



NTNU

Det skapende universitet

TMA4100 Matematikk 1 for MTDESIG, MTIØT-PP, MTMART og MTPROD høsten 2010

Toke Meier Carlsen
Institutt for matematiske fag
24. november 2010

Fremdriftplan

Siste uke

- **15.1** Retningsdiagrammer til første ordens diff-ligninger
- **15.2** Første ordens lineære diff-ligninger
- **15.3** Anvendelser av diff-ligninger

I dag

- **15.4** Eulers metode
- **15.5** Autonome ligninger, skissering av løsninger



NTNU

Det skapende universitet

Eulers metode

Merknad side 15-24

La y være en løsning til initialverdiproblemet

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y), \quad y(x_0) = y_0$$

og la h være skrittlengden.

Definer x_n og y_n rekursivt ved

$$x_{n+1} = x_n + h \quad y_{n+1} = y_n + hf(x_n, y_n).$$

Da er y_n en tilnærmet verdi for $y(x_n)$.



NTNU

Det skapende universitet

Eulers forbedret metode (Heuns metode)

Merknad side 15-26

La y være en løsning til initialverdiproblemet

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y), \quad y(x_0) = y_0$$

og la h være skrittlengden.

Definer x_n , z_n og y_n rekursivt ved

$$\begin{aligned} x_{n+1} &= x_n + h & z_{n+1} &= y_n + hf(x_n, y_n) \\ y_{n+1} &= y_n + h \left(\frac{f(x_n, y_n) + f(x_{n+1}, z_{n+1})}{2} \right). \end{aligned}$$

Da er y_n en tilnærmet verdi for $y(x_n)$.



NTNU

Det skapende universitet

Autonome differensialligninger

Definisjon side 15-29

En *autonom* førsteordens differensialligning er en differensialligning som kan skrives på formen

$$\frac{dy}{dx} = g(y).$$

Likevektspunkter

Definisjon side 15-29

Hvis

$$\frac{dy}{dx} = g(y)$$

er en autonom førsteordens differensialligning og y_0 er et nullpunkt til g , kalles y_0 for et *likevektspunkt*.

- Et likevektspunkt y_0 kalles *stabil* dersom det finnes et $\delta > 0$ slik at g er positiv på $(y_0 - \delta, y_0)$ og negativ på $(y_0, y_0 + \delta)$.
- Et likevektspunkt y_0 kalles *ustabil* dersom det finnes et $\delta > 0$ slik at g er negativ på $(y_0 - \delta, y_0)$ og positiv på $(y_0, y_0 + \delta)$.



NTNU

Det skapende universitet

Plan for i morgen

Torsdag 14:15–16:00 i R1

- **15.6** Systemer av ligninger, faseplan
- Repetisjon