

4.1 Omtrek

Inleiding

Als je wilt weten hoeveel meter hekwerk je nodig hebt om een stuk land te omheinen, of je wilt weten hoe groot je buikomvang of je hoofdomvang is, dan heb je het over de omtrek van een voorwerp. Soms kun je zo'n omtrek nauwkeurig vaststellen, soms moet je meer schatten.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- de omtrek bepalen van figuren door de lengtes van de zijden bij elkaar op te tellen;
- de lengte van schuine en kromme stukken van een roosterfiguur schatten en benaderen;
- de omtrek van een cirkel berekenen.

Voorkennis

- de namen en enkele basiseigenschappen van vlakke en ruimtelijke figuren;
- diameter en straal van een cirkel herkennen.

Verkennen

Opgave V1

Je ziet het hoofdje van een baby.

Hoeveel cm bedraagt de omtrek van dit hoofdje?

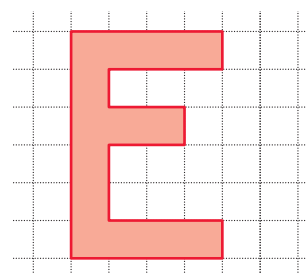


Figuur 2

Opgave V2

Elk roosterhokje heeft in werkelijkheid een lengte en breedte van 1 cm.

Hoe groot is de omtrek van de letter E?



Figuur 3

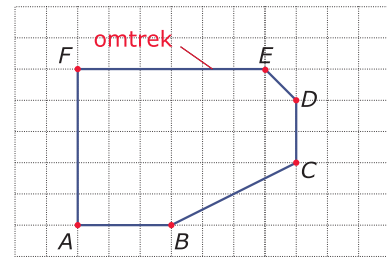
Uitleg 1

De omtrek van een figuur bepaal je door een figuur 'om te trekken' en de lengte van de buitenrand te bepalen. Dat doe je door van alle stukken buitenrand de lengtes bij elkaar op te tellen. Soms weet je die, soms kun je die bepalen met behulp van een rooster, soms moet je gewoon meten of zelfs schatten.

De gemeten lengtes geef je aan in een afgesproken lengte-eenheid (bijvoorbeeld in centimeter).

Soms zijn roosterfiguren op schaal getekend. Dan staat er bij het rooster welke eenheid de breedte van een hokje voor moet stellen, bijvoorbeeld 1 kilometer. In dat geval moet je de gemeten lengte omrekenen.

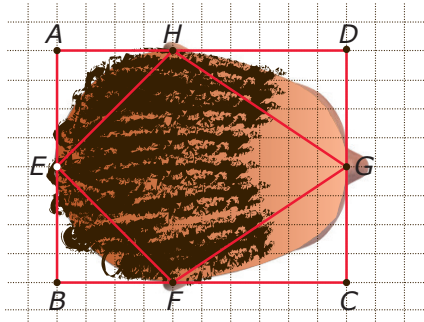
Bij een schuin stuk omtrek meet je de lengte met een liniaal. Bij kromme stukken omtrek schat je de lengte.



Figuur 4

Opgave 1

Bekijk het rooster met een bovenaanzicht van een hoofd, een rechthoek $ABCD$ en een vlieger $EFGH$. De afmetingen van één roosterhokje stellen in werkelijkheid 4 cm bij 4 cm voor.

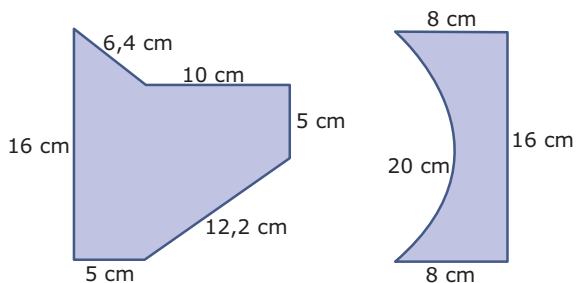


Figuur 5

- Hoe groot is de omtrek van de rechthoek in werkelijkheid, uitgedrukt in centimeter?
- Meet met je liniaal de omtrek van vlieger $EFGH$. Hoe groot is deze omtrek in de tekening? En in werkelijkheid?
- Leg uit, hoe je nu met behulp van de antwoorden bij a en b de omtrek van het hoofd op de tekening kunt schatten. Schrijf je schatting op.

Opgave 2

Bepaal de omtrek van de volgende figuren.



Figuur 6

Uitleg 2

Je ziet de hoe je de omtrek van een cirkel kunt benaderen: je zet een punt P op de cirkel en rolt die cirkel tot dit punt precies één hele omwenteling heeft gemaakt. Je kunt dit ook zelf doen met een cilinder.

Bekijk de applet: omtrek cirkel

Je ziet dat de omtrek van een cirkel iets meer dan 3 keer de diameter is.

Nauwkeurig meten levert op dat de omtrek van elke cirkel ongeveer $3,14\dots$ de diameter is. Dit was al in de Oudheid bekend. Dit getal werd π (spreek uit: "pi") genoemd. Het is later nauwkeuriger berekend: $\pi = 3,14159265\dots$

Onthoud: $omtrek\ cirkel = 3,14159265\dots \times diameter$

π heeft oneindig veel decimalen.

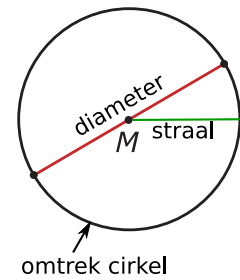
Omdat $diameter = 2 \times straal$ kun je de omtrek van een cirkel ook berekenen met:

$$omtrek\ cirkel = 2\pi \times straal$$

Van een cirkel met een diameter van 8 cm is de straal 4 cm. De omtrek van deze cirkel is:

$$omtrek\ (cirkel) = \pi \times 8 \approx 25,1\ \text{cm of}$$

$$omtrek\ (cirkel) = 2\pi \times 4 \approx 25,1\ \text{cm.}$$



Figuur 7

Opgave 3

Ga door meten na, dat de omtrek van een cirkel ongeveer 3,14 keer de diameter is. Gebruik cilindrische voorwerpen en de methode van de applet.

Opgave 4

Bereken de omtrek van een cirkel met een straal van 5 centimeter.

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Je bepaalt de **omtrek** van een figuur door hem 'om te trekken' en de lengte van de buitenrand te meten. Dat doe je door van alle stukken buitenrand de lengte te meten (of, bij kromme lijnen, te schatten) en vervolgens deze lengtes bij elkaar op te tellen.

De gemeten lengtes geef je aan in een afgesproken **lengte-eenheid** (bijvoorbeeld in centimeter).

Soms zijn roosterfiguren op schaal getekend. Dan staat er bij het rooster welke eenheid de breedte van een hokje voor moet stellen, bijvoorbeeld 1 kilometer. In dat geval moet je de gemeten lengte omrekenen.

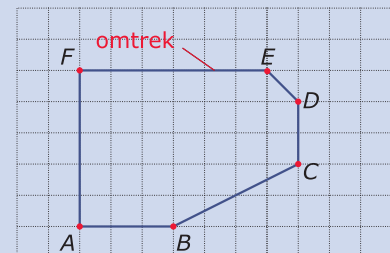
De **omtrek van een cirkel** kun je berekenen vanuit de diameter van de cirkel:

$$omtrek\ cirkel = \pi \times diameter\ cirkel$$

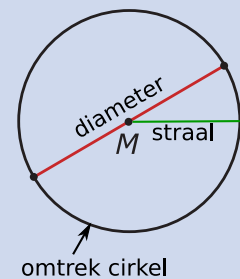
of

$$omtrek\ cirkel = 2\pi \times straal\ cirkel$$

Hierin is $\pi = 3,14159265\dots$ het getal 'pi'.



Figuur 8



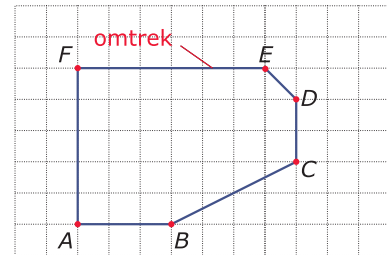
Figuur 9

Voorbeeld 1

In dit rooster is de lengte-eenheid gelijk aan de lengte van een roostervierkantje. De omtrek kun je dus bepalen door van elk lijnstuk het aantal lengte-eenheden te bepalen en daarna al deze lengte-eenheden bij elkaar op te tellen:

- $AB = 3$ lengte-eenheden
- $BC \approx 4,5$ lengte-eenheden
- $CD = 2$ lengte-eenheden
- $DE \approx 1,5$ lengte-eenheden
- $EF = 6$ lengte-eenheden
- $FA = 5$ lengte-eenheden

De omtrek is dus ongeveer 22 lengte-eenheden.



Figuur 10

Opgave 5

Bekijk de roosterfiguur in **Voorbeeld 1**. Teken de figuur na op ruitjespapier met ruitjes van 1 cm bij 1 cm.

Controleer door te meten, of door te tellen en te meten, of de omtrek van je figuur inderdaad ongeveer 22 cm is.

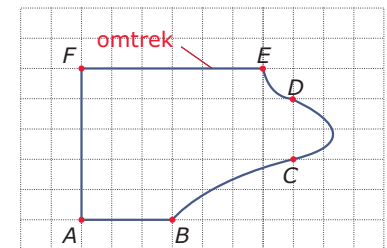
Opgave 6

- Hoe groot is de omtrek van een rechthoek van 12 bij 12,5?
- Hoe groot is de zijde van een vierkant waarvan de omtrek 144 is?

Voorbeeld 2

In dit rooster stelt de lengte van een roostervierkantje 1 cm voor. Daarmee bepaal je de lengte van de omtrek van de figuur:

- $AB = 3$ cm
- $BC \approx 4,5$ cm
- $CD \approx 3,5$ cm
- $DE \approx 1,5$ cm
- $EF = 6$ cm
- $FA = 5$ cm



Figuur 11

De omtrek is dus ongeveer 23,5 cm. Dit is een vrij grove schatting, vanwege de kromme lijnstukken.

Opgave 7

Bekijk roosterfiguur $ABCDEF$ in **Voorbeeld 2**. Teken de figuur zo nauwkeurig mogelijk na op een cm-rooster. Controleer door hokjes te tellen, te meten en te schatten of de omtrek van je figuur inderdaad ongeveer 24 cm is.

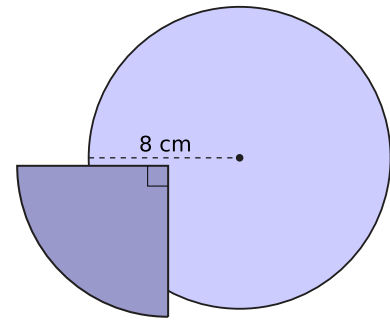
Voorbeeld 3

Hier zie je een cirkelvormig stuk karton met een straal van 8 cm en een kwart van eenzelfde kartonnen cirkel. Ze liggen deels op elkaar.

Bereken:

- de omtrek van de hele kartonnen cirkel;
- de omtrek van het kwart van deze kartonnen cirkel.

Rond alle antwoorden af op twee decimalen.



Figuur 12

Antwoord

De straal van de cirkel is 8 cm. De diameter is twee keer de straal, dus 16 cm.

Dus $omtrek(cirkel) = \pi \times 16 \approx 50,265\dots$

De omtrek van de hele cirkel is ongeveer 50,27 cm.

De omtrek van een kwart kartonnen cirkel is een kwart van de omtrek van de hele cirkel plus twee keer de lengte van de straal. Dus:

$$omtrek(kwart\ cirkel) \approx \frac{50,265\dots}{4} + 8 + 8 \approx 28,566\dots$$

De omtrek van de kwart cirkel is ongeveer 28,57 cm.

Opgave 8

Een houten bord heeft de vorm van een cirkel met een straal van 6 cm.

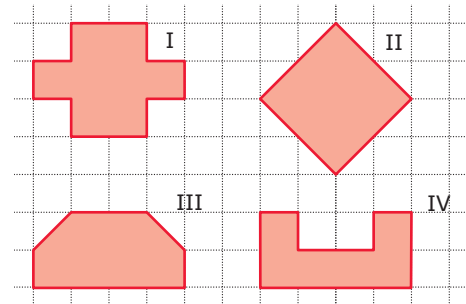
- Bereken de omtrek en rond af op een decimaal.
- Je zaagt dit bord doormidden. Bereken de omtrek van de halve cirkel die zo ontstaat en rond af op een decimaal.
- Je zaagt dit halve bord nog eens doormidden. Bereken de omtrek van de kwart cirkel die zo ontstaat en rond af op een decimaal.

Verwerken

Opgave 9

In dit rooster stelt elk roosterhokje een vierkantje van 1 cm bij 1 cm voor.

Bepaal van alle vier de figuren de omtrek. Teken de figuren eventueel na op een cm-rooster.



Figuur 13

Opgave 10

Een sportveld heeft de vorm van een rechthoek van 20 m bij 10 m.

- Hoe groot is de omtrek van dit sportveld?
- Er wordt besloten om vierkante tegels rond het sportveld te leggen. Deze tegels zijn 0,5 meter breed. Hoeveel tegels moeten er worden gelegd?

Opgave 11

Bas en Eva hebben in de woonkamer een rond kleedje liggen. De straal van het kleedje is 50 cm. Bas zegt dat de omtrek van het kleedje ongeveer gelijk is aan 157 cm. Volgens Eva is de omtrek van het kleedje ongeveer gelijk aan 314 cm. Laat met een berekening zien wie er gelijk heeft.

Opgave 12

Phil heeft in zijn tuin een terras in de vorm van een kwart cirkel met een straal van 4 meter. Rondom dat terras wil hij plantjes zetten. Om te bepalen hoeveel plantjes hij nodig heeft, heeft hij de omtrek van het terras nodig. Teken de kwart cirkel op roosterpapier. Neem 1 cm voor elke meter.

Hoe groot is de omtrek van het totale terras?

Opgave 13

De afgebeelde figuur van een zespuntige ster bestaat uit zes identieke ruiten. Om elk van deze ruiten kun je in werkelijkheid precies een rechthoek tekenen van 4 cm bij 2 cm.

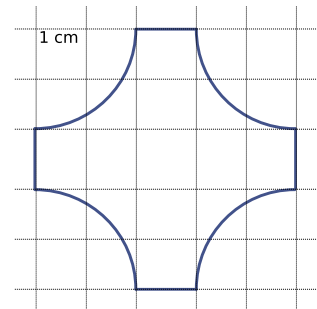
Bepaal de omtrek van de figuur.



Figuur 14

Opgave 14

De omtrek van deze figuur bestaat uit vier kwart cirkels en vier rechte lijnstukken. Hij is getekend op een hokjesrooster van 1 cm bij 1 cm. Bereken de omtrek van de figuur.



Figuur 15

Toepassen

Opgave 15: Curvimeter

Voor het meten van kromme wegen op een kaart wordt soms een curvimeter gebruikt. Onderaan een curvimeter zit een klein wielje waarmee je over de kaart rolt. De curvimeter geeft de 'gerolde' afstand aan.

Met een curvimeter kun je bijvoorbeeld de omtrek van een vijver op een kaart bepalen. Je kunt er ook de omtrek van een getekende cirkel mee bepalen.

- a Leg uit hoe je denkt dat een curvimeter werkt.
- b Beschrijf hoe je de lengte van kromme lijnen op papier ook kunt meten met een muntstuk van 1 euro.



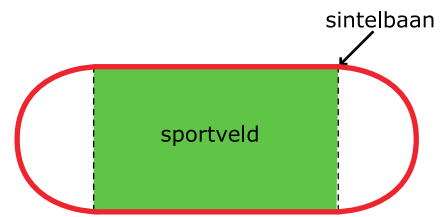
Figuur 16

Opgave 16: Atletiekveld

De gemeente Schijndel laat een nieuw atletiekveld aanleggen: een rechthoekig sportveld met daaromheen een sintelbaan. De sintelbaan bestaat uit twee rechte stukken en twee halve cirkels.

Het sportveld is 60 bij 106 meter lang.

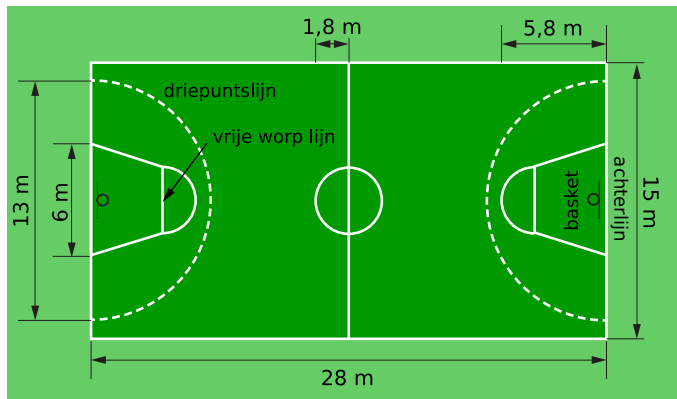
Hoe lang is de sintelbaan? Rond het eindantwoord af op gehele meters.



Figuur 17

Opgave 17: Basketbalveld

In een nieuwe sportzaal moet een basketbalveld worden uitgezet. Hiervoor moet de vloer worden voorzien van rechte en cirkelvormige (stippel)lijnen.



Figuur 18

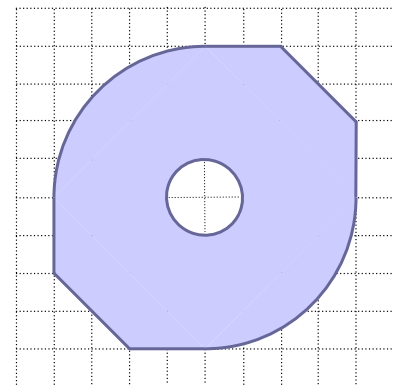
- De gestippelde lijnen, ook wel de driepuntslijnen genoemd, zijn halve cirkels. Bereken zo nauwkeurig mogelijk hoeveel meter stippellijn er in totaal moet worden getrokken. Laat je berekening zien.
- In het midden van het basketbalveld bevindt zich een cirkel. Deze cirkel wordt met een doorlopende lijn getrokken. Bereken zo nauwkeurig mogelijk hoeveel meter lijn er in totaal getrokken moet worden om de cirkel te maken. Laat je berekening zien.
- Op de eerste dag worden de driepuntslijnen, de cirkel in het midden, de lijn in het midden en de buitenkant van het basketbalveld gelegd. Hoeveel meter aan (stippel)lijnen wordt er op de eerste dag getrokken?

Testen

Opgave 18

In dit rooster stelt elk roosterhokje 10 cm bij 10 cm voor.

- Bereken de omtrek van de binnenste kleine cirkel.
- Bepaal de omtrek van de buitenrand van de figuur. Ga ervan uit dat de gebogen delen kwart cirkels zijn.



Figuur 19

Opgave 19

Martine wil rond haar huis vierkante tegels leggen met zijden van 0,2 meter. Haar huis is een vierkant met een omtrek van 19,20 meter. Hoeveel tegels kan Martine rond het huis leggen?

Practicum

[Bekijk de applet.](#)

Verplaats de punten en bepaal zelf de omtrek van zeshoek $ABCDEF$.



© 2024

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. Klik op  in de marge bij de betreffende opgave. Uw mailprogramma wordt dan geopend waarbij het emailadres en onderwerp al zijn ingevuld. U hoeft alleen uw opmerkingen nog maar in te voeren.

Email: f.spijkers@math4all.nl

Met de Math4All Foliostraat kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij a.f.otten@math4all.nl een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.
