



- 1 Geef van de volgende functies de afgeleide.

$$y = e^{2x-2}$$

$$y = 3^{2x-2}$$

$$y = 4 \cdot e^{2x-2}$$

$$y = 4 \cdot 3^{2x-2}$$

$$y = \ln(2x - 2)$$

$$y = {}^3 \log(2x - 2)$$

$$y = \sqrt{e^x + 1}$$

$$y = \sqrt{3^x + 1}$$

$$y = x^2 \cdot e^x$$

$$y = x^2 \cdot 3^x$$

$$y = \frac{e^x}{x}$$

$$y = \frac{\ln(x)}{x^3}$$

2 **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.

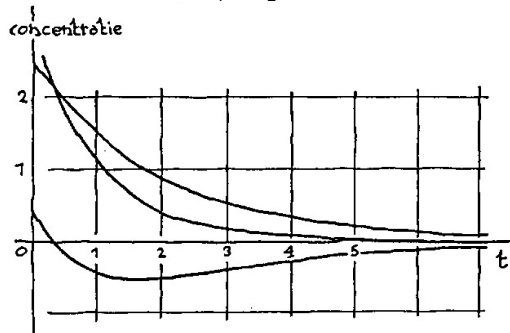
Een patiënt heeft twee werkzame stoffen in zijn bloed; de concentraties hiervan zijn:

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

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

- c Bereken  $k$  in algebraïsch twee decimalen.

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



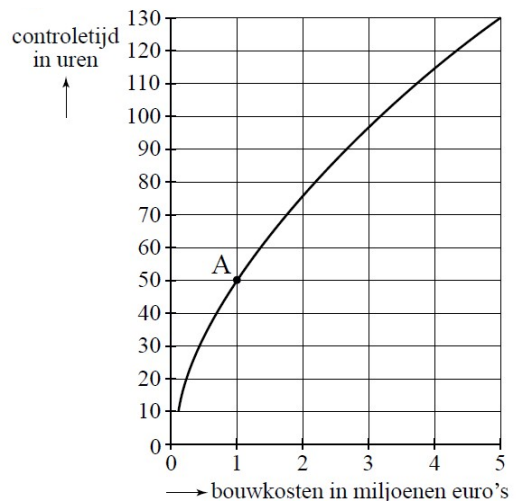
Het concentratieverschil mag niet te groot worden.

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

### 3 Controle bij nieuwbouw

Bij de bouw van woningen en gebouwen controleert de overheid of de constructie veilig is. Deze controle kost tijd. Hoe duurder het gebouw, hoe meer controletijd men denkt nodig te hebben. Het verband tussen de benodigde controletijd  $C$  in uren en de bouwkosten  $K$  in miljoenen euro's is weergegeven in de figuur hiernaast.

Van een gebouw A zijn de bouwkosten 1 miljoen euro. In de figuur is af te lezen dat de controletijd van gebouw A 50 uren is. Als een gebouw B 100% duurder is dan gebouw A, is de controletijd van gebouw B niet 100% groter dan die van gebouw B.



- a Bereken hoeveel procent de controletijd van gebouw B groter is ten opzichte van die van gebouw A.

Volgens ingenieur Van Overveld kan de grafiek in de figuur goed worden benaderd door de formule:

$$C = (1,544 + 0,245 \cdot \log(K))^9.$$

De bouwkosten van een gebouw X worden geraamd op 3 miljoen euro.

De bouwkosten worden meestal overschreden.

- b Bereken met differentiëren hoe snel de controletijd in uren toeneemt per 100.000 euro.

Naar examen wiskunde A1 Vwo 2008II