

## Aflevering 2

### Opgave 1

I en by er luftpartikelkoncentrationen af en bestemt type udstødningspartikel målt fra år 2000 til år 2009. Den målte koncentration (i ppm) som funktion af tiden (i år) kan ses af følgende tabel:

$t$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$C$	11.67	35.15	42.49	68.97	55.61	92.73	103.22	150.53	185.23	244.42

- i) Vi antager, at sammenhængen mellem tiden  $t$  og koncentrationen  $C$  er på formen

$$C(t) = at + b. \quad (1.1)$$

Bestem  $a$  og  $b$ , så denne sammenhæng passer bedst på punkterne.

- ii) Lav residualanalyse på denne model og vurder, om en sammenhæng af typen (1.1) beskriver datasættet godt.
- iii) En genovervejelse af kilden til denne forurening får os til at tro, at sammenhængen mellem luftpartikelkoncentrationen og tiden er givet ved en eksponentiel sammenhæng i stedet. Lav eksponentiel regression på datasættet og kommentér på resultatet.
- iv) Lav residualanalyse på den eksponentielle model og sammenlign med den tidligere model. Hvilken model virker til at være mest valid?
- v) Bestem residualet for begge modeller i år 2005.
- vi) Brug begge modeller til at bestemme partikelkoncentrationen i år 2010.
- vii) Partikelkoncentrationen var i år 2010 på 317.23ppm. Hvilken model rammer dette bedst?
- viii) Brug dine svar på i)-vii) til at vurdere, hvilken af de to modeller, der bedst beskriver partikelkoncentrationen.

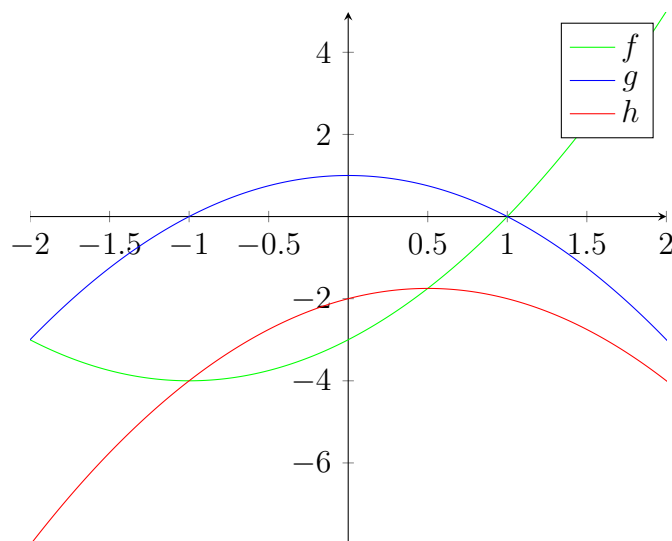
## Opgave 2

Vi har punkterne  $A = (2, k)$ ,  $B = (-4, 1)$  og  $C = (-1, -1)$ .

- Bestem  $k$ , så  $\overrightarrow{BA}$  og  $\overrightarrow{BC}$  er orthogonale.
- Bestem  $k$ , så  $\overrightarrow{BA}$  og  $\overrightarrow{BC}$  er parallelle.
- Bestem  $k$ , så den lille vinkel mellem  $\overrightarrow{BA}$  og  $\overrightarrow{BC}$  er  $30^\circ$

## Opgave 3

Betragt andengradspolynomierne  $f$ ,  $g$  og  $h$  på Fig. 1



Figur 1: Polynomier

- Bestem fortegnene for koefficienterne  $a$ ,  $b$  og  $c$  for  $f$ ,  $g$  og  $h$  ved at betragte Fig. 1. Begrund dit svar.
- Bestem fortegnet på diskriminanten for  $f$ ,  $g$  og  $h$ . Begrund dit svar.

## Opgave 4

Et mål for sundhed hos både mænd og kvinder er det såkaldte BMI (Body Mass Index). BMI for en person bestemmes som

$$f(h, m) = \frac{m}{h^2},$$

hvor  $h$  er højde i meter og  $m$  er vægt i  $kg$ . Man betegnes som normalvægtig, hvis man har en BMI i intervallet  $[18.5, 25]$ .

1. Gennemsnitshøjden for danske kvinder var i 2005 167cm og gennemsnitsvægten var 68kg. Hvad er BMI for gennemsnitskvinden?
2. Hvis en person på 167cm skal være normalvægtig, hvad er så det højeste, hun må veje? Hvad med det laveste?
3. Rekord for højeste vægt har amerikaneren Jon Brower Minnoch. Han havde, da han var tungest en BMI på 185.5, og han var 185cm høj. Hvad vejede han?
4. Hvor mange kg skulle Jon tabe for at blive normalvægtig?

## Opgave 5

En eksponentialfunktion

$$f(x) = 1.3 \cdot (1.05)^x$$

er givet.

- i) Bestem  $f(10)$ .
- ii) Løs ligningen  $f(x) = 2$ .
- iii) Hvad er fordoblingskonstanten for  $f$ ?