

Vaardigheden 6

In dit blok vaardigheden komen de volgende onderwerpen aan de orde.

- Vergelijkingen en ongelijkheden
- Groeifactoren en percentages
- Substitueren en herleiden
- Gebroken formules



Vaardigheden 6

Vergelijkingen en ongelijkheden

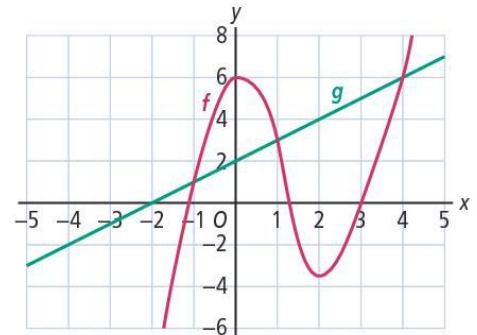
1 Los op.

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| a $3x + 1 = -3x + 6$ | d $4(b - 10) = 8(b + 4)$ |
| b $7 - 3k = 2(k + 5)$ | e $13 + 8g = 15 - 2g$ |
| c $3(2r - 7) = 33$ | f $45 + h = 3(h + 1)$ |

2 a Lees uit de grafieken af welke van de volgende beweringen waar is: $f(2) > g(2)$ of $f(2) < g(2)$.

b Is $f(0) > g(0)$ of is $f(0) < g(0)$?

c Lees uit de grafieken de oplossing af van de ongelijkheden $f(x) > g(x)$ en $f(x) \leq g(x)$.

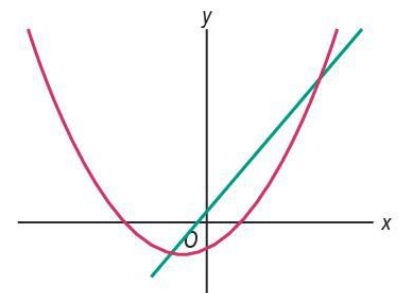


Theorie

De oplossing van een ongelijkheid is meestal één of meer intervallen. Als de oplossing tussen 1 en 4 ligt kun je dat noteren als $1 < x < 4$ of in de intervalnotatie $\langle 1, 4 \rangle$. Voor alle waarden x groter of gelijk aan 4 noteer je $x \geq 4$ of in de intervalnotatie $[4, \rightarrow \rangle$.

3 Gegeven zijn de grafieken van de functies $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$ en $g(x) = 7x + 1$.

- Bereken met je rekenmachine de x -coördinaten van de snijpunten.
- Voor welke waarden van x ligt de grafiek van f boven de grafiek van g ?
- Welke ongelijkheid hoort bij opdracht b?
 $2x^2 + 3x - 5 < 7x + 1$ of $2x^2 + 3x - 5 > 7x + 1$



4 Gegeven zijn de functies $f(x) = x^3 - 9x$ en $g(x) = -5x$.

- Plot en schets de grafieken van f en g .
- Los met je rekenmachine de vergelijking $f(x) = g(x)$ op.
- Lees uit de schets van de grafieken de oplossing van de ongelijkheid $x^3 - 9x < -5x$ af.

5 Los op.

- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| a $x + 5 \geq 0$ | d $3(x + 2) + 11x + 10 > 0$ |
| b $2x + 3 < 9$ | e $-3x^2 + 8x > 11 - 6x$ |
| c $5 - 3x > 6 - 2x$ | f $0,0343 \cdot x^{1,083} > 350$ |

Groefactoren en percentages

Theorie

Als g de groefactor per tijdseenheid is, dan is de groefactor per n tijdseenheden g^n .

De groefactor voor een n -de deel van de tijdseenheid is $g^{\frac{1}{n}}$ ofwel $\sqrt[n]{g}$.

Voorbeeld

Als de groefactor per jaar gelijk is aan 3, dan is:

de groefactor per 4 jaar $3^4 = 81$.

de groefactor per half jaar

$$3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3} \approx 1,732.$$

de groefactor per kwartaal

$$3^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{3} \approx 1,316.$$

- 6 Bij een groeiproses is de groefactor 1,2 per uur.
- Bereken de groefactor per half uur in drie decimalen.
 - Bereken de groefactor per minuut in vijf decimalen.
 - Bereken de groefactor per dag in één decimaal.

Theorie

Een toename van 100% per tijdseenheid komt overeen met de groefactor 2, want $100\% + 100\% = 200\%$ en dat is $2 \times 100\%$.

Bij een afname van 8% per tijdseenheid is de groefactor 0,92 want $100\% - 8\% = 92\%$ dat is $0,92 \times 100\%$.

Een groefactor van 1,05 komt overeen met een toename van 5% want $1,05 \times 100\% = 105\%$ en dat is een toename van 5%.

Voorbeeld

Bereken het groeipcentage per week bij een groeipcentage per dag van 2,3%.

Oplossing

Bij een groeipcentage van 2,3% per dag hoort een groefactor van 1,023 per dag. Dit geeft een groefactor van $1,023^7 \approx 1,1725$ per week, dus een groeipcentage van 17,3% per week.

- 7 Bereken het groeipcentage per dag.
- Een afname van 1,7% per halve dag.
 - Een toename van 3% per uur.
 - Een afname van 8,7% per week.
 - Een afname van 0,02% per 10 minuten.
 - Een toename van 0,7% per uur.
- 8 Iemand zet € 800,- op zijn spaarrekening tegen een rente van 1,5% per jaar.
- Geef een formule waarmee je het bedrag B na t jaar kunt berekenen.
 - Bereken hoe groot het bedrag na 15 jaar is.
- 9 Bij een exponentieel groeiproses is de beginwaarde 45 en de verdubbelingstijd is 3,5 uur. Stel de bijbehorende formule op met de tijd t in uren.

$N = b \cdot g^t$ is de algemene vorm voor exponentiële groei. Hierin is b de beginhoeveelheid op tijdstip $t = 0$ en g de groefactor.

Substitueren en herleiden

Theorie

In een formule als $y = -2t + 8$ zeg je dat de variabele y is uitgedrukt in de variabele t . Je kunt ook zeggen y is geschreven als functie van t .

In een formule kun je een variabele vervangen door een getal of door een andere formule. Je noemt dit substitueren.

Het vereenvoudigen of herschrijven van een formule noem je het herleiden van de formule.

Voorbeeld

Gegeven is de formule $y = -2t + 8$.
Substitueer hierin de formule $t = -3x + 5$ en druk y uit in x .

Oplossing

$$y = -2(-3x + 5) + 8$$

$$y = 6x - 10 + 8$$

$$y = 6x - 2$$

- 10** Substitueer formule A in formule B, druk q uit in p en herleid het resultaat zoveel mogelijk.
- a** A: $t = p + 2$ B: $q = 2t - 5$
b A: $x = p - 1$ B: $q = x^2 - 2x + 8$
c A: $k = 3 - 2p$ B: $q = 2k^2 - k + 7$
- 11** Gegeven is de formule $N = (1 - M)(0,5t + 2)$.
- a** Substitueer $M = 9$ en laat zien dat $N = -4t - 16$.
b Toon aan dat de formule $N = -4t - 16$ te herleiden is tot $t = -\frac{1}{4}N - 4$.
- 12** Gegeven zijn de formules $y \cdot (3t - 7) = -12$ en $t + 2x = 1$.
- a** Herleid de formule $t + 2x = 1$ tot een vorm waarbij t wordt uitgedrukt in x .
b Substitueer het antwoord van opdracht a in de formule $y \cdot (3t - 7) = -12$ en herleid deze tot een vorm waarbij y wordt uitgedrukt in x .

Gebroken formules

Theorie

Breuken vermenigvuldig je met elkaar door de tellers met elkaar te vermenigvuldigen en de noemers met elkaar te vermenigvuldigen. Breuken kun je vereenvoudigen door de teller en de noemer door hetzelfde getal te delen of met hetzelfde getal te vermenigvuldigen.

Voorbeeld

$$\frac{3p}{q} \cdot \frac{7q^2}{2p^3} = \frac{\cancel{3} \cdot 7 \cdot \cancel{q} \cdot q}{\cancel{q} \cdot 2 \cdot \cancel{p} \cdot p \cdot p} = \frac{21q}{2p^2}$$

$$5 \cdot \frac{7}{10} = \frac{5}{1} \cdot \frac{7}{10} = \frac{5 \cdot 7}{1 \cdot 10} = \frac{\cancel{5} \cdot 7}{2 \cdot \cancel{5}} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$$

- 13** Vermenigvuldig en vereenvoudig het antwoord.
- a** $3 \cdot \frac{5}{18}$ **c** $\frac{8}{p^2} \cdot \frac{3p}{4} \cdot \frac{-6p^3}{15p} \cdot p$
b $\frac{-12a^2}{b^3} \cdot \frac{7b}{6a}$ **d** $3q^7 \cdot \frac{2}{q^2} \cdot \frac{1}{12q^3}$

Theorie

Bij het herleiden van formules kun je gebruikmaken van de balansmethode.

Daarnaast gelden bij gebroken formules de volgende regels:

- uit $\frac{A}{B} = C$ volgt $A = B \cdot C$.
- uit $\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$ volgt $A \cdot D = B \cdot C$.

Voorbeeld 1

Herleid de formule $\frac{P-4}{8} = Q + 2$ tot een formule waarbij P wordt uitgedrukt in Q en vereenvoudig je antwoord.

Oplossing

$$\begin{array}{ll} P - 4 = 8 \cdot (Q + 2) & \frac{A}{B} = C \text{ dus } A = B \cdot C \\ P = 4 + 8 \cdot (Q + 2) & \text{links en rechts } + 4 \\ P = 4 + 8Q + 16 & \text{haakjes weggewerkt} \\ P = 20 + 8Q & \text{vereenvoudigd} \end{array}$$

Voorbeeld 2

Herleid de formule $\frac{5}{B} = \frac{A}{7-A}$ tot een formule waarbij B wordt uitgedrukt in A . Vereenvoudig je antwoord.

Oplossing

$$\begin{array}{ll} B \cdot A = 5 \cdot (7 - A) & \frac{A}{B} = \frac{C}{D} \text{ dus } A \cdot D = B \cdot C \\ B = \frac{5 \cdot (7 - A)}{A} & \text{links en rechts : } A \\ B = \frac{35 - 5A}{A} & \text{haakjes weggewerkt} \end{array}$$

- 14** In de formule $t = \frac{8}{p-1}$ is t uitgedrukt in p .

Laat zien dat de formule te herleiden is tot $p = \frac{8}{t} + 1$.

- 15** Druk P uit in T .

$$\begin{array}{ll} \text{a} \quad T = 6 + \frac{1}{P} & \text{d} \quad T \cdot (P + 3) = 11 \\ \text{b} \quad T = \frac{-8}{0,5P} & \text{e} \quad 6 = \frac{T}{\sqrt{P}} \\ \text{c} \quad T = \frac{-3}{4P + 8} & \text{f} \quad T = 4 - \frac{1}{\frac{1}{2}\sqrt{P}} \end{array}$$

- 16** Gegeven zijn de formules $L \cdot B = 30$ en

$$K = \frac{18547}{L} + 56,6L + \frac{5280}{B} + 90,8B.$$

Druk K uit in L en herleid deze tot de vorm $K = a \cdot L + \frac{b}{L}$

Vaardigheden

7

In dit blok vaardigheden komen de volgende onderwerpen aan de orde.

- Functies met machten
- Redeneren met formules
- Hellingen
- Systematisch tellen



Vaardigheden 7

Functies met machten

1 Vul in.

a $3^2 \cdot 3^4 = 3^{\dots}$

d $g^4 \cdot g^5 = \dots$

b $\frac{7^5}{7^2} = 7^{\dots}$

e $\frac{g^7}{g^5} = \dots$

c $(3^{12})^4 = 3^{\dots}$

f $(g^5)^3 = \dots$

2 Sommige van de volgende functies kun je schrijven als een machtsfunctie $N(t) = t^m$. Zoek uit welke dat zijn en geef in die gevallen de waarde van de exponent m .

a $N(t) = t^2 \cdot t^3$

d $N(t) = t^4 + t^6$

b $N(t) = t^{1,3} \cdot t^{2,5} \cdot t$

e $N(t) = (t^3)^{2,6}$

c $N(t) = \frac{t^{12}}{t^3}$

f $N(t) = \frac{(t^{1,5})^4}{t^2 \cdot t}$

Theorie

Bij het rekenen met machten gelden de volgende rekenregels.

1 $g^0 = 1$

5 $g^{\frac{1}{p}} = \sqrt[p]{g}$

2 $g^1 = g$

6 $g^p \cdot g^q = g^{p+q}$

3 $g^{\frac{1}{2}} = \sqrt{g}$

7 $\frac{g^p}{g^q} = g^{p-q}$

4 $g^{-n} = \frac{1}{g^n}$

8 $(g^p)^q = g^{p \cdot q}$

Voorbeeld 1

Schrijf als een macht van x .

$$x^3 \cdot x^2 \cdot x^9 = x^{14}$$

$$x \cdot x^{3,2} \cdot x^{-2} = x^{2,2}$$

$$x^{6,4} \cdot \sqrt{x} = x^{6,9}$$

Voorbeeld 2

Schrijf als een macht van q .

$$\frac{q^4 \cdot q^5}{q^3} = \frac{q^9}{q^3} = q^6$$

$$q^{-0,2} \cdot (q^{4,2})^{0,5} = q^{-0,2} \cdot q^{2,1} = q^{1,9}$$

Voorbeeld 3

Schrijf als een som van machten van t .

$$\frac{2t^4 - 6t^{3,8} + 8t^{1,5}}{4t^2} =$$

$$\frac{2t^4}{4t^2} - \frac{6t^{3,8}}{4t^2} + \frac{8t^{1,5}}{4t^2} = \frac{1}{2}t^2 - 1\frac{1}{2}t^{1,8} + 2t^{-0,5}$$

3 Vereenvoudig zoals in de voorbeelden.

a $f(v) = v^3 \cdot v^{6,5} + 4v^{10} \cdot v^{-0,5}$

d $m(t) = 3t \cdot (t^{1,6})^2 - 7,8t^{3,1} \cdot t$

b $H(p) = 2p \cdot p^2 - 6p^3$

e $N(d) = 15d^3 \cdot 2d^{1,5} \cdot 4\sqrt{d}$

c $h(a) = \frac{a^2 \cdot 9a^3}{a^{6,4}}$

f $K(q) = \frac{18q^{3,2} + 7q^{4,9} - 6,4q}{q}$

Redeneren met formules

Theorie

Door na te gaan hoe een formule is opgebouwd, kun je beredeneren hoe de uitkomst van een formule verandert. Je kunt bijvoorbeeld gebruik maken van de volgende eigenschappen.

- g^t is stijgend als $g > 1$
- g^t is dalend als $0 < g < 1$
- bij een vaste positieve waarde van c en positieve waarde van n wordt de breuk $\frac{c}{n}$ kleiner als n groter wordt.

Voorbeeld

Voor $t \geq 0$ is gegeven $P = \frac{2}{4 + 6 \cdot 0,7^t}$
Beredeneer naar welke grenswaarde P nadert.

Oplossing

Bij $t = 0$ is $P = \frac{2}{4 + 6 \cdot 0,7^0} = \frac{2}{10} = 0,2$.

Als t heel groot wordt, nadert $6 \cdot 0,7^t$ naar nul. Dus $4 + 6 \cdot 0,7^t$ nadert naar 4.
Als t groot wordt, nadert P naar $\frac{2}{4} = 0,5$.
De waarden van P naderen naar 0,5.

- 4 In de formules stelt t de tijd voor en P een hoeveelheid. Beredeneer met de formule naar welke waarde P op den duur nadert.

- a $P = 40 + 10 \cdot 0,5^t$ d $P = 250(2 - 65 \cdot 1,5^{-t})$
b $P = 560 - 13 \cdot 0,95^t$ e $P = 750 + 8(5 \cdot 0,2^t - 7)$
c $P = 200 - \frac{10}{5 + 0,3^t}$ f $P = 1000 - \frac{235}{3,5 + 1,2^t}$

- 5 Een slager haalt een stuk vlees uit de vriescel en legt het in de koelcel. De temperatuur T in graden Celsius van het vlees t uur nadat het vlees in de koelcel is gelegd is te berekenen

met de formule $T = 6 - \frac{24}{\sqrt{3t+1}}$

- a Welke temperatuur had het vlees op het moment dat het in de koelcel werd gelegd?
b Leg uit dat de temperatuur T bij toenemende waarden van t zal blijven stijgen.
c Leg uit hoe je aan de formule kunt zien dat de temperatuur van de koelcel 6°C is.
- 6 Een kippenboer mest haantjes van een bepaald ras voor de slacht. Voor de gewichtstoename van haantjes van dat ras geldt

de formule $G = \frac{10000}{4 + 200 \cdot 0,4^t}$. Hierbij is G het gewicht in

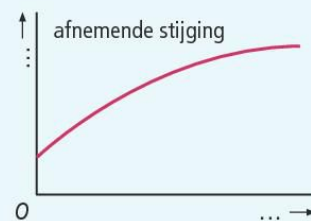
grammen en t de tijd in weken.

- a Leg uit hoe je uit de formule kunt afleiden dat de grafiek van G stijgend is bij toenemende t .
b Als de boer doorgaat met mesten, dan zullen de kippen niet onbegrensd in gewicht blijven toenemen.
Welke grenswaarde is er voor het gewicht van de kippen van dit ras? Leg uit hoe je aan je antwoord gekomen bent.

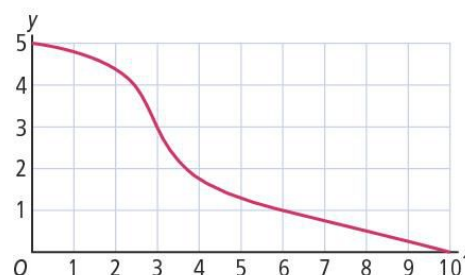
Hellingen

Theorie

Een grafiek kan op verschillende manieren stijgen of dalen: constante stijging of daling, toenemende stijging of daling en afnemende stijging of daling.



- 7** In de grafiek zie je verschillende vormen van dalen.
- Hoe noem je de daling op het interval $[6, 10]$?
 - Op welk interval is de grafiek toenemend dalend?
 - En op welk interval afnemend dalend?
 - Benader grafisch de helling van de grafiek in het punt $(3, 3)$.



- 8** De producent van frisdrank Bubbels heeft onderzoek gedaan naar het effect van televisiespotjes. Er blijkt dat er een verband is tussen het percentage jongeren P dat kiest voor Bubbels en het aantal keer x dat een spotje wordt uitgezonden. Dit verband wordt beschreven door de formule $P = 10 + 15 \cdot \log(x + 1)$.
- Plot en schets de grafiek van de formule.
 - Het rendement van een uitzending is de toename van het percentage jongeren dat kiest voor Bubbels.
Ga met de grafiek na of het rendement van de uitzendingen steeds groter of juist kleiner wordt.

- 9** Een groeimodel dat de groei van de courgette bij benadering

weergeeft is $G = \frac{1900}{1 + 58 \cdot 0,68^t}$. Hierin is G het gewicht in

grammen en t de tijd in weken.

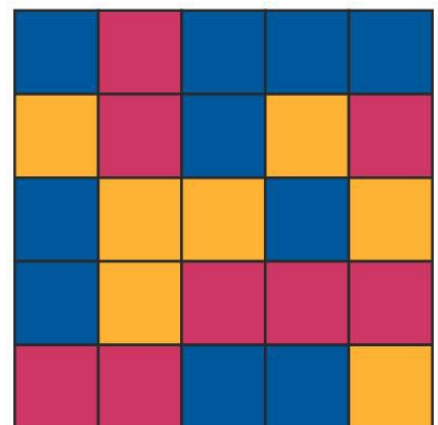
- Op welke manier neemt het gewicht van een courgette toe tussen $t = 0$ en $t = 20$?
 - Beredeneer met de formule welk gewicht de courgette uiteindelijk zal hebben.
- 10** Gegeven is de functie $A(p) = 6\sqrt{p} - 2p - 1$.
- Bereken de gemiddelde toename van A over het interval $[1, 9]$.
 - Bereken het differentiequotient van A over het interval $[0, 4]$.

Systematisch tellen

Theorie

Het oplossen van een telprobleem vereist een systematische aanpak. Dat kan met behulp van een boomdiagram, een wegendiagram, een rooster of door de mogelijkheden op een overzichtelijke manier weer te geven.

- 11** a Een rode bal, een blauwe bal en een gele bal worden op een rijtje op tafel gelegd.
Bereken het aantal verschillende rijtjes dat je op deze manier op tafel kunt leggen.
- b In een bak zitten vijf zwarte en vijf witte ballen. Uit de bak worden drie ballen gehaald die op een rij op tafel worden gelegd.
Bereken het aantal verschillende rijtjes dat je op deze manier op tafel kunt leggen.
- 12** Uit de bak met vijf rode, vijf blauwe en vijf gele ballen worden drie ballen getrokken en naast elkaar op een rijtje gelegd.
- a Hoeveel verschillende rijtjes zijn er in totaal mogelijk?
- b Hoeveel rijtjes zijn er mogelijk met twee rode ballen?
- c Leg uit dat er twaalf verschillende rijtjes mogelijk zijn waarin één rode bal voorkomt.
- d Gebruik de antwoorden op opdracht 12b en c om het aantal verschillende rijtjes te berekenen waarin minstens één rode bal voorkomt.
- 13** Deze opdracht gaat over de bak met ballen van opdracht 12. Er worden weer drie ballen op een rijtje gelegd.
- a Hoeveel verschillende rijtjes zijn er mogelijk als er in het rijtje alleen gele of blauwe ballen voor mogen komen?
- b Verklaar dat je het antwoord op opdracht 12d ook had kunnen vinden door van het antwoord op opdracht 12a het antwoord op opdracht 13a af te trekken.
- 14** De 25 leerlingen van een brugklas gaan een kunstwerk maken. Iedere leerling verft een vierkant bordje in de kleur rood, geel of blauw. Daarna worden de bordjes samengevoegd tot één groot vierkant.
- a Hoeveel verschillende kunstwerken kunnen de leerlingen maken?
- b Door de leerlingen zijn acht rode bordjes gemaakt, zeven gele en tien blauwe. Daarvan kun je een kunstwerk maken zoals hiernaast.
Hoeveel verschillende kunstwerken zijn er mogelijk met deze aantallen rode, gele en blauwe bordjes?



Vaardigheden 8

In dit blok vaardigheden komen de volgende onderwerpen aan de orde.

- Rijen
- Rekenmachine
- Logaritmische schalen
- Systematisch tellen



Vaardigheden 8

Rijen

- 1 In de gegeven rij getallen zit een regelmaat.
- Welke regelmaat zie je?
 - Schrijf de volgende drie getallen op van deze rij.
 - Controleer dat de rij vastgelegd is met de formule $u_{n+1} = u_n + n$ en $u_1 = 7$.
 - Een andere rij is vastgelegd met de formule $v(n+1) = 2v(n) + 1$ en $v(0) = -3$.
Schrijf de volgende vijf getallen van de rij op.

7	8	10	13	17	22	...	...	...
---	---	----	----	----	----	-----	-----	-----

Theorie

Als je bij een rij de volgende term kunt berekenen uit de voorafgaande term(en), dan spreek je van recursie. De bijbehorende formule heet een recursieve formule. Bij sommige rijen kun je de term $u(n)$ direct berekenen met het rangnummer n . Je gebruikt dan een directe formule.

- Een rij waarvan je een term vindt door bij de voorafgaande term een constante a op te tellen is een rij bij een lineair verband. De constante is de toename.
- Een rij waarvan je een term vindt door de voorgaande term met een constante te vermenigvuldigen is een rij bij een exponentieel verband. De constante is de groeifactor.

Directe formule bij een lineair verband: $u(n) = b + a \cdot n$.

Directe formule bij een exponentieel verband: $u(n) = b \cdot r^n$.
In beide gevallen geldt: $b = u(0)$.

Voorbeeld 1

Geef een directe formule bij de rij:
 $u(1) = 299, u(2) = 286, u(3) = 273, \dots$

Oplossing

u is een rij bij een lineair verband,
de toename is -13 .
 $u(0) = 299 + 13 = 312$
 $u(n) = 312 - 13n$

Voorbeeld 2

Geef een directe formule bij de rij:
 $K_{n+1} = \frac{1}{2} \cdot K_n$ en $K_4 = 10$

Oplossing

K is een rij bij een exponentieel verband, de groeifactor is $\frac{1}{2}$.
 $K_0 = \frac{10}{(\frac{1}{2})^4} = 160$ dus $K_n = 160 \cdot (\frac{1}{2})^n$

- 2 Schrijf van elke rij de eerste vier termen op.
- $u(n+1) = 3 \cdot u(n) - 2$ met beginterm $u(0) = 2$
 - $v_{n+1} = 1,5 \cdot v_n$ met beginterm v_1 en met $v_2 = 24$
- 3 Geef van elk van de rijen A, B, C, D en E een recursieve formule.
- 4
- Welke rijen van opdracht 3 hebben een lineair verband? En welke een exponentieel verband?
 - Bepaal bij elk van deze rijen een directe formule.

A:	12, 18, 24, 30,
B:	3, 6, 12, 24,
C:	12, 25, 51, 103,
D:	320, -160, 80, -40,
E:	3, -4, -11, -18,

- 5 In januari 2017 krijgt Janneke 12 euro zakgeld per maand en elke volgende maand krijgt zij er 35 cent bij.
- Leg uit dat Janneke n maanden na januari 2017 als zakgeld $B_n = 12 + 0,35n$ euro per maand krijgt en geef ook een recursieve formule voor B_n .
 - Na hoeveel maanden zal het zakgeld voor het eerst boven de 30 euro uitkomen?

Rekenmachine

Theorie

Je kunt met je rekenmachine toppen bepalen en de coördinaten van snijpunten berekenen. Als je de rekenmachine gebruikt, geef je aan hoe je de rekenmachine hebt gebruikt. Daarbij neem je de volgende onderdelen op: de invoer, de vensterinstelling en de gebruikte opties.

Voorbeeld

Gegeven is de functie $f(x) = -x^2 + 2 + 7\sqrt{x+2}$.
Bereken de coördinaten van de top van de grafiek en bereken de coördinaten van de snijpunten van de grafiek met de lijn $y = 4$.
Rond je antwoorden af op twee decimalen.

Oplossing

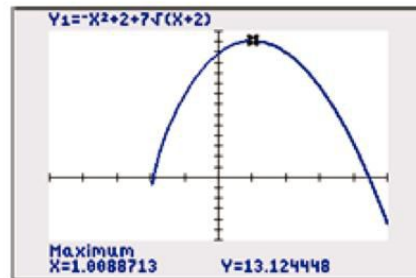
Invoer: $y_1 = -x^2 + 2 + 7\sqrt{x+2}$ en $y_2 = 4$.

Venster: $-5 \leq x \leq 5$, $-6 \leq y \leq 14$

Optie: maximum. De top is (1,01; 13,12).

Optie: snijpunten.

De snijpunten zijn (-1,58; 4) en (3,87; 4).



- 6 Gegeven is de functie $A(p) = (2p - 75)(3p + 81)$.
- Bereken de coördinaten van de snijpunten met de p -as.
 - Bereken de coördinaten van de top van de grafiek van A .
 - Bereken de p -coördinaten van de snijpunten van de grafiek van A met de lijn $A(p) = 1000$. Rond je antwoord af op één decimaal.

- 7 Los op. Rond zo nodig af op twee decimalen.

a $3\sqrt{4x-1} = 5$

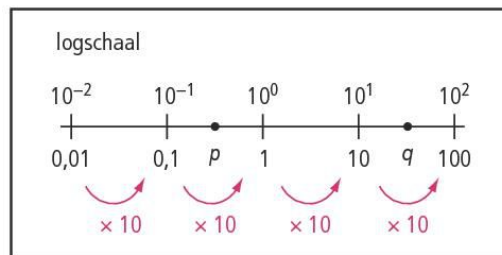
c $p - 4 = p^3 - 3p$

b $\frac{12}{\sqrt{7-2x}} = 4$

d $\frac{2x}{x^2+5} = \frac{1}{3}$

Logaritmische schalen

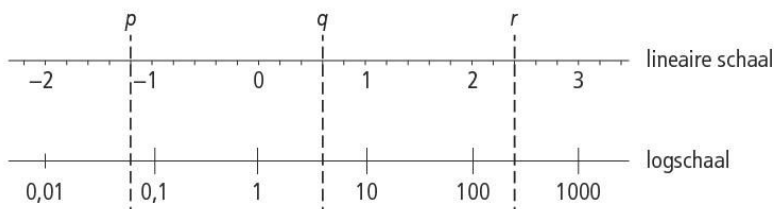
- 8** Je ziet een logaritmische schaalverdeling.
 p is het getal precies midden tussen 0,1 en 1.
 q is het getal precies tussen 10 en 100.
a Bereken in twee decimalen de waarden van p en q .
b Hoe kun je het getal q uit p afleiden?



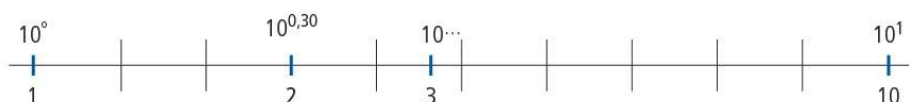
Theorie

Bij een lineaire schaalverdeling wordt bij gelijke stappen een vast getal opgeteld. Bij een logaritmische schaalverdeling of logschaal wordt bij gelijke stappen met een vast getal vermenigvuldigd.

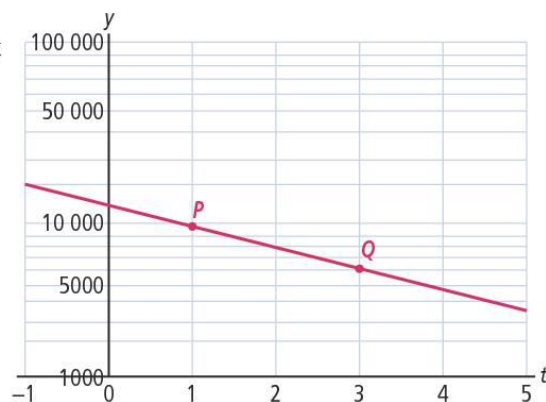
- 9** Gegeven is een lineaire schaal en een logschaal.
 Bereken de getallen die horen bij p , q en r bij zowel de lineaire als de logschaal. Rond indien nodig af op twee decimalen.



- 10** Op onderstaande logschaal zijn de getallen 1, 2, 3 en 10 weergegeven.



- a** Leg uit hoe de plaats van het getal 2 is gevonden.
b Bereken welk getal er op de puntjes moet staan en controleer of het getal 3 op de juiste plek staat.
c Zet de getallen 4 tot en met 9 op de juiste plaats op de logschaal.
11 Gegeven is de grafiek bij het verband tussen t en y in een assenstelsel, waarvan de y -as een logschaal is. De grafiek gaat door de punten $P(1, 9600)$ en $Q(3, 6144)$.
a Waarom is dit de grafiek van een exponentieel verband?
b Bereken de groefactor die hoort bij dit exponentiële verband.
c Stel een formule op bij het verband tussen t en y .
d De grafiek van een andere formule gaat door $(1, 50000)$ en is evenwijdig aan de grafiek door de punten P en Q . Wat zegt dat over de groefactor?
e Geef een formule bij deze grafiek.



© Noordhoff Uitgevers bv

Systematisch tellen

- 12** Een stapeltje kaarten bestaat uit ruiten twee tot en met ruiten zeven. Een tweede stapeltje bestaat uit harten twee tot en met harten zeven.
- Van elk stapeltje wordt één kaart afgenomen.
Hoeveel verschillende tweetallen kaarten kun je op die manier krijgen?
 - De getallen op de twee kaarten worden bij elkaar opgeteld.
Om de uitkomsten te noteren kun je gebruik maken van een schema.
Hoe vaak komt de uitkomst 8 voor?
 - Bij hoeveel tweetallen is de som van de getallen op de twee kaarten groter dan negen?
 - Je kunt ook op het verschil van de twee getallen op de kaarten letten.
Welk verschil komt het meeste voor? Hoe vaak is dat?

	2	3	4	5	...
2	4	5	...	...	...
3	5	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...

- 13** Je gooit één keer met een rode, een blauwe en een gele dobbelsteen. De som van de aantallen ogen is 6.
Op hoeveel verschillende manieren kun je een totaal aantal ogen 6 krijgen?



- 14** Acht vrienden, Johan, Siebren, Mohammed, Peter, Igor, Herman, Gerrit en Amir gaan een dag op stap. Ze hebben een Volkswagenbusje gehuurd waar precies acht personen in mogen. Alle acht zijn ze in bezit van een rijbewijs.
- Op hoeveel manieren kunnen ze plaatsnemen in de bus?
 - Uit hun midden kiezen ze een chauffeur, iemand die de pot beheert en een woordvoerder. Hiervoor zijn drie verschillende personen nodig.
Op hoeveel manieren kunnen zij zo'n drietal samenstellen?

- 15** Op de foto zie je een stad van keramiek gemaakt door de kunstenaar Elly van de Merwe.
De huisjes zijn in 3 rijen geplaatst. Er zijn 13 huisjes in het kunstwerk zelf en er is nog 1 reservehuisje.
De voorste rij heeft 4 posities om huisjes te plaatsen, de middelste rij heeft 5 posities en de achterste weer 4 posities.
De opstelling van de huisjes kan veranderd worden. Je kunt daarbij de huisjes op de voorste rij en de huisjes op de middelste rij willekeurig verwisselen.
De huisjes op de achterste rij kunnen alleen onderling verwisseld worden. Het reservehuisje past alleen op de voorste twee rijen.
Bereken hoeveel opstellingen er mogelijk zijn met de 14 verschillende huisjes.
(Ontleend aan CE wiskunde vwo A -pilot 2014, tijdvak 1)

