

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{dy}{dx} = ay(M - y)$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{dy}{dx} \cdot dx = ay(M - y) \cdot dx$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$dy = ay(M - y) \cdot dx$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$dy = ay(M - y) \cdot dx$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = \frac{1}{y(M-y)} \cdot ay(M-y) \cdot dx$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

# Løsning af differentialligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$   
og højre side med hensyn til  $x$ .

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\int \frac{1}{y(M - y)} dy = \int a dx$$



# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\int \frac{1}{y(M - y)} dy = ax + C$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\int \frac{1}{y(M-y)} dy = ax + C \qquad \frac{1}{y(b-y)} = \frac{\frac{1}{b}}{y} + \frac{\frac{1}{b}}{b-y}$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$   
og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\int \frac{1}{y} + \frac{1}{M-y} dy = ax + C \qquad \frac{1}{y(b-y)} = \frac{1}{b} \frac{1}{y} + \frac{1}{b} \frac{1}{b-y}$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\int \frac{\frac{1}{M}}{y} + \frac{\frac{1}{M}}{M - y} dy = ax + C$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\frac{1}{M} \int \frac{1}{y} + \frac{1}{M - y} dy = ax + C$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\int \frac{1}{y} + \frac{1}{M - y} dy = Max + C$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\int \frac{1}{y} dy + \int \frac{1}{M-y} dy = Max + C$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| + \int \frac{1}{M-y} dy = Max + C$$



# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| + \int \frac{1}{M-y} dy = Max + C \quad t = M - y$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| + \int \frac{1}{M-y} dy = Max + C \quad dt = -1 dy$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| + \int \frac{1}{M-y} dy = Max + C \quad -1 dt = dy$$

# Løsning af differentialligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \int \frac{1}{t} dt = Max + C \quad - 1 dt = dy$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |t| = Max + C$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |t| = Max + C \quad t = M - y$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C \quad t = M - y$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$



# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\ln \left| \frac{y}{M-y} \right| = Max + C$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$e^{\ln |\frac{y}{M-y}|} = e^{Max+C}$$

# Løsning af differentialligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\left| \frac{y}{M-y} \right| = e^{Max+C}$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\left| \frac{y}{M - y} \right| = e^{Max} \cdot e^C$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\left| \frac{y}{M-y} \right| = C \cdot e^{Max}$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\left| \frac{y}{M-y} \right| = C \cdot e^{Max} \quad M-y > 0 \text{ og } y > 0$$



# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\frac{y}{M-y} = C \cdot e^{Max} \quad M-y > 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\frac{M-y}{y} = C \cdot e^{-Max} \quad M-y > 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\frac{M}{y} - 1 = C \cdot e^{-Max} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\frac{M}{y} = 1 + C \cdot e^{-Max} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$\frac{y}{M} = \frac{1}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{M}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{M}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentialligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{M}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$\left| \frac{y}{M-y} \right| = C \cdot e^{Max} \quad M - y < 0 \text{ og } y > 0$$



# Løsning af differentialligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{M}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$-\frac{y}{M - y} = C \cdot e^{Max} \quad M - y < 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{M}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$\frac{M - y}{y} = -C \cdot e^{-Max}$$

$$M - y < 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M-y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{M}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M-y > 0 \text{ og } y > 0$$

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$\frac{M}{y} - 1 = -C \cdot e^{-Max} \quad M-y < 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentialligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{M}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$\frac{M}{y} = 1 - C \cdot e^{-Max} \quad M - y < 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentialligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{M}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$\frac{y}{M} = \frac{1}{1 - C \cdot e^{-Max}} \quad M - y < 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentialligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M - y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{M}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$y = \frac{M}{1 - C \cdot e^{-Max}} \quad M - y < 0 \text{ og } y > 0$$

# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

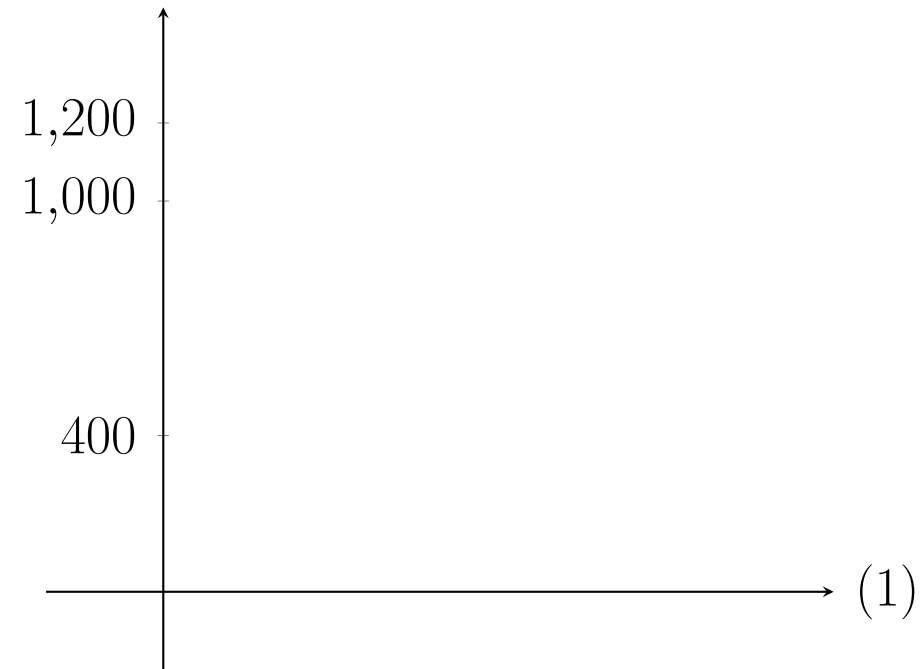
Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{M}{1 + C \cdot e^{-Max}} \quad M - y > 0 \text{ og } y > 0$$

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$y = \frac{M}{1 - C \cdot e^{-Max}} \quad M - y < 0 \text{ og } y > 0$$

(2)



# Løsning af differentialligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

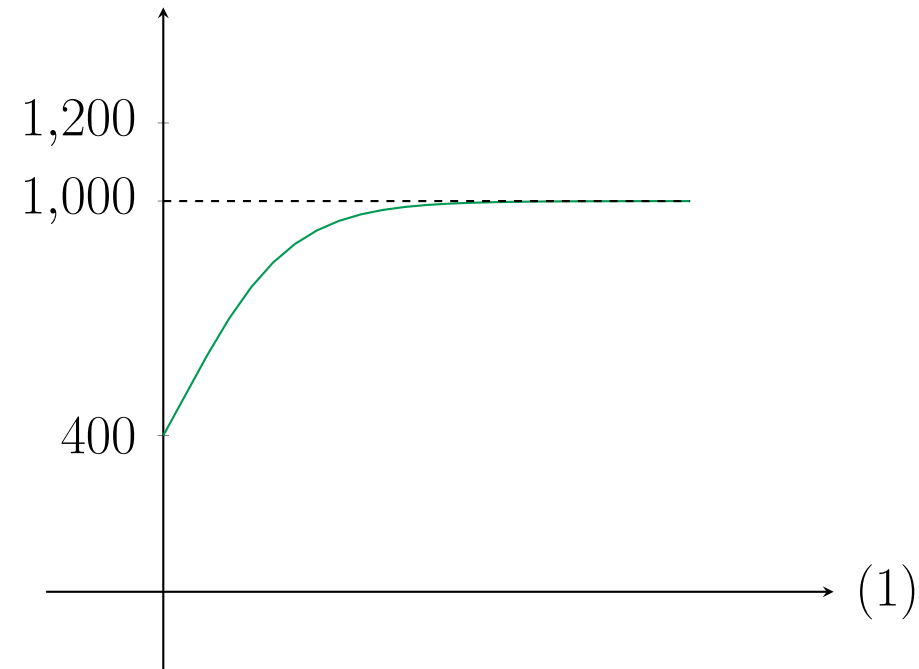
Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{1000}{1 + 1,5 \cdot e^{-0,1x}} \quad M = 1000 \text{ og } a = 0,0001$$

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$y = \frac{M}{1 - C \cdot e^{-Max}} \quad M - y < 0 \text{ og } y > 0$$

(2)





# Løsning af differentiaalligninger

Seperation af variable

$$\frac{1}{y(M-y)} \cdot dy = a \cdot dx$$

Herefter integreres venstre side med hensyn til  $y$  og højre side med hensyn til  $x$ .

$$\ln |y| - \ln |M - y| = Max + C$$

Nu skal  $y$  isoleres.

$$y = \frac{1000}{1 + 1,5 \cdot e^{-0,1x}} \quad M = 1000 \text{ og } a = 0,0001$$

Hvis  $y$  er større end  $M$

$$y = \frac{1000}{1 - \frac{1}{6} \cdot e^{-0,1x}} \quad M = 1000 \text{ og } a = 0,0001$$

(2)

