

A példa megnevezése:	Forgattyús mechanizmus modellezése
A példa száma:	SZIE-K1
A példa szintje:	alap – <u>közepes</u> - haladó
Modellező rendszer:	<u>Adams</u>
Kapcsolódó TÁMOP tananyag rész:	CAD
A feladat rövid leírása:	Forgattyús mechanizmus modelljének elkészítése, kinematikai vizsgálata, szimuláció készítése

Forgattyús mechanizmus modellezése

Az elvégzendő feladatok

- Forgattyús mechanizmus elkészítése
 - tagok (link)
 - kinematikai párok
 - mozgató parancsa

Szimuláció

Mérések

Mérési eredmények (függvények) szerkesztése

Modellépítés kiindulási adatok

Feladat:

1. Elkészítendő a kinematikai vázlaton látható mechanizmus!
2. Meg kell határozni a dugattyú sebességét és gyorsulását a forgattyú körülfordulásának függvényében.
3. Milyen szögállás esetén lesz maximális a sebesség?

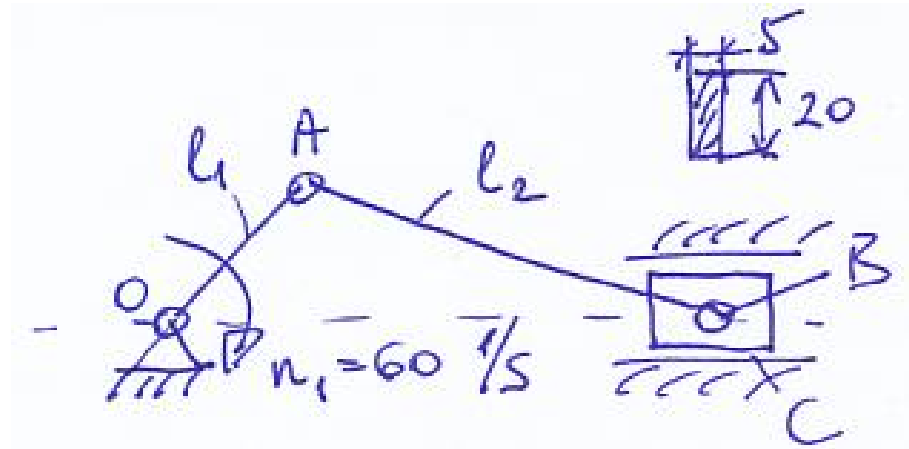
Adott:

méretek (vázlat)

$l_1=100$ mm, $l_2=400$ mm,

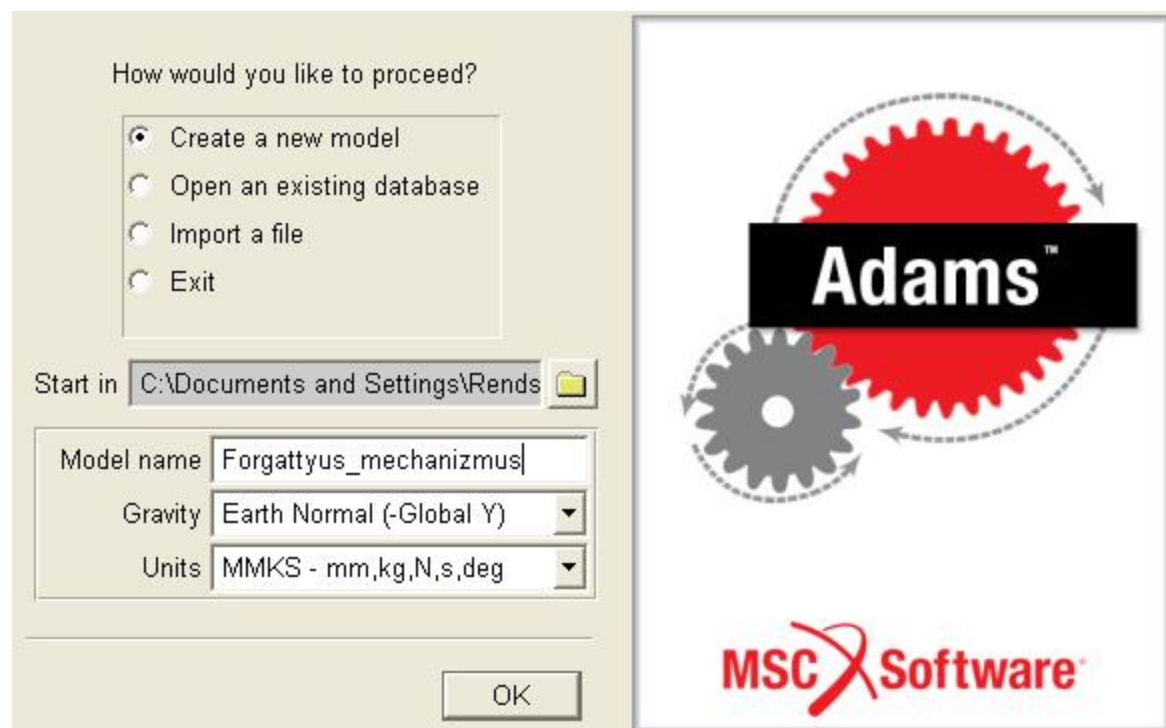
(keresztmetszet: 20x5 mm)

$\omega_1=60$ s⁻¹ (rad/s)!

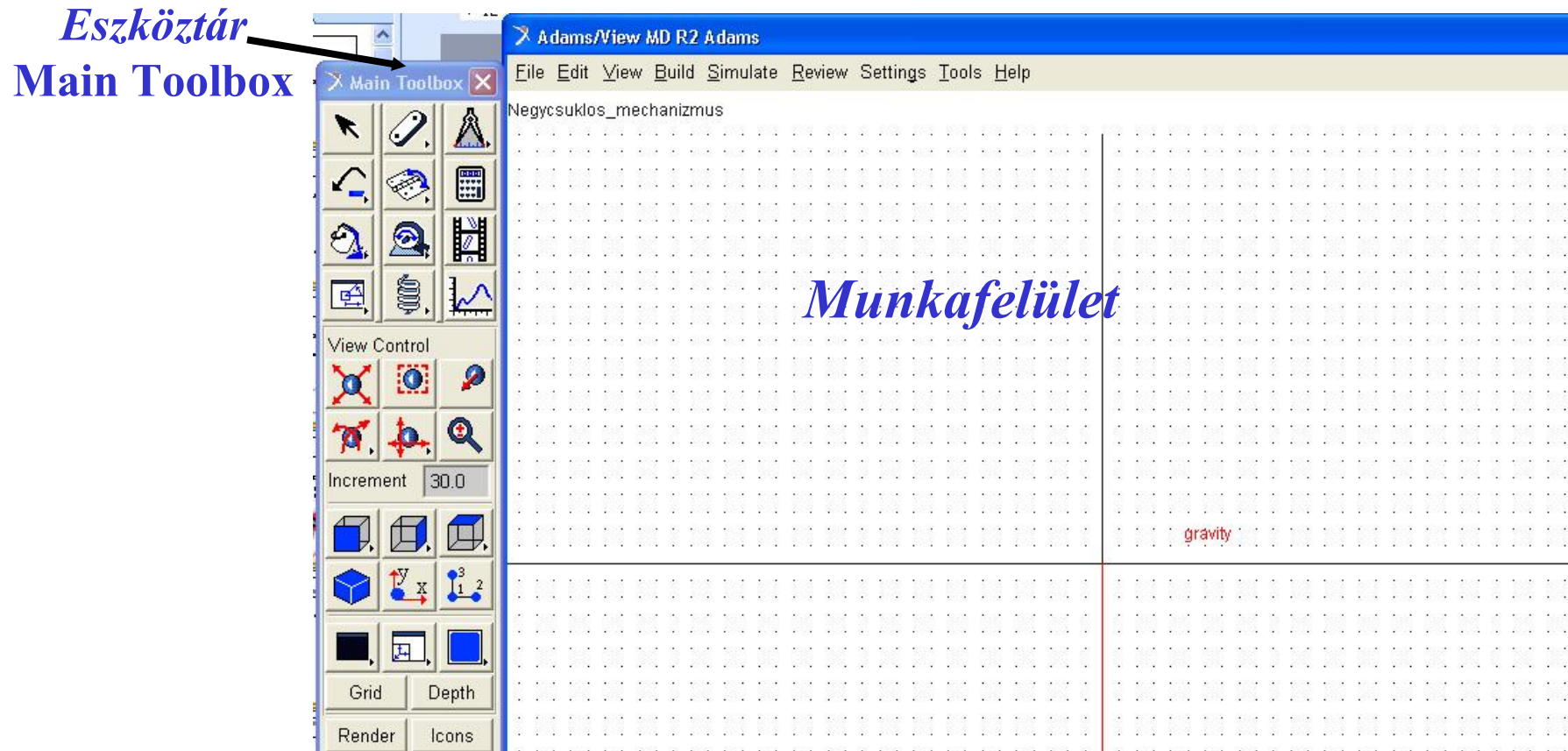


ADAMS modell környezet beállítása

1. Adams-view indítása, alap paraméterek beállítása (modell neve, gravitáció, mértékegységek (MMKS))

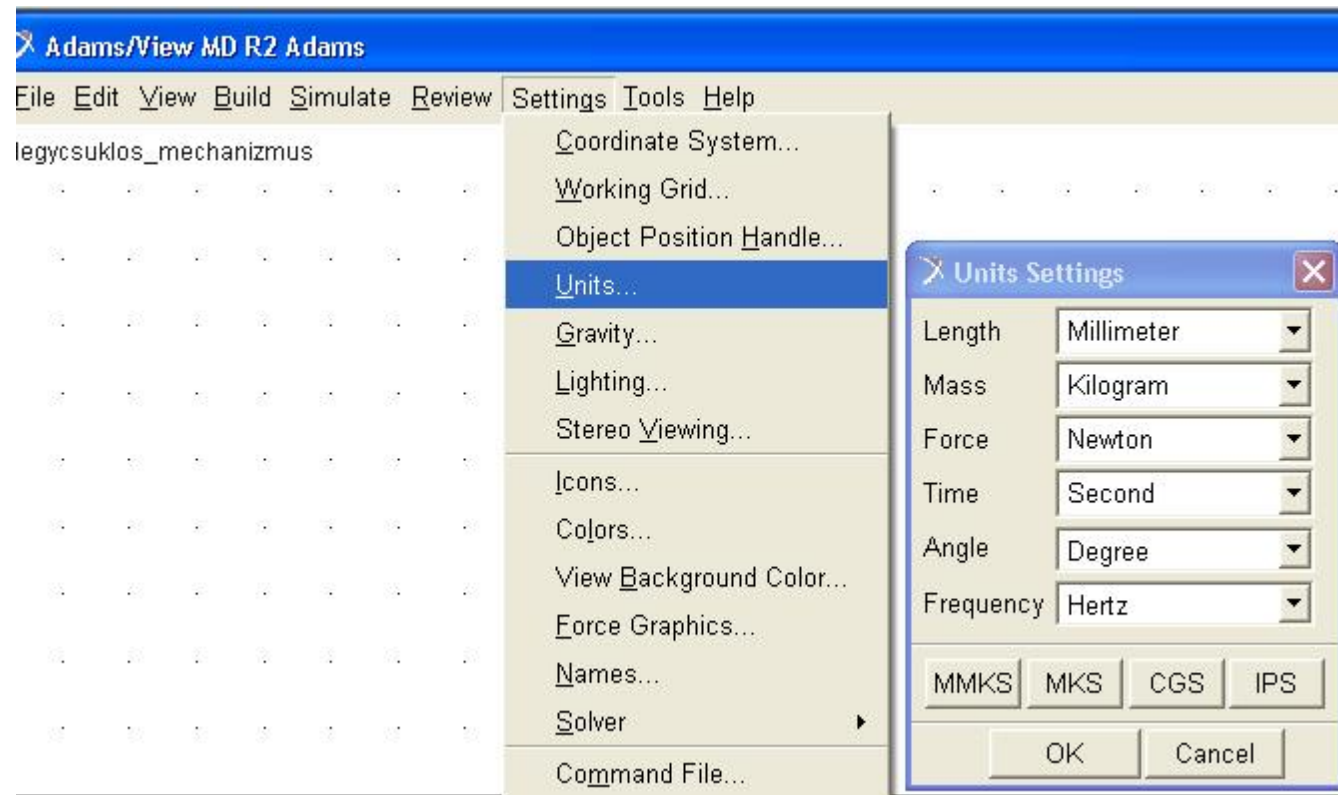


ADAMS modell környezet



ADAMS modell környezet beállítása

Mértékegységek utólag is beállíthatók (**Settings/Units**)



ADAMS modell környezet beállítása

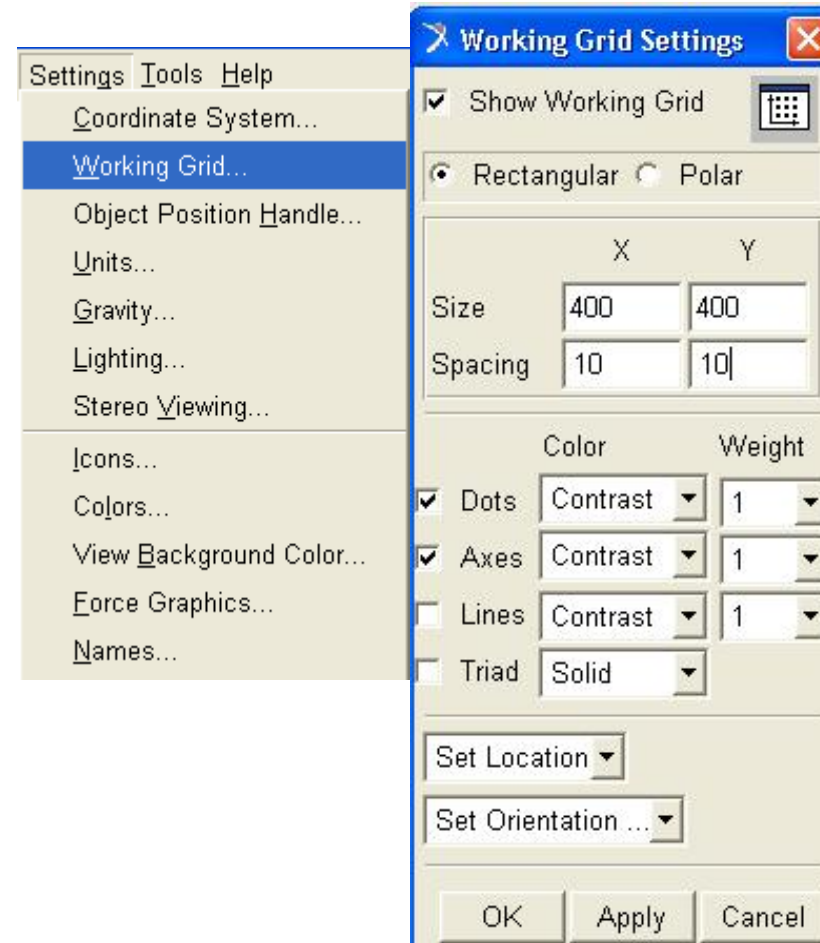
Rács jellemzők beállítása

(Settings/working grid)

- osztás (Spacing: X, Y 10 mm)
- méret (Size: X: 400mm Y 400mm)

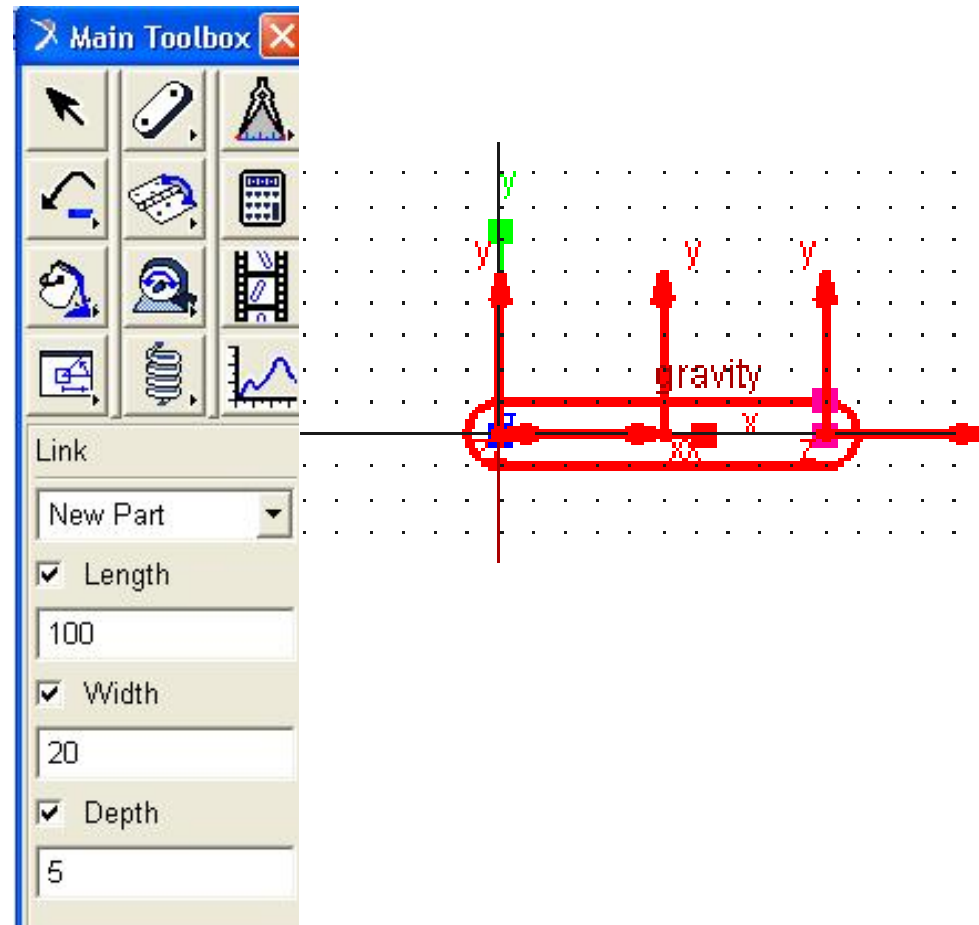
Megj.: Ha mértékegységet nem írunk be, az alapbeállítás szerint értelmezi.

Koordináta ablak (Coordinate window) megjelenítése - **View/Coordinate window (F4)**



ADAMS modell készítése

1. Forgattyú készítése (OA)
(méret 100 mm hossz,
keresztmetszet (20x5) **Main
Toolbox/Link** – Length 100,
width 20, Depth 5)
(induló pont megadása (0,0,0),
kattintás, kurzor mozgás
jobbra, ha a rúd megjelent,
kattintás)
Az alkatrész neve automatikusan
PART_2.

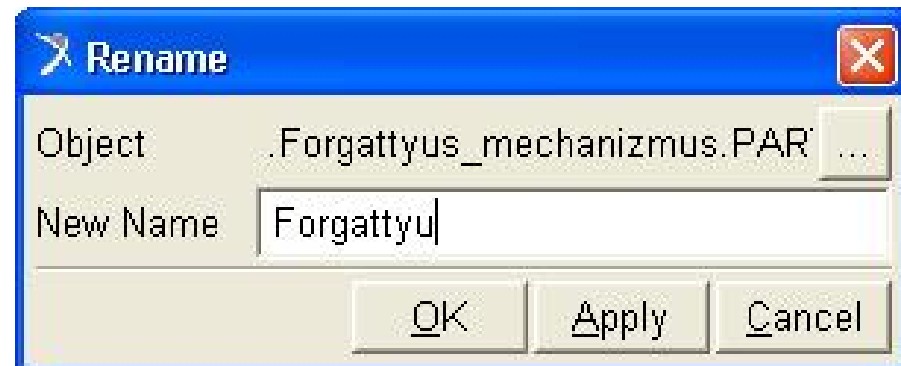
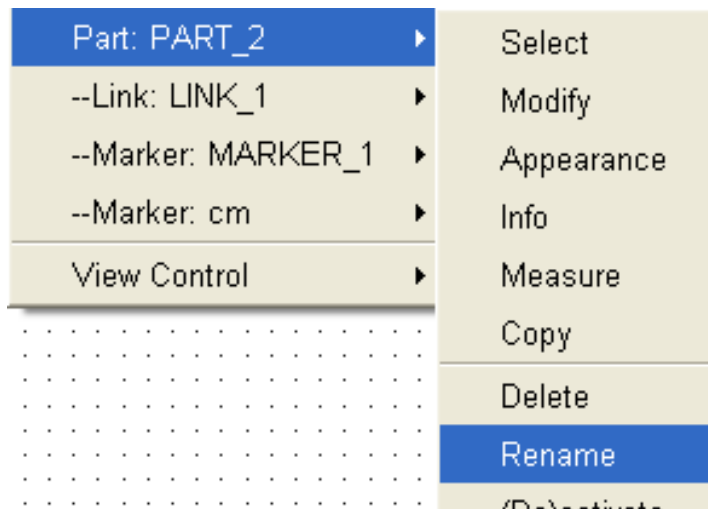


ADAMS modell készítése

2. Az adott alkatrész (tag) átnevezése

Az alkatrészen jobb klikk, **Part: PART_2/Rename**

A **New Name** mezőben: **Forgattyu** bevitele. *(Ékezetes karakter nem használható)*



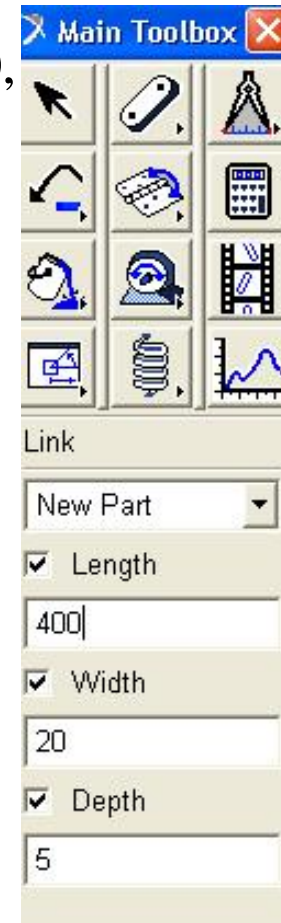
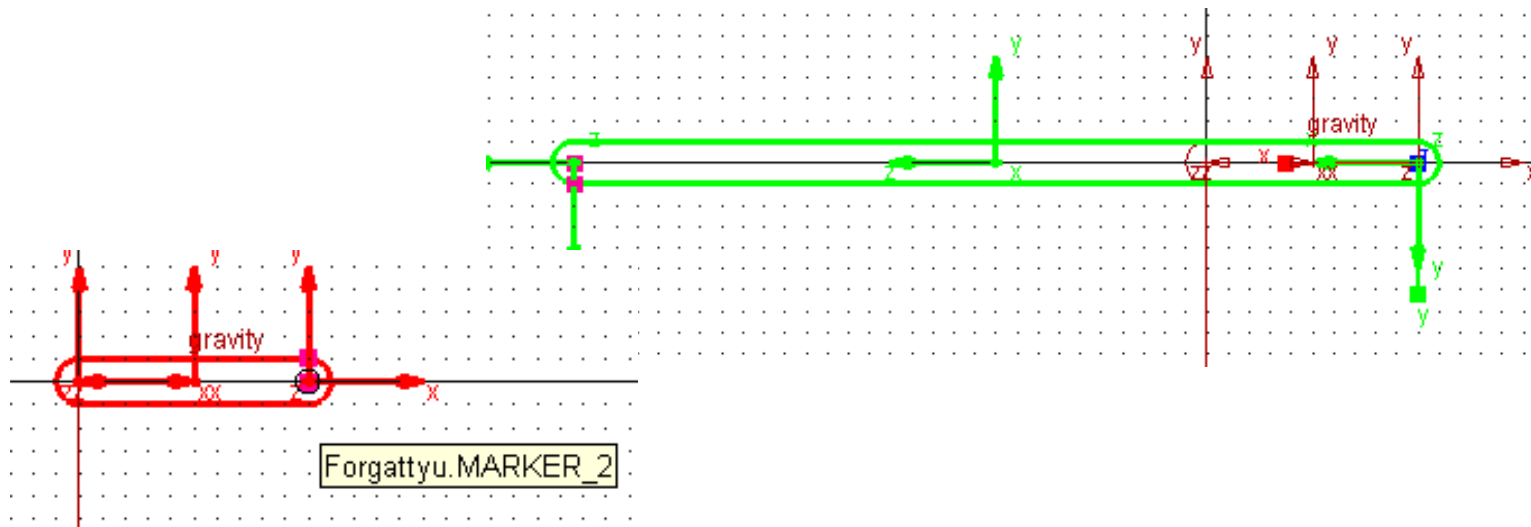
ADAMS modell készítése

Hajtókar készítése (AB)

(méret 400mm hossz, **Main Toolbox/Link** – Length 400, Width 20, Depth 5)

(induló pont megadása (100,0,0) (Forgattyu, Marker_2), kattintás, kurzor mozgatás jobbra, ha a rúd megjelent, kattintás)

Az alkatrész neve automatikusan PART_3. Átnevezés (Hajtókar) mint az előző esetben.



ADAMS modell készítése

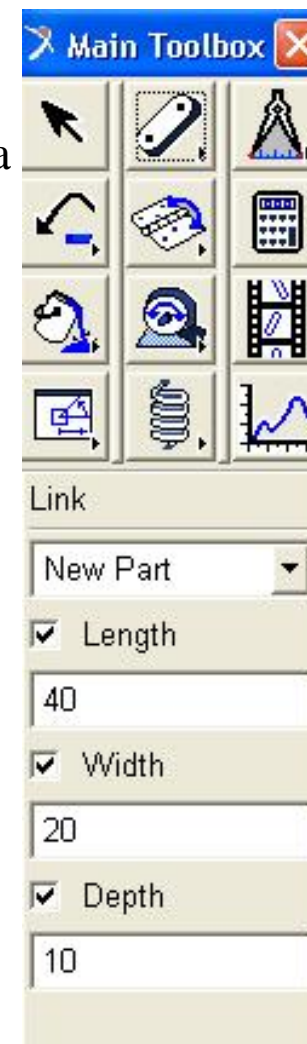
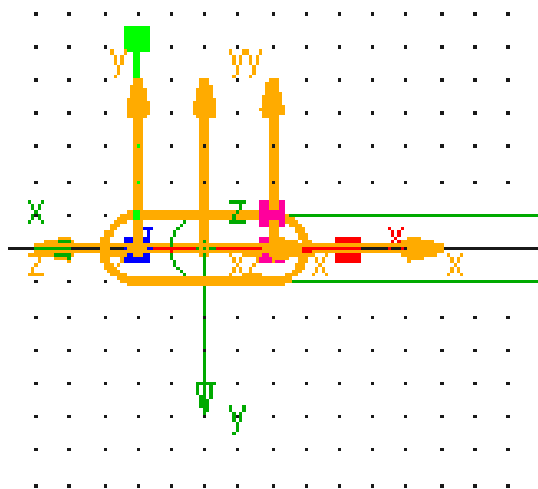
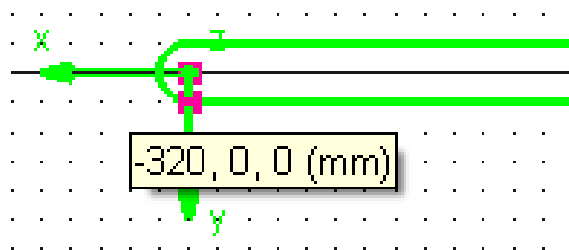
Dugattyú készítése

(Main Toolbox/Link – Length 40, Width 20, Depth 10)

- induló pont: -320,0,0 (Hajtókartól 20mm távolságra (dugattyú középpontja (cm) a hajtókar baloldali végpontjába esik).

- végpont: Kattintás jobbra

Az alkatrész neve automatikusan PART_4. Átnevezés (Dugattyu) mint az előző esetben.

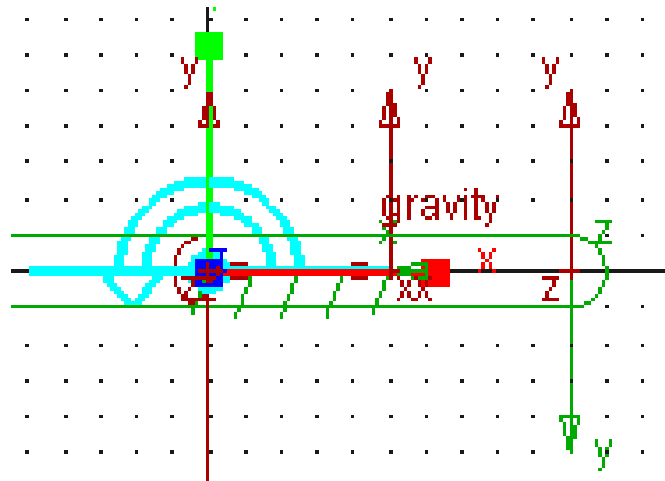


ADAMS modell készítése

Kinematikai párok

„O” csuklópont készítése:

- **Main Toolbox/Revolute Joint**
- **Construction** mező, **1 Location**, **Normal to Grid**
- Klikkelés a forgattyú bal végére (**JOINT_1**)
- Ha a definiálás nem megfelelő, akkor **JOINT_1** jobb klikk – **Modify** (az összekapcsolt tagok ellenőrizetők)



ADAMS modell készítése

Kinematikai párok

„A” csuklópont készítése:

- **Main Toolbox/Revolute Joint**
- **Construction** mező, **2 Bod-1 Loc.**

(2 tag 1 pontban kapcsolódik)

- Klikkelés a **Forgattyu**-ra, klikkelés **Hajtokar**-ra, klikkelés **Forgattyu** jobb végére
- **JOINT_2.**

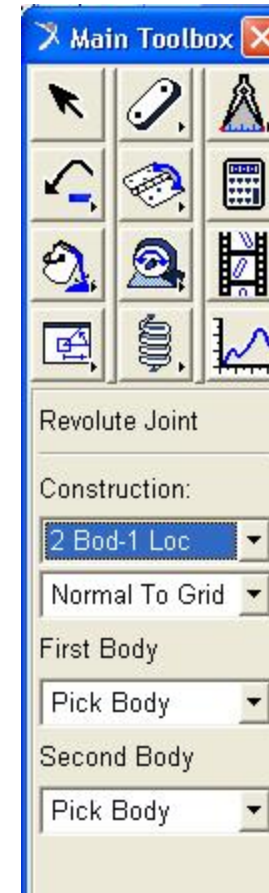
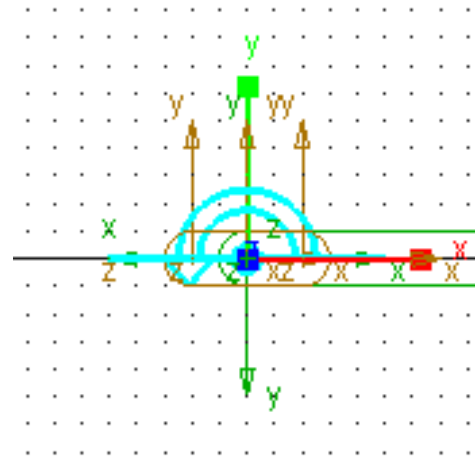


ADAMS modell készítése

Kinematikai párok

„B” csuklópont készítése:

- **Main Toolbox/Revolute Joint**
- **Construction** mező, **2 Bod-1 Loc**, **Normal to Grid**
- **Klikk Hajtokar**
- **Klikk Dugattyu**
- **Klikkelés a csatlakozó pontra (Dugattyu cm)**
- **JOINT_3.**

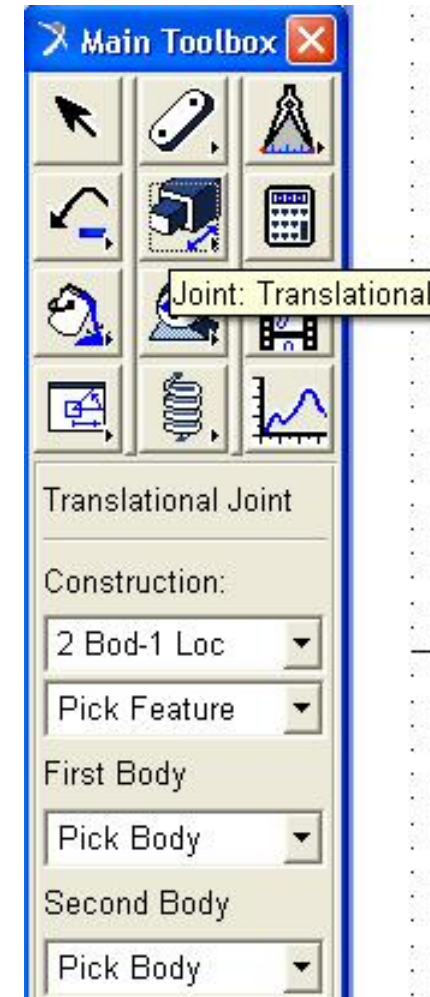
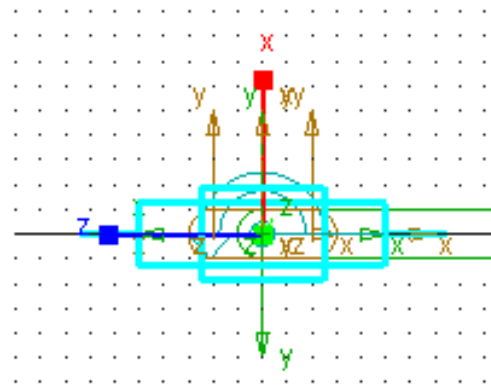


ADAMS modell készítése

Kinematikai párok

„C” egyenesbevezető készítése:

- **Main Toolbox/Translational Joint**
- **Construction** mező, **2 Bod-1 Loc**, **Pick Feature**
- **Klikk Dugattyu**
- **Klikk ground (állvány)**
- **Klikkelés a csatlakozó pontra**
(Pl. *Hajtókar Marker_4*)
- **Irány megadása (x tengely mentén mozog)**
- **JOINT_4.**

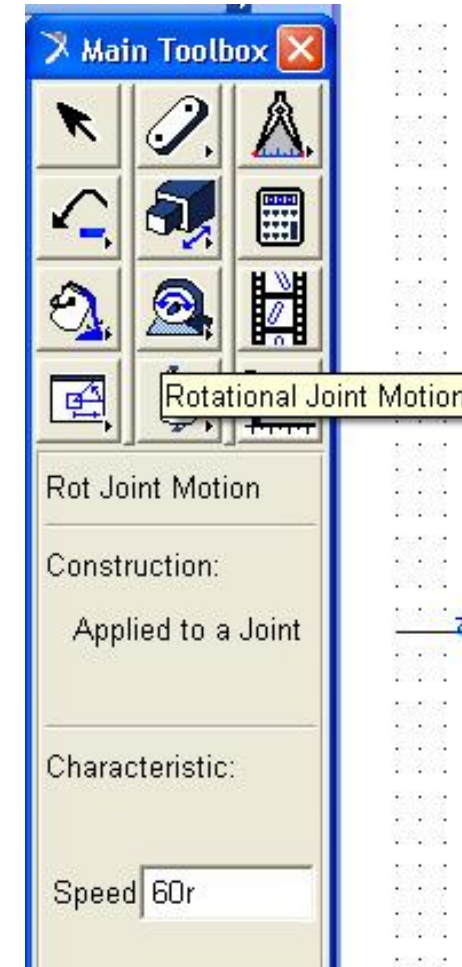
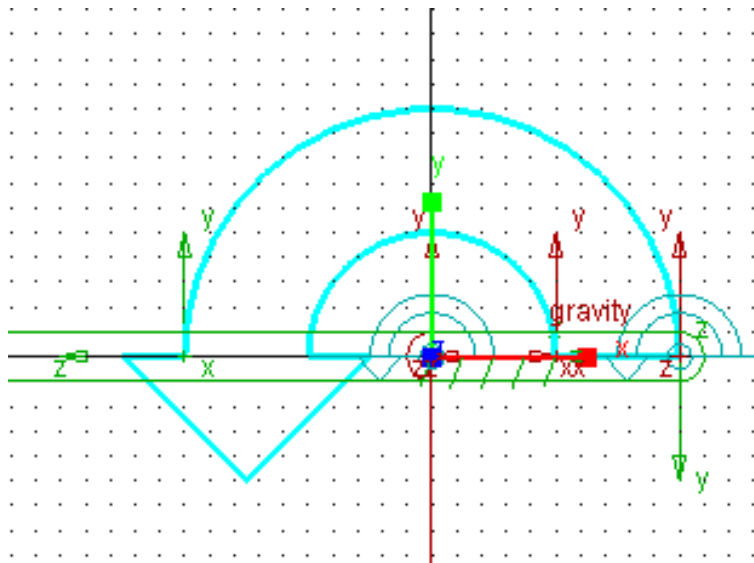


ADAMS modell készítése

Mozgatás parancs „O” csuklópontban

Készítése:

- **Main Toolbox/Rotational Joint Motion**
- **Speed** mezőbe 60r
- **Klikkelés JOINT_1** – „O” csuklóban hajtás.



Szimuláció

Klikk **Interactive Simulation Controls**

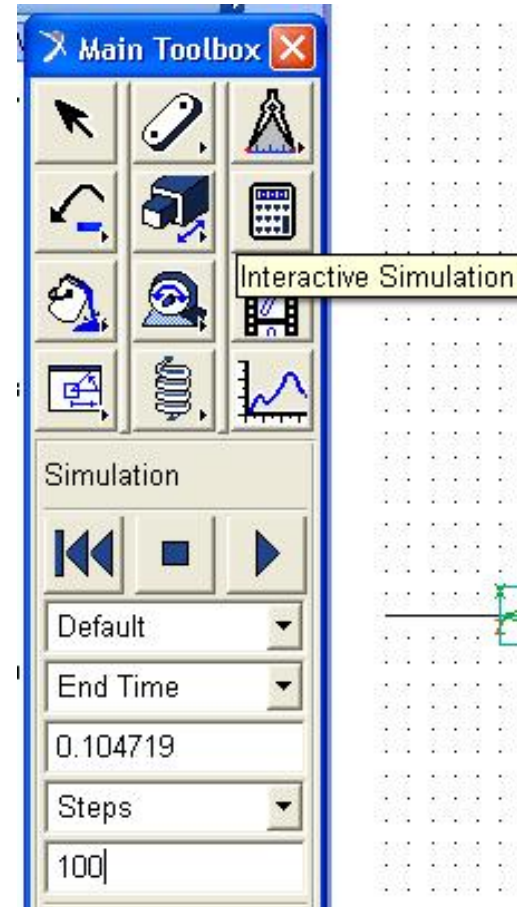
End Time: 0.104719

Steps 100

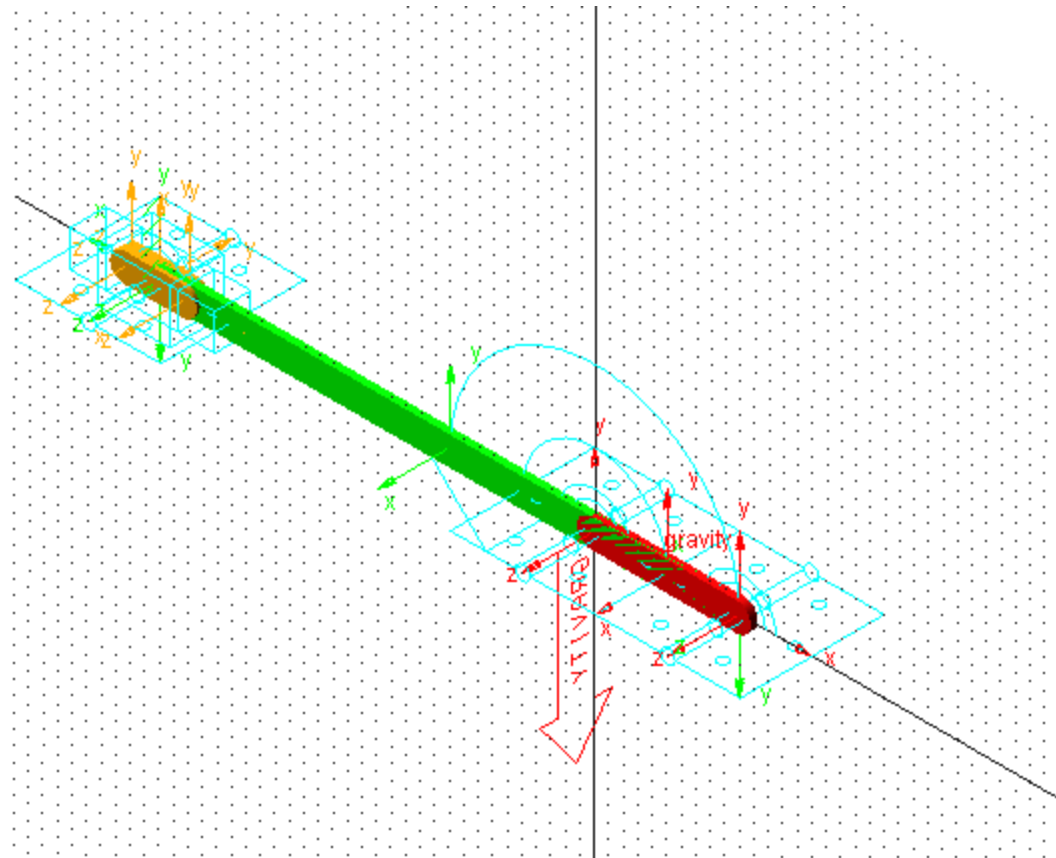
$$\omega = \frac{\varphi}{t}$$

$$t = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{2\pi}{60} = 0,104719$$

$$\left(\varphi = 360^\circ = 2\pi, \omega = 60 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$



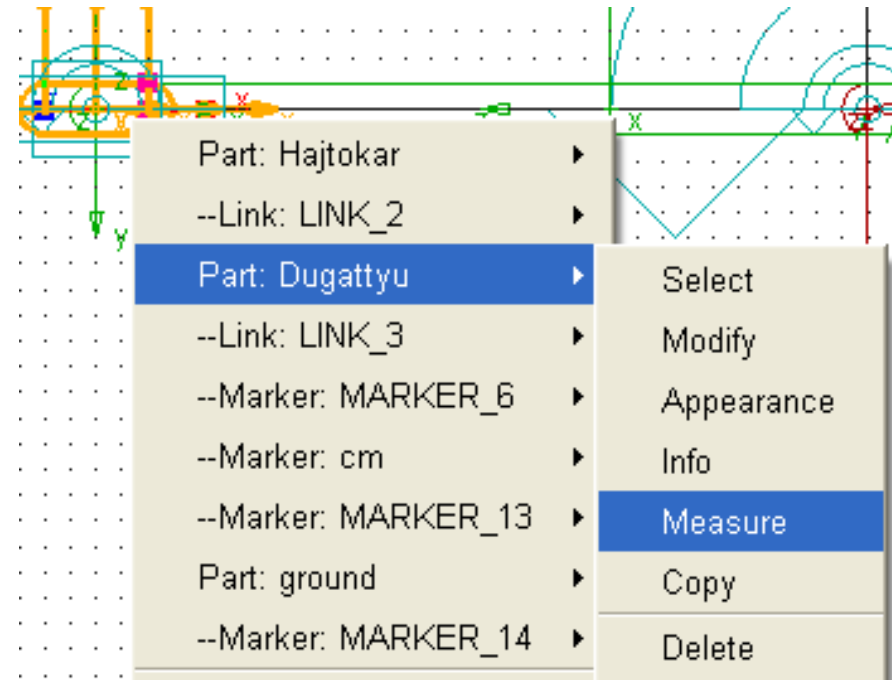
A kész modell



Mérés

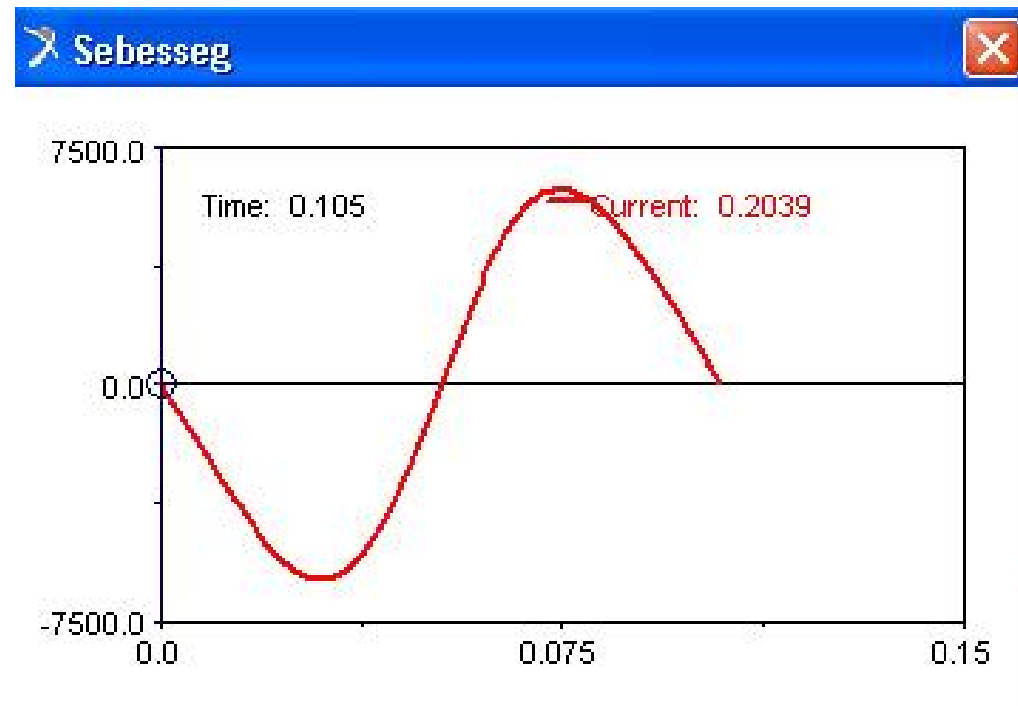
A dugattyú sebességének mérése

- Jobb klikk **Dugattyu**
- Part:Dugattyu/Measure
- Measure Name – Sebesseg
- Part – Dugattyu
- Characteristic – CM velocity
- Component – X.



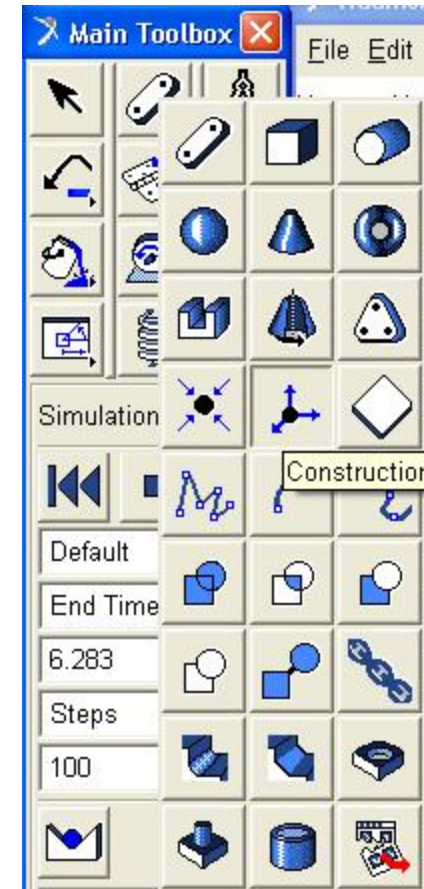
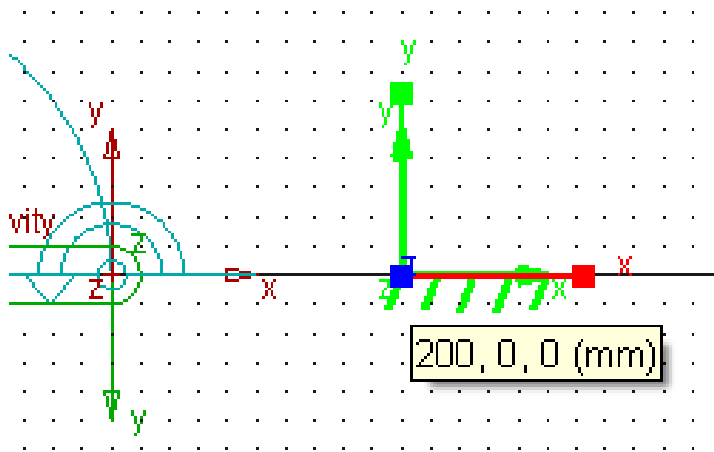
Mérés

A dugattyú sebessége a szimulációs idő függvényében



Mérés

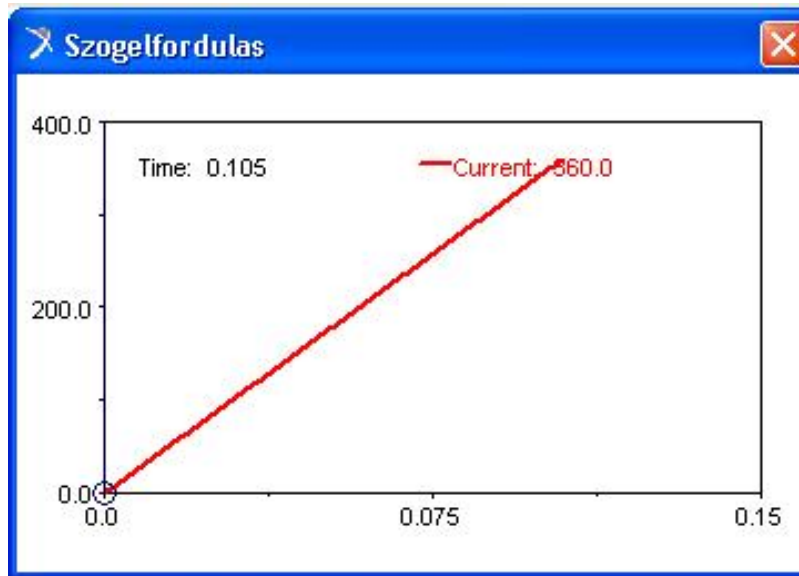
- A forgattyú szöghelyzetének mérése
- egy koordináta pont (MARKER) elhelyezése
 - **Main Toolbox/Marker**
 - Klikk (220,0,0)
 - **MARKER_18** elkészült.



Mérés

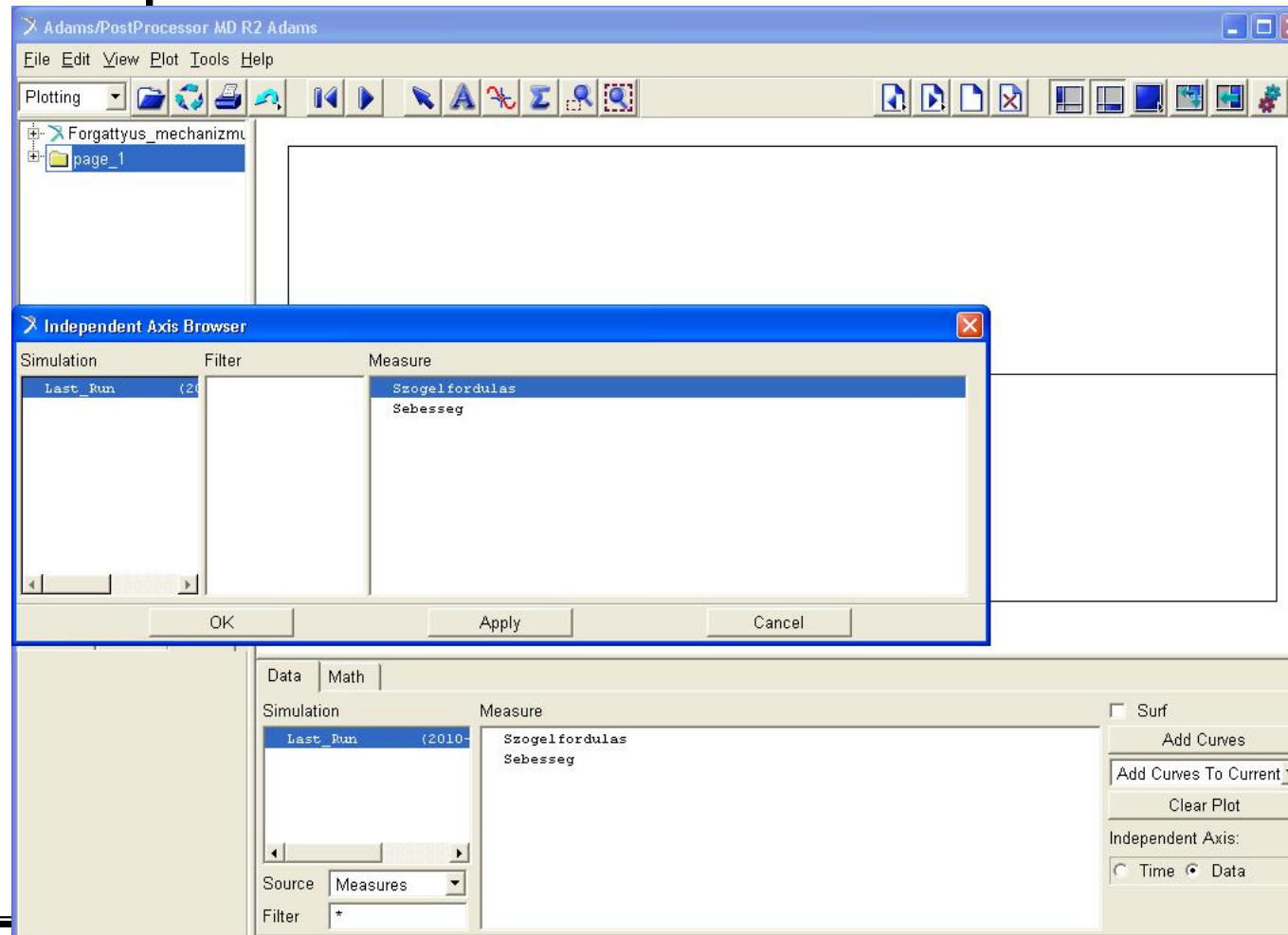
A forgattyú szöghelyzetének mérése (egy körülfordulás)

- **Build/Measure/Angle/New**
- **Measure Name: Szogelfordulas**
- **First Marker: MARKER_2** (OA „A” pontja)
- **Middle Marker: MARKER_1** (OA „O” pontja)
- **Last Marker: MARKER_18** (referencia Marker)



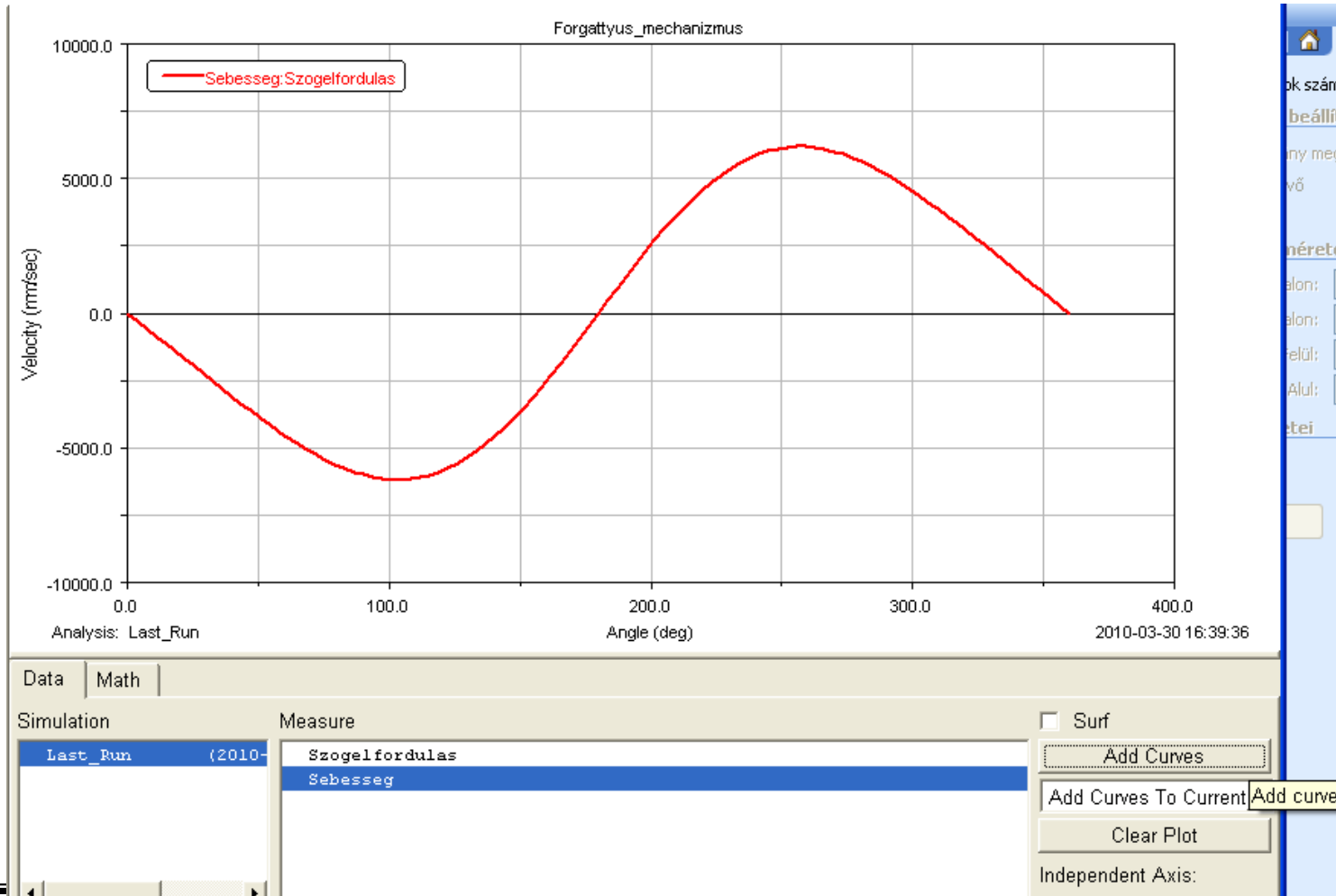
Mérési eredmények szerkesztése

- Klikk Main Toolbox/Plotting
- Source - Measure
- Independent Axis - Data



Mérési eredmények szerkesztése

- **Measure** listából a **Szogelfordulas** kiválasztása (független változó – x tengely)
- **Measure** listából **Sebesseg** kiválasztása (Függő változó – y tengely)
- **Add curves**



Mérési eredmények szerkesztése

- **plot tracking** – a függvény értékek követése, vizsgálata (min, max, átlag, stb.)

