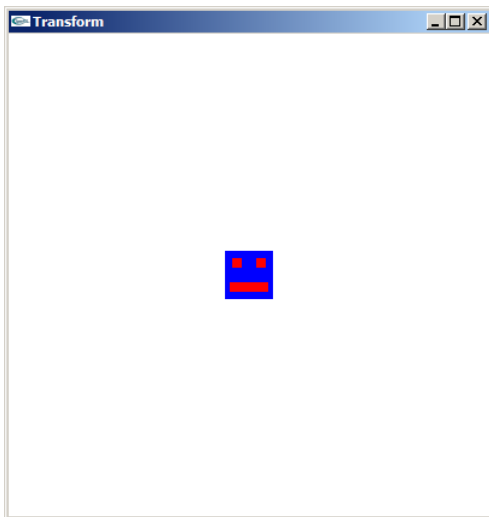


## 3 gyakorlat: geometriai transzformációk

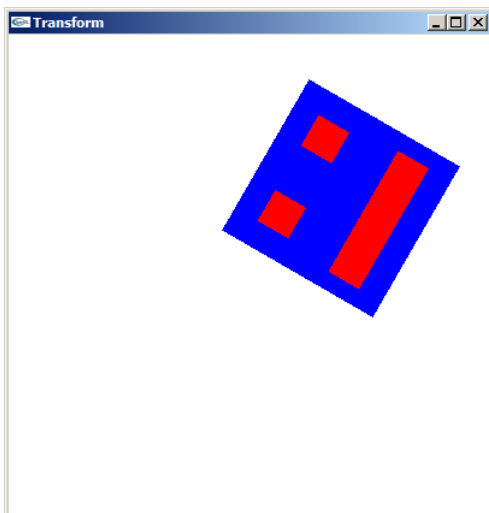
### 3.1 feladat „Fejforgató”

Írj OpenGL programot, ami a kezdetben képernyő közepén megjelenít egy egyszerűsített 2D „kockafejet” (lehet kör alakú fej is ☺ - a dokumentum végén található zárójeles megjegyzés alapján)



A felhasználói billentyűleütésre a következő transzformációkat végezze:

- a, s,d, w: mozgatás balra, le, jobbra, illetve fel
- r,f: forgatás pozitív illetve negatív előjelű szöggel a fej középpontja körül
- x,y: nagyítás illetve kicsinyítés, a fej középpontját helybenhagyva:



Felhasználható transzformációs függvények:

```
glTranslatef  
glRotatef  
glScalef  
glMatrixMode  
glLoadIdentity
```

Használjunk dupla bufferelést a megjelenítéshez:

```
int main() {  
    ...  
    glutInitDisplayMode(GLUT_DOUBLE | GLUT_RGBA);  
}  
  
void ReDraw( ) {  
    ...  
    glPolygonMode(GL_FRONT_AND_BACK, GL_FILL);  
    glEnable(GL_POLYGON_SMOOTH);  
    drawHead();  
    glutSwapBuffers();  
}
```

Zárójeles megjegyzés:

aki kör alakú fejet akar inkább, az használja a GLU könyvtár kvadratikus objektum rajzoló függvényét:

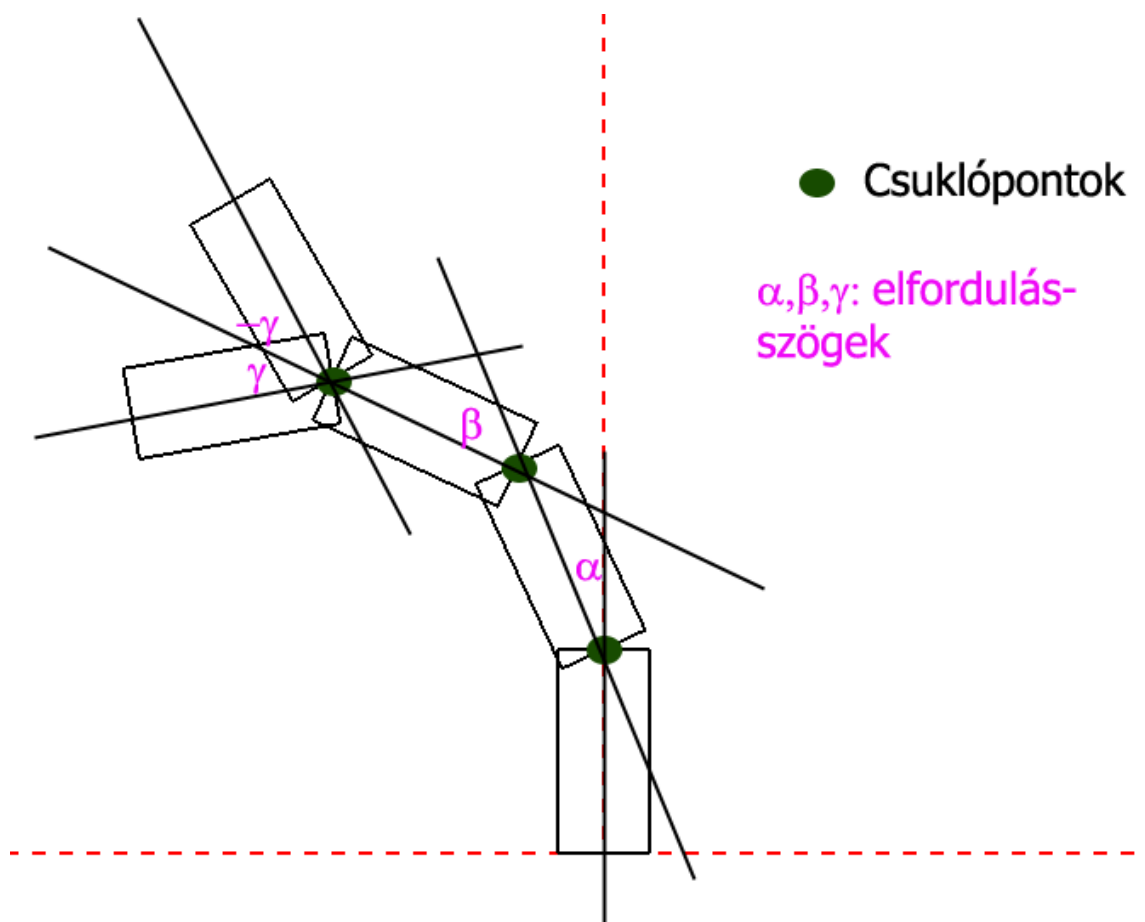
```
GLUQuadricObj *qobj;  
...  
qobj = gluNewQuadric();  
gluDisk(qobj, 0, radius, 30, 30);
```

### **3.2 Háromcsuklójú 2D robotkar:**

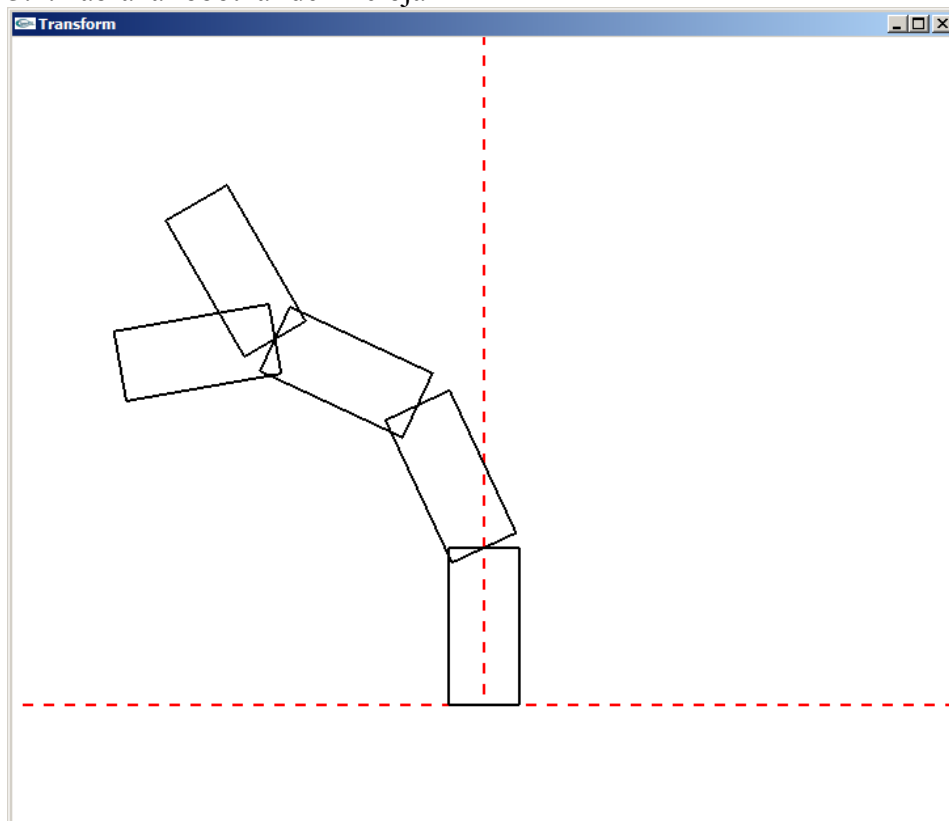
Készíts 2-D-s robotkar megjelenítőt!

A robotkar 5 szegmensből áll, az alsó a földhöz rögzített. A 3.2.1 ábrán látható módon három csuklópont körül tudnak mozogni a szegmensek. A pillanatnyi helyzetet az  $\alpha$ ,  $\beta$  és  $\gamma$  elfordulási szögek határozzák meg (a legfelső csuklóponton keresztül 2 szegmens is csatlakozik az karhoz, ezek elfordulási szögei  $\gamma$  és  $-\gamma$  nagyságúak).

A program az  $\alpha$ ,  $\beta$  és  $\gamma$  szögek aktuális értékének függvényében jelenítse meg a 2D robotkart. Az x és y koordináta-tengelyeket szaggatott vonallal rajzolja ki meg a háttérben. A kar legyen mozgatható: különböző billentyűleütésekre változzanak az egyes elfordulási szögek, és az új állapot azonnal jelenjen meg a képernyőn.



3.2.1 ábra a robotkar definíciója

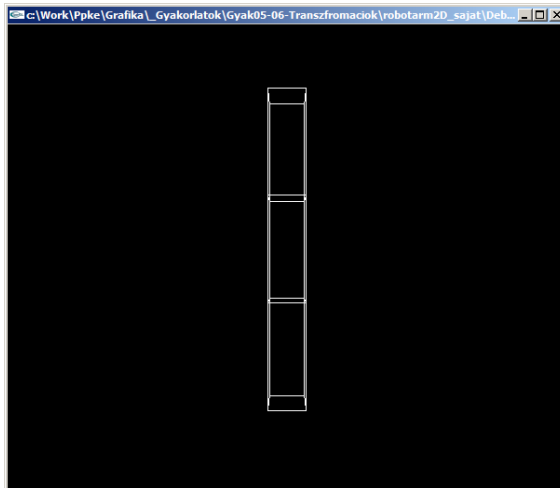


3.2.2 ábra a robotkar megjelenítő program kimenete

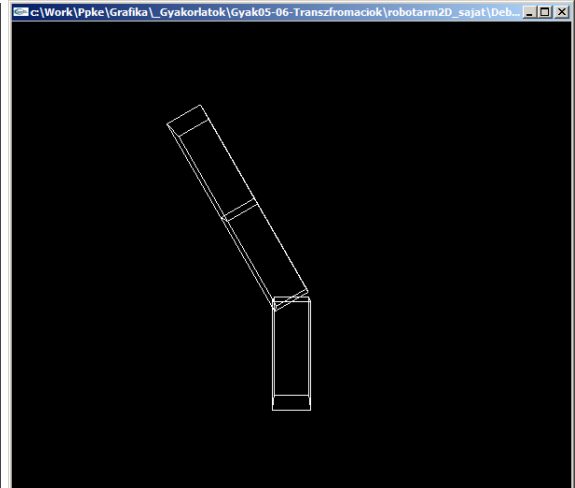
### 3.3 Kétsuklójú 3D robotkar:

Készíts 3-D-s robotkar megjelenítőt!

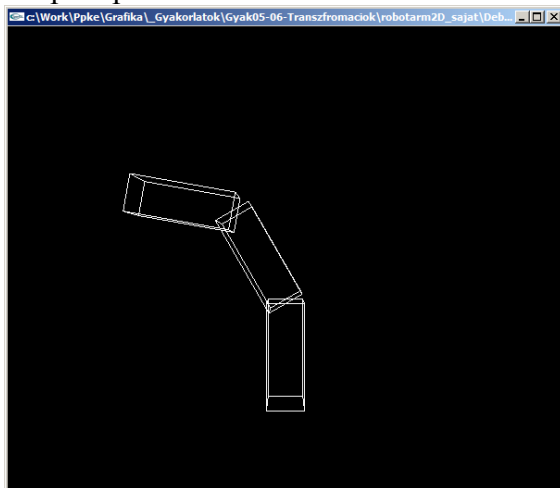
A robotkar 3 szegmensből áll, az alsó a földhöz rögzített, a saját y tengelye körül fordítható. A két csuklópont a z tengely körül fordítható.



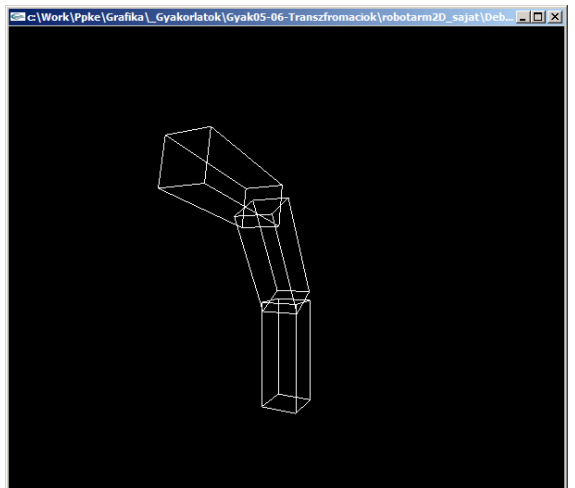
Alapállapot



1. csukló mozdul

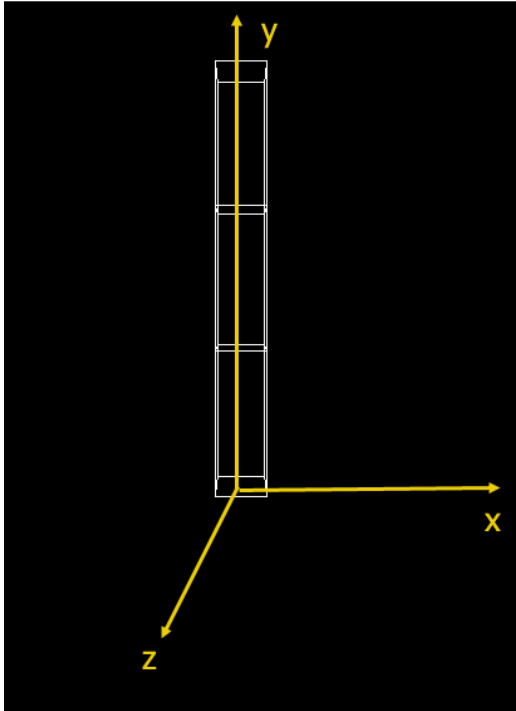


2. csukló mozdul



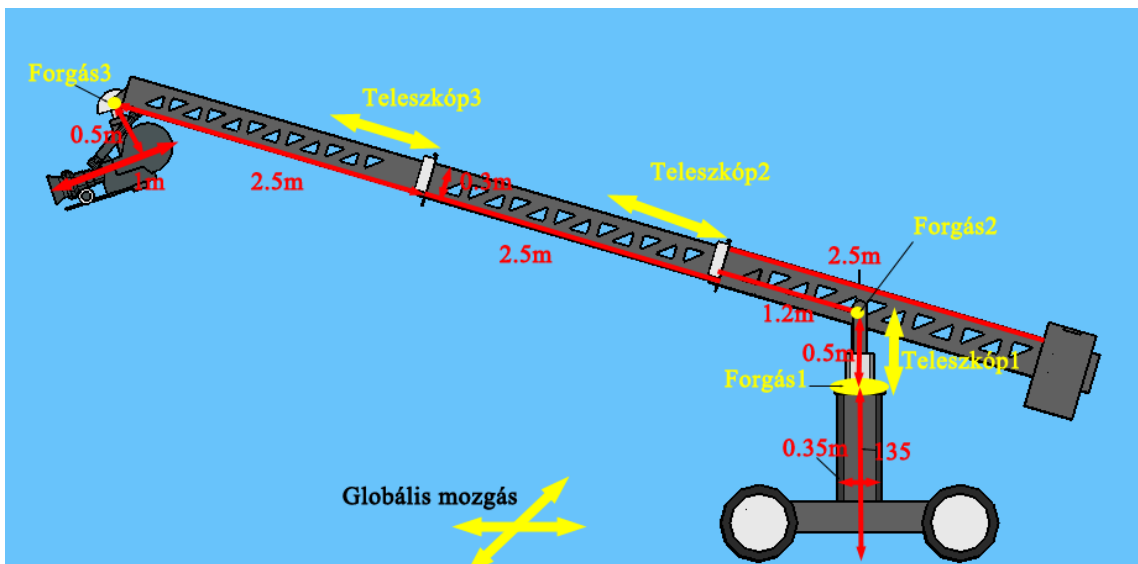
y tengely körül forog

A koordinátarendszereket az alábbi ábra szemlélteti



### 3.4 Kamera krán szimulációja

Az alábbi ábra egy filmforgatás során használt kameradarut (krán, *crane*) mutat be, amely 3 translációs (teleszkópok) és 3 rotációs (forgás) csuklóval rendelkezik.



Készítsük el a kamerakrán sematikus modelljét, ahol az egyes csuklók paramétereit a felhasználó billentyűzettel változtathatja, a krán aktuális állapota pedig egy külső nézőpontból követhető nyomon. Szorgalmi feladatként implementáljuk a kameranézet változását is.

