

De Π (pi) – penning van Cil van Ingen Schenau

In het Angelsaksische systeem noteer je 14 maart als 3-14. Nu zijn dat precies de eerste drie decimalen van het getal π . Om die reden wordt op 14 maart jaarlijks de π -dag gevierd. Een paar weken geleden konden we in de dagbladen lezen dat iemand π in 2.700 miljard decimalen had berekend (bijv. NRC Handelsblad 7 januari 2010, pagina 8). Wat is er zo bijzonder aan π ? Voor de gymnasiasten een letter uit het Griekse alfabet, die als hoofdletter met Π wordt aangeduid. Voor wiskundigen het getal dat de verhouding aangeeft tussen de straal r van een cirkel en de omtrek daarvan. Die omtrek heeft een lengte van 2 maal π maal de lengte van de straal. Hoeveel keer is dat precies? Daarvoor moet je de waarde van π kennen, maar het merkwaardige is dat dat getal in ons getalsysteem niet genoteerd kan worden, dat wil zeggen, hoeveel decimalen je ook opschrijft, het is nooit helemaal gelijk aan de werkelijke waarde van π . Dat is op zichzelf nog niet zo bijzonder, want als je bijvoorbeeld het getal 0.3333333..., en dan eindeloos veel drieën op de plaats van de puntjes, opschrijft, dan moet je natuurlijk ergens een keer ophouden en het getal dat je op dat moment hebt ligt dan heel dicht bij de uitkomst van $1/3$, maar is het natuurlijk niet helemaal. Je moet eindeloos 3-en blijven schrijven om echt $1/3$ decimaal te noteren. Dat is natuurlijk niet praktisch, maar als je exact wilt blijven werken dan volstaat de notatie $1/3$, je moet het gewoon niet door deling willen uitrekenen met de exacte uitkomst als resultaat. Een heleboel van die "eindeloze" getallen kun je schrijven als breuk van twee gehele getallen, maar dat kan voor π ook niet. Een oude populaire benadering is $22/7$. De breuk $22/7$ is gelijk aan 3.142857142857142857.... Het gaat al bij de vierde decimaal mis, want de eerste decimalen van π zijn 3.1415192653589793238462643... In een kruiswoordpuzzel heet zo iets ook wel een *onmeetbaar getal*.



Waarom zou je de getalwaarde van π willen weten? Π treedt overal op, trillingen (geluid, muziek) kun je opvatten als geprojecteerde cirkelbewegingen en overal waar de cirkel is, is zijn vriendje π ook. Voor het ontleden van muziek zodat het efficiënt op een CD kan, heb je de waarde van π nodig. Dan moet je natuurlijk wel eerst een rekenschema hebben om die decimalen te berekenen. Gewoon de omtrek van een cirkel meten en dan delen door twee keer de straal is natuurlijk veel te onnauwkeurig.

De beroemde natuurkundige sir Isaac Newton heeft zich al met het berekenen van de decimalen van π bezig gehouden. Onze zeventiende eeuwse landgenoot Ludolph van Ceulen bleek er een meester in. Op zijn grafsteen in de Leidse Pieterskerk werden met gepaste trots de 35 eerste decimalen van π vermeld, zoals door hem berekend. Een zeldzame gebeurtenis: een grafsteen met een voor die tijd uitzonderlijk resultaat. Lange tijd was dit ook de enige bron voor deze 35 decimalen. We zijn niet zuinig op uitzonderlijk maar merkwaardig erfgoed: van Ceulen's grafsteen ging verloren, maar daar werd op initiatief van de Leidse wiskundige

Hendrik Lenstra wat aan gedaan. Op 5 juli 2000 onthulde ZKH Prins Willem Alexander een door Cornelia Bakkum gehakte replica van de grafsteen in de Pieterskerk en daar is hij sedertdien weer te bewonderen.

Π en de cirkel: waar blijft de ronde penning met π ? Ook daar is op passende wijze wat aangedaan. De Amsterdamse penningmaakster *Cil van Ingen Schenau* ontwierp een prachtige penning waarop aan het getal π recht wordt gedaan. Op de voorzijde een portret van Π zelf, ongenaakbaar, de decimalen buitelen er hulpeloos om heen. Π laat zich niet vangen maar koestert zich in talloze decimalen. Enige regelmaat valt daar niet in te ontdekken: ook de 2700 miljard recent berekende decimalen leveren daarvoor geen nieuw inzicht.



Als je π vaak nodig hebt, zeker vroeger toen er nog geen computers waren, moest je een flink aantal decimalen onthouden. Ik kende er destijds 15 uit mijn hoofd, een studievriend kwam tot 200 en werd waarschijnlijk mede om die reden afgekeurd voor militaire dienst toen hij die allemaal op het formulier invulde, waarbij er eigenlijk slechts ruimte was voor 3 of 4 decimalen. Voor het onthouden van de decimalen zijn zogenaamde mnemonics voor π bedacht: zinnen waarbij het aantal letters van de opeenvolgende woorden juist de opeenvolgende decimalen van π weergeven. Een bijzonder fraaie Engelse mnemonic luidt: *How I wish I could enumerate pi easily since all these horrible mnemonics prevent recalling any of pi's sequence more simply*. Het geestige van deze mnemonic is dat hij het juist heeft over het moeilijk onthouden van de vaak zeer gekunstelde mnemonics voor π (er zijn er zeer vele in vele talen). Aardig is de vondst van Cil om π in het midden van de cirkel te laten beginnen (daar waar ook de straal aangrijpt) en dan wentelen de woorden (en dus de decimalen) zich gestaag naar de omtrek, maar helaas, zoals we nu weten, je komt er nooit precies en vandaar de puntjes die aangeven dat we eigenlijk eindeloos door hadden moeten gaan. De straal bereikt de omtrek niet in eindig veel decimalen. Ik kan me geen passender monument voor π denken dan juist deze ronde penning.

Nog wat gegevens: de penning is ontworpen in 2009, in 2010 in brons gegoten bij Binder en meet ca 7.5 cm in doorsnede, of, om in de stijl van dit verhaal te blijven: de straal is ca 3.7 cm. Liefhebbers voor deze penning kunnen het best contact opnemen met de Amsterdamse Penningwerkplaats: www.peningwerkplaats.nl