

SF1544, BE3003 Numeriska metoder

Föreläsning 1

Mattias Sandberg

Institutionen för matematik
KTH

30 oktober 2018

Differentialekvationer:

- Eulers metod
- System av differentialekvationer
- Högre ordningens differentialekvationer

Lorenz ekvationer

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= \sigma(y - x), \\ \frac{dy}{dt} &= x(\rho - z) - y, \\ \frac{dz}{dt} &= xy - \beta z.\end{aligned}$$

Uppgift 1

Givet begynnelsevärdesproblemet $y' = \frac{y}{x+y}$, $y(3) = 1$. Ett steg med Eulers metod ger $y(3.1)$ det approximativa värdet

- A. 3.1
- B. 1.1
- C. 1.025
- D. 2
- E. något annat

Skriv ett Matlab-program som med hjälp av Eulers metod approximerar $y(0.5)$, där y löser begynnelsevärdesproblemet

$$\begin{aligned}y'(t) &= te^{-y(t)}, \\ y(0) &= 0.5.\end{aligned}$$

Utöka sedan programmet så att det bestämmer $y(0.5)$ med ett fel som maximalt får vara 10^{-4} .

Gör ett Euler-steg med steglängd $h = 0.1$ då

$$y_1'(t) = y_1(t)y_2(t),$$

$$y_2'(t) = -\sin y_1(t),$$

och $y_1(0) = 2, y_2(0) = 3$.

Skriv problemet

$$w'' - 2ww' + 4x(w + w')^2 = 10,$$
$$w(3) = 1, \quad w'(3) = -1,$$

som ett begynnelsevärdesproblem för ett system av första ordningens differentialekvationer.