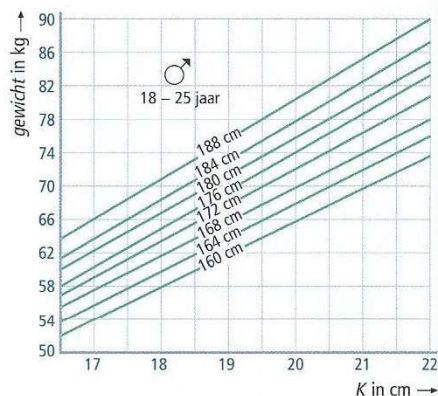


6-5

Formules opstellen

- 25** Van een grote groep mannen tussen 18 en 25 jaar is het verband onderzocht tussen het lichaamsgewicht G in kg en de kniebreedte K in cm. Dit verband blijkt af te hangen van de lengte L in cm van de onderzochte persoon.
- In de figuur hiernaast is voor een aantal verschillende lengtes het verband tussen G en K weergegeven.
- a** Neem aan dat voor een man van 188 cm lang het verband tussen G en K wordt gegeven door een formule van de vorm $G = a \cdot K + b$.
Bereken de waarden van a en b .
- b** Onderzoekers hebben gevonden dat het verband tussen G , K en L wordt gegeven door een formule van de vorm $G = p \cdot L^q \cdot K + r$.
Leg uit hoe je aan de formule kunt zien dat de grafieken in de figuur rechte lijnen zijn.
- c** Vergelijk de formules uit opdracht a en opdracht b.
Leg uit dat geldt $r = b$.
- d** Ga uit van $p = 0,013$.
Bereken in drie decimalen nauwkeurig de waarde van q .



Als er in het verband tussen twee variabelen nog onbekenden of andere variabelen een rol spelen dan noem je deze parameters. De figuur die je krijgt door voor verschillende waarden van de parameters de grafiek te tekenen noem je een bundel grafieken. Uit de bundel grafieken kun je aflezen wat de invloed van de parameter op het verband tussen de variabelen is.

Voorbeeld

Het verband tussen de hoogte h in cm van het water in een vaas en het volume V in cm^3 van het water wordt gegeven door een formule van de vorm $V = a \cdot h^b$.

Om een laagje water van 1 cm hoog te krijgen moet er 51 cm^3 water in de vaas worden gegoten.

Als er 1000 cm^3 water in de vaas is gegoten, dan staat het water 14,2 cm hoog.

Bereken de waarden van a en b .

Oplossing

Bij $V = 51$ hoort $h = 1$, dus $51 = a \cdot 1^b$.

Uit $1^b = 1$ volgt nu dat $a = 51$.

Bij $V = 1000$ hoort $h = 14,2$, dus

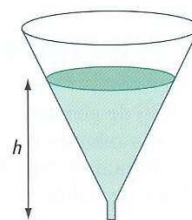
$$1000 = 51 \cdot 14,2^b.$$

Voer in: $Y1 = 1000$ en $Y2 = 51 \cdot 14,2^x$.

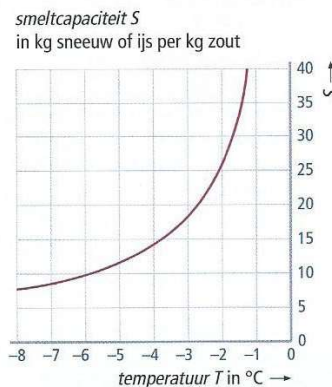
De optie INTERSECT geeft $X = 1,1216$.

De oplossing is $a = 51$ en $b = 1,12$.

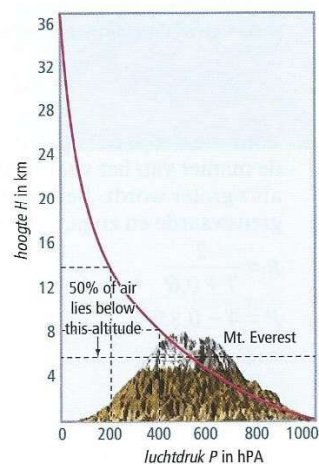
- 26** Leerlingen doen bij een natuurkunde onderzoek naar de snelheid waarmee een trechter leegloopt. Ze meten op verschillende tijdstippen de hoogte van de vloeistofspiegel.
- Bij de start van de metingen is de hoogte van de vloeistofspiegel 30 cm. Na 15,7 seconden is de trechter leeg.
- Volgens de theorie hoort bij het leeglopen van een trechter een formule van de vorm $h = a \cdot (C - t)^{0,4}$.
- Hierin is h de hoogte van de vloeistofspiegel in cm en t de tijd in seconden.
- a** Leg uit dat $C = 15,7$.
- b** Bereken de waarde van a in twee decimalen nauwkeurig.



- 27** Als in de winter gladheid of sneeuw wordt verwacht, strooit men zout op de wegen. Door zout te strooien, smelten sneeuw en ijs bij een temperatuur lager dan 0°C . Hoeveel sneeuw of ijs er kan smelten, wordt aangegeven met de smeltcapaciteit.
- In de figuur is de smeltcapaciteit af te lezen bij verschillende temperaturen. Je kunt bijvoorbeeld aflezen dat 1 kg zout bij een temperatuur van -5°C ongeveer 11,5 kg sneeuw of ijs laat smelten.
- a** Op een stuk wegdek ligt $0,2\text{ kg}$ sneeuw per m^2 . De temperatuur is -2°C en er wordt 15 gram zout per m^2 gestrooid. Onderzoek of er voldoende zout wordt gestrooid om alle sneeuw te laten smelten.
- b** Bij de grafiek past een formule van de vorm $S = \frac{\dots}{(-T)^{0,9}}$
- Bereken het getal dat op de puntjes moet staan.
- (Ontleend aan CE havo wiskunde A pilot 2015, tijdvak 1)



- 28** Hoe hoger je komt, hoe lager de luchtdruk wordt. In de figuur hiernaast is het verband tussen de luchtdruk P in hectopascal en de hoogte H in kilometer weergegeven.
- Andries probeert een formule te vinden die het verband goed beschrijft. Hij probeert eerst een formule van de vorm $H = 36 - a \cdot P^c$.
- a** Leg uit hoe hij aan de waarde 36 komt.
- b** Je ziet dat de grafiek door de punten $(200, 14)$ en $(400, 8)$ gaat. Vul de waarden van deze punten in de formule in.
- c** Leg uit dat hieruit volgt $2^c = \frac{28}{22}$.
- d** Bereken c in vier decimalen nauwkeurig.
- e** Bereken a in twee decimalen nauwkeurig.



- Andries probeert ook een formule van de vorm $P = b \cdot g^H$.
- f** Gebruik dezelfde twee punten om de waarden van b en g te berekenen. Geef je antwoord in twee decimalen.