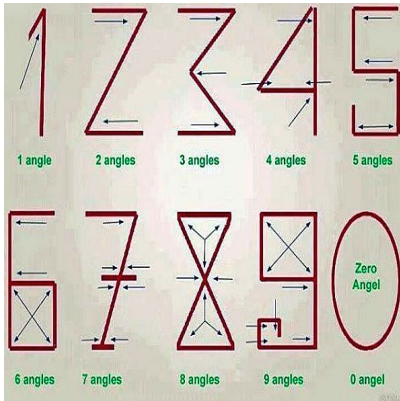




De zoektocht naar $\hat{\cdot}$ en het tetralemma

Beschrijving

Een tijd terug las ik het boek *Finding Zero* van Amir D. Aczel. Amir is een wiskundige die geïnteresseerd is in getaltheorie. Hij is ervan overtuigd dat de belangrijkste stap voorwaarts de introductie van de plaats afhankelijke $\hat{\cdot}$ was. De oorsprong van deze stap wordt aan diverse culturen toegedicht. Aczel doet in zijn boek verslag van zijn speurtocht naar de *eerste nul*.

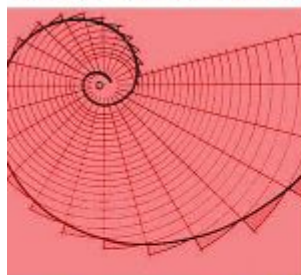
In de wildernis van Cambodja wordt hij overweldigd als hij de vroegste nul $\hat{\cdot}$ de hoeksteen van ons hele getallenstelsel $\hat{\cdot}$ aantreft op een afbrokkelende, met wijnranken begroeide muur van een tempel uit de zevende eeuw.



FINDING ZERO

A M I R D. A C Z E L

BESTSELLING AUTHOR OF FERMAT'S LAST THEOREM

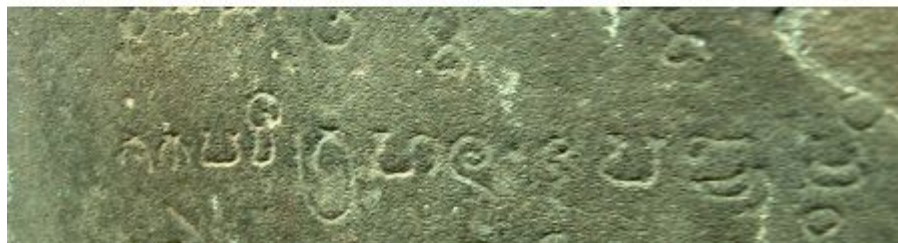


A MATHEMATICIAN'S
ODYSSEY
TO UNCOVER
THE ORIGINS OF
NUMBERS

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$$

$$0 = e^{i\pi} + 1$$

"A CAPTIVATING STORY, NOT JUST AN INTELLECTUAL QUEST BUT A PERSONAL ONE... [ACZEL'S] TALE IS GRIPPING, FILLED WITH THE PASSION AND WONDER OF NUMBERS." —THE NEW YORK TIMES



Tetralemma

Een van de academici die Aczel ontmoet tijdens zijn tocht, geeft hem uitleg over het begrip *Tetralemma* en het vergelijkbare *Catuskoti*.

De term *Tetralemma* is afkomstig uit de oude Indiase filosofie. Vooral binnen de leerstellingen van het *boeddhisme* en het *jainisme*, biedt de Tetralemma een uniek raamwerk voor het begrijpen van de werkelijkheid dat afwijkt van de binaire logica die we vaak in het Westen tegenkomen.

Complexiteit omarmen die verder gaat dan binaire begrippen

In de kern presenteert het Tetralemma een viervoudig logisch systeem dat meerdere perspectieven of mogelijkheden mogelijk maakt, waarbij wordt erkend dat de waarheid niet altijd netjes past in een voor of tegen, waar of onwaar, ja of nee, 0 of 1. In plaats daarvan opent het een ruimte waar ideeën kunnen bestaan in een toestand van en-en-noch-noch.

De vier aspecten

- **Bevestigend (A):** Dit aspect erkent het bestaan of de waarheid van een propositie. Bijvoorbeeld: *deze bewering is waar.*
- **Negatief (niet-A):** In tegenstelling tot het bevestigende aspect ontkent dit aspect het bestaan of de waarheid van de propositie. Bijvoorbeeld: *deze verklaring is onjuist.*
- **Beide (A en niet-A):** Dit aspect omarmt tegenstrijdigheden en accepteert tegelijkertijd zowel de bevestiging als de ontkenning. Het brengt het idee over dat de bewering zowel waar als onwaar is.
- **Geen van beiden (noch A, noch niet-A):** Dit aspect overstijgt zowel bevestiging als ontkenning, wat erop wijst dat de uitspraak in geen van beide categorieën past. Het is noch waar, noch onwaar.

Het echte *niets* of *nul* heb je pas als het **geen** van de bovenstaande vier aspecten heeft.

Het begrip *nul*

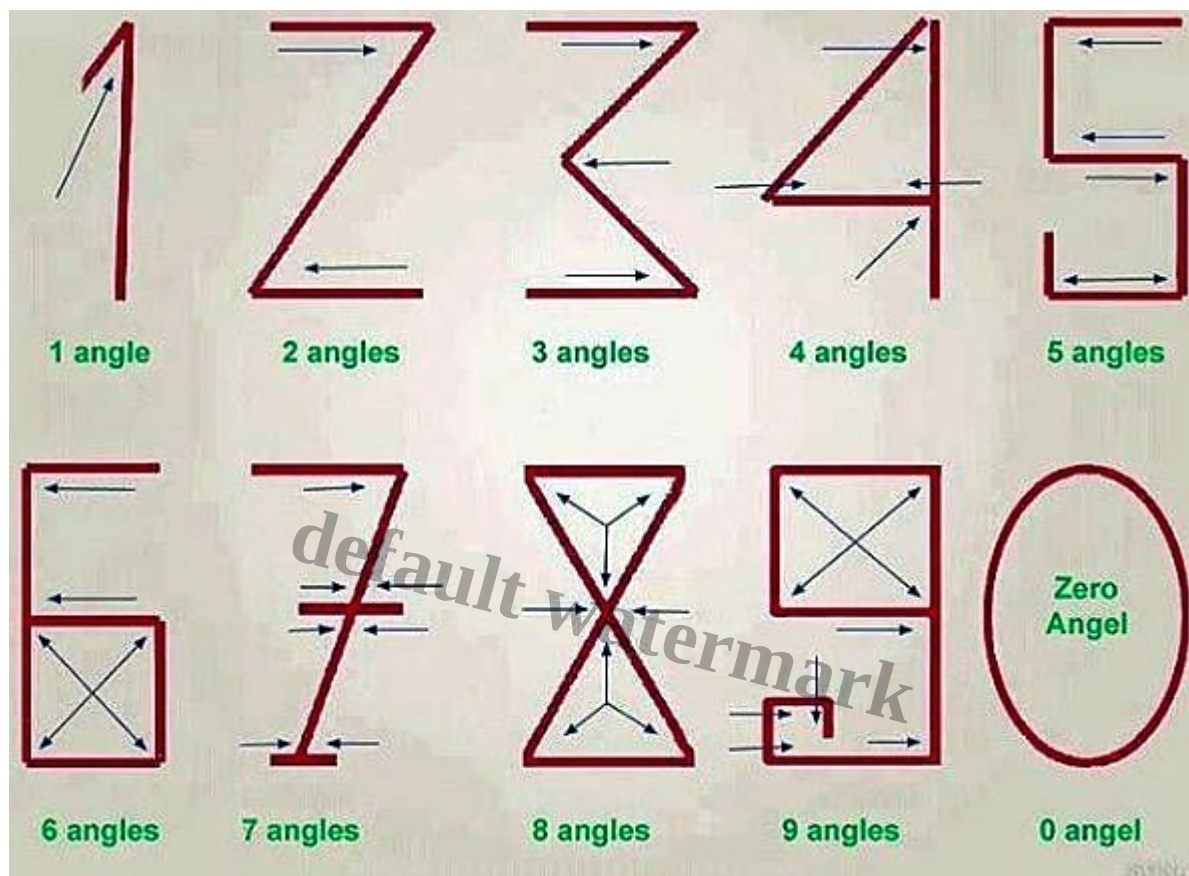
Het lijkt misschien een voor de hand liggend onderdeel van elk numeriek systeem, maar de nul is een verrassend recente ontwikkeling in de menselijke geschiedenis. In feite vond dit alomtegenwoordige symbool voor *niets* pas in de 12e eeuw zijn weg naar Europa.

De oorsprong van Zero gaat hoogstwaarschijnlijk terug tot de *vruchtbare halve maan* van het oude *Mesopotamië*. Sumerische schriftgeleerden gebruikten al 4000 jaar geleden spaties om afwezigheden in cijferkolommen aan te duiden, maar het eerste geregistreerde gebruik van een nul symbool dateert van ergens rond 300 v.Chr. in het oude Babylon. De Babyloniërs gebruikten een getal systeem dat gebaseerd was op waarden van 60, en ze ontwikkelden een specifiek teken om onderscheid te maken tussen grootheden, op dezelfde manier waarop moderne, op decimalen gebaseerde, systemen nullen gebruiken om onderscheid te maken tussen tienden, honderdsten en duizendsten. Een soortgelijk symbool dook onafhankelijk daarvan op in Zuid-Amerika ergens rond 350, toen de Maya's een nul in hun kalenders begonnen te gebruiken.

Deze vroege telsystemen zagen de nul alleen als tijdelijke aanduiding *niet* als een getal met zijn eigen unieke waarde of eigenschappen zoals de andere getallen. Een volledig begrip van het belang van nul zou pas in de zevende eeuw na Christus in India ontstaan. Daar gebruikten de wiskundige *Brahmagupta* en anderen kleine puntjes onder getallen om een tijdelijke aanduiding voor nul aan te geven, maar zij beschouwden de nul ook als een waarde, genaamd *sunya*. *Brahmagupta* was ook de eerste die aantoonde dat het aftrekken van een getal van zichzelf nul oplevert.

Vanuit India vond de nul zijn weg naar China en terug naar het Midden-Oosten, waar hij rond 773 werd overgenomen door de wiskundige *Mohammed ibn-Musa al-Khowarizmi*. Hij bestudeerde de Indiase rekenkunde en liet zien hoe de nul functioneerde in het systeem van formules die hij *al-jabr*

noemde, tegenwoordig bekend als algebra. Tegen de 10e eeuw was de nul het Arabische cijfersysteem binnengekomen in een vorm die leek op de ovale vorm die we vandaag de dag gebruiken.



Arabishe cijfers gebaseerd op aantal hoeken?!

De nul bleef nog een paar eeuwen migreren voordat hij uiteindelijk ergens rond de 12e eeuw Europa bereikte. Denkers als de Italiaanse wiskundige *Fibonacci* hebben geholpen de nul in de mainstream te introduceren, en later speelde het een prominente rol in het werk van *René Descartes*, samen met de uitvinding van de calculus van *Sir Isaac Newton* en *Gottfried Leibniz*. Sindsdien is het concept van 'niets' een rol blijven spelen in de ontwikkeling van alles, van natuurkunde en economie tot techniek en informatica.

Datum aangemaakt
2024/05/13