

R2 - Fagdag 4 - 10.12.09

3.6 og 3.7: Omforming av $a \sin kx + b \cos kx$:

$$a \sin kx + b \cos kx = \sqrt{a^2 + b^2} \sin(kx + \varphi)$$

der $\tan \varphi = \frac{b}{a}$ og φ i kvadranten med punktet $P = (a, b)$.

(Finnes en variant til hvis man ønsker cosinus istedenfor sinus:

$$a \sin kx + b \cos kx = \sqrt{a^2 + b^2} \cos(kx - \varphi)$$

der $\tan \varphi = \frac{a}{b}$ og φ i kvadranten med punktet $P = (b, a)$.)

Poenget med denne omformingen er:

- **Løse ligninger** av typen $a \sin kx + b \cos kx = 0$ (uten å dividere med $\cos x$!)
og $a \sin kx + b \cos kx = c$
- **Drøfte funksjoner** av typen $f(x) = a \sin kx + b \cos kx + d$
som på formen $A \sin(kx + \varphi) + d = A \sin(k(x + \frac{\varphi}{k})) + d$ kan drøftes uten å derivere:
Maksimalverdi $A + d$ når $\sin(\dots) = 1$: $kx + \varphi = \frac{\pi}{2} + k2\pi$
Minimalverdi $A - d$ når $\sin(\dots) = -1$: $kx + \varphi = \frac{3\pi}{2} + k2\pi$
Vendepunkt med verdi d når $\sin(\dots) = 0$: $kx + \varphi = 0 + k\pi$
- **Finne modellen** ut fra datapunkter og sammenhengene:
 $A = \frac{\max - \min}{2}$, $d = \frac{\max + \min}{2}$, $k = \frac{2\pi}{T}$, Faseforskjell: $\frac{\varphi}{k}$
- Regresjon med lommeregner (SinReg) og GeoGebra (FitSin/RegSin) gir også resultatet på formen $A \sin(k(x + \frac{\varphi}{k})) + d$

Oppgave

Tabellen nedenfor gir en oversikt over normaltemperaturen på Blindern i Oslo i løpet av et år. $T(t)$ er her middeltemperaturen i måned nr. t .

t [mnd]:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$T(t)$ [°C]	-0.4	-0.5	1.9	6.3	12.5	13.6	17.4	15.9	13.2	6.4	4.1	-2.7

- a) Plott punktene på et ruteark og finn ved regning en modell som beskriver $T(t)$ på formen $A \sin(k(t + \frac{\varphi}{k})) + d$
- b) Finn samme modell med kurvetilpasning ("regresjon") på lommeregner.
- c) Finn samme modell med kurvetilpasning i GeoGebra. (Hvis du ikke har pc, så tar du det hjemme senere.)
- d) Finn ved regning og kontroll med lommeregner/GeoGebra:
 - i) Når er temperaturen høyest og hva blir den i henhold til denne modellen?
 - ii) Når er temperaturen lavest og hva blir den i henhold til denne modellen?
 - iii) Når stiger (og synker) temperaturen mest?

Andre oppgaver dere bør ha gjort i løpet av uken:

(Oppgaver med løsningsforslag på www.ulven.biz/r2/.)

- Trigonometriske ligninger: 330, 332
- $a \sin kx + b \cos kx = A \sin(kx + \varphi)$: 342, 343, 349, 350
- Blandede oppgaver: 351 e, 353 a, 353 e, 354, 356 b, X3.1 b, X3.4