Uitwerkingen hoofdstuk 4 Meten en meetkunde

4.1 Kennismaken met meten

Opdracht 4.1

a 12,41 km/u (snelheid).
b 12 uur en 41 min op een wekker, of 12 min en 41 s op een stopwatch (tijd).
c 12 euro en 41 cent (geld).
d 12 min, 41 en $\frac{69}{100}$ seconden (tijd).

Opdracht 4.2

Deze opdracht is op verschillende manieren uit te werken. Mogelijk kom je ook hoeveelheids-, reken-, tel- en naamgetallen tegen.

4.1.1 Grootheden en maten

Opdracht 4.3

a

Grootheid	Standaardmaat of -eenheid	Symbool	Voorbeeld
Oppervlakte	Vierkante meter	m^2	De oppervlakte van een kamer is 15 m^2.
	Are	a	De oppervlakte van een stuk bouwgrond is 3 a.
Inhoud	Kubieke meter	m^3	Het jaarverbruik gas (de meterstand) van deze woning is 1 250 m^3.
	Liter	l	Voor een pan soep breng je 1 l water aan de kook.
Tijd	Seconde	s	De superlijm droogt in 2 s.
	Uur	u	Een vlucht naar Barcelona duurt 2 u.
Snelheid	Meter per seconde	m/s	De snelheid van licht bedraagt 299 792 458 m/s.
	Kilometer per uur	km/u	De maximumsnelheid op sommige snelwegen is 130 km/u.

b In de gekozen voorbeelden zie je de verschillen in praktisch gebruik. Vierkante meter, liter, seconde en meter per seconde zijn (veel) kleinere maten dan respectievelijk are, kubieke meter, uur en kilometer per uur. Om praktische redenen kies je de maat zodanig dat je met hanteerbare meetgetallen te maken hebt. Daarnaast worden sommige maten alleen in bepaalde situaties gebruikt: zo wordt vierkante meter vooral bij afmetingen van vertrekken in een woning gebruikt en are bij het meten van bouwgrond. Litermaten gebruik je vooral bij het koken, het water- en gasverbruik druk je uit in kubieke meters. Ook kom je kilometer per uur vooral tegen in het verkeer, waar meter per seconde niet wordt gehanteerd.

Opdracht 4.4
Bijvoorbeeld:

Grootheid	Standaardmaat of -eenheid	Symbool	Voorbeeld
Frequentie	Hertz	Hz	Ons oor is minder gevoelig voor toonhoogten boven 20 000 Hz.
Energie	Joule	J	Een volwassen persoon heeft per dag 8 000 à 12 000 kilojoule aan energie uit voeding nodig.
Vermogen	Watt	W	Deze spaarlamp heeft een vermogen van 5 W.
Weerstand	Ohm	Ω	Een luidspreker heeft een weerstand van 8 Ω.
Elektrische spanning	Volt	V	Op de stopcontacten in je woning staat een spanning van 220 V.
Geluidsniveau	Decibel	dB	De pijngrens wordt meestal gelegd bij 120 dB.

4.1.2 Afgeleide maten

4.1.3 Het metriek stelsel

Opdracht 4.5
a Passender is: Eva loopt de 1 500 m in 10,0 min.
b Passender is: een theezakje weegt 2 g; een stukje kauwgum weegt 7 g.

Opdracht 4.6
a 63 dm = 63 tiende m = 6,3 m
b 80 cl = 80 honderdste l = 0,8 l
c 57 mm = 57 duizendste m = 0,057 m = 0,57 dm
d 50 mg = 50 duizendste g = 0,050 g = 0.05 g

Opdracht 4.7
a 3,5 GHz = 3,5 miljard (Giga)Hertz. 3,5 miljard zit in tussen 3 miljard en 4 miljard, en telt dus na de 3 nog 9 cijfers: 3,5 GHz = 3 500 000 000 Hz.
b 1 200 ns = 1 200 miljardste (s), ofwel 1,2 miljoenste s. 1 miljoenste schrijf je als 0,000 001; dit wordt dus 0,000 001 2.
c 0,025 µm = 1 miljoenste m, ofwel 1 000 miljardste m = 1 000 nm.
d 512 MB = 512 miljoen byte, ofwel 512 000 × 1 000 byte = 512 000 kB.

Opdracht 4.8
a 8 GB = 8 000 MB. Er kunnen dus 2 000 foto’s van 4 MB op de USB-stick.
b 16 GB = 16 000 MB past op de mp4-speler. Dan passen er 16 000 : 700 ≈ 23 muziek-cd’s op. Bij het opslaan op een MP4 worden bestandsformaten gecomprimeerd, waardoor een CD vaak minder dan 50 MB ruimte in beslag neemt. Daarmee kunnen er wel 140 cd’s op worden opgeslagen.

4.1.4 Meetinstrumenten

Opdracht 4.9
a De meetnauwkeurigheid. Het meetinterval bij 23,5 loopt van 23,45 tot 23,55 km en bedraagt 100 m. Het meetinterval bij 23,500 loopt van 23,4995 km tot 23,5005 km en bedraagt daardoor 1 m.
b Op basis van deze gegevens kun je geen winnaar aanwijzen. De atleet die op 9,8 s geklokt is, kan tussen 9,75 s (sneller dan de andere atleet) en 9,85 s (langzamer dan de andere atleet) gefinisht zijn.

Opdracht 4.10

a Hier weeg je meestal tot op tienden van kilogrammen. Een glaasje water drinken geeft meteen al een verschil van 0,1 kg.
b Hoewel sommige luchtvaartmaatschappijen ook de geringste overschrijding in rekening brengen, wordt de bagage meestal op tienden van kilogrammen nauwkeurig gemeten.
c Hoewel 500 g gehakt suggereert dat er geen gram meer mag worden gebruikt, neem je het meestal niet zo nauw. Zelfs enkele tientallen grammen meer of minder merk je niet heel duidelijk.
d Hoe je brieven moet frankeren, hangt af van het gewicht. Voor brieven tot en met 20 g geldt het laagste tarief. Een brief van 22 g valt in een hoger tarief, dus in deze situatie dien je in grammen nauwkeurig te wegen.

4.1.5 Referentiematen

Opdracht 4.11

Dit maatboekje is persoonlijk. Werk er regelmatig in. Zorg dat de grootheden voor lengte, oppervlakte, inhoud, tijd, gewicht, temperatuur en snelheid aan bod komen.

Opdracht 4.12

Wie regelmatig loopt, weet dat je stevig moet doorstappen om 5 km per uur te lopen. In $1\frac{1}{2}$ uur loop je dus tussen 7 en 8 km.

Opdracht 4.13

Het antwoord kun je alleen maar schattend beredeneren en zal erg afhangen van de getallen die je kiest. Als je bijvoorbeeld uitgaat van een volgeschreven A4, bestaande uit 25 regels van 40 letters, dan zijn dat 1 000 letters. Als je gemiddeld voor een letter 2 cm rekent, kost het volschrijven van 1 A4'tje je ongeveer 2 000 cm = 20 m aan inkt. Na ruim 100 A4'tjes volgeschreven te hebben, zit je ongeveer op 2 000 m. Als je er 10 per week volschrijft, kun je met 1 balpen 10 weken vooruit.

Opdracht 4.14

a Op de snelweg mag je op sommige plekken 130 km per uur rijden.
b Een tabletje tegen koorts weegt nog geen 0,7 g.
c Een koffiebekertje bevat vaak krap 20 cl.
d Ik probeer met dit dieet per maand 1,5 kg af te vallen.
e De Dom in Utrecht meet 112 m.

4.2 Lengte

4.2.1 Lengte, breedte en diepte

Opdracht 4.15

a Ongeveer 14 cm.
b Ongeveer $5\frac{1}{2}$ inch.

Opdracht 4.16

a Dit hangt af van de maten van je mobieltje. Let goed op of je de gemeten lengtes noteert in centimeters of meters.
b Je beeldscherm is waarschijnlijk tussen 25 cm (notebook) en ruim 45 cm (17 inch) groot. Meet ook hier nauwkeurig.
c Noteer hier de maten van je eigen kamer.
d Een tafel is ongeveer 74 cm hoog. Meet er een paar, en onthoud dit vervolgens als referentie.
e Een deur is ongeveer (ruim) 2 m hoog. Veel nieuwbouwdeuren worden geleverd in de maten 201,5 cm, 211,5 cm of 231,5 cm.
f Stadsbussen komen voor in verschillende lengtes: standaard (12 m), stretched (15 m; 3 assen waarvan 1 sleepas) en gelede bussen (18 m; 3 assen). In sommige steden rijden stadsbussen van 25 m lang (dubbelgeleed; 4 assen).
g Een voetbalveld is ongeveer 100 à 105 m lang en 65 tot 69 m breed, volgens de regels van de KNVB.
h Een flatgebouw van 10 verdiepingen is ongeveer 30 m hoog, uitgaande van een gemiddelde hoogte van een verdieping van 3 m.
i De hoogste berg ter wereld is de Mount Everest van bijna 9 km hoog (8 848 m wordt als officiële hoogte gehanteerd).

Opdracht 4.17

a Nee. Correct is: 190 cm of 19 dm.
b Nee. Correct is: 140 mm.
c Nee. Correct is: 35 000 m.
d Ja.
e Ja.

Opdracht 4.18

a De kamerdeur is 2 005 mm hoog
b Deze bestelauto is 1 890 mm hoog.
c De lengte van mijn middenklasser auto is 40,35 dm.
d De Domtoren in Utrecht is 0,112 km hoog.

Opdracht 4.19

a 40 inch is ongeveer 102 cm.
b 15,6 inch is ongeveer 40 cm.
c 32 inch is ongeveer 81 cm.

Opdracht 4.20

De vraag is eigenlijk: hoe vaak past 215 cm in 1 km = 1 000 m = 100 000 cm? De rekenmachine zegt: 100 000 : 215 = 465,116 279. Dus gaat het wiel ruim 465 keer rond.

4.2.2 Omtrek

Opdracht 4.21

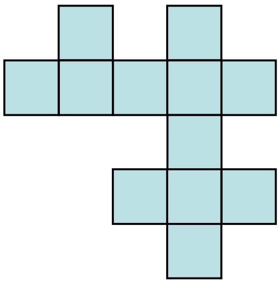
Beide figuren hebben dezelfde oppervlakte, namelijk 12 hokjes. De eerste figuur heeft een omtrek van 22, de tweede 14. Dat is een kwestie van tellen.

Opdracht 4.22

	a	b	c	d	e
Hek	12	20	16	14	20
Grond	9	9	9	9	9

Opdracht 4.23

Bijvoorbeeld de volgende figuur, met omtrek 26.



Opdracht 4.24

Beide omtrekken zijn gelijk. Als je de omtreklijn als een touwtje opvat, kun je in gedachten de linkerfiguur omvormen tot het vierkant.

Opdracht 4.25

a 344 cm
b 296 cm
c 318 cm
d 412 cm
e 398 cm
f 300 cm
g 342 cm
h 684 cm

Reken 20 to 30 cm extra voor een knoop of strik.

Opdracht 4.26

De conclusie die je kunt trekken, is dat er een vaste verhouding bestaat: omtrek = $\pi \times$ middellijn.

Opdracht 4.27

a $\pi \times$ middellijn = $3{,}14 \times 5 = 15{,}7$ cm.
b $2 \times \pi \times$ straal = $2 \times 3{,}14 \times 7 = 43{,}96$ cm.
c $\pi \times$ middellijn = $3{,}14 \times 25{,}75 = 80{,}855$ mm = 8,08 cm.

Opdracht 4.28

a Omtrek = $\pi \times$ middellijn. Dus de middellijn = omtrek : π = 32 : 3,14 ≈ 10,2 cm.
b Omtrek = $\pi \times$ middellijn. Dus de middellijn = omtrek : π = 40 000 : 3,14 ≈ 12 740 km.

4.3 Oppervlakte

4.3.1 Oppervlakte is meer dan lengte × breedte

Opdracht 4.29

a Nee. De oppervlakte van een opengeslagen krant (tabloidformaat) is ongeveer 25 dm^2.
b Nee. Een A4'tje heeft een oppervlakte van ongeveer 600 cm^2.
c Nee. Een ouderwets krijtschoolbord had meestal wel een oppervlakte van 4 m^2, maar digiborden zijn een stuk kleiner: ongeveer 2 bij 1,5 m, dus een oppervlakte ongeveer 3 m^2.
d Nee. Natuurlijk zijn er kleine en grote klaslokalen, maar een normaal klaslokaal is ongeveer 50 m^2 groot.
e Ja. Als je het niet erg vindt om heel dicht tegen elkaar te liggen, kan dit net: 2 m lang en 1,5 m breed. Dit is ongeveer zo groot als een zogenoemd twijfelaarmatras. Het is dus wel een heel klein tentje!

Opdracht 4.30

a De rol isolatiedeken is 660 cm lang en 60 cm breed. Het dak meet in de lengte 650 cm. Met 1 rol isolatiedeken kunnen ze daarom precies 1 baan isolatie van 60 cm breed aanbrengen. Voor het hele dak moeten de bouwvakkers in totaal 540 : 60 = 9 banen isolatiedekens (ofwel 9 rollen) aanbrengen. Dit kost 9 × € 16,25 = 10 × € 16,25 – 1 × € 16,25 = € 162,50 – € 16,25 = € 146,25.

b Een zijde van een deur heeft ongeveer een oppervlakte van 2 m^2. De voor- en achterkant per deur bedragen dan samen 4 m^2. Om 5 deuren te verven, gaat het om 20 m^2. Daar zijn 2 blikken voor nodig. Dit kost aan grondverf 2 × € 5,75 = € 11,50 en aan hoogglansverf 2 × € 8,50 = € 17,00. Totaal: € 11,50 + € 17,00 = € 28,50.

Opdracht 4.31

a
- Woonkamer ‘Margriet’: 4,5 m × 6,00 m = 27 m^2.
- Woonkamer ‘Iris’: 7,60 m × 2,60 m + 4,30 m × 2,00 m = 19,76 m^2 + 8,6 m^2 = 28,36 m^2.
- Woonkamer ‘Tulp’: 7,60 m × 4,50 m – 2,70 m × 2,30 m = 27,99 m^2.

Bungalow ‘Iris’ heeft de grootste woonkamer.

b
- Keuken ‘Margriet’: 3,00 m × 3,10 m = 9,30 m^2.
- Keuken ‘Iris’: 3,20 m × 3,30 m = 10,56 m^2.
- Keuken ‘Tulp’: 3,00 m × 3,40 m = 10,2 m^2.

Bungalow ‘Margriet’ heeft de kleinste keuken.

c Elk type bungalow heeft een woonkamer die groter is dan 25 m^2. De kast past bovendien in elke woonkamer. Ga maar na in de tekening (let op dat hij niet voor een raam mag staan).

Opdracht 4.32

a Tussen de hokken is 50 m – 2 × 12 m = 26 m ruimte. Daar is ruimte voor 3 caravanplaatsen.

b Aan de bovenrand van het grasveld is 60 m – 12 m = 48 m ruimte. Daarin passen 6 caravanplaatsen. Hetzelfde geldt voor de onderrand.

c In totaal is er ruimte voor 15 caravanplaatsen. Dit levert 15 × € 6,50 = € 97,50 per nacht op.

d Het terrein is 50 m × 60 m = 3 000 m^2 groot. Elk hok is 12 m × 12 m = 144 m^2 groot. Elke caravanplaats heeft een oppervlakte van 8 m × 8 m = 64 m^2. Er blijft dan over:
3 000 – 2 × 144 – 15 × 64 = 3 000 – 288 – 960 = 1 752 m^2.

Opdracht 4.33

a Een vierkante tuin van 25 m^2 meet aan elke zijde 5 m. Als elke zijde met 2 m wordt vergroot, zijn de maten van de nieuwe tuin 7 m bij 7 m. Dat levert een oppervlakte op van 49 m^2.

b De oppervlakte van de nieuwe tuin is bijna 2 × zo groot als die van de oude tuin, terwijl elke zijde maar 1,4 keer zo lang is geworden.

Opdracht 4.34

a De poef heeft 6 identieke zijden. Elke zijde heeft een oppervlakte van 3,5 dm × 3,5 dm = 12,25 dm^2. Voor de hele poef is dan 6 × 12,25 dm^2 = 73,5 dm^2 nodig.

b 1 m stof is 120 dm^2 breed. Je moet daar genoeg aan hebben. Je kunt dit ook voor je zien op een rechthoekig lap stof: 3 vierkanten (kubuszijden) aan de bovenkant, 3 aan de onderkant.

c Alle maten van de grotere poef zijn 2 × zo groot. Dit betekent dat de oppervlakte van de poef 4 × zo groot is. Ga maar na: elke zijkant heeft nu een oppervlakte van 7 dm × 7 dm = 49 dm^2.

4.3.2 Roosterfiguren

Opdracht 4.35
Het hele rooster heeft een oppervlakte van 5 cm × 5 cm = 25 cm². Linksboven blijft een driehoek met een oppervlakte van 3 cm² blanco. Linksonder blijft een driehoek met een oppervlakte van 5 cm² blanco. Rechtsboven blijft in totaal 1 + 1 + 2 = 4 cm² blanco. Dan heeft de grijze figuur een oppervlakte van 25 – 3 – 5 – 4 = 13 cm².

Opdracht 4.36
Een mogelijkheid is om te kijken hoe groot het rooster is en daar het aantal witte hokjes vanaf te trekken. Dat levert als grootte van de grijze figuren op:
- a 16 – 4 × 1,5 = 10
- b 16 – 0,5 – 4,5 – 0,5 = 10,5
- c 16 – 2 – 1 – 2 – 2 = 9

Een tweede mogelijkheid is te denken alsof de grijze figuur is opgebouwd uit rechthoeken en driehoeken.
- a In het midden van de grijze figuur zie je een vierkant van 4 hokjes. Daaromheen bevinden zich 4 driehoeken van ieder 1,5 hokje. De grijze figuur is dus 4 + 4 × 1,5 = 10 hokjes groot.
- b De grijze figuur bevat 8 volledige hokjes en 5 halve hokjes. De grijze figuur is dus 8 + 5 × 0,5 = 10,5 hokjes groot.
- c De grijze figuur bevat 5 volledige hokjes, 6 halve hokjes en een driehoek van 1 hokje groot. De grijze figuur is dus 5 + 6 × 0,5 + 1 = 9 hokjes groot.

Opdracht 4.37
Om met handiger getallen te rekenen, kun je alle maten bijvoorbeeld omzetten naar decimeters. Elke tegel heeft een oppervlakte van 9 dm². Het lokaal heeft een oppervlakte van 63 m² = 6 300 dm². Er zijn dan 6 300 : 9 = 700 tegels nodig.

Opdracht 4.38
Als je de figuur in gedachten losknipt en de stukken op kleur bij elkaar schikt, zie je dat het oranje en grijze deel even groot zijn.

Opdracht 4.39
- a 4 cm²
- b 10 cm²
- c 12,5 cm²

4.3.3 Oppervlakte van een cirkel

Opdracht 4.40
- a Het rooster heeft een oppervlakte van 64 tegels. Aan elk van de 4 hoeken blijven ongeveer $3\frac{1}{2}$ tegels blanco. Bij benadering heeft het ronde terras dan een oppervlakte van minstens 64 – 4 × $3\frac{1}{2}$ = 50 tegels. Elke tegel heeft een oppervlakte van 9 dm². Het terras heeft dus een oppervlakte van ongeveer 50 × 9 = 450 dm² ≈ 4,5 m².
- b Gebruikmakend van de formule voor de oppervlakte van een cirkel kom je op: π × r × r ≈ 3,14 × 12 dm × 12 dm = 452,2 dm² ≈ 4,5 m². De benadering bij vraag a was dus goed.

Opdracht 4.41
Als je gebruikmaakt van de formule kom je op: π × r × r ≈ 3,14 × 1,5 × 1,5 = 7,1 m². Je moet dus een terras maken met een grotere diameter.

Opdracht 4.42
Het gaat hier om de omtrek van de koker. Die is $2 \times \pi \times r \approx 2 \times 3{,}14 \times 4 = 25{,}1$ cm. Je kunt net geen 4 kokers uit een vel karton van 1 m halen. Het antwoord is dus: 3 kokers.

Opdracht 4.43
Het ronde grijze terras heeft een oppervlakte van $\pi \times r \times r \approx 3{,}14 \times 2 \times 2 \approx 12{,}6$ m^2. Er zijn dus 13 m^2 grijze stenen nodig.
De rechthoek heeft een oppervlakte van $8 \times 4 = 32$ m^2. Voor de oranje stenen blijft een oppervlakte over van $32 - 12{,}6 = 19{,}4$ m^2. Afgerond zijn er 20 m^2 oranje stenen nodig.

Opdracht 4.44
Een pizza met een diameter van 45 cm heeft een oppervlakte van ongeveer $\pi \times r \times r \approx 3{,}14 \times 22{,}5 \times 22{,}5 \approx 1\,590$ cm^2. Een pizza met een diameter van 32 cm heeft een oppervlakte van ongeveer $\pi \times r \times r \approx 3{,}14 \times 16 \times 16 \approx 804$ cm^2. De bewering klopt dus.

4.4 Inhoud

Opdracht 4.45
a 0,35 l
b 0,5 l
c 0,1 l
d 0,25 l

Opdracht 4.46
a cl
b hl
c dl
d ml
e ml
f cl

Opdracht 4.47
Andere getallen kunnen ook goed zijn, mits ze van dezelfde orde van grootte zijn.
a 25
b 330
c 65
d 1,5 à 2,5

Opdracht 4.48
In een zandbak gaat $1{,}2 \text{ m} \times 1{,}2 \text{ m} \times 0{,}24 \text{ m} = 0{,}3456$ m^3. Met 1 kuub zand kan ik ongeveer 3 zandbakken vullen, want $3 \times 0{,}3456 = 1{,}0368$.

Opdracht 4.49
a $16 \text{ m} \times 25 \text{ m} \times 2{,}50 \text{ m} = 1\,000$ m^3 = 1 miljoen l.
b Het ondiepe bad is $15 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 0{,}60 \text{ m} = 72$ m^3 = 72 000 l. In totaal dus 1 072 000 l.

Opdracht 4.50
a 4 cm^2
b $6 \times 4 = 24$ cm^2
c $2 \times 2 \times 2 = 8$ cm^3
d 4×24 cm^2 = 96 cm^2
e 8×8 cm^3 = 64 cm^3
f 4×96 cm^2 = 384 cm^2
g 8×64 cm^3 = 512 cm^3

Opdracht 4.51

a 11,5 × 5 = 57,5. Dus 57 hele kopjes, en er blijft nog een beetje over.

b De oppervlakte van de winkel bedraagt dan ongeveer 90 m^2. Immers: lengte × breedte × hoogte = 90 × 5 = 450. Bij 90 m^2 kun je bijvoorbeeld denken aan 6 m bij 15 m, of 9 m bij 10 m.

c Je kunt de hoogte omzetten naar meters: 12 mm = 1,2 cm = 0,12 dm = 0,012 m.
Lengte × breedte × hoogte = 50 × 0,012 = 5 × 0,12 = 0,6 m^3 = 600 l.

d Inhoud van het flesje is 0,5 l = 500 cm^3. Invullen van de formule levert π × straal × straal × hoogte ≈ 3,14 × 3 × 3 × hoogte = 28,26 × hoogte. Dit betekent dat de hoogte = 500 : 28,26 ≈ 17,7 cm.

4.5 Gewicht

Opdracht 4.52

a Niet waar. 1 grote zak chips weegt ongeveer 200 g.

b Niet waar. Er gaan ongeveer 25 nietjes in 1 g.

c Waar. Hoewel er ook lichtere en (veel) zwaardere auto's zijn, is dit een bruikbare referentie.

d Niet waar. 1 zak aardappelen weegt doorgaans minimaal 1 kg, en vaak 2 of 5 kg.

e Waar.

f Niet waar. Veel vliegtuigmaatschappijen staan ongeveer 10 kg handbagage toe.

Opdracht 4.53

a Eigen antwoord. Tip: 1 vel A4-papier weegt al gauw 5 g. $\frac{1}{5}$ deel ervan is dus een bruikbare maat.

b Eigen antwoord.

c Bijvoorbeeld: bij medicijnen wordt de hoeveelheid werkzame stof vaak uitgedrukt in mg.

Opdracht 4.54

a 10 kg

b 20 g

c 0,107 kg

d 3,5 ton

e 60 000 kg

f 700 mg

Opdracht 4.55

a 3,1 ton – 1 860 kg – 2 250,5 g – 2,25 kg – 800 mg – 0,4 g

b 2 ton – 3,1 kg – 0,7 kg – 7 g – 700 mg – 0,07 g

Opdracht 4.56

a Dit is afhankelijk van je eigen lichaamsgewicht. Bij een persoon van 65 kg is de gorilla bijna 2,5 × zo zwaar.

b 2 × 35 g = 70 g. 2 × 70 g = 140 g. 10 × 140 g = 1 400 g = 1,4 kg. Dus in totaal 2 × 2 × 10 = 40 × zo zwaar.
Of: 1 400 g : 35 g = 40.

Opdracht 4.57

a 500 000 000 000 × 2 = 1 000 000 000 000 (1 biljoen).

b Per wasbeurt is $1\frac{1}{2}$ maatbeker nodig = 150 g. Na 13 wasbeurten heb je 1 950 g verbruikt en is het pak bijna leeg.

4.6 Temperatuur

Opdracht 4.58

a De aanbevolen temperatuur voor een koelkast ligt tussen 4 °C en 7 °C.
b De aanbevolen temperatuur voor een vrieskist ligt rond –18 °C.
c Dit is persoonlijk. Een comfortabele temperatuur voor douche en bad ligt tussen 33 °C en 38 °C. Hogere temperaturen worden door veel mensen als te warm ervaren.
d Op veel pizzaverpakkingen staat 220 °C à 225 °C.
e Tegenwoordig wordt steeds vaker op lage temperaturen gewassen. Gekleurde kleding werd de afgelopen decennia vaak op 40 °C tot 60 °C gewassen. Tegenwoordig is dit vaak 30 °C of met 'koud' water – in Nederland zo'n 15 °C.
f Eigen antwoord. Kijk ook eens naar de verschillen per regio.
g Eigen antwoord.
h Vanaf ongeveer 38 °C is er sprake van koorts. Vanaf ongeveer 39 °C noemen we de koorts hoog. Verschillende bronnen hanteren overigens verschillende getallen. Bovendien hangt het ook af van waar op je lijf je de temperatuur meet en op welk moment van de dag.

Opdracht 4.59

a Ongeveer 22 °C.
b Fahrenheit = $\frac{9}{5} \times$ Celsius + 32, dus: $\frac{9}{5} \times 22 = 39{,}6 + 32 = 71{,}6$. Merk op dat het antwoord op vraag a een benadering was. Dus een meetfout bij vraag a heeft invloed op het antwoord op vraag b. Als je op de thermometer kijkt, lijkt het wel te kloppen.

Opdracht 4.60

a Gebruik de formule Celsius = $\frac{5}{9} \times$ (Fahrenheit – 32), dus: $\frac{5}{9} \times (59 - 32) = \frac{5}{9} \times 27 = 15$ °C. Strandweer kun je dit niet noemen, behalve voor een wandeling met een jas aan.
b Water begint te bevriezen bij 0 °C. De formule Celsius = $\frac{5}{9} \times$ (Fahrenheit – 32) moet als antwoord 0 hebben. Dit is het geval bij 32 graden Fahrenheit.

Opdracht 4.61

Bij 0 °C is het water 273,15 K. Water begint te koken bij 100 °C. Dus bij 273,15 + 100 = 373,15 K.

4.7 Tijd

Opdracht 4.62

Noteer bij de vragen a t/m f eigen referentiematen.

Opdracht 4.63

a minuut
b eeuwen
c uur
d seconden
e uur

Opdracht 4.64

a 366
b 52
c 31
d In een uur 3 600 seconden, in een etmaal 86 400 seconden.
e 10 eeuwen of 1 000 jaren.

Opdracht 4.65

a 31 december 2012 is 365 dagen later dan 1 januari (2012 was een schrikkeljaar). 365 : 7 = 52 rest 1. Dit wil zeggen: 52 weken en 1 dag later. Als 1 januari een zondag was, is 30 december ook een zondag (immers 52 weken later), en dus 31 december een maandag.

b 1 januari 2013 valt op een dinsdag (zie het antwoord bij b). 365 dagen later is het 1 januari 2014 en dat valt dan op een woensdag. 1 januari 2015 is dan een donderdag, 1 januari 2016 een vrijdag. 1 januari 2017 valt op een zondag, aangezien 2016 een schrikkeljaar is en er tussen 1 januari 2016 en 1 januari 2017 weer 366 dagen zitten.

Opdracht 4.66

a Dit betekent 9 minuten en 25 seconden.

b Dit betekent 9 en 1 kwart minuut, ofwel 9 minuten en 15 seconden.

Opdracht 4.67

a 100 uur bestaat uit 4 × 24 uur + 4 uur. Als je vanaf maandagochtend 9:00 u vier dagen verder rekent, kom je uit op vrijdagochtend 9:00 u. Tel je daar nog 4 uur bij op, dan kom je uit op vrijdagmiddag 13:00 u.

b 139 minuten is gelijk aan 2 uur en 19 minuten. De voorstelling duurt dus minstens tot 4 minuten na middernacht. Vaak duurt het wat langer, vanwege reclame vooraf of een pauze tussendoor.

c Als je met tijdvakken van 24 uur rekent, ben je bij vertrek op 24 juli na 7 etmalen op 31 juli en na nog eens 2 etmalen op 2 augustus. In de reisbranche wordt de startdag echter al meegerekend als 1ste dag. Mogelijk dat je dus al op 1 augustus weer thuis bent!

Opdracht 4.68

a 12 minuten, 34 seconden en $\frac{56}{100}$ seconde

b 10 seconden later is het 12 minuten, 44 seconden en $\frac{56}{100}$ seconde.

4.8 Snelheid

Opdracht 4.69

a 5 km/u

b 24 km/u

c 800 km/u

Opdracht 4.70

a 60 km/u

b 72 km/u

c 48 km/u

d 84 km/u

De trein is het snelst.

Opdracht 4.71

Een tijger heeft een topsnelheid van 15,6 m/s = 15,6 × 3 600 s/u = 56 160 m/u = 56,160 km/u.
Een luipaard is dus veel sneller.

4.9 Kennismaken met meetkunde

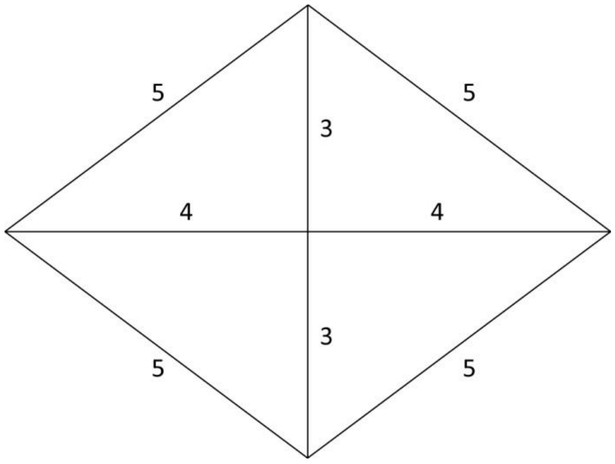
4.9.1 Meetkundige vormen en begrippen

Opdracht 4.72

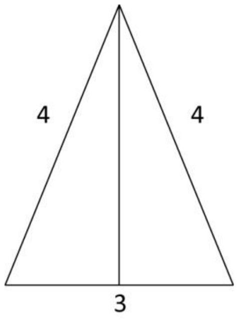
a Een gelijkzijdige driehoek heeft als kenmerk dat alle 3 de zijden even lang zijn.
b Een gelijkbenige driehoek heeft als kenmerk dat 2 van de 3 zijden even lang zijn.
c Een rechthoekige driehoek heeft als kenmerk dat 2 van de zijden een hoek van 90 graden maken ten opzichte van elkaar.
d Een vierkant heeft als kenmerk dat alle zijden even lang zijn en in een hoek van 90 graden staan ten opzichte van elkaar.
e Een rechthoek heeft als kenmerk dat alle zijden in een hoek van 90 graden staan ten opzichte van elkaar. Een vierkant is een bijzondere rechthoek (namelijk een rechthoek waarvan alle zijden even lang zijn).
f Een ruit heeft als kenmerk dat alle zijden even lang zijn. Een vierkant is een bijzondere ruit (namelijk een ruit waarvan alle hoeken recht zijn).

Opdracht 4.73

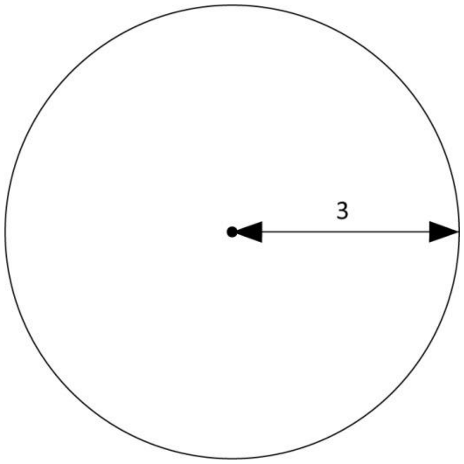
a Elke zijde is 5 cm lang.



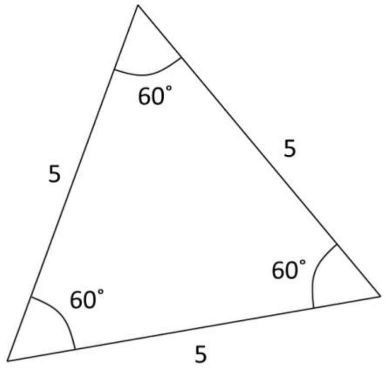
b In het boek staat per abuis gelijkzijdige i.p.v. gelijkbenige. Het antwoord ingeval gelijkbenig moet zijn: De derde zijde is ook 4 cm. Anders zou het geen gelijkbenige driehoek zijn.



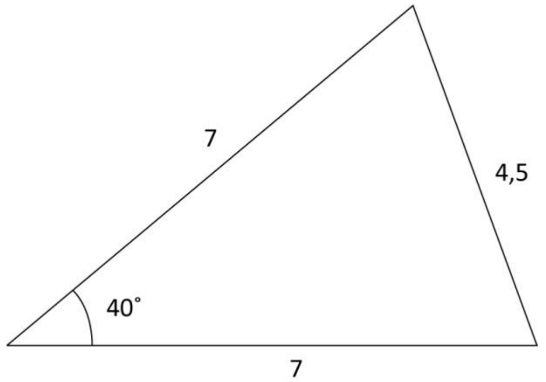
c Een diameter van 6 cm betekent dat de cirkel een straal van 3 cm heeft.



d In het boek staat per abuis gelijkbenig i.p.v. gelijkzijdig. Het antwoord in geval gelijkzijdig moet zijn: Elk van de zijden is 5 cm lang. De lijnen maken onderling een hoek van 60 graden.



e Gebruik hiervoor een geodriehoek. Het gaat in deze opdracht om het correct gebruik ervan.



f Figuur A: ∠ a = 80 graden, ∠ b = 45 graden, ∠ c = 55 graden.
Figuur B: ∠ a = 115 graden, ∠ b = 32,5 graden, ∠ c = 32,5 graden.
Figuur C: alle hoeken zijn gelijk: ∠ a = ∠ b = ∠ c = 60 graden.
Figuur D: ∠ a = 90 graden, ∠ b = 45 graden, ∠ c = 45 graden.
Figuur E: ∠ a = 70 graden, ∠ b = 70 graden, ∠ c = 40 graden.

4.10 Oriënteren

4.10.1 Plattegronden en bouwplaten: lokaliseren

Opdracht 4.74

a Als je vanuit de punten 1, 2 en 3 (kijk)lijnen tekent, zie dat hij vanuit de punten 1 en 2 nog net een stukje van de fietsenrekken kan zien.
b Vanuit punt 3 kan hij de fietsenrekken niet meer zien.

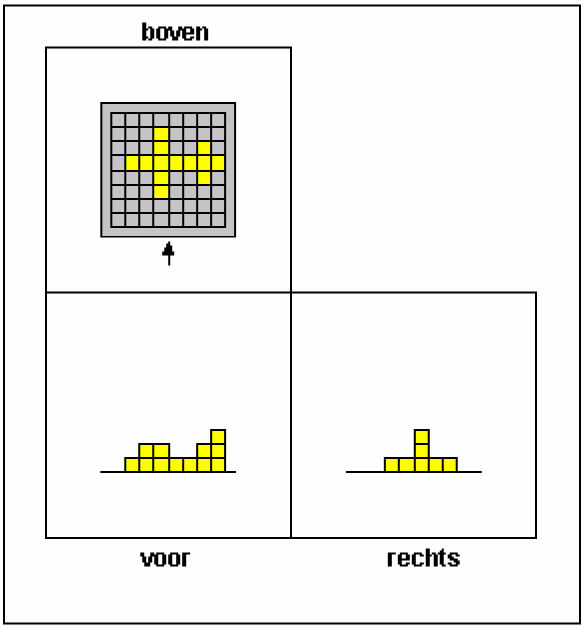
Opdracht 4.75

Figuur 1:	Figuur 2:
Molen: C1	A: (3,2)
Hek: D4	B: (1,–3)
Huis: A3	C: (–4,–2)
Schapen: D5 en E5	D: (1,–3)
Boom: B2	E: (0,4)

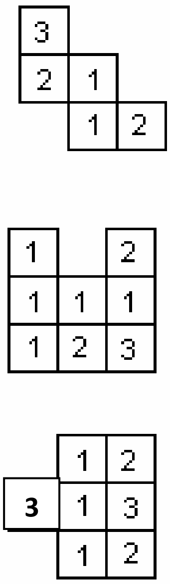
4.10.2 Aanzichten: innemen van een standpunt

Opdracht 4.76
A, B, D en F.

Opdracht 4.77

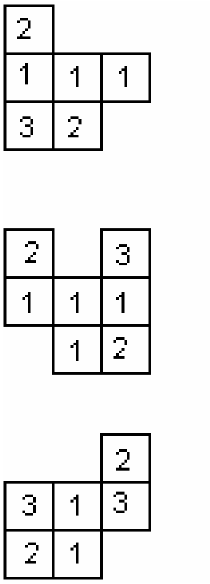


Opdracht 4.78
a t/m c



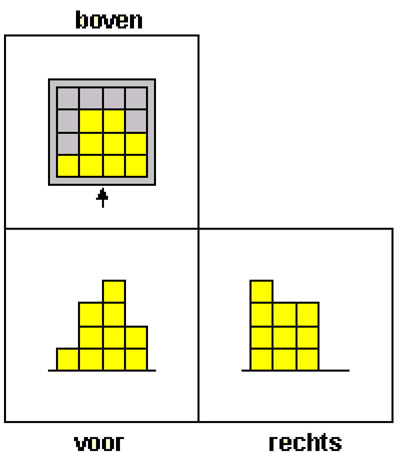
Opdracht 4.79

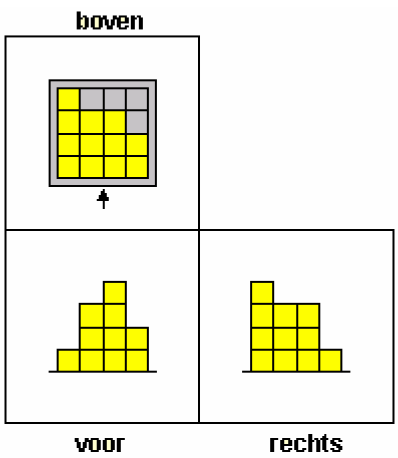
a t/m c



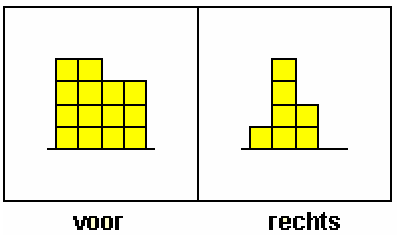
Opdracht 4.80

a Minimaal 21 blokken.
b Maximaal 24 blokken.
c De situatie zoals bij antwoord a staat in de figuur links. De situatie zoals bij antwoord b staat in de figuur rechts. Er kunnen dus nog 3 blokjes onzichtbaar verstopt zitten achter andere blokjes.





Opdracht 4.81



4.10.3 Richtingen en draaiingen: navigeren

Opdracht 4.82
Aan de windroos kun je zien welke richting het noorden is.
a Naar het oosten.
b Naar het zuiden.
c 90 graden, ofwel 1 kwart draai.

Opdracht 4.83
De waarden die je zelf hebt gemeten, kunnen iets afwijken.

Route El – An	
Aantal zeemijlen	Koers
19,6	105
28,7	45
19,6	330

Route Wil – Mar	
Aantal zeemijlen	Koers
32,6	180
32,6	100
45,7	20

Route Len – Kar	
Aantal zeemijlen	Koers
27,4	70
30,0	30
5,2	315

Route Jouk – Meem	
Aantal zeemijlen	Koers
33,9	200
27,4	105
37,8	30

Route Ger – Tien	
Aantal zeemijlen	Koers
45,7	245
31,3	165
14,3	45

Route Trijn – Ko	
Aantal zeemijlen	Koers
7,8	185
20,9	95
40,4	5

4.11 Viseren en projecteren

4.11.1 Viseren

Opdracht 4.84
a De fietser ziet de toren van de kerk boven het flatgebouw uit komen. Dit kan alleen als hij op punt 1 staat.
b In deze situatie is het topje van de toren nog net zichtbaar. De fietser is dan op het punt tussen 1 en 2. Teken een rechte lijn vanaf het topje van de kerktoren langs de bovenkant van de flat naar beneden.
c De toren is onzichtbaar vanaf punt 2.

4.11.2 Projecteren

Opdracht 4.85
A: eind van de middag.
B: 10 uur.
C: rond 2 uur.
D: eind van de middag.
E: net na de middag.
Het maakt natuurlijk ook uit welk jaargetijde het is voor hoelang de schaduwen zijn.

Opdracht 4.86
b – d – f – a – c – e

Opdracht 4.87
De zon gaat van oost via zuid naar west. De schaduw gaat dus precies in tegenovergestelde richting: van west via noord naar oost. Figuur C laat dit zien.

Opdracht 4.88
c: de schaduw valt bij S om 10 uur.

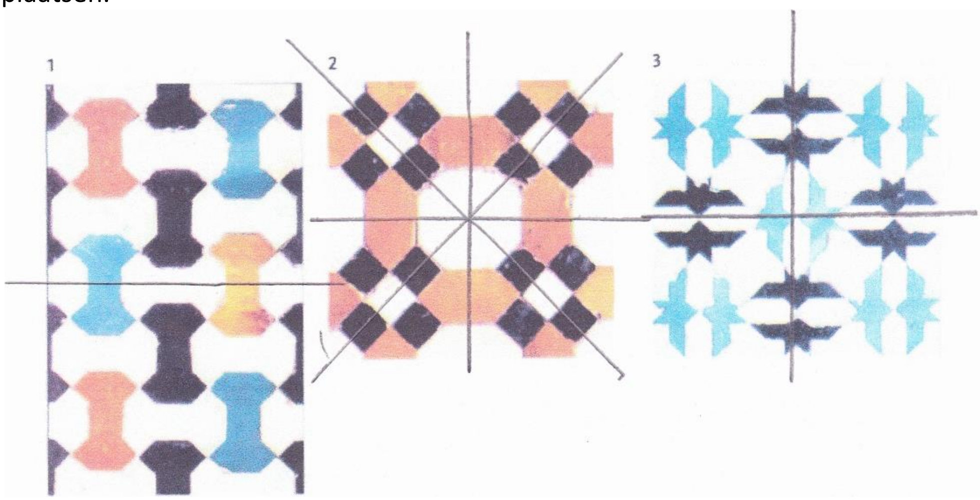
4.12 Transformeren

4.12.1 Omvormen van figuren

Opdracht 4.89
Alleen de laatste figuur kun je niet leggen van deze 2 puzzelstukjes.

4.12.2 Lijnsymmetrie en puntsymmetrie

Opdracht 4.90
De symmetrieassen zijn in de volgende figuren met een lijn aangegeven. Daar kun je de spiegel dus plaatsen.

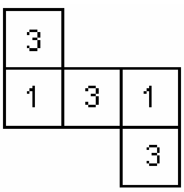


Opdracht 4.91
Spiegelsymmetrisch zijn: A, B, C, D, E, H, I, K, M, O, T, U, V, W, X en Y.
De letters B, C, D, E, H, I, K, O, X en Y hebben een horizontale symmetrieas.
De letters A, H, I, M, O, T, U, V, W, X en Y hebben een verticale symmetrieas.

Opdracht 4.92
Draaisymmetrisch zijn: H, I, N, O, S, X en Z; allemaal met draaihoek 180°. Behalve O: die heeft elke hoek als draaihoek.

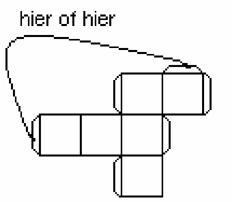
4.13 Construeren

Opdracht 4.93



Opdracht 4.94
A, B, D en E.

Opdracht 4.95



Opdracht 4.96
1 en 3; 2 en 5; 4 en 6

Opdracht 4.97
B

Opdracht 4.98
C en D

4.14 Visualiseren en representeren

Opdracht 4.99
A: een rechthoekig doosje.
B: een koker.
C: een kubus.
D: een piramide met driehoekig grondvlak (ook tetraëder of viervlak genoemd).

Opdracht 4.100
a De kortste route loopt van Amersfoort via Amsterdam, Den Haag, Rotterdam, Leiden en Arnhem naar Utrecht.
b De kortste route loopt van Amsterdam via Den Haag, Rotterdam, Leiden, Arnhem en Utrecht naar Amersfoort.

Opdracht 4.101
Als je maar 1 keer wilt overstappen, kun je het beste de rode lijn 51 (richting Centraal Station) nemen tot station Spaklerweg. Je vervolgt je route op de rode lijn 53 (richting Gaasperplas) tot station Diemen-Zuid.
Als je het niet erg vindt om 2 keer over te stappen, kun je met de rode lijn 51 (richting Centraal station) rijden tot een van de stations Zuid, RAI of Over-amstel. Daar stap je over op de groene lijn 50 (richting Gein) en stap je uit op station Van der Madeweg. Je vervolgt je route op de rode lijn 53 (richting Gaasperplas) tot station Diemen-Zuid.