

För att du skall kunna göra laborationsuppgifterna måste du ha gått igenom handledningen Fasporträtt i MATLAB (J.L. juni 1997)

Uppgifter

1. Betrakta det linjära systemet

$$\begin{cases} y_1' = p_1 y_1 + p_2 y_2, \\ y_2' = p_3 y_1 + p_4 y_2. \end{cases}$$

Detta finns i filen "linear2d.m".

Välj parametervärden så att origo får olika stabilitetsegenskaper (centrum, stabil spiral, knut o.s.v). Försök välja parametervärden så att banornas uppträdande blir så tydliga som möjligt t.ex. så att en spiral löper många varv (minst 10) tydliga varv runt origo.

2. Ekvationen $x'' + ax' + bx = F$ beskriver rörelsen hos ett block fäst i en fjäder som påverkas av friktion (om $a > 0$) och av en periodisk yttre kraft $F = k \cos t$. Denna ekvation finns i filen "fjader.m", som bör finnas i ditt MATLAB-bibliotek.

Skriv in $b = 1.0$; i denna fil.

Undersök sedan hur fasporträtt och lösningskurvor ser ut för olika värden på $a \geq 0$ och k , exempelvis de fyra kombinationer man kan få med $a, k \in \{0, 1\}$. Jämför med kursbokens exempel, (leta och finn). Tänk särskilt på vad som händer då $t \rightarrow \infty$.

3. Betrakta Lorenz-systemet

$$\begin{cases} y_1' = \sigma(-y_1 + y_2), \\ y_2' = r y_1 - y_2 - y_1 y_3, \\ y_3' = -b y_3 + y_1 y_2. \end{cases}$$

Välj till en början $\sigma = 10$, $r = 28$, $b = 8/3$.

Rita banor och lösningskurvor för startvärdet $(10, 2, 40)$. Låt datorn rita banan i de tre koordinatplanen.

Låt sedan r variera med början på till exempel 0.5 och upp mot över 100.

4. Skriv in följande system och spara det under namnet "kvadr.m".

$$\begin{cases} y_1' = y_2, \\ y_2' = -y_1 + q \cdot y_1 y_2. \end{cases}$$

med $q = 0.3$.

Ändra namnet i filen "pars.m" så att $Namn = 'kvadr'$.

Undersök sedan med datorns hjälp följande frågor:

- (a) I vilka områden av $y_1 y_2$ -planet gäller att en bana som börjar där aldrig lämnar området?
- (b) I vilka områden gäller att varje bana som börjar där är slutet?

Experimentera och ställ upp hypoteser. Använd gärna kommandot *pilar*. Det ger en del vinkar.

Variera gärna värdet på q !

Bevisa dina hypoteser i hemmets lugna vrå.