

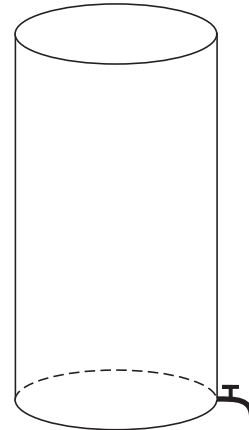
## Pompen of ...

Een cilindervormig vat met een hoogte van 32 decimeter heeft een inhoud van 8000 liter (1 liter = 1 dm<sup>3</sup>) en is geheel gevuld met water.

Aan de kraan onder aan het vat (zie figuur 1) wordt een pomp aangesloten. Hiermee wordt per minuut 60 liter water uit het vat gepompt. Daardoor zal de waterspiegel met constante snelheid dalen.

De hoogte  $h$  in decimeter van de waterspiegel is afhankelijk van de tijd  $t$  in minuten vanaf het moment waarop de pomp wordt aangezet. Op tijdstip  $t = 0$  geldt dus  $h = 32$ .

figuur 1



- 4p 1  Teken in de figuur op de bijlage de grafiek die het verband weergeeft tussen de hoogte  $h$  en de tijd  $t$  bij het leegpompen van het vat.

Men kan ook de kraan open draaien zonder de pomp aan te sluiten. Het vat stroomt dan leeg.

Tijdens het leegstromen geldt voor de hoogte  $h$  van de waterspiegel op tijdstip  $t$  bij benadering de formule:

$$h(t) = 0,0008t^2 - 0,32t + 32$$

Hierin is  $t$  de tijd in minuten vanaf het moment waarop de kraan wordt opgedraaid en  $h$  de hoogte van de waterspiegel in decimeter.

De snelheid waarmee de waterspiegel daalt, neemt voortdurend af.

Volgens bovenstaande formule valt het tijdstip waarop deze snelheid gelijk aan 0 is samen met het tijdstip waarop het vat leeg is.

- 5p 2  Toon dit met behulp van differentiëren aan.

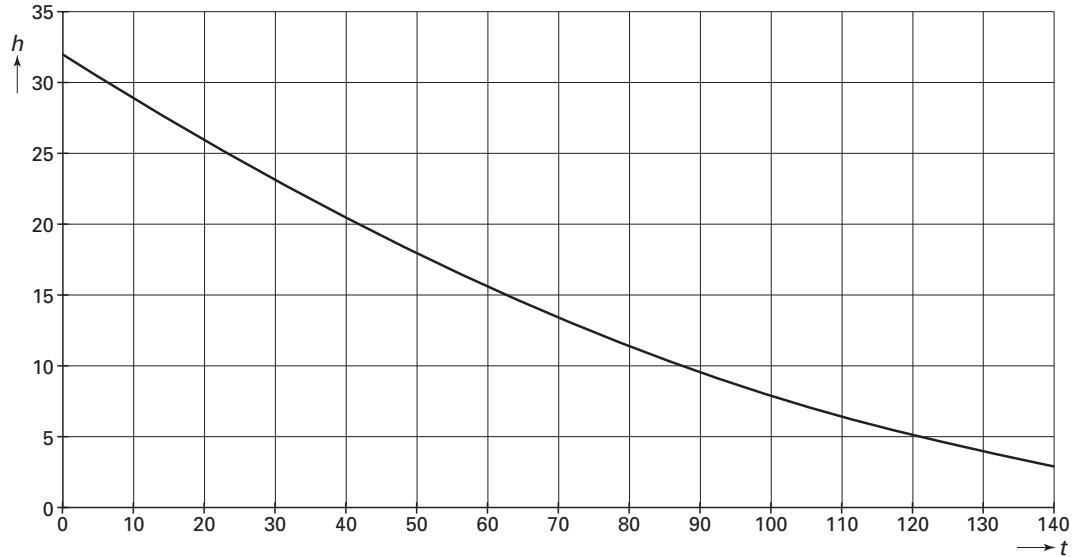
Op een gegeven moment is het vat geheel gevuld met water en laat men het leeg stromen. De tijd die nodig is om de eerste 4000 liter te laten wegstromen is korter dan de tijd die nodig is voor de tweede 4000 liter.

- 6p 3  Bereken hoeveel minuten korter het laten wegstromen van de eerste 4000 liter duurt dan het laten wegstromen van de tweede 4000 liter. Geef je antwoord in gehele minuten nauwkeurig.

# Eindexamen wiskunde B havo 2002 - II (oude stijl)

In figuur 2 is de grafiek van  $h$  als functie van  $t$  getekend als men het vat leeg laat stromen. Deze figuur staat ook op de bijlage.

figuur 2



Als men het vat leeg pompt, daalt de waterspiegel met een constante snelheid.  
Als men het vat laat leeg stromen, neemt de snelheid waarmee de waterspiegel daalt voortdurend af.

- 5p 4  Geef op de bijlage het grafiekdeel aan waar geldt dat de waterspiegel bij leeg stromen sneller daalt dan bij leeg pompen. Licht je werkwijze toe.

# Eindexamen wiskunde B havo 2002 - II (oude stijl)

Bijlage bij de vragen 1, 4, 9, 16 en 19

Wiskunde B (oude stijl)

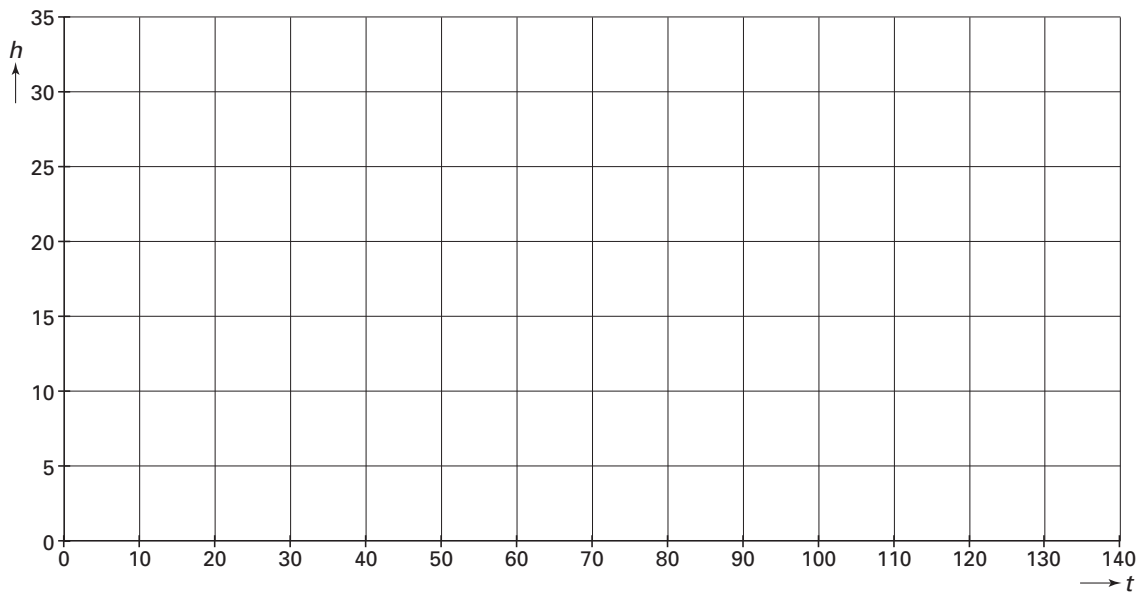
Examen HAVO 2002

Examennummer

Tijdvak 2  
Woensdag 19 juni  
13.30–16.30 uur

Naam

Vraag 1



Vraag 4

