

Geschiedenis
van de
n u l

De nul is niet meer weg te denken uit onze huidige maatschappij. Overal waar men kijkt komt men dingen tegen die er nooit zonder de nul zouden zijn geweest. Zo wordt nul gebruikt als men spreekt over “niets”, is de kans op een gebeurtenis gelijk aan 0 als die gebeurtenis onmogelijk is, komt de waarde 00,00,00 overeen met zwart in de RGB-kleurcodering, staat de tijd 00:00 voor het midden in de nacht en ga zo maar verder.

Maar deze nul is niet zo vanzelfsprekend als men denkt en is er niet altijd geweest. Ons getallensysteem heeft een lange reis achter de rug om te komen tot wat het nu is: een ingenieus systeem van amper 10 getallen waarmee we eender welke bewerking kunnen uitvoeren die we maar willen.

Laplace verwoorde dit zo in het artikel “Overzicht van Indische wiskunke”

The ingenious method of expressing every possible number using a set of ten symbols (each symbol having a place value and an absolute value) emerged in India. The idea seems so simple nowadays that its significance and profound importance is no longer appreciated. Its simplicity lies in the way it facilitated calculation and placed arithmetic foremost amongst useful inventions. the importance of this invention is more readily appreciated when one considers that it was beyond the two greatest men of Antiquity, Archimedes and Apollonius.

1. Algemene geschiedenis van de cijfers: Hoe is ons getallensysteem ontstaan?

Het systeem is ontstaan in de 5^{de} eeuw na Christus in India uit een ouder systeem: het Brahmi-systeem.

Het Brahmi systeem was geen positiestelsel (een positiestelsel is een talstelsel waarin een getal voorgesteld wordt door een rij symbolen waarbij de positie een rol speelt in de waarde van dat getal). M.a.w.: het bestond niet enkel uit de symbolen voor de cijfers 1 tot 9, maar er waren symbolen voor vele meer cijfers. Zo waren er o.a. verschillende symbolen voor 10, 100, 1000, ... of voor 20,30,40, ...

1	2	3	4	5	6	7	8	9
—	=	≡	+	h	୩	୭	୫	୮
Brahmi numerals around 1st century A.D.								

voorbeeld van de Brahmi getallen

De symbolen voor 1, 2 en 3 zijn niet moeilijk om te begrijpen. De rest van de symbolen blijken echter geen logische link te hebben met de cijfers die ze voorstellen. Over de oorsprong van deze cijfers zijn dan ook een hele boel theorieën die de ronde doen. Zo denkt men o.a. dat de Brahmi cijfers kwamen van de Arameeërs of van uit Egypte of simpelweg van het Brahmi alfabet.

Kort gezegd zijn er twee soorten hypothesen. Een waarbij de cijfers komen van een alfabet zoals men ook terugvindt bij de Griekse cijfers.

α	alpha	1	ι	iota	10	ρ	rho	100
β	beta	2	κ	kappa	20	σ	sigma	200
γ	gamma	3	λ	lambda	30	τ	tau	300
δ	delta	4	μ	mu	40	υ	upsilon	400
ϵ	epsilon	5	ν	nu	50	φ	phi	500
ς	stigma	6	ξ	xi	60	χ	chi	600
ζ	zeta	7	\omicron	omicron	70	ψ	psi	700
η	eta	8	π	pi	80	ω	omega	800
θ	theta	9	ϱ	koppa	90	$\var�$	sampi	900

Voorbeeld Griekse cijfers

Bij de tweede soort hypothese komen de cijfers van een vroeger talstelsel zoals bv. de Romeinen kende.

I	1	V	5
X	10	L	50
C	100	D	500
M	1000		

Voorbeeld Romeinse cijfers

Het groot nadeel aan dit systeem was het feit dat er te veel unieke tekens moesten worden uitgevonden. Waarom ging men dan niet op zoek naar een ander systeem? Simpel: niemand had nood aan een nieuw systeem. In de oudheid en middeleeuwen werden er zelden of nooit getallen groter dan 10 000 gebruikt in het dagelijkse leven.

2. Vanwaar komt de nul?

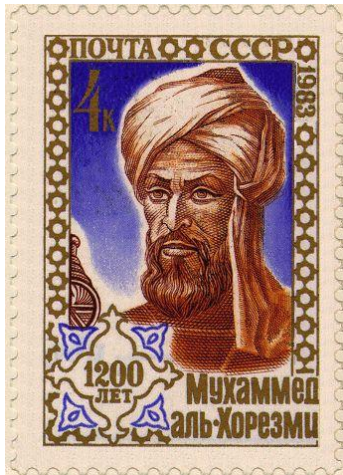
De enigste sector die grotere getallen nodig had, was de sterrenkunde. Het was dan ook een Indiase sterrenkundige die op het idee kwam het Brahmi-systeem aan te passen. Hij voerde een symbool voor “nul” in en het principe dat de cijfers van 1 tot 9 niet alleen voor eenheden, maar ook voor tientallen, honderdtallen enz worden gebruikt. Hierdoor kwam er dus i.p.v. het symbool voor tien (de cirkel met twee pootjes) een 1 met een 0 achter (ons huidige systeem).

Het grote voordeel was dat men geen nieuwe symbolen meer moest uitvinden. De cijfers 1 tot en met 9 en 0 konden steeds opnieuw worden gebruikt.

Over hoe de onbekende Indiase geleerde op het idee gekomen is, bestaan meerdere theorieën. Een van deze theorieën is dat hij zijn inspiratie uit het Sanskrit, de heilige taal van India, geeft gehaald. Hierin ging men al b.v. “driehonderd acht” schrijven door eerst een woord voor drie, dan een woord voor “leeg” en dan een woord voor acht te schrijven. De geleerde moest dus enkel deze woorden omzetten in symbolen.

3. Hoe is het systeem naar het Westen gekomen?

Rond het jaar 775 arriveerde een delegatie van Indiase geleerden aan het hof van de kalief, het hoofd van het Islamitische rijk, in Bagdad, de hoofdstad van het toenmalig Islamitisch wereldrijk. Deze geleerden waren uitgenodigd om de Indiase sterrenkunde uit te leggen. Samen met deze sterrenkunde werd ook het Indiase systeem om getallen te schrijven (ons huidige systeem) in Bagdad bekend. Kort daarna, omstreeks 800, verscheen er in het Arabisch een leerboekje over het rekenen met deze Indiase cijfers geschreven door Mohammad ibn Musa al-Khorezmi.



Al-Khorezmi was niet een geniaal wiskundige maar wel een enorm goed onderwijzer. In zijn boekje legt hij duidelijk en met veel voorbeelden uit hoe je met die getallen kunt rekenen.

Exemplaren van het boekje kwamen al gauw terecht in het uiterste Westen van het toenmalige Islamitische rijk: Spanje. Nadat een groot deel van Spanje werd veroverd door de Christenen, werd het boekje in de 12^e eeuw in het Latijn vertaald. Het is nog maar kort geleden dat een handschrift van de hele Latijnse vertaling is ontdekt. Hiervoor was er enkel een klein gedeelte van de Latijnse vertaling gevonden. Van de Arabische grondtekst is praktisch niets over.

4. Hoe werd het nieuwe systeem ontvangen?

In de Arabische wereld was het nieuwe systeem geen succes. De Arabische sterrenkundigen gebruikten het zestigtallig systeem van hun Griekse voorgangers en zij schreven de getallen 1 tot en met 59 met de letters van het alfabet, net zoals de Grieken dat gedaan hadden. De schrijvers en belastingambtenaren schreven getallen meestal voluit in woorden.

Al-Khorezmi moest dus proberen die mensen van het nut van het Indiase systeem te overtuigen. Zijn voornaamste argument was dat rekenen met dit systeem veel makkelijker ging, ook met heel grote getallen. Het duurde echter nog een tijdje voor iedereen overtuigd was van het nieuwe systeem.

Het nieuwe systeem werd niet enkel in de Arabische wereld slecht ontvangen. Toen het boekje in het Latijn vertaald werd, werd het in het Christelijke Europa ook niet meteen met open armen onthaald. Men was het gewoon getallen in Romeinse cijfers op te schrijven en met een rekenbord met steentjes te werken. En zoals al reeds vermeld: voor de toenmalige samenleving was er geen ander systeem nodig. Het hele systeem aanpassen had dus geen enkel nut. Een ander minpunt aan het systeem was dat de cijfers niet of amper bekend waren en men dus makkelijk kon frauderen. (een cijfer op een onduidelijke manier schrijven om zo later te beweren dat het om een ander cijfer ging.) In de stad Florence zijn om deze rede de Indiase cijfers zelfs een tijdlang verboden geweest.

Uiteindelijk was er wel één geleerde die het nut van de nieuwe cijfers inzag: Leonardo Fibonacci, zoon van een koopman, die door zijn vader naar de Arabische wereld werd gestuurd waar hij wiskunde studeerde aan een heel goede school in de stad Bougie in Algerije. Toen hij in Italië terug was, schreef hij een boek over het rekenen met de nieuwe cijfers. Dat was rond 1200.

Rond de 14^{de} eeuw kwam het keerpunt voor de Arabische cijfers: in Italië groeide de handel en samen met die groeiende handel kwamen er meer ingewikkeldere berekeningen. Onder andere door het boek van Leonardo Fibonacci raakten velen ervan overtuigd dat het Indiase systeem het beste was. Het werd daarom ook ingevoerd aan de Italiaanse ‘business schools’ van toen waar het de Romeinse cijfers en de rekenborden verdrong. De vorm van de cijfers werd na de ontwikkeling van de boekdrukkunst gestandaardiseerd zoals we die nu kennen.

Tijdens dit hele proces werd de oorsprong van de cijfers vergeten. Hierdoor spreekt men nu van de Arabische cijfers en niet meer van de Indiase. Het woord cijfer is afgeleid van het Arabische ‘sifr’, dat ‘lege plaats’ (of nul) betekent.

5. Weetjes over ‘nul’

- Nul is een puur fictief cijfer, het komt niet in de natuur voor, het is door de mens bedacht om rekenen eenvoudiger te maken.
- Nul is een neutraal element voor de optelling. Zo is $a + 0 = 0 + a = a$.
- Nul is het absorberend of opslorpend element voor de vermenigvuldiging.
- M.a.w.: $0 \cdot n = n \cdot 0 = 0$
- $0 = {}^a \log 1$
 $a^0 = 1$, alleen als a niet gelijk is aan 0.
- Een getal gedeeld door nul of nul maal oneindig is niet gedefinieerd.
- Nul is het enige complexe getal dat zowel reëel als puur imaginair is.
- Het is het enige reële getal dat noch negatief, noch positief is of zowel negatief als positief. Of nul even of oneven is blijkt ook puur subjectief.
- Het enige dat een verschil weergeeft tussen 5, 50, 500 enz. is een extra nul.
- *Love* is de score 0 in tennis.
- Er zijn geen letters verbonden aan de nummers 0 en 1 van een telefoon.