

Examen VMBO-GL en TL

**2023**

tijdvak 1  
maandag 15 mei  
13.30 - 15.30 uur

**wiskunde CSE GL en TL**

Dit examen bestaat uit 25 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 68 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.



## OVERZICHT FORMULES:

$$\text{omtrek cirkel} = \pi \times \text{diameter}$$

$$\text{oppervlakte cirkel} = \pi \times \text{straal}^2$$

$$\text{inhoud prisma} = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

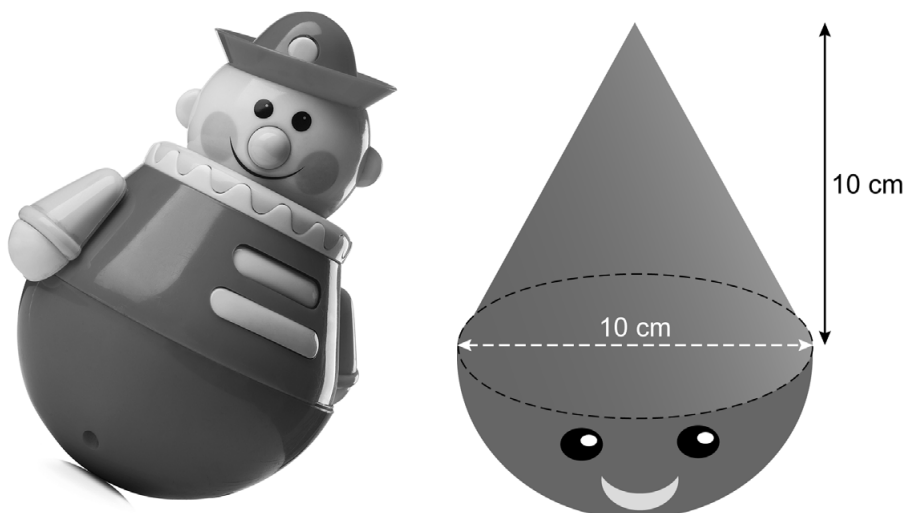
$$\text{inhoud cilinder} = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{inhoud kegel} = \frac{1}{3} \times \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{inhoud piramide} = \frac{1}{3} \times \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

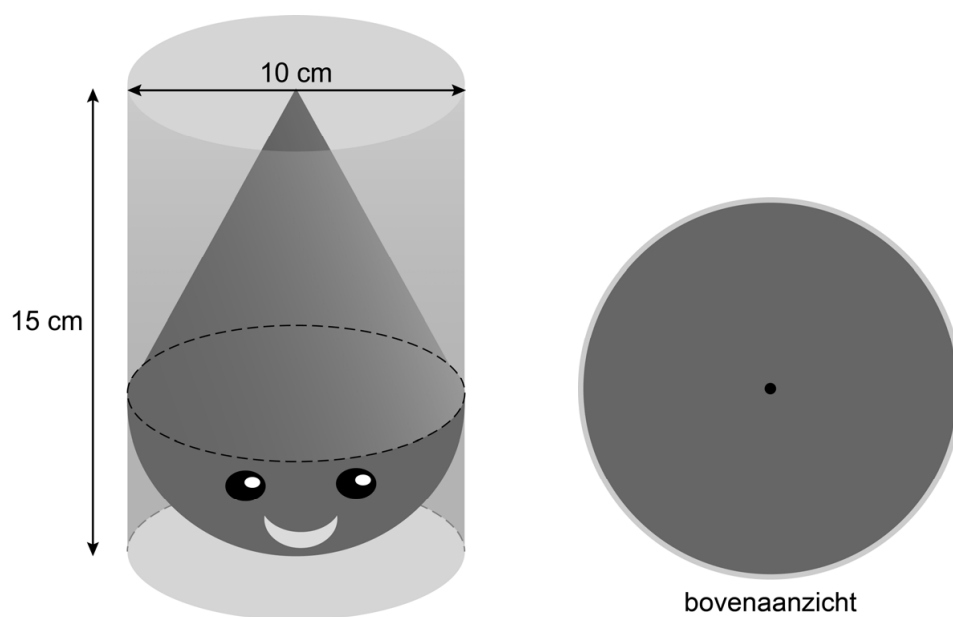
$$\text{inhoud bol} = \frac{4}{3} \times \pi \times \text{straal}^3$$

## Tuimelaar



Je ziet links een tuimelaar. Dit is een speelgoedpoppetje met een bolvormige onderkant. Bushra wil zelf tuimelaars maken met een 3D-printer. De tuimelaars worden massief, dus niet hol van binnen. Haar ontwerp zie je rechts. De tuimelaar bestaat uit een kegel en een halve bol. De diameter en de hoogte van de kegel zijn beide 10 cm.

- 2p 1 Laat met een berekening zien dat de inhoud van de kegel afgerond  $262 \text{ cm}^3$  is.
- 3p 2 Bereken hoeveel  $\text{cm}^3$  de inhoud van de halve bol is. Schrijf je berekening op.
- 3p 3 Bushra verpakt de tuimelaars in doorzichtige cilinders. Rechts zie je het bovenaanzicht getekend op schaal 1 : 2.

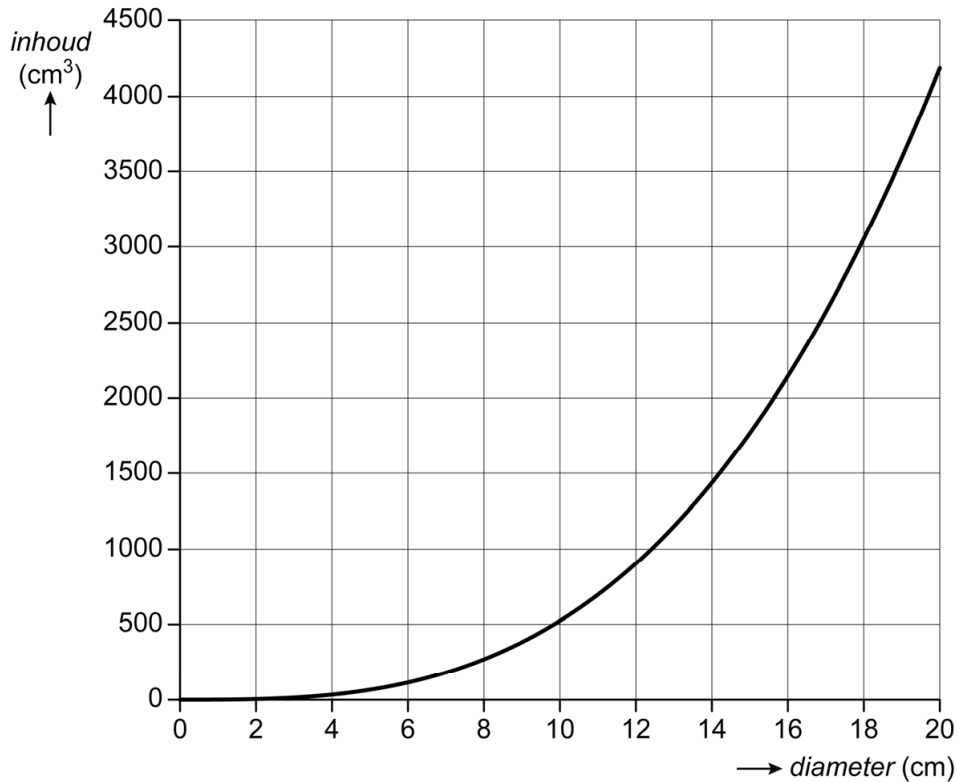


→ Teken het vooraanzicht van de cilinder met daarin de tuimelaar op dezelfde schaal.

- 4p 4 Bushra kan met haar 3D-printer tuimelaars maken met een diameter van 6 cm tot 16 cm. De hoogte van de kegel is steeds gelijk aan de diameter. De formule voor de inhoud van de tuimelaar is:

$$\text{inhoud tuimelaar} = \frac{1}{6} \times \pi \times \text{diameter}^3$$

Hierin is *inhoud* in  $\text{cm}^3$  en *diameter* in cm. De grafiek bij deze formule staat hieronder getekend.



Bushra heeft  $1,35 \text{ dm}^3$  kunststof waarvan ze een zo groot mogelijke tuimelaar wil maken.

- Bereken hoeveel cm de diameter van de tuimelaar wordt. Schrijf je berekening op en geef je antwoord in één decimaal.

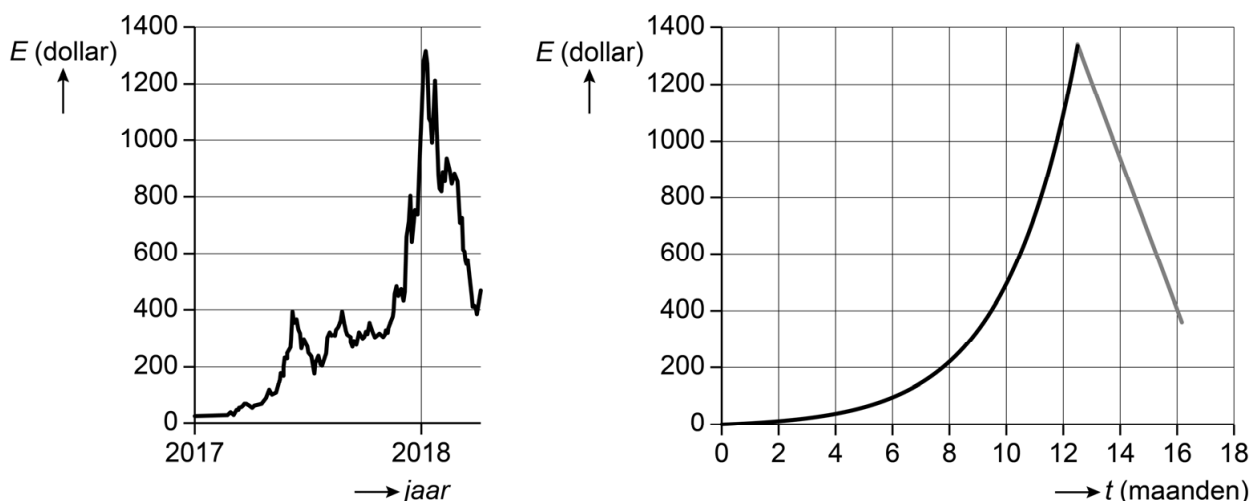
## Digitale munt

Je kunt beleggen met digitaal geld, bijvoorbeeld in het project Ethereum. De digitale munt in dit project is de **ether**.

Op 1 januari 2018 was de waarde van de ether 1104 dollar.

- 2p 5 Op 1 januari 2018 kon je voor één euro 1,2378 dollar kopen.  
→ Bereken hoeveel euro de waarde van de ether was op 1 januari 2018.  
Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op twee decimalen.
- 3p 6 In 2017 is de ether flink in waarde gestegen. Op 1 januari 2017 was de waarde van de ether nog 10 dollar.  
→ Bereken hoeveel procent de ether in waarde is gestegen in 2017.  
Schrijf je berekening op.

In de linker grafiek zie je de stijging en daling van de waarde van de ether in dollars vanaf 1 januari 2017 tot begin april 2018. De stijging lijkt op een grafiek van een exponentiële formule en de daling lijkt op een grafiek van een lineaire formule. Zie de rechter grafiek.



De formule die bij de stijging hoort, is:

$$E = 10 \times 1,48^t$$

Hierin is  $E$  de waarde van de ether in dollars en  $t$  het aantal maanden na 1 januari 2017.

- 1p 7 Met hoeveel procent steeg volgens de formule de waarde van de ether per maand in 2017?
- 2p 8 Laat met een berekening zien dat de waarde van de ether op 1 december 2017 volgens deze formule afgerond 746 dollar was.

- 3p **9** Bereken in de loop van welke maand in 2017 de waarde van de ether volgens de formule voor het eerst meer dan 250 dollar was. Schrijf je berekening op.
- 4p **10** Op 15 januari 2018 was de waarde van de ether gelijk aan 1350 dollar. Daarna daalde de waarde lineair tot 370 dollar op 5 april 2018.  
→ Maak een formule voor de waarde van de ether in dollars in deze periode. Gebruik de letters  $E$  voor de waarde in dollars en  $d$  voor het aantal dagen met  $d = 0$  op 15 januari 2018.
- 5p **11** Op 1 mei 2018 was de waarde van de ether gelijk aan 680 dollar. Je kan de koers vanaf 1 mei 2018 tot 1 juli 2019 berekenen met de formule:

$$E = 7,5t^2 - 135t + 680$$

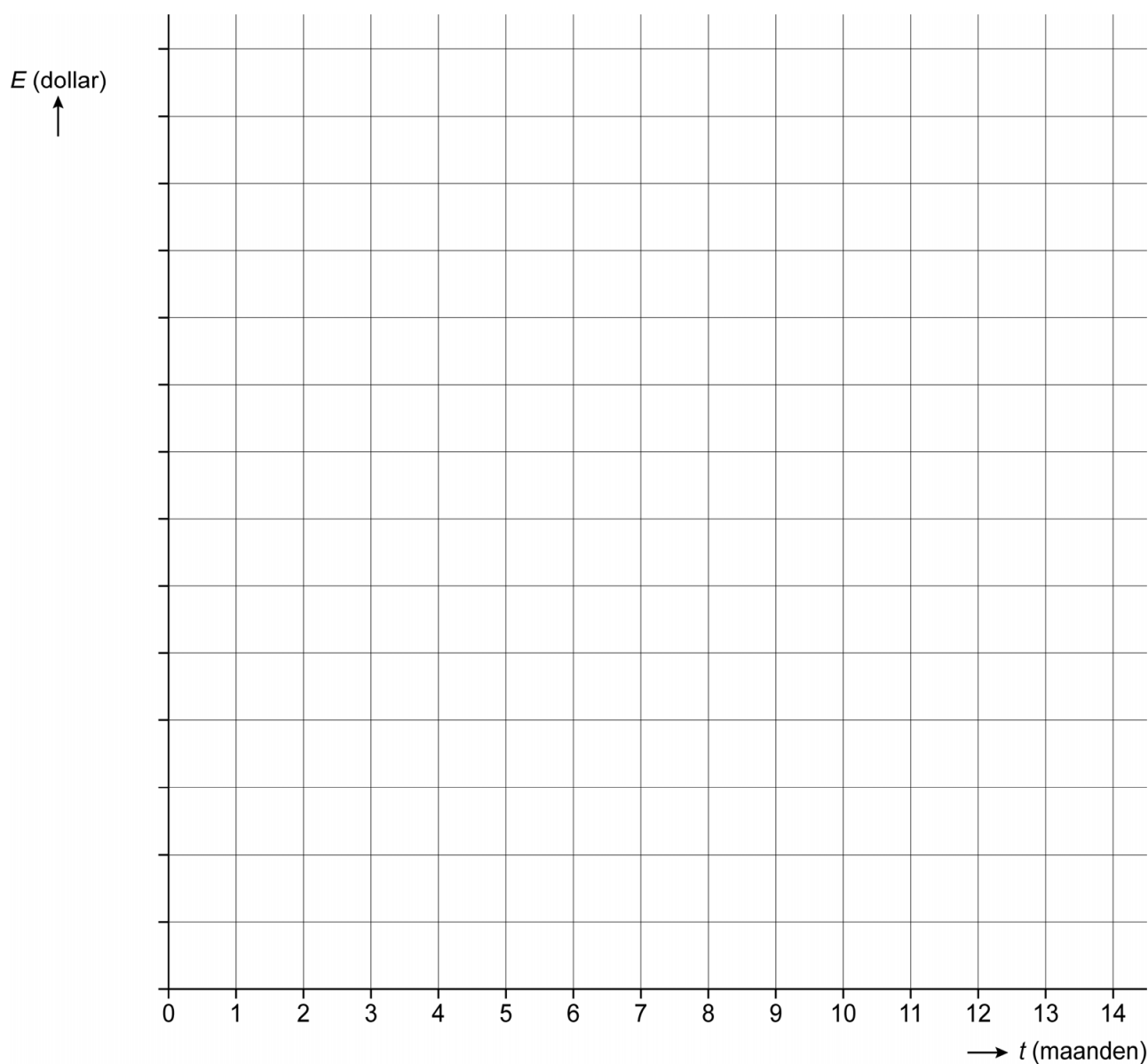
Hierin is  $E$  de waarde van de ether in dollars en  $t$  het aantal maanden met  $t = 0$  op 1 mei 2018.

Op de uitwerkbijlage staan een tabel en een assenstelsel getekend.  
→ Teken in het assenstelsel de grafiek die bij deze formule hoort. Vul eerst de tabel in. Maak zelf een juiste verdeling bij de verticale as.

## Digitale munt

11

$t$ (maanden)	0	2	4	6	8	10	12	14
$E$ (dollar)								



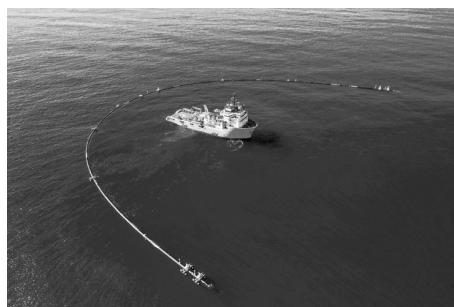
## Ocean Cleanup

---

In het noordelijk deel van de Stille Oceaan, tussen de Verenigde Staten en Hawaiï, drijft een grote hoeveelheid plastic. Dit wordt de plasticsoep genoemd. De oppervlakte hiervan is 1,6 miljoen  $\text{km}^2$ .

- 2p 12 De oppervlakte van Nederland is 41,5 duizend  $\text{km}^2$ .  
→ Bereken hoeveel keer zo groot de oppervlakte van de plasticsoep is als de oppervlakte van Nederland. Schrijf je berekening op.

De Nederlander Boyan Slat bedacht de Ocean Cleanup om plastic uit de oceaan te verzamelen. Hierbij drijft een lange buis met daaronder een scherm in het water. Een schip trekt deze buis voort door het water.

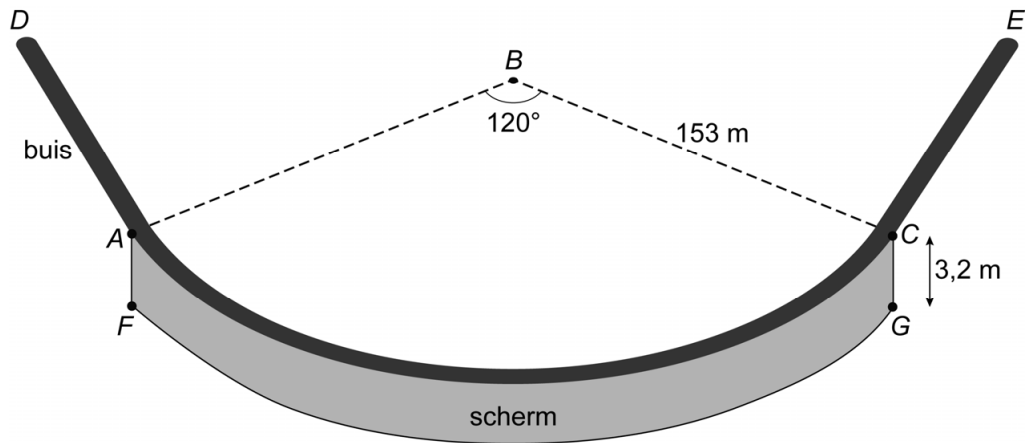


- 2p 13 Er drijven naar schatting 1800 miljard stukken plastic in deze plasticsoep. Daarvan kan 92% met de Ocean Cleanup verzameld worden.  
→ Bereken hoeveel stukken plastic met de Ocean Cleanup kunnen worden verzameld. Schrijf je berekening op.

Op de uitwerkbijlage zie je een kaart van een deel van de Stille Oceaan met daarop het midden  $M$  van de plasticsoep.

- 1p 14 Op 8 september 2018 vertrok het schip vanuit San Francisco naar het midden  $M$ . De route is getekend op de kaart op de uitwerkbijlage.  
→ Hoeveel graden is de koershoek van San Francisco naar punt  $M$ ?



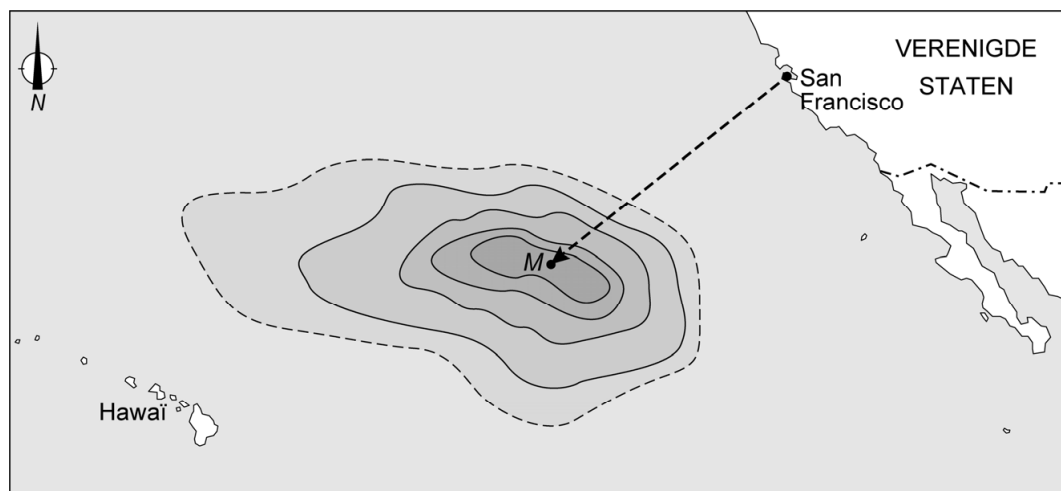


Hierboven zie je een schematische weergave van de buis.  $AC$  is een deel van een cirkelboog met middelpunt  $B$  en straal 153 m.

- 4p **15** Tussen punt  $A$  en punt  $C$  van de buis hangt onder water een rechthoekig scherm  $FGCA$  waarmee het plastic wordt verzameld. Het scherm is 3,2 m hoog.  
 → Bereken hoeveel  $m^2$  de oppervlakte van het scherm  $FGCA$  is. Schrijf je berekening op.
- 4p **16** Bereken, zonder te meten, hoeveel meter lijnstuk  $AC$  in driehoek  $ABC$  is. Schrijf je berekening op.

## Ocean Cleanup

14



## Waterglijbaan

Je ziet een foto van een waterglijbaan. Een bootje glijdt een aantal keer heen en weer in de glijbaan.



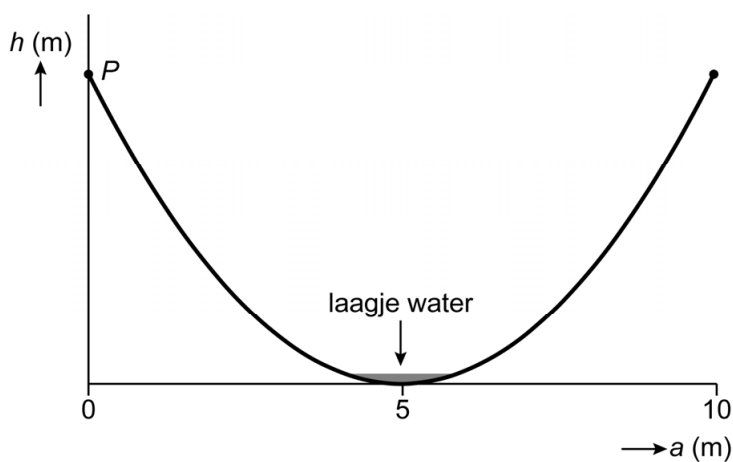
- 2p 17 Het bootje op de foto is 1,20 meter lang.  
→ Bereken met behulp van de foto de hoogte van de starttoren in meters. Schrijf je berekening op.

De hoogte van de glijbaan kun je berekenen met de formule:

$$h = 0,2a^2 - 2a + 5$$

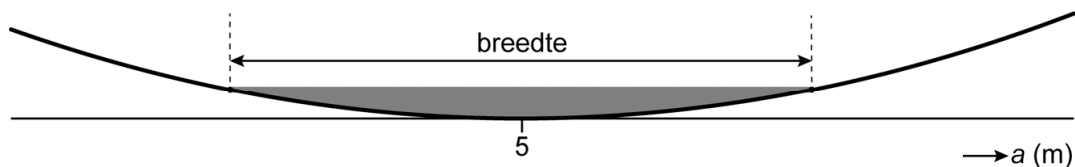
Hierin is  $h$  de hoogte in meters en  $a$  de horizontale afstand in meters vanaf punt  $P$ .

Hieronder zie je de grafiek die bij de formule hoort.



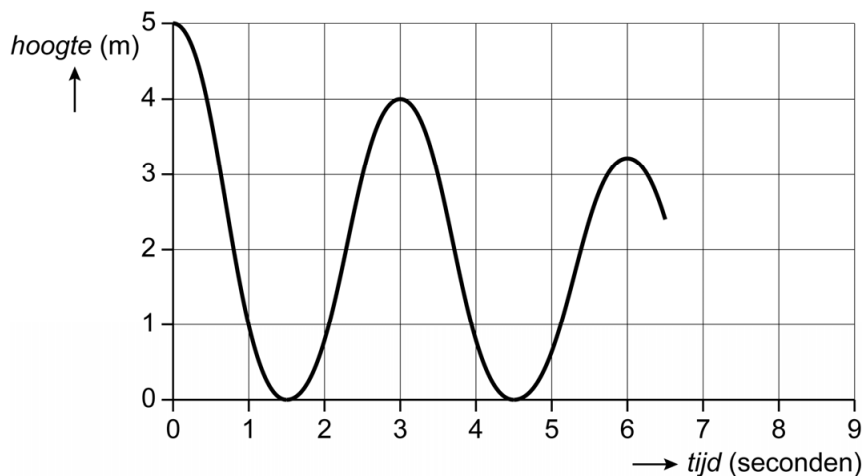
- 2p 18 Bereken hoeveel meter de hoogte van punt  $P$  is volgens de formule. Schrijf je berekening op.

- 3p 19 In het midden, onderin de glijbaan, staat een laagje water. De breedte van het laagje water is 1 meter. Hieronder zie je een vergroting van de situatie.



- Bereken met behulp van de formule hoeveel cm de hoogte van het laagje water is. Schrijf je berekening op.

Het bootje glijdt heen en weer. Elke keer komt het bootje een beetje minder hoog. Hieronder zie je de grafiek van de eerste keren heen en weer. De grafiek staat ook op de uitwerkbijlage.

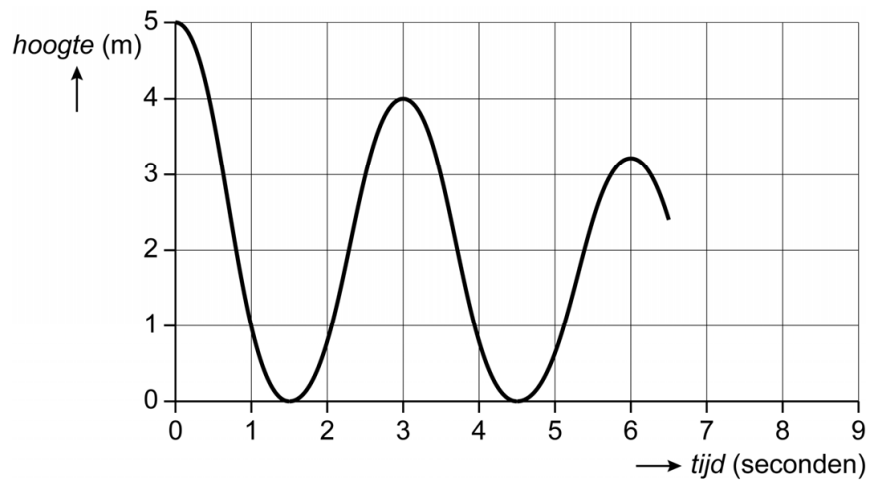


Na 6 seconden is de hoogte van het bootje 3,2 meter. De hoogte neemt iedere 3 seconden met 20% af.

- 1p 20 Laat met een berekening zien dat na 9 seconden de hoogte 2,56 meter is.
- 3p 21 Teken op de uitwerkbijlage de grafiek verder af tot 9 seconden.

## Waterglijbaan

21

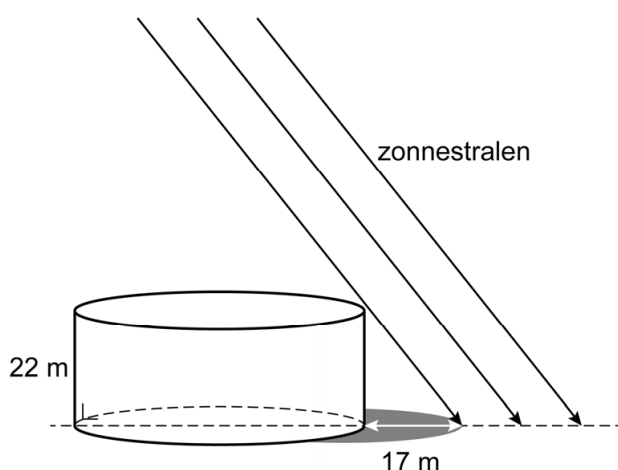


## Tankopslag

Op een tankopslagplaats bij Rotterdam wordt olie in grote tanks opgeslagen. De tanks hebben de vorm van een cilinder.



- 3p 22 Op de uitwerkbijlage zie je een luchtfoto van de tankopslagplaats.  
→ Bereken de schaal van deze foto. Schrijf je berekening op.
- De hoogte van een cilindervormige tank is 22 meter en de inhoud is  $110\,000\text{ m}^3$ .
- 3p 23 Bereken hoeveel hele meter de straal van deze tank is. Schrijf je berekening op.
- 3p 24 Er staan in totaal 39 van deze tanks op de tankopslagplaats.  
→ Bereken hoeveel liter olie in totaal in deze tanks kan worden opgeslagen. Schrijf je berekening op en geef je antwoord in de wetenschappelijke notatie.
- 3p 25 Op een bepaald tijdstip is de schaduw van een tank 17 meter lang. Je ziet een schematische tekening van de tank met de schaduw.



- Bereken hoeveel graden de hoek is die de zonnestrallen op dit tijdstip met de grond maken. Schrijf je berekening op.

### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.

## Tankopslag

22

