

A példa megnevezése:	Vezérlőbűtykös mechanizmus modellezése
A példa száma:	SZIE-K4
A példa szintje:	alap – közepes - haladó
Modellező rendszer:	<u>Adams</u>
Kapcsolódó TÁMOP tananyag rész:	CAD
A feladat rövid leírása:	Vezérlőbűtykös mechanizmus modelljének elkészítése, kinematikai vizsgálata, szimuláció készítése

Vezérlőbütykös mechanizmus modellezése

Az elvégzendő feladatok

-A vezérlőbütykös mechanizmus tagjainak elkészítése

- tolórúd (szelepemelő)
- vezérlőbütyök alap
- *vezérlőbütyök profil (kihúzás)*

-A mechanizmus kialakításához és működéséhez szükséges kinematikai párok és mozgásparancsok beállítása

- tolórúd: egyenesbe vezetés (B), mozgás (egyenesvonalú, függvény szerint a szerkesztéshez)
- vezérlőbütyök alap: csukló (A), mozgás (forgó mozgás).
- vezérlőbütyök kinematikai pár (pont-vezérgörbe)

-A tolórúd mozgásfüggvényének előállítása

Modellépítés kiindulási adatok

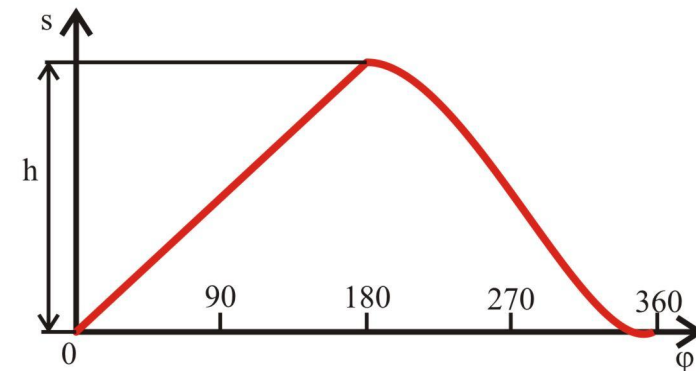
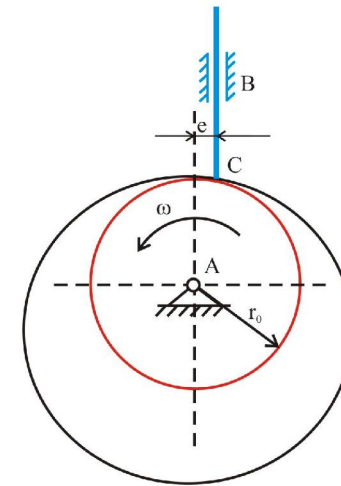
Feladat:

A kinematikai vázlaton látható vezérlőbüttyös mechanizmus modelljének elkészítése. A büttyök alapkörének sugara 100 mm, excentricitás ($e=20$ mm), a tolórúd/szelepemelő mozgásfüggvénye:

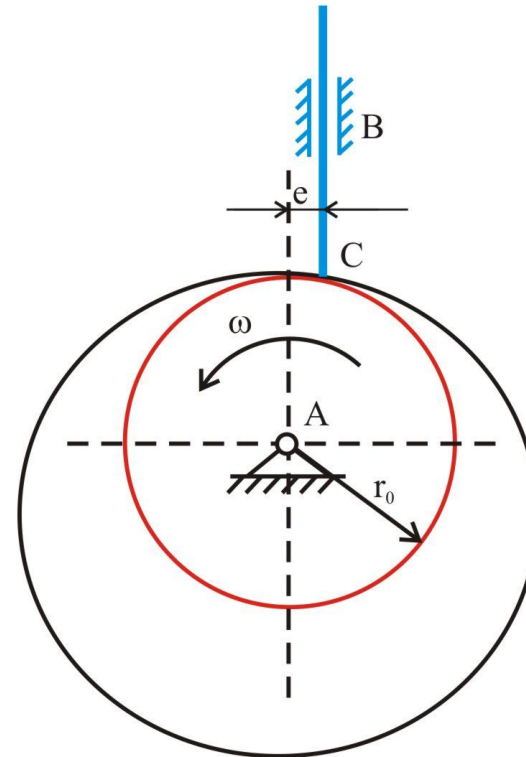
$$s = \begin{cases} \frac{h}{\Phi} \varphi & 0^\circ \leq \varphi < 180^\circ \\ \frac{h}{2} \left\{ 1 + \cos \left[\frac{\pi}{\Phi} (\varphi - 180) \right] \right\} & 180^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ \end{cases}$$

ahol,

$h=100$ mm, $\Phi=180^\circ$, φ - a vezérlőbüttyök szögelfordulás függvénye, $30^\circ \cdot t$.



Kinematikai vázlat

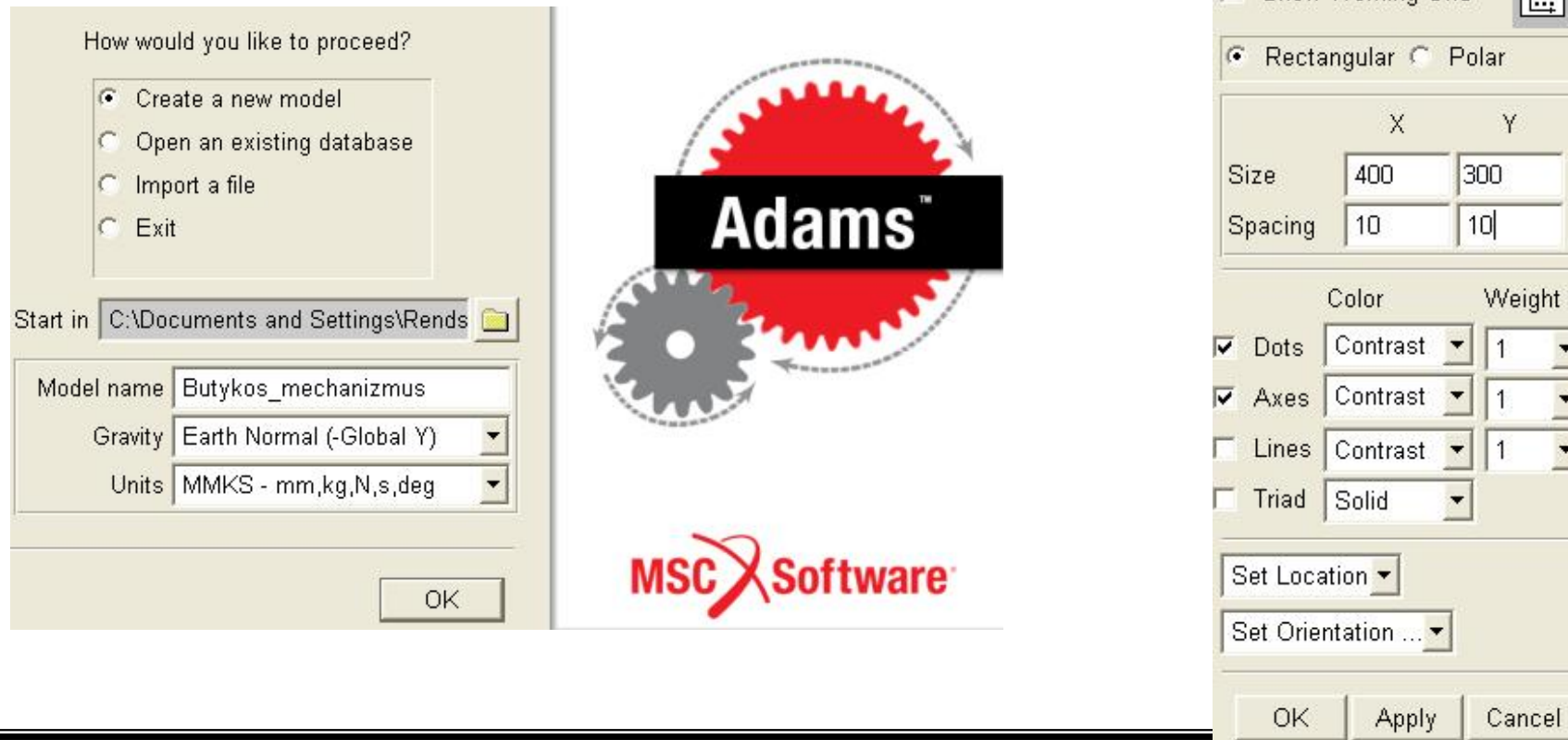


ahol,

$h=100$ mm, $\Phi=180^\circ$, φ - a vezérlőbütyök
szögelfordulás függvénye, $30^\circ \cdot t$.

ADAMS modell környezet beállítása

1. Adams-view indítása, alap paraméterek beállítása
(modell neve, gravitáció, mértékegységek (MMKS), munkaterület
„Working Grid” rácsterület: 400x300 rácsoztás:10x10)



ADAMS modell készítése

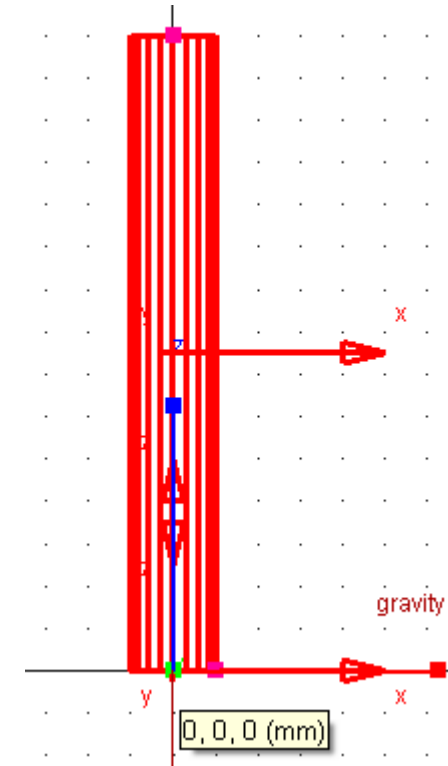
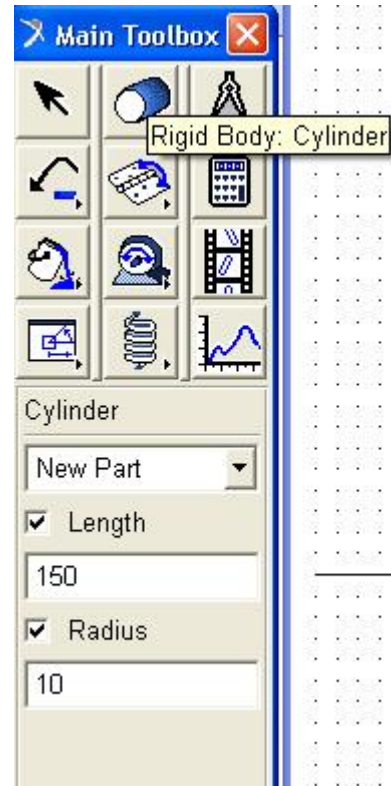
1. Tolórúd/szelepemelő készítése

Hengeres szár:

(méret 150 mm hossz, 10mm sugár, **Main Toolbox/Cylinder**

– **Length 150, Radius 10**)

(induló pont megadása (0,0,0),



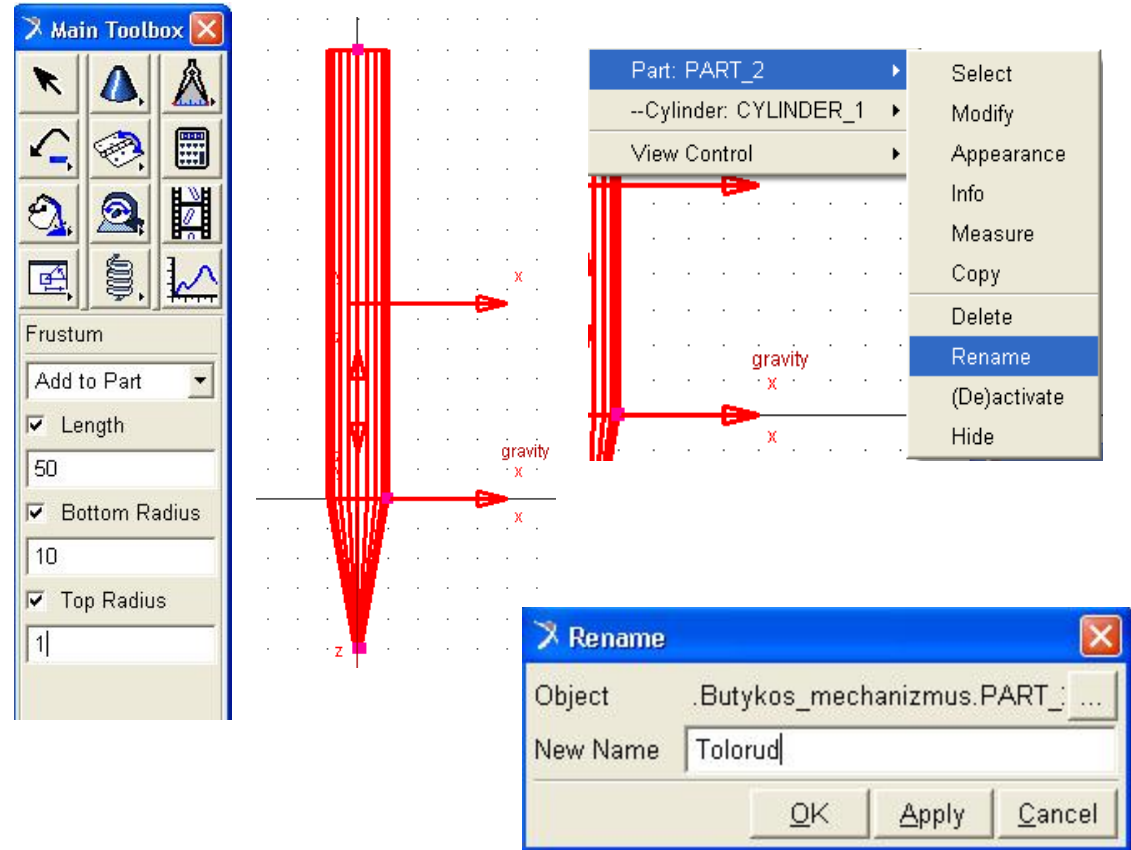
ADAMS modell készítése

2. kúpos vég:

Main Toolbox/ Frustrum,
hozzáadás a meglévő
alkatrészhez (Add to Part)
(**Length 50, Bottom Radius 10,**
Top Radius 1)


(- Alkatrész kijelölése (Part_2),
- kezdőpont (0,0,0),
- irány (lefele)).

Átnevezés: Part_2 - Tolórúd



ADAMS modell készítése

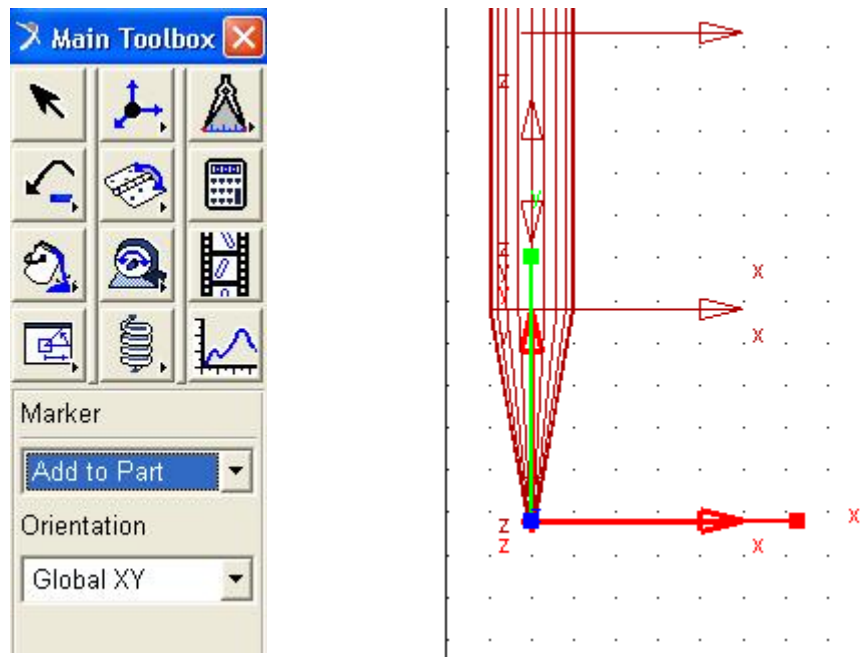
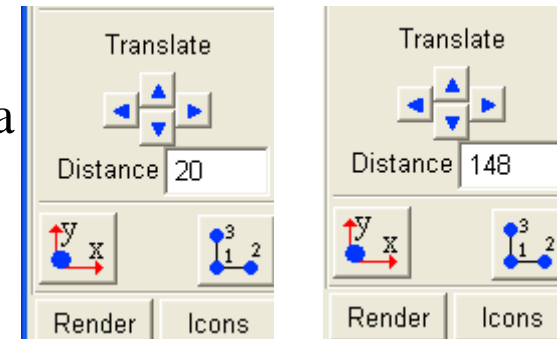
Tolórúd pozícionálása

$x=20\text{mm}$, $y=148\text{mm}$ (az érintkező pont távolsága a $(0,0,0$ -tól kb. 100mm) 

Main Toolbox/Position

Koordináta rendszer az érintkezési pontba

Main Toolbox/Marker

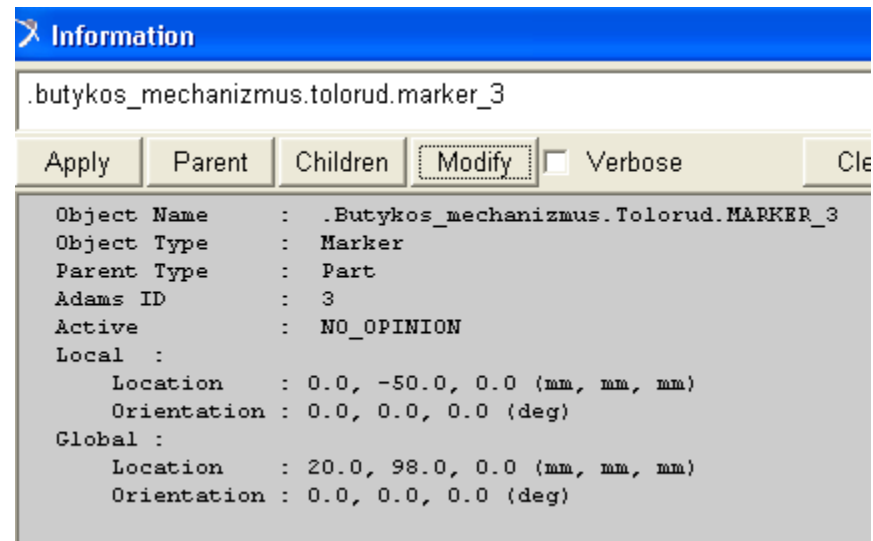
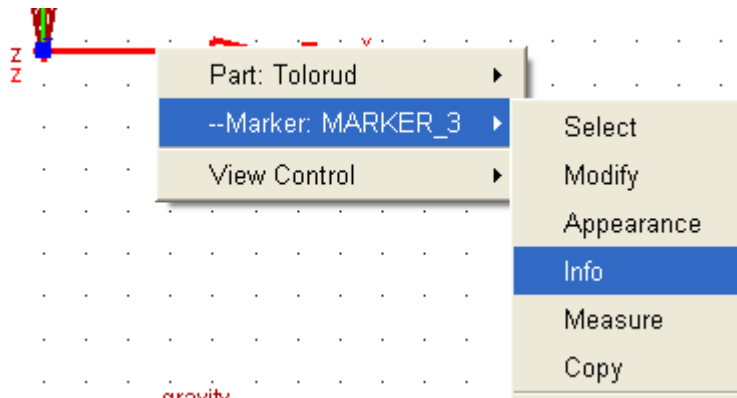


ADAMS modell készítése

Tolórúd érintkezési pont (MARKER_3) pozíciójának ellenőrzése.

Jobb klikk MARKER_3, Info.

Global position: 20.0, 98.0, 0.0 (Ekkor a távolság az origótól ~100 mm)



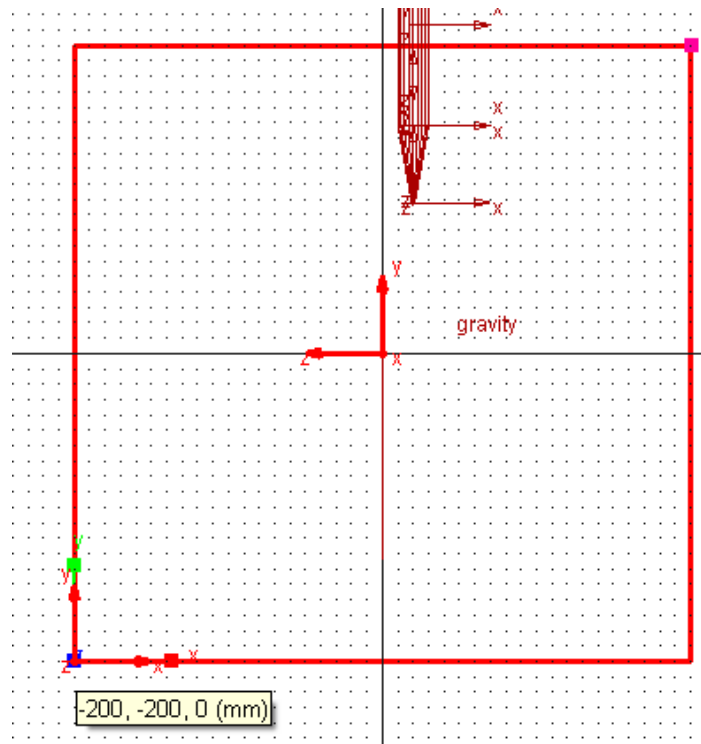
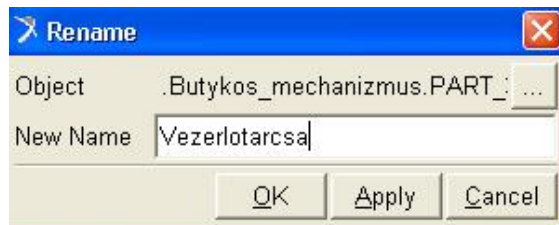
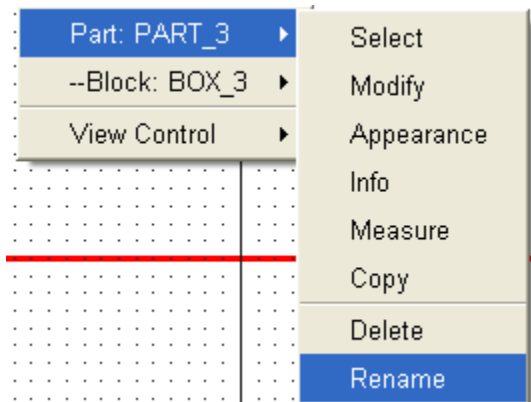
ADAMS modell készítése

Vezérlőbűtyök szerkesztéshez alaplap készítése

Méret: 400x400x10 (Main Toolbox/Box)

Pozicionálás középére (bal alsó sarokpont (kezdőpont: -200,-200,0))

Átnevezés: PART_3 -
Vezérlőtarcsa



ADAMS modell készítése

Kinematikai párok definiálása

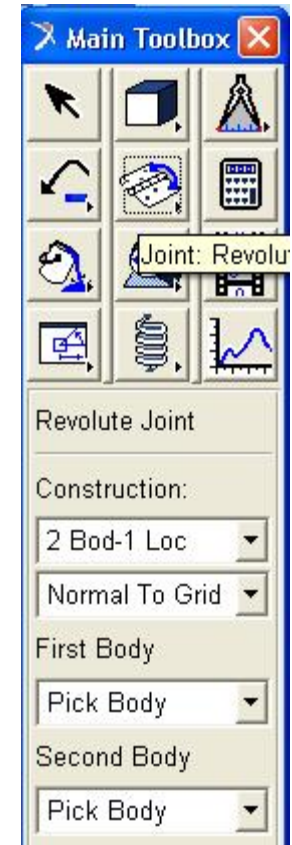
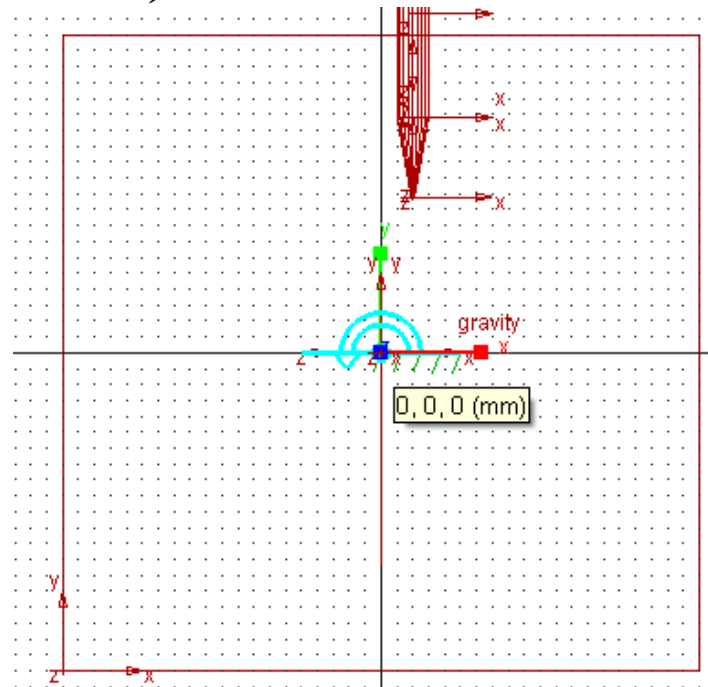
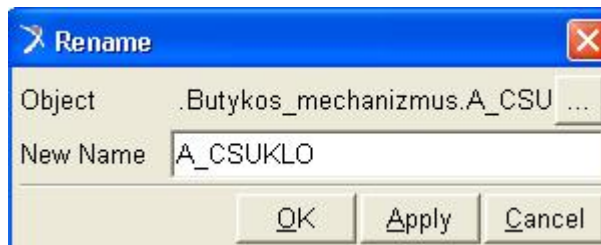
Vezérlőbüttyök alaplap forgatása (*A_CSUKLO*)

Main Toolbox/Revolute Joint

2 Bod-1 Loc, Normal to Grid

(Alaplap, háttér, alaplap középpontja)

Átnevezés: JOINT_1 – *A_CSUKLO*



ADAMS modell készítése

Kinematikai párok definiálása

Tolórúd/Szelepemelő egyenesbe vezetése

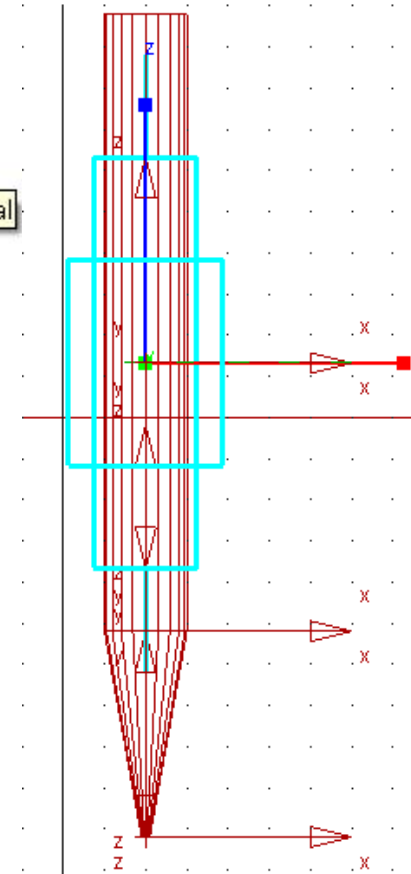
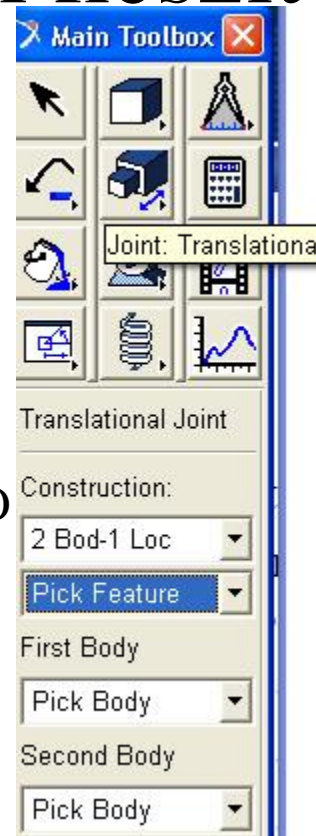
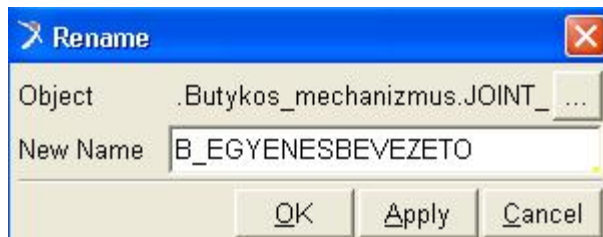
(B_EGYENESBEVEZETO)

Main Toolbox/Translational Joint

2 Bod-1 Loc, Pick Feature

(Tolórúd, háttér, tolórúd középpont, megvezetés iránya függőleges)

Átnevezés: JOINT_2 – B_EGYENESBEVEZETO



ADAMS modell készítése

Mozgás parancsok definiálása

Forgómozgás – Alaplap (A_CSUKLO)

$\omega=30$ fok/s

Main Toolbox/Rotational Motion –

Klikk A_CSUKLO

Átnevezés – MOTION_1 –

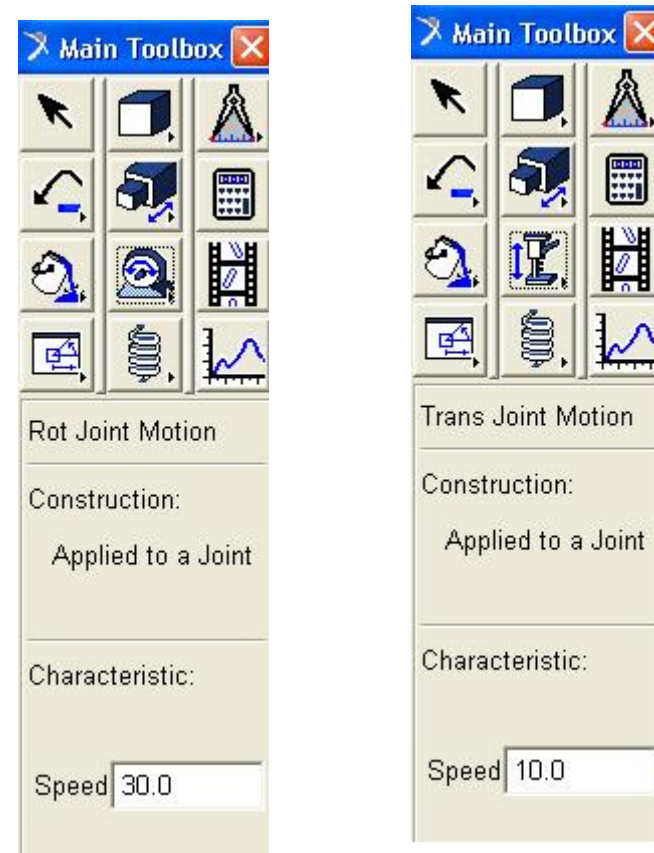
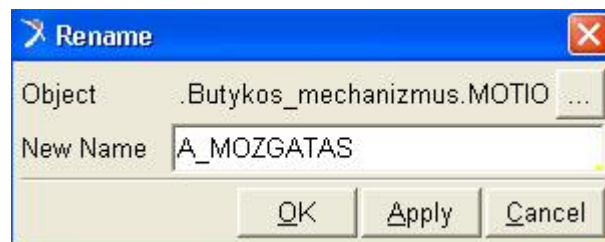
A_MOZGATAS

Egyenesvonalú mozgás – tolórúd

(B_EGYENESBEVEZETO)

Main Toolbox/Translation Motion –

Klikk B_EGYENESBEVEZETO



ADAMS modell készítése

A tolórúd/szelepemelő vezérelt mozgásának definiálása.
1 verzió: elmozdulás sebessége alapján!

MOTION_2 jobb klikk

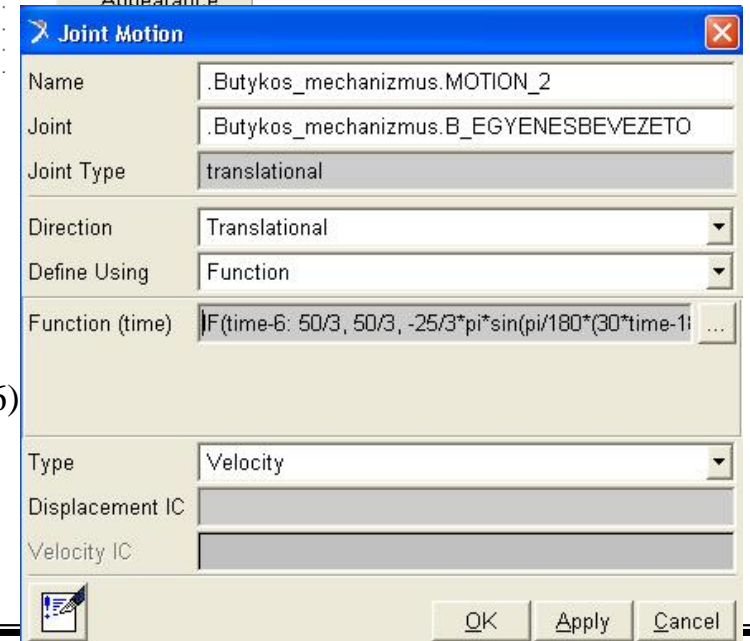
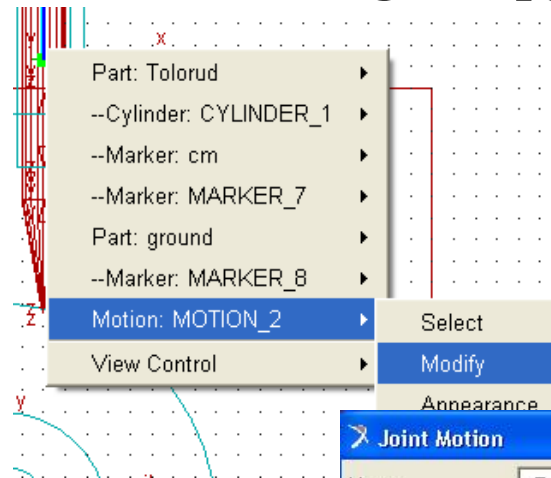
MOTION_2 Modify

Type **Velocity (!)** (*Sebesség típusú vezérelt mozgás*)

Function time:

IF(time-6: 50/3, 50/3, -25/3*pi*sin(pi/180*(30*time-180)))

A függvény jelentése:



$$v = \frac{ds}{dt} = \begin{cases} \frac{h}{\Phi} \omega = \frac{100}{180} \cdot 30 = \frac{50}{3} & \varphi < 180^\circ (t < 6) \\ \frac{h}{\Phi} \omega = \frac{100}{180} \cdot 30 = \frac{50}{3} & \varphi = 180^\circ (t = 6) \\ -\frac{\pi h \omega}{2\Phi} \sin\left[\frac{\pi}{\Phi}(\varphi - 180)\right] = -\frac{25\pi}{3} \sin\left[\frac{\pi}{180}(30t - 180)\right] & \varphi > 180^\circ (t > 6) \end{cases}$$

ADAMS modell készítése

A tolórúd/szelepemelő vezérelt mozgásának definiálása.

2 verzió: elmozdulás (útfüggvény) alapján!

MOTION_2 jobb klikk

MOTION_2 Modify

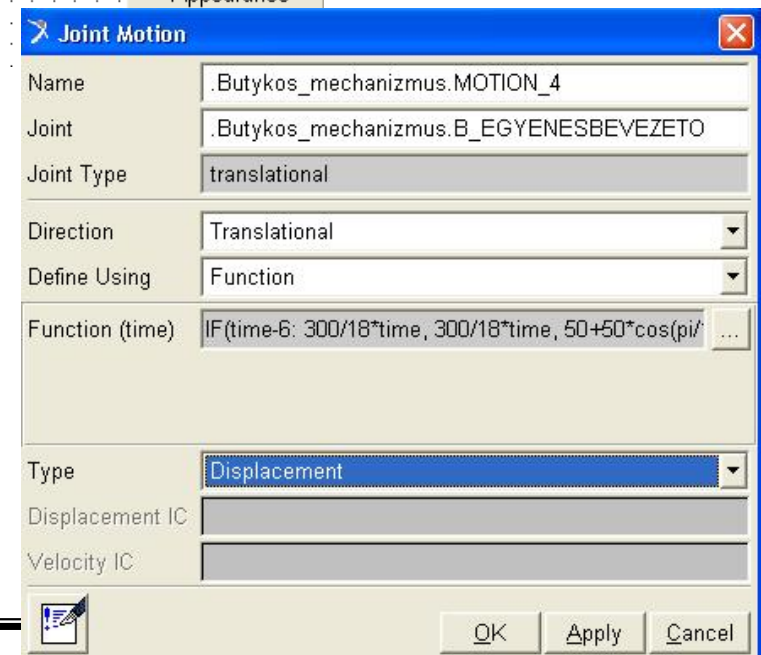
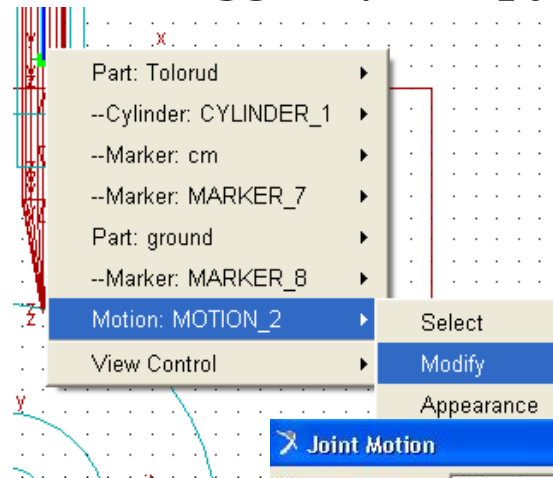
Type **Displacement (!)** (*Elmozdulás típ. (útfüggvény) vezérelt mozgás*)

Function time:

IF(time-6: 300/18, 300/18, 50+50*cos(pi/180*(30*time-180)))

A függvény jelentése:

$$s = \begin{cases} \frac{h}{\Phi} \varphi = \frac{100}{180} \cdot 30 \cdot t = \frac{300}{18} t & \varphi < 180^\circ (t < 6) \\ \frac{h}{\Phi} \varphi = \frac{100}{180} \cdot 30 \cdot t = \frac{300}{18} t & \varphi = 180^\circ (t = 6) \\ \frac{h}{2} + \frac{h}{2} \cos \left[\frac{\pi}{\Phi} (\varphi - 180) \right] = 50 + 50 \cos \left[\frac{\pi}{180} (30t - 180) \right] & \varphi > 180^\circ (t > 6) \end{cases}$$



Mozgás szimuláció

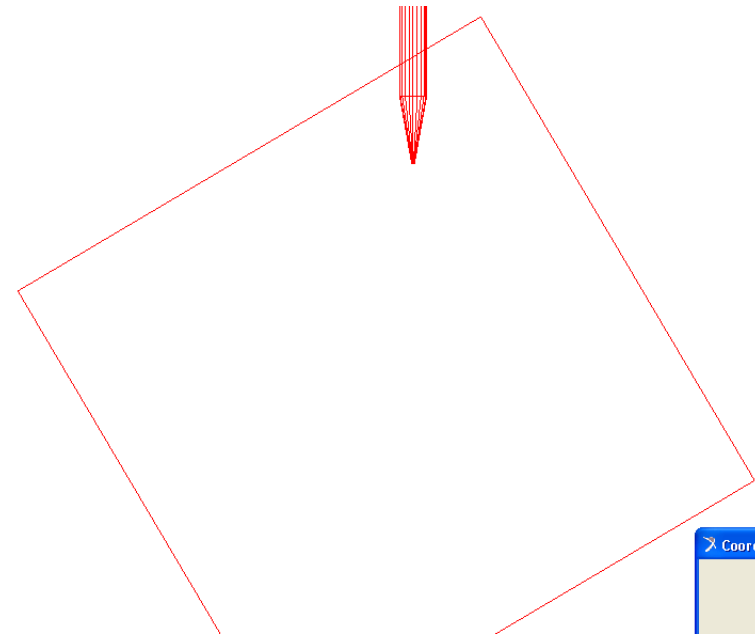
Mozgás szimuláció segítségével az alaplapon elkészítjük a vezérlőbűtök profilját.

Main Toolbox/Interactive Simulation

Szimulációs idő (End Time): 12s (egy körforduláshoz szükséges idő:

$$t = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{360}{30} = 12$$

Mérési pontok száma (Steps): 200 (megfelelő mennyiségű pont, a pályagörbe pontos leképezéséhez).



ADAMS modell készítése

Tolórúd érintkezési pont pályagörbéjének az előállítása.

Tolórúd érintkezési pont pályagörbéje a vezérlőtárcsához viszonyítva.

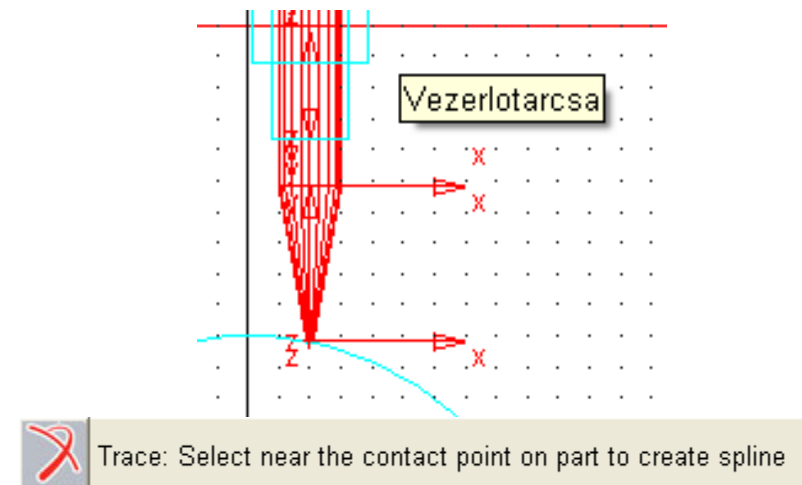
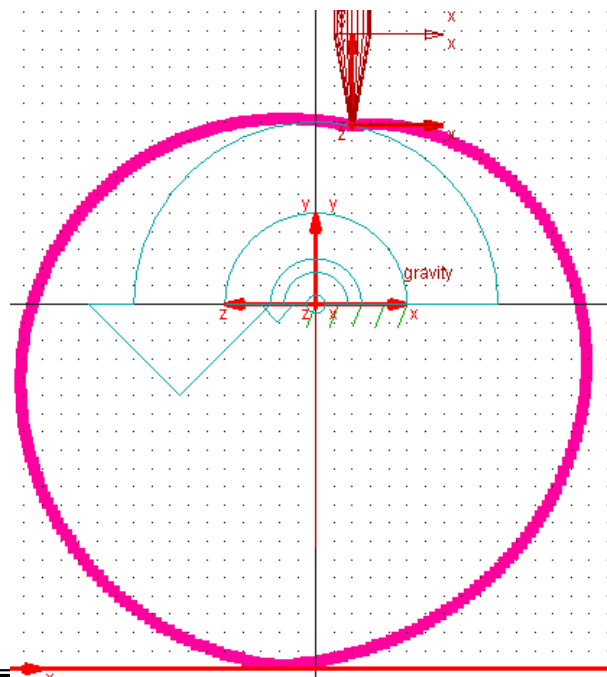
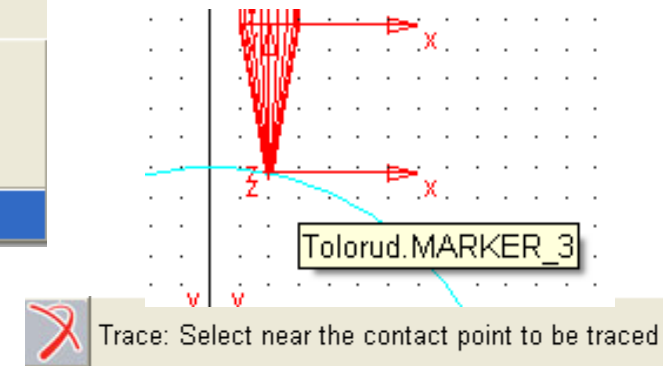
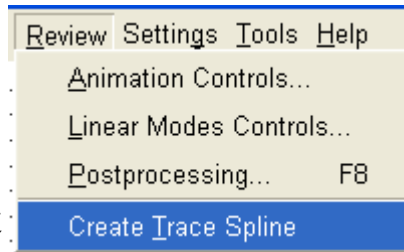
Review/Create Trace Spline

Tolórúd érintkezési pont

(MARKER_3 kiválasztása)

Melyik tagon készítjük a pályagörbét

(Vezérlőtárcsa kiválasztása)



ADAMS modell készítése

A vezérlőbűtyök tárcsa geometria elkészítése.

Kihúzás adott profilgörbe alapján, amit a kijelölt alkatrészhez adunk hozzá.

Main Toolbox/Extrusion

Add to Part

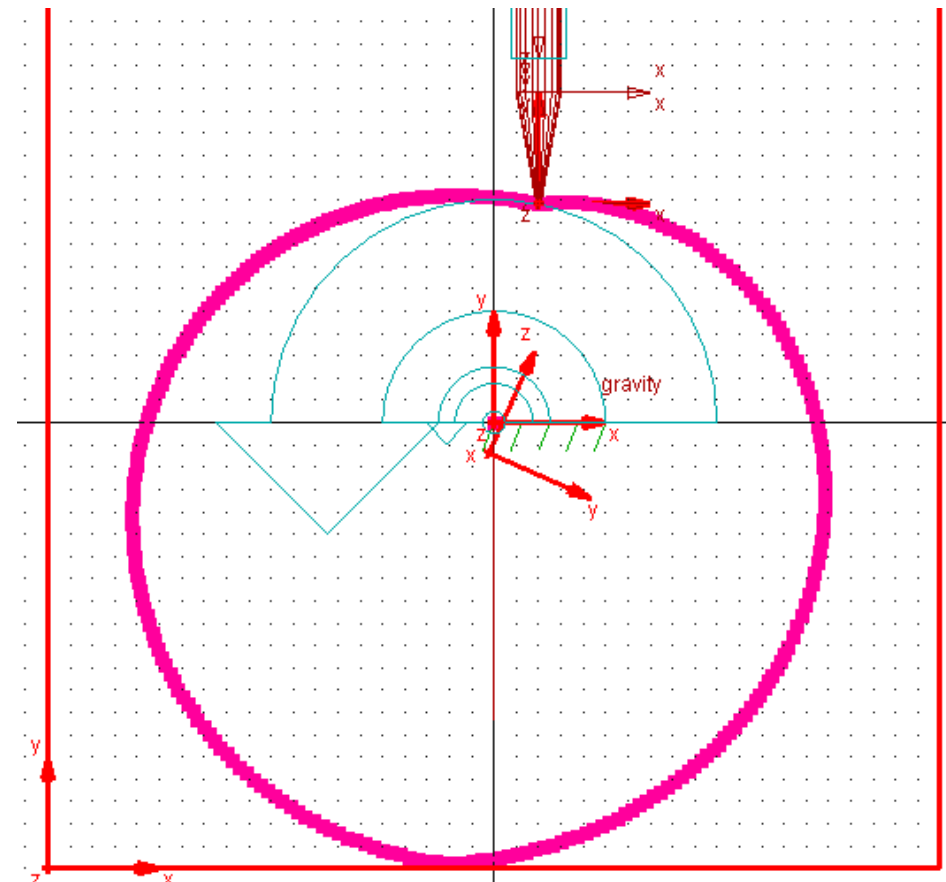
Curve

Path – About Center (a kihúzás a profilgörbe síkjához képest szimmetrikusan történik)

Length – 10 mm (a kihúzás mértéke (vastagság)).

Kiválaszt – Vezerlotarcsa

Kiválaszt - profilgörbe



ADAMS modell készítése

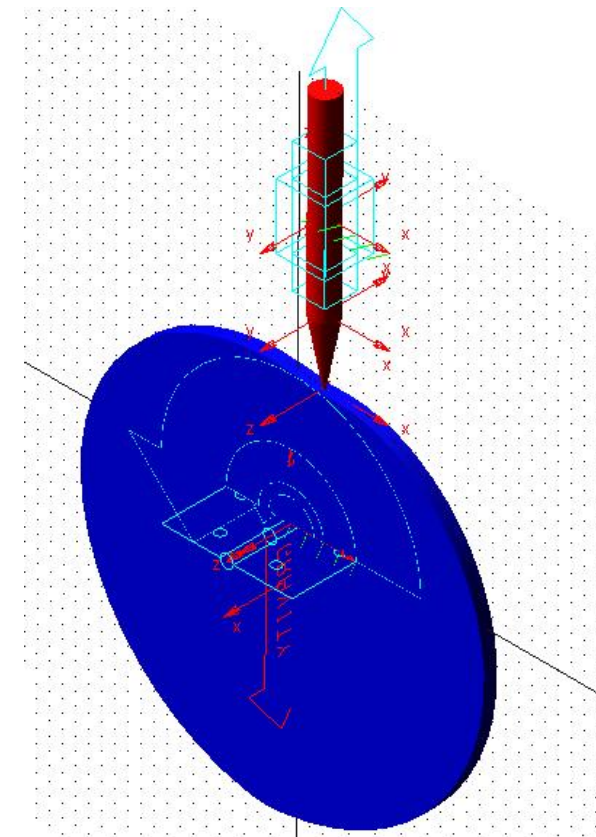
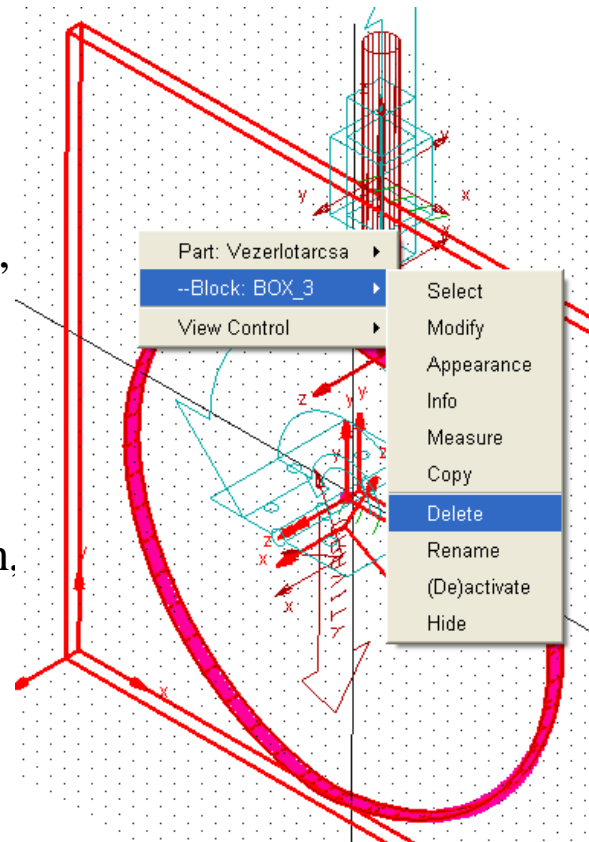
A vezérlőbűtök tárcsa elkészítése.

*Az alaplap rész törlése
(Block:BOX_3).*

Jobb klikk Vezérlőtárcsa,
Block:BOX_3/Delete
Main Toolbox/Render

Tárcsa szín átállítása:

Jobb klikk az alkatrészen,
Extrusion_5/Appearance



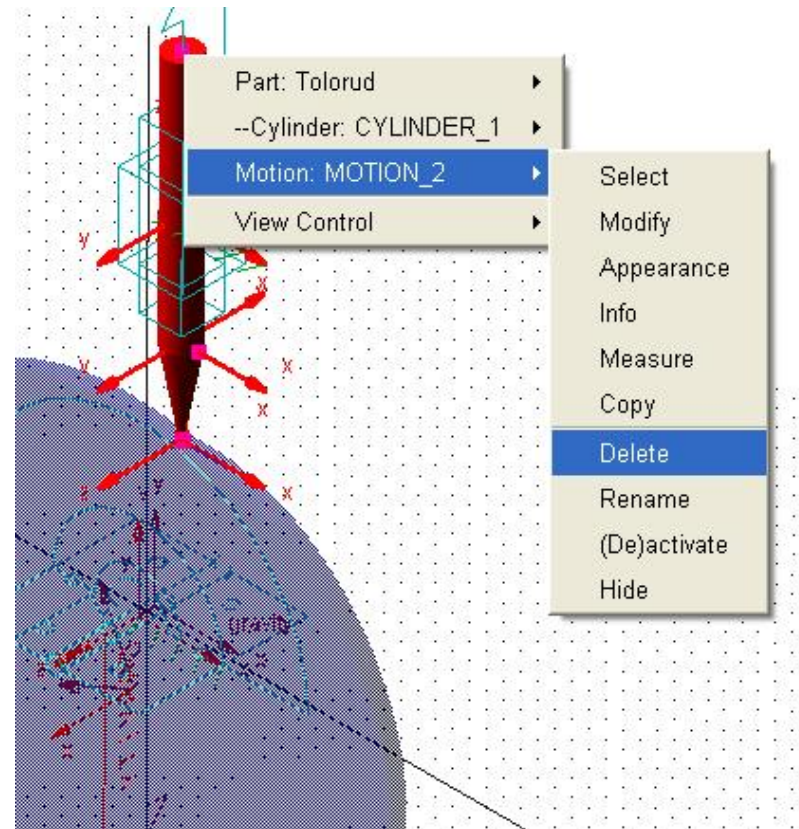
ADAMS modell készítése

Vezérlőbűtyök kapcsolat (kinematikai pár) készítése.

A tolórúd vezérelt mozgásának törlése

Jobb klikk MOTION_2

Kiválaszt: Motion: MOTION_2/Delete



ADAMS modell készítése

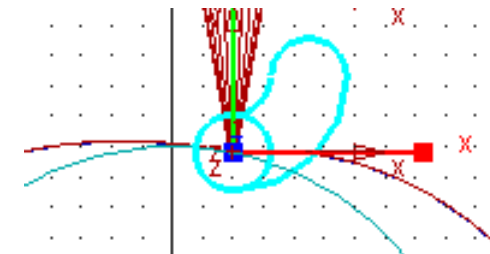
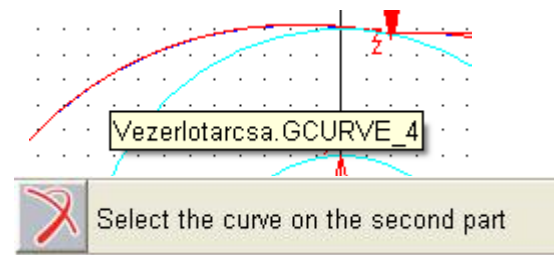
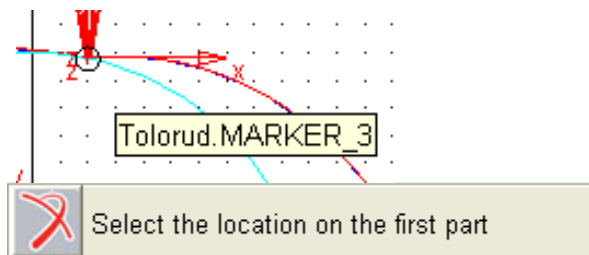
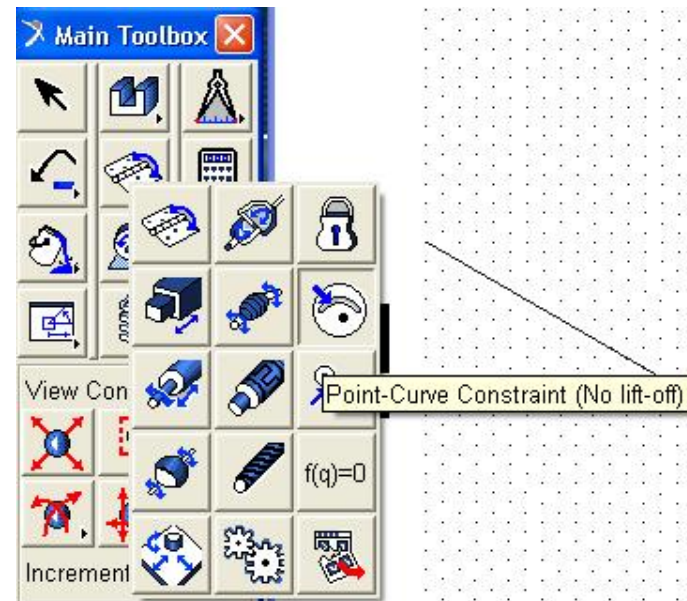
Vezérlőbűtyök kapcsolat (kinematikai pár) készítése.

Pont-görbe kapcsolat (Point-Curve Constraint)

Adott pontot (tolórúd vége (MARKER_3) adott görbén (vezérlőbűtyök profilja) vezet végig, (nem emelkedik el).

MARKER_3 kiválasztása

Profilgörbe kiválasztása



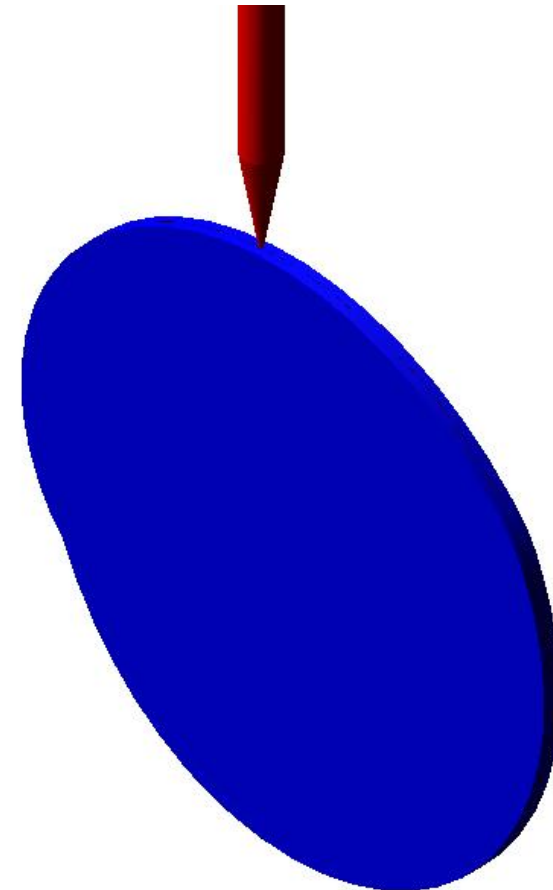
Mozgás szimuláció

Main Toolbox/Interactive Simulation

Szimulációs idő: 12s

Mérési pontok száma (Steps): 200

(Magyarázatot lásd korábban).



Mérési eredmények

A tolórúd mozgásfüggvényének meghatározása (elmozdulás függvény).

Jobb klikk – **MARKER_3**

Kiválaszt: **Marker: MARKER_3/Measure**

