

**1 Medicijn**

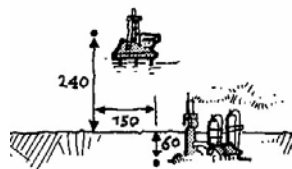
In een ziekenhuis wordt door middel van een chemische reactie een medicijn aangemaakt. Voor de hoeveelheid medicijn  $H$  (in  $\text{cm}^3$ ) na  $t$  minuten vanaf het begin van de reactie geldt bij benadering:

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

Teken de grafiek van  $H$  op de GR.

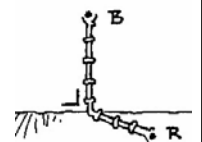
- a. Wat weet je van de hoeveelheid medicijn als  $t$  groot is? Toelichten.
- b. Bereken langs algebraïsche weg hoe groot de reactiesnelheid is bij het begin van de reactie, dat is de snelheid in  $\text{cm}^3/\text{min}$  waarmee het medicijn in het begin wordt aangemaakt. En ook na 5 minuten.
- c.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

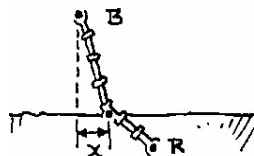


Het leggen van de leiding in de zeebodem kost € 20 000 per km en over land €7000 per km.

- 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:

$$K = 2000\sqrt{x^2 + 57600} + 7000\sqrt{x^2 - 300x + 26100}$$

- 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 afbraakproces 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:

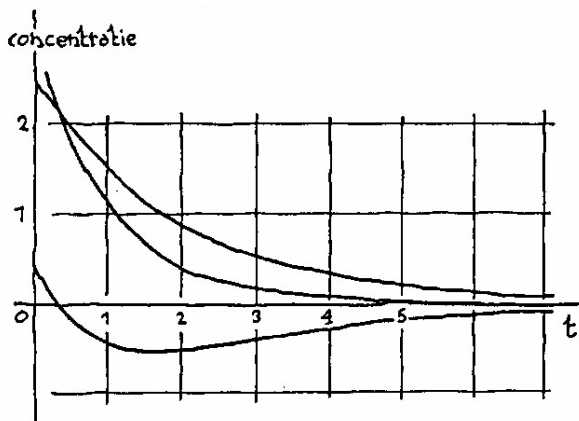
$$C = 3 \cdot 10^{-t}. \text{ Dus } a=3 \text{ en } k=1.$$

- 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:

$$C_1 = 3 \cdot 10^{-t} \text{ en } C_2 = 3 \cdot 10^{-0,5t}.$$

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



Het concentratieverschil mag niet te groot worden.

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

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

- $y = \sqrt{2}$
- $y = x \cdot \sqrt{2x+1}$
- $y = x + \sqrt{2x+1}$
- $y = 300 \cdot 2^{0,1x} + 1000x$
- $y = 300x \cdot 2^{0,1x}$