

26.1.9 Handige meetkundige gegevens en formules

b: (kleine) breedte

d: (kleine) diagonaal

h: hoogte

l: lengte

s: schuine zijde

r: straal, afstand tussen centrum en omtrek van een cirkel

z: zijde


π : 3,1416.. \equiv

Vorm ☞	omschrijving	omtrek 📖	oppervlakte 📖
Cirkel	perfecte ring rond 1 middelpunt (centrum)	$2 \times \pi \times r$	$\pi \times r \times r$
Ellips	ovaal met 2 centra	korte straal a x lange straal b x π	ongeveer $\pi \sqrt{2(a^2+b^2)}$
Vierkant	4 gelijke zijden en hoeken	$4 \times z$	$z \times z$ (of z^2)
Ruit	overstaande hoeken en 4 zijden gelijk	$4 \times z$	$(D \times d)/2$
Rechthoek	4 rechte hoeken	$2 \times (l + b)$	$l \times b$
Parallelogram	2 x 2 zijden evenwijdig	$2 \times (b + s)$	$b \times h$
Driehoek	3 hoeken, samen 180	$z + z + z$	$(b + h)/2$
Trapezium	afgeknotte driehoek	$z + z + z + z$	$(B+b) \times h / 2$

vorm	omschrijving	oppervlakte	inhoud
Bol	Bal	$4 \times \pi \times r$	$4/3 \times \pi \times r^3$
Cilinder	Buis	$2 \times \pi \times r \times h$	$\pi \times r^2 \times h$
Boldeel	Ronde kap	$\pi \times (r_n^2 + h^2)$	$1/6 \pi h(3 r_n^2 + h^2)$
Balk	Balk		$l \times b \times h$
Piramide en kegel	Punt		$1/3 h \times$ grondoppervlak

♫ Geluk? Droom? Iedereen samen zelfvoorzienend en gelijkwaardig. HLL

Stelling van Pythagoras

 Pythagoras haalde de mosterd in Egypte, getuige de Papyrus van Ahmose, het oudste manuscript over algebra en trigonometrie, van 1.500 jaar voor Christus. Kleitablatjes met notities (of huiswerk) tonen dat de Babyloniërs deze stelling 1.900-1.700 BC al begrepen en gebruikten (dus 1.300 jaar voor de Grieken). Als driehoek ABC een rechte hoek in C heeft dan is $a^2 + b^2 = c^2$

De formule wordt vaak als de 3-4-5 regel gebruikt om een **rechte hoek** uit te zetten: $3^2 + 4^2 = 5^2$: $9 + 16 = 25$ (centimeter, meter,...). Neem een zijde (touw) van 3 meter, eentje van 4 meter en verbindt die met een van 5 meter: dit levert een perfect rechte hoek van 90° .

♫ Eén dode is een drama. Een miljoen doden zijn statistiek. Stalin

Touw met 13 knopen

In de Middeleeuwen ontbrak dit hulpmiddel op geen enkele werf. Door op dezelfde afstand van elkaar in een touw 13 knopen te leggen was dit bruikbaar om een cirkel en een gelijkzijdige driehoek te maken, maar ook een rechthoekige driehoek, en dus ook een vierkant en een balk.

Daarnaast was het ook een rekenhulpmiddel om op een eenvoudige manier aantallen op te tellen, af te trekken, maar ook vermenigvuldigen en delen. Voor grote getallen werd een touw met meer knopen gebruikt.

De Celsius - en Fahrenheitscala

$18^\circ\text{F} = 100^\circ\text{C}$ of $1^\circ\text{C} = 1,8^\circ\text{F}$

$-40^\circ\text{C} = -40^\circ\text{F}$



formule voor de omrekening van $^\circ\text{C}$ naar $^\circ\text{F}$

$$x \text{ } ^\circ\text{C} = (9/5x + 32) \text{ } ^\circ\text{F}$$

formule voor de omrekening van $^\circ\text{F}$ naar $^\circ\text{C}$

$$x \text{ } ^\circ\text{F} = (x - 32) 5/9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Oppervlakte eenheden

1 are = $10 \times 10 = 100 \text{ m}^2$

1 hectare (bunder) = 100 are = 10.000 m^2 vb. $100 \times 100 \text{ m}$. (hecto betekent 100)

centiare = 1 m^2

roe(de): er zijn veel en grote regionaal verschillende: van 11, over 13, 16, 30 tot 33 m^2

Er zijn nog andere regionale termen en maten, maar die zijn dus eigenlijk niet universeel bruikbaar.

Pi (📖 π , van het Griekse periferieia of omtrek) is de constante die de verhouding weergeeft tussen de omtrek van een cirkel en de doorsnede. De omtrek van een wiel is 3,14159 keer zijn middellijn (📖 van rand over middelpunt tot rand, dus 2x de straal). Dat getal hebben we (o.a.) nodig om de oppervlakte van een schijf te berekenen.

Archimedes bedacht een geniale oplossing om de oppervlakte van een cirkel te berekenen. Teken een vierkant er in, en eentje eromheen. Het verschil tussen beide oppervlakten benadert dat van de schijf. Als je i.p.v. een vierkant een 5-hoek, 6-, 9-hoek... neemt wordt de berekening steeds nauwkeuriger. Hij ging tot een 96-hoek. Korte tijd later ging de Chinees Liu Hui tot een 3.072-hoek. Vandaag zijn er computers (met andere algoritmen) die pi nog steeds nauwkeuriger berekenen.

Om een reeks cijfers van pi te onthouden zijn er diverse rijmpjes gezocht, waarin het aantal letters van een woord telkens voor een cijfer staat. (Pas na 31 decimalen komt er een nul voor.)

Wie u eens π heeft verzonnen in aloude tijden
was nooit begonnen inderdaad spoedig geëindigd
als hij had ingezien
welk gezeur de cijfers biën

♪ *Zijn we bang voor de heks? Maar niet voor wie de heks verbrandt?*

Hoe bepaal je het middelpunt (📖) van een cirkel of schijf?

Er zijn meerdere methoden, gebaseerd op loodlijnen en kruisende cirkels, waarvoor je dus een passer nodig hebt. Zonder kan ook, door in of buiten de cirkel evenwijdige lijnen te construeren en de hoekpunten diagonaal te verbinden. De eenvoudigste is hierop gebaseerd: een rechthoekige driehoek die ingeschreven is in een cirkel heeft als schuine zijde de diameter van deze cirkel.

Teken een koorde (rechte met 2 snijpunten A en B op de omtrek). Teken een loodlijn vanuit een snijpunt, bv A. Het snijpunt C van loodlijn en omtrek verbindt je met B. Precies in het midden van BC is het centrum van de cirkel.

Een **constante** is een vaste, onveranderlijke grootheid of waarde.

De snelheid van het licht (📖 en andere elektromagnetische straling in een vacuüm is):
 $c = 299.792.458$ m/s of afgerond 300.000 kilometer per seconde.


De standaardmeter is de afstand die het licht in $1/299.792.458$ seconde aflegt.
In lucht ligt deze waarde 0,03% lager.

De snelheid van geluid is ook afhankelijk van o.a. temperatuur en vochtgehalte.

Voor lucht bij kamertemperatuur (20°C) is de snelheid (📖) ca. 343 meter per seconde of 1.234,8 km/u

Bij droge lucht (met weinig waterdamp) van 0°C is dat 331 m/s ofwel 1.194 km/u.

In vloeistoffen en vaste stoffen is de geluidssnelheid meestal hoger. In water circa 1.500 m/s; in hout is dat circa 3.300 m/s; in staal circa 5.800 m/s. Bij de hardste metalen kan de geluidssnelheid oplopen tot 12.000 m/s.

Valversnelling, zwaarteveldsterkte (of gravitatieveldsterkte) is de sterkte van het zwaartekrachtsveld en wordt voor de aarde aangeduid met de **valversnelling** . Het is de versnelling waarmee voorwerpen in vrije val naar de aarde vallen, zonder inwerking van andere krachten.

Aan het aardoppervlak bedraagt de valversnelling gemiddeld ongeveer $9,81 \text{ m/s}^2$. Dus de snelheid van een voorwerp in vrije val (in vacuüm) zal iedere seconde toenemen met ongeveer $9,81 \text{ m/s}$. Na 1 seconde heeft het een snelheid van $9,81 \text{ m/s}$; na 2 seconden $19,62 \text{ m/s}$, enzovoorts.

Maar je moet wel rekening houden met luchtweerstand.

Plaatsgebonden waarden: evenaar $9,780 \text{ m/s}^2$; pool $9,832 \text{ m/s}^2$; Benelux $9,812 \text{ m/s}^2$.

♪ *De snelheid van geluid is 100 m per seconde, 's zondags echter 150.*

Paul Rodenko

♪ *Niets reist sneller dan licht, behalve slecht nieuws. nr Douglas Adams*

♪ *OK, dus wat is de snelheid van het donker?*