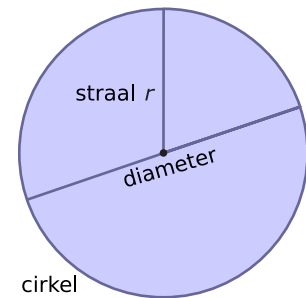


7.4 Omtrek cirkel

Inleiding

De omtrek van een cirkel heb je al eerder leren berekenen, je weet vast nog wel hoe dat gaat. En anders kom je dat nu weer tegen. Maar je gaat ook kijken naar delen van cirkels.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- de omtrek van een cirkel berekenen vanuit de diameter of straal en andersom;
- de omtrek van een cirkelsector berekenen vanuit de diameter of straal en andersom.

Voorkennis

- de oppervlakte van roosterfiguren bepalen;
- de oppervlakte van rechthoeken, driehoeken en vierhoeken berekenen;
- werken met coördinaten.

Verkennen

Opgave V1

Je hebt al eerder gezien dat de omtrek van een cirkel gelijk is aan $\pi \times d$, waarin d de diameter van de cirkel is.

Er lijkt dus een vaste verhouding te bestaan tussen de omtrek en de diameter van elke cirkel.

- a Waarom kun je deze verhouding waarschijnlijk nauwkeuriger bepalen bij het meten aan een groot cirkelvormig voorwerp dan aan een klein cirkelvormig voorwerp?



Figuur 2

In China werd rond 480 na Christus al een zeer nauwkeurige schatting van deze verhouding gevonden. Men ging hierbij uit van de verhouding bij een cirkel waarvan de omtrek 355 eenheden bedroeg en de diameter 113.

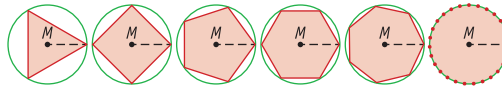
- b Geef een decimale benadering van deze verhouding $\frac{\text{omtrek}}{\text{diameter}}$. Rond af op vijf decimalen.
- c Bereken met behulp van deze benadering de omtrek van een cirkel met een diameter van 1 m in mm nauwkeurig.

Uitleg

Bekijk de applet.

Al in de Oudheid wilde men weten hoe je de omtrek van een cirkel berekent. Door een regelmatige veelhoek in de cirkel te passen en van die veelhoek de omtrek te bepalen, kun je de omtrek van de cirkel benaderen. Hoe meer hoeken de veelhoek heeft, hoe beter de benadering van de cirkel. De veelhoek gaat namelijk steeds meer op een cirkel lijken.

Benadering omtrek cirkel met *straal* = 1 en *diameter* = 2



n-hoek	3	4	5	6	7	... 27
omtrek(veelhoek)	5,20	5,66	5,88	6,00	6,07	6,27
omtrek(veelhoek)/diameter	2,60	2,83	2,94	3,00	3,04	3,13

Figuur 3

In de figuur zijn de omtrek van de cirkel en de factor waarmee je de diameter moet vermenigvuldigen om de omtrek te berekenen, benaderd.

De werkelijke omtrek van de cirkel is $3,14159265... \cdot 2$.

Het getal $3,14159265...$ wordt "pi" genoemd en aangeduid met de Griekse letter π .

π heeft oneindig veel decimalen zonder enige regelmaat. Onthoud:

$$\text{omtrek (cirkel)} = \pi \cdot \text{diameter}$$

Omdat de diameter (d) altijd twee keer de straal (r) is, kun je de formule ook schrijven als:

$$\text{omtrek (cirkel)} = 2 \cdot \pi \cdot \text{straal}$$

$$\text{omtrek (cirkel)} = 2\pi r$$

Opgave 1

Werk met de applet in de **Uitleg**. Gebruik de applet om π te benaderen. Bekijk ook de formule waarmee je de omtrek van een cirkel exact kunt berekenen.

- Bij een vijfhoek met zijn hoekpunten op de cirkel is de deling $\frac{\text{omtrek}}{\text{diameter}}$ behoorlijk kleiner dan de werkelijke waarde van π . Hoe komt dat?
- Bij welke veelhoek krijg je voor het eerst een benadering van π in twee decimalen nauwkeurig?
- Bereken met je rekenmachine de omtrek van een cirkel met een straal van 1 in vier decimalen nauwkeurig.

Opgave 2

Het getal π is ook op je rekenmachine te vinden.

- Schrijf de waarde van π in negen decimalen op.
- De Oude Grieken dachten dat π een breuk was.

Ze gebruikten voor $\frac{\text{omtrek}}{\text{diameter}}$ van een cirkel soms de breuk $\frac{22}{7}$.

Hoeveel verschilt dit getal van π ? Rond af op negen decimalen.

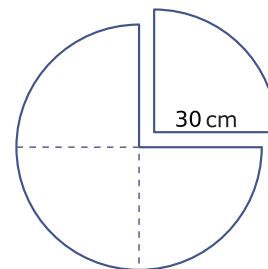
Opgave 3

Je hebt een zuiver rond tafelblad met een diameter van 60 cm.

- a Bereken de omtrek van dit tafelblad in mm nauwkeurig.

Je zaagt dit tafelblad doormidden en de helften nog eens doormidden. Je krijgt dan vier kwart tafelbladen. Zo'n 'taartpunt' van een cirkel heet een cirkelsector.

- b Bereken de totale omtrek van zo'n cirkelsector in mm nauwkeurig.



Figuur 4

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Voor de **omtrek van een cirkel** geldt:

$$\text{omtrek (cirkel)} = \pi \cdot \text{diameter}$$

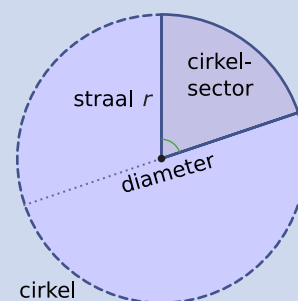
Het getal 3,14159265... wordt **pi** genoemd en aangeduid met de Griekse letter π .

π heeft oneindig veel decimalen zonder enige regelmaat.

Omdat de diameter (d) altijd twee keer de straal (r) is, kun je de formule ook schrijven als:

$$\text{omtrek (cirkel)} = 2 \cdot \pi \cdot \text{straal} \text{ of als } \text{omtrek (cirkel)} = 2\pi \cdot r$$

Een 'taartpunt' uit een cirkel heet een **cirkelsector** en heeft een bijbehorende **sectorhoek**. Die hoek bepaalt welk deel van de cirkel de sector is. Je kunt daarmee de **omtrek van de cirkelsector** berekenen.



Figuur 5

Voorbeeld 1

Bereken de omtrek van een cirkel met een straal van 5 cm in één decimaal nauwkeurig.

Antwoord

Voor de omtrek van cirkel geldt: $\text{omtrek (cirkel)} = \pi \cdot \text{diameter}$

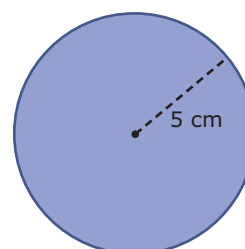
Hier is de diameter $d = 2 \cdot 5 = 10$ cm.

Dus is de omtrek van de cirkel: $\pi \cdot d = \pi \cdot 10 \approx 31,4$ cm.

Voor een cirkel met diameter d en straal r geldt: $d = 2r$.

De formule voor de omtrek van een cirkel kun je daarom ook schrijven als $\text{omtrek (cirkel)} = \pi \cdot 2r = 2\pi r$.

Ga na dat je met deze formule dezelfde omtrek vindt voor de gegeven cirkel.



Figuur 6

Opgave 4

Bekijk de berekening van de omtrek van de cirkel in **Voorbeeld 1**.

- Voer zelf de berekening uit en controleer de afronding.
- In het voorbeeld staat nog een tweede formule voor het berekenen van de omtrek van een cirkel. Bereken de omtrek van de cirkel ook met die formule.
- Bereken de omtrek van een cirkel met een diameter van 25 cm. Rond af op twee decimalen.
- Bereken de omtrek van een cirkel met een straal van 25 cm. Rond af op twee decimalen.

Opgave 5



Figuur 7

Het binnengebied van deze rotonde is zuiver cirkelvormig. De diameter daarvan is 20 meter.

- a Bereken de omtrek van het binnengebied van deze rotonde. Rond af op één decimaal.
In het cirkelvormige binnengebied van de rotonde ligt een cirkelvormig grasperk met een straal van 4 meter. Op de rand van dat grasperk worden rozen geplant. De afstand tussen (de middens van) twee rozenstruikjes wordt 60 centimeter.
- b Hoeveel struikjes zijn er voor nodig?

Voorbeeld 2

Bereken de straal van een cirkel met een omtrek van 10 cm in millimeters nauwkeurig.

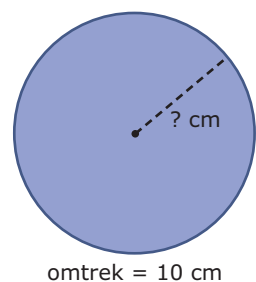
Antwoord

Voor de omtrek van een cirkel geldt: $omtrek(cirkel) = 2\pi r$.

Hier is de omtrek 10 cm.

Dus geldt voor de straal r van de cirkel: $2\pi r = 10$ cm.

De straal is daarom: $\frac{10}{2\pi} \approx 1,6$ cm.



Figuur 8

Opgave 6

Bekijk de berekening van de straal van een cirkel met een gegeven omtrek in **Voorbeeld 2**.

- a Bereken de straal van een cirkel met een omtrek van 25 cm in twee decimalen nauwkeurig.
- b Bereken nu de diameter van een cirkel met een omtrek van 30 cm in twee decimalen nauwkeurig.

Opgave 7

Het binnengebied van een rotonde is zuiver cirkelvormig. Langs de rand van dit binnengebied staan 200 rozenstruiken met een onderlinge afstand tussen de middens van 0,55 m.

- Hoeveel meter is de omtrek van deze rotonde (ongeveer)?
- Bereken de straal van deze rotonde. Rond af op één decimaal.

Voorbeeld 3

Je kunt een cirkel in cirkelsectoren (taartpunten) opdelen. Wil je van zo'n sector of taartpunt de omtrek berekenen, dan moet je twee keer de straal optellen bij een deel van de cirkelomtrek. Bereken van deze cirkelsector de omtrek.

Antwoord

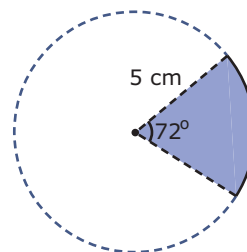
De omtrek van een cirkelsector bestaat in deze figuur uit twee lijnstukken van 5 cm en een deel van de omtrek van een cirkel met een straal van 5 cm.

Deze cirkel heeft een omtrek van $\pi \cdot d = \pi \cdot 10$ cm.

De cirkelsector in de figuur heeft een sectorhoek van 72° .

Een hele cirkel beslaat 360° . De lengte van de cirkelboog die hoort bij de cirkelsector is dus het $\frac{72}{360}$ deel van de omtrek van de hele cirkel. De lengte van de cirkelboog is $\frac{72}{360} \cdot \pi \cdot 10 \approx 6,3$ cm.

De totale omtrek van de cirkelsector is in één decimaal nauwkeurig: $2 \cdot 5 + \frac{72}{360} \cdot \pi \cdot 10 \approx 16,3$ cm.



Figuur 9

Opgave 8

Bekijk de berekening van de omtrek van een cirkelsector in [Voorbeeld 3](#).

- Voer zelf de berekening uit en geef het antwoord in cm, in tienden van mm nauwkeurig.
- Bereken de omtrek van een cirkelsector met een straal van 25 cm en een sectorhoek van 113° in twee decimalen nauwkeurig.

Opgave 9

Het binnengebied van een rotonde is zuiver cirkelvormig. Het gebied is verdeeld in drie even grote cirkelsectoren. Langs alle randen van die sectoren zijn drie verschillende soorten struiken geplant. Eén van die drie sectoren is langs de complete rand met 120 rozenstruikjes beplant. De afstand tussen de rozenstruikjes (tussen de middens) is 0,55 m.

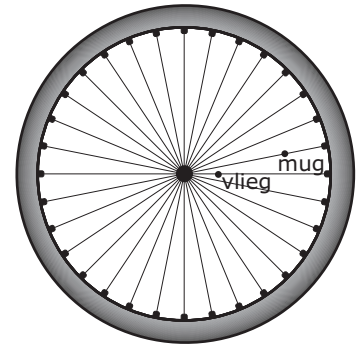
- Bereken de omtrek van deze cirkelsector in meters.
- Bereken de straal van deze cirkelsector in meters. Rond af op één decimaal.

Verwerken

Opgave 10

Op een spaak van een fietswiel zit een vlieg, op een andere spaak zit een mug. De vlieg zit 10 cm van de as, de mug 30 cm. Het wiel draait precies één keer rond, zodat de vlieg en de mug allebei een cirkel draaien.

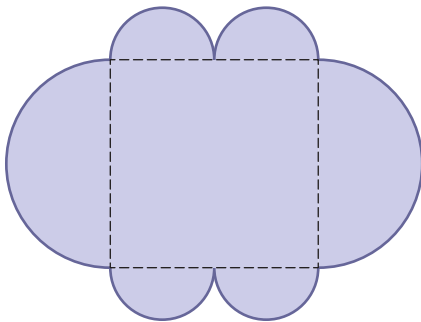
Hoeveel gehele centimeters is de cirkel van de mug groter dan die van de vlieg?



Figuur 10

Opgave 11

In de figuur zie je een vierkant met zijden van 20 cm met halve cirkels eromheen. Bereken de omtrek van de gehele figuur in centimeters nauwkeurig.



Figuur 11

Opgave 12

Bereken de omtrek van een cirkelsector met een straal van 20 cm en een hoek van 32° . Geef je antwoord in centimeters en rond af op één decimaal.

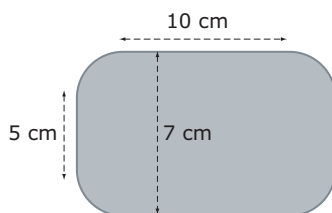
Opgave 13

De grote wijzer van een kerkklok is 1,5 m lang.

- Bereken de lengte van de weg die de punt van de wijzer in een kwartier aflegt in centimeters nauwkeurig.
- Legt de wijzerpunt in een jaar tijd ongeveer 100 km af? Licht je antwoord toe.

Opgave 14

Je ziet een blik sardines. In het bovenaanzicht van het blik staan de afmetingen. De afgeronde hoeken zijn kwartcirkels. De lijnstukken zijn evenwijdig of loodrecht op elkaar.



Figuur 13

Bereken de omtrek van de bovenkant van zo'n sardineblik in millimeters nauwkeurig.



Figuur 12

Opgave 15

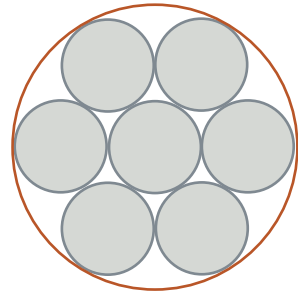
Jan fietst elke dag 4,2 km van huis naar school. Stel je voor dat bij elke omwenteling van zijn trappers ook zijn wiel precies één keer ronddraait. De diameter van zijn fietswiel is 71 cm.

Hoe vaak gaan zijn trappers dan rond op weg van huis naar school? Rond af op gehele omwentelingen.

Opgave 16

Dit is het bovenaanzicht van zeven gelijke tafeltennisballetjes die precies binnen een grote cirkelvormige doos passen. Elk balletje heeft een omtrek van 125,7 mm.

Hoe groot is de omtrek van het bovenaanzicht van de doos afgerond op gehele millimeters?



Figuur 14

Toepassen

Opgave 17: Touw om de aarde

Ga ervan uit dat de aarde precies bolvormig is en dat de omtrek 40000 km is.

- Bereken de straal van de aarde in gehele kilometers nauwkeurig.
- Stel je voor dat om de evenaar een touw is gespannen. Als je dat touw nu overal op de evenaar op 1 meter boven het aardoppervlak wilt bevestigen, hoeveel extra meter touw heb je dan nodig? Rond af op gehele meters.

Opgave 18: De snelheid van de Maan

De Maan draait in ongeveer 27,32 dagen om de Aarde en staat ongeveer 384,4 km van de Aarde af (gemiddeld).

Met welke snelheid (in km/h) beweegt de Maan om de Aarde? Rond af op twee decimalen.

Testen

Opgave 19

De omtrek van de bovenrand van een ronde bloempot is 68 cm.

- Bereken de diameter van deze bloempot in mm nauwkeurig.
- Hoe groot is de straal van deze bloempot in mm nauwkeurig?

Opgave 20

Je hebt een cilindervormige pedaalemmer gekocht met een diameter van 25 cm. Nu wil je vuilniszakken kopen die precies om de bovenkant van de pedaalemmer passen. Op de verpakking daarvan staat meestal alleen aangegeven welke hoogte en breedte de vuilniszak heeft in zijn platte, rechthoekige vorm. Bereken welke breedte van de vuilniszak je nu nodig hebt. Geef je antwoord in cm op één decimaal nauwkeurig.



© 2025

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.
