



Molnár István

Összetett trébeli alakzat előarjzolása, mérése

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

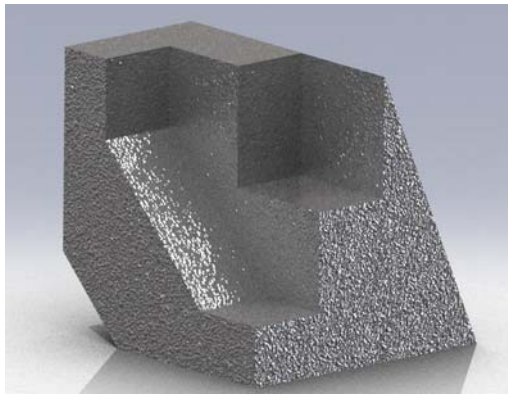
Általános gépészeti technológiai feladatok II. (forgácsoló)

A követelménymodul száma: 0227-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-009-30

ÖSSZETETT TÉRBELI ALAKZAT ELŐRAJZOLÁSA ÉS MÉRÉSE

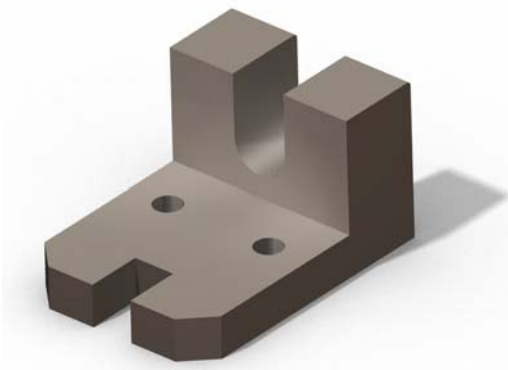
ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Az 1. ábrán látható testet a megmunkálás előtt elő kell rajzolni. Ha megfigyeljük az ábrát, akkor láthatjuk a test három lapján is elő kell rajzolni.

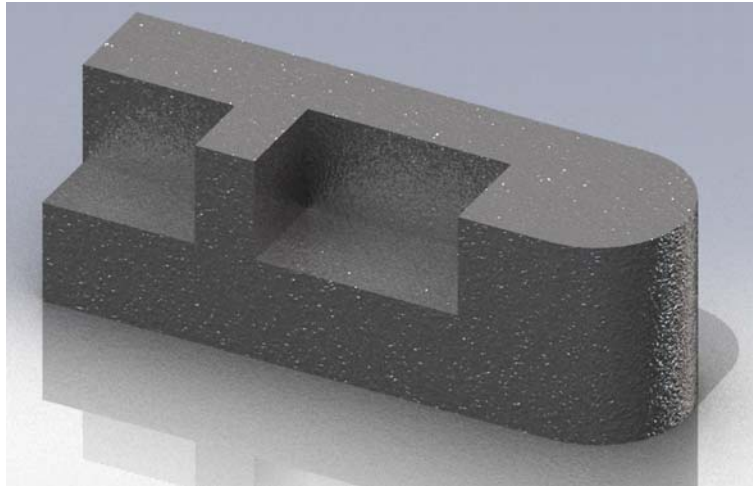


1. ábra: Térbeli előrajzolással előkészített alkatrész

A gépészetben a tartóbakokat, tuskókat, támasztékokat térben kell előrajzolni. A munkafüzet tanulmányozása, az önellenőrző kérdések megoldása után képes lesz térben előrajzolni, például a következő ábrán látható alkatrészeket:



2. ábra: Térbeli előrajzolással készített alkatrész



3. ábra: Öntvényalkatrész

A második ábrán látható alkatrészen a hornyot kell a nyers munkadarab egyik lapján a két furatot, a kivágást és a két letörést pedig a másik lapon. A harmadik ábrán látható alkatrész körvonalát a felső lapon a két kivágást pedig a felső és az oldalsó lapon rajzoljuk elő.

A szakmai információtartalom áttanulmányozása és az önellenőrző feladatok megoldása után képes lesz megválaszolni a következő kérdéseket

- Milyen esetekben szükséges a térbeli előrajzolás?
- Mik a térbeli előrajzolás eszközei?
- Hogyan lehet a térbeli előrajzolást ellenőrizni, mérni?
- Milyen eszközökkel lehet mérni a térbeli előrajzolást?

A szakmai információtartalom áttanulmányozása és az önellenőrző kérdések megoldása után, valamint a tanulásirányító végrehajtása után képes lesz a következő műveleteket végrehajtani:

Képes lesz:

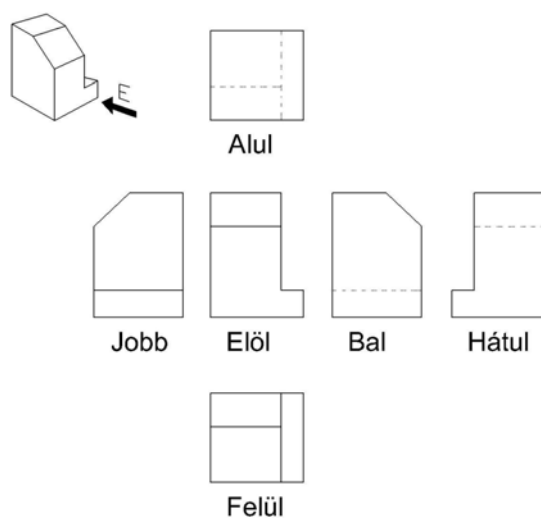
- Térbeli előrajzolást végrehajtani
- Eszközöket választani
- Mérést végrehajtani, az előrajzolást ellenőrizni

Napjainkban a gépészetben csak a kis szériás egyedi munkadarabokat készítik előrajzolással, ugyanis a számjegyvezérléses (NC) vagy számítógéppel vezérelt (CNC) megmunkálógépek, megmunkálóközpontok az alkatrész háromdimenziós vagy kétdimenziós rajza alapján el tudják készíteni a kész munkadarabot.

A síkbeli és térbeli előrajzolás otthon is használhatjuk. Ha egy képet szeretnénk felfűzni vagy a festés előtt kijelölni, hogy meddig színezzük be a falat akkor is előrajzolunk. Ha egy polcot szeretnénk rögzíteni a falra, akkor is megjelöljük a falon a polcot rögzítő csavarok helyét. A munkafüzetben a térbeli előrajzolással kapcsolatos fogalmakat és technikákat tárgyaljuk, és a munkafüzet elolvasása után képes lesz a fenn felsorolt kérdések megválaszolására.

SZAKAMI INFORMÁCIÓTARTALOM

A térbeli előrajzolás során a síkbeli alakzatokat rendeltük egymáshoz, adjuk meg egymás közötti viszonyát. A következő ábrán azok a térben ábrázolt test nézeteit láthatjuk európai vetítési mód szerint. A nézetek szabályos elhelyezése az előrajzolás szempontjából is fontos, hiszen a méreteket az alkatrész megfelelő oldalára kell felrajzolni, csak akkor tudjuk elkészíteni megfelelően az alkatrészt.



4. ábra: Nézetek európai vetítés szerint rendezve

Az ábrán a nem látható élek szaggatott vonallal vannak jelölve. Az E az előnézet irányát jelöli. Az alkatrész műhelyrajzon van megadva. A műhelyrajzon is így rendezik el a nézeteket. Ahhoz, hogy megfelelően elő tudjuk rajzolni az alkatrészt ismerni kell a vetítési rendszert, amiben ábrázolták.

A TÉRBELI ELŐRAJZOLÁS LÉPÉSEI

A térbeli előrajzolást a következő lépésekre, elemekre bonthatjuk. A lépések betartása fontos az előrajzolás során.

- Dokumentáció tanulmányozása

Az előrajzoláshoz **az összes információt** a műhelyrajzról olvassuk le. A műhelyrajz segítségével meg tudjuk határozni az előrajzolás eszközigényét, illetve a munkadarab befogását, alátámasztását.

- Felületek kiválasztása, előkészítése

A műhelyrajz alapján kiválasszuk azokat a felületeket, amelyeken végre fogjuk hajtani az előrajzolást. A felületet igény esetén elkészíthetjük. **Ha nem látszanának az előrajzolási vonalak, akkor bevonhatjuk a felületet rajzolókrétával.** Az előgyártmánytól függően **három eljárást** ismerünk a felület előkészítésére. Ha **lemezes az előgyártmány**, akkor **egyengetéssel** készítjük elő a felületet. Az egyengetés után a felület síklapúságát egy vonalzóval ellenőrizhetjük. Ha a munkadarab felületéhez érintjük két egymást metsző irányban, és nem tapasztalunk sehol fényrést, akkor megfelelő a munkadarab, ha valahol fényrést tapasztalunk akkor további egyengetésre van szükség. **Kovácsolt munkadarab** esetén az alkatrész felületét **revétleníteni** kell. A revét kalapáccsal, majd drótkefével távolítjuk el. **Öntött munkadarabok** esetén az **öntőhomokot és a sorjákat** kell **eltávolítani**.

- Eszközök kiválasztása

Attól függően, hogy mit rajzolunk elő, különböző eszközökre lehet szükségünk. **Az eszközöket a műhelyrajz alapján válasszuk ki**, és elrendezzük a munkapadon. Ügyeljünk, arra, hogy az alkatrész ne feküdjön fel az eszközökre, illetve a kihelyezett eszközök ne akadályozzák az előrajzolást. Célszerű minden eszközt elhelyezni a környezetünkben és akkor nem kell a munkafolyamatot eszközkeresés miatt megszakítani.

- Munkadarab befogása

A munkadarabot **elmozdulás mentesen kell rögzíteni**, befogni. A legkisebb elmozdulás is hibát eredményezhet! A munkadarab befogását előrajzolólemezen támasztóékekkel biztosítjuk. A munkadarabot az előrajzolólemezen rögzítjük különböző elemekkel.

- Előrajzolás elvégzése

Az előrajzolás szakszerű elvégzése a megfelelő eszközökkel a megfelelő felületen. Az előrajzolás során ügyeljünk az eszközök megfelelő használatára.

- Mérés, ellenőrzés

Az előrajzolás utolsó fázisa. Az előrajzolt vonalakat íveket ellenőrizzük. Ha nem pontosan, szakszerűen mérünk, akkor az selejtet eredményez!

TÉRBELI ELŐRAJZOLÁS ESZKÖZEI

A következőkben a térbeli előrajzolás eszközeivel, és azok rövid jellemzésével ismerkedünk meg.

Előrajzoló lemez

Az előrajzoló lemez biztosítja a **vonatkoztatási síkot**, erre tudjuk felfektetni a munkadarabot, illetve az előrajzoló eszközöket. A munkadarab helyzetét az előrajzolóhoz faékekkel, hasábokkal, párhuzamhasábokkal, csavaros emelőkkal, szorítókkal és hasonló eszközökkel biztosítjuk. **Az előrajzoló lemezt és a párhuzamhasábokat párhuzamos felületek beállítására és előrajzolására használjuk.** A támasztóékekkel vízszintbe állított előrajzoló lemezt az 5. ábrán láthatjuk.

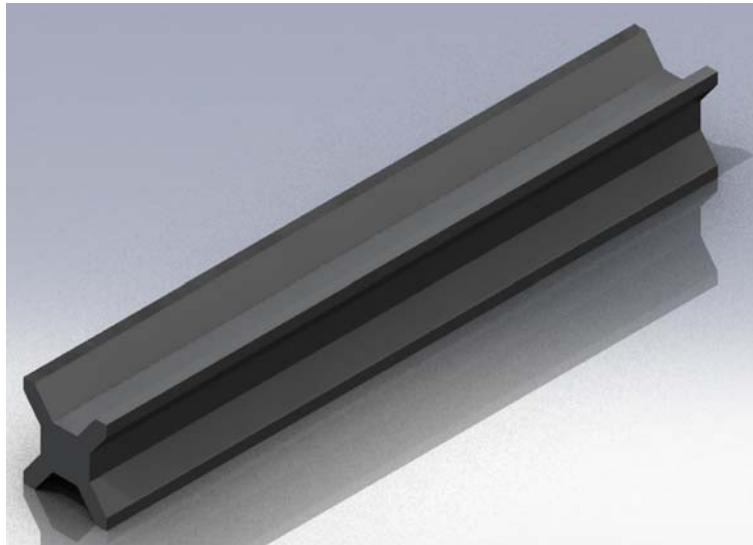


5. ábra: Előrajzoló lemez

Az előrajzoló lemezt általában tömör, hézagmentes, kemény, különleges öntvényanyagból készítik, majd a lemezt öregbítik, feszültségmentesítik, gyalulják és finomhántolják (tükrösítik). Az alsó oldalon kiképzett bordák növelik a lemez hajlítószilárdságát, így a lemez síkja nehéz munkadarabok előrajzolásakor sem torzul. Előrajzolólemezeket készíthetnek még gránitból, is, ezek különösen kopásállóak, savállóak és nem mágnesezhetők. Jóval ellenállóbbak, mint az öntött lemezek. Az előrajzoló lemez tárolása során ügyeljünk arra, hogy ne vetemedjen meg, illetve ne legyen rajta terhelés, mivel az, az előrajzoló lemez meghibásodását fogja eredményezni, és ha a megvetemedett előrajzoló lemezre nem fekszik fel olyan pontosan az előgyártmány, nem stabil a helyzete, előrajzolás közben elmozdulhat.

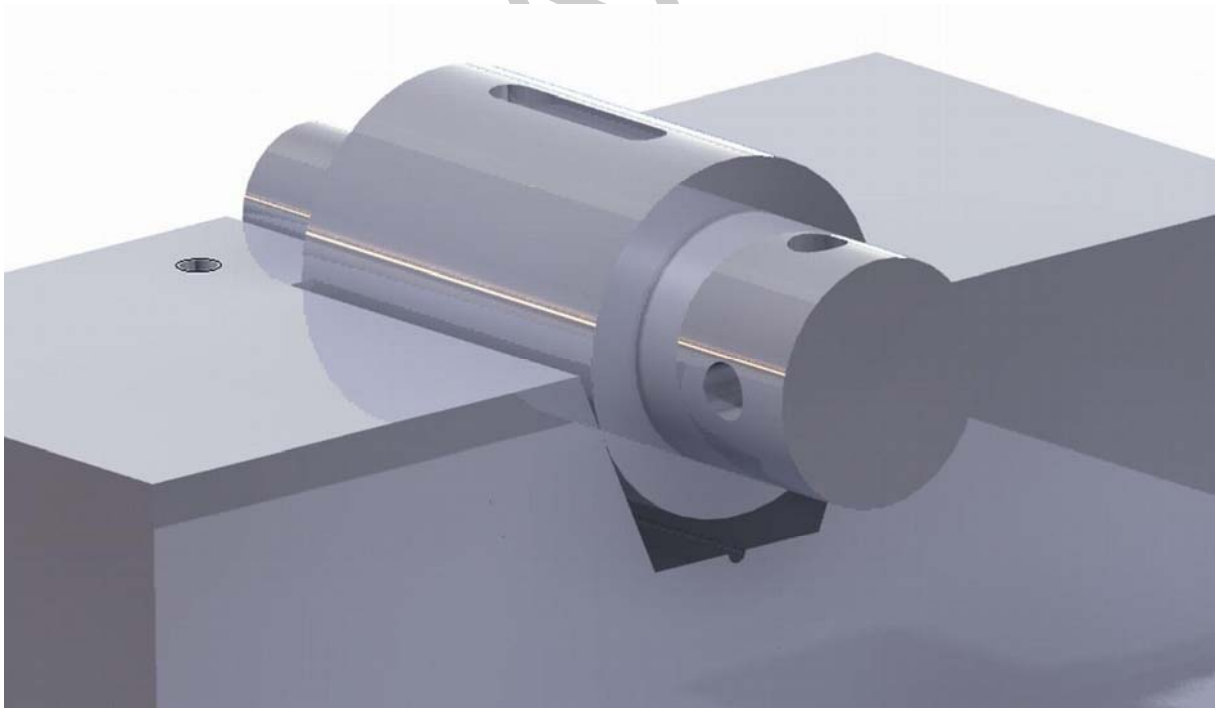
Prizma

Az előrajzolás alatt **az alkatrészeket stabilan kell rögzíteni**, hiszen a kis elmozdulás is hibát eredményez, ami selejtes munkadarabhoz vezet. A hengeres alkatrészeket prizmába fogjuk be. A 6. ábrán egy prizma látható:



6. ábra: Prizma

A 7. ábrán egy tengelyt láthatunk, amit prizmába fektettünk:



7. ábra: Tengely prizmában

Támasztóékek

A támasztóékkal az előrajzoló lemezen elhelyezett munkadarab helyzetét tehetjük stabilá. A támasztóék lehet egyszerű, illetve menetes kialakítású. A 8. ábrán egyszerű kialakítású támasztóék látható:

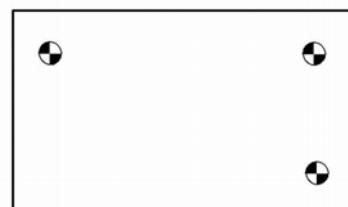


8. ábra: Egyszerű támasztóék

A támasztóékkal a munkadarabot vízszintes helyzetbe hozzuk az előrajzoláshoz. A felületek kiválasztása során a támasztóékek számát is meghatározzuk. A felületet mindig úgy támasszuk alá, hogy stabil legyen a munkadarab, illetve az előrajzolólemez. **Egy síkot minimum három ponton kell alátámasztani**, hogy stabil legyen a helyzete. A három pont legyen a lehető legtávolabb egymástól. **Általában négy ponton támasszuk alá a síkot**, így **stabilabb az alátámasztás**. A 9. ábrán példákat láthatunk alátámasztásokra.



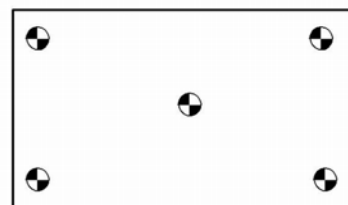
3 ékes
alátámasztás
Stabil



3 ékes
alátámasztás
Instabil



4 ékes
alátámasztás
Stabil



5 ékes
alátámasztás
Stabil

9. ábra: Példák alátámasztásokra.

A 9. ábrán négy esetet látunk. A támasztóékek helyzetét a kör alakú szimbólumok jelzik. Az első (bal felső) a 3 ékes alátámasztás **stabil** módon. Láthatjuk, hogy a sík, amit egy téglalappal ábrázolunk, három ponton van megtámasztva. Kettő ékkel a felső részét, egy ékkel pedig az alsó él középső részén támasszuk alá. A jobb felső ábrán látható másik mód **instabil**, hiszen a felület elbillenhet, nem biztonságos előrajzolásához. **A 4 ékes alátámasztás stabil módszer.** A sík négy pontját támasszuk, meg így nem tud a sík egyik irányban sem elmozdulni, **azonban ha a sík középső részén rajzolunk, akkor az anyag elhajolhat.** Ilyen esetekben **a sík középső részét is megtámasszuk** (5 ékes alátámasztás).

Párhuzamirdaló

A párhuzamirdaló szerkezete a 10. ábrán látható:



10. ábra: Párhuzamirdaló

A párhuzamiridaló talpában egy szár található, amire rajztű van erősítve. Az irdalón a méretet egy vonalzó segítségével állítjuk be, amit az előrajzoló lemezre helyezünk. Fontos, hogy a vonalzó a lemezen merőlegesen álljon, hiszen más esetben nem valós méretet mérünk fel az irdalóval.

Ezután a vonalzót elvesszük és a munkadarabot helyezzük fel az előrajzoló lemezre. Az irdaló segítségével pedig belekarcoljuk a méretet a munkadarab felületébe.

A párhuzamiridaló csak akkor használható, ha stabilan áll és nem billeg. A stabil helyzet érdekében készítenek párhuzamiridalót mágneses talppal.

Rajztű

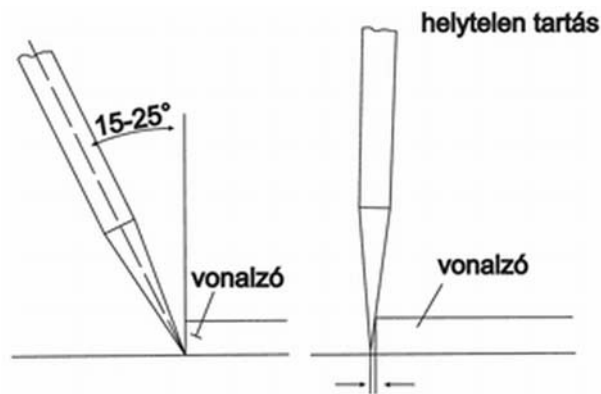
A rajztűvel jelöléseket készítünk az alkatrész felületén. A rajztű **kétféle kialakításban** készülhet. Lehet hajlított (11. ábra felső része) és lehet kör kialakítású (11. ábra alsó része). **A rajztű hegyét a nagy igénybevétel miatt hőkezelik.**



11. ábra: Rajztűk

Felső rész: hajlított; alsó rész: Kör kialakítású

A rajztűt az előrajzolás során **húzni kell és nem tolni**, mivel akkor a rajztű hegye lepattanhat. A vonalzó mentén a rajztű hegyét a vonalzó alsó részéhez kell, érinteni, mivel más esetben a meghúzott vonal hullámos lesz (12. ábra).



12. ábra: A rajztű helyes és helytelen tartása

Pontozó

A **pontozóval** a metsződések, furatközéppontokat és a körök, körívek **középpontját** jelöljük ki. A 13. ábrán pontozókat láthatunk:



13. ábra: Pontozók

TENGELYEK ÉS ÜREGES TENGELYEK KÖZPONTOSÍTÁSA

Tengelyek és üreges tengelyes alkatrészeknek a forgástestekből származtatható alkatrészeket nevezzük. Ilyen alkatrészek például:

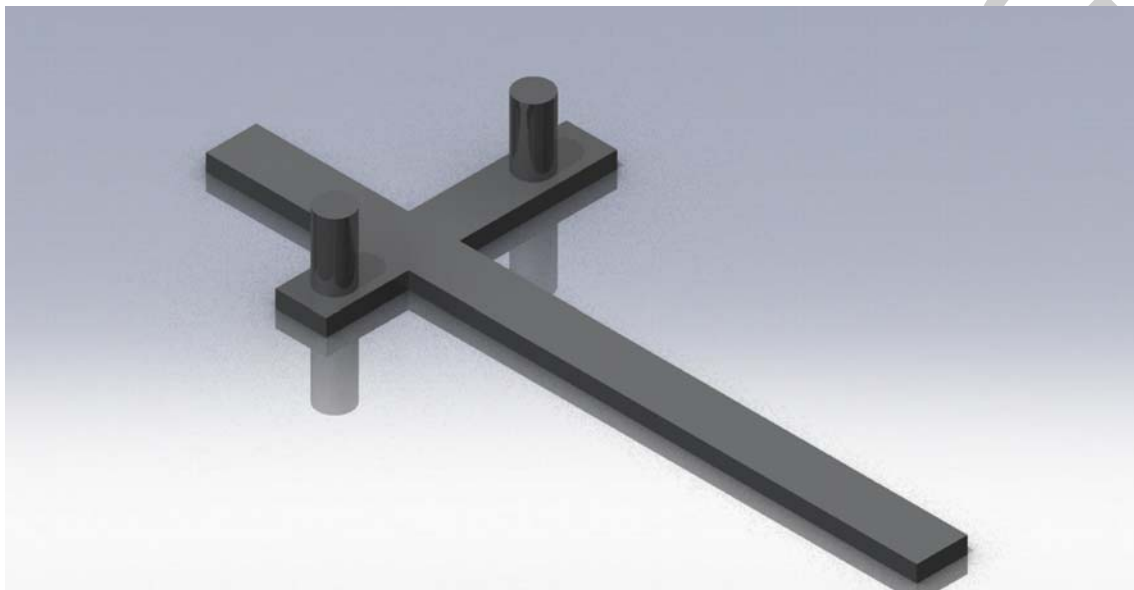
- Tengelyek
- Csövek

Ezek **központosítása az előrajzolás egyik fontos lépése**, például lyukbeosztás előrajzolása vagy központfurat elkészítése.

A központosítás eszközei a központosító szögmérők, a középvonalzók és központosító harangok. A következőkben ismerkedjünk meg ezen alkatrészek használatával.

Középvonalzó

A középvonalzóval a tengelyek és kör alakú alkatrészek középvonalait lehet meghatározni. Ha két középvonalat meghatároztunk egy kör keresztmetszetnek, akkor a vonalak metszéspontja lesz a keresztmetszet középpontja. A középvonalzó a 14. ábrán látható. A két csap távolságának felénél helyezkedik el a középső szár felső éle.



14. ábra: Középvonalzó

Használata:

Az ábrán látható két csapot a henger palástjához érintjük és a szárak mentén meghúzzuk a vonalat.

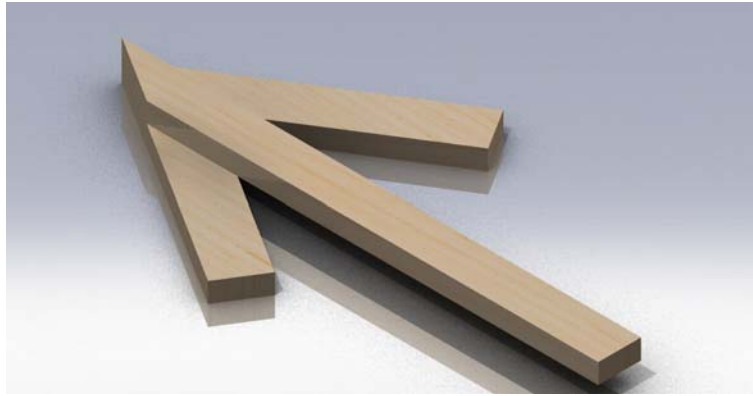
Központosító szögmérő

A központosító szögmérőnek két szára ugyanakkora szögben hajlik, és a harmadik szára pedig a kör keresztmetszet középvonalát jelöli ki. A 15. ábrán látható a központosító szögmérő.

Használata:

A két szögben hajló szárat a tengely palástjához érintjük, és a tengely lapjára felfekvő szár mentén megrajzoljuk a keresztmetszet középvonalát. Kettő középvonal kijelöli a keresztmetszet középpontját.

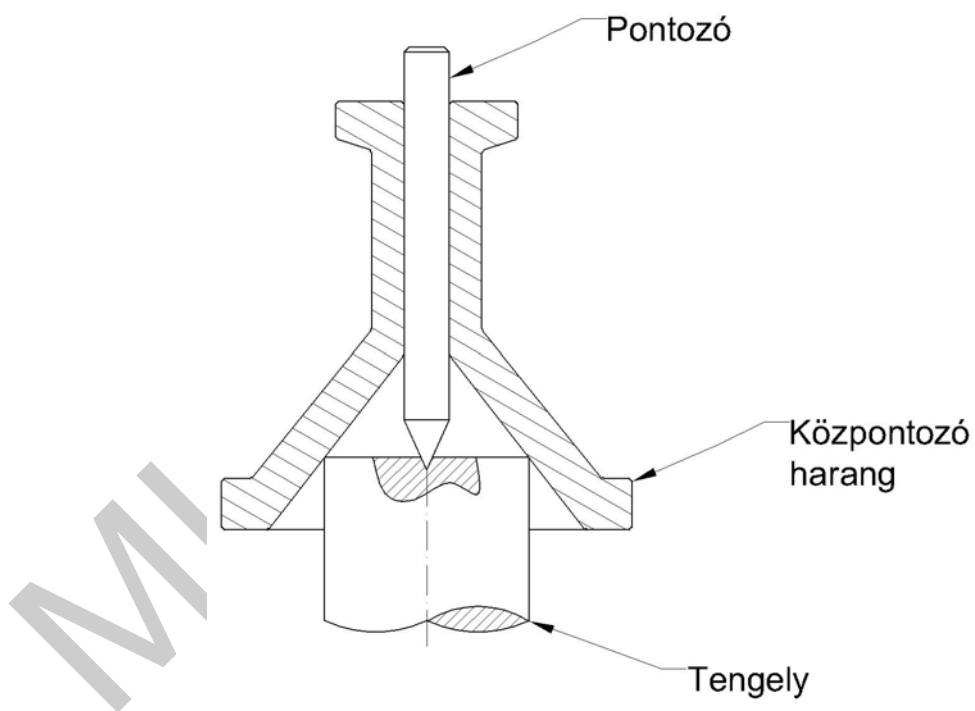
Mivel a központosító szögmérő által bezárt szöget a szár megfelel, ezért bárhova helyezhetjük a kör mentén a szár a középvonalon fog átmenni.



15. ábra: Központoszó szögmérő

Központoszó harang

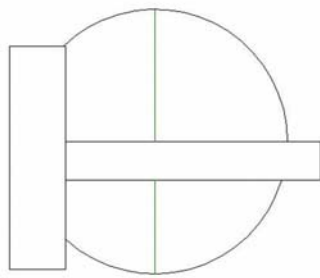
A központoszó harang segítségével a tengely középpontját könnyedén meg tudjuk jelölni. A tengely lapjának éle a harang palástjához illeszkedik. A harangban lévő furatba helyezzük a pontozót és elvégezzük a pontozást. A központoszó harang kialakítása a 15. ábrán látható:



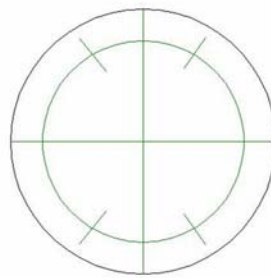
16. ábra: Központoszó harang működése

A tengelyek középpontját tehát ezekkel az eszközökkel tudjuk kijelölni. Nézzünk egy alkalmazási példát a fenti eszközökre.

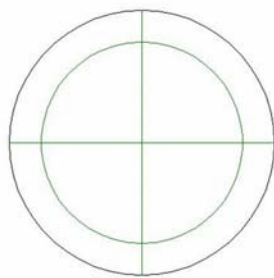
Egy tárcsán hat furat van kiosztva, rajzoljuk elő a furatok helyét majd pontozzuk meg! Először is előrajzolásra alkalmassá tesszük a felületet, majd kijelöljük pontozóval a tárcsa középpontját. Ezután elkészítjük körzővel a furatkört, és a hat furatot kijelöljük sugárnyi távolsággal. Ezután pontozzuk a furatok helyét, majd elkészítjük az ellenőrzőköröket. A 17. ábrán a furatkör kijelölés lépései láthatók. Az előrajzolósi vonalak zöld nem zöld színnel vannak jelölve.



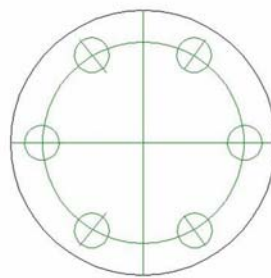
1. A kör középpontjának megkeresése



3. A furatok helyének kijelölése



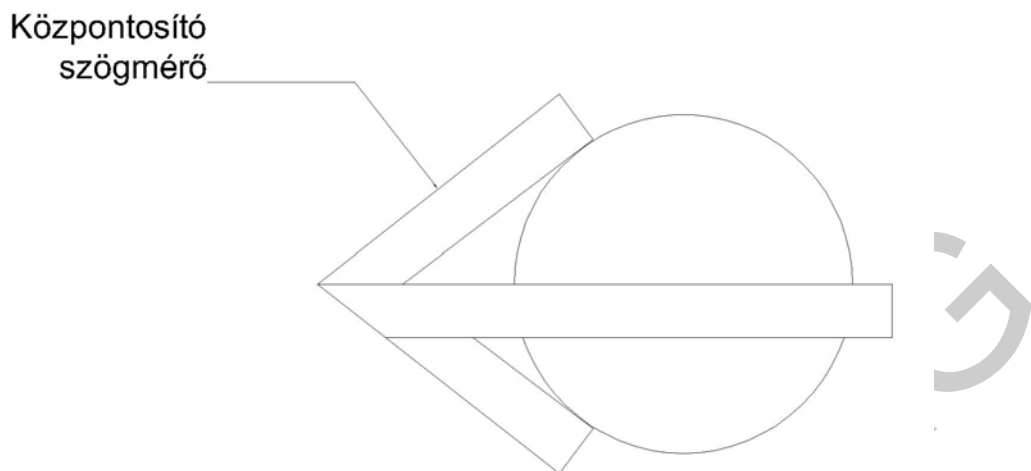
2. A furatkör előrajzolása



4. Ellenőrző furatok elkészítése

17. ábra: Furatkör előrajzolása

Az 1. művelethez a középvonalzót használjuk. Két egymást metsző vonalat rajzolunk be. Ezután a 2. lépésben a furatkört rajzoljuk be körzővel. A 3. lépésben a furatok helyét készítjük el. A furatok helyeit pontozóval megjelöljük, majd elkészítjük az ellenőrzőköröket. A központozó szögmérő használatát a 18. ábra mutatja. A feladat többi lépése megegyezik.



18. ábra: Központosító szögmérő használata

TÉRBELI ELŐRAJZOLÁS MÉRÉSE

Az előrajzolt alakzatokat meg kell mérni megmunkálás előtt, hiszen kis pontatlanság is selejtet eredményez. A mérés során egy méretet nem elég egyszer lemérni. Az emberi pontatlanságból eredő hibák kiküszöbölése miatt háromszor mérjük meg az értékeket, majd a három mérés átlagát tekintjük valós méretnek.

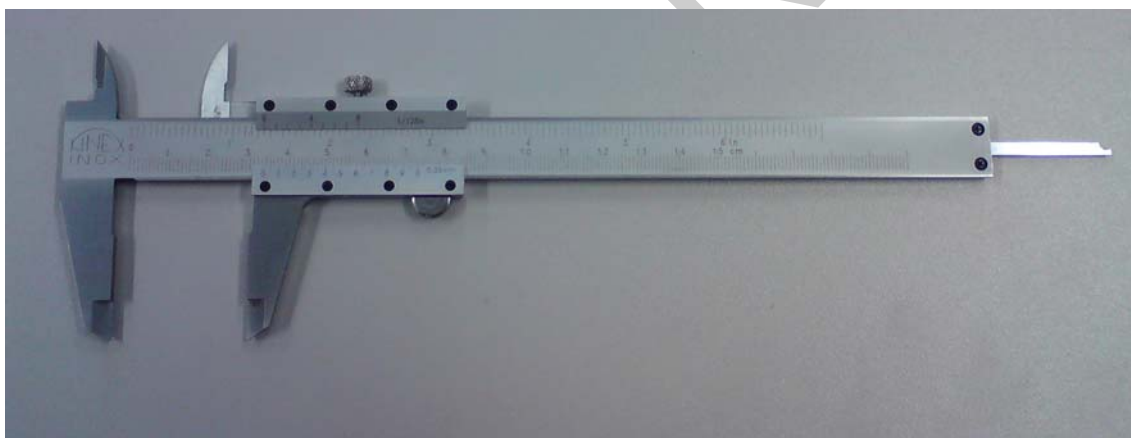
A test egy-egy lapján lévő előrajzolt elemeket mérhetjük mérőszalaggal, tolómérővel, szögmérővel és vonalzóval.

Mérőeszköz neve	Mérőeszköz leolvasási pontossága	Alkalmazási példa
Univerzális tolómérő (19. ábra)	0,1; 0,05 vagy 0,02 mm	Vonalak távolságának meghatározása, egyenesek párhuzamosságának ellenőrzésére. Leolvasását tekintve három féle lehetséges: nóniusz skálás, digitális és mérőórás.
Magasságmérő tolómérő (20. ábra)	0,1; 0,05 vagy 0,02 mm	Előrajzolt vonalak párhuzamosságának mérése, munkadarab felületének ellenőrzésére. Általában az előrajzoló lemezre helyezük és ott mérjük vele a vonalak párhuzamosságát. Létezik olyan kialakítású magasságmérő amelynek talpa mérési bázisként

		szolgál.
Mérőszalag (22. ábra)	1 mm	Vonalak távolságának mérése, előrajzolt körök átmérőjének méréseire használják. 1 m-től 20m-es kiserelésig bármekkora mérési tartományban megtalálható.
Szögmérő (23. ábra)	0,5 fok vagy 5'	Egymással szögben lévő vonalak helyzetének mérése, letöltések ellenőrzése. Kialakítás szerint létezik mechanikus és optikai szögmérő.
Vonalzó (21. ábra)	1 vagy 0,5 mm	Vonalak távolságát tudjuk leolvasni vele, illetve furatok átmérőjét. Előrajzoláshoz is használható.

1. Táblázat: Mérőeszközök

A következő ábrákon láthatók a mérőeszközök:



19. ábra: Univerzális tolómérő

Három féle méretet olvashatunk le róla. Belső- külső- és mélységméretet. A képen szereplő tolómérőn két féle skála van. Az egyik mm-ben a másik coll-ban mér. A tolómérőt használata előtt ellenőrizni kell. Ha a mozgó- és állópofák között fényrést tapasztalunk valahol, akkor a tolómérő nem megfelelő, és hamis méretet olvasunk le róla.



20. ábra: Magasságmérő tolómérők

Az előrajzoló lemezre helyezve tudjuk nagy pontossággal leolvasni az előrajzolt vonalak méretét. A rajztűvel előállított karcba helyezzük a tolómérő csőrét. A jobb oldali tolómérőn két féle magasságot tudunk mérni. A talpán egy sík mérési bázis van kialakítva, az alkatrészt erre a bázisra is helyezhetjük.



21. ábra: Vonalzó

Az előrajzoláshoz és a méréshez is használhatjuk. Acélból készült, kopásálló felülettel rendelkeznek. Az acélvonalzót sík helyen kell tárolni használat előtt ellenőrizni kell, hogy nincs-e kihajlása. Ha a vonalzonak van kihajlása ("hasa van"), akkor a méret, amit felmérünk vele nem valós.



22. ábra: Mérőszalagok

Műanyag tokban van felcsévéelve acél szalag, ami be van skálázva. A mérőszalagot használat közben nem szabad megtörni, és ha nem használjuk fel kell csévélni, ugyanis a szalag megtörése, elhajlítása mérési hibákat eredményezhet.

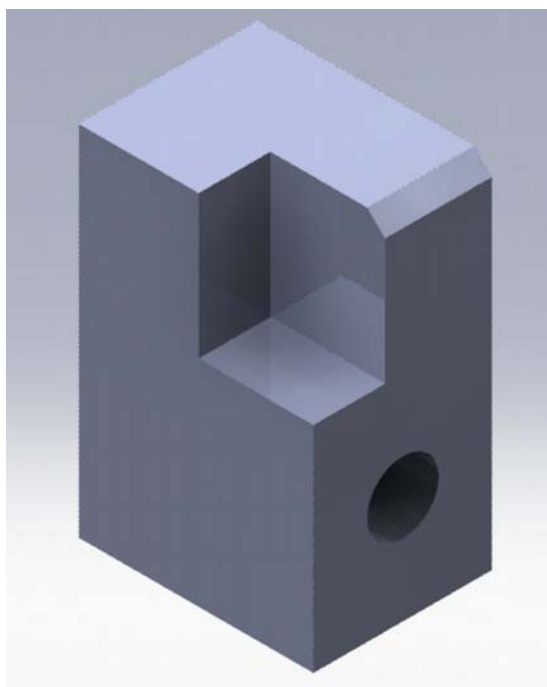


23. ábra: Mechanikus szögmérő

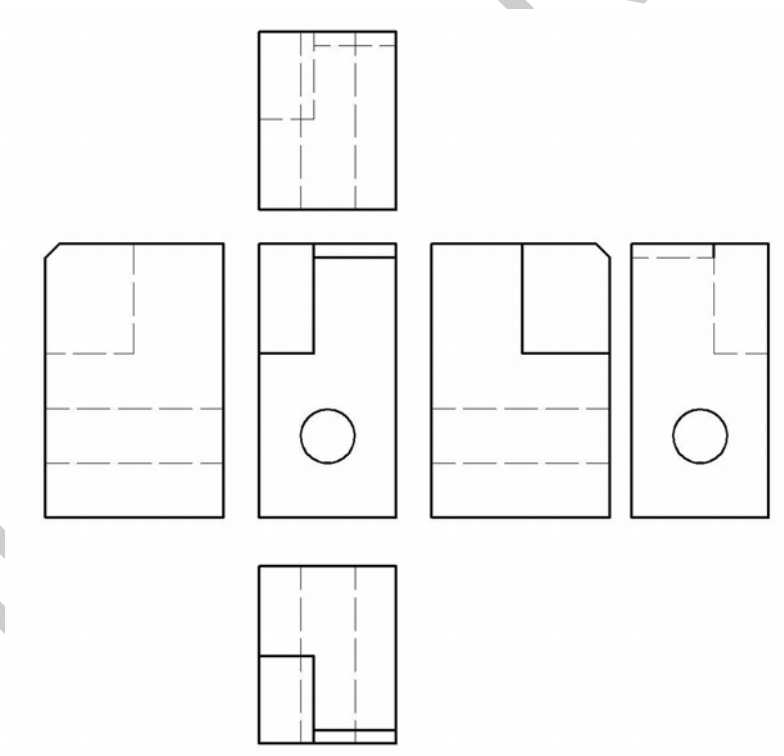
A mechanikus szögmérővel letöréseket mérünk. A mechanikus szögmérőnek van egy álló és egy mozgószára. Attól függően hogy mekkora és milyen helyzetű szöget mérünk vele, cserélhetjük a mozgószáraikat. A leolvasást nagyító könnyíti meg, a nóniusz skálájáról leolvashatjuk az egész szög és a szögperc értékeket.

NÉZETEK, VETÜLETEK

A 24. ábrán látható test egy csonkított hasáb. A testet egy téglatestből tudjuk kialakítani. A 25. ábrán láthatók a vetületek, amelyeket a nyers munkadarab oldalaira kell felrajzolni.

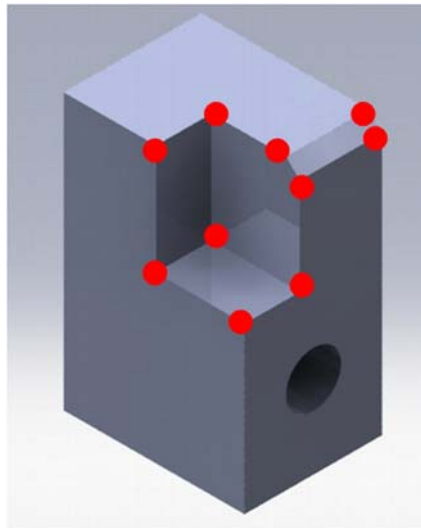


24. ábra: Csonkított hasáb



25. ábra: Csonkított hasáb nézetei

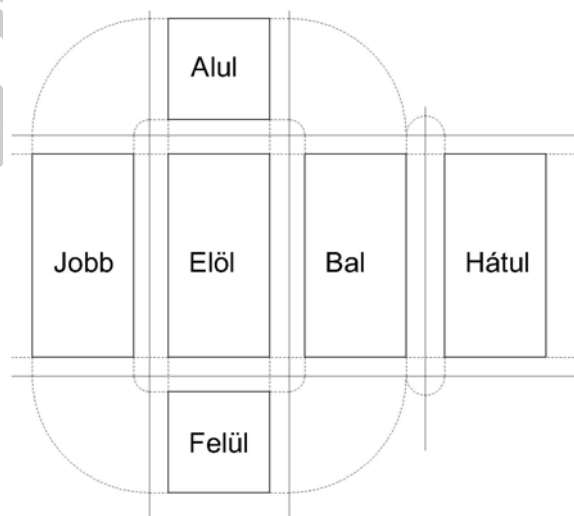
A 25. ábrán látható vonalak közül, csak a vastag vonalakat kell felrajzolni az alkatrésze. Láthatjuk, hogy a **kiinduló test egy téglatest**, és az oldalaira elkészített előrajzolások kapcsolódni fognak egymáshoz. Az előrajzolás során különös figyelmet kell fordítani arra, hogy a **síkban elkészített előrajzolások kapcsolódjanak egymáshoz egyértelműen**. Ezek a kapcsolódási pontok a 26. ábrán piros színnel vannak jelölve.



26. ábra: Kapcsolódási pontok

Ha a pirossal jelölt pontok nem kapcsolódnak egymáshoz, akkor nem pontos az előrajzolás valamelyik lapon. Ebben az esetben újra le kell mérni a vonalakat, és ahol eltérést tapasztalunk ott javítani kell.

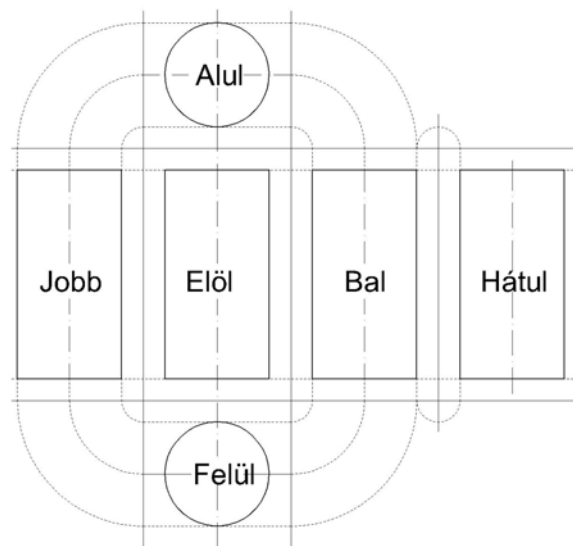
A 27. ábrán egy téglatest nézeteit láthatjuk.



27. ábra: Téglatest nézetei

Figyeljük meg, hogy a nézetek hogyan függnek össze. A szaggatottan jelölt vonalak a szerkesztési vetítési vonalak. Ha a nézeteket egymás mellé toljuk megkapjuk a test kiterített hálóját. A térbeli előrajzolás során ezekkel a nézetekkel és szerkesztésekkel kell tisztában lenni és akkor az előrajzolást el tudjuk végezni. A nyers munkadarabot is hasonló jelölésekkel kell ellátni.

Hasonlóképpen a 28. ábrán egy henger vetületeit és azok összefüggéseit láthatjuk.



28. ábra: Henger nézetei

Az ábrákon a hátulnézet az előlnézet tükörképe.

PÉLDA

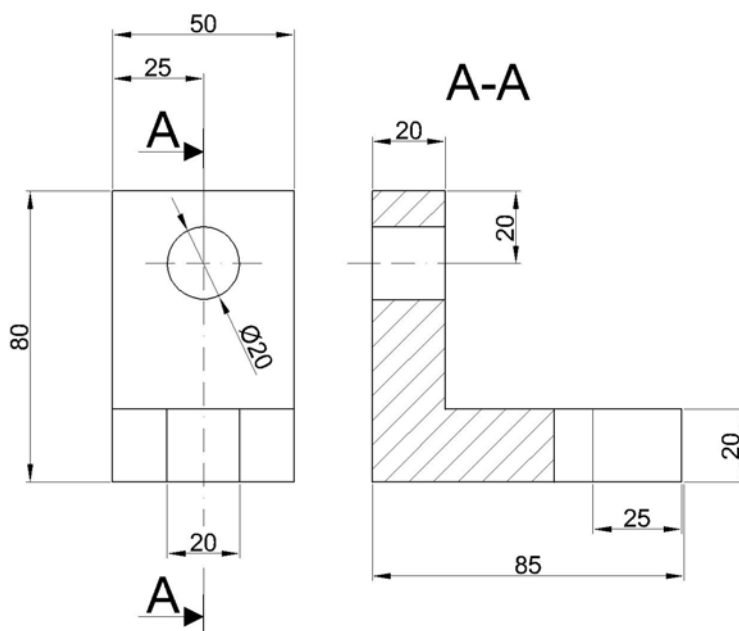
Nézzünk meg néhány előrajzolási példát. Hajtsa végre az előrajzolás lépéseit!

1. PÉLDA

Rajzolja elő az ábrán látható alkatrészt (29. ábra)! A lépéseket rögzítse a füzetébe!

Az ábrán látható egy furatot és egy hornyot valamint az alkatrész körvonalait kell előrajzolni. A nyersdarab befoglaló méretét az ábráról határozhatjuk meg. Az alkatrész 50mm széles, 85mm hosszú és 80mm magas, ezért **a nyersdarab befoglaló mérete: 50x80x85 mm.**

Az előrajzoláshoz szükség lesz derékszögre, rajztűre, vonalzóra és körzőre. A méréshez válasszunk talpas tolómérőt és vonalzót.



29. ábra: Alkatrész jelképesen ábrázolva

A rajzolás lépései:

- A nyersdarab egyik 80x85mm-es oldalára rajzoljuk fel az L alakú körvonalat!
- Az 50x80mm-es oldalon jelölje ki a kör középpontját, majd pontozza meg!
- Ezután készítse el a furat ellenőrzőkörét!
- A nyers munkadarab alsó lapjára készítse el a 20mm széles és 25mm hosszúságú reteszhornyot!
- Rajzolja fel a retesz képét arra a felületre, amelyik szembe helyezkedik a 2. és 3. lépésben alkalmazott felülettel!
- Ha szükséges készítsen vázlatokat a füzetébe!

A mérés, ellenőrzés

Mérje meg a következő jellemzőket az előrajzolt alkatrészen:

- A furat pozícióját és átmérőjét!
- A horony helyzetét, hosszúságát szélességét!
- Az L alak méreteit!

A méréshez használjon vonalzót és tolómérőt! A furat pozícióját illetve a horony méreteit magasságmérő tolómérővel határozza meg.

A méreteket a lehető legpontosabban határozza meg!

Rögzítse füzetébe a mérőeszköz pontos nevét és a mérőeszköz nyilvántartását. Ezek az információk a mérés megismételhetőségéhez szükségesek. A mért értékeket rögzítse táblázatba az alábbi forma szerint:

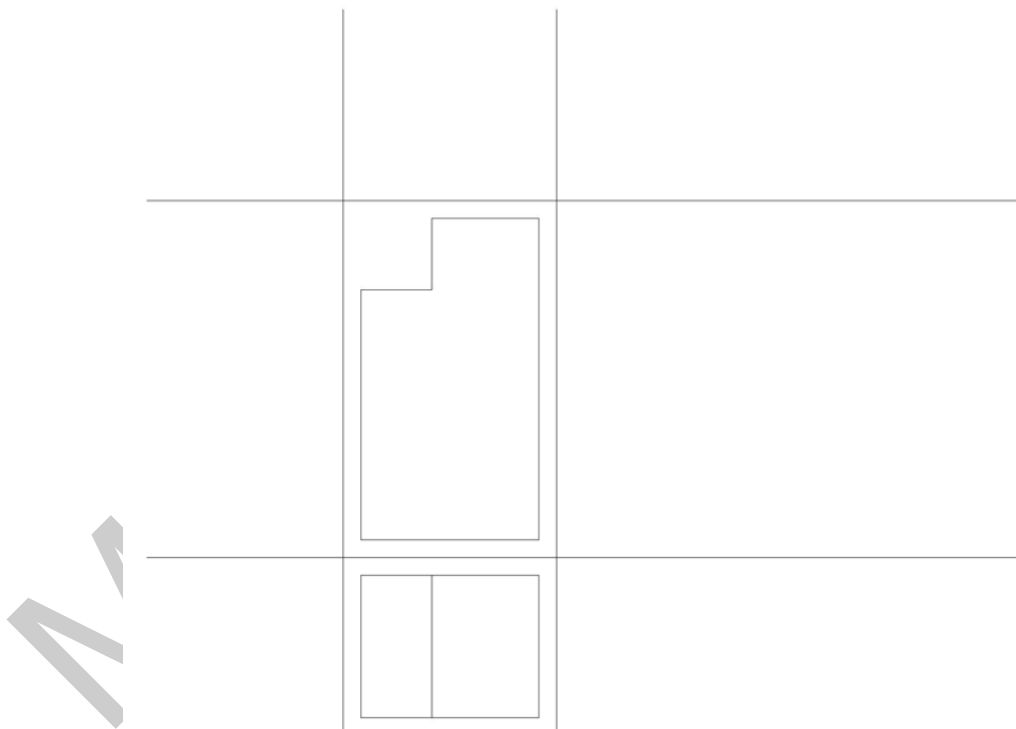
2. Táblázat: Mérési eredmények rögzítése

Méret	Mérés I.	Mérés II.	Mérés III.	Átlag
Ide kerül a méret megnevezése. Fontos, hogy a méret azonosítható legyen. A legcélszerűbb a műhelyrajzon bejelölni a mérési helyeket.	A mért értékeket írjuk ide	A mért értékeket írjuk ide	A mért értékeket írjuk ide	A mért értékek számtani átlaga. Ezt tekintjük valós értéknek, és ez alapján döntünk.

2. PÉLDA

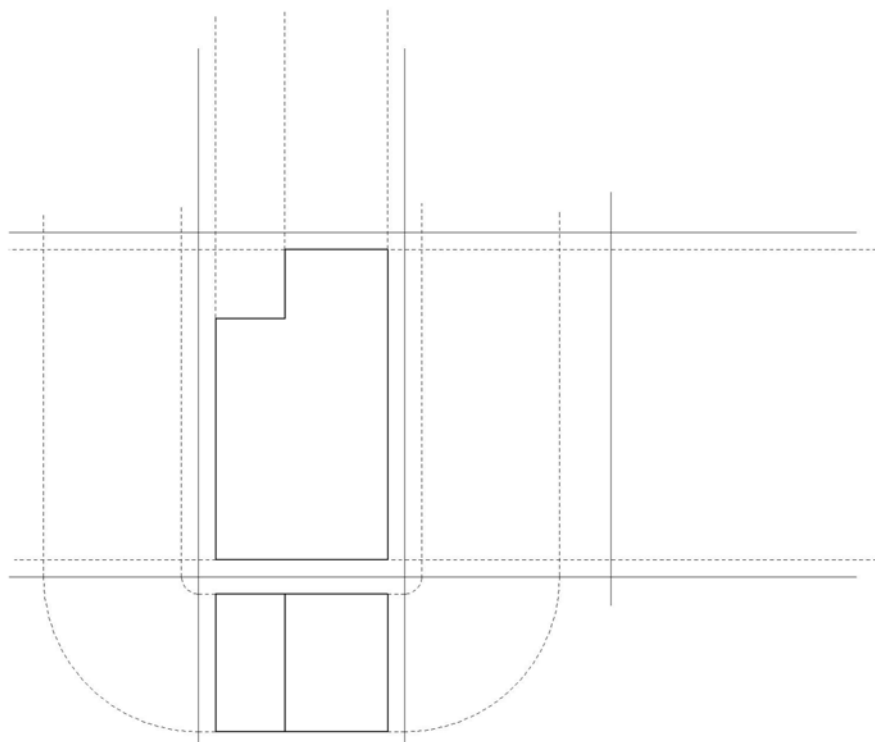
Szerkessze meg a hiányzó részeket a test megadott vetületei segítségével (30. ábra)!

Ahhoz, hogy térben elő tudjunk rajzolni szükséges a térben látás és az, hogy a nézeteket megfelelően egymáshoz tudjuk rendelni. Nézzünk erre a problémára egy példát!



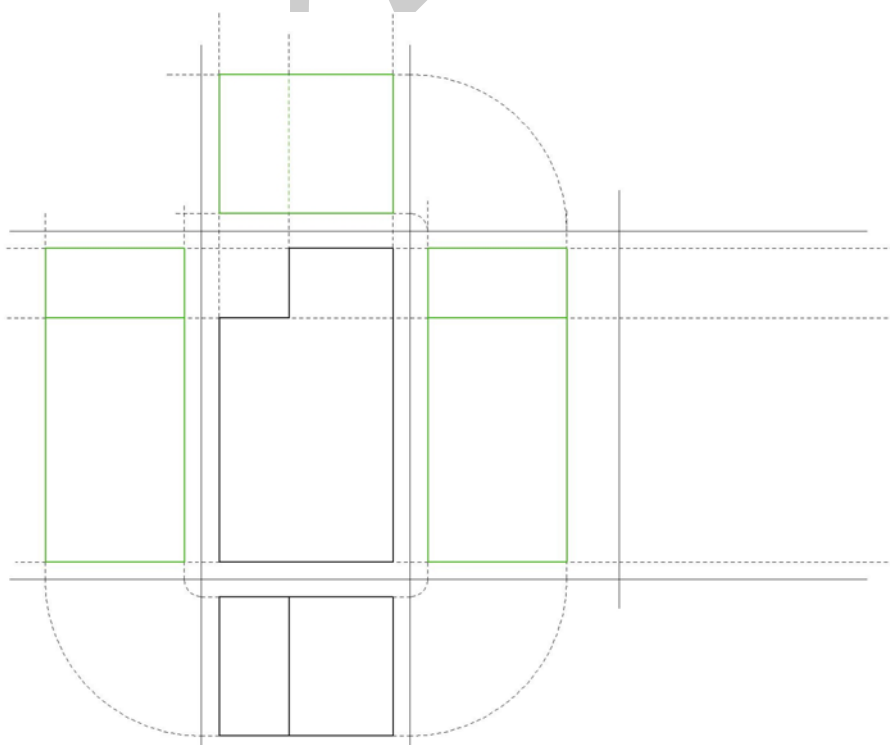
30. ábra: Hiányzó vetületek elhelyezése

A nézetek szerkesztéséhez rajzolja be a szerkesztővonalakat a 31. ábra alapján. A szerkesztővonalak az ábrán szaggatott vonallal vannak jelölve. Ezek alapján fog kiadódni a nézet a megfelelő helyen.



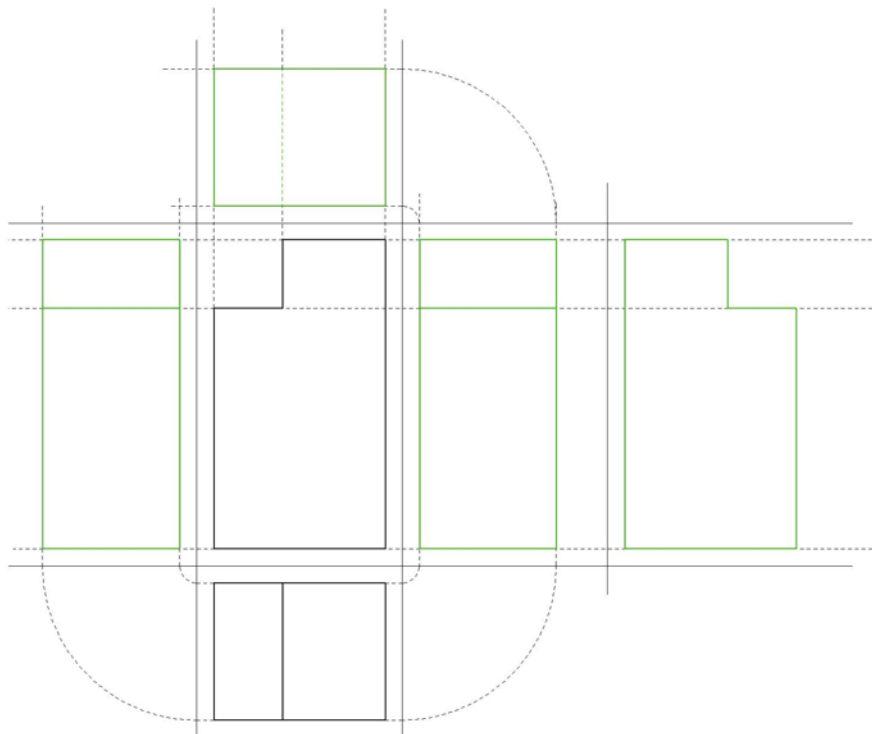
31. ábra: Szerkesztővonalak

Rajzolja be a jobb-, bal-, és alulnézeteket a megfelelő helyre a 32. ábra alapján. Az ábrán a szerkesztési vonalakat zöld színnel jelöltük.



32. ábra: Jobb-, bal-, és alulnézet

Végül szerkessze meg a hátulnézetet. A hátulnézet az előlnézet tengelyesen szimmetrikus tükörképe. A szerkesztés végén a 33. ábrán látható képet kell kapnia.



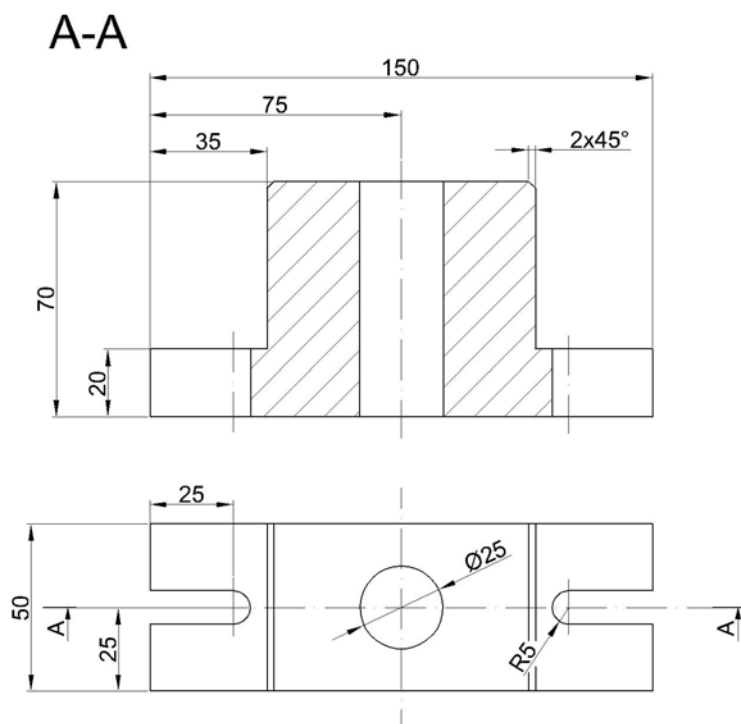
33. ábra: Hátulnézet megszerkesztve

Láthatja, hogy két nézet segítségével, ami megfelelően el van rendezve, meg lehet szerkeszteni az alkatrész többi nézetét.

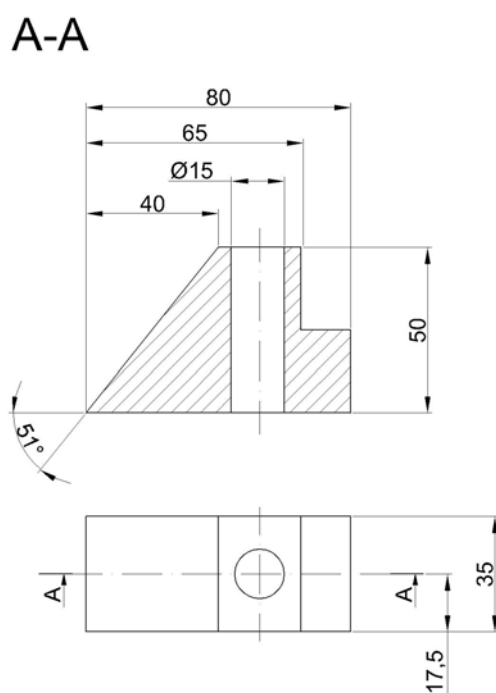
TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Hajtsa végre a következő feladatokat!

1. Olvassa át gondosan a szakmai információtartalom fejezetet!
2. Sorolja fel a térbeli előrajzolás eszközeit!
3. Fogalmazza meg mit nevezünk térbeli előrajzolásnak, hol alkalmazzuk!
4. Hozzon példát alkatrészekre amelyeket térbeli előrajzolás segítségével állítunk elő.
5. Rajzolja elő térben a következő testeket! (34. és 35. ábra) A megoldáshoz még egyszer tanulmányozza át a *Szakmai információtartalom* című fejezet *Példák* című alfejezetét!

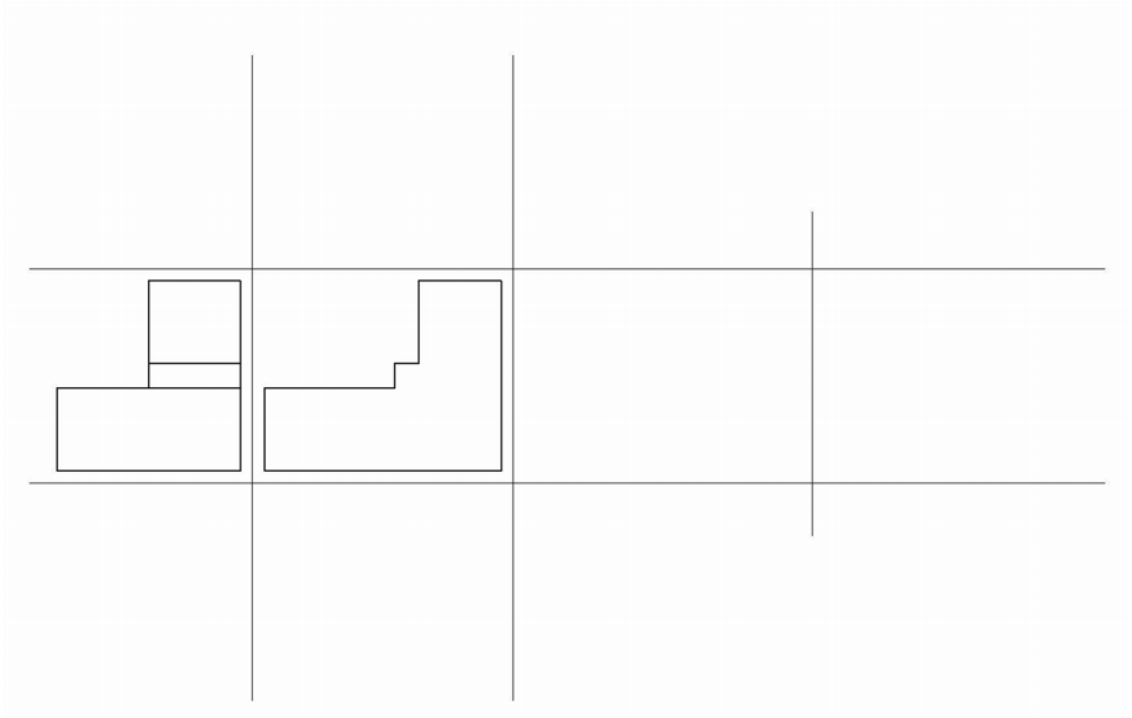


34. ábra: Előrajzolósi feladat (5/a.)

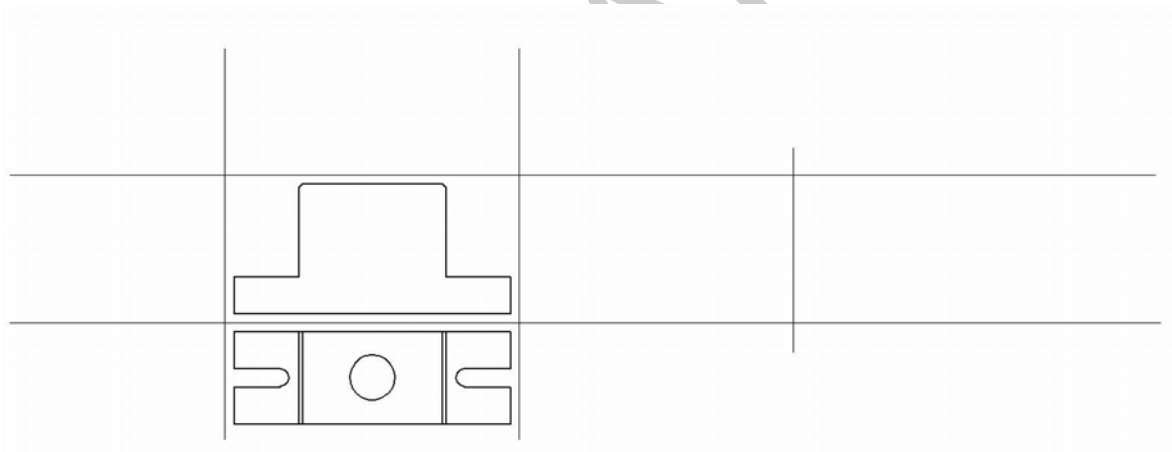


35. ábra: Előrajzolósi feladat (5/b.)

6. Szerkessze meg a következő testek hiányzó vetületeit a *Szakmai információtartalom* fejezet *Példák* című alfejezetében tárgyaltak alapján (36. és 37. ábra)!



36. ábra: Vetületek szerkesztése I.



37. ábra: Vetületek szerkesztése II.

7. Addig gyakorolja az előrajzolást, amíg az rutinszerűen nem megy. A térbeli előrajzolást otthon is tudja gyakorolni. Rajzolja meg különböző testek hálóját, majd fülek segítségével próbálja meg összeragasztani őket. Ha nem sikerül összeragasztani, akkor keresse meg a hibát próbálja kijavítani és újra összeragasztani.

ÖNELLENÖRZŐ FELADATOK

1. feladat

Mit nevezünk térbeli előrajzolásnak?

2. feladat

Sorolja fel az térbeli előrajzolás eszközeit!

3. feladat

Sorolja fel a központosító eszközöket!

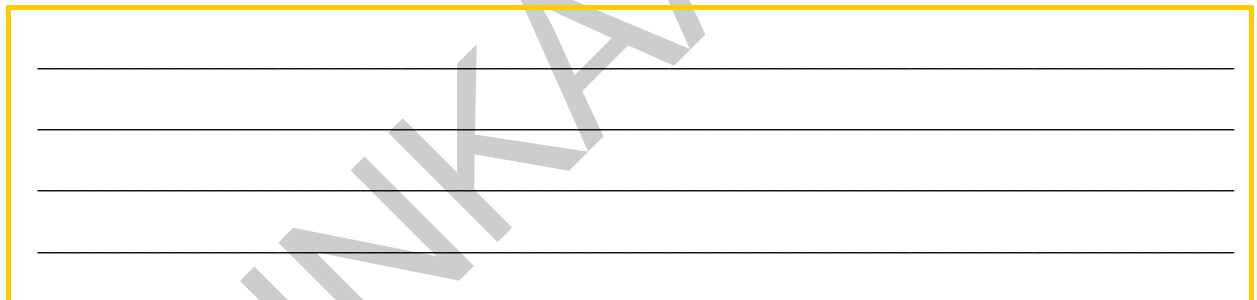
4. feladat

Rajzolja fel a központosító harang működését!



5. feladat

Sorolja fel azokat a mérőeszközöket, amelyekkel lehet ellenőrizni a térbeli előrajzolás! Írja mellé a mérőeszköz pontosságát!



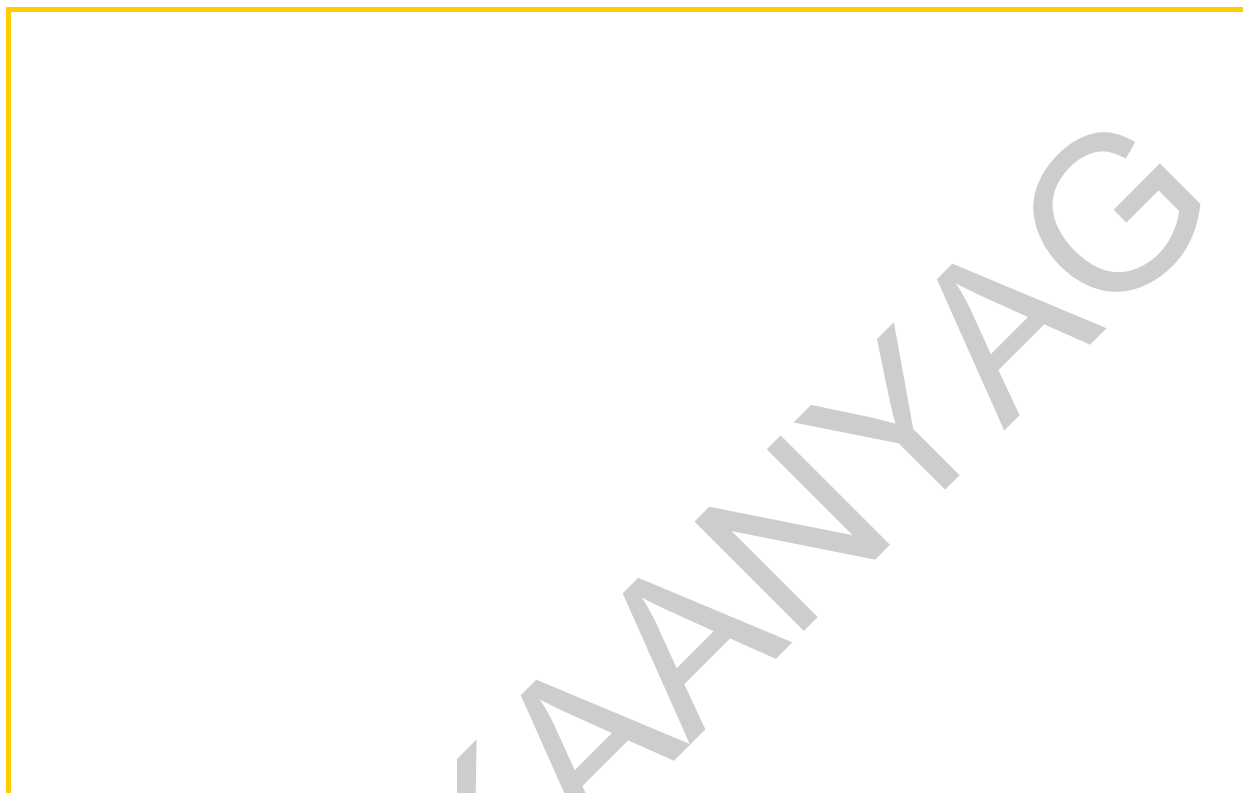
6. feladat

Rajzolja fel az európai vetítési rendszert! Egyértelműen jelölje a nézeteket!



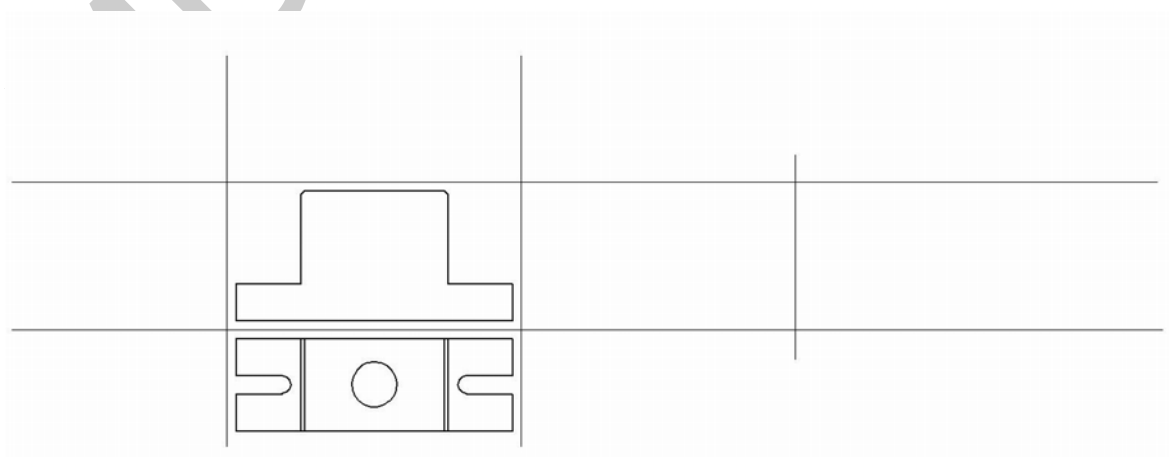
7. feladat

Rajzolja fel egy henger összes vetületét, ha ismeri a következő adatokat!
 $D=20\text{mm}$; $h=50\text{mm}$ (D a henger átmérője, h a henger magassága) A nézeteket az európai vetítésnek megfelelően rajzolja fel!



8. feladat

Szerkessze meg a test hiányzó vetületeit! A szerkesztést a *Tanulásiirányító* és a *Szakmai információtartalom* fejezetekben leírtak alapján végezze el! Rögzítse a szerkesztés lépéseit!



38. ábra

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A térbeli előrajzolás során az alkatrészek lapjaira készített síkbeli előrajzolásokat egymáshoz rendeljük.

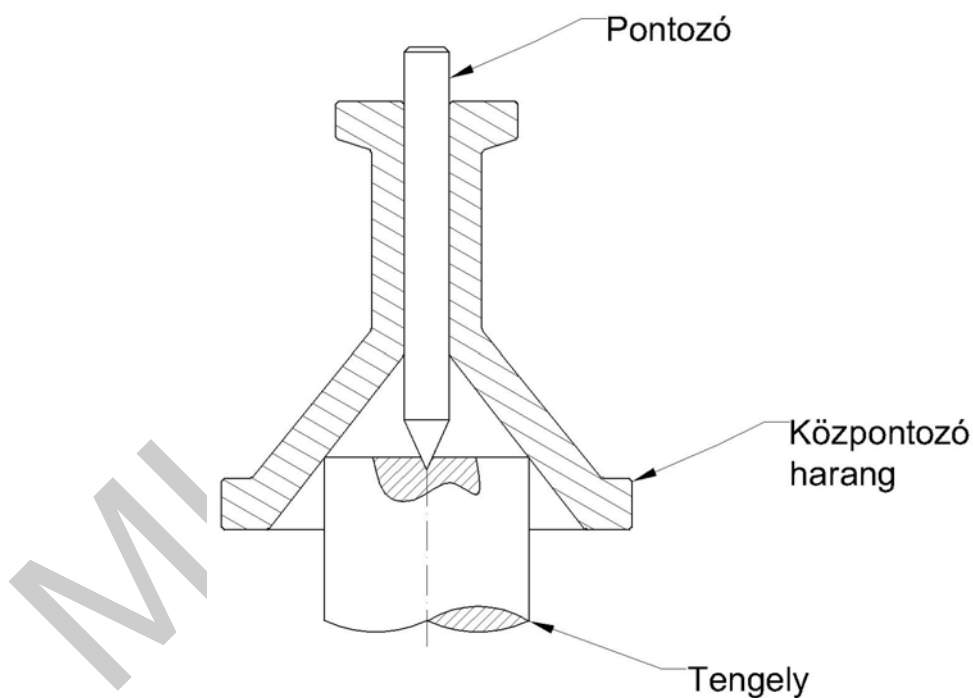
2. feladat

Előrajzoló lemez, prizma, támasztóék, párhuzamiridaló, rajztű, pontozó, vonalzó

3. feladat

Középvonalzó, központozó szögmérő, központozó harang

4. feladat

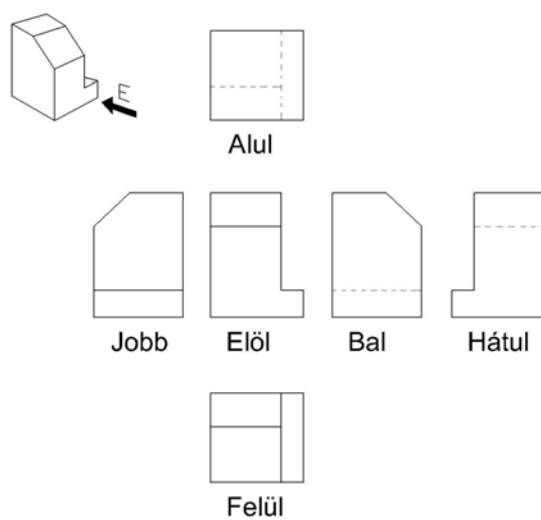


39. ábra: Központozó harang működése

5. feladat

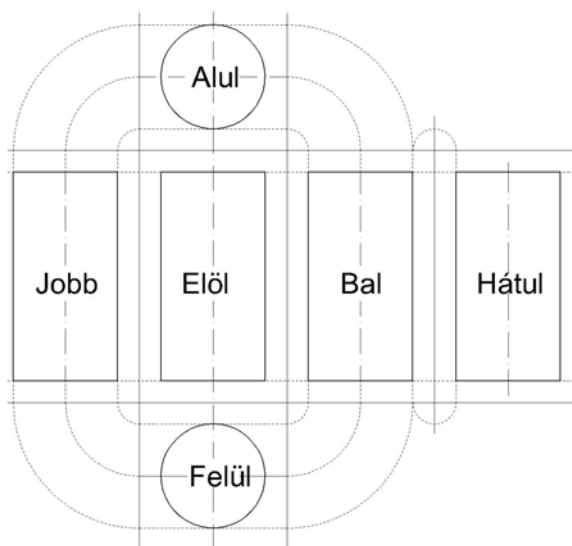
Univerzális tolómérő (0,1 ; 0,05 vagy 0,02 mm) , Magasságmérő tolómérő (0,1 ; 0,05 vagy 0,02 mm), Mérőszalag (1 mm), Szögmérő (0,5 fok vagy 5'), vonalzó (1 vagy 0,5 mm).

6. feladat



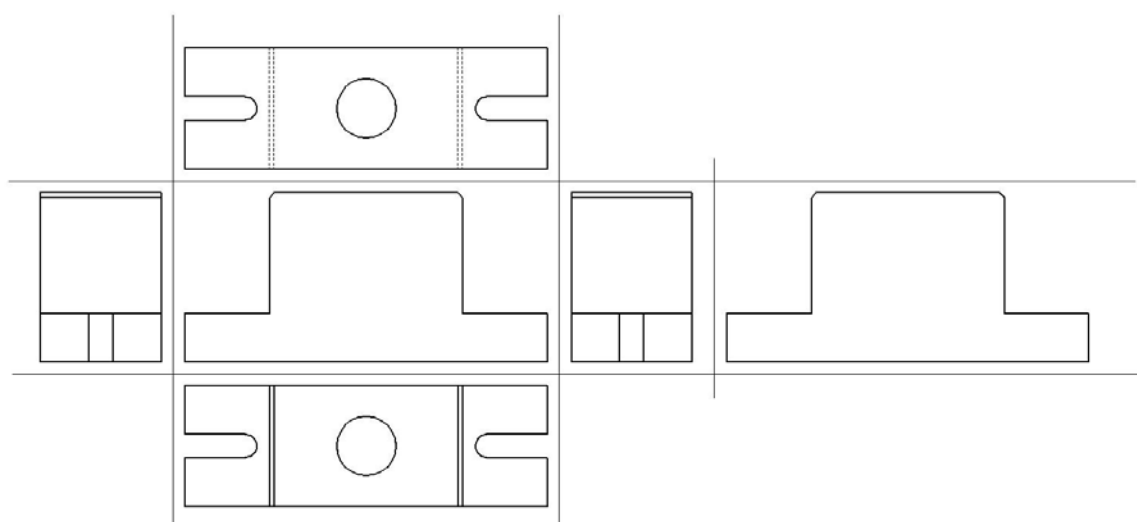
40. ábra: Európai vetítési rendszer

7. feladat



41. ábra: Henger nézetei

8. feladat



42. ábra: Alkatrész nézetei

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Várhegyi István: Fémipari alapképzés

Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1997.

AJÁNLOTT IRODALOM

Adolf Frischherz, Paul Skop: Fémtechnológiai alapismeretek

B+V Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2007

MUNKANYAG

A(z) 0227-06 modul 009-es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 521 01 0000 00 00	Gépgyártástechnológiai technikus
33 521 08 0000 00 00	Szerszámkészítő
31 521 02 0000 00 00	CNC-forgácsoló
31 521 09 1000 00 00	Gépi forgácsoló
31 521 09 0100 31 01	Esztorgályos
31 521 09 0100 31 02	Fogazó
31 521 09 0100 31 03	Fűrészipari szerszámmélező
31 521 09 0100 31 04	Köszörűs
31 521 09 0100 31 05	Marós

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
10 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató