

Användning av ode45 i Matlab

ode45 löser differentialekvationen $x' = f(t, x)$ och anropas med

`[u,v]=ode45(f,[0,T],x0)` där lösningen fås för tiden $0 \leq t \leq T$ med begynnelsevärdet $x(0)=x_0$

u är tidpunkter valda av ode45 och v motsvarande x-värden så vi får en lösningskurva med `plot(u,v)`

ex: `f=@(t,x) (t-x)` $x' = t - x$

x kan vara en vektor vilket gör det möjligt att lösa kopplade system $\begin{cases} x' = x^2 - y \\ y' = x + y \end{cases}$ Detta är ett så

kallat autonomt system; t kommer inte in explicit men ode45 skickar t-värden till f så de måste tas emot. `f=@(t,x) [x(1)^2-x(2), x(1)+x(2)]'` En lösningskurva för variabeln x fås med `plot(u,v(:,1))` för variabeln y med `plot(u,v(:,2))`

Slutligen finns ett knep för att lösa ekvationer av högre ordning: man inför en vektor av funktionen och dess derivator. Exempel: pendelekvationen $x'' = -k \sin(x)$ Vektor $X = \begin{bmatrix} x \\ x' \end{bmatrix}$

$$X' = \begin{bmatrix} x' \\ x'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x' \\ -k \sin(x) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_2 \\ -k \sin(X_1) \end{bmatrix}$$

`f=@(t,x) [x(2), -k*sin(x(1))]` Lösningskurva `plot(u,v(:,1))`