# Løsning af differentialligningen: "logistisk vækst med høst"

$N'(t) = c \cdot N(t) \cdot (K - N(t)) - H$

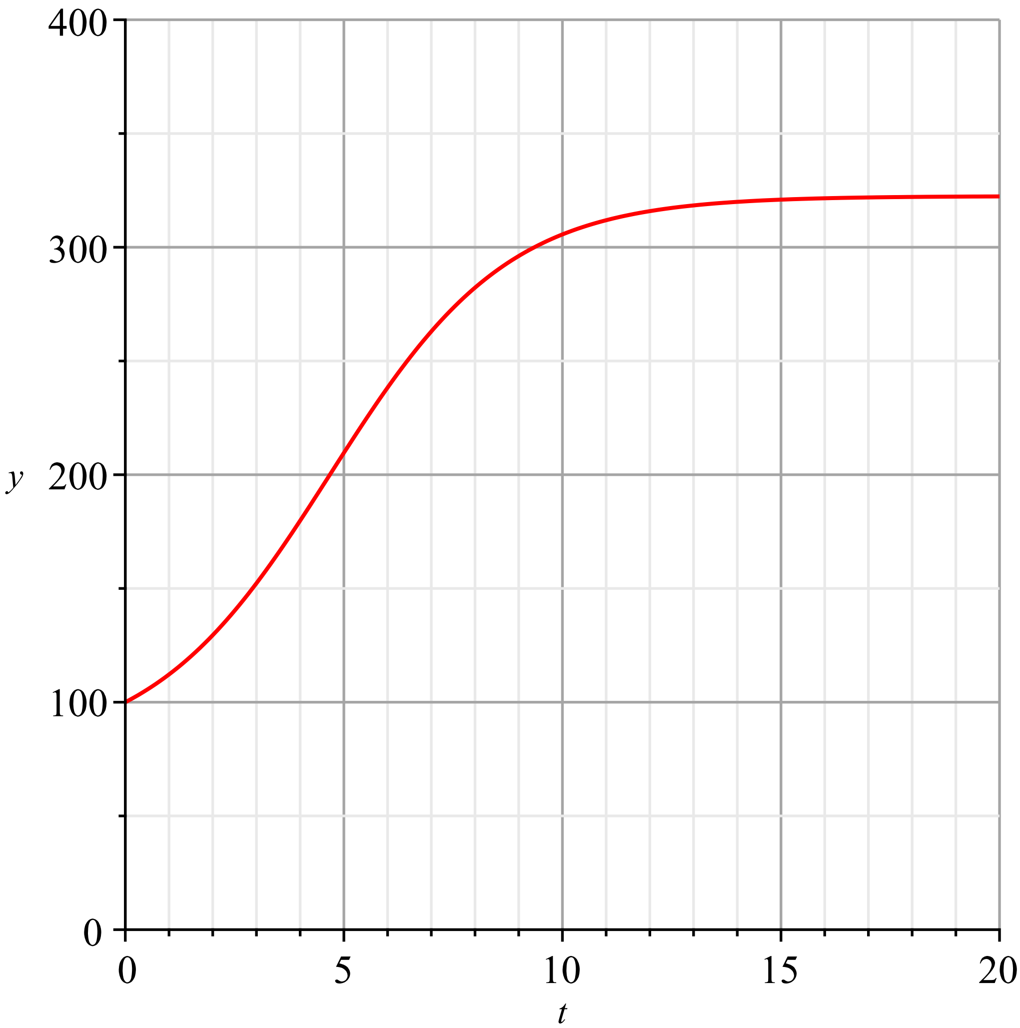
Der er altså 3 løsninger til logistisk vækst med høst, som opfylder $N(0) = 100$,
hvor følgende konstanter er givet: $c = \frac{2}{1000}$ , $K := 400$ og $H := 50$ .

*restart*

## Maple løsning direkte

$$N_1(t) := -\frac{50 \cdot \left(-2 \cdot \sqrt{6} + 3 \cdot \tanh\left(\frac{\left(5 \cdot \sqrt{6}\ \operatorname{arctanh}\left(\frac{\sqrt{6}}{3}\right) - 3 \cdot t\right) \cdot \sqrt{6}}{30}\right)\right) \cdot \sqrt{6}}{3} :$$

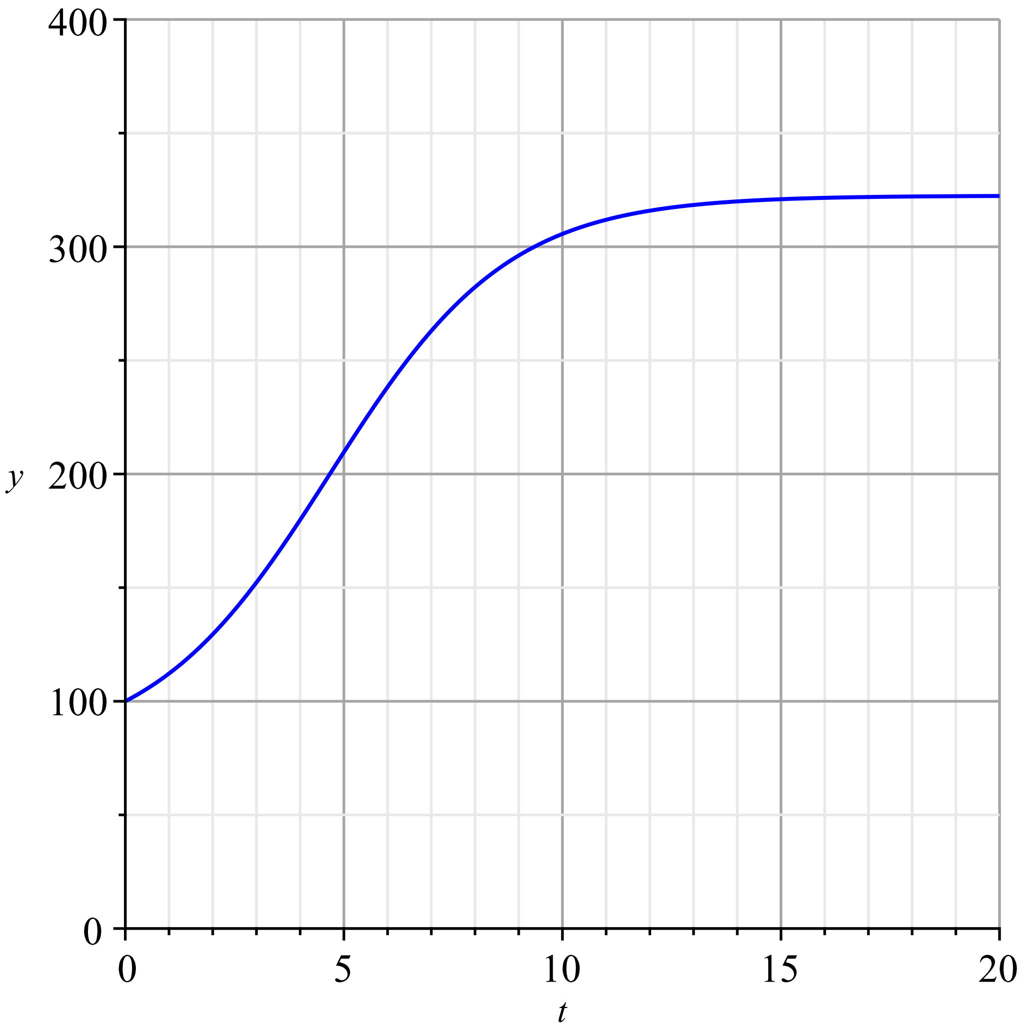
$plot(N_1(t), t = 0..20, y = 0..400, gridlines, color = red)$




## Håndregning med separation af variable, partialbrøker og integration

$$N_2(t) := \frac{\left(200+50\cdot\sqrt{6}\right)\cdot e^{\frac{\sqrt{6}\cdot\left(t+\frac{5\cdot\ln\left(\frac{-2+\sqrt{6}}{\sqrt{6}+2}\right)\cdot\sqrt{6}}{6}\right)}{5}}+200-50\cdot\sqrt{6}}{e^{\frac{\sqrt{6}\cdot\left(t+\frac{5\cdot\ln\left(\frac{-2+\sqrt{6}}{\sqrt{6}+2}\right)\cdot\sqrt{6}}{6}\right)}{5}}+1}:$$

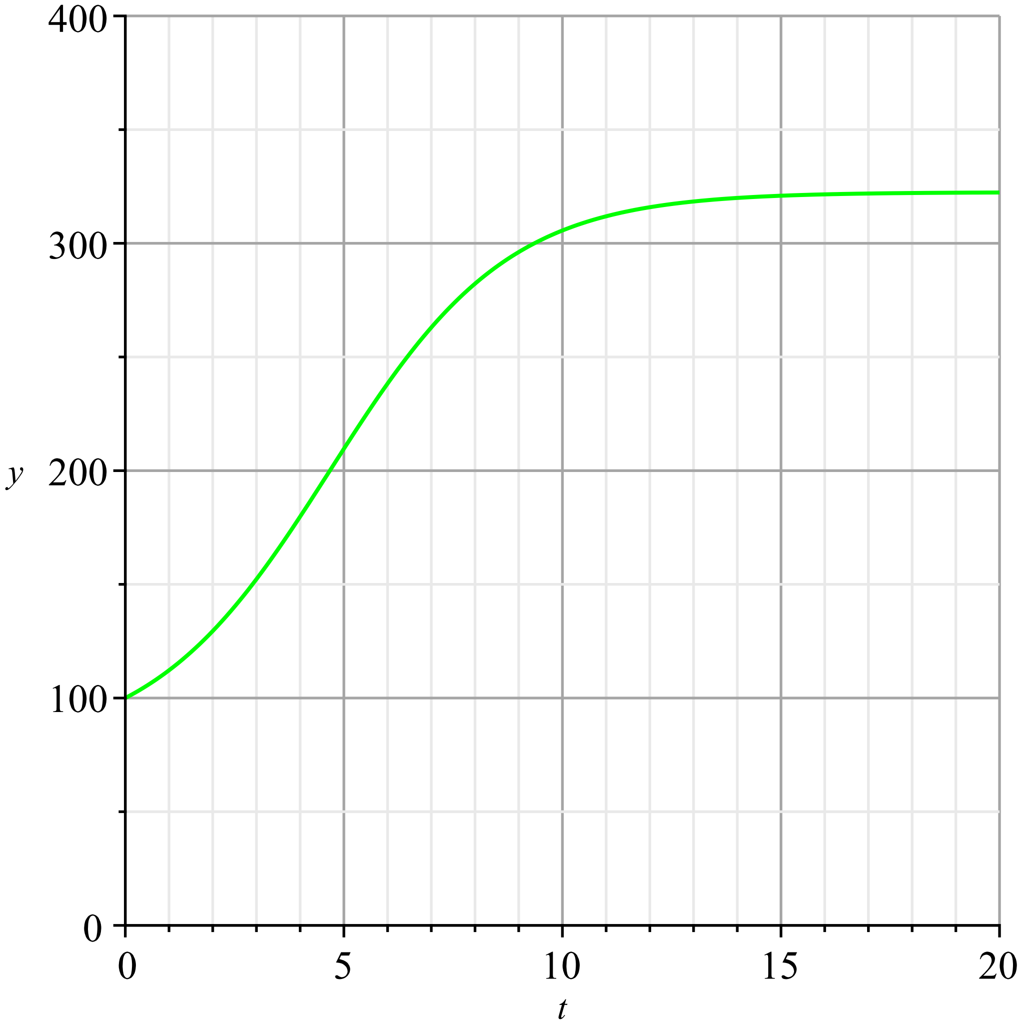
$plot(N_2(t), t = 0..20, y = 0..400, gridlines, color = blue)$




# Håndregning med Ricatti-, Bernoulli- og lineær type

$$N_3(t) := \frac{1}{-\frac{\sqrt{6}}{600}+\frac{\left(-3+\sqrt{6}\right)\cdot e^{\frac{\sqrt{6}\cdot t}{5}}}{300\cdot\left(\sqrt{6}+2\right)}}+200+50\cdot\sqrt{6}:$$

$plot(N_3(t), t = 0..20, y = 0..400, gridlines, color = green)$




**Det er svært at se, at de 3 løsninger er helt identiske!**

# Er de identiske?

$solve\left(N_1(t) = N_2(t), t\right) = t$
$solve\left(N_1(t) = N_3(t), t\right) = t$
$solve\left(N_2(t) = N_3(t), t\right) = t$

**Ja, de 3 funktionsudtryk er identisk for alle $t \in \mathbb{R}$!**

**Men graferne ser helt ens ud!**