

## Opgave 1 - Een mengkraan

(2,3,4,4)

De kraan van een douche mengt koud en heet water.

Per minuut wordt  $X$  liter koud water van  $5^\circ\text{C}$  gemengd met  $Y$  liter heet water van  $65^\circ\text{C}$ .

De mengkraan levert dan elke minuut  $X + Y$  liter lauw water met een temperatuur  $T$  in  $^\circ\text{C}$  die je

kunt berekenen met de formule  $T = \frac{5X + 65Y}{X + Y}$

- Hoe hoog is de temperatuur van het lauwe water als de kraan 6 liter koud water en 2 liter heet water mengt per minuut?
- Als je  $T$  vastzet op de waarde  $15^\circ\text{C}$  kun je de formule voor  $T$  herschrijven tot  $Y = 0,2 \cdot X$ . Toon dat aan.
- Teken een bundel van **drie** grafieken. Zet  $T$  achtereenvolgens vast op de waarden 15, 20 en  $25^\circ\text{C}$ .

Neem  $X$  tussen 0 en 5 op de horizontale as en neem  $Y$  verticaal.

- Welke waarde hebben  $X$  en  $Y$  als de mengkraan 8 liter lauw water per minuut levert met een temperatuur van  $27,5^\circ\text{C}$ ?

## Opgave 2 - De griep

(2,3,2,2,3,2)

Bij het uitbreken van een griep epidemie neemt het **percentage** zieken  $P$  eerst exponentieel toe volgens de formule  $P = 0,02 \cdot g^t$

De tijd  $t$  is in dagen vanaf het uitbreken; dat is het moment waarop 0,02% van de mensen ziek is.

Voor het virus met de naam V1 is  $g = 1,03$ .

- Bereken** in twee decimalen nauwkeurig het percentage zieken **14 dagen** na het uitbreken van het V1 griepvirus.

Vijfentwintig dagen na het uitbreken van een ander virus, namelijk het V2 virus is het percentage zieken 0,14%. Neem als beginpercentage weer 0,02%.

- Bereken** in twee decimalen nauwkeurig de **groefactor per dag** die hoort bij het V2 virus.
- Wat is de **procentuele toename** per week van voor het V2 virus?

Natuurlijk blijft het percentage zieken niet exponentieel groeien. Een goed model voor het percentage zieken in een griepgolf veroorzaakt door het V3 virus wordt gegeven door de formule

$$P = \frac{0,13}{0,2 + 6,3 \cdot 0,8^t}$$

- Laat **met een berekening** zien dat de V3 griep uitbreekt op het moment dat het percentage zieken gelijk is aan 0,02%.
- Plot** de grafiek en geef de **vergelijking** (=de formule) van de horizontale asymptoot.
- Wat is de praktische **betekenis** van de horizontale asymptoot?

## Opgave 3 - Puzzelen

(2,3,4)

Bij het maken van een legpuzzel is het leggen van effen gekleurde stukjes (bijvoorbeeld lucht) erg moeilijk. Er zit vaak niets anders op dan systematisch te proberen. Je pakt een willekeurig stukje en probeert dat. Past het niet dan pak je een tweede willekeurige stukje en probeert dat. Zo ga je verder net zolang tot je het passende stukje kunt leggen.

Het aantal effen stukjes dat je gelegd hebt, kun je berekenen met de formule:

$$n = A - \sqrt{\left(A^2 - \frac{2}{p} \cdot t\right)}$$

Hierin is  $A$  het totaal aantal te leggen effen stukjes,  $p$  de **tijd in seconden** die nodig is om een willekeurig stukje te proberen en  $n$  het aantal gelegde stukjes na  $t$  seconden puzzelen.

- Ans moet 35 effen stukjes leggen. Voor het proberen van een stukje heeft ze twee seconden nodig. Bereken **hoeveel stukjes** ze gelegd heeft na tien minuten.
- Ben doet over het proberen van een stukje **drie** seconden. Hij puzzelt al een **kwartier** en heeft nog maar zes stukjes gelegd. **Hoeveel** effen stukjes had Ben aan het begin?
- Cora moet **100 effen stukjes** puzzelen en gebruikt **2 seconden** om een stukje te proberen. Claartje moet **50 effen stukjes** puzzelen en gebruikt **4 seconden** om een stukje te proberen. Wie is het **snelst** klaar, als ze tegelijk beginnen te puzzelen? Motiveer je antwoord.

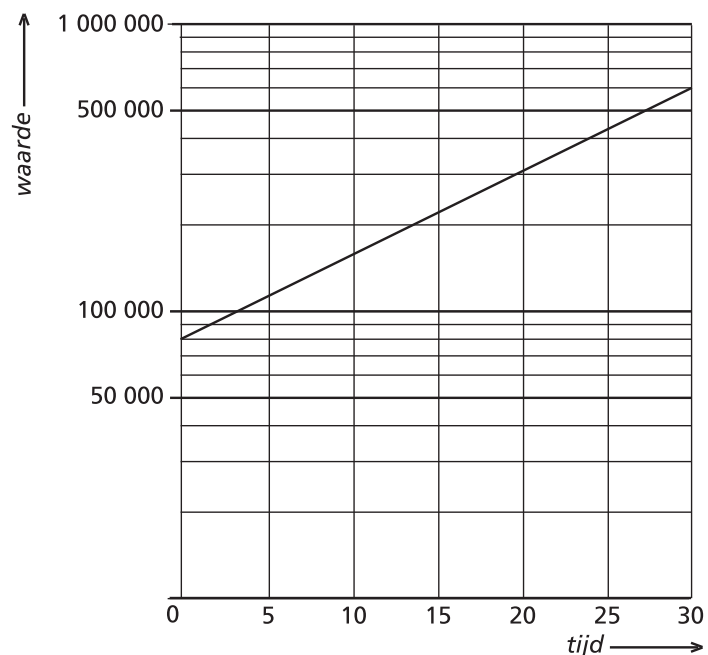
## Opgave 4 - Huizen kopen

(1,3,3,2)

In 1988 koopt het echtpaar de Vries een huis. In de grafiek zie je de ontwikkeling van de gemiddelde waarde in euro's van deze woning.

In de grafiek komt  $t = 0$  overeen met het jaar 1988.

- Voor welk bedrag heeft het echtpaar de Vries hun huis gekocht?
- Lees uit de grafiek af in **welk jaar** de waarde van hun huis € 300.000,- is.
- Bereken hoe groot de waarde van het huis van het echtpaar de Vries in **2018** zal zijn.



Zo'n 27 jaar geleden kocht de familie McMoney in Londen een huis voor £ 23.000,- Nu is hun huis maar liefst £ 280.000,- waard.

- Bereken de **gemiddelde waardestijging** van dit huis in gehele **procenten** per jaar.

Opgave 5 - Vaardig?

(2,2,2,4)

- a) Schrijf als **één breuk** en **vereenvoudig** zover mogelijk:  $\frac{6}{2a} \cdot \frac{a^2}{9}$
- b) Geef het **groeipercentage per dag** bij een groeifactor van 0,75 per week.
- c) **Los op:**  $-2 \cdot (3 - x) = 4 \cdot (x + 2)$
- d) Geef de **vergelijking** van de lijn door de punten  $(-3,7)$  en  $(5,-2)$

EINDE

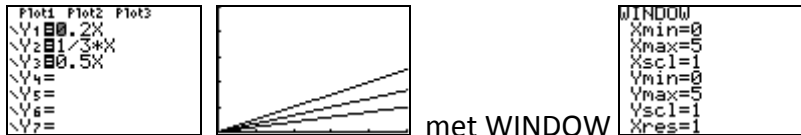
Opgave 1

a)  $X = 6$  en  $Y = 2$  invullen geeft  $T = \frac{5 \times 6 + 65 \times 2}{6 + 2} = \frac{160}{8} = 20^\circ \text{C}$

b)  $15 = \frac{5X + 65Y}{X + Y}$  geeft  $15 \times (X + Y) = 5X + 65Y$  dus  $15X + 15Y = 5X + 65Y$

$10X = 50Y$  zodat  $\frac{10}{50} X = 0,2X = Y$

c)



d) Bij een T van  $27,5^\circ \text{C}$  is de formule  $Y = 0,6X$ . Je weet ook dat  $X+Y=8$  en dus  $X=8-Y$  (zie opgave) Dat laatste invullen:  $Y = 0,6 \times (8 - Y)$   $Y = \frac{8}{1,6} = 5$  en  $X = 8 - 5 = 3$

Opgave 2

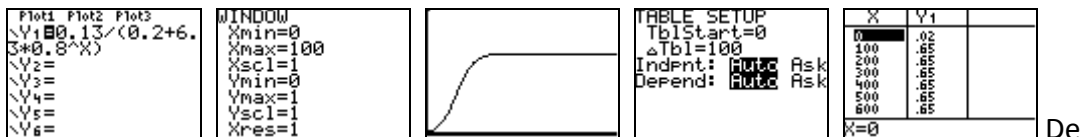
a) Invullen  $t = 14$  in de formule:  $P = 0,02 \times 1,03^{14} \approx 0,03$  (dus: 0,03%)

b) Groeifactor over 25 dagen is  $\frac{0,14}{0,02} = 7$  Groeifactor per dag is dan  $7^{(1/25)} \approx 1,08$

c) Groeifactor per week is  $1,08^7 \approx 1,71$  (met  $\text{ANS}^7$  is het 1,72) en dat is een procentuele groei van  $1,71 \times 100 - 100 = 71\%$

d) Invullen  $t = 0$  in de formule:  $P = \frac{0,13}{(0,2 + 6,3 \times 0,8^0)} = \frac{0,13}{6,5} = 0,02$  Klopt dus.

e)



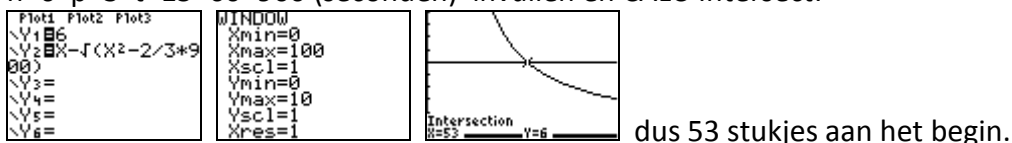
De horizontale asymptoot is dus  $Y = 0,65$

f) Het percentage zieken komt nooit boven de 0,65%

Opgave 3

a)  $A=35$   $p=2$   $t=10 \times 60=600$  (seconden!) invullen:  $n = 35 - \sqrt{\left(35^2 - \frac{2}{2} \times 600\right)} = 10$  dus na 10 minuten 10 stukjes gelegd.

b)  $n=6$   $p=3$   $t=15 \times 60=900$  (seconden) invullen en CALC-Intersect:



dus 53 stukjes aan het begin.

c) Invullen voor Cora:  $100 = 100 - \sqrt{\left(100^2 - \frac{2}{2} \times X\right)}$  CALC-Intersect geeft t=10000

Invullen voor Claartje:  $50 = 50 - \sqrt{\left(50^2 - \frac{2}{4} \times X\right)}$  geeft t=5000

Claartje is het eerst klaar, na 5000 seconden.

#### Opgave 4

- a) Aflezen: €80 000  
 b) Aflezen: na (bijna) 20 jaar, dus in 2008  
 c) In 20 jaar is de waarde gestegen van 80000 naar 300000. Groeifactor is  $300000/80000 = 3,75$  De groeifactor per 10 jaar is dan:  $3,75^{0,5} \approx 1,9$   
 In 2018 is hun huis  $300000 \times 1,9 = €570000$  waard (Let op: er stond niet dat je mocht aflezen!)  
 d) Groeifactor per 27 jaar is:  $280000/23000 \approx 12,17$  De groeifactor per jaar is dan  $12,17^{(1/27)} \approx 1,097$   
 Waardestijging in hele procenten is dan  $1,097 \times 100 - 100 \approx 10\%$  (dus 10% waardestijging per jaar)

#### Opgave 5

a)  $\frac{6}{2a} \cdot \frac{a^2}{9} = \frac{6a^2}{18a} = \frac{a}{3}$

- b) Groeifactor per dag =  $0,75^{(1/7)} \approx 0,9597$   
 Groeipercentage per dag is dan  $0,9597 \times 100 - 100 \approx -4\%$  (een daling van 4% per dag)

c)  $-2 \cdot (3 - x) = 4 \cdot (x + 2)$   
 $-6 + 2x = 4x + 8$   
 $-2x = 14$   
 $x = \frac{14}{-2} = -7$

- d) Maak eerst een schetsje!

Helling is  $\frac{-2 - 7}{5 - -3} = \frac{-9}{8}$

Dat invullen in de formule van een rechte lijn  $y = \frac{-9}{8}x + b$

Dan x=-3 en y=7 invullen (of x=5 en y=-2)

CALC-Intersect geeft dan  $b = 3,625$   $\left(= 3\frac{5}{8}\right)$

De vergelijking van de lijn is  $y = -\frac{9}{8}x + 3\frac{5}{8}$  (of  $y = -1,125x + 3,625$ )