Eksempel

a) Finn den generelle løysinga av denne lineære differensiallikninga:

$$y' - 2xy = x \quad .$$

b) Finn den generelle løysinga av denne lineære differensiallikninga:

$$y - \frac{1}{x}y = 3\cos(2x) \quad .$$

c) Ei av differensiallikningane over er separabel. Løys denne ved hjelp av separasjon.

Eit hytte med dårleg isolering

I ei lita hytte med dårleg isolering står det ein omn [ovn]. Temperaturen i hytta er skildra [beskrevet] med denne modellen:

$$T'(t) = -k_1(T(t) - T_{\text{ute}}) + k_2 P \quad .$$

der T er temperaturen i hytta og T_{ute} er ute-temperaturen. Begge deler er gitt i Celsius-grader. Tida t er gitt i talet på timar etter midnatt. Konstanten $k_1 = 0.3$ og $k_2 = 0.008$, og P er effekten på omnen – målt i Watt, W. Omnen er regulerbar og kan maksimalt gi 600 W.

a) Framstår denne modellen som rimeleg?

b) Dette startkravet er gitt:

$$T(0) = 19 \quad .$$

Dersom omnen er avskrudd, kor fort minkar temperaturen ved midantt om ute-temperaturen er 5° C?

Og dersom omnen står på 300 W?

c) Vi tenkjer oss no at ute-temperaturen T_{ute} er 5 heile tida. Med omnen av, bestem $T(t)$.

d) Så tenkjer vi oss at inne-temperaturen skal vere 18° C klokka 12:00 døgnet etterpå – altså ved $t = 36$. Når må vi seinast skru omnen på for å få dette til?

e) Vi brukar no ein litt meir realistisk modell for ute-temperaturen:

$$T_{\text{ute}}(t) = 5 - \cos\left(\frac{\pi}{15}t\right) \qquad D_{T_{\text{ute}}} = [0, 36] \quad .$$

Løys startverdiproblemet for denne temperaturmodellen. ($P = 0$ framleis [fremdeles].)

f) Til slutt brukar vi ein modell for T_{ute} som er basert på loggførte, målte temperaturar. Denne er gitt ved funksjonsfila `TempFunk.m`, som er lagt ut på Canvas.

Korleis kan vi no bestemme $T(t)$? Gjer dette.

g) Som sagt kan omnen regulerast. Bestem $P(t)$ på ein slik måte at T blir verande på 18 når den først har nådd denne temperaturen.

Kor mykje energi har omnen då brukt i løpet av desse 36 første timane?

Kva er den maksimale temperaturforskjellen omnen kan kompensere for?

h) Gjer om igjen oppgåve d) med denne modellen for $T_{\text{ute}}(t)$. Altså: Bestem tidspunktet vi må sette omnen på 600 W for at temperaturen skal vere 18° klokka 12:00 neste dag når utetemperaturen er gitt ved `TempFunk.m`.

Eksempel

a) Finn alle løysingane av den *homogene* likninga $A\vec{x} = \vec{0}$ der

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & 8 \\ 2 & 4 & 6 \end{pmatrix} \quad .$$

b) Finn alle løysingane av den *inhomogene* likninga $A\vec{x} = \vec{b}$ der

$$\vec{b} = \begin{pmatrix} -3 \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix} \quad .$$

Eksempel

Finn dei generelle løysingane av desse homogene differensiallikningane:

a) $5y' - 3y = 0$

b) $y'' + 2y' - 15y = 0$

c) $y'' + 4y' + 13y = 0$

Eksempel

Finn dei generelle løysingane av desse homogene differensiallikningane:

a) $5y' - 3y = x$

b) $y'' + 2y' - 15y = \sin(2x)$

c) $y'' + 4y' + 13y = e^x$