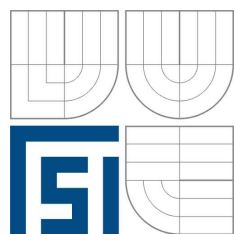


Podklady pro počítačové cvičení předmětu „Kinematika“

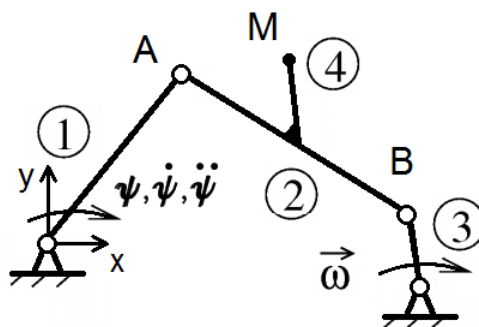


Prof. Eduard Malenovský
Ing. Lukáš Březina
Ing. Ondřej Andrš

Brno 2009

Podporováno z projektu FRVŠ „Inovace předmětů Kinematika a Dynamika s
využitím moderních simulačních nástrojů“

1. Čtyřkloubový mechanismus



Obr. 1 Čtyřkloubový mechanismus

Je dán čtyřkloubový mechanismus podle kinematického schéma (obr. 1).

- těleso 1 ...klika
- těleso 2 ...těhlice
- těleso 3 ...vahadlo
- těleso 4 ...páka

Pro soustavu jsou zadány následující parametry, obr. 2 :

- délka tělesa 1 ($L1$ [m])
- délka tělesa 2 ($L2$ [m])
- délka tělesa 3 ($L3$ [m])
- délka tělesa 4 ($L4$ [m])
- budící úhlová rychlost (ω [rad/s])

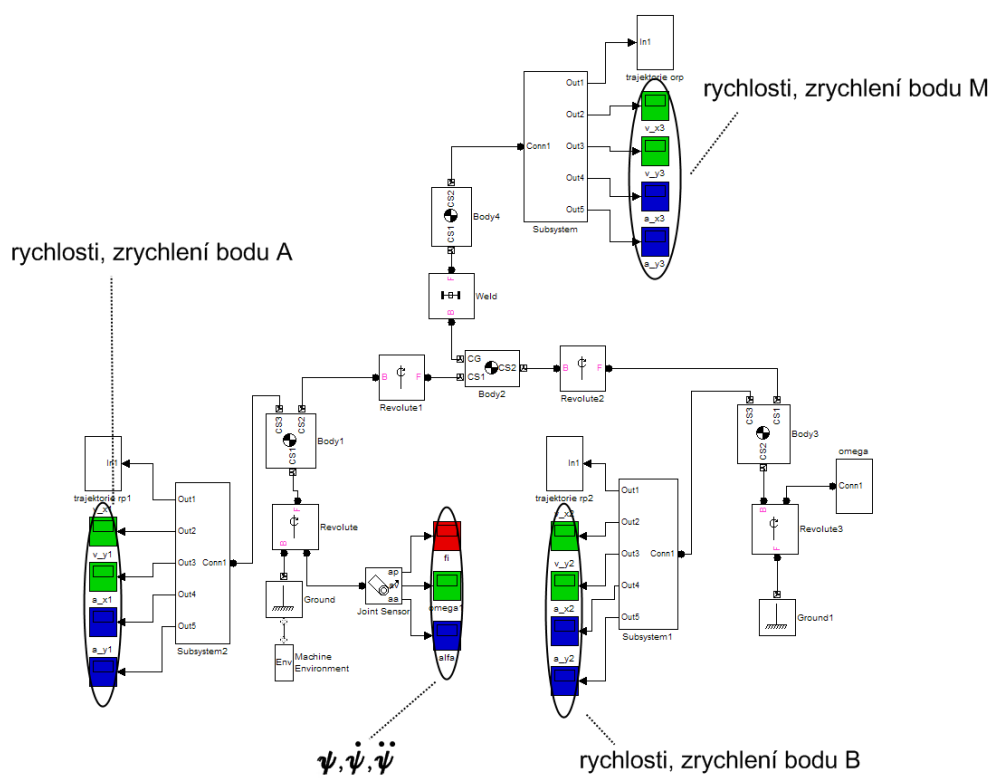
```
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
1 - clear all;
2 - clc;
3
4 - omega = 100;
5 -
6 - L1 = 3;
7 - L2 = 5;
8 - L3 = 0.5;
9 - L4 = 1;
```

Obr. 2 Parametry simulace - čtyřkloubový mechanismus

Čtyřkloubový mechanismus koná rovinný pohyb a jsou na něm měřeny následující veličiny:

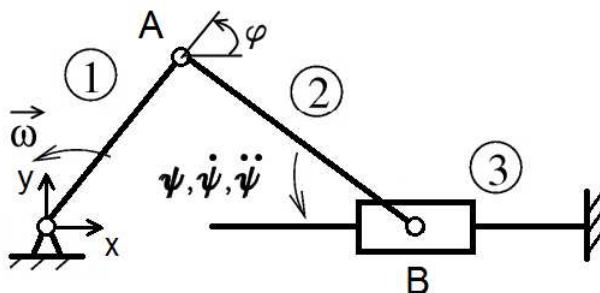
- trajektorie bodu A (graf Mereni trajektorie rp1)
- trajektorie bodu B (graf Mereni trajektorie rp2)
- trajektorie koncového bodu M páky (graf Mereni trajektorie orp)
- rychlosti bodů A, B, M ve složkách os x,y globálního souřadného systému
- zrychlení bodů A, B, M ve složkách os x,y globálního souřadného systému
- $\psi, \dot{\psi}, \ddot{\psi}$

Pro čtyřkloubový mechanismus je sestaven následující simulační model s definovanou geometrií, obr. 3.



Obr. 3 Simulační model čtyřkloubového mechanismu

2. Klikový mechanismus



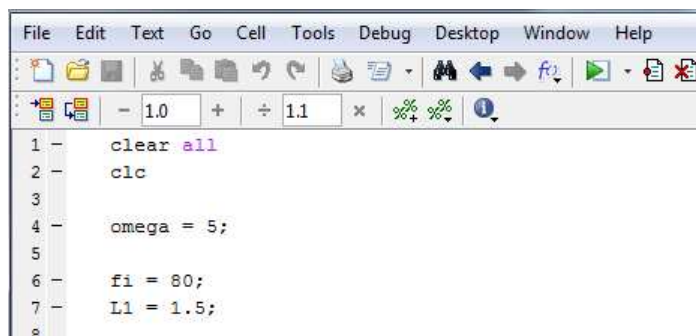
Obr. 4 Klikový mechanismus

Je dán klikový mechanismus podle kinematického schéma (obr. 4).

- těleso 1 ...křídlo
- těleso 2 ...ojnice
- těleso 3 ...píst (křížák)

Pro soustavu jsou zadány následující parametry, obr. 5:

- délka tělesa 1 (L_1 [m])
- úhel φ (fi [°])
- budící úhlová rychlost (omega [rad/s])

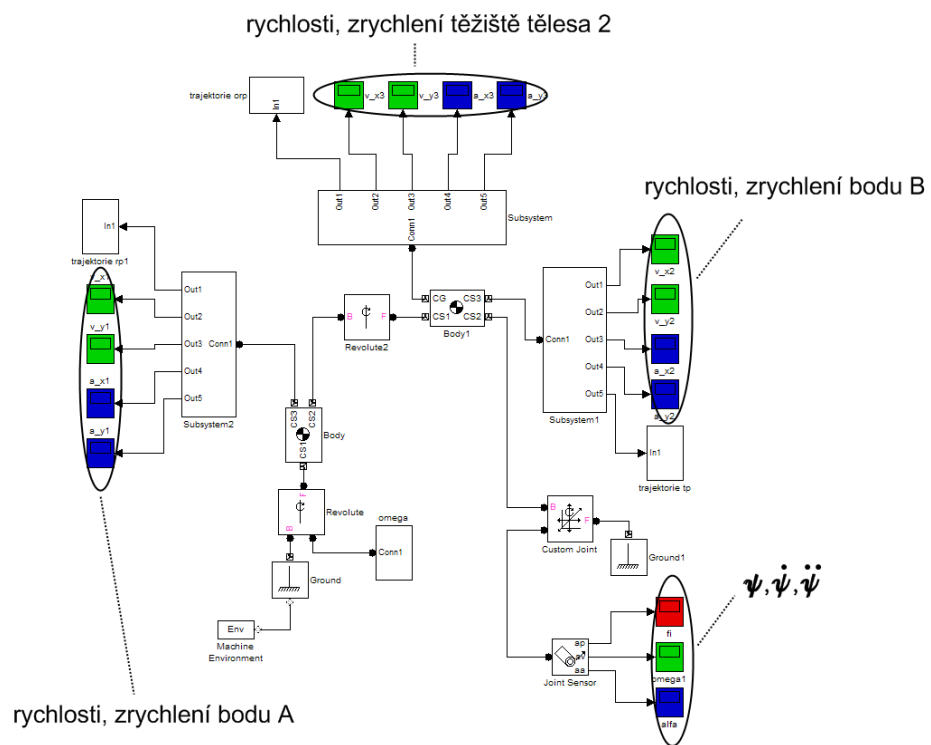


Obr. 5 Parametry simulace – klikový mechanismus

Klikový mechanismus koná rovinný pohyb a jsou na něm měřeny následující veličiny:

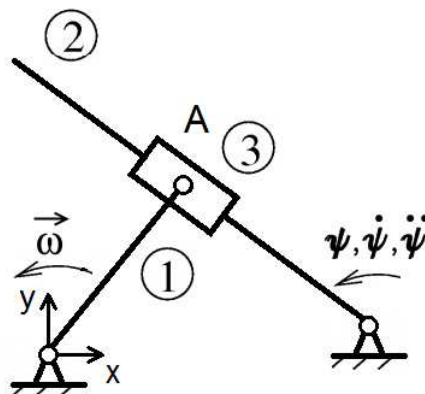
- trajektorie bodu A (graf Merení trajektorie rp)
- trajektorie bodu B (graf Merení trajektorie tp)
- trajektorie těžiště tělesa 2 (graf Merení trajektorie orp)
- rychlosti bodů A, B, těžiště tělesa 2 ve složkách os x,y globálního souřadného systému
- zrychlení bodů A, B, těžiště tělesa 2 ve složkách os x,y globálního souřadného systému
- $\psi, \dot{\psi}, \ddot{\psi}$

Pro klikový mechanismus je sestaven následující simulační model s definovanou geometrií, obr. 6.



Obr. 6 Simulační model klikového mechanismu

3. Withworthův mechanismus



Obr. 7 Withworthův mechanismus

Je dán Withworthův mechanismus podle kinematického schéma (obr. 7).

- těleso 1 ...klika
- těleso 2 ...vahadlo
- těleso 3 ...objímka

Pro soustavu jsou zadány následující parametry, obr. 8:

- délka tělesa 1 (L_1 [m])
- délka tělesa 2 (L_2 [m])
- budící úhlová rychlost (ω [rad/s])

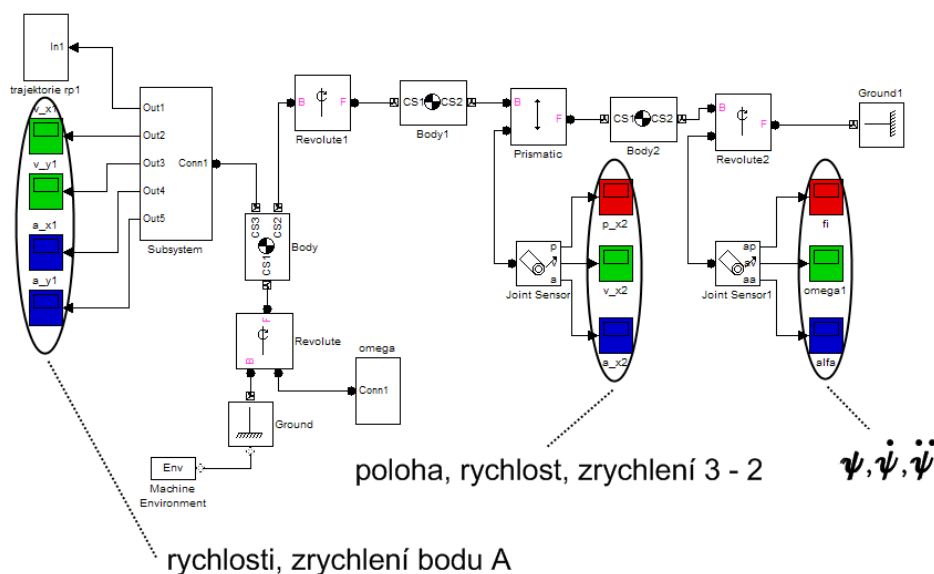
```
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
- 1.0 + 1.1 x % % %
1 - clear all
2 - clc
3
4 - omega = 0.5;
5
6 - L1 = 2;
7 - L2 = 5;
```

Obr. 8 Parametry simulace – Withworthův mechanismus

Withworthův mechanismus koná rovinný pohyb a jsou na něm měřeny následující veličiny:

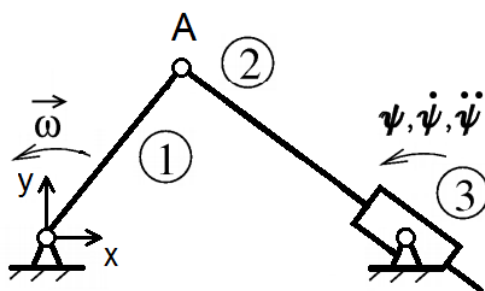
- trajektorie bodu A (graf Mereni trajektorie rp1)
- rychlost, zrychlení bod A ve složkách os x,y globálního souřadného systému
- poloha, rychlost, zrychlení tělesa 3 vůči tělesu 2
- $\psi, \dot{\psi}, \ddot{\psi}$

Pro Withworthův mechanismus je sestaven následující simulační model s definovanou geometrií, obr. 9.



Obr. 9 Simulační model Withworthova mechanismu

4. Withworthův mechanismus – varianta 2



Obr. 10 Withworthův mechanismus – varianta 2

Je dán Withworthův mechanismus podle kinematického schéma (obr. 10).

- těleso 1 ...klika
- těleso 2 ...vahadlo
- těleso 3 ...objímka

Pro soustavu jsou zadány následující parametry, obr. 8:

- délka tělesa 1 ($L1$ [m])
- délka tělesa 2 ($L2$ [m])
- budící úhlová rychlost (ω [rad/s])

Withworthův mechanismus koná rovinný pohyb a jsou na něm měřeny následující veličiny:

- trajektorie bodu A (graf Merení trajektorie rp1)
- rychlost, zrychlení bod A ve složkách os x,y globálního souřadného systému
- poloha tělesa 3 vůči tělesu 2
- rychlost tělesa 3 vůči tělesu 2
- zrychlení tělesa 3 vůči tělesu 2

Pro variantu 2 Withworthova mechanismu platí stejné simulační schéma jako na obr. 9.