

**1 Medicijn**

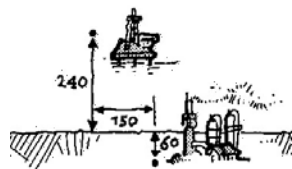
In een ziekenhuis wordt door middel van een chemische reactie een medicijn aangemaakt. Voor de hoeveelheid medicijn  $H$  (in  $\text{cm}^3$ ) na  $t$  minuten vanaf het begin van de reactie geldt bij benadering:

$$H = \frac{20t}{t+5}$$

Teken de grafiek van  $H$  op de GR.

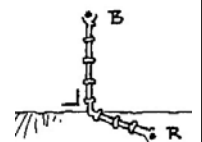
- a. Wat weet je van de hoeveelheid medicijn als  $t$  groot is? Toelichten.
- b. Bereken langs algebraïsche weg hoe groot de reactiesnelheid is bij het begin van de reactie, dat is de snelheid in  $\text{cm}^3/\text{min}$  waarmee het medicijn in het begin wordt aangemaakt. En ook na 5 minuten.
- c. Hoe groot wordt de reactiesnelheid op den duur? Toelichten.
- d. Bereken langs algebraïsche weg hoeveel minuten na het begin van de reactie er  $18 \text{ cm}^3$  medicijn is.

- 2** Van een boorplatform  $B$  in zee naar een raffinaderij  $R$  moet een pijpleiding gelegd worden. De afstanden (in km) staan in de tekening hiernaast.

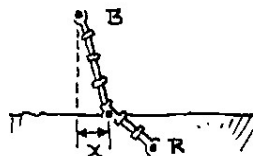


Het leggen van de leiding in de zeebodem kost € 20 000 per km en over land € 7 000 per km.

- a. Bereken hoe groot de kosten zijn als de pijpleiding wordt aangelegd zoals hiernaast.



De aanlegkosten  $K$  (in euro) hangen af van de afstand  $x$  (in km), zie het plaatje hiernaast.



- b. Toon aan dat:

$$K = 20000\sqrt{x^2 + 57600} + 7000\sqrt{x^2 - 300x} + 26100$$

- c. Bereken langs algebraïsche weg  $K(70)$ .

Er is één waarde van  $x$  waarbij  $K$  minimaal is.

- d. Welke waarde van  $x$  is dit. Licht je antwoord toe.

**3 Concentratie van medicijnen**

Werkzame stoffen in medicijnen worden in het bloed opgenomen en daar weer afgebroken. Dit afbraak-proces gaat meestal exponentieel en kan dan beschreven worden met een formule van de vorm:

$C = a \cdot 10^{-kt}$ , hierbij is  $C$  de concentratie in mg/liter en  $t$  de tijd in uren. De constante  $a$  wordt bepaald door de dosering en de constante  $k$  door de snelheid van het proces. ( $a$  en  $k$  zijn beide groter dan 0.)

De tijd waarin de concentratie van een werkzame stof halveert, heet de *halfwaardetijd*.

De concentratie van een werkzame stof is:

$C = 3 \cdot 10^{-t}$ . Dus  $a=3$  en  $k=1$ .

- a. Bepaal de halfwaardetijd in minuten nauwkeurig.
- b. Met hoeveel mg/liter neemt  $C$  af gedurende de eerste minuut? Controleer je antwoord met behulp van de afgeleide van  $C$ .

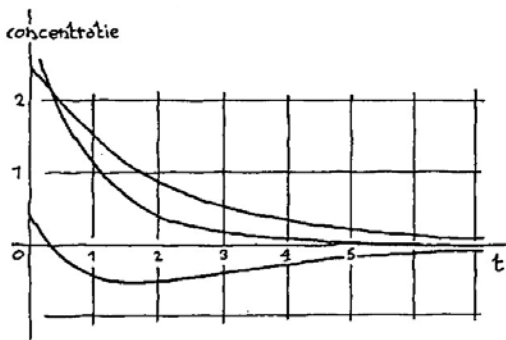
Een pijnstiller heeft vaak bijwerkingen; hij veroorzaakt bijvoorbeeld maagklachten. Om de bijwerkingen tegen te gaan, wordt vaak nog een medicijn gegeven.

Een patiënt heeft twee werkzame stoffen in zijn bloed; de concentraties hiervan zijn:

$C_1 = 3 \cdot e^{-t}$  en  $C_2 = 2\frac{1}{2} \cdot e^{-0,5t}$ .

Hieronder zijn de grafieken van  $C_1$  en  $C_2$  en ook die van het verschil  $C_1 - C_2$  getekend.

- c. Er is een waarde van  $k$ , zó, dat  $C_1 = 3 \cdot 10^{-kt}$ . Bereken  $k$  in twee decimalen.



Het concentratieverschil mag niet te groot worden.

- d. Bereken langs algebraïsche weg op welk tijdstip het maximale concentratieverschil bereikt wordt.

**4 Bereken de afgeleide van de volgende functies.**

1.  $y = \sqrt{2}$
2.  $y = x \cdot \sqrt{2x+1}$
3.  $y = x + \sqrt{2x+1}$
4.  $y = 300 \cdot 2^{0,1x} + 1000x$
5.  $y = 300x \cdot 2^{0,1x}$