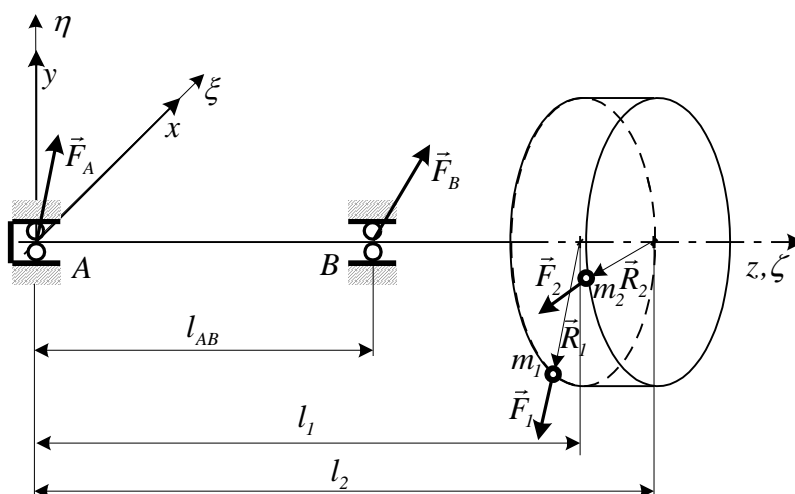
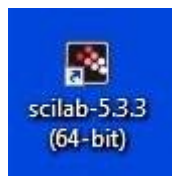


GÉPEK DINAMIKÁJA 12.gyak.hét – 1. Feladat

(kidolgozta: Dr. Nagy Zoltán egyetemi adjunktus)

KERÉK KIEGYENSÚLYOZÁSA



Kiegyensúlyozás előtt meghatározzuk az \vec{F}_A csapágyerő vektort és annak az x tengellyel bezárt α szögét, továbbá az \vec{F}_B csapágyerő vektort és annak az x tengellyel bezárt β szögét. Az α és β szögek az xy síkban értelmezendők.

Meghatározzuk a kiegyensúlyozatlanságot okozó m_1 és m_2 tömegek nagyságát.

$$m_1 = \frac{I}{R_1 \omega^2} \sqrt{\left[\frac{l_2 F_A}{(l_2 - l_1)} \cos \alpha + \frac{(l_2 - l_{AB})}{(l_2 - l_1)} F_B \cos \beta \right]^2 + \left[\frac{l_2 F_A}{(l_2 - l_1)} \sin \alpha + \frac{(l_2 - l_{AB})}{(l_2 - l_1)} F_B \sin \beta \right]^2}$$

$$m_2 = \frac{I}{R_2 \omega^2} \sqrt{\left[\frac{l_1 F_A}{(l_2 - l_1)} \cos \alpha + \frac{(l_1 - l_{AB})}{(l_2 - l_1)} F_B \cos \beta \right]^2 + \left[\frac{l_1 F_A}{(l_2 - l_1)} \sin \alpha + \frac{(l_1 - l_{AB})}{(l_2 - l_1)} F_B \sin \beta \right]^2}$$

Meghatározzuk a kiegyensúlyozatlanságot okozó m_1 és m_2 tömegek fázisszögét.

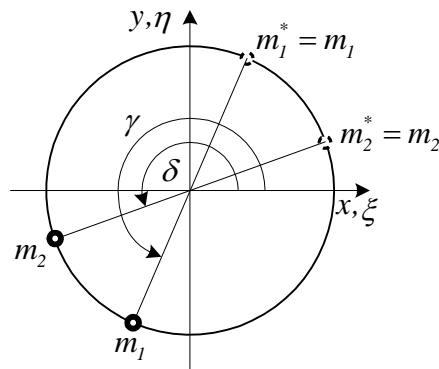
Az m_1 tömeg fázisszöge γ :

$$\gamma = \arctg \left(\frac{\frac{l_2 F_A}{(l_2 - l_1)} \sin \alpha + \frac{(l_2 - l_{AB})}{(l_2 - l_1)} F_B \sin \beta}{\frac{l_2 F_A}{(l_2 - l_1)} \cos \alpha + \frac{(l_2 - l_{AB})}{(l_2 - l_1)} F_B \cos \beta} \right),$$

Az m_2 tömeg fázisszöge δ :

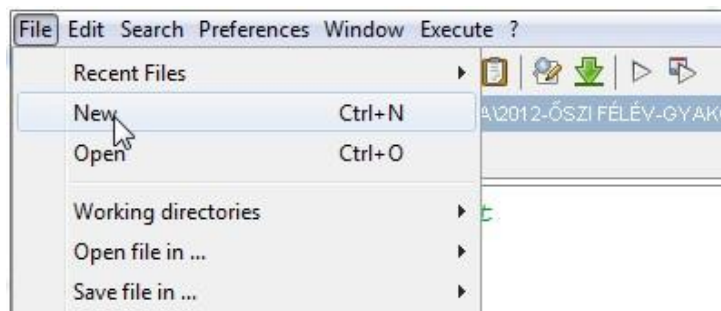
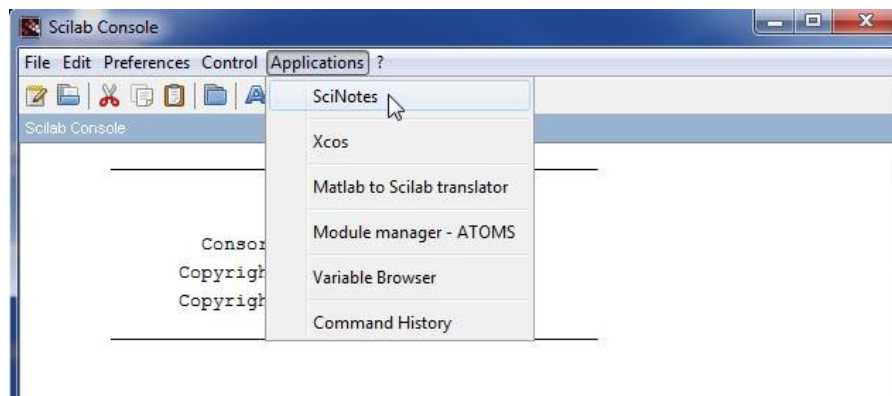
$$\delta = \arctg \left(\frac{\frac{l_1 F_A}{(l_2 - l_1)} \sin \alpha + \frac{(l_1 - l_{AB})}{(l_2 - l_1)} F_B \sin \beta}{\frac{l_1 F_A}{(l_2 - l_1)} \cos \alpha + \frac{(l_1 - l_{AB})}{(l_2 - l_1)} F_B \cos \beta} \right).$$

A csapágyerők mérése útján meghatároztuk a kiegyensúlyozatlan tömegeket, azaz a kiegyensúlyozatlan m_1, m_2 tömeget, illetve azok γ, δ helyzeteit. A kiegyensúlyozást megegyező nagyságú m_1^*, m_2^* tömegekkel hajthatjuk végre az átmérő ellentétes végein, vagyis $\gamma + \pi$, és $\delta + \pi$ szögekre!



12.gyak.hét – 1. feladat (Runge-Kutta módszer)





majd a program begépelése.

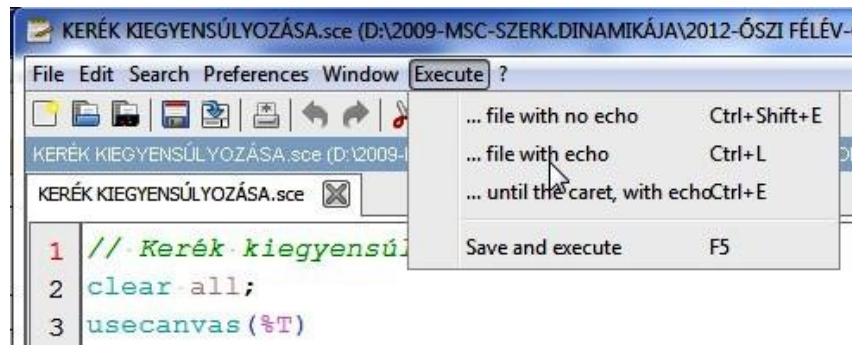
```
// Kerék kiegyensúlyozása
clear;
usecanvas(%T)

// Bemenő adatok
n=60; // [fordulatszám/perc]
//// A KIEGYENSÚLYOZÁS ELŐTT MÉRT CSAPÁGYÁGYERŐK ÉS SZÖGEI
F_A=100; Alfa=2.4; // támasztóerő[N] es szöge [rad] az A pontban
F_B=250; Beta=0.2; // támasztóerő[N] es szöge [rad] az B pontban
//-----
L_AB=0.5; // A,B csapágyak távolsága [m]
L_1=0.6; // az m_1 póttömeg helye az A csapágytól [m]
L_2=0.78; // az m_2 póttömeg helye az A csapágytól [m]
R=0.2; // sugár [m] amelyen az m_1 és m_2 tömegek vannak
// üzemi szögsebesség
Omega=(2*pi*n)/60; // [rad/s]
// az m1-es tömeghez tartozó tömegelő meghatározása
F1X=-L_2*F_A*cos(Alfa)/(L_2-L_1)-(L_2-L_AB)*F_B*cos(Beta)/(L_2-L_1);
F1Y=-L_2*F_A*sin(Alfa)/(L_2-L_1)-(L_2-L_AB)*F_B*sin(Beta)/(L_2-L_1);
F1=sqrt(F1X^2+F1Y^2);
// az m_1 =m1 tömeg jellemzői
m_1=F1/(R*Omega^2);
Gamma=atan(F1Y/F1X); // az m1 tömeghez tartozó fázisszög (radián)
Gamma_m1=Gamma+pi; // az m_1 póttömeghez tartozó fázisszög (radián)
// az értékek kiírása a Scilab Console felületre
m_1 // m_1 póttömeg(kg)
Gamma_m1*(180/pi) //az m_1 póttömeg felszerelési szöge a kerékre (fokban)
// az m2-es tömeghez tartozó tömegelő meghatározása
F2X=L_1*F_A*cos(Alfa)/(L_2-L_1)+(L_1-L_AB)*F_B*cos(Beta)/(L_2-L_1);
```

```

F2Y=L_1*F_A*sin(Alfa)/(L_2-L_1)+(L_1-L_AB)*F_B*sin(Beta)/(L_2-L_1);
F2=sqrt(F2X^2+F2Y^2);
    // az m_2 =m2 tömeg jellemzői
m_2=F2/(R*Omega^2);
Delta=atan(F2Y/F2X);    // az m2 tömeghez tartozó fázisszög (radián)
Delta_m2=Delta+%pi;    // az m_2 póttömeghez tartozó fázisszög (radián)
    // az értékek kiírása a Scilab Console felületre
m_2    //m_2 póttömeg(kg)
Delta_m2*(180/%pi)    //az m_2 póttömeg felszerelési szöge a kerékre(fokban)
    ///////
    ///////
plotframe([-1.2*R, -1.2*R, 1.2*R, 1.2*R ])
    ///////
fi=0:0.01:2*%pi;
xr=R*cos(fi);
yr=R*sin(fi);
plot(xr,yr);
    ///////
x_m1=R*cos(Gamma_m1);
y_m1=R*sin(Gamma_m1);
x_m2=R*cos(Delta_m2);
y_m2=R*sin(Delta_m2);
plot(x_m1,y_m1,'diamond');
plot(x_m2,y_m2,'diamond');
    ///////
fac=1.1;
mx_m1=fac*R*cos(Gamma_m1);
my_m1=fac*R*sin(Gamma_m1);
mx_m2=fac*R*cos(Delta_m2);
my_m2=fac*R*sin(Delta_m2);
xstring(mx_m1,my_m1,['m_1']);
xstring(mx_m2,my_m2,['m_2']);
    ///////
x_FA=R*cos(Alfa);
y_FA=R*sin(Alfa);
x_FB=R*cos(Beta);
y_FB=R*sin(Beta);
plot(x_FA,y_FA,'+');
plot(x_FB,y_FB,'+');
    ///////
fac=1.1;
fx_FA=fac*R*cos(Alfa);
fy_FA=fac*R*sin(Alfa);
fx_FB=fac*R*cos(Beta);
fy_FB=fac*R*sin(Beta);
xstring(fx_FA,fy_FA,['F_A']);
xstring(fx_FB,fy_FB,['F_B']);

```



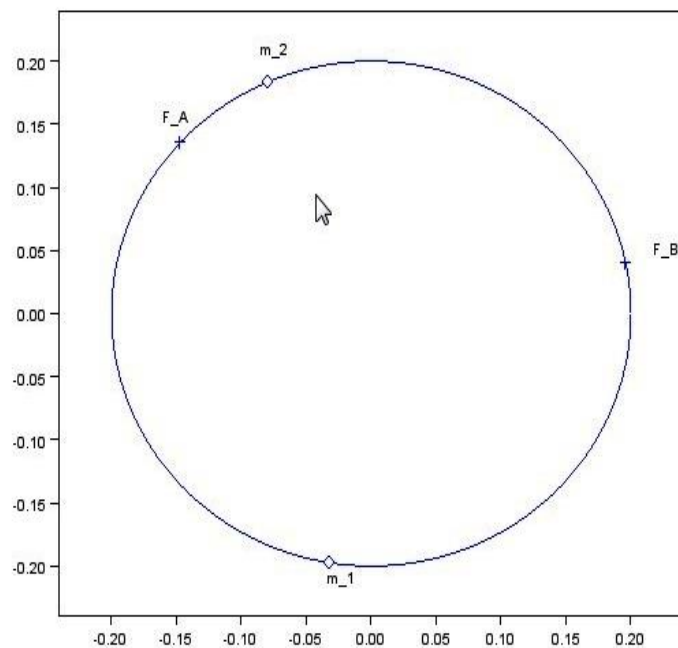
```
--> // az értékek kiírása a Scilab Console felületre
--> m_1 // m_1 póttömeg(kg)
ans =

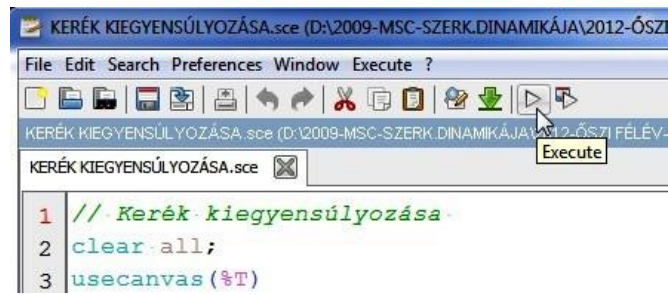
    47.501173
--> Gamma_m1*(180/%pi) //az m_1 póttömeg felszerelési szöge a kerékre(fokban)
ans =

    260.54679
--> // az értékek kiírása a Scilab Console felületre
--> m_2 //m_2 póttömeg(kg)
ans =

    34.894813
--> Delta_m2*(180/%pi) //az m_2 póttömeg felszerelési szöge a kerékre(fokban)
ans =

    113.45802
--> //
```





Megjegyzés: a programot indíthatjuk menüből is.