Szabályos dodekaéder és csillagdodekaéder szerkesztése



Fóliák:

- 0. segédszerkesztések fehér
- 1. Dodekaéder világoskék
- 2. Csillagdodekaéder piros

A beírt kocka elkészítése a 0. fólián

Téglatest (Szilárdtestek e.t.): **K**, a középpont: 0, 0, 0; egy sarokpont 100, 100, 100.

ÉK-i izometrikus nézet.

3D Keringés: kicsit módosítunk a nézeten, hogy a csúcsok vetület jól elkülönüljön (z vetülete lehetőleg maradjon függőleges]).

Elnevezett nézetek: az aktuális nevét átírjuk (pl "1. beállítás")

"Háztetőket" illesztünk a lapokra az 1. fólián

'Kal: t = (sqrt(5) - 1)/2. (A beépített kalkulátor segítségével a t belső AutoLisp változóban eltároljuk az *aranymetszés* arányát. A 'Kal parancsot be kell írni, majd [Enter], és azután következhet a kifejezés.)

Vonal: megrajzoljuk a kocka fedőlapjának éleit, majd a kocka fóliáját láthatatlanra állítjuk..

Lemez: az előbbi éleket lemezzé egyesítjük.

Kihúzás (Szilárdtestek e.t.): a lemezt jelöljük ki. A magasságot a kalkulátor segítségével adjuk meg: 'Kal [Enter] 100*t. A szűkítési szög 0. **Vonal:** a 0. fólián a háztető *UV* gerincét rajzoljuk meg. A végpontokat a kalkulátor segítségével adjuk meg: 'Kal [Enter] [100*t, 0, 100*(1+t)], majd 'Kal [Enter] [-100*t, 0, 100*(1+t)]. Amikor direkt módon írunk be koordinátákat, a tárgy–rasztert ki kell kapcsolni.



Kettészel (Szilárdtestek e.t.): Az [U, V, A, B], [U, V, C, D], [U, A, D] és [V, B, C] síkokat három pontjukkal megadva négy lépésben "kifaragjuk" a hasábból a háztetőt.

Módosítás (főmenü) – **3D műveletek** – **3D tükrözés:** Az eredeti helyzetben is megtartva, a háztetőt tükrözzük az [x, y] síkra.

Módosítás (főmenü) – 3D műveletek – 3D kiosztás: A kocka egyik testátlója körül 3-3 példányban elforgatjuk a két háztetőt; ezeket az objektumokat kell megadni. A poláris kiosztást választjuk (P). Az elemek száma 3, a kitöltött szögtartomány 360°, az objektumokat elforgatjuk. A kiosztás középpontja a forgástengely első pontjára utal: a kocka egyik csúcsát adjuk meg. A tengely második pontja a csúcson áthaladó testátló másik végpontja legyen.

A kockát a 0. fóliáról áttesszük az 1-re: Csak a ö. fólia legyen látható. Mutassunk a kockára, hogy az kijelölt állapotba kerüljön. Ekkor állítsuk aktuálisra az 1. fóliát (miközben láthatóvá is tesszük).

Egyesítés (Szilárdtestek szerkesztése e.t.): Az első fólián lévő testeket – a kockát és a hat háztetőt – egy befoglaló ablak segítségével jelöljük ki.

Gouraud árnyalás — 3D keringés



A dodekaéder egyik lapjára felépítjük a csillag egyik ágát képező gúlát.

A test drótvázának megjelenítésére térünk át. A 0. fóliát állítjuk aktuálisra. Az 1 fólia is látszik.

Vonal: Megrajzoljuk a dodekaéder egyik, ABCDE-vel jelölt ötszöglapjának éleit, továbbá az A és B csúcsba befutó FA és GB harmadik dodekaéder éleket is. Végül berajzoljuk az ötszöglap AP és BQ súlyvonalát is.

Az 1. fóliát kikapcsoljuk.

Hosszabbítás (Módosítás e.t.): a dinamikus módot választjuk (**DI**). Az *FA* majd a GB éleket megadva meghosszabbítjuk őket úgy, hogy az *M* metszéspont kijelölhető legyen.

Pont: létrehozzuk az *O* és *M* pontokat. A pontformátumot is állítsuk be "+"-ra.

Törlés: eltávolítjuk az *FAM* és *GBM* él egyeneseket, valamint az *AP* és *BQ* súlyvonalakat.

Az AutoCAD jelen verziója nem teszi lehetővé a gúla közvetlen megadását, ezért hasábból fogjuk "kifaragni". A szűkítési szög alkalmas megválasztása is működik, de azt ki kell számítani, vagy le kell mérni.

Lemez: Az *ABCDE* ötszöget lemezzé alakítjuk.

Kihúzás: Az *ABCDE* ötszöglemezt jelöljük ki. A magasság megadásához az *O* és *M* pontokat adjuk meg. A szűkítési szög 0 legyen.

Kettészel: A műveletet ötször alkalmazva a gúla oldallapjainak síkjával – [M, A, B], [M, B, C], stb. – levágjuk a szükségtelen részeket.

Az így elkészített gúlát áttesszük a 2. fóliára. A továbbiakban ez legyen aktív, és az 1. is legyen látható.

A dodekaéder minden lapjára ráillesztjük a gúla egy-egy példányát.

Másolás: a gúla egy példányát dodekaédertől távol (hogy a vetületek elkülönüljenek) lerakjuk.

Módosítás (főmenü) – **3D műveletek – Illesztés:** az elkülönített gúlát egy másik dodekaéder lapra illesztjük. Három alapcsúcs új helyét kell külön-külön megadni. Ezt az eljárást ismételjük meg még tízszer, hogy mindegyik lapra rákerüljön a gúla.

Fontos tudni, hogy az előbbi művelet során csak az elsőként megfeleltetett csúcsok vannak közvetlenül egymáshoz rendelve, a második csúcsok csak az elsőből kiinduló félegyeneseket rendelik egymáshoz, a harmadikként megadottakkal pedig a félsíkokat azonosítjuk. Így implementálja az AutoCAD az általános mozgatást, vagy másképpen az irányítástartó egybevágóságot.

Egyesítés: a gúlákat és a dodekaédert egy testté olvasztjuk össze. (Előbb az 1. fólián lemásolhatjuk a kész dodekaédert, mert az egyesítésben résztvevő, nem fog megmaradni.)

Gouraud árnyalás – 3D keringés

További konstrukciók: Az alapkockát a 3D kiosztás alkalmazásával elforgatjuk 72°-onként (360°-ot kitöltve) olyan tengely körül, amelynek egyik végpontja a dodekaéder középpontja, másik végpontja pedig az egyik lapjának középpontja. Így a dodekaéderbe írt öt kockát kapjuk.

Ugyanez az eljárás alkalmazható a kockába írható két tetraéderre (külön-külön és együtt is). Így a dodekaéderbe írt 5 ill. 10 tetraéder konstrukcióját kapjuk. A kockába írt tetraéder a kocka két szemközti lapjának kitérő helyzetű átlóiból adódik.

Kiindulhatunk a kockába írt oktaéderből is, amelynek csúcsait a kocka lapjainak középpontjai alkotják.

A szabályos testekből "dobó" testeket készíthetünk a dobókocka mintájára, ha képezzük a test éleit érintő gömbnek és a testnek a közös részét.