

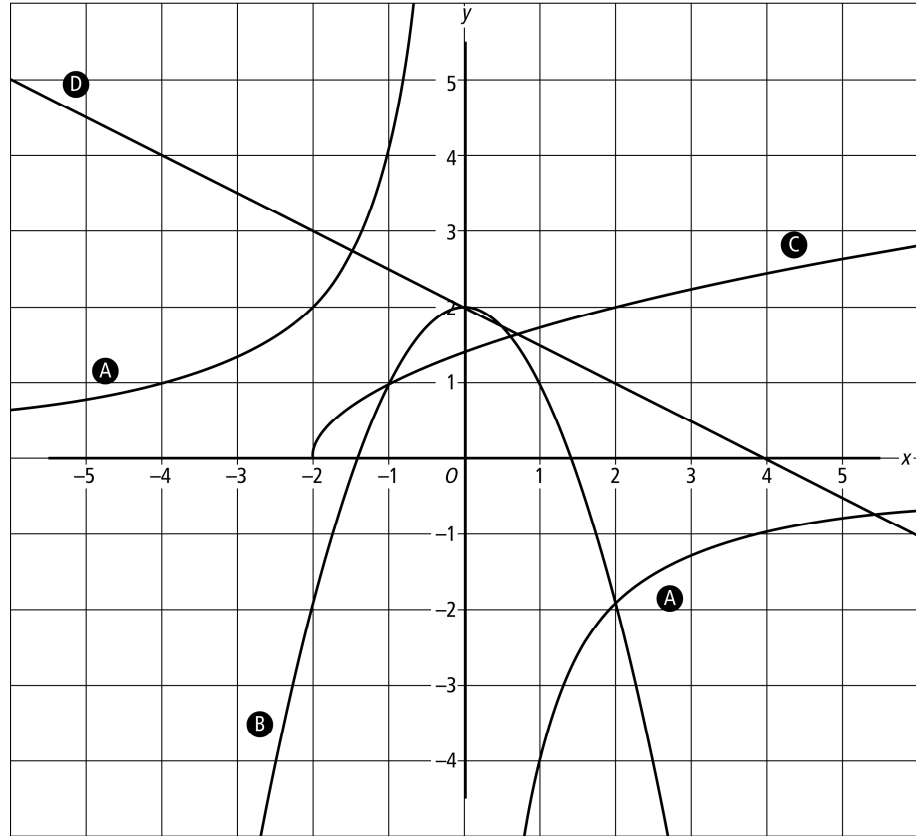
Watertank

- 1** Een watertank heeft een inhoud van 3000 liter.
Na het openen van de kraan stroomt het water uit de tank.
Zolang de kraan open staat kun je de hoeveelheid water in de tank berekenen met de formule: $h = 3000 - 100t$
Hierin is t de tijd in minuten na het openen van de kraan en h de hoeveelheid water in liters.
- a** Hoeveel liter water stroomt er per minuut uit de tank?
b Bereken de hoeveelheid water die na 12 minuten nog in de tank is.
c Bereken na hoeveel minuten er 1250 liter water in de tank zit.
d Na hoeveel minuten is de watertank leeg?
e Teken een grafiek bij de formule.

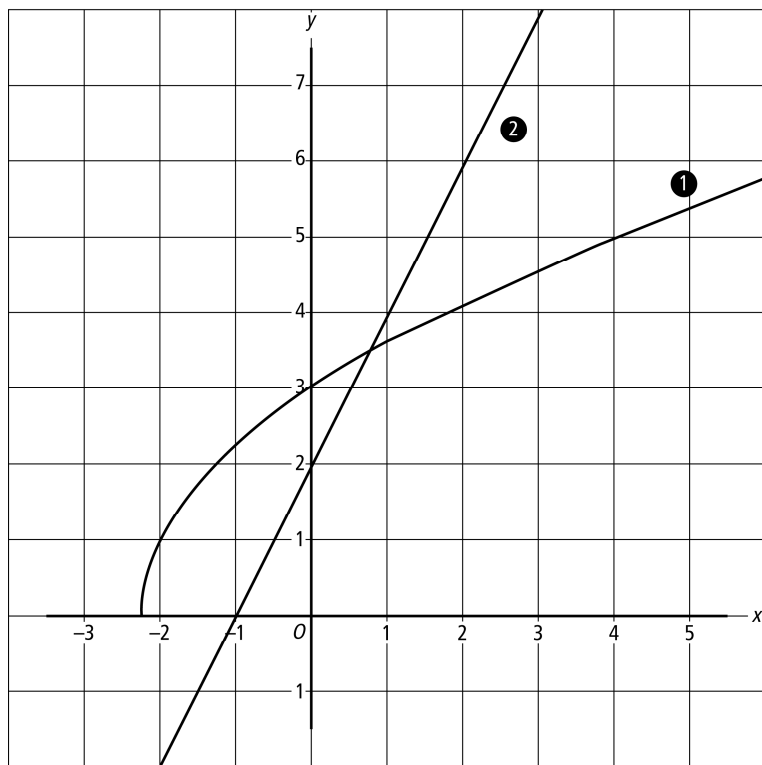
Formule kiezen

2 Hieronder staan acht formules en vier grafieken. Zoek bij elke grafiek uit welke formule erbij hoort. Verklaar je antwoord.

- 1 $y = \sqrt{x-2}$
- 2 $y = \sqrt{x+2}$
- 3 $x \times y = 4$
- 4 $y = -\frac{1}{2}x + 2$
- 5 $y = \frac{1}{2}x + 2$
- 6 $y = 2 - x^2$
- 7 $y = x^2 + 2$
- 8 $x \times y = -4$

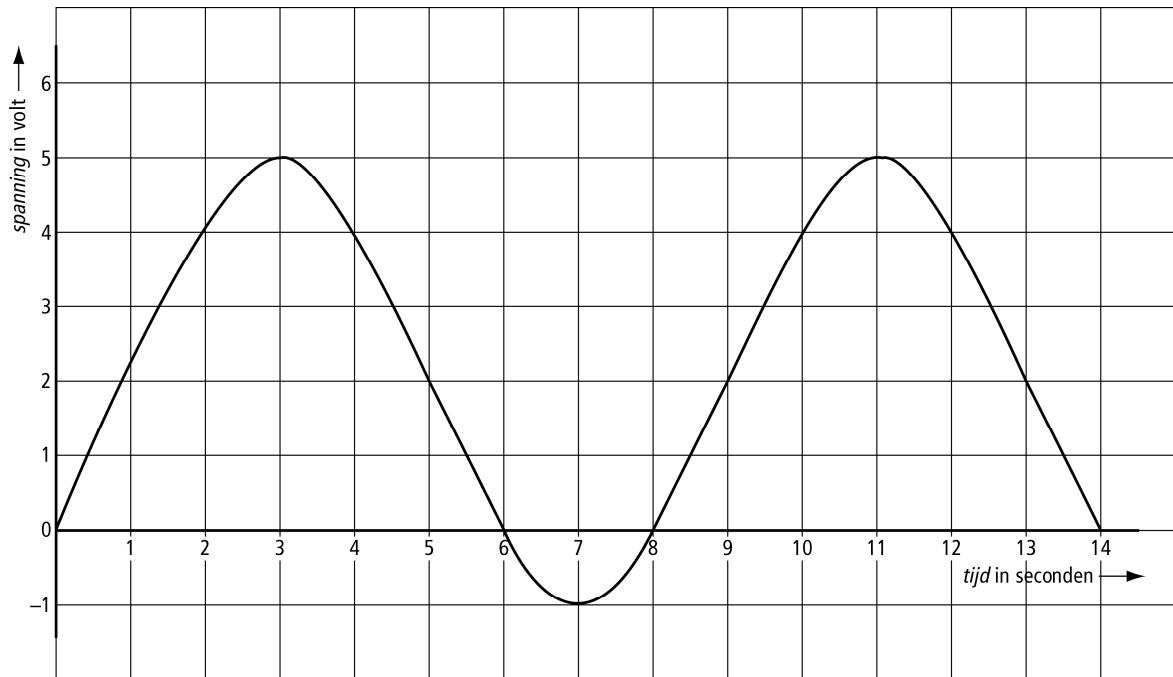


Groter dan, kleiner dan



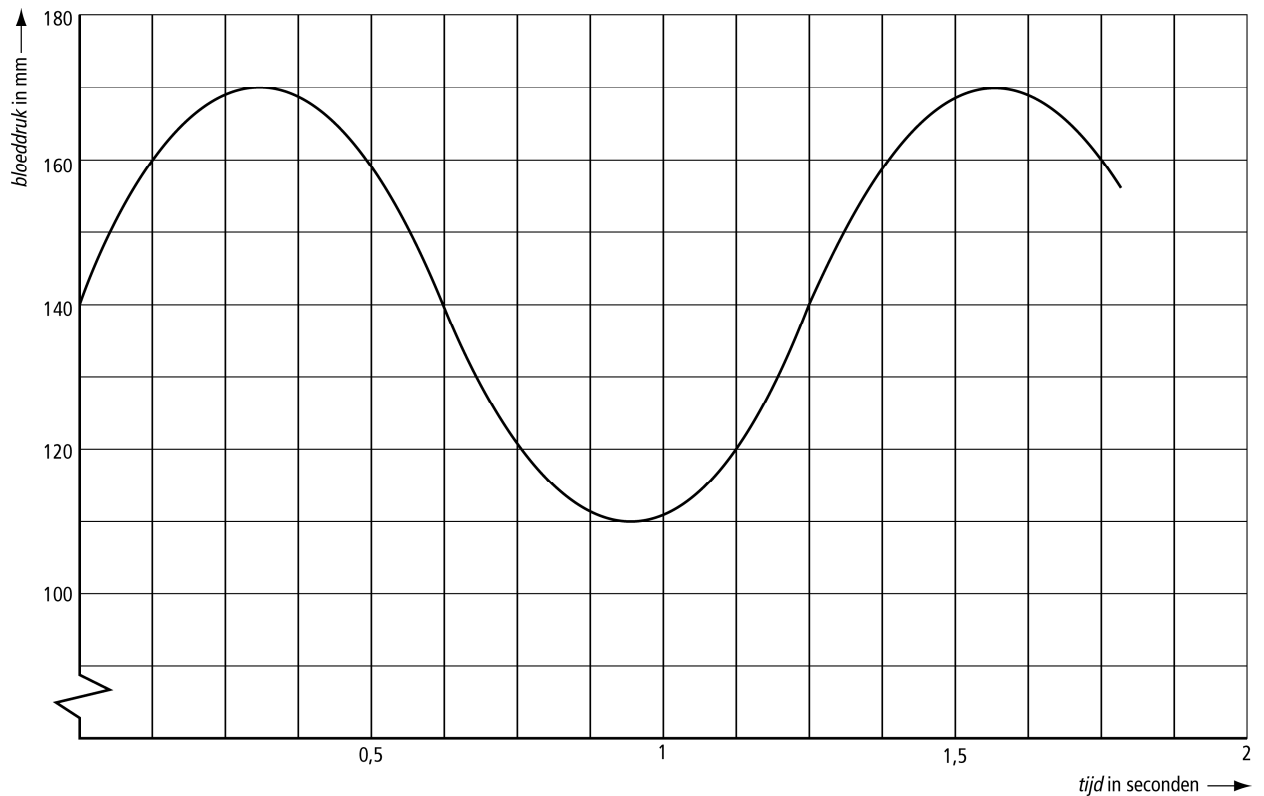
- 3** De grafieken van $y = 2x + 2$ en $y = \sqrt{4x + 9}$ snijden elkaar één keer.
- a** Bereken met behulp van inklemmen de x -coördinaat van het snijpunt in één decimaal nauwkeurig.
- b** Voor welke waarden van x zijn de uitkomsten van $y = \sqrt{4x + 9}$ kleiner dan de uitkomsten van $y = 2x + 2$?
- c** En voor welke waarden van x zijn de uitkomsten van $y = \sqrt{4x + 9}$ groter dan de uitkomsten van $y = 2x + 2$?

Spanning



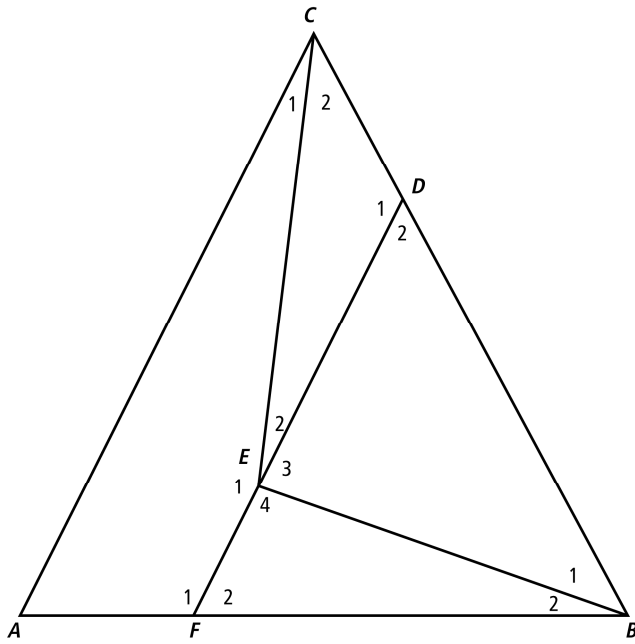
- 4** De grafiek hierboven hoort bij het verloop van een spanning.
Na 2 seconden is de spanning 4 volt.
- a** Waarom is de grafiek een periodieke grafiek?
 - b** Bereken de evenwichtsstand van de grafiek.
 - c** Bereken de amplitude van de grafiek.
 - d** Geef aan op welke tijdstippen de spanning groter dan 4 volt is.

Bloeddruk



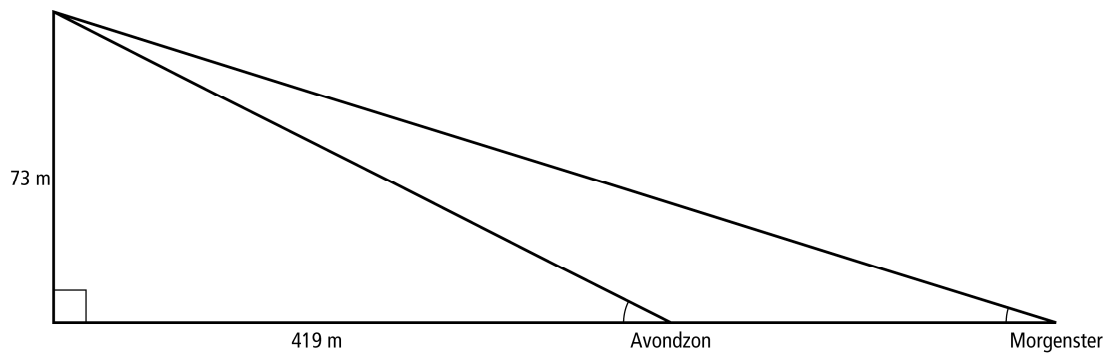
- 5** De grafiek hierboven laat zien, hoe de bloeddruk van de heer Jansen verandert onder invloed van de hartslag.
- a** Hoelang duurt één periode in seconden?
- b** Bereken de amplitude van deze grafiek.
- c** In de ochtend is de periode van de bloeddruk van de heer Jansen 1,5 seconden.
De amplitude is 20 mm en de evenwichtsstand is hetzelfde als in de gegeven grafiek.
Teken een grafiek die hoort bij zijn bloeddruk in de morgen.

Hoeken



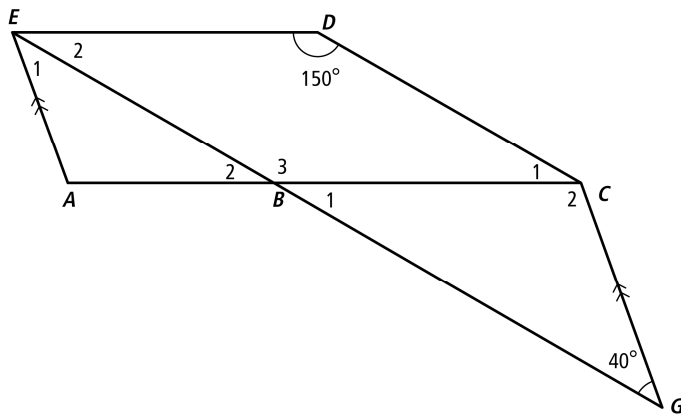
- 6** In driehoek ABC hierboven zijn drie lijnstukken getekend, waarbij DF evenwijdig is met AC .
 Verder is gegeven: $\angle A = 56^\circ$, $\angle C_1 = 24^\circ$, $\angle C_2 = 38^\circ$ en $\angle B_1 = 40^\circ$.
- Noem twee hoeken, die even groot zijn, omdat ze een F-figuur vormen.
 - Noem twee hoeken, die even groot zijn, omdat ze een Z-figuur vormen.
 - Bereken de twee hoeken bij punt F .
 - Bereken ook de vier hoeken bij punt E .

Vuurtoren



- 7** Een vuurtorenwachter zit op 73 meter hoogte in zijn toren. Hij ziet in de verte twee schepen op één lijn liggen. De Avondzon ligt op een afstand van 419 meter van de vuurtoren. Op De Morgenster ziet men de top van de vuurtoren onder een hellingshoek van 6° .
- a** Bereken de hoek waaronder men op de Avondzon de top van de vuurtoren ziet.
- b** Bereken de afstand van het de Morgenster tot de vuurtoren.
- c** Hoe ver liggen de beide schepen uit elkaar? Licht je antwoord met een berekening toe.

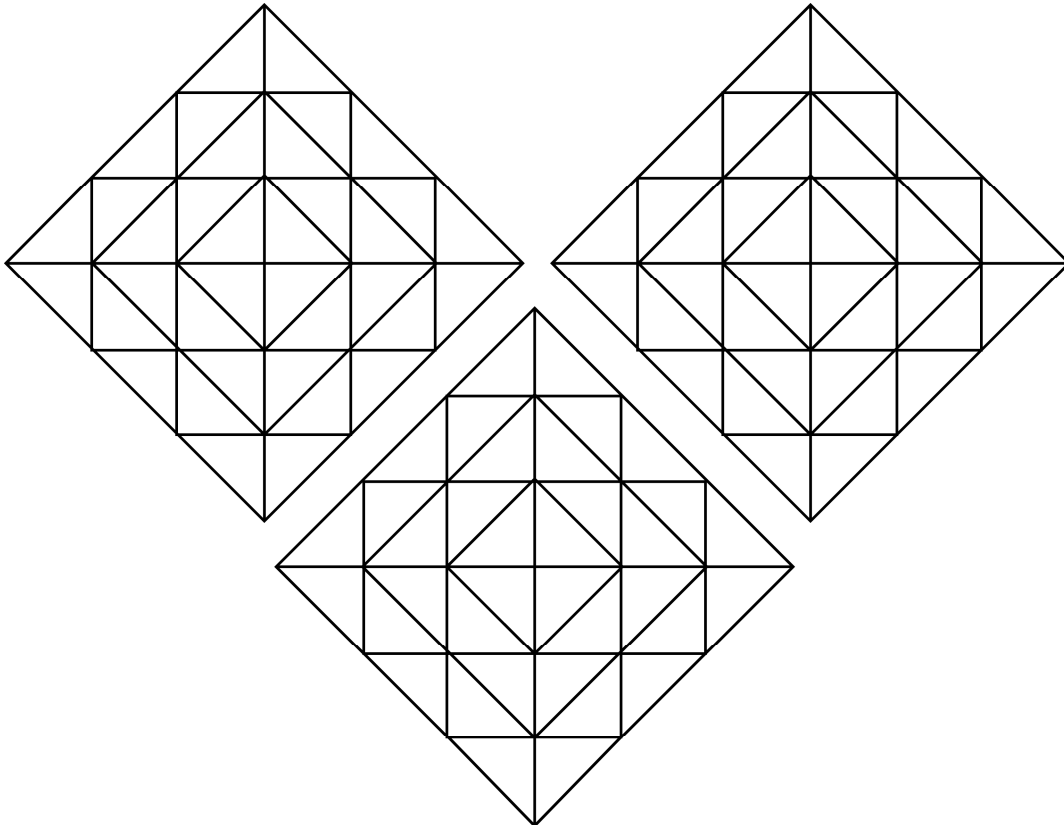
Hoeken berekenen



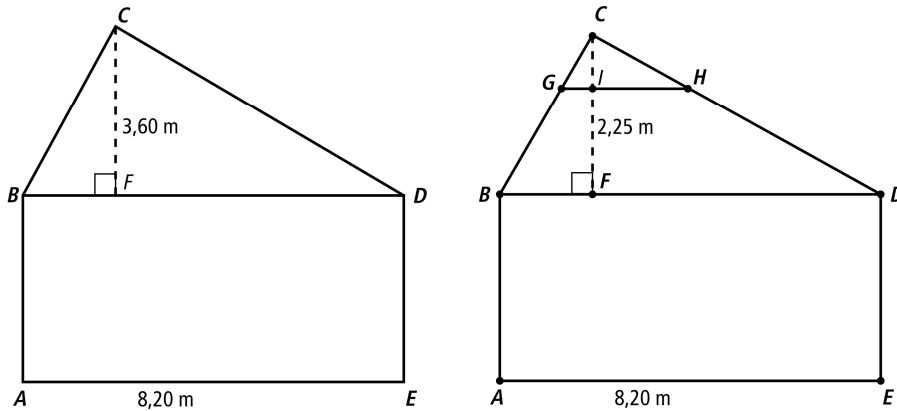
- 8** In de figuur loopt CG evenwijdig aan AE .
 Figuur $BCDE$ is een parallellogram.
 Verder is $\angle D = 150^\circ$ en $\angle G = 40^\circ$.
- a** Bereken de grootte van $\angle E_1$.
 - b** Bereken de grootte van $\angle B_1$.
 - c** Bereken $\angle C_2$.

Symmetrie

- 9a** Maak in de figuur hieronder een spiegelsymmetrische figuur door twaalf driehoekjes te kleuren.
- b** Kleur in de tweede figuur twaalf driehoekjes zodat de figuur draaisymmetrisch is over 90° en ook lijnsymmetrisch is.
- c** Maak in de derde figuur hieronder een draaisymmetrische figuur, die niet spiegelsymmetrisch is. Kleur ten minste twaalf driehoekjes.



Zolder



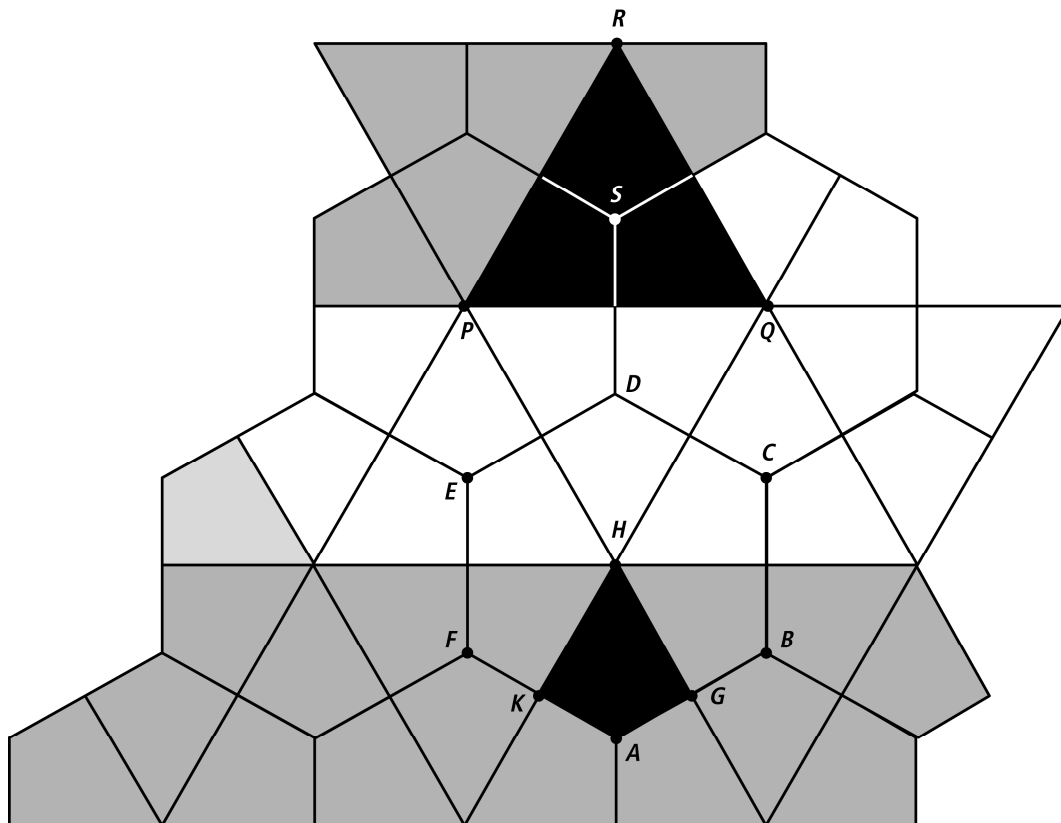
- 10** Het huis van Peter en Margreet heeft een grote zolderverdieping. De vloer is 8,20 meter lang en de hoogte van de zolder is 3,60 m.
- a** Op zolder willen ze de ene muur verven en de andere muur behangen. Bereken hoeveel m^2 zij moeten verven.

De zolderverdieping vinden ze te hoog. Zij besluiten een plafond op zolder aan te brengen, dan kunnen ze de ruimte daarboven gebruiken om spullen op te bergen.

In de tweede tekening zie je dat ze het plafond op 2,25 m hoogte willen aanbrengen.

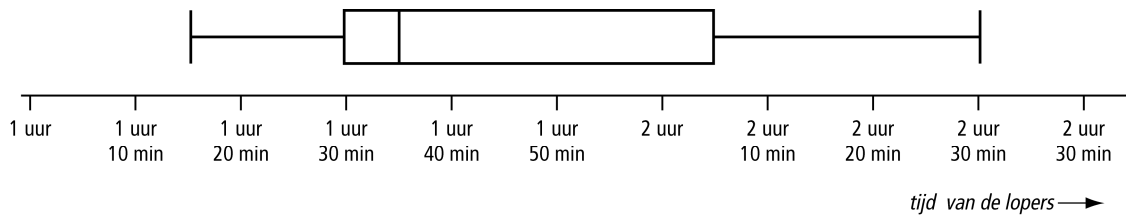
- b** Driehoek BDC is een vergroting van driehoek GHC . Met welk getal moet je de grote driehoek vermenigvuldigen om de kleine driehoek te krijgen?
- c** Bereken de lengte van het plafond (in de tekening is dat GH) in centimeter.
- d** Ze besluiten eerst het plafond aan te brengen en daarna te verven. Ze verven het gedeelte van de muur onder het plafond. In de tekening is dat vierhoek $BDHG$. Bereken hoeveel m^2 ze nu moeten verven.

HAGA- ziekenhuis Leijenburg



- 11** Het zebra-pad bij het HAGA ziekenhuis Leijenburg is gemaakt van witte, zwarte en grijze vliegers. De zwarte vlieger $AGHK$ is één van de zes vliegers in de zeshoek $ABCDEF$.
- a** Laat met berekeningen zien dat vlieger $AGHK$ twee hoeken van 90° , één hoek van 60° en één hoek van 120° heeft.
- Van vlieger $AGHK$ is $HG = HK = 20$ cm en $AG = AK = 11,5$ cm
- b** Bereken de lengte van diagonaal AH . Rond je antwoord af op één decimaal.
- c** Teken vlieger $AGHK$. Gebruik schaal 1 : 2.
- d** De zwarte driehoek PQR is draaisymmetrisch. Geef de kleinste draaihoek.
- e** Bereken de oppervlakte van deze zwarte driehoek. Rond af op één decimaal.

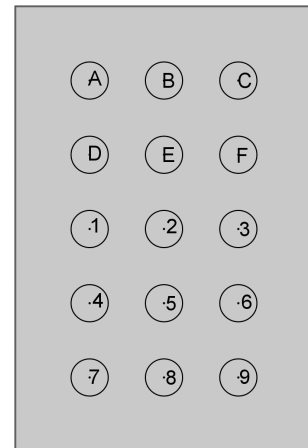
Marathon



- 12** Bij de halve marathon van Hoorn werd van de tijden van de 240 lopers een boxplot getekend.
- Welke tijd had de winnaar?
 - De tijd van meneer Willemsse is 1:36:40. Bereken hoeveel minuten hij na de winnaar de finishlijn passeerde.
 - Na hoeveel tijd was de helft van de lopers binnen?
 - Bereken hoeveel atleten er na 2 uur en 5 minuten nog moesten binnenkomen?
 - Acht deelnemers hebben langer dan 2 uur en 20 minuten over de halve marathon gedaan.
Bereken hoeveel procent van de deelnemers een tijd hebben tussen de 1 uur en 30 minuten en 2 uur en 20 minuten.

Codeslot

- 13** Op alle deuren van een warenhuis zit een codeslot zoals je hiernaast ziet.
Het slot is ingesteld op codes van 2 letters en 3 cijfers zoals AE439 en DD194
- a** Bereken hoeveel codes er bestaan van 2 letters en 3 cijfers.
- b** Bereken hoeveel codes er bestaan van 2 verschillende letters en 3 verschillende cijfers.
- c** Het slot kan ook ingesteld worden op 1 letter en 4 cijfers, zoals A1263 of E2341. Dan zijn er meer codes dan met 2 letters en 3 cijfers. Bereken met hoeveel procent het aantal mogelijke codes toeneemt.

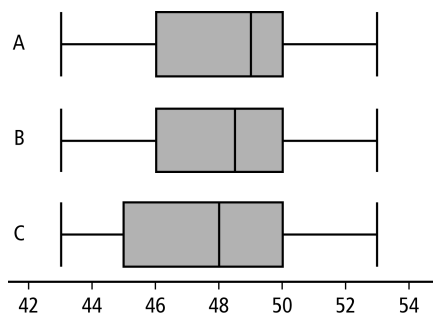


Tomaten

- 14** Een tuinder in 's-Gravenzande onderzoekt het gewicht van 130 tomaten. Het resultaat staat in een frequentietabel.

<i>gewicht in grammen</i>	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
<i>frequentie</i>	10	8	4	12	15	16	20	13	16	9	7

- a** Geef de modus van het gewicht van de tomaten.
b Bereken het gemiddelde gewicht en rond af op één decimaal.
c Bereken de mediaan, het eerste kwartiel en het derde kwartiel.
d Welke van de drie boxplots hoort bij deze tabel? Leg je keuze uit.



- e** Als er één tomaat van 90 gram bij komt, wat verandert er dan het meest? Kies uit de volgende begrippen en leg je antwoord uit: modus, mediaan, gemiddelde, spreidingsbreedte, eerste kwartiel of derde kwartiel.

Horloges

- 15** In 2008 en in 2011 is aan een aantal Nederlanders gevraagd hoeveel horloges zij bezitten.

In de tabel hieronder staan de resultaten.

<i>aantal horloges</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>in 2008</i>	64	98	33	4	1	0	0	0	0	0	0
<i>in 2011</i>	3	18	103	71	70	41	20	16	2	5	1

- a** Hoeveel Nederlanders deden in 2008 mee aan het onderzoek?
- b** Bereken het gemiddeld aantal horloges per persoon in 2008.
- c** Geef de spreidingsbreedte van het aantal horloges per persoon in 2008.
- d** Bereken hoeveel procent van de deelnemers aan het onderzoek in 2011 meer dan 5 horloges bezit. Rond af op één decimaal.
- e** Bereken het eerste kwartiel, de mediaan en het derde kwartiel van het aantal horloges per persoon in 2011.

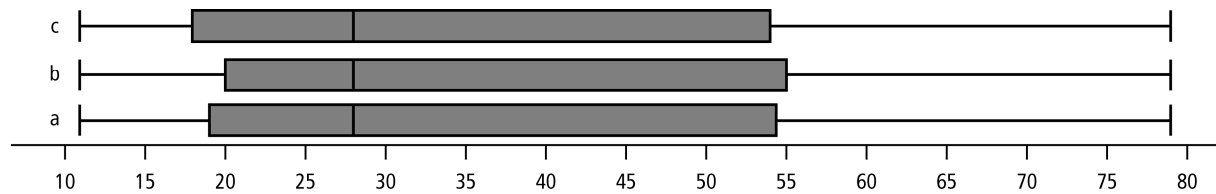
Huiswerk

- 16** In brugklas B1G is aan 15 leerlingen gevraagd, hoeveel minuten ze op maandag aan hun huiswerk besteden. De resultaten hiervan staan in het steelbladdiagram hieronder. In de steel zie je de tientallen.

```

1 | 1 8 1
2 | 2 0 8 0 2
3 | 3
4 | 7
5 | 5 5 6
6 | 8
7 | 9
    
```

- a** Bereken de gemiddelde huiswerktijd. Rond zo nodig af op één decimaal.
b Bereken de modus en de mediaan.
c Welke boxplot hoort bij deze waarnemingen? Leg je antwoord uit.



Speelgoedballen

- 17** In een speelgoedfabriek worden ballen van verschillende afmetingen gemaakt.
Voor het berekenen van de inhoud van een bal kun je de formule $I = 4,19r^3$ gebruiken.
Hierin is I de inhoud van de bal in cm^3 en r is de straal van de bal.
Elke bal wordt in een kartonnen doos ingepakt. Deze dozen hebben de vorm van een kubus. De inhoud van de doos waarin een bal past kan berekend worden met de formule $I = 8r^3$.
Hierin is I de inhoud van de doos in cm^3 en r is de straal van de bal.
- a** In de fabriek maakt men een bal met een straal van 6 cm.
Bereken met de formule hierboven de inhoud van deze bal. Rond af op hele cm^3 .
- b** Leg uit dat de inhoud van de doos waarin een bal met straal 6 cm past 1728 cm^3 is.
- c** Bereken hoeveel procent van de ruimte in de doos ingenomen wordt door de bal. Rond af op een heel getal.
- d** Teken in één assenstelsel de grafieken van de inhoud van een bal $I = 4,19r^3$ en de inhoud van de doos waarin de bal past $I = 8r^3$.
- e** Een bal wordt in een bijpassende doos gedaan.
Bereken voor welke waarde van r er voor het eerst meer dan 2500 cm^3 van de doos leeg blijft. Neem voor r hele getallen.

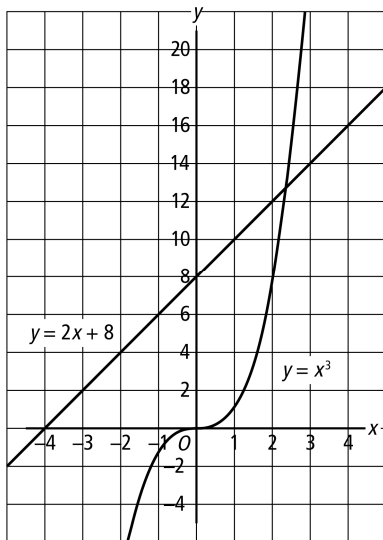
Grafiek tekenen

- 18a** Teken de grafiek bij de formule $y = \frac{1}{2}k^4 - 1$.
Neem voor k de getallen -4 tot en met 4 en gebruik op de verticale as stapgrootte 5 .
- b** Teken in hetzelfde assenstelsel de grafiek bij de formule $y = 20$.
- c** Lees uit de grafiek af voor welke waarden van k geldt $\frac{1}{2}k^4 - 1 = 20$.
- d** Bereken door inklemmen die waarden van k op één decimaal nauwkeurig.
- e** Vul in: 'de snijpunten bij opdracht d zijn ongeveer de punten (... ; 20) en (... ; 20).

Somgrafiek

- 19a** Teken de grafiek bij de formule $y = \frac{1}{2}x^3$.
Neem voor x de getallen -3 tot en met 3 .
- b** Teken in hetzelfde assenstelsel de grafiek bij $y = -5$.
- c** Teken van deze grafieken de somgrafiek.
- d** Hoe moet je de grafiek van $y = \frac{1}{2}x^3$ verplaatsen om de somgrafiek te krijgen?
- e** Geef de bijbehorende somformule.

Inklemmen



- 20** In het assenstelsel zijn de grafieken getekend van de formules $y = x^3$ en $y = 2x + 8$.
- a** Tussen welke twee hele waarden van x ligt het snijpunt van de grafieken?
 - b** Schat de waarde van x voor dit snijpunt in één decimaal.
 - c** Laat zien dat jouw antwoord ongeveer juist is door het in beide formules in te vullen.
 - d** Gebruik de tabel en bereken door inklemmen de waarde van x in één decimaal nauwkeurig.

x	...	2,2	2,3	2,4	2,5	...
$y = x^3$
$y = 2x + 8$

WK Kortebaanzwemmen in Dubai

21

Dubai - Op 18 december 2010 won de Nederlandse dames estafetteploeg de 4×100 meter vrije slag in een tijd van 3:28,71. In de finale werd de ploeg van de Verenigde Staten in 3:29,34 tweede en de ploeg van China werd derde met een achterstand van 1,27 seconden op het Nederlandse viertal.

- a Bereken de tijd van de Chinese ploeg.
- b Bereken de gemiddelde snelheid van de Nederlandse ploeg in meter per seconde. Rond af op twee decimalen.
- c Bereken de gemiddelde snelheid van de ploeg uit de Verenigde Staten in km/u.
- d Bereken hoeveel centimeters de slotzwemster van de ploeg uit de Verenigde Staten nog moest zwemmen op het moment dat de Nederlandse ploeg finishte.

Melkkoeien

- 22** In Nederland leven 1,49 miljoen melkkoeien op 20 268 melkveebedrijven.
Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek leven er ongeveer 2,2 koeien per hectare.
- a** Bereken het gemiddelde aantal melkkoeien per bedrijf.
- b** De oppervlakte van Gelderland is ongeveer 5137 km^2 .
Laat met een berekening zien dat de oppervlakte van het land waarop koeien grazen groter is dan de oppervlakte van de provincie Gelderland.
- Een koe levert ongeveer 300 dagen per jaar zo'n 25 liter melk per dag.
- c** Een melkkoe wordt gemiddeld vier jaar oud.
De gemiddelde totale melkproductie is 30 000 liter per koe per vier jaar.
Laat met een berekening zien of dit wel of niet waar is.
- d** Het veevoederbedrijf ABV levert de volgende tabel met productiecijfers.

in 2010	productiecijfers
landelijk	7520 liter per jaar per koe
onze klanten	7970 liter per jaar per koe
beste 20% van onze klanten	9028 liter per jaar per koe

De resultaten over het jaar 2010 leveren het bewijs:
7970 liter per jaar per koe!

In de tabel staan de gegevens van de beste 20% van de klanten.
Het bedrijf heeft 225 klanten.
Bereken de gemiddelde melkproductie van de resterende 80% van die klanten.

- e** De familie Hamstra heeft 65 koeien. De gemiddelde melkproductie op hun bedrijf is 8975 liter per jaar per koe.
De melk wordt één keer per twee dagen met een tankauto opgehaald.
Een kleine tankauto heeft een inhoud van 3500 liter. Een grote tankauto heeft een inhoud van 6500 liter.
Reken uit of de melk bij de familie Hamstra met een kleine of met een grote tankauto moet worden opgehaald.

Aarde

- 23** De massa van de aarde is $5,978 \times 10^{24}$ kg.
Eén ton is 1000 kg.

- a** Bereken hoeveel ton de aarde weegt.

De dichtheid van de aarde is $5,515 \times 10^{12}$ kg per km^3 .

- b** Bereken de inhoud van de aarde. Geef je antwoord in de wetenschappelijke notatie en rond het eerste getal af op drie decimalen.

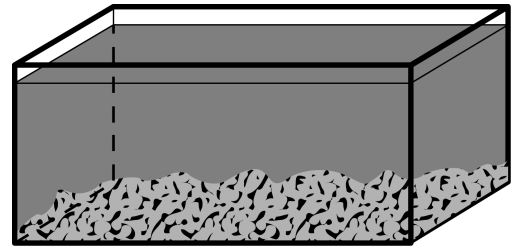
- c** De maan draait in 27,32 dagen rond de aarde.
Daarbij legt de maan $2,5 \times 10^6$ km af.
Bereken de snelheid van de maan in km per uur.

- d** De maan weegt $7,35 \times 10^{22}$ kg.
Bereken hoeveel keer zo zwaar de aarde is in vergelijking met de maan. Rond af op een heel getal.



Aquarium

- 24** De binnenmaten van het aquarium van Jeroen zijn lengte 1 meter, breedte 5 dm en hoogte 45 cm. Het water staat 3 cm onder de rand. Op de bodem ligt grind, het grindlaagje is 3 cm hoog. Tussen het grind zit 4 liter water.



- a** Bereken hoeveel liter water er in het aquarium zit.

Jeroen koopt een flesje om groene aanslag in het aquarium te voorkomen. De inhoud van het flesje is 150 ml. Op het flesje staat elke maand 2,5 ml per 20 liter.

- b** Bereken hoeveel flesjes Jeroen per jaar moet kopen.

Het aquarium is gemaakt van glas. Het glas is 5 mm dik. De buitenmaten van het aquarium zijn: lengte 101 cm, breedte 51 cm en hoogte 45,5 cm.

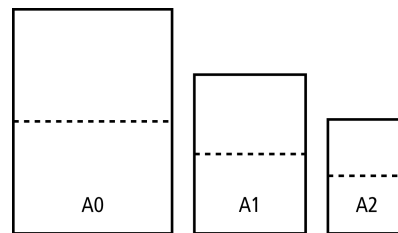
- c** Laat met een berekening zien dat het aquarium gemaakt is van $9,3705 \text{ dm}^3$ glas.

De temperatuur van het water in het aquarium is 22°C . Dichtheid van water bij een temperatuur van 22°C is $0,998 \text{ kilogram per dm}^3$. De dichtheid van glas $2,6 \text{ kg per dm}^3$. Het laagje grind weegt $2,5 \text{ kg}$.

- d** Bereken hoeveel kg het volle aquarium weegt.

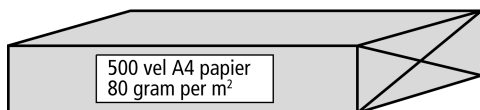
Papierfabrikant

- 25** Papierfabrikanten en bedrijven, die met papier werken, gebruiken voor het papier standaardformaten. Zo zijn de maten van een vel A0 papier: 841 mm bij 1189 mm. Als je één vel A0 papier halveert (zoals in de tekening hiernaast) krijg je twee vellen A1 papier. Als je één vel A1 papier halveert, krijg je twee vellen A2 papier, enzovoort.
- a** Laat met een berekening zien dat de oppervlakte van een vel A0 papier ongeveer 1 m^2 is.



vel	breedte in mm	lengte in mm
A0	841	1189
A1	594	841
A2	420	594
A3	...	...
A4	...	...
A5	...	...

- b** Gebruik de tabel hierboven. Laat zien dat een velletje A4 papier 297 mm bij 210 mm is.
- c** Op een pak kopieerpapier staat de volgende informatie.

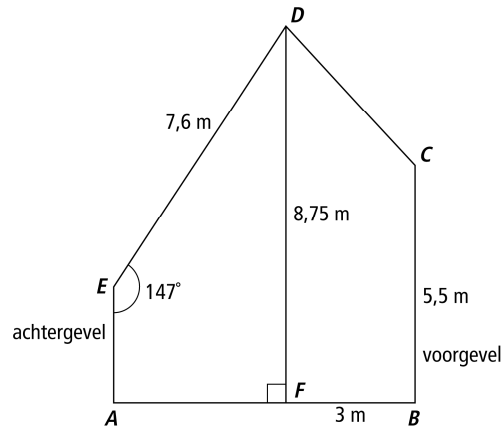
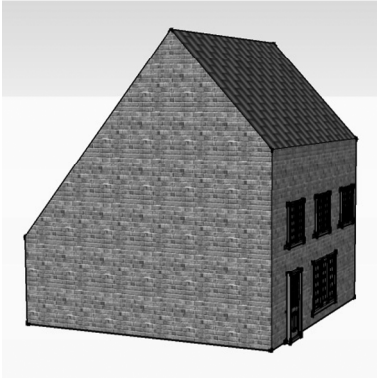


- Bereken het gewicht van een pak van 500 vellen kopieerpapier.
- d** Een pak kopieerpapier van 500 vellen heeft een dikte van ongeveer 5 cm. Bereken hoeveel vellen papier samen een dikte van 1 mm hebben.

Bergbeklimmen

- 26** De wielrenners Marees en Koning beginnen tegelijk aan de beklimming van een Franse berg: de Saint Clement.
De klim is 24 km lang.
Marees klimt met een snelheid van 20 km per uur.
Koning rijdt iets langzamer de berg op: 19,2 km per uur.
- a** Hoelang doet Marees over de klim? Geef je antwoord in uren en minuten.
- b** Hoelang doet Koning over de klim? Ook dit antwoord in uren en minuten.
- c** In de afdaling neemt Marees minder risico's dan Koning.
Marees daalt met een snelheid van 72 km/uur en Koning daalt met een snelheid van 80 km/uur.
De afdaling is ook 24 km lang.
Bereken wie de hele wedstrijd (klim plus afdaling) wint.
- d** Bereken hoeveel tijd er tussen de winnaar en de verliezer zit.

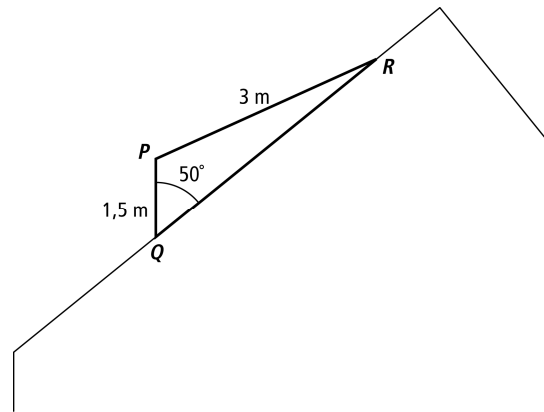
Huis



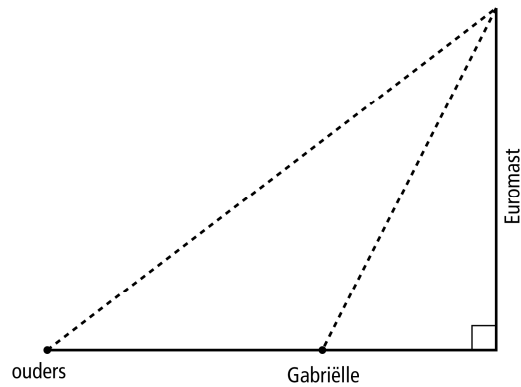
- 27** Van veel huizen is het dak niet symmetrisch. Naast een tekening van het huis zie je een wiskundige tekening van de zijgevel van het huis. De hoogte van het huis is 8,75 m. De voorgevel is 5,5 m hoog. Aan de achterkant is het dak 7,6 m. De hoek tussen het dak aan de achterkant en de achtergevel is 147° . De nok van het dak (punt D) ligt recht boven punt F . De afstand FB is 3 m.
- Bereken $\angle C$ in hele graden. Dat is de hoek tussen de voorgevel van het huis en het dak.
 - Bereken de breedte AB van het huis in centimeters nauwkeurig.
 - Bereken de hoogte van de achtergevel AE in hele centimeters.

Dakkapel

- 28** Op een dak wordt een dakkapel geplaatst. Hiernaast zie je daarvan een zijaanzicht.
- De voorkant van de dakkapel maakt een hoek van 50° met het dak (dat is $\angle Q$ in driehoek PQR).
- De dakkapel is aan de voorkant 1,5 m hoog (dus $PQ = 1,5$ m). De lengte van het dak van de dakkapel is 3 meter (dus $PR = 3$ m).
- De zijkant van de dakkapel wordt gemaakt van kunststof en wordt uit één grote plaat gezaagd. Natuurlijk moet de timmerman dan alle hoeken weten.
- a** Bereken $\angle P$ en $\angle R$ van die zijkant van de dakkapel in hele graden.
- b** De timmerman moet een gat in het dak gaan zagen. Daarom wil hij de lengte van QR weten. Bereken QR in hele cm.



Euromast



- 29** Gabriëlle is met haar ouders in Rotterdam. Ze kijken samen naar de Euromast. Deze toren is 185 m hoog. Gabriëlle is vooruit gerend. Gabriëlle ziet het topje van de Euromast onder een hoek van 70° . Haar ouders zien het topje van de Euromast onder een hoek van 56° . Naast de foto zie je hiervan een schets.

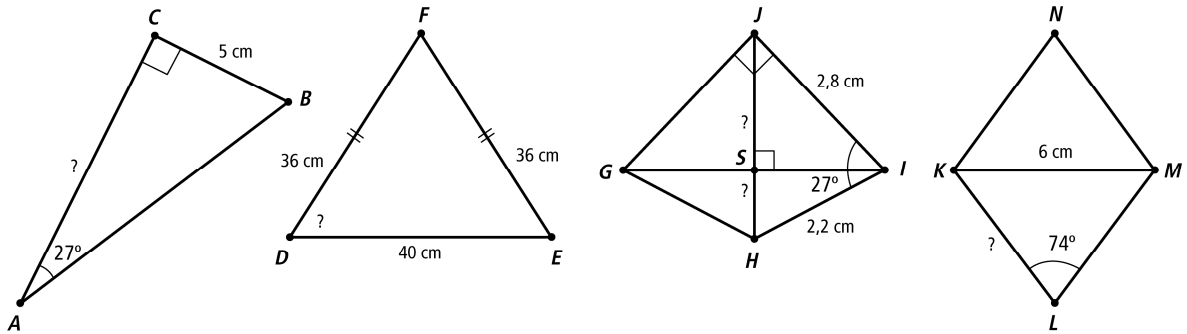
- a** Bereken de afstand van Gabriëlle tot de voet van de Euromast.
b Bereken de afstand tussen Gabriëlle en haar ouders.

In het weekend kun je vanaf de Euromast naar beneden tokkelen. Je begint op een hoogte van 100 meter en je daalt met een snelheid van 100 km per uur langs een kabel naar beneden. Na 15 seconden sta je weer met beide benen op de grond.

- c** Laat met een berekening zien dat de lengte van de kabel waarlangs je naar beneden gaat bijna 420 meter lang is.
d Bereken de hoek waaronder je afdaalt.



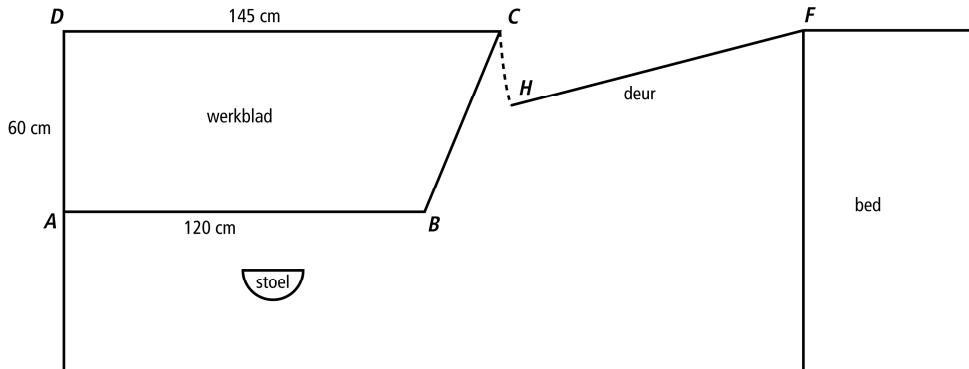
Vraagteken



- 30a** Van driehoek ABC is $\angle A = 27^\circ$, $\angle C = 90^\circ$ en $BC = 5$ cm.
Bereken de lengte van AC . Rond je antwoord af op twee decimalen.
- b** Van driehoek DEF is $DF = 36$ cm, $EF = 36$ cm en $DE = 40$ cm.
Bereken de grootte van $\angle D$. Rond af op hele graden.
- c** Van vlieger $GHIJ$ is $\angle J = 90^\circ$ en HJ de symmetrieas. $IJ = 2,8$ cm, $HI = 2,2$ cm en $\angle I$ in driehoek HIS is 27° .
Bereken de lengte van diagonaal HJ . Rond af op één decimaal.
- d** Van ruit $KLMN$ is diagonaal $KM = 6$ cm en $\angle L = 74^\circ$.
Bereken de lengte van de zijden van de ruit. Rond af op één decimaal.

Bureau

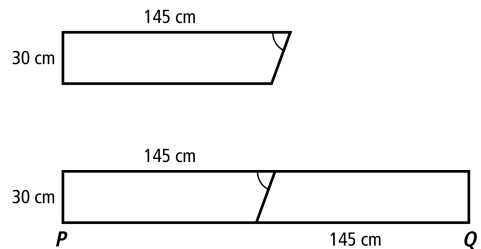
- 31** Marieke gaat haar kamer veranderen. Zij wil haar oude bureau wegdoen en een werkblad maken om aan te studeren. Het werkblad moet er uit gaan zien zoals op de plattegrond hieronder.



Er zijn rechthoekige werkbladen te koop met een breedte van 60 cm. De lengte van het kortste werkblad is 100 cm. De daarop volgende werkbladen zijn steeds 20 cm langer.

- a** Welke lengte moet Marieke kopen voor haar werkblad?
b Om haar kamer makkelijker binnen te kunnen komen, zaagt Marieke een stuk van het werkblad af. De maten staan in de plattegrond. Zij wil de afgezaagde schuine kant BC afwerken met een plastic strip. Bereken de lengte van deze strip.

- c** Marieke denkt dat de hoek bij C kleiner is dan 70° . Onderzoek met een berekening of zij gelijk heeft.
d Marieke wil vier boekenplanken boven haar werkblad hebben. Zij wil de boekenplanken 145 cm lang en 30 cm breed maken. Zij zaagt deze boekenplanken onder dezelfde hoek af als het werkblad. Je ziet dat in de tekening hiernaast. Om zo goedkoop mogelijk uit te zijn, zaagt zij planken zoals hiernaast.



PQ is de lengte van een plank.

Bereken in één decimaal nauwkeurig hoeveel centimeter PQ is. (Indien je bij opdracht c geen antwoord hebt gevonden, neem dan 65° voor hoek A .)

- e** Voor haar boekenplanken kan Marieke in de bouwmarkt kiezen uit planken met verschillende maten. In de tabel hieronder zie je een prijslijst van de planken.

<i>lengte × breedte</i>	<i>prijs in euro's</i>	<i>lengte × breedte</i>	<i>prijs in euro's</i>
300 × 30	19,95	300 × 60	34,95
280 × 30	18,95	280 × 60	32,95
260 × 30	17,95	260 × 60	30,95
240 × 30	16,95	240 × 60	28,95
220 × 30	15,95	220 × 60	26,95
200 × 30	14,95	200 × 60	24,95
180 × 30	13,95	180 × 60	22,95
160 × 30	12,95	160 × 60	20,95
140 × 30	11,95	140 × 60	18,95

Welke planken moet Marieke kopen om voor haar boekenplanken zo voordelig mogelijk uit te zijn? Je hoeft geen rekening te houden met eventuele strips voor de afwerking. Verklaar je antwoord. (Indien je bij opdracht d geen antwoord hebt gevonden, neem dan 278,0 cm voor PQ .)

Bevolkingsgroei van de VS in de 19e eeuw

- 32** De groei van de wereldbevolking verloopt ongeveer exponentieel. Er zijn wel dingen, die het verloop beïnvloeden, zoals: oorlogen, voedseltekorten en dergelijke.

De bevolking van de Verenigde Staten (VS) groeide in de 19e eeuw exponentieel volgens de formule $a = 5 \times 1,028^t$.

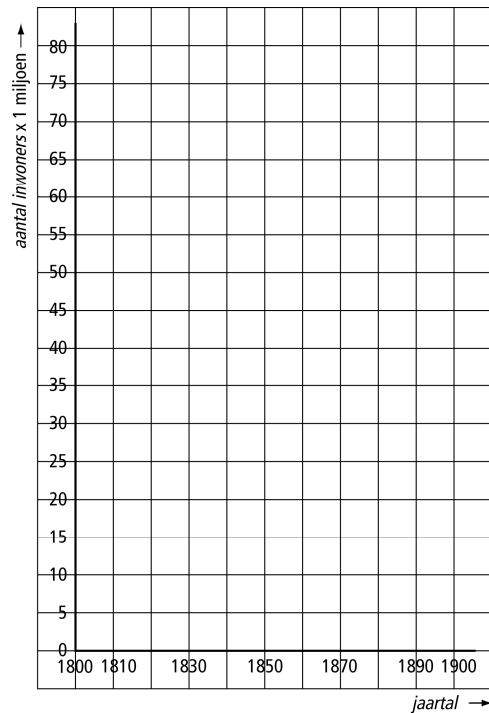
Hierin is a het aantal inwoners van de VS in miljoenen en t het aantal jaren na 1800.



- a** Hoeveel procent groeide de bevolking per jaar? Leg uit hoe je aan je antwoord komt.
- b** Laat met een berekening zien dat er in de VS in 1830 ongeveer 11,4 miljoen inwoners waren
- c** Teken de grafiek bij de bevolkingsgroei van de Verenigde Staten in de 19e eeuw. Je mag gebruik maken van de tabel.

jaartal	1800	1810	1820	1830	1850	1870	1890	1900
aantal inwoners in miljoenen				11,4				

- d** Laat met een berekening zien in welk jaar het aantal inwoners het dubbele was van het aantal inwoners in 1800.
- e** In 2010 had de VS ruim 308 miljoen inwoners. Ga met een berekening na of de formule dan nog steeds geldig is.



Spaarekening

- 33** De opa van Sabine besluit op de tiende verjaardag van zijn kleindochter € 500,- op een spaarrekening te zetten.
De bank geeft 5,4% rente. De rente wordt elk jaar op de verjaardag van Sabine op de spaarrekening bijgeschreven (rente op rente).
Als Sabine 18 jaar is mag ze het geld van deze rekening halen.
- a** Geef een formule waarmee je het bedrag b na t jaar sparen kunt uitrekenen. ($t = 0$ is de dag van de tiende verjaardag van Sabine.)
- b** Bereken hoeveel geld Sabine op haar 18e verjaardag van die spaarrekening zou kunnen halen.
- c** Sabine wil het geld laten staan totdat het beginbedrag bedrag is verdubbeld.
Bereken op welke verjaardag zij € 1.000,- van de bank kan halen.
- d** Op haar 18e verjaardag stort Sabine € 100,- bij het bedrag dat dan al op haar rekening staat. De rente is helaas gezakt tot 3,8%.
Bereken op welke verjaardag zij nu ten minste € 1.000,- van de bank kan halen.



Tramadol

34 Mevrouw Jansen krijgt het middel Tramadol als pijnstiller toegediend. Na het toedienen van de injectie is er 24 mg werkzame stof in haar bloed. Elk uur neemt de hoeveelheid werkzame stof met 11% af.

a Geef een formule waarmee je het aantal mg Tramadol in het bloed kunt berekenen.

Gebruik t voor de *tijd* in uren en a voor het *aantal* mg.

b Bereken na hoeveel uur de hoeveelheid Tramadol gehalveerd is.

Tramadol is niet meer werkzaam als de hoeveelheid werkzame stof minder dan 4 mg is.

c Bereken hoeveel uur na het toedienen van de injectie dit geneesmiddel niet meer werkzaam is.

Mevrouw Jansen heeft om 08.00 uur een injectie gehad. Om onnodige pijn te vermijden krijgt mevrouw Jansen één uur voordat Tramadol niet meer werkzaam is een nieuwe injectie.

d Bereken hoe laat mevrouw Jansen opnieuw een injectie moet krijgen.

Indonesië

- 35** Miranda heeft € 10.000,- gewonnen in een tv-programma. Ze zet het bedrag twee jaar op de bank. Daarna wil ze het geld eraf halen voor een vakantie naar Indonesië.
De bank biedt haar twee mogelijkheden:

Mogelijkheid I

Ze zet het geld voor vijf jaar vast tegen een rente van 5% per jaar. Bij het opnemen van het geld binnen die vijf jaar wordt een 'boete' berekend van 1% over het opgenomen bedrag.

Mogelijkheid II

Ze zet het bedrag op een spaarrekening waar ze haar geld op elk moment kan opnemen tegen een rente van 0,4% per maand.

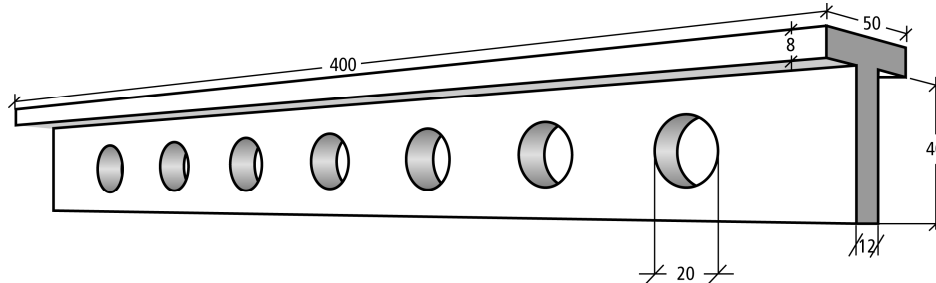
- a** Laat met behulp van berekeningen zien welke mogelijkheid voor Miranda het gunstigst is.

Miranda wil met haar man en drie kinderen een 17-daagse rondreis door Bali boeken. Arke vraagt voor deze reis € 1.799,- per persoon, exclusief € 15,- administratiekosten per boeking en een bijdrage van € 5,- per boeking.

- b** Miranda heeft gekozen voor mogelijkheid II en na twee jaar haalt ze al het geld van de rekening om de reis naar Indonesië te betalen. Bereken hoeveel euro zij nog over heeft, na het betalen van de reissom aan Arke.

T-balk

- 36** Voor de bouw van een rij huizen worden betonnen T-balken gebruikt. In zo'n balk zitten zeven cilindervormige gaten. De maten van de balk staan in de tekening. De voorkant van de balk lijkt op een hoofdletter T.



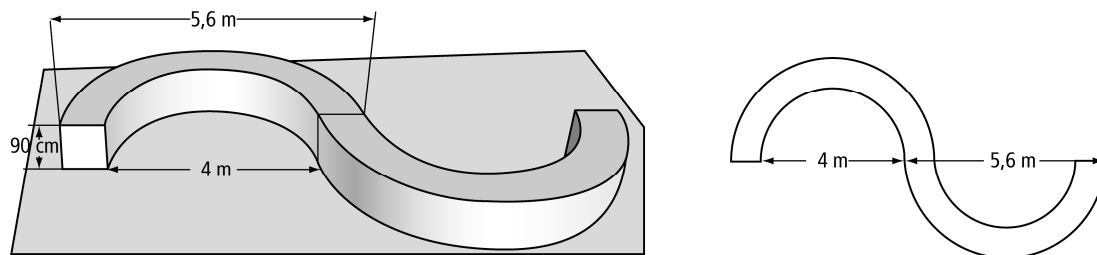
- a** Teken het vooraanzicht van de balk. Gebruik schaal 1 : 10.
b Bereken hoeveel liter beton nodig is voor het maken van één balk.
Rond af op een heel getal.

Beton heeft een dichtheid van 2500 kg/m^3 . Een vrachtwagen kan 12 ton vervoeren.

- c** Bereken hoeveel betonnen balken deze vrachtwagen in één keer mee kan nemen.

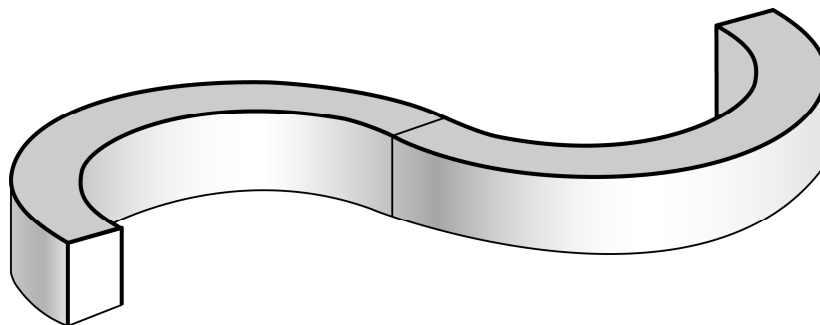
Zitbank

- 37** In een park wordt een zitbank geplaatst. De zitbank bestaat uit twee gelijke delen. Hieronder zie je een tekening en een bovenaanzicht van de zitbank.



In het bovenaanzicht zie je bij elk deel van de zitbank een grote en een kleine halve cirkel. De kleine cirkel heeft een diameter van 4 m en de grote cirkel heeft een diameter van 5,6 m.
De hoogte van de zitbank is 90 cm.

- Aan de bovenkant van de zitbank wordt een mozaïek gemaakt.
- Laat met een berekening zien dat de bovenkant van de zitbank een oppervlakte heeft van ongeveer 12 m^2 .
 - De zijkanten van de zitbank worden geel geschilderd. Bereken hoeveel m^2 er geel geschilderd moet worden. Rond af op een heel getal.



- Om beschadigingen te voorkomen worden de zes rechte en twee gebogen randen voorzien van een metalen strip. In de tekening zijn deze aangegeven. Bereken hoeveel meter strip er nodig is.

Zeilen



38 Michaël wil met zijn zeilboot 'Orka' de Atlantische Oceaan oversteken. Hij vertrekt vanuit Lissabon naar Las Palmas.

- a** Teken en meet de koershoek en bereken hoeveel km de afstand tussen Lissabon en Las Palmas is.
- b** In Las Palmas besluit hij niet via Cape Verde, maar rechtstreeks naar Paramaribo te varen. Bereken hoeveel km deze route korter is.

Op 15 oktober komt hij in een storm terecht en hij zendt noodsignalen uit. In Paramaribo peilt men de noodsignalen op een koershoek van 43° en vanuit Las Palmas geeft men de noodsignalen aan met koershoek 261° .

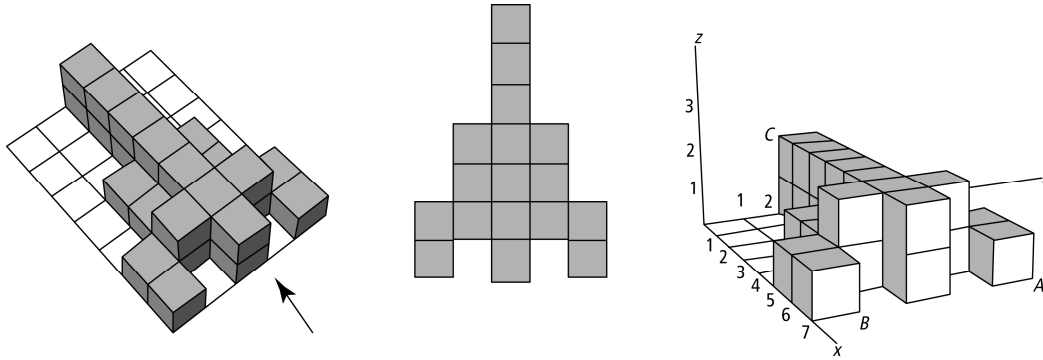
- c** Teken de plaats waar Michaël zich op 15 oktober bevindt.

Een vliegtuig vertrekt vanuit Paramaribo naar de plaats waar Michaël zich bevindt. De snelheid van het vliegtuig is 650 km/u.

- d** Bereken hoelang het vliegtuig erover doet om de plaats waar Michaël zich bevindt te bereiken.

Thinkfun

- 39** Het spel Block by Block bestaat uit zeven blokken van drie of vier kubusjes en daarmee kun je figuren nabouwen. In deze opdracht gaan we ervan uit dat alle kubusjes ribben van 1 cm hebben.
 Hieronder zie je puzzel 14. Naast de figuur zie je een bovenaanzicht en een wiskundige tekening in een driedimensionaal assenstelsel.



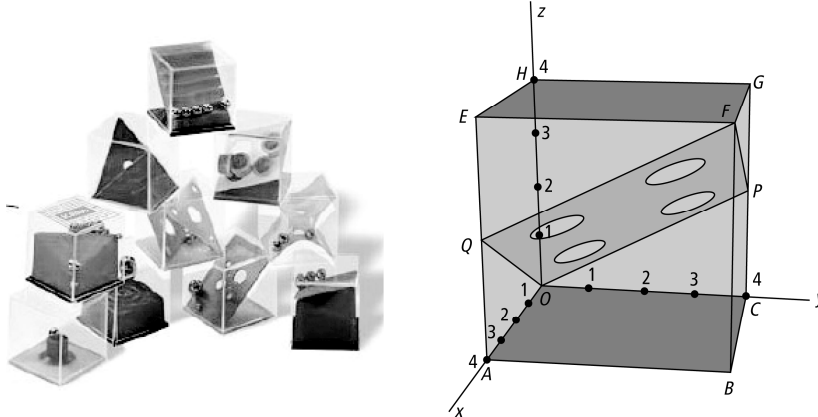
- a** Geef de coördinaten van A , B en C .
- b** Het pijltje geef de voorkant van de figuur aan.
Teken het achteraanzicht van de figuur.
- c** Bereken de lengte van lijnstuk AC .

Geduldspelletje

- 40** Hieronder zie je een foto met allemaal geduldspelletjes. Een van de spelletjes bestaat uit een kubus van plexiglas met daarin één schuin vlak met gaten.

Naast de foto is een model van dit spelletje getekend in een driedimensionaal assenstelsel. Dit model is een kubus met ribben van 4 cm. Het schuine vlak in het spelletje is in het model getekend als de doorsnede $OQFP$.

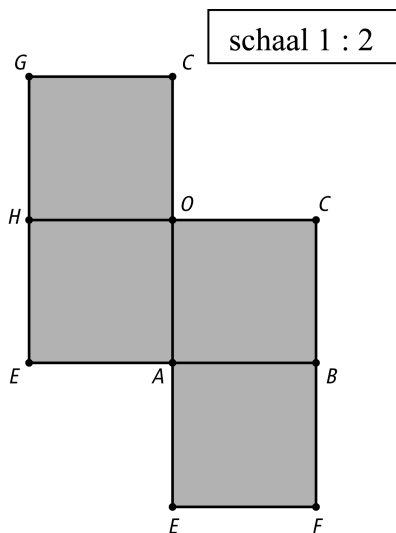
Verder is Q het midden van AE en P het midden van CG .



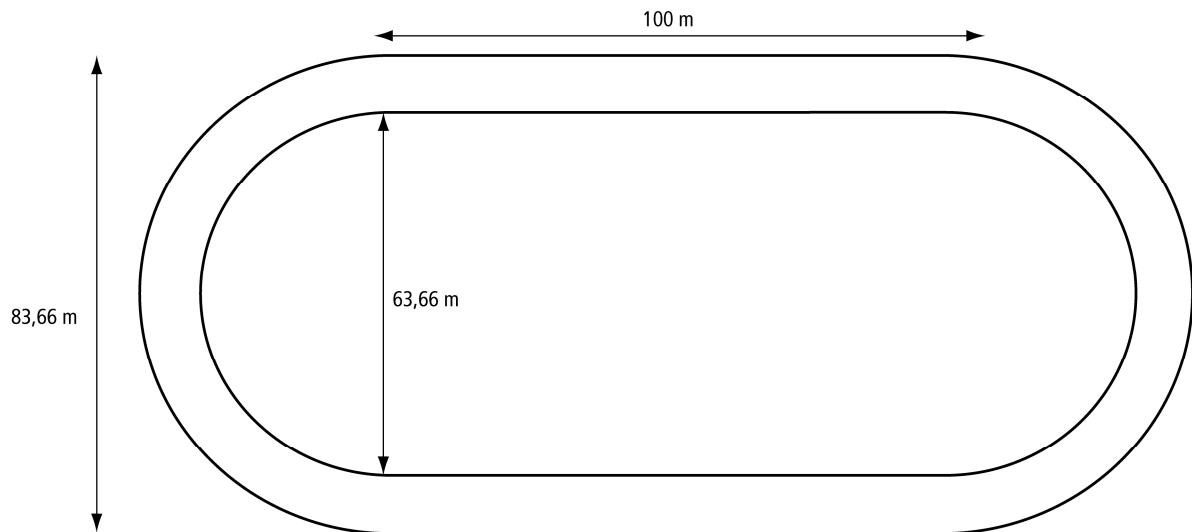
- a** Geef de coördinaten van de punten P , Q en F .
b Bereken de lengte van PQ . Rond af op één decimaal.

Hieronder is een begin gemaakt met de uitslag van deze kubus.

- c** Teken de uitslag (schaal 1 : 2) verder af en teken in de uitslag de lijnstukken OQ , QF , FP en OP .



Schaatswedstrijd



- 41** Bij schaatswedstrijden wordt vaak geschaatst op een baan met twee rechte stukken van elk 100 meter lengte en twee bochten, die de vorm van halve cirkels hebben. Hierboven zie je daarvan een tekening.

- a** Bereken de breedte van de baan.
b Laat met een berekening zien dat dit een 400 meter baan is.

In een wedstrijd worden dweilpauzes ingelast. In een dweilpauze dweilen twee machines in maximaal 10 minuten de hele baan.

- c** Bereken hoeveel m^2 een dweilmachine per minuut moet dweilen.

De hele baan is voorzien van een 0,06 meter dikke laag ijs.

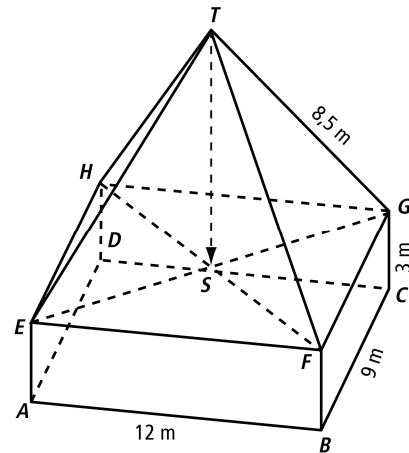
- d** Bereken hoeveel m^3 ijs deze 400 meter baan bevat. Rond af op hele m^3 .

Stolpwoning

- 42** Een bekend type woning in Noord-Holland is de stolpwoning.

Hiernaast zie je een tekening van zo'n woning.
De onderkant is een balk en de bovenkant is een piramide.
 $AB = 12$ m, $BC = 9$ m, $CG = 3$ m en
 $ET = GT = 8,5$ m.

- a** Bereken de lengte van EG .
b Bereken de hoogte TS van het dak (punt S ligt op EG).
c Bereken de inhoud van de hele stolpwoning in m^3 .
Voor de inhoud van een piramide geldt de formule:
 $\text{inhoud} = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte} : 3$
(Let op: als je bij opdracht b geen antwoord hebt gevonden, mag je hier voor TS een lengte van 5 m gebruiken.)

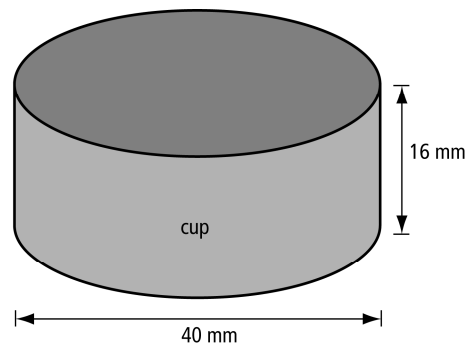
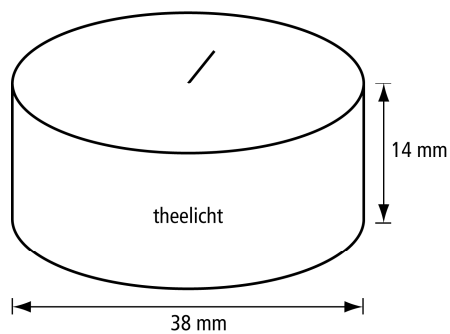


Theelichten

- 43** In een warenhuis worden dozen met 200 theelichten verkocht. Theelichten zijn kleine cilindervormige kaarsjes. Op de foto hieronder zie je een afbeelding van zo'n doos met theelichten.



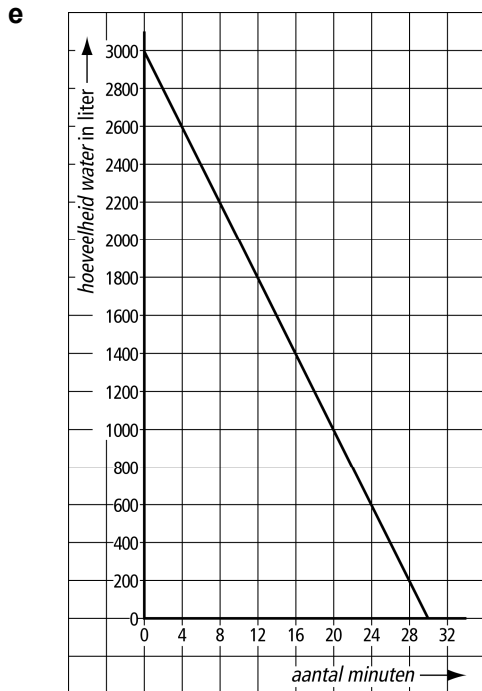
Een theelicht wordt in een cup verpakt omdat het kaarsvet tijdens het branden smelt. De maten van het theelicht en de cup zijn in de figuren hieronder vermeld.



- a** Bereken in cm^3 nauwkeurig hoeveel kaarsvet er voor één theelicht nodig is.
- b** De cup is gemaakt van aluminium. Bereken in cm^2 nauwkeurig hoeveel het oppervlak van één cup is.
- c** In Nederland worden per huishouden gemiddeld acht theelichten *per maand* gekocht. Een huishouden bestaat uit gemiddeld 2,4 personen. Ga er bij deze opdracht van uit dat theelichten alleen in bovenstaande dozen verkocht worden. Bereken hoeveel van deze dozen er dan per jaar in Nederland worden verkocht. Schrijf je berekening op.

Antwoorden

- 1a** Per minuut stroomt er 100 liter uit de tank.
b $h = 3000 - 100 \times 12 = 1800$. Na 12 minuten zit er nog 1800 liter water in de tank.
c $3000 - 100t = 1250$.
 $-100t = -1750$
 $t = 17,5$
 Na 17,5 minuten zit er nog 1250 liter water in de tank.
d $3000 - 100t = 0$
 $-100t = -3000$
 $t = -3000 : -100 = 30$. Na 30 minuten is de tank leeg.



- 2** Grafiek A is een grafiek bij een omgekeerd evenredig verband. Het punt (2, -2) ligt op de grafiek, dus de formule die hier bij hoort is $x \cdot y = -4$, dat is formule 8.
 Grafiek B is een bergparabool, de grafiek hoort bij formule 6.
 Grafiek C is een grafiek van een wortelverband. Het punt (-1, 1) ligt op de grafiek. In formule 1 ingevuld geeft het $1 = \sqrt{(-1-2)}$ en dat kan niet.
 In formule 2 ingevuld krijg je $1 = \sqrt{(-1+2)} = 1$ en dat klopt. Dus formule 2 is juist.
 Grafiek D is een dalende lijn met hellingsgetal -0,5 en startgetal 2.
 Formule 4 is dus juist.

3a

x	0,7	0,8	0,9
$y = 2x + 2$	3,4	3,6	
$y = \sqrt{(4x+9)}$	3,4351	3,4928	

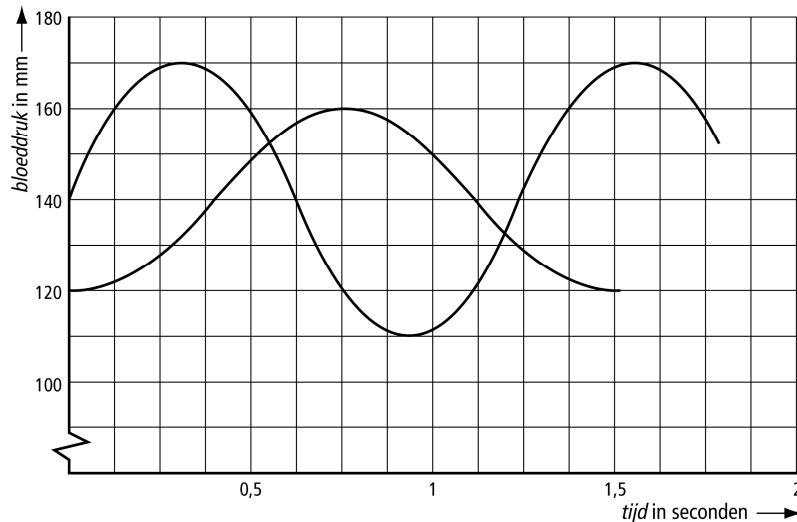
Het verschil is het kleinst bij $x \approx 0,7$

- b** Zie tekening. Rechts van het snijpunt ligt de wortelgrafiek onder de lijn, dus x is groter dan 0,7.
c Zie tekening. Links van het snijpunt ligt de wortelgrafiek boven de lijn, dus x is kleiner dan 0,7.

- 4a** Als je het gedeelte van de grafiek van 3 seconden tot 11 seconden steeds herhaalt, dan ontstaat de hele grafiek.
b Evenwichtsstand = $(5 + -1) : 2 = 2$ volt
c Amplitude = $5 - 2 = 3$ volt
d Van 2 tot 4 seconden, van 10 tot 12 seconden en telkens 8 seconden verder is de spanning groter dan 4 volt.

- 5a** Eén periode duurt 1,25 seconden.
b Evenwichtsstand = $(170 + 110) : 2 = 140$ mm,
 de amplitude = $170 - 140 = 30$ mm.

c



- 6a** $\angle A$ vormt met $\angle F_2$ een F-figuur.
 Ook vormen $\angle C_{1,2}$ en $\angle D_2$ een F-figuur.
b De hoeken C_1 en E_2 vormen een Z-figuur.
c $\angle F_2 = \angle A = 56^\circ$ (F-hoeken)
 $\angle F_1 = 180^\circ - 56^\circ = 124^\circ$ (gestrekte hoek)
d $\angle B_{1,2} = 180^\circ - 56^\circ - 24^\circ - 38^\circ = 62^\circ$ (som driehoek ABC)
 $\angle B_2 = 62^\circ - 40^\circ = 22^\circ$
 $\angle E_4 = 180^\circ - 56^\circ - 22^\circ = 102^\circ$ (som driehoek FBE)
 $\angle E_3 = 180^\circ - 102^\circ = 78^\circ$ (gestrekte hoek)
 $\angle E_2 = \angle C_1 = 24^\circ$ (Z-hoeken)
 $\angle E_1 = 180^\circ - 24^\circ = 156^\circ$ (gestrekte hoek)

7a $\tan \angle(\text{Avondzon}) = \frac{\text{hoogte toren}}{\text{afstand}} = \frac{73}{419}$

$\angle(\text{Avondzon}) \approx 10^\circ$

b $\tan 6^\circ = \frac{\text{hoogte toren}}{\text{afstand}} = \frac{73}{\text{afstand}}$

$\text{afstand} = 73 : \tan 6^\circ \approx 695 \text{ m}$

c Afstand tussen de schepen is $695 - 419 = 276 \text{ m}$

8a $\angle E_1 = \angle G = 40^\circ$ (Z-hoeken)

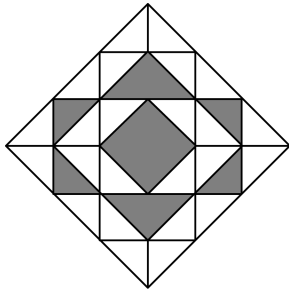
b $\angle B_3 = 150^\circ$ (overstaande hoeken in een parallellogram)

$\angle B_1 = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$ (gestrekte hoek)

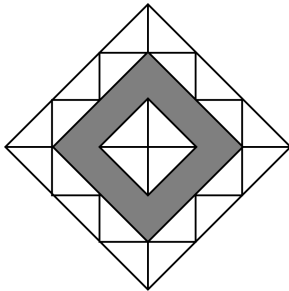
c $\angle C_2 = 180^\circ - 40^\circ - 30^\circ = 110^\circ$ (som hoeken in driehoek BGC)

9 Er is steeds één van de mogelijke antwoorden gegeven.

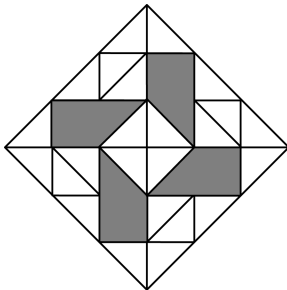
a



b



c



10a Opp. muur = $8,2 \times 3,6 : 2 = 14,76 \text{ m}^2$. Ze moeten bijna 15 m^2 verven.

b $CI = 3,60 - 2,25 = 1,35 \text{ m}$

$factor = 1,35 : 3,6 = 0,375$

c $GH = 0,375 \times 8,20 = 3,075 \text{ m}$. De lengte van het plafond is $307,5 \text{ cm}$.

d Opp. $\triangle GHI = 3,075 \times 1,35 : 2 = 2,075625 \text{ m}^2$

Opp. $BDHG = 14,76 - 2,075 = 12,685 \text{ m}^2$

Ze moeten nu ongeveer 13 m^2 verven.

11a $\angle H = 360^\circ : 9 = 60^\circ$ (volle hoek)

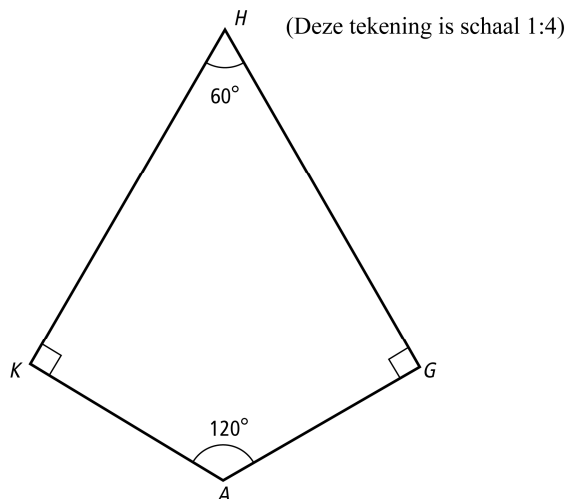
$\angle A = 120^\circ$ (hoek van een zeshoek of drie hoeken bij A zijn een volle hoek)

$\angle K = \angle G = (360^\circ - 60^\circ - 120^\circ) : 2 = 90^\circ$ (de hoeken zijn even groot, want een vlieger is lijnsymmetrisch).

b

zijde	kwadraat
$AG = 11,5$	132,25
$HG = 20$	400 +
$AG = \sqrt{532,25}$	532,25
$AG = \sqrt{532,25} \approx 23,1 \text{ cm}$	

c



d De kleinste draaihoek is $360^\circ : 3 = 120^\circ$

e Het midden van zijde PQ noemen we T en we passen de Stelling van Pythagoras toe in driehoek PTR .

zijde	kwadraat
$PT = 20$	400
$RT = \sqrt{1200}$	1200 +
$PR = 40$	1600

$RT = \sqrt{1200} \approx 34,6 \text{ cm}$

Opp. driehoek $PQR = 40 \times \sqrt{1200} : 2 \approx 693 \text{ cm}^2$

- 12a** De tijd van de winnaar is 1 uur en 15 minuten.
b 1 uur 15 minuten is $1 \times 60 + 15 = 75$ minuten
 1 uur 36 minuten en 40 seconden = $1 \times 60 + 36 + \frac{2}{3} = 96\frac{2}{3}$ minuten
 Verschil is $96\frac{2}{3} - 75 = 21\frac{2}{3}$ minuten na de winnaar (21 minuten en 40 seconden).
c Mediaan is 1 uur en 35 minuten. Dus de helft van de lopers had een tijd van 1 uur en 35 minuten of sneller.
d 2 uur en 5 minuten is het derde kwartiel, dan moet nog 25% binnenkomen. 25% van 240 is 60 lopers moeten nog binnenkomen.
e Eerste kwartiel is 1 uur en 30 minuten.
 2 uur en 30 minuten is hoogste waarneming.
 75% van de lopers heeft een tijd van 1 uur en 30 minuten tot 2 uur en 30 minuten, $0,75 \times 240 = 180$ lopers
 Acht lopers hebben een tijd tussen 2.20 en 2.30, dus van de 180 lopers halen we deze 8 eraf. Dan hebben $180 - 8 = 172$ lopers een tijd tussen 1:30 u en 2:20 u.

<i>aantal deelnemers</i>	240	1	172
<i>procenten</i>	100		

procenten = $100 : 240 \times 172 = 71\frac{2}{3}\%$ van de lopers heeft een tijd tussen de 1:30 u en 2:20 u.

- 13a** $aantal\ combinaties = 6 \times 6 \times 9 \times 9 \times 9 = 26244$
b $aantal\ combinaties = 6 \times 5 \times 9 \times 8 \times 7 = 15120$
c $aantal\ combinaties = 6 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9 = 39366$
 Toename is $39366 - 26244 = 13122$
 De toename is $\frac{13122}{26244} \times 100 = 50\%$
- 14a** Modus is 49 gram, dit gewicht heeft de hoogste frequentie.
b Gemiddelde = $(43 \times 10 + 44 \times 8 + \dots + 53 \times 7) : 130 = 6272 : 130 \approx 48,2$ gram
c Mediaan is $(65e + 66e\ getal) : 2 = (48 + 49) : 2 = 48,5$ gram
 1e kwartiel is 33e getal is 46 gram
 3e kwartiel is 33e getal van de tweede groep (98e getal) is 50 gram.
d Mediaan is 48,5 dus de middelste boxplot hoort bij deze gegevens.
e Spreidingsbreedte was $53 - 43 = 10$ gram en wordt $90 - 43 = 47$ gram
 Mediaan, eerst en derde kwartiel veranderen bijna niet.
 Gemiddelde zal iets stijgen, maar geen 47 gram.
 Modus verandert niet, dus spreidingsbreedte verandert het meest.
- 15a** In 2008 namen $64 + 98 + \dots + 1 = 200$ Nederlanders aan het onderzoek mee.
b $Gemiddelde = (64 \times 0 + 98 \times 1 + \dots + 4 \times 1) : 200 = 180 : 200 = 0,9$
c Spreidingsbreedte $4 - 0 = 4$
d Meer dan 5 horloges, dus 6 horloges of meer.
 Dat zijn er $20 + 16 + 2 + 5 + 1 = 44$; $\frac{44}{350} \times 100 \approx 12,6\%$
e In 2011 deden 350 mensen mee aan het onderzoek.
 Mediaan is $(175e + 176e\ getal) : 2 = (3 + 3) : 2 = 3$ horloges
 1e kwartiel is 88e getal is 2 horloges
 3e kwartiel is 263e getal is 4 horloges.
- 16a** Gemiddelde = $(11 + 18 + 11 + \dots + 68 + 79) : 15 = 545 : 15 = 36,3$ minuten.

- b** Modus is er niet, 11, 20, 22 en 55 komen twee keer voor en alle andere getallen maar één keer. Mediaan is het 8^e getal, als de getallen in volgorde staan, dat is (11 – 11 – 18 – 20 – 20 – 22 – 22 – 28) 28 minuten.
- c** 1e kwartiel is $(4^e + 5^e \text{ getal}) : 2 = (20 + 20) : 2 = 20$ minuten
 3e kwartiel is $(4^e + 5^e \text{ getal van groep 2}) : 2 = (55 + 55) : 2 = 55$ minuten
 Boxplot b hoort bij deze waarnemingen.

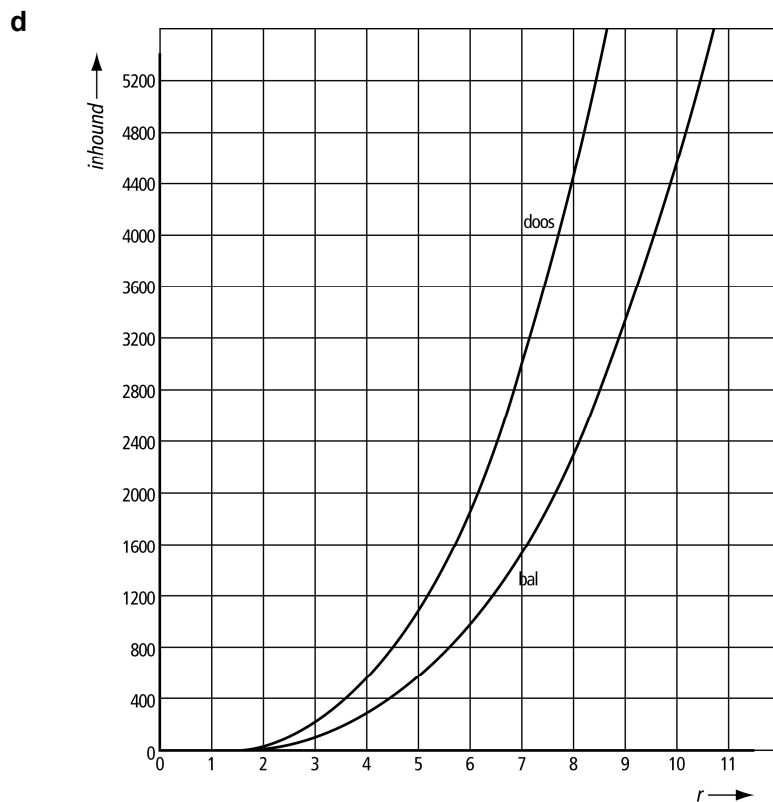
17a $I = 4,19 \times 6^3 \approx 905 \text{ cm}^3$.

- b** De straal van een bal is 6 cm, dus de diameter is 12 cm.
Inhoud doos = $12^3 = 1728 \text{ cm}^3$

c

<i>inhoud</i> in cm^3	1728	1	905
<i>procenten</i>	100		

aantal procenten = $100 : 1728 \times 905 \approx 52\%$

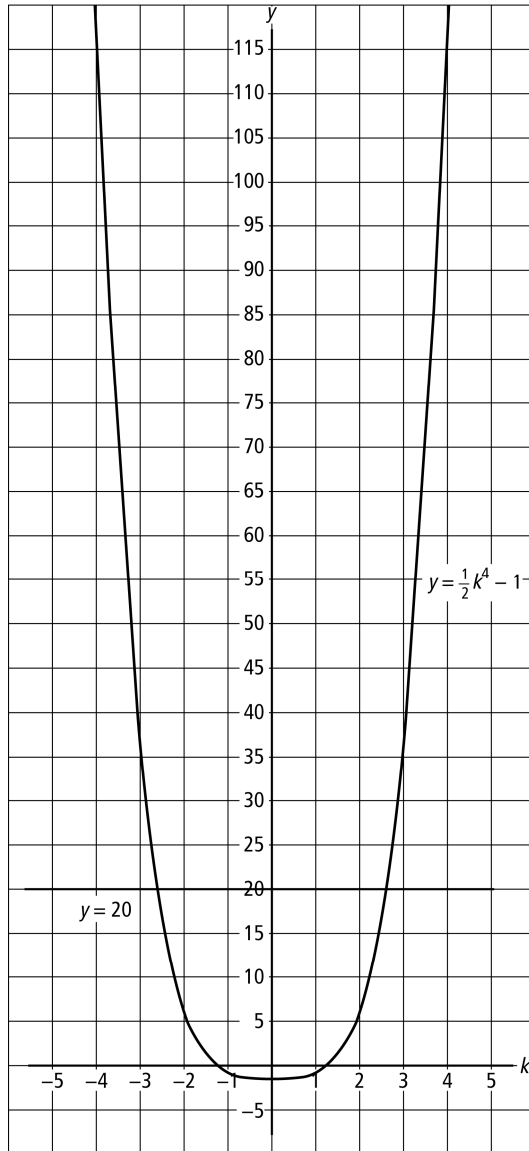


e

<i>r</i>	7	8	9
$I = 4,19r^3$	1437,17	2145,28	3054,51
$I = 8r^3$	2744	4096	5832
verschil	1306,83	1950,72	2777,49

Bij $r = 9$ is het verschil voor het eerst groter dan 2500 cm^3

18a/b



c De waarden van k zijn ongeveer 2,6 en $-2,6$

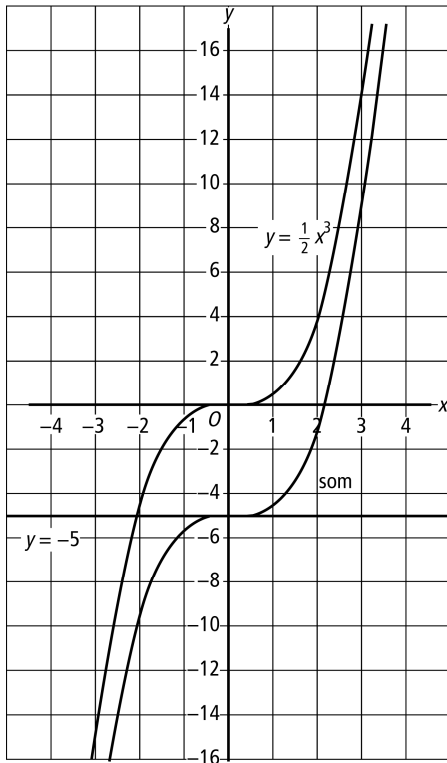
d

k	-2,6	-2,5	2,5	2,6
$y = \frac{1}{2} k^4 - 1$	21,8488	18,53125	18,53125	21,8488
$y = 20$	20	20	20	20
<i>verschil</i>	1,8488	1,46875	1,8488	1,46875

e De waarden van k liggen het dichtst bij 2,5 en $-2,5$

(-2,5; 20) en (2,5; 20)

19a/b/c



d Je moet de grafiek 5 (hokjes) omlaag schuiven.

e $y = \frac{1}{2}x^3 - 5$

20a Het snijpunt ligt tussen $x = 2$ en $x = 3$.

b x is ongeveer 2,3.

c $y = (2,3)^3 = 12,167$ en $y = 2 \times 2,3 + 8 = 12,6$

d

x	...	2,2	2,3	2,4	2,5	...
$y = x^3$	...	10,648	12,167	13,824	...	...
$y = 2x + 8$	...	12,4	12,6	12,8	...	...
verschil			0,433	1,024		

Het verschil is het kleinst bij $x \approx 2,3$

21a 3 minuten en 28,71 seconden plus 1,27 seconden is 3:29,98.

b $tijd$ in seconden = $3 \times 60 + 28,71 = 208,71$

$afstand$ in meters	400		
$tijd$ in seconden	208,71	1	

$snelheid$ Nederlandse ploeg = $400 : 208,71 \approx 1,92$ m/s

c $tijd$ van de ploeg uit de VS = $3 \times 60 + 29,34 = 209,34$ seconden

$snelheid = 400 : 209,34 = 1,9107... \text{ m/s}$

$snelheid = 1,9107... \times 3,6 \approx 6,88$ km/u

d

$afstand$ in meter	400		
$tijd$ in sec	209,34	1	208,71

$afgelegde afstand = 400 : 209,34 \times 208,71 = 398,7962... \text{ m}$

$achterstand = 400 - 398,7962... = 1,2037... \text{ m} \approx 120 \text{ cm}$.

- 22a** $1,49 \times 1\,000\,000 = 1\,490\,000$ koeien in Nederland
 $1\,490\,000 : 20\,268 = 73,5149..$ koeien per bedrijf.
 Een bedrijf telt gemiddeld 74 koeien.

b

<i>aantal koeien</i>	2,2	1	1 490 000
<i>aantal ha</i>	1		

$1\,490\,000 : 2,2 = 677272,7273$ hectare = $677272,7273 \text{ hm}^2 = 6772,7272.. \text{ km}^2$. Het gebied waarop koeien grazen is groter dan de provincie Gelderland.

- c** Per jaar geeft een koe $300 \times 25 = 7500$ liter melk.
 In vier jaar is dat $7500 \times 4 = 30\,000$ liter. De berekening is dus juist.
- d** 80% van 225 klanten is 180 klanten en 20% van 225 is 45 klanten.
 Totaal van de klanten $225 \times 7920 = 1\,782\,000$ liter melk per koe
 Beste klanten $45 \times 9028 = 406\,260$ liter melk per koe
 $1\,782\,000 - 406\,260 = 1\,375\,740$ liter melk per koe bij 180 klanten.
 Gemiddeld is dat $1\,375\,740 : 180 = 7643$ liter melk per koe.
- e** Opbrengst bij boer Hamstra is $65 \times 8975 = 583\,375$ melk.
 Gemiddelde per dag is $583\,375 : 365 = 1598,2876..$ liter
 Per twee dagen is dat $2 \times 1598,.. \approx 3197$ liter.
 Een kleine tankauto is voldoende om de melk op te halen.

- 23a** $aantal \text{ ton} = 5,978 \times 10^{24} : 1000 = 5,978 \times 10^{21}$
 De aarde weegt $5,978 \times 10^{21}$ ton.

b

<i>gewicht in kg</i>	$5,515 \times 10^{12}$	1	$5,978 \times 10^{24}$
<i>inhoud in km³</i>	1		

$inhoud = 1 : (5,515 \times 10^{12}) \times (5,978 \times 10^{24}) = 1,084 \times 10^{12} \text{ km}^3$
 of $(5,978 \times 10^{24}) : (5,515 \times 10^{12}) = 1,084 \times 10^{12} \text{ km}^3$.

- c** $tijd = 27,32 \times 24 = 655,68$ uur
 $afstand = 2,5 \times 10^6 \text{ km}$
 $snelheid = (2,5 \times 10^6) : 655,68 \approx 3813 \text{ km/uur}$
- d** $(5,978 \times 10^{24}) : (7,35 \times 10^{22}) \approx 81$ keer zo zwaar.

- 24a** Waterhoogte = $45 - 3 - 3 = 39 \text{ cm} = 3,9 \text{ dm}$
 Inhoud = $10 \times 5 \times 3,9 = 195$ liter
 Er zit nog 4 liter tussen het grind, dus $195 + 4 = 199$ liter water in het aquarium.

b

<i>aantal ml</i>	2,5	1	199
<i>aantal liter</i>	20	1	

Per keer heeft Jeroen $2,5 : 20 \times 199 = 24,875$ ml nodig
 Eén flesje is genoeg voor $150 : 24,875 \approx 6,03$ maanden.
 Per jaar heeft hij dus 2 flesjes nodig.

- c** $inhoud \text{ glas} = \text{inhoud buitenkant} - \text{inhoud binnenkant}$
 $inhoud \text{ glas} = 10,1 \times 5,1 \times 4,55 - 10 \times 5 \times 45 = 9,3705 \text{ dm}^3$
- d** $gewicht \text{ water} = 199 \times 0,998 = 198,602 \text{ kg}$
 $gewicht \text{ glas} = 9,3705 \times 2,6 = 24,3633 \text{ kg}$
 $gewicht \text{ grind} = 2,5 \text{ kg}$
 Het aquarium weegt $198,602 + 24,3633 + 2,5 \approx 225,5 \text{ kg}$.

- 25a** 841 mm = 0,841 m en 1189 mm = 1,189 m.
 De oppervlakte is $0,841 \times 1,189 = 0,999949 \text{ m}^2$.
 De oppervlakte is ongeveer 1 m^2 .

b

vel	breedte in mm	lengte in mm
A0	841	1189
A1	594	841
A2	420	594
A3	297	420
A4	210	297
A5	148	210

- c** Uit één vel A0 snij je twee vellen A1 of 4 vellen A2 of 8 vellen A3 of 16 vellen A4
 Eén pak A4 papier is gelijk aan $500 : 16 = 31,25$ vellen A0 papier
 Dat weegt $31,25 \times 80 = 2500$ gram.
- d** 500 vellen zijn samen 5 cm = 50 mm dik.
 $500 : 50 = 10$ vellen hebben samen de dikte van 1 mm.

26a

afstand in km	20	1	24
tijd in minuten	60		

$tijd = 60 : 20 \times 24 = 72$. Marees doet 1 uur en 12 minuten over de klim.

b

afstand in km	19,2	1	24
tijd in minuten	60		

$tijd = 60 : 19,2 \times 24 = 75$. Koning doet 1 uur en 15 minuten over de klim.

c

afstand in km	72	1	24
tijd in minuten	60		

$tijd = 60 : 72 \times 24 = 20$ minuten.

Marees doet 1 uur en 12 minuten over de klim en de afdaling duurt 20 minuten. In totaal doet hij er 1 uur en 32 minuten over.

afstand in km	80	1	24
tijd in minuten	60		

$tijd = 60 : 80 \times 24 = 18$ minuten.

Koning doet 1 uur en 15 minuten over de klim en de afdaling duurt 18 minuten. In totaal doet hij er 1 uur en 33 minuten over.

Marees wint de wedstrijd.

- d** Het verschil is 1 minuut (1 uur 33 minuten – 1 uur en 32 minuten).

27a $\tan \angle C_1 = \frac{DG}{CG} = \frac{3}{(8,75-5,5)}$

$\angle C_1 \approx 43^\circ$

$\angle C_2$ is de hoek tussen voorgevel en dak.

$\angle C_2 \approx, 180^\circ - 43^\circ = 137^\circ.$

b $\angle E_1 = 180^\circ - 47^\circ = 33^\circ$

$\sin 33^\circ = \frac{HD}{DE} = \frac{HD}{7,6}$

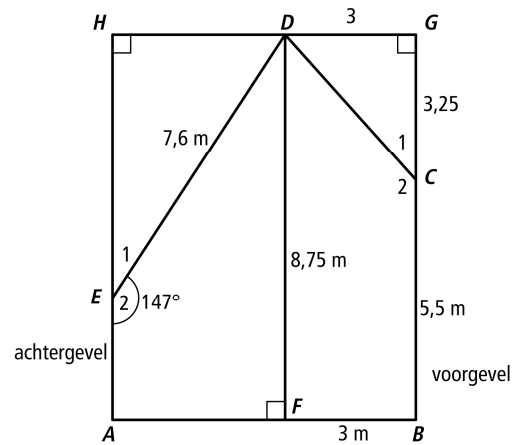
$HD = 7,6 \times \sin 33^\circ \approx 4,1393$ m

De breedte van het huis is $4,1393 + 3 = 7,1393$ m ≈ 714 cm.

c $\cos 33^\circ = \frac{HE}{DE} = \frac{HE}{7,6}$

$HE = 7,6 \times \cos 33^\circ \approx 6,3739$ m

De achtergevel AE is $8,75 - 6,3739 = 2,3761$ m ≈ 238 cm hoog.



28a $\sin 50^\circ = \frac{PT}{PQ} = \frac{PT}{1,5}$

$PT = 1,5 \times \sin 50^\circ \approx 1,1490...$ cm

$\sin \angle R = \frac{PT}{PR} = \frac{1,1490..}{3}$

$\angle R = 22,5210 \approx 23^\circ$

$\angle P = 180^\circ - 50^\circ - 23^\circ = 107^\circ.$

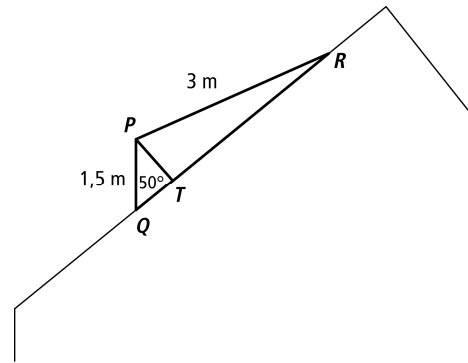
b $\cos 50^\circ = \frac{QT}{PQ} = \frac{QT}{1,5}$

$QT = 1,5 \times \cos 50^\circ = 0,9641..$ m

$\cos 22,52..^\circ = \frac{TR}{PR} = \frac{TR}{3}$

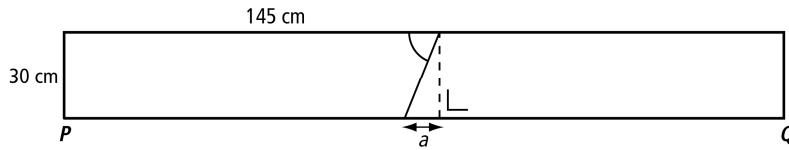
$TR = 3 \times \cos 22,52..^\circ = 2,7712..$ m

$QR = QT + TR = 0,9641.. + 2,7712.. = 3,7353..$ m ≈ 374 cm

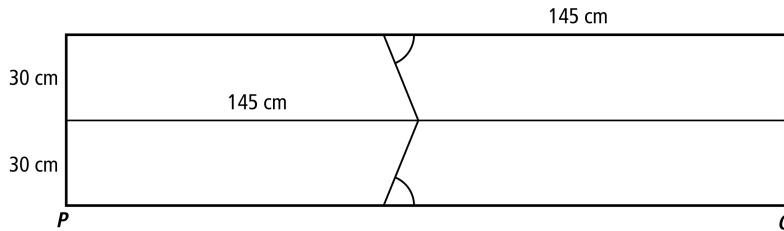


- 29a** $\tan 70^\circ = \frac{\text{hoogte Euromast}}{\text{afstand}} = \frac{185}{\text{afstand}}$
 $\text{afstand} = 185 : \tan 70^\circ = 67,3344\dots \text{ m}$
 De afstand van Gabriëlle tot de voet van de Euromast is ongeveer 67 m.
- b** $\tan 56^\circ = \frac{\text{hoogte Euromast}}{\text{afstand}} = \frac{185}{\text{afstand}}$
 $\text{afstand} = 185 : \tan 56^\circ = 124,7840\dots \text{ m}$
 De afstand tussen Gabriëlle en haar ouders is $124,7840\dots - 67,3344\dots \approx 57 \text{ m}$
- c** 100 km per uur betekent 100 000 meter in 3600 seconden.
 Snelheid is $27,7777\dots \text{ m/s}$.
 In 15 seconden leg je dan $416 \frac{2}{3} \text{ m}$ af. De kabel is dan bijna 420 meter.
- d** $\sin(\text{hoek}) = \frac{\text{hoogte}}{\text{lengte kabel}} = \frac{185}{416,6666\dots}$
 $\text{hoek} \approx 26^\circ$
 Ook als je 420 meter gebruikt, is de hoek ongeveer 26° .
- 30a** $\tan 27^\circ = \frac{BC}{AC} = \frac{5}{AC}$
 $AC = 5 : \tan 27^\circ \approx 9,81 \text{ cm}$
- b** Teken hoogtelijn FS .
 $\cos \angle D = \frac{DS}{DF} = \frac{20}{36}$
 $\angle D \approx 56^\circ$
- c** $\sin 27^\circ = \frac{HS}{HI} = \frac{HS}{2,2}$
 $HS = 2,2 \times \sin 27^\circ = 0,9987\dots \text{ cm}$
 driehoek GIJ is gelijkbenig en rechthoekig, dus $\angle I = 45^\circ$ en ook $\angle J = 45^\circ$ (of de helft van een rechte hoek).
 $\sin 45^\circ = \frac{JS}{IJ} = \frac{JS}{2,8}$
 $JS = 2,8 \times \sin 45^\circ = 1,9798\dots \text{ cm}$
 $HJ = 0,9987\dots + 1,9798\dots \approx 3,0 \text{ cm}$
- d** Hoogtelijn LS op KM tekenen. $\angle L$ wordt doormidden gedeeld.
 $\sin 37^\circ = \frac{KS}{KL} = \frac{3}{KL}$
 $KL = 3 : \sin 37^\circ \approx 5,0 \text{ cm}$
- 31a** Zij heeft een lengte van 160 cm nodig.
- b** De lengtes van de twee rechthoekszijden zijn 60 cm en $145 - 120 = 20 \text{ cm}$.
 De lengte van AB bereken je met een tabel en de stelling van Pythagoras.
 Je vindt dan $\sqrt{(60^2 + 25^2)} = \sqrt{4225} = 65 \text{ cm}$
 De lengte van de strip is dus 65 cm.
- c** $\tan \angle A = \frac{60}{25} = 2,4$, dus $\angle A \approx 67,3814^\circ \approx 67^\circ$
 Marieke heeft gelijk.
- d** $\tan 67,3814^\circ = \frac{30}{a}$, $a = 30 : \tan 67,3814^\circ \approx 12,499\dots \text{ cm}$
 $PQ = 2 \times 145 - 12,499\dots = 277,5\dots \text{ cm}$
 of:
 $\tan 65^\circ = \frac{30}{a}$, $a = 30 : \tan 65^\circ \approx 14,0 \text{ cm}$
 $PQ = 2 \times 145 - 14,0 = 276,0 \text{ cm}$
 of:
 De voorste rand van de plank komt precies midden van het werkblad.
 De lengte van de voorste rand is dus $\frac{145+120}{2} = 132,5 \text{ cm}$.

Dus $PQ = 145 + 132,5 = 277,5$ (cm)



- e** Marieke kan vier boekenplanken uit één plank van 280×60 zagen (zie onderstaande tekening); kosten € 32,95.
 Voor vier planken heeft ze twee planken van 280×30 nodig. Deze kosten samen € 37,90.
 Dus Marieke koopt één plank van 280×60 .

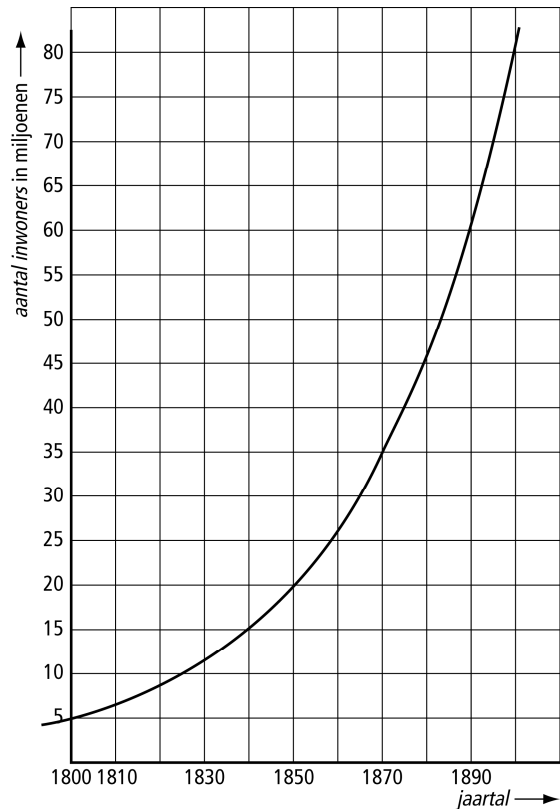


- 32a** Groeifactor is 1,028, dat komt overeen met $1,028 \times 100 = 102,8\%$.
 De groei is dan 2,8% per jaar.

- b** $t = 30$
 $a = 5 \times 1,028^{30} = 11,4488..$ miljoen. Er waren ongeveer 11,4 miljoen inwoners.

- c**
d $a = 5 \times 1,028^{25} \approx 9,97$
 $a = 5 \times 1,028^{26} \approx 10,25$
 Na het 26e jaar, dus in 1826 is het aantal inwoners verdubbeld.

- e** 2010 is 210 jaar na 1800.
 $a = 5 \times 1,028^{210} = 1650,..$
 Volgens de formule zijn er dan 1650 miljoen, dat is 1,65 miljard inwoners in de VS zijn. Dat is veel meer dan 308 miljoen. De formule is niet meer geldig.

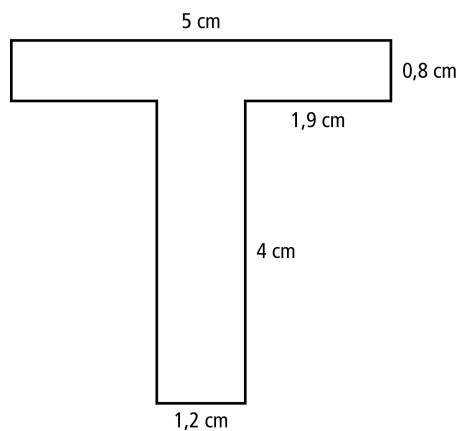


- 33a** $groefactor = (100 + 5,4) : 100 = 1,054$
 $b = 500 \times 1,054^t$
- b** $b = 500 \times 1,054^8 = 761,54$. Op haar 18e verjaardag kan zij € 761,54 van haar rekening halen.
- c** $b = 500 \times 1,054^{13} = € 990,60$
 $b = 500 \times 1,054^{14} = € 1044,09$
 Het duurt 14 jaar voordat zij het dubbele van de bank kan halen, dat is haar 24e verjaardag.
- d** $Begingetal = 761,54 + 100 = 861,54$
 $groefactor = (100 + 3,8) : 100 = 1,038$
 $b = 861,54 \times 1,038^3 = € 963,54$
 $b = 861,54 \times 1,038^4 = € 1000,15$
 Nu kan ze op haar 22e verjaardag 1000 euro van haar rekening halen.

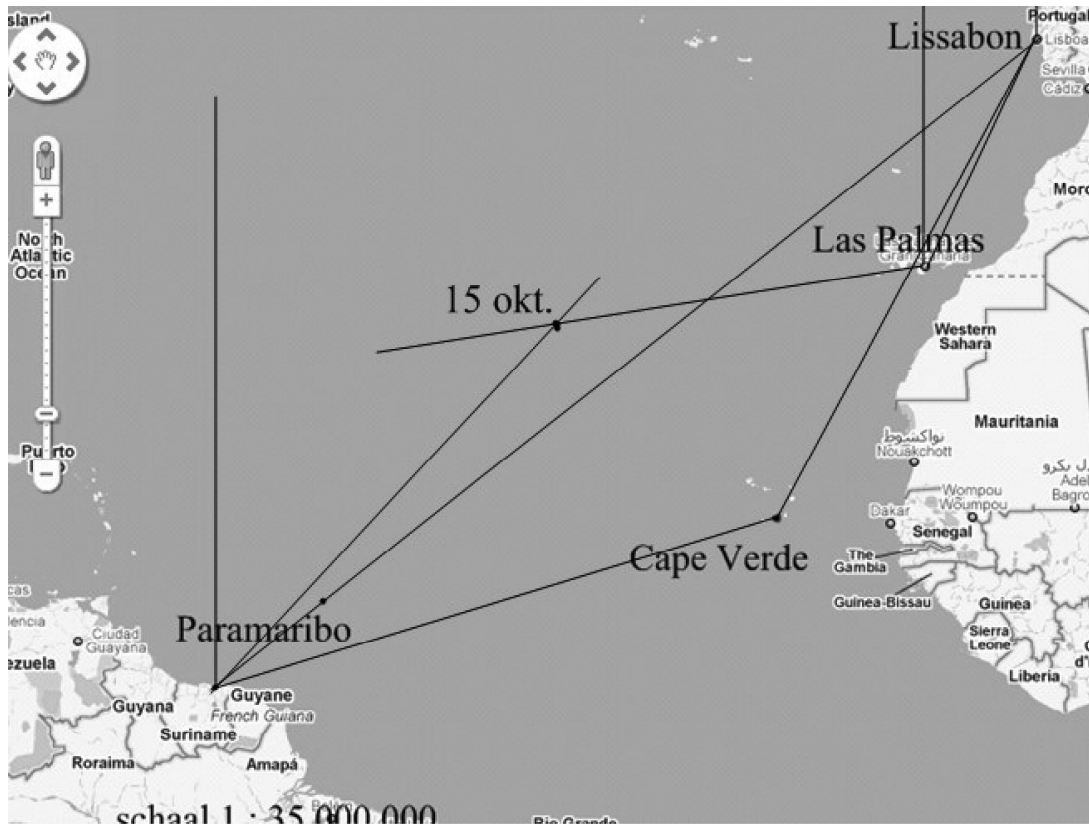
- 34a** $groefactor = (100 - 11) : 100 = 0,89$
 $a = 24 \times 0,89^t$
- b** $a = 24 \times 0,89^5 = 13,4017.. \text{ mg}$
 $a = 24 \times 0,89^6 = 11,9275.. \text{ mg}$
 Na 6 uur is de hoeveelheid werkzame stof gehalveerd.
- c** $a = 24 \times 0,89^{15} = 4,1788.. \text{ mg}$
 $a = 24 \times 0,89^{16} = 3,7192.. \text{ mg}$
 Na 16 uur is het medicijn niet meer werkzaam.
- d** $8 + 16 = 24$ uur. Eén uur ervoor is 23.00 uur.
 Mevrouw Jansen moet om 23.00 uur haar injectie krijgen.

- 35a** Mogelijkheid I
 $groefactor = (100 + 5) : 100 = 1,05$
 $b = 10\ 000 \times 1,05^2 = 11025$
 Na twee jaar staat er € 11.025,00 op de rekening. Ze betaalt 1% boete, dus ze krijgt $0,99 \times 11025 = € 10.914,75$
- Mogelijkheid II
 $Groefactor = (100 + 0,4) : 100 = 1,004$; 2 jaar is 24 maanden
 $b = 10\ 000 \times 1,004^{24} = 11005,48$
 Ze krijgt nu na twee jaar € 11.005,48.
 De tweede mogelijkheid levert dus meer op.
- b** $Kosten 5 \times 1799 + 15 + 5 = € 9015,00$
 Zij heeft nog $11.005,48 - 9015 = € 1.990,48$ over.

- 36a** $50 \text{ cm} : 10 = 5 \text{ cm}$
 $40 \text{ cm} : 10 = 4 \text{ cm}$
 $8 \text{ cm} : 10 = 0,8 \text{ cm}$
 $12 \text{ cm} : 10 = 1,2 \text{ cm}$
 $(50 - 12) : 2 = 19 \text{ cm}$
 $19 \text{ cm} : 10 = 1,9 \text{ cm}$



- b** $400 \text{ cm} = 40 \text{ dm}$; $50 \text{ cm} = 5 \text{ dm}$ en $8 \text{ cm} = 0,8 \text{ dm}$; $40 \text{ cm} = 4 \text{ dm}$;
 $12 \text{ cm} = 1,2 \text{ dm}$ en $20 \text{ cm} = 2 \text{ dm}$. Straal = $2 \text{ dm} : 2 = 1 \text{ dm}$.
inhoud bovenste balk = $40 \times 5 \times 0,8 = 160 \text{ dm}^3$
inhoud onderste balk (zonder gaten) = $40 \times 4 \times 1,2 = 192 \text{ dm}^3$
 Zonder gaten is er $160 + 192 = 352$ liter beton nodig.
inhoud gat = $1 \times 1 \times \pi \times 1,2 = 3,7699.. \text{ dm}^3$
inhoud zeven gaten = $7 \times 3,7699.. = 26,3893.. \text{ dm}^3$
 Voor de balk is $352 - 26,.. \approx 326$ liter beton nodig.
- c** De inhoud van één balk is $326 : 1000 = 0,326 \text{ m}^3$
 Een balk weegt $2500 \times 0,326 = 815 \text{ kg}$.
 Een vrachtwagen kan $12 \text{ ton} = 12000 \text{ kg}$ vervoeren.
 $12000 : 815 = 14,7..$
 De vrachtwagen kan maximaal 14 van deze balken meenemen.
- 37a** *oppervlakte* bovenkant = *opp.* grote cirkel – *opp.* kleine cirkel
opp. bovenkant = $2,8 \times 2,8 \times \pi - 2 \times 2 \times \pi = 12,0637.. \text{ m}^2$
 De oppervlakte is iets meer dan 12 m^2 .
- b** De zijmuren bestaan uit oppervlakte binnenkant kleine cilinder plus oppervlakte grote cilinder plus twee kleine muurtjes.
omtrek grote cirkel = $5,6 \times \pi \approx 17,5929... \text{ m}$
opp. zijkant grote cilinder = $5,6 \times \pi \times 0,9 \approx 15,8336.. \text{ m}^2$
omtrek kleine cirkel = $4 \times \pi \approx 12,5663..... \text{ m}$
opp. zijkant kleine cilinder = $4 \times \pi \times 0,9 \approx 11,3097... \text{ m}^2$
oppervlakte twee muurtjes = $0,9 \times 0,8 \times 2 = 1,44 \text{ m}^2$
 Totaal geel te verven $15,83.. + 11,30 + 1,44 \approx 29 \text{ m}^2$
- c** De zes rechte randen zijn $(0,9 + 0,8 + 0,9) \times 2 = 5,2$ meter
 Een gebogen rand bestaat uit een halve kleine en een halve grote cirkel, dus samen omtrek kleine cirkel en omtrek grote cirkel:
lengte strips = $17,5929.. + 12,5663.. \approx 30,2$ meter
 In totaal $30,2 + 5,2 = 35,4$ meter dus minimaal 36 meter strip kopen).
- 38a** Koershoek is 208° ; afstand op de kaart is $3,4 \text{ cm}$
 1 cm op de kaart is $35\,000\,000 \text{ cm}$ in werkelijkheid, dat is 350 km
 $3,4 \times 350 = 1190 \text{ km}$
- b** Rechtstreeks is $13,9 \text{ cm}$ op de kaart.
 Via Cape Verde is $7,2 + 7,8 = 15 \text{ cm}$.
 Rechtstreeks is $15 - 13,9 = 1,1 \text{ cm}$ korter. Dat scheelt in werkelijkheid $1,1 \times 350 = 385 \text{ km}$.
- c** zie kaart
- d** Op de kaart is het $6,7 \text{ cm}$. In werkelijkheid is dat $6,7 \times 350 = 2345 \text{ km}$.
 Het vliegtuig doet daar $2345 : 650 = 3,6$ uur over.



39a $A(7, 5, 0)$, $B(7, 1, 0)$ en $C(0, 2, 2)$.

b



c Van A naar het punt $(0, 2, 0)$ en dan van $(0, 2, 0)$ naar C .

zijde	kwadraat
$rhz = 3$	9
$rhz = 7$	$\frac{49}{58} +$
langste zijde = $\sqrt{58}$	58

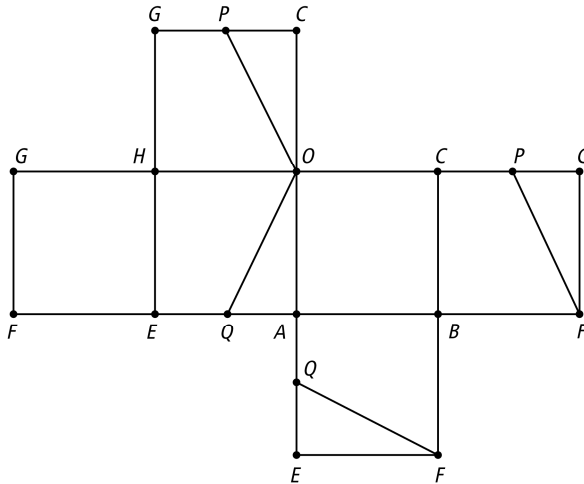
zijde	kwadraat
$rhz = \sqrt{58}$	58
$rhz = 2$	$\frac{4}{62} +$
$AC = \sqrt{62}$	62
$AC = \sqrt{62} \approx 7,9$ cm	

40a $P(0, 4, 2)$; $Q(4, 0, 2)$ en $F(4, 4, 4)$

b De lengte van PQ is gelijk aan de lengte van AC .

zijde	kwadraat
$AB = 4$	16
$BC = 4$	$\frac{16}{32} +$
$AC = \sqrt{32}$	32
$AC = \sqrt{32} \approx 5,7$ cm	
dus $PQ \approx 5,7$ cm	

c



- 41a** De grote cirkel heeft een diameter van 83,66 meter, de kleine cirkel heeft een diameter van 63,66 meter. Het verschil is 2 keer de breedte van de baan, dus $(83,66 - 63,66) : 2 = 10$ meter.
- b** Twee binnenbochten is samen de omtrek van de kleine cirkel:
omtrek kleine cirkel = $63,66 \times \pi \approx 199,99\dots$ meter ≈ 200 meter
 De rechte stukken zijn bij elkaar ook 200 meter. Samen 400 meter.
- c** De oppervlakte van de hele baan is een ring tussen een grote en een kleine cirkel en twee rechthoeken.
Opp. cirkelring = $41,83 \times 41,83 \times \pi - 31,83 \times 31,83 \times \pi \approx 2314,0971\dots$ m²
Opp. twee rechte stukken = $100 \times 10 \times 2 = 2000$ m².
 Er moet $2314 + 2000 = 4314$ m² gedweild worden.
 Eén machine moet in 10 minuten 2157 m² dweilen, dat is 215,7 m² per minuut.
- d** *inhoud* baan = *oppervlakte* baan \times *hoogte* = $4314, \dots \times 0,06 \approx 259$ m³ ijs.

42a

<i>zijde</i>	<i>kwadraat</i>
$EF = 12$	144
$FG = 9$	81
$EG = 15$	225
$EG = 15$ m	

- b** $SG = \frac{1}{2} \times EG = 7,5$ m.

<i>zijde</i>	<i>kwadraat</i>
$ES = 7,5$	56,25
$TS = 4$	16
$ET = 8,5$	72,25
$TS = 4$ m	

Dus de hoogte is 4 meter.

- c** *inhoud* balk = $12 \times 9 \times 3 = 324$ m³
inhoud piramide = $12 \times 9 \times 4 : 3 = 144$ m³
Totale inhoud = $324 + 144 = 468$ m³

43 Theelichten

- a** De straal van het grondvlak is $38 : 2 = 19$ mm, dus 1,9 cm.
 $oppervlakte\ grondvlak = \pi \times 1,9^2 \approx 11,3411.. \text{ cm}^2 \approx 11,3 \text{ cm}^2$
De hoogte van het theelichtje is 14 mm, dus 1,4 cm.
 $inhoud\ theelicht \approx 11,3411.. \times 1,4 \approx 16 \text{ cm}^3$
Er is dus 16 cm^3 kaarsvet nodig voor één theelicht.
- b** $oppervlakte\ bodem = \pi \times 2^2 \approx 12,5663... \text{ cm}^2$
Voor de oppervlakte van de rand bereken je eerst de omtrek van de rand:
 $omtrek\ rand = \pi \times 4 = 12,5663.. \text{ cm}$.
 $oppervlakte\ rand = 12,5663.. \times 1,6 \approx 20,1061.. \text{ cm}^2$
De totale oppervlakte is $12,5663.. + 20,1061.. = 32,6725.. \text{ cm}^2 \approx 33 \text{ cm}^2$.
- c** Er worden $8 \times 12 = 96$ theelichten per jaar per huishouden verkocht.
Het aantal huishoudens is $16,7$ miljoen : $2,4 \approx 6,958... \text{ miljoen huishoudens}$.
Per jaar worden er dus $6,958.. \times 96 = 668$ miljoen theelichten per jaar verkocht.
Dit zijn $668 \text{ miljoen} : 200 = 3,34$ miljoen dozen per jaar.