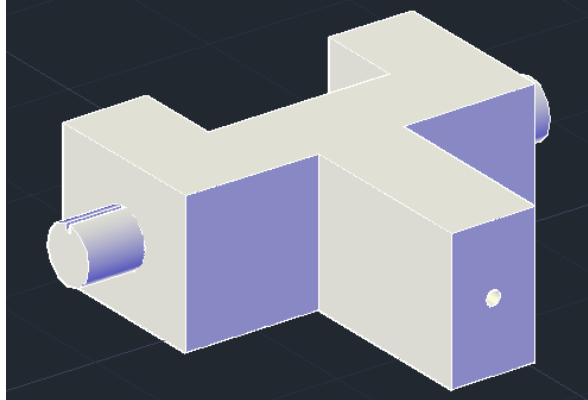


Mechatronika segédlet

2. gyakorlat

2017. február 13.



Vadai Gergely, Faragó Dénes

Tartalom

Feladatléírás	3
Y-forma kialakítása	3
Nagyítás	3
Y forma kialakítása abszolút koordinátákkal	4
Dinamikus adatbevitel kikapcsolása	4
Y-forma kialakítása dinamikus adatbevitel segítségével	4
Kihúzás	5
Furat kialakítása	5
Zsírzó lyuk kialakítása	6
Tengely	7
Henger kialakítása	7
Horony	7
Fogaskerék	8
Fogaskerék kialakításának lépései	9
Gyakorlás	11
2D furat kialakítása	11
Y-forma kihúzása	12
Új fólia létrehozása, mozgatás a fóliák között	12
Kihúzás	12

Tengely kialakítása.....	13
Henger	13
Tengely méretének módosítása	13
Tengely pozíciójának módosítása	14

Ha a jegyzetben bármilyen hibát találsz, kérlek jelezd a farago.denes@stud.u-szeged.hu mailcímen.

Feladatleírás

A feladat egy fordított Y alakú tartószerkezet kialakítása, amelynek szárain át egy furatot kell kialakítani, majd a furatba egy tengelyt (hengert) kell illeszteni. Az Y-forma magassága 10 egység, ennyire kell majd kihúzni a kétdimenziós rajzot.

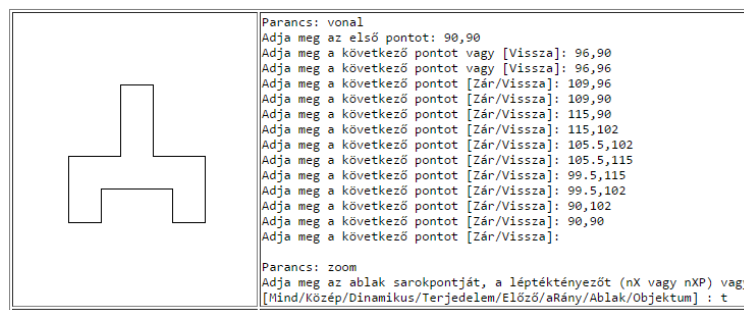
A furat sugara 2 egység, a tengely pedig pontosan illeszkedik a furatba. A tengelynek mindkét oldalon 4-4 egységgel túl kell lógnia, és a tengely egyik végén egy 0,5 egység széles hornyot kell kialakítani.

A gyakorlat végén egy fogaskerékszerű objektumot is el kell készíteni.

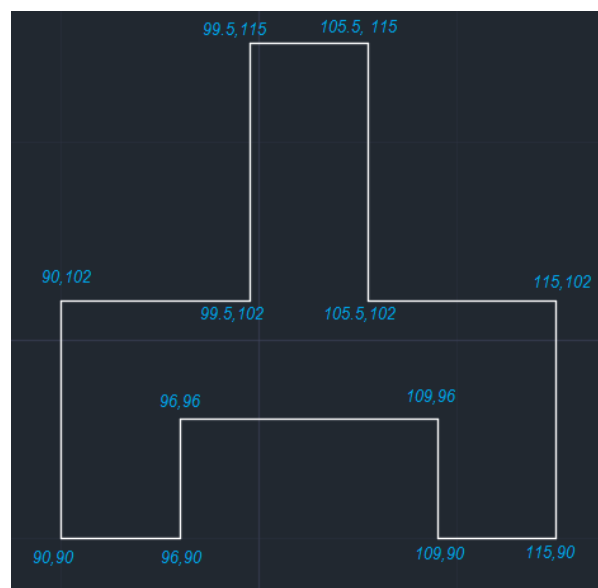
Y-forma kialakítása

Az Y forma kialakításához Tanács Attila honlapján lévő leírást kell követni. Link az oldalhoz: <https://www.inf.u-szeged.hu/~tanacs/oktatas/cad2016/01/01.html>.

Kidolgozott feladatok



1. ábra: Tanács Attila honlapján lévő releváns rész



2. ábra: Y-forma alakja és pontjainak koordinátái

Nagyítás

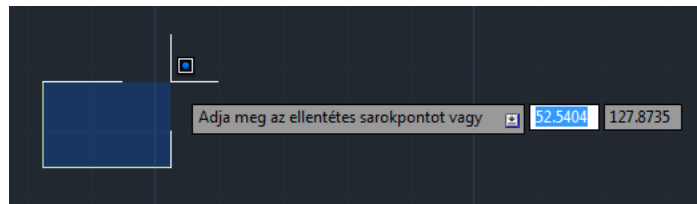
Az elkészítendő forma a 90,90 és a 115,115 pontok között helyezkedik majd el (2. ábra). A rajzolás előtt érdemes úgy nagyítani, hogy az elkészítendő objektum a legjobban kitöltse a képernyőt. Ennek egy lehetséges módja a következő:

1. *Zoom* parancs beírása a promptba
2. Ablak mód kiválasztása (A)
3. Első pont: 80,80
4. Második pont: 125,125

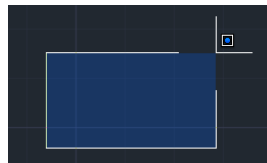
Y forma kialakítása abszolút koordinátákkal

Dinamikus adatbevitel kikapcsolása

Abszolút koordinátság rajzoláshoz először ki kell kapcsolni a dinamikus adatbevitelt, ha az engedélyezve van. Ez a legegyszerűbben az F12 gomb megnyomásával érhető el. Az, hogy engedélyezve van-e ez az üzemmód, például onnan állapítható meg, hogy a kijelölésnél a program a kurzornál várja a kijelölés második sarokpontjának relatív koordinátáit (3. ábra, 4. ábra).



3. ábra: Dinamikus adatbevitel bekapcsolva



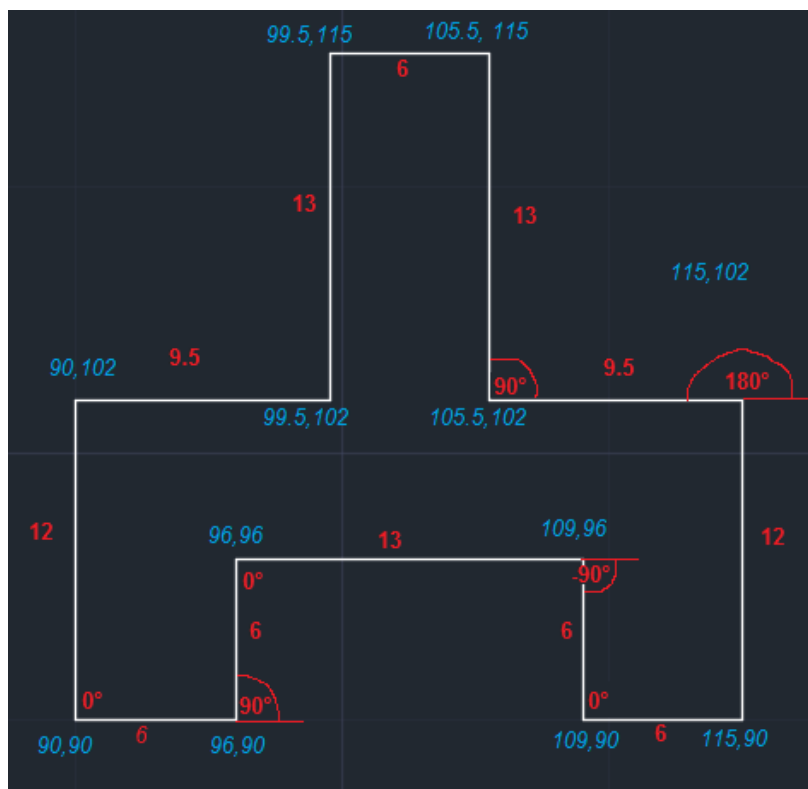
4. ábra: Dinamikus adatbevitel kikapcsolva

A dinamikus adatbevitel kikapcsolása után a forma rajzolásához ki kell adni a *Vonal* parancsot, majd egymás után sorban meg kell adni az Y-forma koordinátáit.

Y-forma kialakítása dinamikus adatbevitel segítségével

1. Dinamikus adatbevitel engedélyezése például az F12 billentyűvel
2. *Vonal* parancs kiadása
3. A forma első pontjának megadása: 90,90
4. Az első vonal *hosszának* és a *vízszintes tengellyel bezárt szögének* megadása: 6<0
5. A többi vonal paramétereineknek megfelelően az Y-forma kialakítható a 3-4. lépés ismételtetésével.

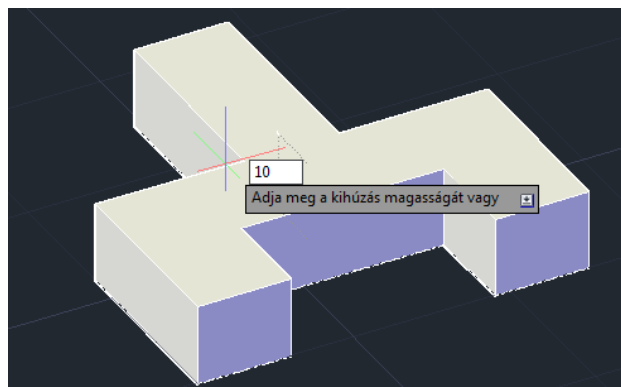
A vonalak paraméterei pirossal feltüntetve a lenti képen (5. ábra) láthatóak. (Az összes szöveget nem jelöltem be.)



5. ábra: A forma abszolút és relatív koordinátái

Kihúzás

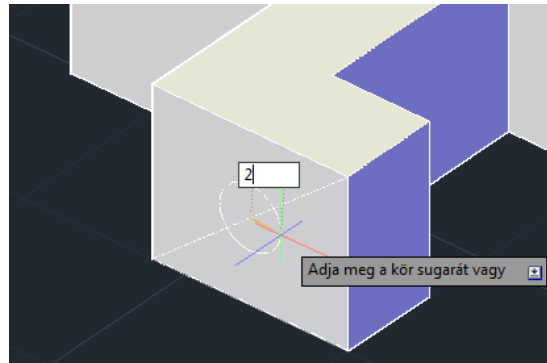
1. Új fólia létrehozása és aktuálissá tétele a 3D formához (fóliák közötti mozgathoz lásd: Új fólia létrehozása, mozgatás a fóliák között)
2. Forma kihúzása 10 mm-ig az előző órán tanult módszerrel (*Tolás-húzás*, 6. ábra)



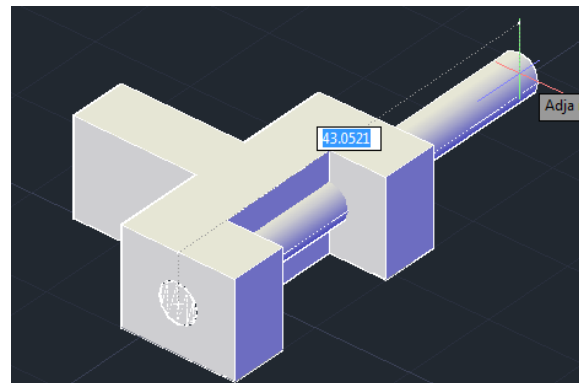
6. ábra: Y-forma kihúzása

Furat kialakítása

1. Segédvonal (átló) rajzolása (7. ábra)
2. Furat alapját képező kör rajzolása az átló felezőpontjába. Sugár: 2 (7. ábra)
3. Segédvonal törlése. A kijelölésnél segíthet a 2D drótváz nézet.
4. *Tolás-húzással* a henger „belehúzása” a testbe (8. ábra)




7. ábra: Furat alapját képező kör kialakítása a segédvonal segítségével



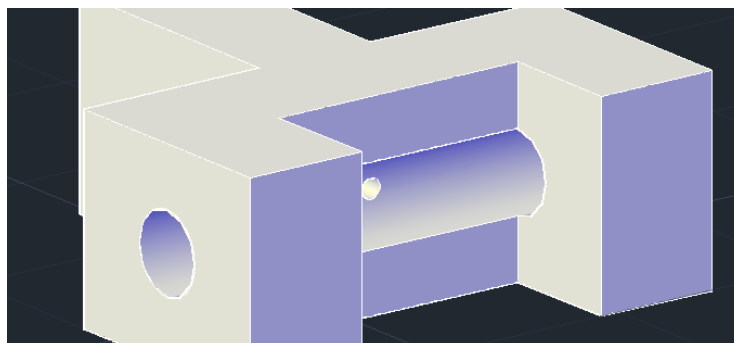
8. ábra: Tolás-húzás végpontja

Ha a különbségképzés nem történt meg automatikusan, akkor az előző órán tanult halmazelméleti kivonás segítségével a henger kivonható az Y-formából:

1.  Kivonás
2. Kattintás az Y-formára
3. Enter
4. Kattintás a hengerre
5. Enter

Zsírzó lyuk kialakítása

A zsírzó lyuk megvalósítható például az előbb leírt módszerrel (9. ábra).

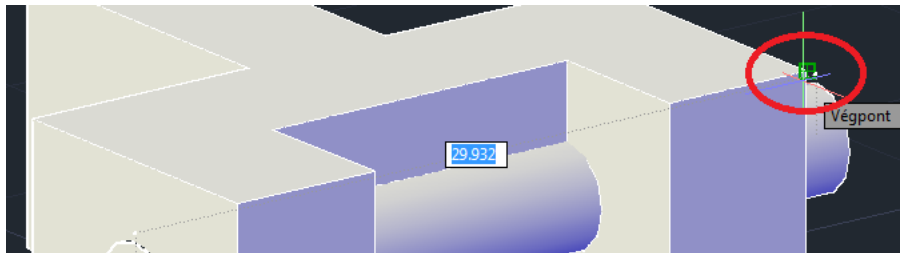


9. ábra: Kifűrt objektum

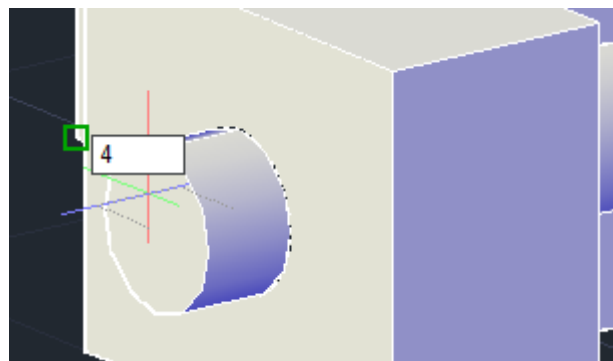
Tengely

Henger kialakítása

1. Új fólia létrehozása és aktuálissá tétele
2. *Tolás-húzás* segítségével a meglévő körlap kihúzása. Ha a *Tolás-húzás* mélységének megadásánál egy olyan sík pontjára kattintunk, amely azon a síkon van, amelyen a kihúzás végpontja lesz, akkor a kihúzás mértéke a kívánt nagyságú lesz. Ebben a példában a kihúzás végpontjához megadhatjuk például az *Y-forma* túloldalán lévő egyik sarokpontot (10. ábra).
3. *Tolás-húzás* és dinamikus adatbevitel segítségével a tengely két végének meghosszabítása (11. ábra)



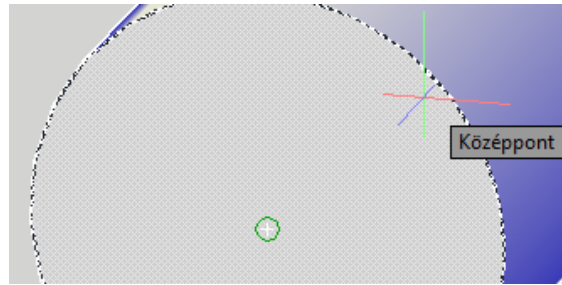
10. ábra: Kihúzás végpontja



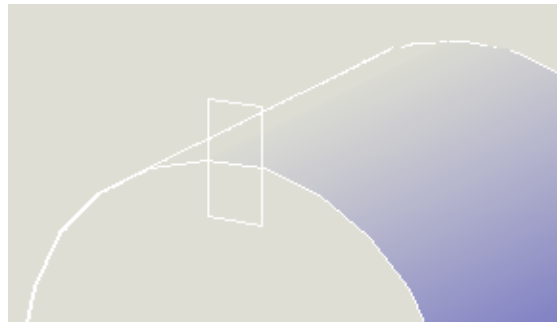
11. ábra: Tengely méretének módosítása

Horony

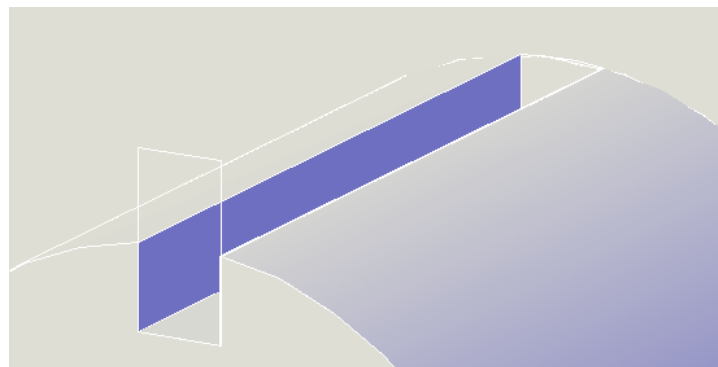
1. A horony alapját képező téglalap megrajzolása a henger lapjának síkjában. A téglalap megrajzolható például a kör középpontjából húzott egyenes és egy vonallánc segítségével. A középpont kijelöléséhez a kör kerületéhez kell közelíteni a mutatót, majd ha megjelent a középpontot jelző zöld kör, akkor kattintani kell. (12. ábra, 13. ábra)
2. Téglalap alsó részének „belehúzása” a tengelybe a *Tolás-húzás* segítségével (14. ábra)



12. ábra: Kör középpontjának kijelölése



13. ábra: Horony alapja. A kihúzandó felület a körlap és a téglalap metszete.



14. ábra: Horony kialakítása Tolás-húzás segítségével. A segédvonalakat utólag érdemes eltávolítani, vagy lekapcsolni a hozzájuk tartozó fóliát.

Fogaskerék

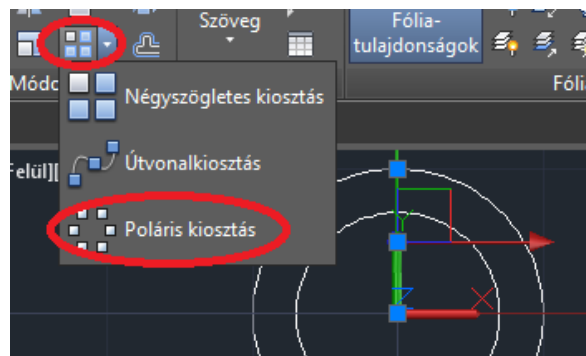
Ezen a gyakorlaton nem feladat a fogaskerék tengelyre illesztése, ezért az egyszerűség kedvéért 0,0 pontban érdemes megrajzolni azt. A fogaskerék rajzolása előtt az Y-forma és a tengely fóliáit ki lehet kapcsolni, hogy azok ne zavarják a munkát, és a fogaskerék 2D-s és 3D-s változataihoz itt is célszerű külön-külön fóliákat létrehozni.

A fogaskerék fogainak száma most 9, ami azt jelenti, hogy az egyes fogak között a távolság $360^\circ/9 = 40^\circ$ fok. Így egy fog kialakításához a poláris kiosztásnál majd $40^\circ/2 = 20^\circ$ -ot kell megadni.

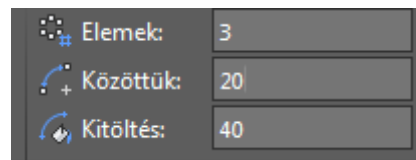
A fogaskerék kialakításakor először egy darab fogat hozunk létre (egy periódus), majd poláris kiosztás segítségével ezt többszörítjük úgy, hogy az egyes fogak között egyenlő legyen a távolság fokban.

Fogaskerék kialakításának lépései

1. Két koncentrikus kör rajzolása, melyek középpontja a 0,0 pont. A körök sugara ezen a gyakorlaton 7 és 10 egység.
2. Segédvonal rajzolása a középpontból a nagyobb kör ívéig
3. Az egy darab segédvonalból három vonal kialakítása poláris kiosztással. (15. ábra, 16. ábra). Ennek lépései:
 - a. Vonal kijelölése
 - b. Poláris kiosztás (15. ábra)
 - i. Közepont megadása: 0,0
 - ii. **Elemek: 6** (16. ábra)
 - iii. **Közöttük: 20**
 - iv. Enter

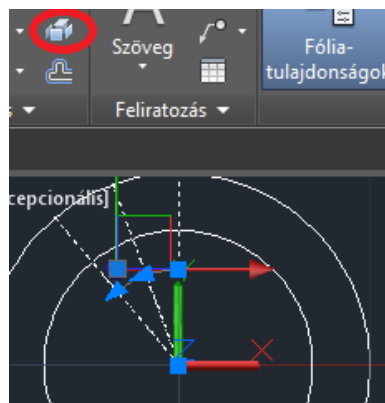


15. ábra: Vonal poláris kiosztása




16. ábra: Vonal kiosztásának paraméterei

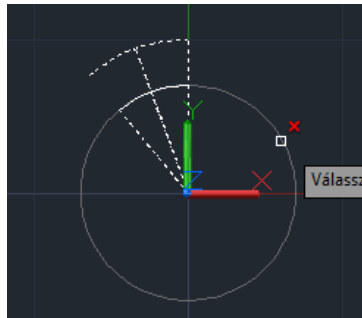
4. Szétvetés (17. ábra)
 - a. A létrejött három vonal kijelölése
 - b. Szétvetés gomb
 - c. *Ha a szétvetés sikeres volt, akkor a vonalak külön-külön kijelölhetőek*



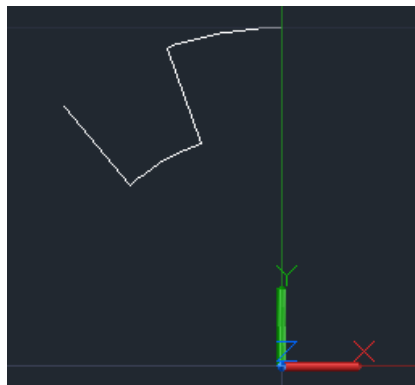
17. ábra: Szétvetés

5. Metszés (18. ábra, 19. ábra)

- A fogaskerék összes vonalának kijeölése
- Metszés gomb: 
- Metszeni kívánt ívek és szakaszok törlése kattintással
- A végére maradt szakaszokat, amelyeket már nem metsz semmi, sima kijelöléssel és törléssel (*del*) lehet eltávolítani.



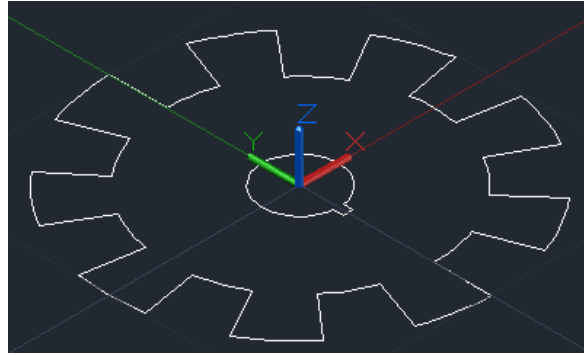
18. ábra: Metszés



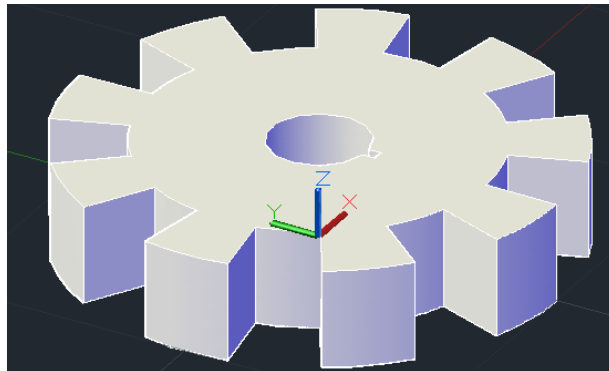
19. ábra: Kialakított egy darab fog (periódus)

6. Fog (periódus) poláris kiosztása

- A fog kijelölése (minden vonal, ami megmaradt, 19. ábra)
 - Poláris kiosztás
 - c. Elemek: 9**
 - d. Enter
 - e. Ennek eredménye a lenti képen látható azzal a különbséggel, hogy nincs furat. (20. ábra)
7. Furat és horony kialakítása a már tanult módszerekkel (*segédvonalak, metszés*, 20. ábra)
8. Kihúzás a *Tolás-húzás* segítségével (21. ábra)



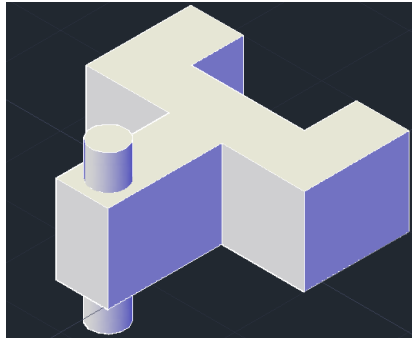
20. ábra: 2D fogaskerék horonnyal



21. ábra: Az elkészült fogaskerék

Gyakorlás

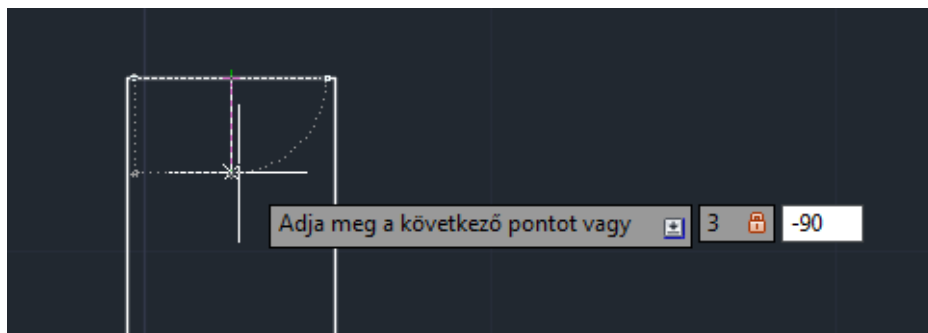
Gyakorlásként például az Y-forma harmadik szárába is készíthető furat, illeszthető tengely. Az itt leírt bekezdések a 2D Y-forma kialakítását követő műveleteket írják le.



22. ábra: Tengely a harmadik szárban

2D furat kialakítása

1. Dinamikus adatbevitel bekapcsolása, ha nincs bekapcsolva (F12)
2. Felezőpont illesztés bekapcsolása, ha még nincs bekapcsolva (Előző órai anyag)
3. 3 egység hosszú függőleges segédvonal rajzolása a felső vonal felezőpontjából lefele (3<-90, 23. ábra)
4. 2 egység sugarú kör rajzolása a segédvonal alsó végpontjában (24. ábra)
5. Segédvonal törlése



23. ábra: Segédvonal rajzolása a furat alapjához

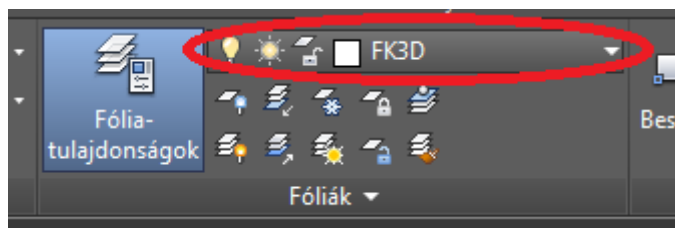


24. ábra: A furat alapját képező kör megrajzolása

Y-forma kihúzása

Új fólia létrehozása, mozgatás a fóliák között

A „0” nevű fóliára konvenció szerint nem szoktunk rajzolni. Ha ez már megtörtént, akkor a 0-s fólián lévő objektumokat könnyen át lehet mozgatni egy másik fóliára. Ehhez ki kell jelölni az objektumokat, majd a szalagon, a fólia blokkon belül a legördülő menüből ki kell választani a célfóliát. (25. ábra).



25. ábra: Objektum mozgatása az aktuális fóliára

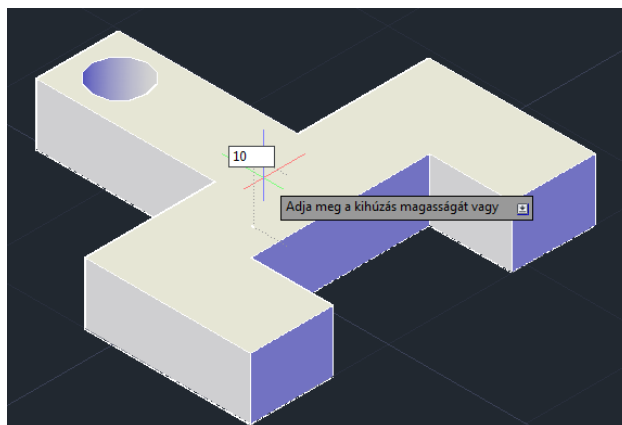
A kettő- és háromdimenziós objektumokat érdemes külön-külön fóliákon létrehozni (26. ábra).

>>	Állapot	Név	Be	Fag
		0		
		Y2D		
		Y3D		

26. ábra: Fóliák. Érdemes őket nálam beszédesebben elnevezni. A fóliák listája később bővül a T3D-vel (Tengely 3D).

Kihúzás

A forma az előző órán tanult módszerrel (Tolás-húzás) könnyedén kihúzható. A magasság 10 egység legyen (27. ábra).

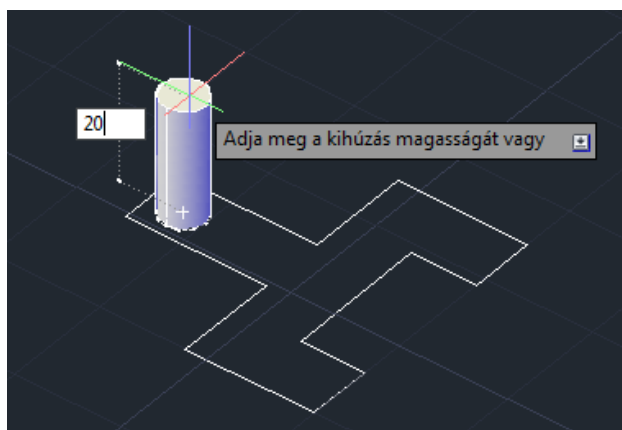


27. ábra: Y-forma kihúzása

Tengely kialakítása

Henger

A tengely rajzolása előtt érdemes kikapcsolni az Y-alak 3D-s fóliáját, vagy 2D Drótváz nézetre kapcsolni. Miután ez megtörtént, a furat kialakításánál felhasznált kör felhasználható a tengely létrehozásához. Ehhez egyszerűen ki kell húzni a kört az új fólián. A magassága legyen 20 egység.

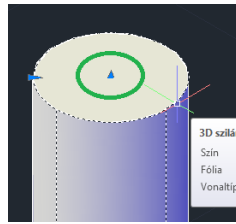


28. ábra: Tengely kialakítása a meglévő kör felhasználásával

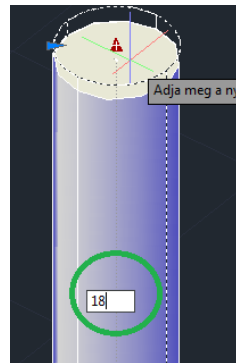
Tengely méretének módosítása

A feladat szerint az Y-forma két oldalán 4 egységnyire kell kilógnia az elkészített tengelynek. Az Y-forma 10 egység széles, és a kilógó részekkel együtt a tengelynek 18 egység hosszúnak kellene lennie. Emiatt a tengely hosszát 2 egységgel rövidíteni kell.

1. Legyen bekapcsolva a dinamikus adatbevitel
2. Kattintás a henger tetején lévő jelzésre (29. ábra)
3. Kurzor mozgatása lefele
4. Nyújtási pont beírása: 18 (30. ábra)



29. ábra: Jelzés a henger tetején

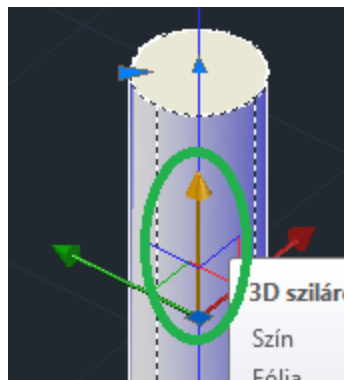


30. ábra: A henger új magassága 18 egység

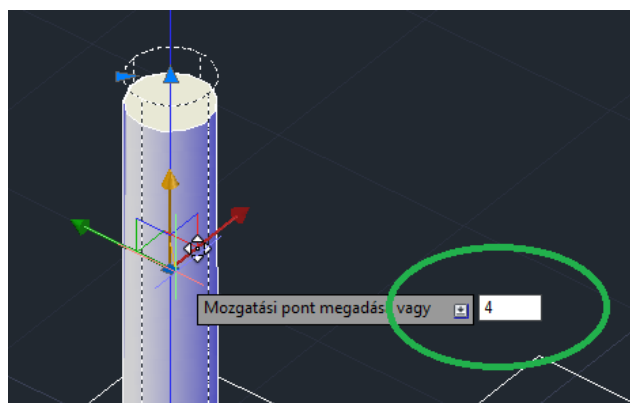
Tengely pozíciójának módosítása

Ahhoz, hogy a tengely a furat mindkét oldalán 4 egységnyel lógjon túl, az elkészített hengert lefele kell mozgatni 4 egységgel.

1. Dinamikus adatbevitel bekapcsolása, ha még nem volt (F12)
2. Kattintás a henger közepén lévő Z tengely irányába (feléle) mutató kék nyílra (31. ábra)
3. Kurzor mozgatása lefelé
4. Mozgatási pont megadása: 4 (32. ábra)



31. ábra: Kattintás a kék nyílra (kijelölés hatására narancsra változik)



32. ábra: Henger elmozdítása