

Óbudai Egyetem



DUPLA INGA MODELLEZÉSE ÉS SZIMULÁCIÓJA SIMSCAPE SEGÍTSÉGÉVEL

projektum
Modellezés és szimuláció tárgyból

témavezető: Dr.Gogolák László
főiskolai tanár

hallgató: Kovács Árpád
Neptun kód: BPJZ56

Tartalom

A CAD	3
Simulink/Simscape	3
A feladat bemutatása	4
Matlab/Simulink rész	7
Felhasznált irodalom	10

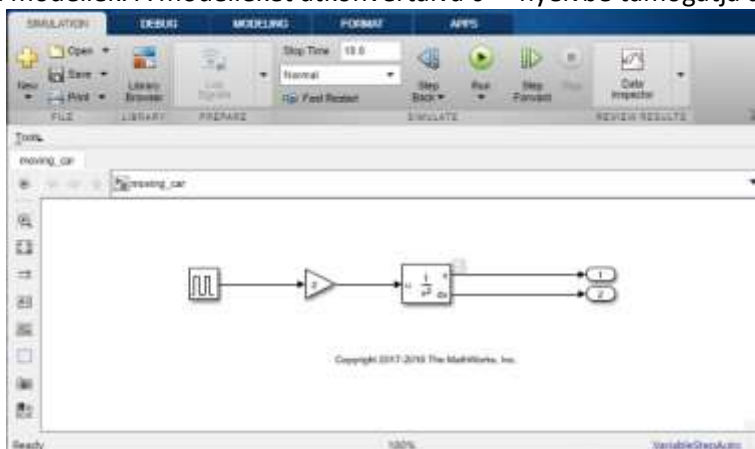
A CAD

Computer-aided design (CAD) rendszer alatt több, számítógépen alapuló eszközt értünk, mely a mérnököket és más tervezési szakembereket tervezési tevékenységükben segíti. A jelenleg használatos CAD programok a 2D (síkbeli) vektor-grafika alkalmazásán rajzoló rendszerektől a 3D (térbeli) parametrikus felület- és szilárdtest modellező rendszerekig a megoldások széles skáláját kínálják. Napjainkban a CAD szoftverek az építőmérnökök, építészmérnökök és a gépészmérnökök legalapvetőbb tervezőeszközei.

A CAM egy gyártórendszerekkel összekapcsolt technológia. A CAM alkalmas továbbá a gyártócellában alkalmazható szerszámok kiválasztására is. A különféle végeelem szoftverek a CAE rendszerek csoportjába tartoznak. Ezen szoftverekkel oldható meg egy termék, vagy szerkezet várható viselkedésének szimulációja. Így megfelelő eszköz a már meglévő CAD modell áttekintésére és optimalizálására.[w1]

Simulink/Simscape

A Simulink egy grafikus programozási környezet, mely rendszerek modellezéséhez, és elemzéséhez. A Simscape lehetővé teszi fizikai rendszerek gyors létrehozását. A Simscape segít az ellenőrzési rendszerek fejlesztésében. A matlab változók kifejezések a simulink fizikai rendszerének segítségével paraméterezhetők a modellek. A modelleket átkonvertálva c++ nyelvbe támogatja az áttalakítást.



ábra 1 Simulink környezet

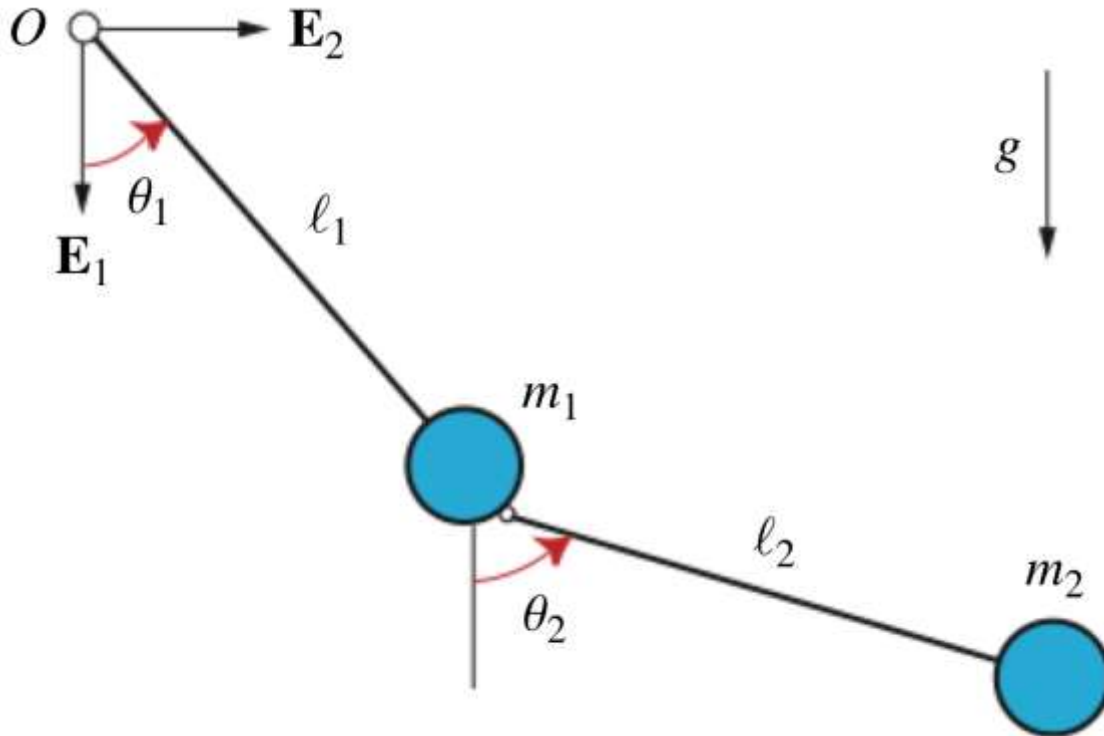
A Simscape kiegészítő termékek összetettebb összetevőket és elemzési lehetőségeket kínálnak. A Simscape segít az ellenőrzési rendszerek fejlesztésében és a rendszerszintű teljesítmény tesztelésében.

Létrehozhat egyedi összetevő modelleket a MATLAB alapú Simscape nyelv használatával, amely lehetővé teszi a fizikai modellezési összetevők, tartományok és könyvtárak szöveges alapú írását.

A feladat bemutatása

Az inga 2 tömeggel és két nyújthatlan elemből áll.

Az inga 3 fő komponensből áll, az alap és a két kar. Ezeket a modelleket Solid Edge-ben hoztam létre, majd Step formátumba konvertálva importáltam őket SolidWorksbe.



ábra 2 Dupla Inga modellezése

A dupla inga mozgás egyenletei:

$$x_1 = \frac{l}{2} \sin \theta_1$$

$$y_1 = -\frac{l}{2} \cos \theta_1$$

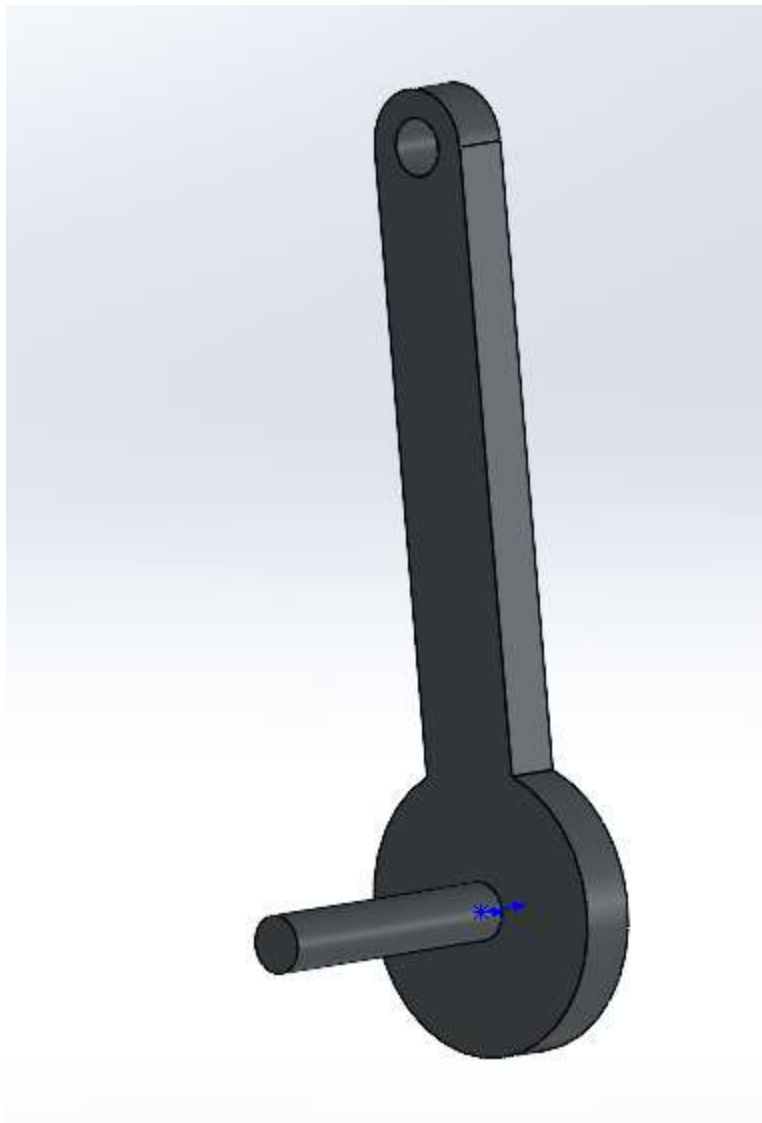
$$x_2 = l \left(\sin \theta_1 + \frac{1}{2} \sin \theta_2 \right)$$

$$y_2 = l \left(\cos \theta_1 + \frac{1}{2} \cos \theta_2 \right)$$

Először is hozzuk létre az alkatrészeket.

SolidWorks rész

A modellezéshez Solid Edge neű programot használtam fel míg az összeszereléshez SolidWorks programot.



ábra 3 az Inga golyó és a kar



ábra 4 Az alapzat

Majd elkészítettem az összeszerelt verziót.

A két komponenst egymás után igazítva és leszabályozva a szabadságfokokat(oldalirányú elmozdulás,és koncektrikus megszorítás).



ábra 5 összeszerelt verzió

Matlab/Simulink rész

Majd azután exportáljuk a SolidWorksből.

A model importálása után egy xml. File típust kaptam. Ezt a Simscape tudja kezelni Matlabon belül.

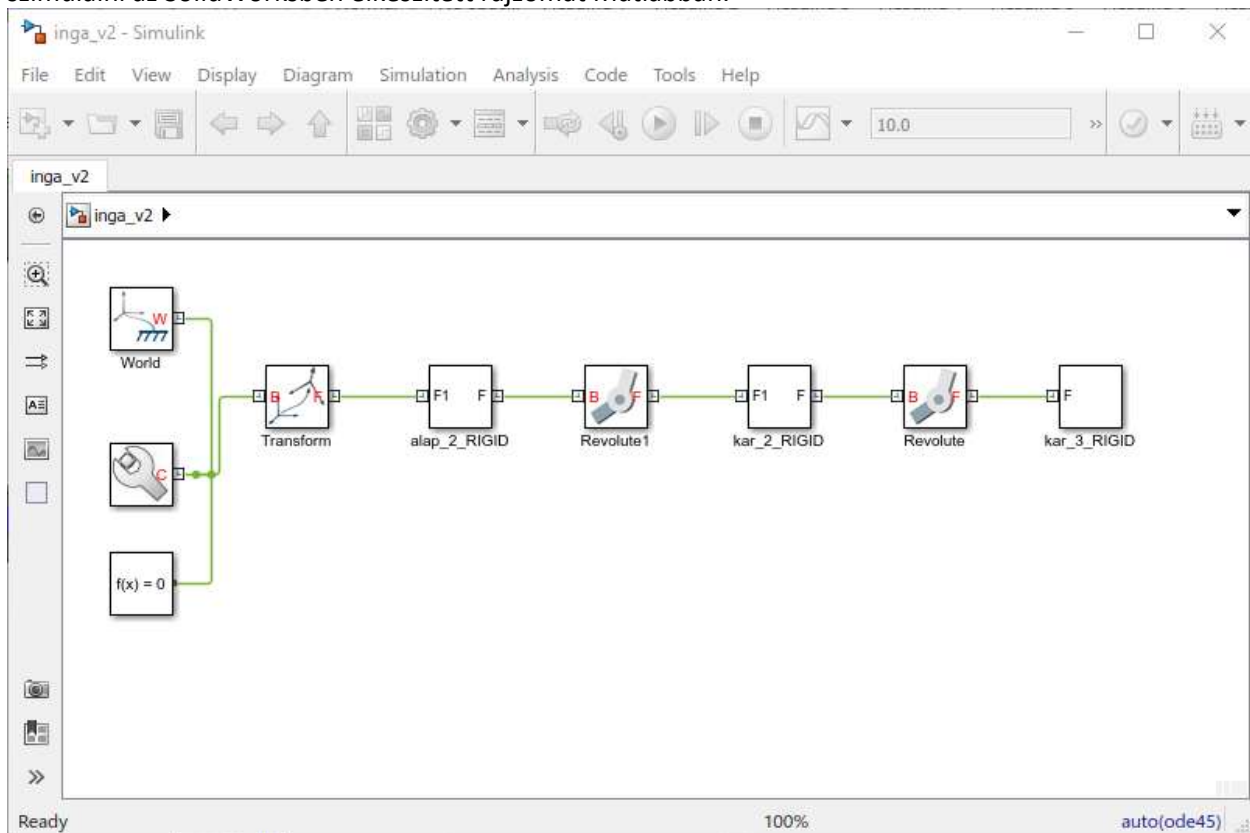
Mivel én SolidEdgeből használtam rajzolásra ezért Step fileba mentettem le, ezért szükséges volt, hogy a beállításokban STL fileba mentse le a modellt a konfliktus elkerülése végett.

```
Command Window
>> smimport('inga_v2.xml')
fx >>
```

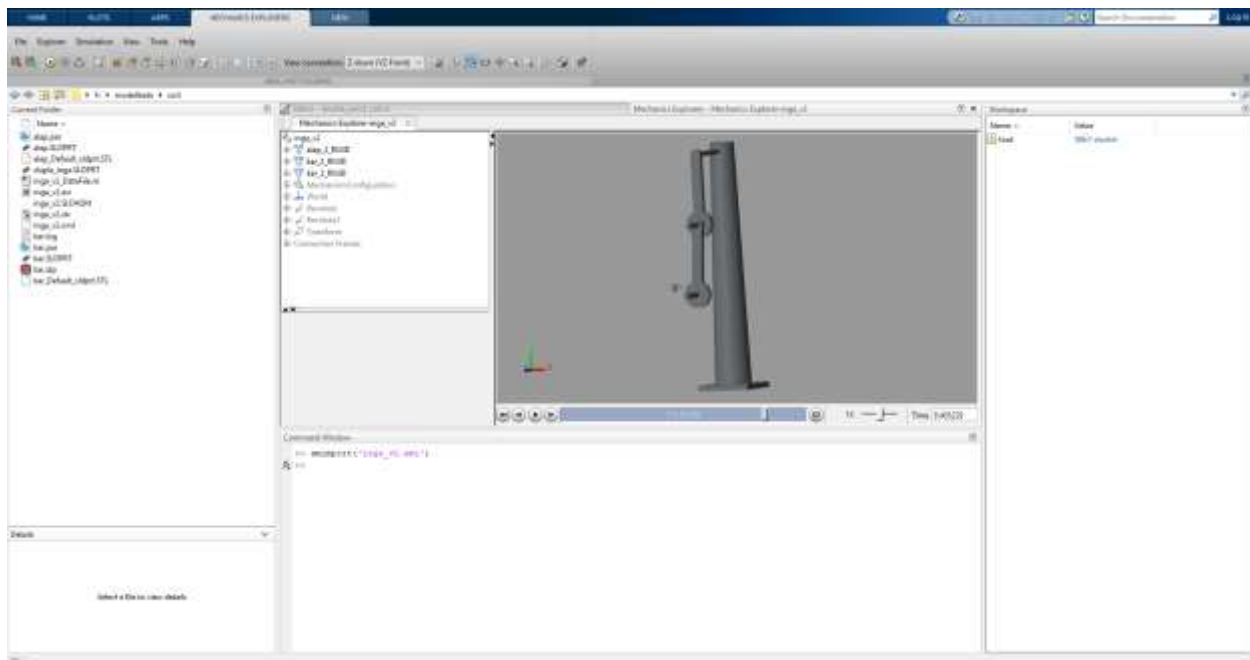
ábra 6 Matlab-ba importálás

Telepítve a szükséges kiegészítőt, s a modellt importáltam a matlabba. Ez egy toolkit segítségével történt.

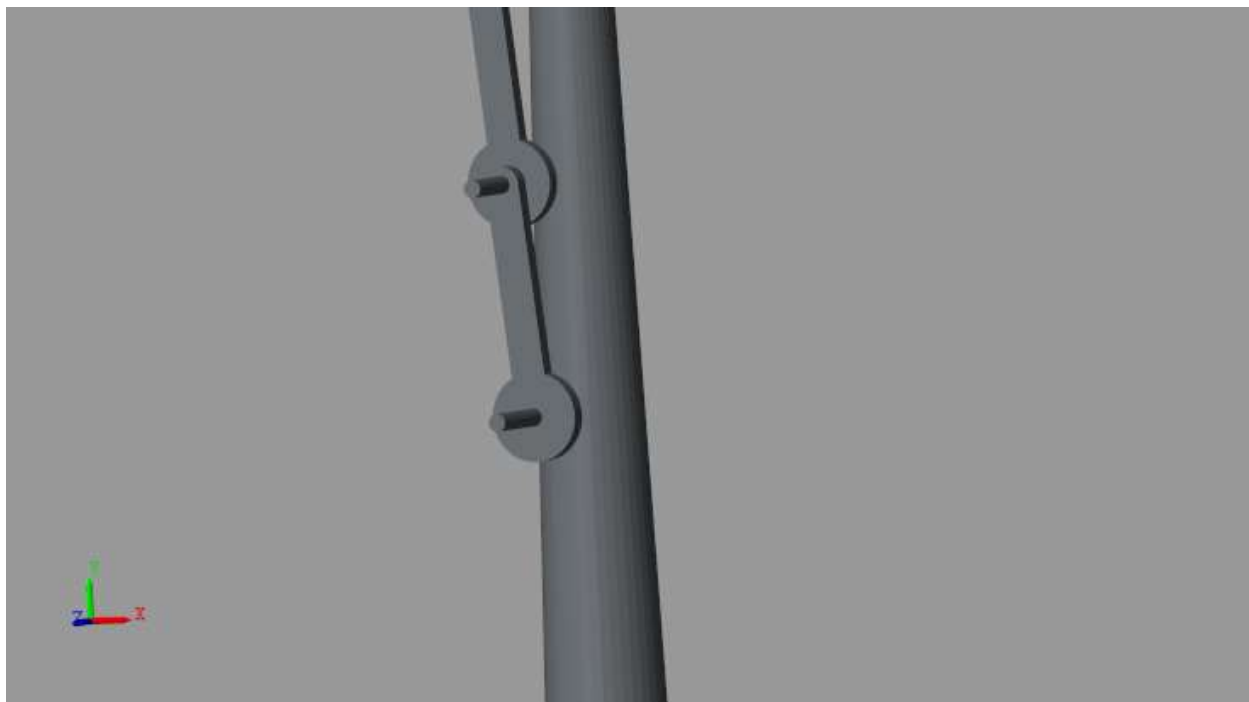
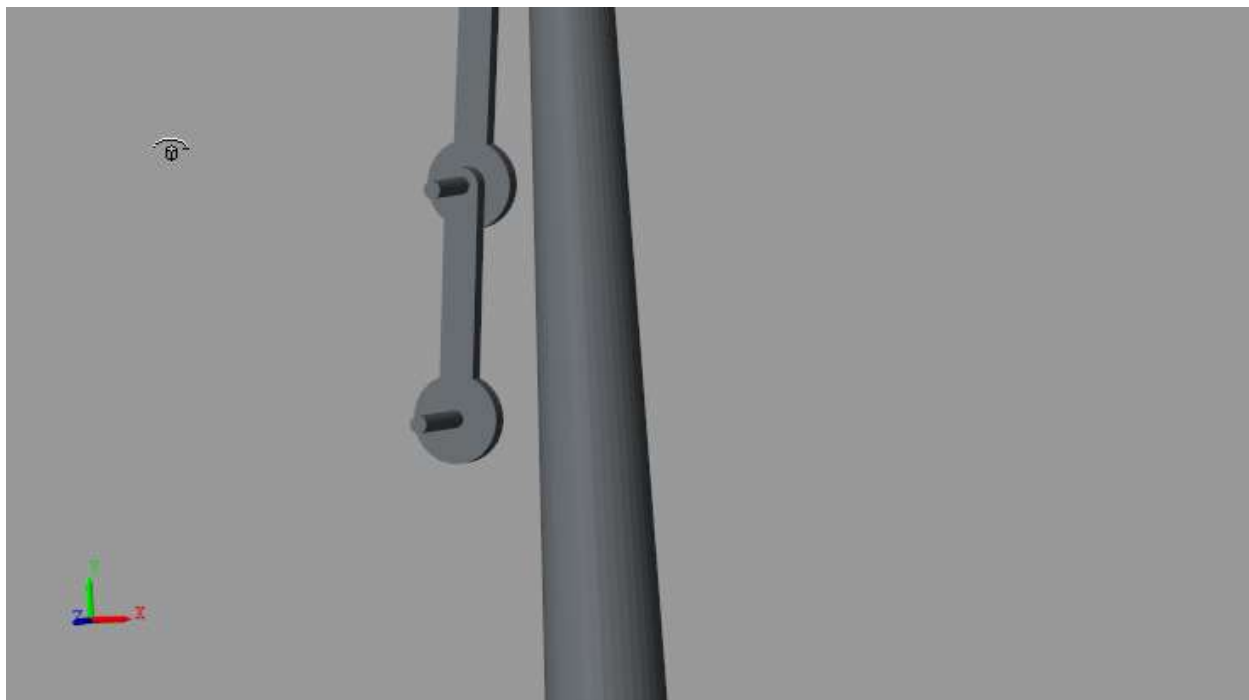
Ahogy ezeket a parancsokat elvégeztem a következő ablak jelent meg és tudtam szimulálni az SolidWorksben elkészített rajzomat Matlabban.



ábra 7. A Simulink ábra



ábra 8 Simscape által szimulált elem



ábra 9 Simscape szimuláció

Felhasznált irodalom

[w1]https://hu.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_design

[w2] <https://www.mathworks.com/products/simscape.html>

Shuvra Das (2020): Modeling and Simulation of Mechatronic Systems using Simscape

<https://www.youtube.com/watch?v=7-fkk7DU9fA>- SOLIDWORKS to Simulink Simscape

https://en.wikipedia.org/wiki/Double_pendulum

A projekt szimulációja: <https://youtu.be/bdxPWzUNW3Y>