

EGY TERVEZŐPROGRAM OKTATÁSÁNAK TAPASZTALATAI A TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLÁN

Nyesőné Marton Mária, nyesone@gemini.ektf.hu

Szánthó Dezső, dezsi@gemini.ektf.hu

Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola Oktatástechnológiai és Informatikai Tanszék

Experience of teaching CAD at Eszterházy Károly Teachers' Training College

CAD was developed for designing work but nowadays its application is used not only in planning operations. That's why every year our students can sign up for „The Bases of Computer Aided Design” and „Creating 3D illustrations” courses besides another courses in information science at the Department of Educational Technology and Informatics.

Our aim in teaching these courses is to give the students an up-to-date method which enables them to create and use templates, different visual and graphical aids efficiently in their teaching.

Hallgatói igények és a tematikák összeállításának módszertani kérdései

A grafikus tervezőprogramokat (CAD) elsősorban a mérnöki munka megsegítésére fejlesztették ki, de ma már alkalmazásuk egyre inkább elterjedőben van más, nem kifejezetten a mérnöki munkához kapcsolódó területen is. A mai modern számítógépek korában a műveltség bizonyos részét képezheti a grafikai dokumentáció készítéséhez szükséges módszerek, eljárások, alkalmazói rendszerek (AutoCAD, Corel Draw stb.) ismerete. Ezek a tények motiválták az új tudományág, a számítógépes grafika keletkezését. A hatvanas évek végétől, amikor ezen tudományág keletkezését számítjuk, egészen a közelmúltig, túlsúlyban voltak az úgynevezett kétdimenziós grafika eszközei, ma emellett a legprogresszívebbeknek a háromdimenziós grafika programjai tűnnek.

A hallgatók jó része - és nemcsak a műszaki jellegű szakot végzők - felismerte, hogy a számítógépi grafika alapvető ismerete a majdani munkájuk során, egy olyan korszerű eszközt és módszert tanulhat meg, amelyet a munkájuk során kellő hatékonysággal tudnak alkalmazni.

A hallgatókat a számítógépet jól alkalmazni tudókká, a számítógépet mint egy sokoldalúan használható munkaeszközt ismerőkké kell neveljük, amely készségek kialakítása során elengedhetetlen az algoritmikus gondolkodásmód fejlesztése, valamint az önállóan megoldott feladatokon keresztül a problémamegoldás egyre bonyolultabb fokozatainak elsajátítása.

Ugyanakkor hallgatóink befejezvéen tanulmányaikat és kikerülve az iskolákba már gyakorlati megvalósítói lesznek az új NAT-nak. A NAT meghatározza az informatika helyét a közoktatásban, és megfogalmazza az elérendő célokat is, természetesen úgy, hogy csak a tartalmi alapokat határozza meg, emellett igen lényeges eleme, hogy a rugalmasságot és a differenciálást érvényesíti. Ebből egyértelműen következik, hogy a képző intézménynek kell biztosítani a többféle képzési lehetőséget, hogy a kor követelményeinek megfelelően jól felkészített hallgatók kerüljenek ki a főiskoláról, egyetemekről.

Ezen tények indokolják, hogy az Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola Oktatástechnológiai és Informatikai Tanszékén minden évben meghirdetjük az informatika tantárgy szabadon választható tanegységei között a Számítógéppel segített tervezés alapjai és a 3 dimenziós ábrák számítógépes szerkesztése nevet viselő kurzusokat.

A CAD - Computer-Aided Design, számítógéppel támogatott tervezés megismertetése, illetve a mi terminológiánkban, azaz a főiskolánkon, helyesebb a Design kifejezést a Drafting (szerkesztés) szóval aposztrofálnunk, ugyanis maga a tervezés kifejezetten a mérnöki felkészültségű szakember feladatköre. A 18-

23 éves korosztály főiskolánkon informatikából már egy alapvizsgát letett, azaz a hallgató már rendelkezik ismeretekkel az operációs rendszerekről, vannak bizonyos ismereteik alkalmazói programokról, úgy mint szövegszerkesztés, adatbázis-kezelés, táblázat-kezelés és ezek felhasználásával elvileg önállóan képesek feladatokat megoldani, illetve az adott probléma megoldásához kiválasztani az azt legjobban támogató rendszert.

E képzettségi szint után kaphat létjogosultságot, szabadon választható tanegység formájában, az általunk szorgalmazott CAD rendszerek megismertetése, a 18-23 éves korosztály számára. A cél ugyanis az, hogy az alapvető ismereteken kissé túlmutató, de mégis közismereti jellegű áttekintést adjunk a témáról és itt hangsúlyozni kell a közismereti jelleget, hiszen nem lehet célunk mérnöki előkészítőt szervezni.

Egy CAD rendszer legalább alapvető szolgáltatásainak, különböző lehetőségeinek a megismerése, komoly teret enged a logikus gondolkodás, a modellezési készség és az algoritmizálás fejlesztésének, azaz a fentebb említett önálló problémamegoldás megtanulásának folyamatában. Mivel ezek a programok meglehetősen összetett programrendszerek, a hallgatók ismeretköre bővül az ez idáig megismert alkalmazói rendszereken (szövegszerkesztés, adatbázis-kezelés, táblázat-kezelés) végzett feladatokkal, hiszen itt egy egészen speciális területet ismerhet meg, azaz alkalmazói feladatokat oldhat meg kész programrendszerekkel, esetünkben a CAD-el, mindvégig oly módon, hogy a probléma centráltsága a legfontosabb jellemzője marad a kérdésnek, és a programot mint a feladat megoldásához szükséges eszközt használja.

A vázolt ismervek alapján azt hiszem nem vitatható a CAD felület integrálhatósága és elmondható, mind a tárgy és környezetkultúrát, mind pedig az ábrázolási és vizuális kommunikációt tekintve kiemelkedő jelentőségű. Természetesen szervesen kapcsolódik ugyanakkor a matematika, technika, informatika és számítástechnika területeihez is.

A CAD programokról általában

CAD - Computer-Aided Design, számítógéppel támogatott tervezés. Ahogy már az előbb említettem, a mi terminológiánkban, azaz a főiskolánkon, helyesebb a Design kifejezést a Drafting (szerkesztés) szóval aposztrofálnunk, ugyanis maga a tervezés kifejezetten a mérnöki felkészültségű szakember feladatköre.

Az ilyen típusú programokkal igen széleskörű feladatokat oldhatunk meg, úgymint a klasszikus alkalmazást tekintve a gépészeti rajzokat, de megoldhatók közúthálózatok, térképészeti, térinformatikai, építészeti rajzok készítése is. Alkalmask továbbá elektronikai jellegű feladatok, pneumatikai, hidraulikai modellrajzok, folyamatábrák, emblémák készítésére, egyszóval minden olyan feladat megoldható segítségükkel, amelyhez rajzolni, szerkeszteni kell.

A különböző CAD rendszerek legismertebbjei magyar nyelvű változatban is rendelkezésre állnak. Ez persze örök vita forrása, hogy az eredeti angol, vagy magyar nyelvű változatot tanítsuk adott esetben. Ennek eldöntése sok tényezőtől függ, leginkább a hallgatók előképzettségi szintjétől, és a tanító tanár szubjektív elhatározásától.

A számítógépes tervezés, szerkesztés kiindulási alapként a megfelelően képzett ember szakértelmét, valamint más módon felhalmozott ismereteket használ. Az ember határozza meg a tervezési, szerkesztési szempontokat, elemzi az eredményeket, illetve szükség szerint módosítja a tervet. Az egyéb felhalmozott ismeretanyagot, az ilyen rendszerek mintegy kiegészítőjeként, és modulszerűen hozzákapcsolható módon az alkatrészekre és további elemekre vonatkozó (gépészeti, építészeti, pneumatikus, hidraulikus, elektronikai stb.) szabványgyűjtemények tartalmazzák.

Egy ilyen tervező, szerkesztő rendszer kimenetén a kívánt specifikációk számítógéppel olvasható állományok formájában jelennek meg. Ezen specifikációk ezután igen szoros kapcsolatban állnak a következő fokozat a CAM - Computer Aided Manufacturing, számítógéppel támogatott gyártórendszerek, és a CAT -

Computer Aided Testing, számítógéppel támogatott vizsgálórendszerekkel, amelynek mintegy a bemeneti elemét képezik.

Feltétlenül említést érdemel még az a kérdés is, hogy a különböző CAD rendszerek a program kivitelezését tekintve, nyílt architektúrájú struktúrák, az általános célú alaprendszert az adott alkalmazási környezethez, az egyéni szakmai igényekhez alakíthatók. Az architektúra nyitottsága általában négy irányból vizsgálható, úgymint a hardver kérdése, a szoftver, a különböző szakmai alkalmazások és végül a fejlesztő felhasználó szakemberek szemszögéből.

A hardver kérdést tekintve főiskolánkon PC gépek állnak rendelkezésre. (80486DX 4-8 MB RAM 14 colos SVGA monitorokkal 540 HDD) A konfigurációból kitűnik, hogy nem igazán mérnöki munkahelyek ezek, ugyanakkor ezen hardvereszközök manapság már nem elérhetetlen árszintűek.

A szoftver kérdést tekintve a CAD rendszerek nyitottságát jól szemlélteti az, hogy milyen operációs rendszerek alatt futtatható. Egy ütőképes CAD rendszertől elvárható, hogy PC kategóriájú gépeket tekintve a MS DOS, PC DOS, Microsoft Windows, Apple Macintosh II operációs rendszerek mellett futtatható.

A szakmai alkalmazást tekintve, egy CAD rendszer rendelkezik bizonyos belső fejlesztő eszközökkel, amelyek a következők lehetnek:

- *parancsok* (a szakmai alkalmazás sajátosságainak megfelelő környezet beállítása, amelyet egy ún. prototípus fájlba rögzíthetünk és bármikor alkalmazhatjuk),
- *kódolási eszközök* (vonaltípusok, kitöltési minták, betűkészletek, jelképkészletek létrehozása és a meglévő alaprendszer ezekkel történő bővítése, átalakítása),
- *interpreter típusú programozási eszközök* (LISP programozási nyelven írt programok, parancsállományok),
- *makroprogramozási eszközök* (saját menük, help fájlok készítése),
- *compiler típusú programozási eszközök* (ADS fejlesztő rendszer).

Ezen belső fejlesztési eszközök kiváló lehetőséget teremtenek az önálló problémamegoldás fejlesztésére. (A mi esetünkben, tehát ahol nem mérnökképzés folyik, az első három elem, a szóbanjöheto a továbbiak elsősorban a szakirányú felsőfokú képzésnél kerülhetnek előtérbe.

A fejlesztő, felhasználó szakember, - amelyen most a tanárt értjük - és a CAD viszonyát tekintve, az egyéni környezet kialakítása a döntő. Ennek legfontosabb elemei a saját szövegstílus készlet, szimbólum készlet, prototípusrajz készlet, alkatrész könyvtár, amelyből illetve amelyek hallgató oldali felhasználást és kialakítást feltételezve profitálhatnak.

A Számítógéppel segített tervezés alapjai tanegység tematikája

Ezt a tematikát, - ami most sem tekinthető véglegesnek, és amelyen természetesen minden befejezett kurzus után a szükséges korrekciókat, kiegészítéseket megteesszük- több éven keresztül, mondhatjuk beváltan használjuk a *Számítógéppel segített tervezés alapjai* tanegységénél.

Témakörök	Parancsok, beállítások
Installálás. Konfigurálás. A menürendszer. Parancsbevitel billentyűzetről, képernyő menüről, legördülő menüről. Rajzhatárok, nézet, nagyítás kicsinyítés.	help,limits,view,zoom,snap,grid,coords, quit
Alapelemek. Koordináták (abszolút, relatív, polárkoordináták), szögek, koordinátarendszerek. Mértékrendszerek.Vonalak rajzolása. Prototípus fájlok, új prototípus fájl készítése. Törlés. Mentés, visszatöltés. Rajzolási környezet elle nőrzése.	units,unitscontrol, line,undo,redo,redraw,erase,save, open, drawing aids, status

Rajzoló parancsok. (pont, rögzített pont, rajzelemek egyenlő részekre osztása, adott szakaszhosszakra osztás, vonal, vonaltípus, érintőkör, kör, körív, sokszög, ellipszis, rajzelem egy részének törlése, nyomvonal, síkidom, körgyűrű).	point, pmode,node, divide, measure line, linetype, fillet, circle, arc, polygon, ellipse, break, trace, solid, donut
Vonallánc, letörés, metszés, szabadkézi vonal, kitöltő minták.	pline, chamfer, trim, sketch, hatch
Szöveg rajzelemek készítése. Hibás szöveg javítása. Méretmegadás, méretezési változók beállítás.	text, dtext, style, dedit, dim
Szerkesztő parancsok (kiválasztás, törlés, másolás, mozgatás, tükrözés, többszörözés, forgatás, párhuzamos és koncentrikus másolás, rajzelemek meghosszabbítása és tömörítése, nagyítása és kicsinyítése).	select, erase, copy, move, mirror, array, rotate, offset, extend, stretch, scale
Layer-ek (fóliák) alkalmazása. Összetett szerkesztési feladatok (blokkok alkalmazása).	layer control, purge, block, oops, wblock, base, insert
Rajzok nyomtatása nyomtatón és plotteren.	plot configuration
Parancs állományok készítése és futtatása.	script, mslide, vslide, rscript
Egyszerű 3D képek előállítás.	change, tiled viewport

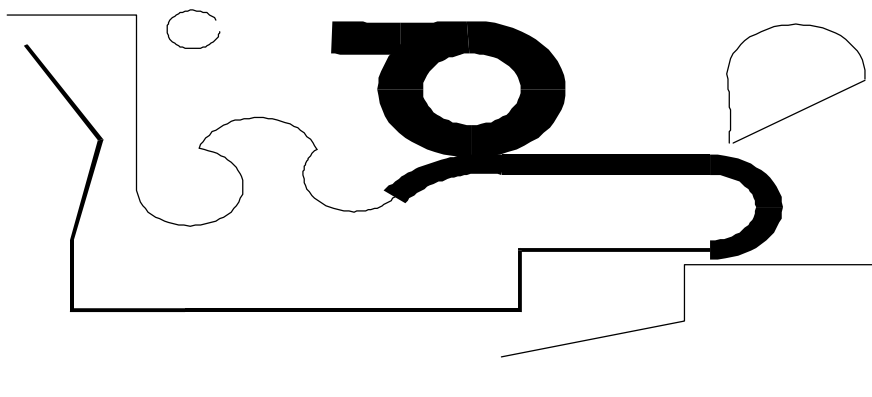
A kétdimenziós ábrák szerkesztésével kapcsolatos tapasztalataink összegzése

Összességében tehát elmondható, hogy az alkalmazói rendszerek közötti, kissé bonyolult, összetett szoftverét, a kívánalmainknak, és a képzési szintnek megfelelő mélységben megismertetve, bátran alkalmazhatjuk a nem szakirányú főiskolákon, és itt a probléma centrikusságot szigorúan megőrizve a programot, mint egy feladat megoldására szolgáló eszközt, csupán felhasználjuk. A gyakorlatok anyagát az érdeklődési körnek megfelelően összeállítva, azaz elsősorban nemcsak műszaki vonatkozású feladatokkal kísérletezve, mint számítógépi grafika jól felhasználható és oktatható.

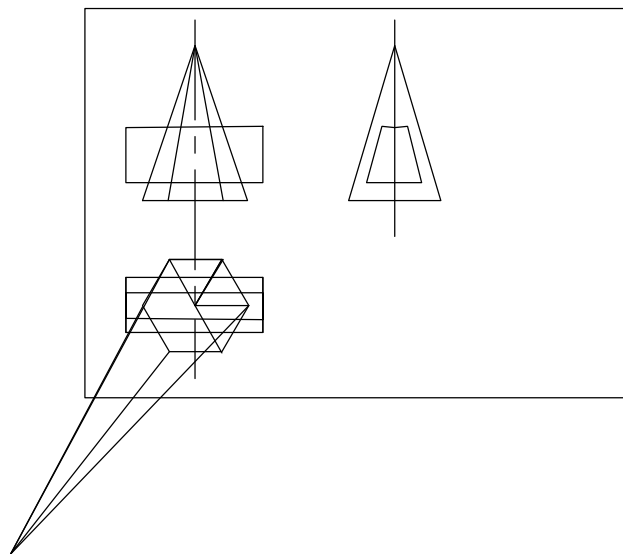
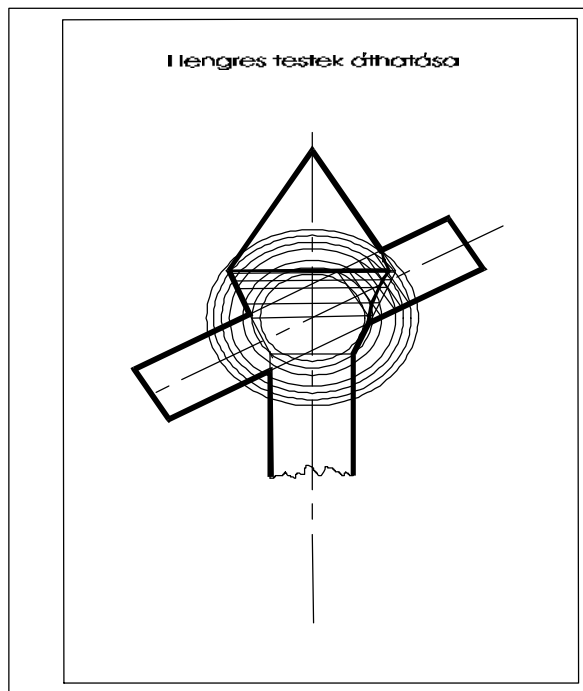
Végezetül a mi célunk, a nem mérnökképzést folytató felsőoktatási intézményekben az, hogy amint a bevezetőben említettem, egy CAD rendszer legalább alapvető szolgáltatásainak, különböző lehetőségeinek a megismerése, komoly teret enged a logikus gondolkodás, a modellezési készség és az algoritmizálás fejlesztésének, vagyis az önálló problémamegoldás megtanulásának és alkalmazásának folyamatában.

Néhány prezentáció a hallgatók munkáiból

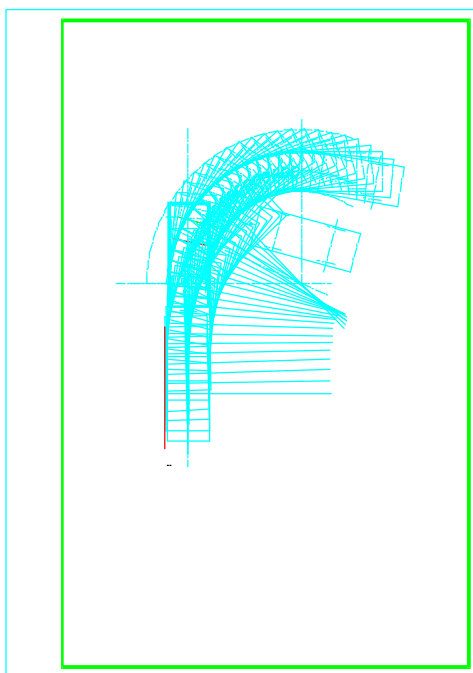
Gyakorlat a különböző vonalvastagságok, ívek, lekerekítések rajzolásához:



Matematikai vonatkozások, két áthatás kapcsán:



Modellezési feladat: egy jármű kerekének kanyarodása (A működő modell itt 24 db egymásra helyezett fóliával valósul meg. Működtetése: újrarájzoltatás, újratöltés, vagy diakép formájában történhet meg.)



3 dimenziós ábrák számítógépes szerkesztése tanegység tematikája

A 3 dimenziós ábrák számítógépes szerkesztése tanegység felvételének előfeltétele a Számítógéppel segített tervezés alapjai tanegység. Az alapozó tanegységben a két dimenziós rajzolás, szerkesztés alapelveit sajátítják el a hallgatók az AutoCAD R12-es tervezőprogram segítségével. Természetesen megismerve ezáltal a program más lehetőségeit is.

A tanulmányok során előbb utóbb felmerül az igény a hallgatókban nemcsak a síkban történő rajzolásra ill. szerkesztésre, hanem a testek, tárgyak térbeli megjelenítésére, modellezésre is. Egyrészt tehát hallgatói igény indokolja az egyféléves tanegység továbbfolytatását, másrészt az szükségszerűség, hogy a tervező program elsajátításához, lehetőségeinek megismeréséhez az egy félévben rendelkezésre álló kb. 30 tanóra nem elegendő. A megbízható, jól alkalmazható gyakorlati tudáshoz ill. a 3D ábrázolás megismerésére vezettük be a második féléves kurzust. A hallgatóink nem szakirányú képzésben tanulják a számítógép adta rajzolási, tervezési lehetőségeket, pusztán egyéni ambícióból, érdeklődésből. Nyilván ezt a tematika összeállításában is szem előtt kellett tartani. Ki kell szolgálni egyaránt a téma iránt érdeklődő matematika, fizika, számítástechnika szakos hallgatóinkat éppen úgy mint akár egy humán szakos hallgatót, tehát a mi tanításunkban egy-egy példánál nem a műszaki tartalom a fontos, mint amire eredendően ezen tervezőprogramok ki lettek találva. Természetesen ilyen megközelítés mellett is a feladatok megoldásánál ismertek és alkalmazottak az alapvető sík-geometriai szerkesztések számítógépes megoldásai, a vetületi képek, nézetek fogalma. Az összeállított tematika a következő:

Témakörök	Parancsok, beállítások
3D ábrázolás lehetőségei (3D Elemi testek definiálása; éllel definiált felületek létrehozása; szabályos forgástestek létrehozása; tab ulált felületek)	3D Objects (sphere, box, dome, dish, pyramid, wedge, torus, cone, mesh); Edgesurf; Rulesurf; Revsurf; Tabsurf; Change... Thickness.
A megjelenítés beállítása (osztott képernyő létrehozása; nézőpontok beállítása; dinamikus nézetek)	Tiled Viewport; Vpoint; Hide; Dview.
Felhasználói koordináta rendszer	UCS; UCSicon.
Modell tér, papírtér- fogalma (testek modellezése; különböző nézésirányból vetületek generálása)	Tilemode; Pspace, Mspace Mview; Pan,
Szilárd-test modellezés alapjai (szilárdtest primitívek: téglatest, gömb, ék, kúp, henger, tórusz létrehozása.)	Solwden; AME Primitives; (Solbox; Solsphere; Solwedge; Solcone; Solcyl; Soltorus.)
Összetett szilárdtestek képzése (egyesítés, kivonás, közös-rész képzés, szétvetés különböző példákon keresztül)	Solxext; solidify; Solunion; solsub; solint; solsep; solinterf; solprof.
Testek metszetei (szabályos geometriai testek síkme tszetei)	Solsect; solcut;

	Hatch Parameters...
Tömegtulajdonságok vizsgálata	Solmass.
Az árnyékolt megjelenítés (testek árnyékolt, fotorealisztikus megjelenítése)	Shade; Render
Kimentí fájl-formátumok az AutoCAD-nél	DWG, DXF, SLD, SCR, TIFF, GIF, stb.

3 dimenziós ábrák szerkesztésével kapcsolatos tapasztalataink összegzése

A 3 dimenziós ábrák számítógépes szerkesztése, modellezése tananyaggal kapcsolatosan az alábbi főbb követelmények támaszthatók:

- El kell sajátítani a modellkészítés különböző lehetőségeit (drótvázmodell, felületmodell, kihúzott felületek, szilárdtest modellezés);
- Tanulják meg a hallgatók modellezés során a rendelkezésre álló két tér (a modell tér és a papírtér) használatát;
- A modellezett testekről tudjanak a különböző nézésirányból képeket generáltatni;
- Ismerjék a modellek paramétereit, tulajdonságaikat meghatározó parancsokat.

A tervezőprogramoknál a modellezés nem más mint az objektum geometriájának a grafikus leírása. A testek, tárgyak tervezésének legegyszerűbb formája a drótvázmodellezés. A drótvázmodell a 3D objektum vázának leírása. Itt nincsenek felületek, csak vonalakkal, ívekkel, körökkel adható meg a test. Felhasználható a modell vázaként.

Másik modellezési eljárás a felületmodellezés, amelynél egy elhanyagolhatóan vékony réteget (felületet) rendelünk az objektum felületéhez. A felület egy matematikai elem, ami elhatárolja az objektum külsejét és belsejét. Két típusa ismert: a *kihúzott felület* és a *3D síkháló* felület. Az egyszerűbb eljárás a kihúzott felület, mert ilyenkor a vastagságot rendelhetünk a rajzelemhez. A kihúzás iránya mindig párhuzamos az aktív FKR (Felhasználói Koordináta Rendszer) tengely Z tengelyével. A 3D síkháló felület egy sor 3D ponttal definiált felületelem, amely pontok három- vagy négyoldalú poligonok csúcsai. A rendszerjellemzők beállításától függ (éppen a háló sűrűségétől), hogy az tervezőprogram milyen pontossággal közelítse a görbült felületeket.

A modellezés legmagasabb formáját jelenti a szilárdtestmodellezés. Egy teljesen zárt, háromdimenziós forma számítógépes megjelenítése. A szilárdtestmodell leírja a test által elfoglalt teret, és a valódi objektum határoló felületét. Erre alkalmas a Magasszintű Szilárdtest Modellező Kiterjesztés (AME) program. Definiálhatjuk az így modellezett testek fizikai és anyagtulajdonságait, lehetővé téve az objektumok elemzését, paramétereinek a meghatározását. Ez a modellező is az építőkövekre épül. A különböző bonyolultságú test építőkövekből ún. szilárdtest-primitívekből állítható elő, amely elemek között kapcsolatokat definiálhatunk. Az AME bool-operátorai: egyesítés, kivonás, közös-rész képzés.

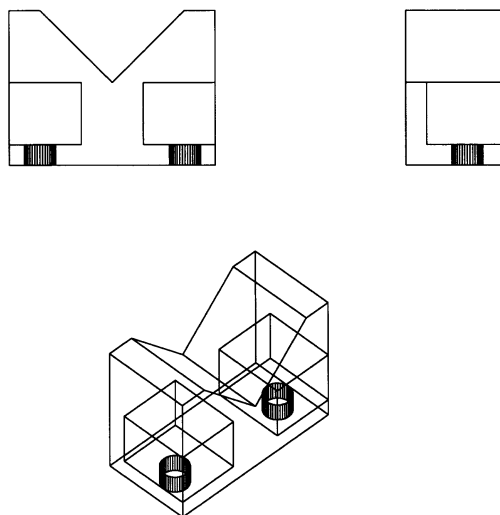
A 3D ábrázolás, modellezés kezdeti lépéseit a modell térben végezzük mint a két dimenziós ábrázolásnál, mert először az egyszerűbb testek megjelenítéséhez egyetlen nézetablak is elegendő. Egy

objektum reprezentációja a modell. A modell tér, az ahol a modellt készítjük, szerkesztjük. Ha azonban arra van szükségünk, hogy a modellezett testek egyértelmű meghatározásához egyszerre több nézésirányból generált vetületi képeket kell megadni, valamint az, hogy a test axonometrikus képe is kirajzolva legyen - az ilyen igényeket csak a papírtérben végezhetjük el. A modell tér és a papírtér a tervezőprogram sajátos fogalmi, melyek használatára, a két tér sajátosságaira nagy hangsúlyt kell fektetni. Bár a modell térben is tudunk osztott nézetablakokat definiálni, de ilyenkor mindig csak egy nézetablak lesz aktuális, vagyis pl. a kirajzoltatásnál az objektumról csak egy képet tudunk kirajzoltatni egyszerre. A papírtér ellenben arra szolgál, hogy ott tervezhetjük meg a kirajzoltatási elrendezést, ott tehetjük meg a rajzzal kapcsolatos megjegyzéseinket, készíthetjük el szövegmezőt, keretet. Úgy lehet legrövidebb meghatározását adni a papírtér fogalomnak, hogy a papírtér nem más mint egy lap amelyen elrendezhetjük a rajz nézetablakait a plotteren történő kirajzoltatáshoz.

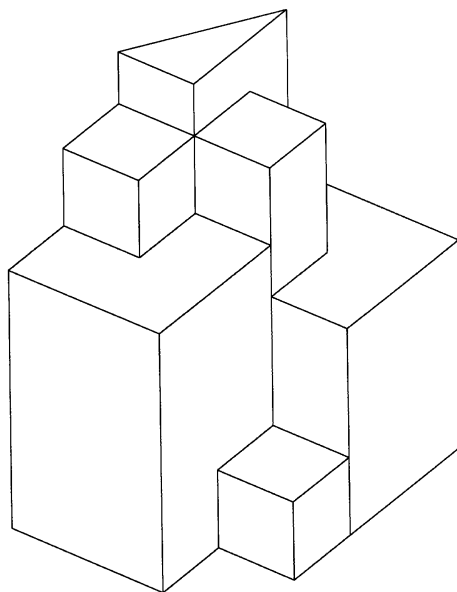
A megismert modellezési eljárások kiválóan alkalmazhatók térszemléletfejlesztő gyakorlatok elvégzésére. Elsősorban az ábrázoló geometria témaköréhez valamint a műszaki ábrázolás, témaköréhez köthetők azok a példák amelyek ezt hivatottak illusztrálni. A megjelenítés különböző módjai (pl. az osztott képernyő) kitűnő lehetőséget adnak a testek térbeli megjelenítésének a tanulmányozására.

Néhány illusztráció a 3D modellezés témaköréből

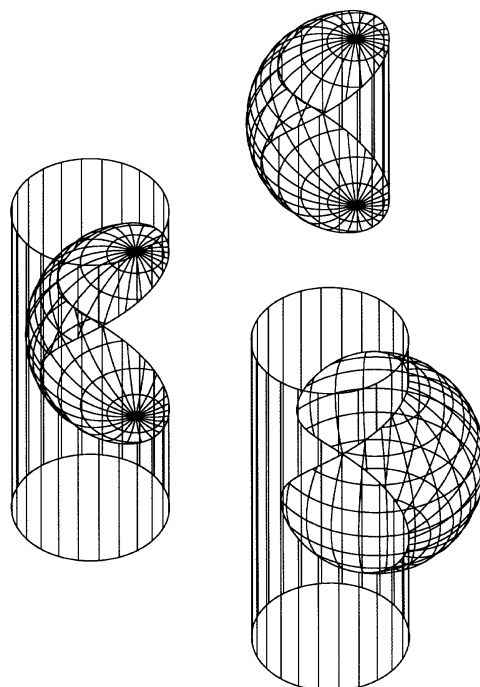
Egy drótvázmodellezéssel elkészített test képei:



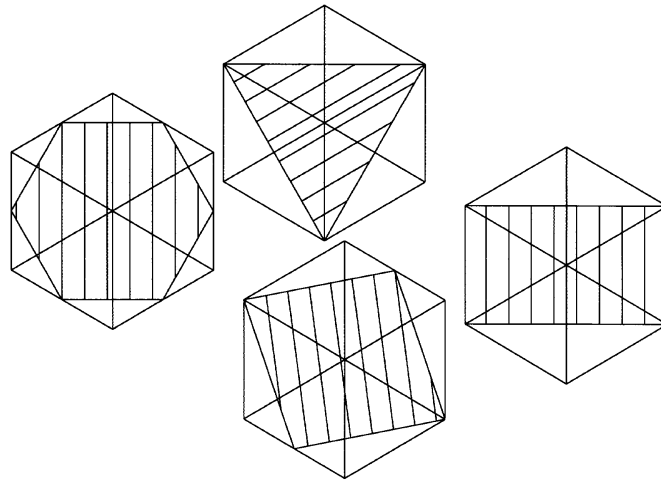
Szilárdtestmodellezéssel készült ábra:



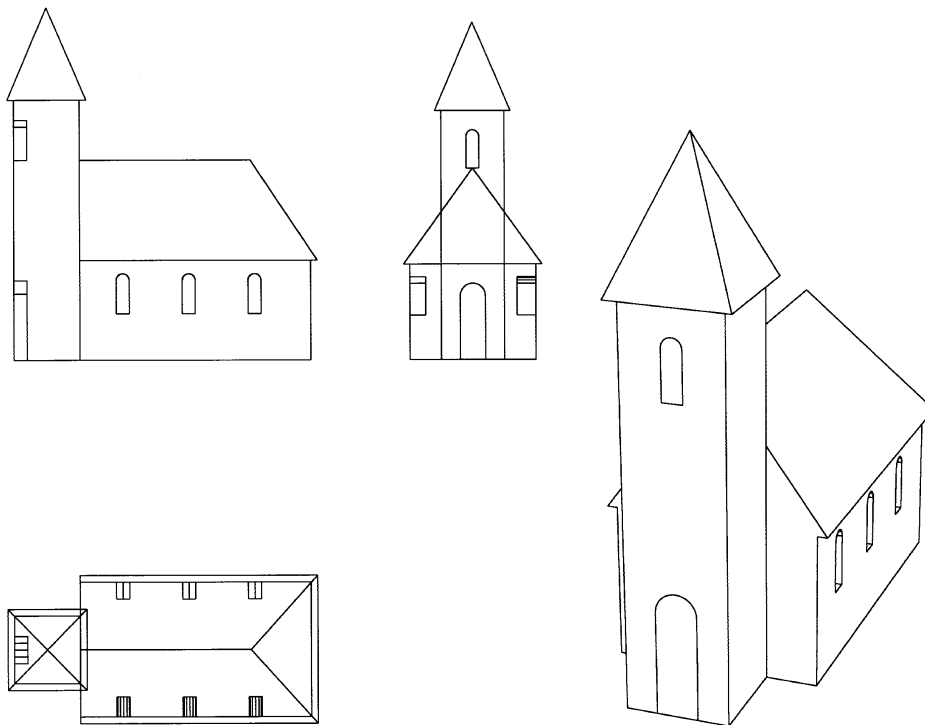
A bool-operátorokkal elkészített áthatási képek:



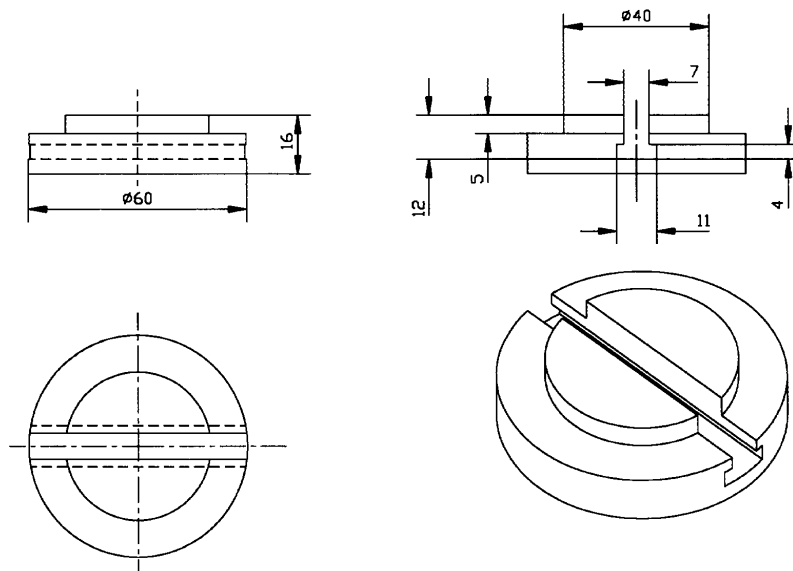
Kockák síkmetszetei:



Egy összetett feladat a testmodellezésre:



Egy komplex prezentáció a kurzusokban elérhető tejesítményről:



Irodalomjegyzék:

- [1] Pintér Miklós: Tanuljunk rajzolni AutoCad-del
ComputerBooks Budapest, 1993
- [2] Trafcomp Kft, szerzői kollektívája: AutoCAD mindenkinek
Trafcomp Kft, 1992
- [3] Dr. Varga Tibor : AutoCAD alapismeretek
Computer Studio Győr, 1993
- [4] Dr. Varga Tibor : AutoCAD a gyakorlatban R10-R12
Computer Studio Győr, 1994
- [5] Pintér Miklós: Rajzkészítés AutoCAD Release 12 Verzióval
ComputerBooks, Budapest, 1993
- [6] Pintér Miklós: Szilárdtestek modellezése AutoCad Release 12 Verzióval
ComputerBooks, Budapest, 1993.
- [7] AutoCad Release 12 Referencia könyv
Autodesk, Inc.
- [8] AutoCad Release 12 Felhasználói kézikönyvek
Autodesk, Inc.