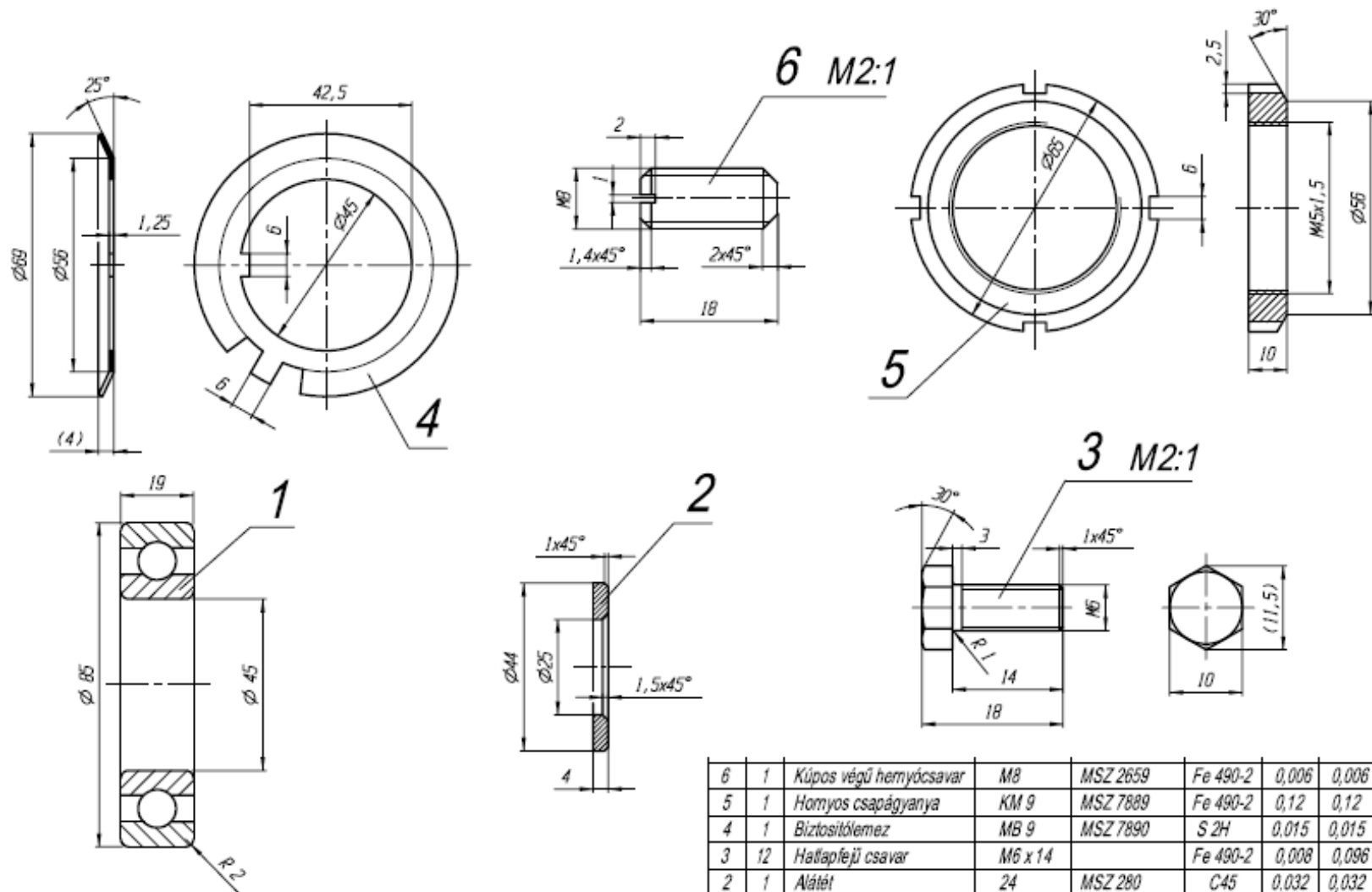
21	2	Papirtömítés	∅ 112 x 0,5	-	Papír	0,001	0,002	
20	12	Hatlapfejű csavar	M6 x 30	MSZ 2461-85	Fe 490-2	0,008	0,096	Megmunkálva
19	12	Rugós alátét	6	MSZ 2665-80	C45	0,0002	0,0024	
18	1	Fedél	∅ 112 x 11	-	Fe 275 B	0,5	0,5	
17	1	Mélyhornyú golyócsapágy	6306	SKF	-	0,35	0,35	
16	1	Kúpos végű hemyócsavar	M8	MSZ 2659-80	Fe 490-2	0,006	0,006	
15	1	Retesz	12 x 10 x 50	G1 / 99 - 4	Fe 590-2	0,044	0,044	
14	1	Fogaskerék	m=5, z=30	-	BCMo3	5,6	5,6	
13	1	Csoportkerék	∅ 168 x 125	-	BCMo3	9,5	9,5	
12	1	Távtartó gyűrű	∅ 45 x 5	-	Fe 275 B	0,024	0,024	
11	1	Mélyhornyú golyócsapágy	6209	SKF	-	0,41	0,41	
10	1	Ház	-	-	Öv 100	-	-	
9	1	Biztosítólemez	MB 9	MSZ 7890-84	S 2H	0,0152	0,0152	
8	1	Hornyos csapágyanya	KM 9	MSZ 7889-84	Fe 490-2	0,12	0,12	
7	1	Fedél	∅ 118 x 34	-	Fe 275 B	0,58	0,58	
6	1	Nemez tömítés	∅ 38	MSZ 7896-68	Nemez	0,004	0,004	
5	1	Retesz	10 x 8 x 56	MSZ 189-79	Fe 590-2	0,041	0,041	
4	1	Alátét	d=24	MSZ 280-76	C45	0,0323	0,0323	
3	1	Hatlapú alacsony anya	M24	MSZ 2291-83	Fe 690-2	0,055	0,055	
2	1	Tengely	∅ 54 x 455	G1 / 99 - 4	Fe 690-2	5,34	5,34	
1	1	Ékszíjtárcsa	∅ 145 x 60	MSZ 2531	Aö 450	2,6	2,6	
Tétel- szám	Db	Megnevezés	Méret	Rajzszám v. szabványszám	Anyag	Db tömeg	Össz tömeg	Megjegyzés
Tankör:	Név:	Anyag:	Tömeg:	Megnevezés:	M. arány:	Rajzszám:		
G-110	Arany János			Hajtómű részlet	M 1:1	Gr/2000-5/b		

6,3 $\sqrt{\text{V}}$



$\varnothing 30$ j6	+0,009 -0,004
$\varnothing 46$ g6	-0,009 -0,025
$\varnothing 45$ j6	+0,011 -0,005
$\varnothing 40$ j7	+0,015 -0,010
$\varnothing 54$ a11	-0,340 -0,330
$\varnothing 30$ j6	+0,009 -0,004
12 P9	-0,012 -0,042
10 P9	-0,012 -0,042
9 e9	-0,025 -0,061
Méret	Tűrés

Teknő:	Név:	Anyag:	Tömeg:	Típus:	M. arány:	Rajzszám:
G-lev	Bihari Zoltán	Fe690	5,3 kg	Tengely	M 1:1	G I / 2000 - 2



6	1	Kúpos végű heryőcsavar	M8	MSZ 2659	Fe 490-2	0,006	0,006	
5	1	Hornycsapágyanya	KM 9	MSZ 7889	Fe 490-2	0,12	0,12	
4	1	Biztosítólemez	MB 9	MSZ 7890	S 2H	0,015	0,015	
3	12	Haltápféjű csavar	M6 x 14		Fe 490-2	0,008	0,096	
2	1	Alátét	24	MSZ 280	C45	0,032	0,032	
1	1	Csapágy	6209	DIN 625		0,41	0,41	
Tétel-	Db	Megnevezés	Méret	Rajzsám v. szabványszám	Anyag	Db	Össz	Megjegyzés
Tankó:	Név	Anyag	Tömeg	Tárgy	M. arány	Rajzsám		
G-lev	Bihari Zoltán			Alkatrészek	M 1:1	GL/99-1		