

OVERZICHT FORMULES:

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

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

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

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

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

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

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

BOSLOOP



Een atletiekvereniging heeft een bosloop georganiseerd.
Er zijn drie afstanden uitgezet: 2300 m en 3,5 kilometer voor kinderen en 14 kilometer voor volwassenen.

- 2p **1** Rienk heeft zijn afstand van 2300 m met een gemiddelde snelheid van 3,8 meter per seconde gelopen.
→ Bereken in hele seconden hoe lang Rienk over zijn afstand heeft gedaan.
Schrijf je berekening op.
- 4p **2** Op de foto hieronder komt Sibren na 3,5 km over de finish in een tijd van 14 minuten en 15 seconden.



→ Bereken in één decimaal zijn gemiddelde snelheid in meter per seconde.
Schrijf je berekening op.

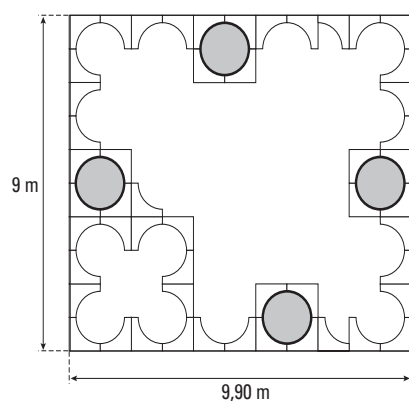
- 5p **3** Janneke heeft de afstand van 14 km met een gemiddelde snelheid van 4,5 meter per seconde gelopen.
Bij de start van de bosloop stond de klok op 00:00:00 (uren:minuten:seconden).
→ Welke tijd stond er op de klok toen Janneke finishte? Laat zien hoe je antwoord komt.

ZANDBAK



Met betonnen elementen kunnen zandbakken van verschillende vormen worden gemaakt.
In de foto hierboven zijn vier elementen aangegeven.

- 1p 4 Een basisschool wil een gedeelte van haar speelplaats veranderen met behulp van zulke elementen. Het gedeelte van de speelplaats heeft afmetingen van 9 meter bij 9,90 meter.
Hieronder is een ontwerp voor dit gedeelte van de speelplaats getekend.



→ Hoeveel elementen zijn er nodig om het bovenstaande ontwerp in werkelijkheid te maken?

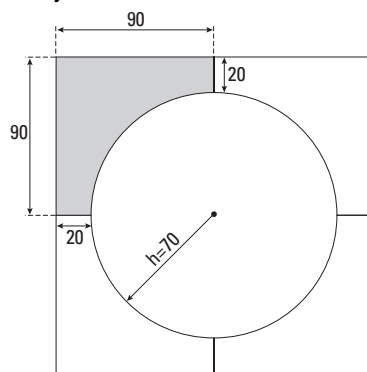
3p ○ 5



Met vier elementen kan een cirkelvormige zandbak worden gemaakt. Zie de foto hierboven.

In een ander ontwerp is het hele gedeelte van 9 meter bij 9,90 meter opgevuld met elementen.

→ Hoeveel elementen zijn er in totaal nodig om het gedeelte van 9 meter bij 9,90 meter op te vullen met zoveel mogelijk cirkelvormige zandbakken? Leg je antwoord uit.



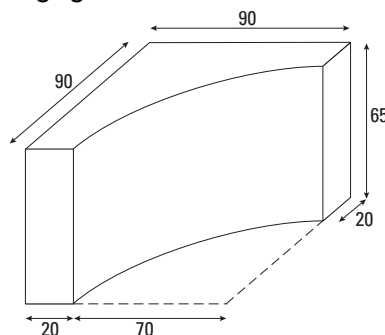
In bovenstaande tekening is het bovenaanzicht van een cirkelvormige zandbak getekend. Eén element is grijs gekleurd.

De maten van dit element zijn in de tekening in cm aangegeven.

5p ○ 6 De straal van de cirkelvormige zandbak is 70 cm.

→ Laat met een berekening zien dat de oppervlakte van het bovenaanzicht van het grijze element in bovenstaande tekening ongeveer 4252 cm^2 is.

6p ○ 7 Om de elementen tegen graffiti te beschermen wordt het **hele** element in de fabriek met een vloestof behandeld. In de tekening hieronder zijn de maten van een element in cm aangegeven.



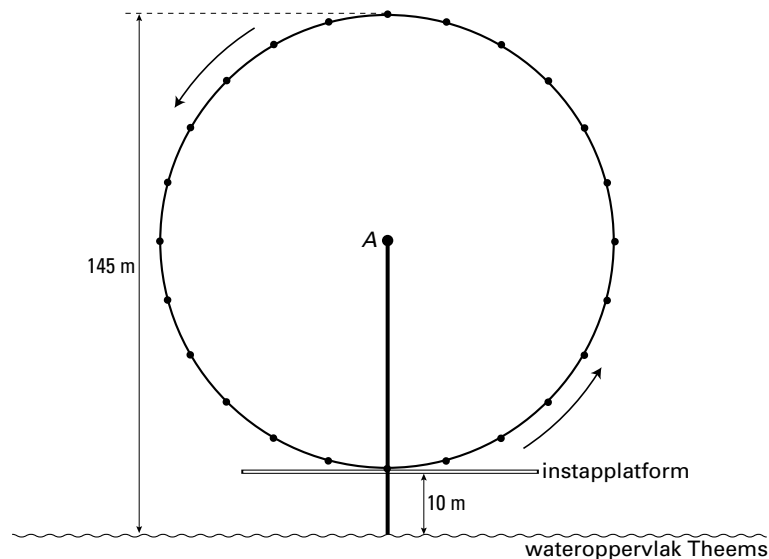
→ Bereken in hele cm^2 de oppervlakte die behandeld moet worden. Schrijf je berekening op.

LONDON EYE

Rond de eeuwwisseling is in Londen het millenniumrad gebouwd, ook wel LONDON EYE genoemd. Zie de foto hieronder.



Het rad heeft een diameter van 135 meter en heeft zijn hoogste punt op 145 meter boven het wateroppervlak van de rivier de Theems. Van het rad is een schematische tekening gemaakt. Deze tekening zie je hieronder.



Bij de volgende vragen gaan we uit van deze schematische tekening. De puntjes op de cirkel stellen de gondels voor.

- 2p ○ 8 Het rad draait om een as. In bovenstaande tekening is deze as aangegeven met punt A.
 → Bereken op hoeveel meter boven het wateroppervlak van de Theems deze as zich bevindt. Schrijf je berekening op.

- 2p ○ 9 Tijdens het instappen draait het rad gewoon verder. In de uitwerkbijlage bij vragen 9 en 10 is een deel van de grafiek te zien die de hoogte van een gondel boven het wateroppervlak in meters aangeeft. Jeannette stapt om 9.10 uur in een gondel van het rad.



→ Hoe laat bevindt Jeannette zich voor het eerst op een hoogte van 50 meter boven de Theems? Laat met behulp van de grafiek in de uitwerkbijlage bij de vragen 9 en 10 zien hoe je aan je antwoord komt.

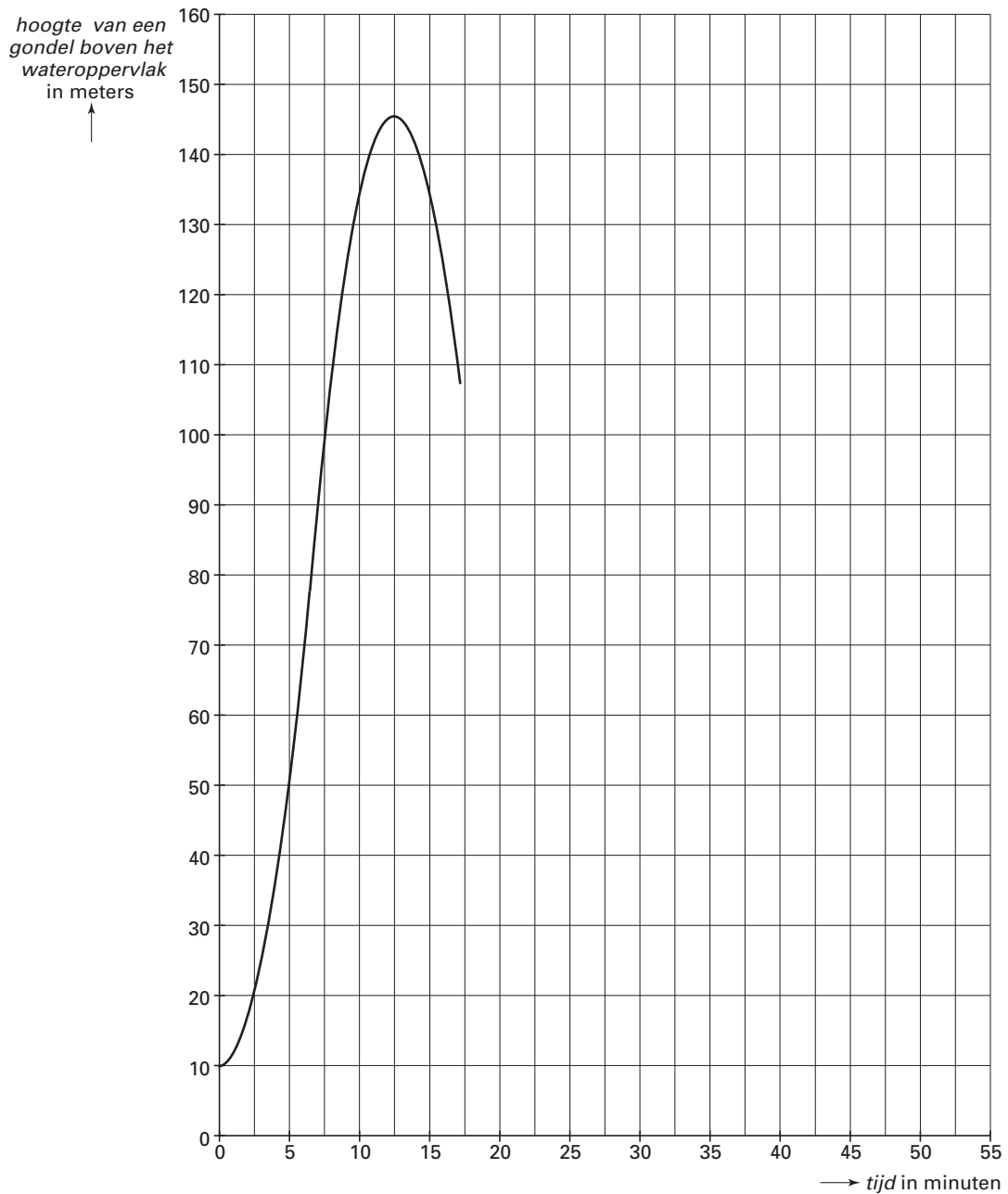
Het rad draait één volledige ronde in 25 minuten.

- 3p ○ 10 De grafiek die de hoogte van een gondel boven het wateroppervlak aangeeft, is in de uitwerkbijlage bij vragen 9 en 10 slechts gedeeltelijk getekend.
→ Maak in de uitwerkbijlage de grafiek voor twee volledige ronden van het rad af.
- 4p ○ 11 Het rad is zeven dagen in de week open en dagelijks geopend van 9.00 uur tot 23.35 uur.
Gedurende deze tijd blijft het rad voortdurend draaien.
→ Bereken hoeveel volledige ronden het rad in één week draait. Schrijf je berekening op.

UITWERKBIJLAGE

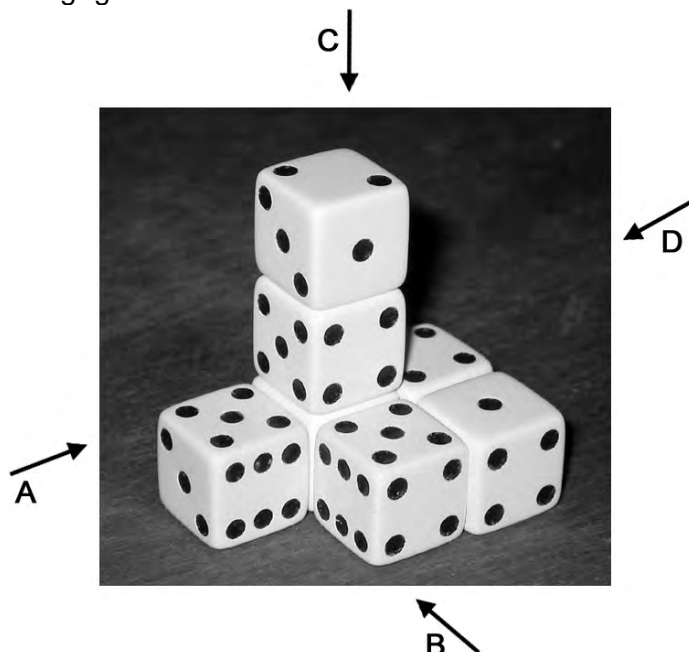
LONDON EYE

9 en 10



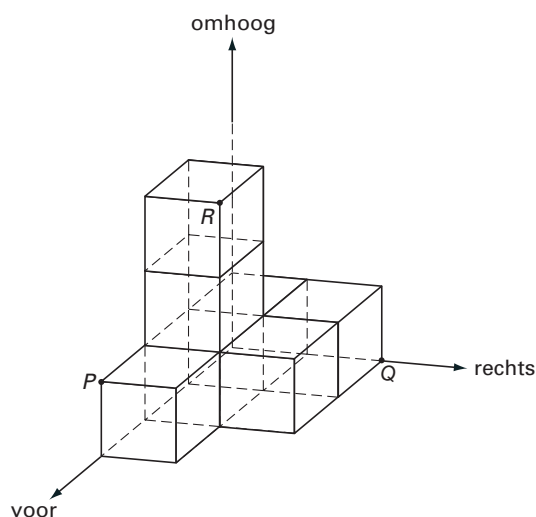
DOBBELSTENEN STAPELEN

Hieronder zie je een foto van een bouwwerk van zeven dobbelstenen. Bij deze dobbelstenen zijn alle ribben twee centimeter lang. Je kunt dit bouwwerk van verschillende kanten bekijken. Naast de foto zijn vier kijkrichtingen **A**, **B**, **C** en **D** aangegeven.



- 4p 12 Bij een dobbelsteen is de som van de ogen van twee tegenover elkaar liggende vlakken altijd gelijk aan zeven. Bijvoorbeeld: tegenover de twee ligt de vijf.
 → Bereken het **minimale** aantal ogen dat je kunt krijgen als je alle ogen optelt van het aanzicht vanuit richting **D**.

Hieronder zie je het bouwwerk van hierboven in een assenstelsel getekend.



Het punt P heeft coördinaten $(6, 0, 2)$ en het punt Q $(0, 4, 0)$. Verder is het punt R aangegeven.

- 3p 13 → Geef de coördinaten van het punt R .

- 5p ○ 14 → Bereken de afstand van P tot Q in hele millimeters. Schrijf je berekening op.
- 3p ○ 15 Theo maakt het bouwwerk van de vorige bladzijde groter. Hij gebruikt daarvoor drie extra dobbelstenen. Theo wil deze drie extra dobbelstenen zo neerleggen dat het punt $X(6, 4, 6)$ een hoekpunt is van het nieuwe bouwwerk. In de uitwerkbijlage staat bij vraag 15 het vooraanzicht, het rechteraanzicht en het bovenaanzicht van het bouwwerk van de vorige bladzijde getekend.
→ Geef in de drie aanzichten aan waar de drie extra dobbelstenen komen te liggen. Je hoeft de stippen op de dobbelstenen niet te tekenen.
- 5p ○ 16 Anna maakt met zeven dobbelstenen een ander bouwwerk. Zie de foto hieronder.

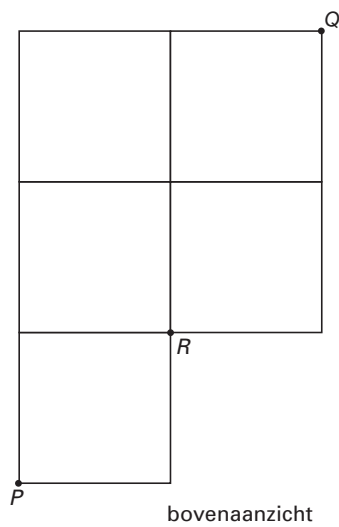
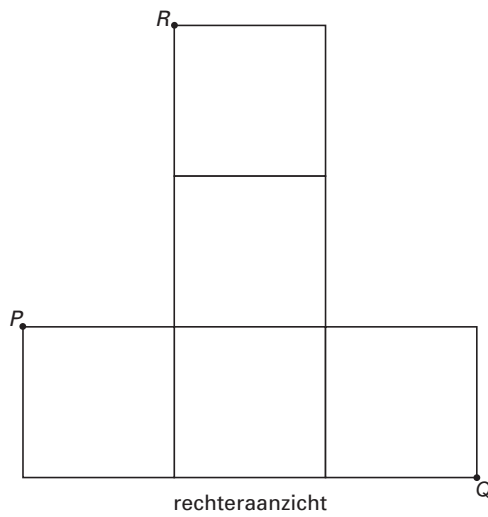
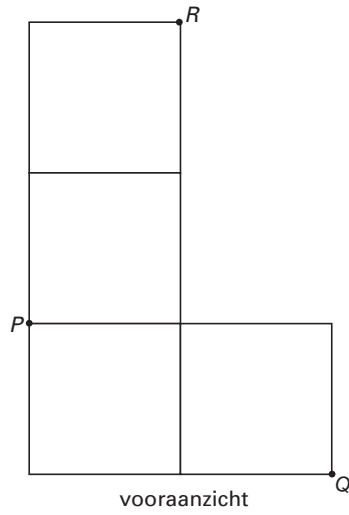


In de uitwerkbijlage bij vraag 16 zie je een gedeelte getekend van het model van het bouwwerk dat ze gemaakt heeft. In bovenstaande foto is aangegeven welke lijnen al in de uitwerkbijlage getekend zijn. De onzichtbare lijnen worden gestippeld.

→ Maak de tekening van bovenstaand bouwwerk in de uitwerkbijlage af. Je hoeft de stippen op de dobbelstenen niet te tekenen.

DOBBELSTENEN STAPELEN

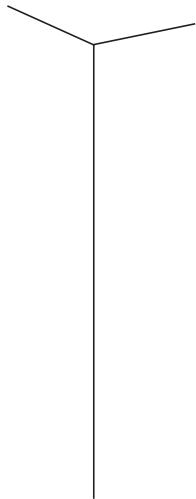
15



UITWERKBIJLAGE

DOBBELSTENEN STAPELEN

16



GROEI

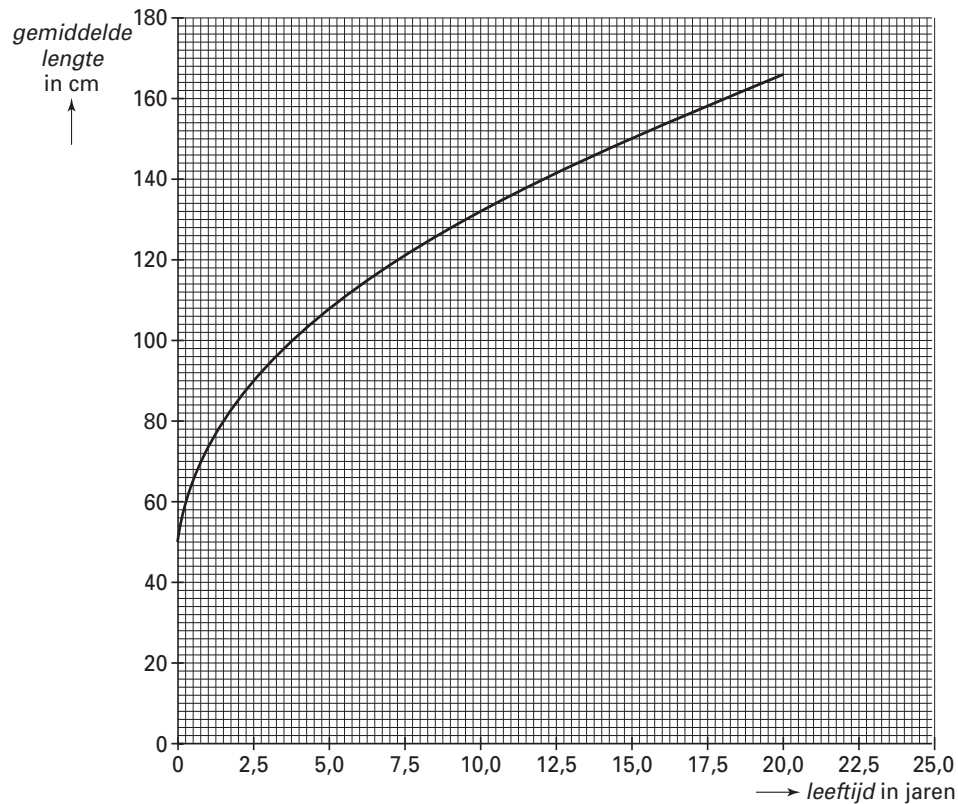
Om de gemiddelde lengte van **jongens** van 0 tot en met 20 jaar uit te rekenen, kun je een vuistregel gebruiken. Hieronder staat de woordformule van deze vuistregel.

$$\text{gemiddelde lengte} = 50 + \sqrt{900 \times \text{leeftijd}}$$

Hierin is *gemiddelde lengte* in cm en *leeftijd* in jaren.

- 4p ○ **17** In de uitwerkbijlage bij vraag 17 staat een assenstelsel getekend.
→ Teken de grafiek die bij bovenstaande woordformule hoort in dit assenstelsel. Je mag de tabel gebruiken.
- 4p ○ **18** Karel is 12 jaar en moet naar de schoolarts. De schoolarts gebruikt bovenstaande woordformule om de lengte van Karel te vergelijken met de lengte van andere jongens met dezelfde leeftijd. De schoolarts maakt zich zorgen als de lengte van Karel 8% langer of korter is dan de gemiddelde lengte. De schoolarts meet een lengte van 145 cm.
→ Maakt de schoolarts zich zorgen? Schrijf je berekening op.
- 3p ○ **19** Bovenstaande woordformule wordt alleen gebruikt voor jongens tot en met 20 jaar. Karel wil met een berekening aantonen dat deze woordformule inderdaad niet te gebruiken is om de gemiddelde lengte van zijn grootvader te berekenen.
→ Laat zien hoe Karel dat aantoont.

Hieronder staat de grafiek getekend die bij de vuistregel voor **meisjes** van 0 tot en met 20 jaar hoort.



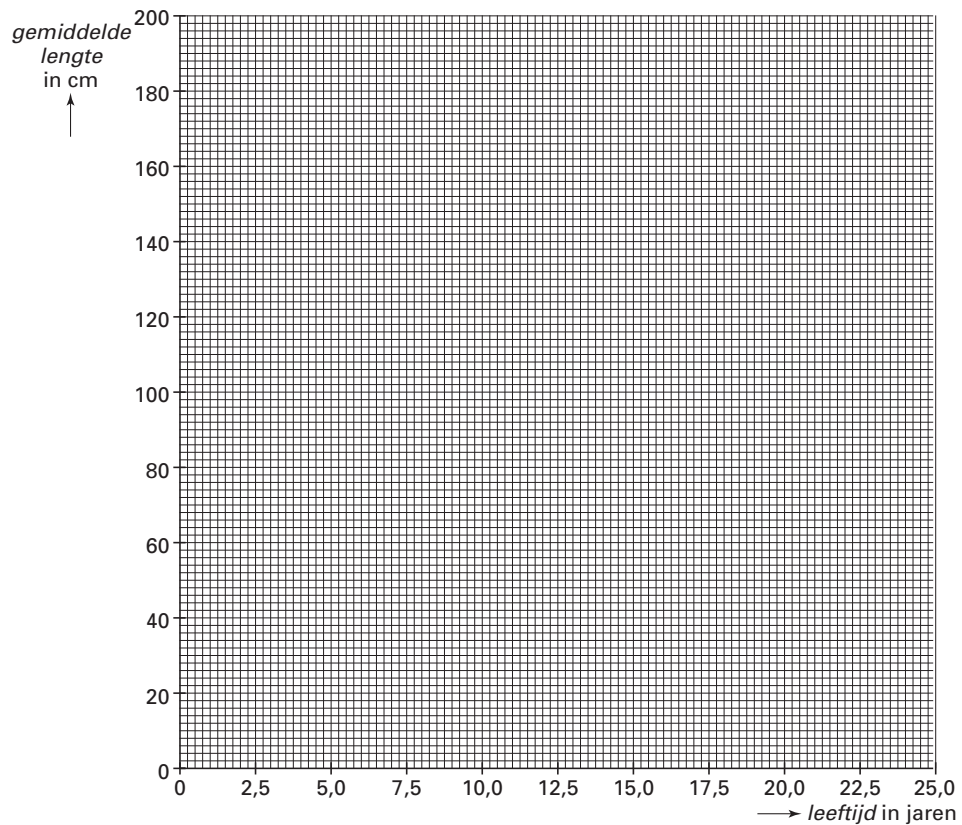
- 4p **20** In de grafiek is te zien dat meisjes van 10 jaar oud gemiddeld 132 cm lang zijn.
 → Met hoeveel procent neemt de gemiddelde lengte van meisjes tussen 10 en 15 jaar toe? Schrijf je berekening op.
- 3p **21** In de grafiek van de gemiddelde lengte van de **meisjes** is te zien dat meisjes die pas geboren zijn gemiddeld, net zo als de jongens, 50 cm lang zijn.
 → Geef de woordformule die hoort bij de grafiek van de gemiddelde lengte voor **meisjes** van 0 tot en met 20 jaar.

UITWERKBIJLAGE

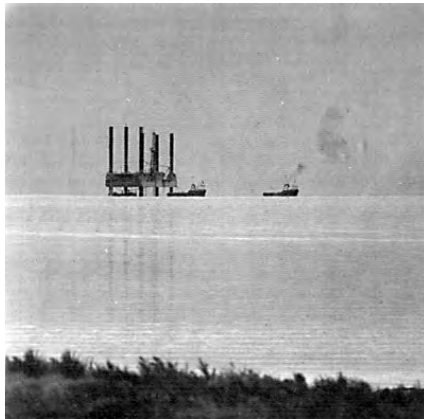
GROEI

17

<i>leeftijd</i> in jaren	0	5	10	15	20
<i>gemiddelde lengte</i> in cm					



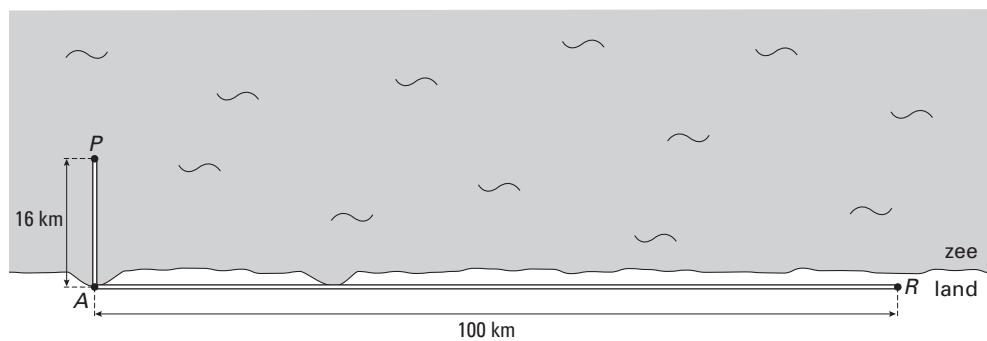
OLIEPIJPLEIDING



Op een olieplatform wordt naar olie geboord. De olie wordt door een pijpleiding naar de raffinaderij vervoerd.

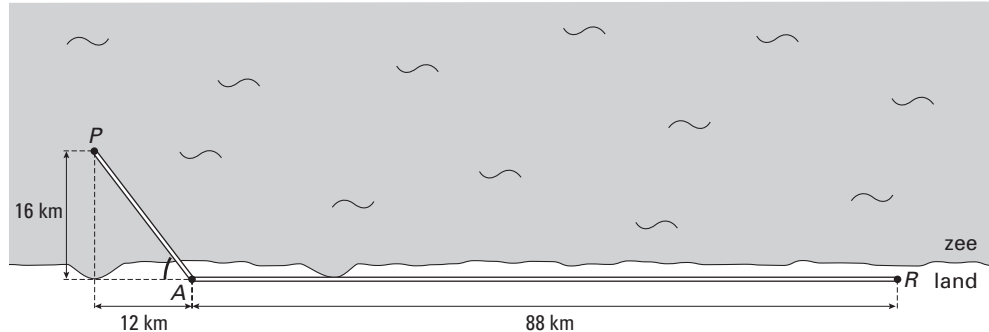
Het aanleggen van een pijpleiding kost veel geld. Een kilometer op het vasteland kost **1,4 miljoen** euro en in de zeebodem twee maal zo veel. Het is dus belangrijk om zo weinig mogelijk pijpleiding in zee te leggen.

- 4p **O 22** Onderstaande schematische tekening geeft het bovenaanzicht in een bepaald gebied weer. Men heeft hier zo min mogelijk pijpleiding in de zeebodem gelegd. Punt P is hierin het platform en punt R is de raffinaderij. De maten in km staan erbij.

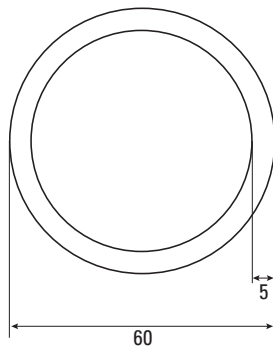


→ Bereken de totale kosten in miljoenen euro voor het leggen van de pijpleiding zoals hierboven getekend. Schrijf je berekening op.

Vanwege de bodemgesteldheid in dit gebied is het raadzaam om het gedeelte van de pijpleiding in zee niet loodrecht op de kustlijn aan te leggen. Hieronder is de nieuwe situatie getekend. De aangegeven hoek bij A moet tussen 50° en 60° liggen.



- 3p **23** → Laat met een berekening zien dat in deze nieuwe situatie de hoek bij A tussen 50° en 60° ligt.
- 3p **24** In bovenstaande tekening is de lengte van de pijpleiding op het land 88 km.
→ Bereken in miljoenen euro de kosten van het gedeelte van de pijpleiding dat **in zee** ligt. Schrijf de berekening op.
- 6p **25** Vanwege milieueisen mag er niet meer dan 200 000 liter olie in 1 kilometer pijpleiding zitten. De pijpleiding staat altijd vol met olie. De pijpleiding heeft een buitendiameter van 60 cm en de wanddikte is 5 cm. Zie onderstaande tekening.



- Bereken in hele liters hoeveel olie er in een pijpleiding van 1 km lengte zit. Schrijf je berekening op.