

4.2 Lengtematen

Inleiding

Je ziet hoe hier de omtrek van een babyhoofdje wordt gemeten. Het gaat om een lengte en dus om een geschikte lengtemaat. De standaardmaat voor lengte is de meter. Waarom wordt hier niet met meters gewerkt, maar met centimeters? En wat zijn dat ook al weer?



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- lengtes uitdrukken in de belangrijkste lengte-eenheden;
- verschillende lengte-eenheden in elkaar omrekenen.

Voorkennis

- de namen en enkele basiseigenschappen van vlakke en ruimtelijke figuren;
- de omtrek van een figuur bepalen door meten en rekenen (en soms schatten);
- diameter en straal van een cirkel herkennen en daarmee de omtrek van een cirkel berekenen.

Verkennen

Opgave V1

Hier zie je hoe de omtrek van het hoofd van een baby wordt gemeten.

- Waarom meet je die omtrek in centimeters?
- Waarom meet je die omtrek niet in kilometers?
- Heeft het zin om die omtrek in millimeters nauwkeurig te bepalen? Licht je antwoord toe.



Figuur 2

Opgave V2

Welke lengtematen ken je al? Noem er zoveel mogelijk.

Uitleg

De standaard lengte-eenheid is de meter. Elke meter van een meetlat of rolmaat moet even groot zijn als de standaardmeter die wordt bewaard in het Internationale Instituut voor Maten en Gewichten in Parijs.

Voor veelvoudn van een meter, of delen van een meter, worden voorvoegsels gebruikt. In de tabel zie je de bekendste.

lengte	voorvoegsel	symbool
duizend meter = 1000 m	kilo (k)	km
honderd meter = 100 m	hecto (h)	hm
tien meter = 10 m	deca (da)	dam
een meter = 1 m	-	m
een tiende meter = 0,1 m	deci (d)	dm
een honderdste meter = 0,01 m	centi (c)	cm
een duizendste meter = 0,001 m	milli (m)	mm

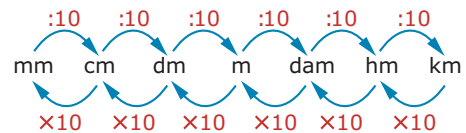
Tabel 1

Wil je een bepaalde lengte weergeven in een andere eenheid dan is aangegeven, dan moet je de aangegeven waarde omrekenen.

Voorbeelden:

- $6,3 \text{ km} = 6,3 \times 1000 \text{ m} = 6300 \text{ m}$
- $100 \text{ cm} = 100 \times 0,01 \text{ m} = 1 \text{ m}$
- $12 \text{ dam} = 12 \times 10 \text{ m} = 120 \text{ m} = 120 \times 100 \text{ cm} = 12000 \text{ cm}$

Dit omrekenen doe je in stappen van 10, bekijk de figuur.



Figuur 3

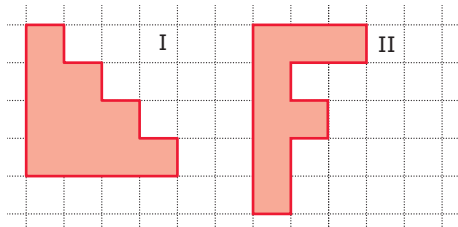
Opgave 1

De standaard lengtemaat is de meter.

- Wat betekent 'centimeter'? Hoeveel centimeter gaan er in een decameter? En in een kilometer?
- Wat betekent 'hectometer'? Hoeveel decimeter gaan er in een hectometer? En hoeveel millimeters?
- Hoeveel cm is $1 \text{ dm} + 1 \text{ m}$?
- Hoeveel m is $1 \text{ km} - 1 \text{ dam}$?

Opgave 2

Bekijk de twee figuren op het rooster.



Figuur 4

- Hoe hoog en breed zijn de figuren, als elk roosterhokje een zijde van 1 heeft?
- Hoe hoog en breed zijn de figuren in kilometers als elk roosterhokje 10 km bij 10 km voorstelt?
- Hoe hoog en breed zijn de figuren in centimeters als elk roosterhokje 5 mm bij 5 mm is?

Theorie en voorbeelden

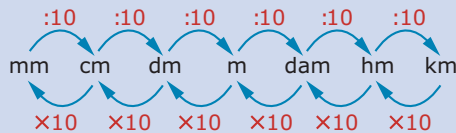
Om te onthouden

Een **meter** is de **standaardmaat** voor de lengte. De meter is dus de standaard **lengte-eenheid**. Elke meter van een meetlat of rolmaat moet even groot zijn als de standaardmeter die wordt bewaard in het Internationale Instituut voor Maten en Gewichten in Parijs.

Voor veelvoud van een meter, of delen van een meter, worden voorvoegsels gebruikt. In de tabel zie je de bekendste. In de figuur ernaast kun je zien hoe je in stappen van 10 **eenheden kunt omrekenen**.



Figuur 5



Figuur 6

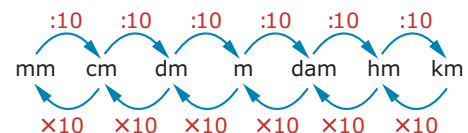
lengte	voorvoegsel	symbool
duizend meter = 1000 m	kilo (k)	km
honderd meter = 100 m	hecto (h)	hm
tien meter = 10 m	deca (da)	dam
een meter = 1 m	-	m
een tiende meter = 0,1 m	deci (d)	dm
een honderdste meter = 0,01 m	centi (c)	cm
een duizendste meter = 0,001 m	milli (m)	mm

Tabel 2

Voorbeeld 1

Hier zie je enkele lengtematen op een rij, van klein (mm) naar groot (km).

De pijltjes erbij geven aan hoe je de eenheden in elkaar kunt omrekenen:



Figuur 7

- De pijl van cm naar mm met $\times 10$ erbij betekent: vermenvuldig het aantal cm met 10 als je het aantal mm wilt weten.
- De pijl van hm naar km met $/10$ erbij betekent: deel het aantal hm door 10 als je het aantal km wilt weten.

Het omrekenen van de ene lengtemaat naar de andere gaat dus in stappen van 10:

- $1250 \text{ mm} = 125,0 \text{ cm} = 12,5 \text{ dm} = 1,25 \text{ m} = 0,125 \text{ dam} = 0,0125 \text{ hm} = 0,00125 \text{ km}$
- $0,1045 \text{ km} = 1,045 \text{ hm} = 10,45 \text{ dam} = 104,5 \text{ m} = 1045 \text{ dm} = 10450 \text{ cm} = 104500 \text{ mm}$

Opgave 3

Reken om.

- $1021 \text{ cm} = \dots \text{ m}$
- $5630 \text{ m} = \dots \text{ hm}$
- $34,1 \text{ cm} = \dots \text{ mm}$
- $1,2 \text{ km} = \dots \text{ cm}$

Opgave 4

Waar of niet waar? Licht je antwoord toe.

- a** Een standaard voetbalveld is ongeveer 10000 mm lang.
A. Waar
B. Niet waar
- b** Een kerktoeren kan een hoogte hebben van wel 20000 op elkaar gestapelde euro's.
A. Waar
B. Niet waar

Voorbeeld 2

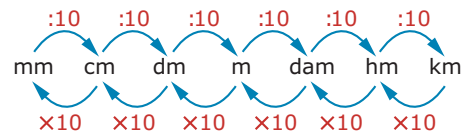
Hoeveel dm is $0,834 \text{ km} + 581 \text{ mm}$?

Antwoord

Om twee lengtes bij elkaar op te tellen, moet je ze eerst omzetten naar dezelfde lengte-eenheid.

Eerst reken je de beide lengtes om naar decimeter.

In de figuur staan enkele lengtematen op een rij, van klein naar groot.



Figuur 8

De pijltjes geven aan hoe de lengtematen worden omgerekend.

$$0,834 \text{ km} = 8,34 \text{ hm} = 83,4 \text{ dam} = 834 \text{ m} = 8340 \text{ dm}.$$

$$581 \text{ mm} = 58,1 \text{ cm} = 5,81 \text{ dm}.$$

Omrekenen van de ene lengtemaat naar de andere gaat steeds in stappen van 10.

Nu de lengte-eenheden gelijk zijn, kun je ze bij elkaar optellen.

$$8340 \text{ dm} + 5,81 \text{ dm} = 8345,81 \text{ dm}.$$

Opgave 5

Reken de lengte-eenheden in elkaar om.

- a** $56,1 \text{ cm} = \dots \text{ mm}$
b $3,6 \text{ km} = \dots \text{ cm}$
c $86,5 \text{ dm} = \dots \text{ mm}$
d $181,4 \text{ m} = \dots \text{ km}$

Opgave 6

Bereken.

- a** $1 \text{ dm} + 1 \text{ m} = \dots \text{ cm}$
b $1 \text{ km} - 1 \text{ dam} = \dots \text{ m}$
c $3300 \text{ m} + 560 \text{ hm} = \dots \text{ km}$
d $5800 \text{ mm} - 420 \text{ cm} = \dots \text{ m}$

Voorbeeld 3

Een wandelaar loopt met een snelheid van 5 kilometer per uur. Hoeveel meter legt hij af in 1 seconde?

Antwoord

Er zijn twee gangbare maten voor snelheid: kilometer per uur (km/h) en meter per seconde (m/s).

Je moet bij het omrekenen van km/h naar m/s niet alleen de eenheid van lengte veranderen, maar ook de eenheid van tijd. Het rekenen met tijd gaat niet in stappen van 10.

Voor de tijd geldt: 1 uur = 60 minuten = $60 \times 60 = 3600$ seconden.

$$\text{Dus } 5 \text{ km/h} = \frac{5000}{3600} \text{ m/s} \approx 1,38 \text{ m/s}.$$

Opgave 7

De snelheid van een hardloper, wielrenner of auto wordt in Nederland uitgedrukt in kilometer per uur (km/h).

- a Hoeveel meter per seconde (m/s) is 1 km/h?
- b Hoeveel meter per seconde is 36 km/h?
- c Hoeveel kilometer per uur is 1 m/s?
- d Een auto rijdt 120 km/h. Hoeveel meter per seconde is dit?
- e Een hardloper loopt 5 m/s. Hoeveel km/h is dit?

Opgave 8

Je reist met de trein van Amsterdam naar Maastricht. De intercity doet hier 2 uur en 35 minuten over. In deze tijd legt de trein een afstand van 211 kilometer af. Hoeveel m/s is de snelheid van de trein gemiddeld tijdens deze reis?

Verwerken

Opgave 9

Reken om.

- a 5 km = ... dm
- b 12,5 dam = ... km
- c 1246 mm = ... dm
- d 0,03 km = ... cm

Opgave 10

Reken om.

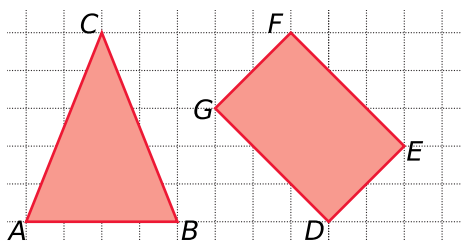
- a 321 dm = ... m
- b 34,1 dm = ... mm
- c 155,4 m = ... km
- d 12,5 km = ... cm

Opgave 11

Een stapel van 500 vellen papier is 4,5 cm hoog. Hoeveel mm is de dikte van één vel papier?

Opgave 12

Bekijk de twee figuren op het rooster.



Figuur 9

- a De driehoek ABC is in werkelijkheid 10 cm hoog. Hoeveel mm is AB?
- b Je kunt in de figuur, op de roosterlijnen, een vierkant tekenen waar de getekende rechthoek DEFG precies in past. Hoe hoog en hoe breed is deze figuur? Geef je antwoord in dm.

Opgave 13

Op een rond verkeersbord, wit met een rode rand, staat 30. Zo'n bord betekent dat de maximum toegestane snelheid 30 km/h is.

Welk getal zou er staan als we bij dit soort borden geen km/h zouden bedoelen, maar m/s?



Figuur 10

Opgave 14

Je wilt één wand van een kamer behangen. De wand is 2,60 meter hoog, 3,15 meter breed en heeft geen deuren of ramen. Je gebruikt behang van 60 centimeter breed dat verkocht wordt op rollen van 10 meter.

- Hoeveel banen (van hoeveel cm) behang heb je nodig om de hele wand te bedekken met verticale banen?
- Hoeveel rollen behang heb je dan nodig?
- Hoeveel banen behang (van hoeveel cm) heb je nodig om de hele wand te bedekken met horizontale banen?
- Hoeveel rollen behang heb je dan nodig?

Opgave 15

Milou reist van school naar huis met de bus. De afstand is 7,5 kilometer. De bus rijdt met een gemiddelde snelheid van 37,5 km/h. Haar broer Daan gaat met de fiets naar huis. Omdat hij eerder thuis wil zijn dan Milou fietst hij stevig door met een snelheid van 20 km/h. Hij neemt een binnendoor route van 5 kilometer. Ze vertrekken tegelijkertijd. De bushalte is vlak voor de school- en huisdeur, dus Milou hoeft niet te lopen. Is Daan inderdaad eerder thuis dan Milou? Licht je antwoord toe.

Toepassen

Een **lichtjaar** is de afstand die het licht in 1 jaar tijd aflegt.

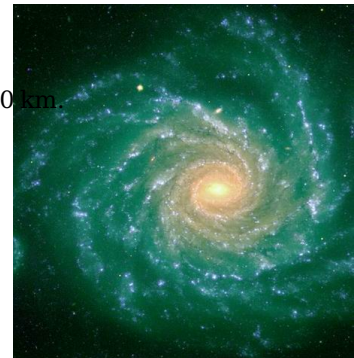
En het licht gaat met 300.000 km per seconde...

Dus een lichtjaar is ongeveer $300000 \times 60 \times 60 \times 24 \times 365 = 9460800000000$ km.

Dat is 9.460.800 miljoen km ofwel 9460,8 miljard km.

Als je bedenkt dat de omtrek van de aarde ongeveer 40.000 km is, begrijp je wel dat je even pittig moet doorfietsen om deze afstand in een mensenleven af te leggen...

Over dit soort afstanden spreek je als je het hebt over sterren in het heelal. Maar dan wel over sterren die niet te ver van de zon afliggen! Het sterrenstelsel NGC 123 ligt ongeveer 100 miljoen lichtjaren van de zon.



Figuur 11

Opgave 16: Lichtjaar

In de sterrenkunde gaat het vaak om hele grote afstanden zoals je hierboven ziet.

Daar kun je lezen wat bijvoorbeeld een lichtjaar is.

- Een lichtminuut is de afstand die het licht in één minuut aflegt. Hoeveel km is een lichtminuut ongeveer?
- De afstand van de Aarde tot de Zon is ongeveer 149.597.870 km. Hoeveel lichtminuten is dat?
- Hoeveel seconden doet het zonlicht er over om de Aarde te bereiken?
- Neptunus is de buitenste echte planeet van ons zonnestelsel. Het zonlicht doet er 4 uur, 9 minuten en 54,2 seconden over om Neptunus te bereiken. Hoeveel km is de afstand van Neptunus tot de Zon ongeveer?

- e De dichtstbijzijnde ster na onze zon, Proxima Centauri, is ongeveer 4,22 lichtjaar van ons verwijderd. Hoeveel km is dat? En hoe lang doe je over die afstand in een ruimteschip dat met 10.000 km/uur door de ruimte raast?

Opgave 17: Engelse lengtematen

In Engeland worden afwijkende lengtematen gebruikt: de 'inch' (precies 2,54 cm), de 'foot', de 'yard', de 'mile' en de 'league'. Via de [Wikipedia](#) kun je hier nog veel meer over lezen.

Reken nu zelf de Engelse maten om naar het standaard eenhedenstelsel, het **S.I.-stelsel**.

- a Een foot is 12 inches. Hoeveel cm is een foot?
 b Een yard is 3 feet (meervoud van foot). Hoeveel cm is een yard?
 c Een mile is 1760 yards. Hoeveel m is een mile?
 d Een league is 3 miles. Hoeveel km is een league?

Het voetbal is een sport die van oorsprong uit Engeland komt. Er worden daarom veel Engelse maten gebruikt.

- e Het doel is bijvoorbeeld 24 feet breed en 8 feet hoog. Reken dit om naar meters (in twee decimalen nauwkeurig).
 f De middelcirkel heeft een straal van 30 feet. Hoeveel m is dat in twee decimalen nauwkeurig?
 g De penaltystip ligt op 11 meter voor het midden van het doel. Hoeveel feet is dat?
 h De breedte van een voetbalveld moet tussen de 50 en de 100 yards liggen en de lengte tussen de 100 en de 130 yards. Reken deze waarden om naar m.

Opgave 18: Snelheidsmeter

In Engeland en de USA zijn de maximum snelheden voor automobilisten in mph (miles per hour).

- a Hoeveel km/uur is 1 mph? Geef je antwoord in drie decimalen nauwkeurig.
 b Welke snelheidsgrens geeft dit Engelse verkeersbord aan in km/uur?

Je rijdt in Engeland van het centrum van London naar York (een afstand van 204 miles) met een gemiddelde snelheid van 50 mph. Je auto rijdt 15 km op 1 liter benzine. Benzine kost in Engeland € 1,65 per gallon.

- c Zoek op hoeveel liter er in een gallon gaat en hoeveel euro het Engelse Pond waard is. Bereken hoeveel je deze rit kost in euro.



Figuur 12

Testen

Opgave 19

Bereken.

- a Hoeveel dm is $0,572 \text{ km} + 421 \text{ mm}$?
 b Hoeveel hm is $902910 \text{ cm} - 291 \text{ dm}$?
 c Hoeveel dam is $7,454 \text{ hm} - 7234 \text{ dm}$?
 d Hoeveel cm is $0,0937 \text{ dam} + 1453 \text{ m}$?

Opgave 20

De Domtoren in Utrecht is 112,32 m hoog.

- a De bakstenen van de Domtoren zijn 8 cm dik. Hoeveel bakstenen liggen er op elkaar gestapeld, als je doet alsof er geen voegen tussen de bakstenen zitten?
 b Je kunt de Domtoren beklimmen door 465 treden op te lopen. Op een hoogte van 95 m heb je uitzicht over Utrecht. Hoeveel mm is de hoogte van 1 traptrede?

Opgave 21

De Jackrabbiet (een haas met hele lange oren) kan 200 meter in 10 seconden rennen. Een wilde hond legt in totaal 95 kilometer af in 1 uur en 20 minuten. De Grote tafeleend vliegt in 5 minuten 9,5 kilometer ver. Welk dier is het snelst?

Practicum

Er bestaan op internet allerlei sites voor het **omrekenen van eenheden**. Deze is gemaakt door Walter Fendt.

Figuur 13 Klik op de figuur om de applet te openen



© 2021

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt.

Email: f.spijkers@math4all.nl

Met de Math4All maatwerkdienst kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij a.f.otten@xs4all.nl een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.
