Uit Trouw

Scholieren vinden nieuwe bewijzen voor de stelling van Pythagoras

Door TrouwJoost van Egmond

2 nov 2024 om 16:22

Deelen

Dat de stelling van Pythagoras klopt zal niemand verbazen. Maar dat een duo Amerikaanse scholieren na duizenden jaren nog met verrassende nieuwe inzichten weet te komen wel.

Dit artikel is afkomstig uit Trouw. Elke dag verschijnt een selectie van de beste artikelen uit de kranten en tijdschriften op NU.nl. Daar lees je hier meer over.

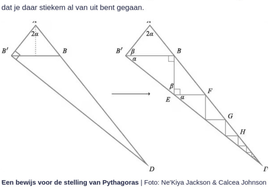
Iedere middelbare scholier kan het opdreunen: a2+b2=c2. Maar waarom dat zo is, slaan we op school meestal over. Toch levert het bewijzen van de stelling van Pythagoras steeds weer interessante nieuwe inzichten op. Het is inmiddels een paar honderd keer gedaan, maar geregeld blijkt het mogelijk om toch weer een nieuw bewijs te vinden.

Een middelbare schoollerar in Louisiana besloot daarom zijn leerlingen maar eens uit te dagen. Vind een nieuw bewijs voor de stelling van Pythagoras en win 500 dollar. Twee meisjes uit de klas, Ne'Kiya Jackson en Calcea Johnson, hapten toe. En ze slaagden niet alleen, ze deden het ook nog eens via trigonometrie, 'driehoekskunde'. Dat is een tak van wiskunde die juist grotendeels is gebaseerd op die beroemde a2+b2=c2. Hun benadering is deze week gepubliceerd in het gezaghebbende tijdschrift *American Mathematical Monthly* en daarmee officieel toegevoegd aan het wiskundige arsenaal.

Een weg uit de cirkelredenering

Als het wat is weggezakt: de stelling van Pythagoras geeft de verhouding aan tussen de zijden van een rechthoekige driehoek (een driehoek die een rechte hoek bevat, van 90 graden dus). De kwadraten van de korte zijden a en b zijn samen gelijk aan het kwadraat van de langste zijde c. Die vaste verhouding leidt tot een reeks andere inzichten, zoals die andere bekende ezelsbrug SOSCASTOA of SOLCALTOA, die de basisverhoudingen in zo'n driehoek weergeeft. Maar daarin schuilt een cirkelredenering: je kunt prima met de SOSCASTOA-verhoudingen laten zien dat de stelling van Pythagoras klopt, maar doorgaans ben je er dan al van uitgegaan dat a2+b2 inderdaad c2 is. En dus ben je af.

Jackson en Johnson vonden een ingenieuze uitweg uit die cirkelredenering. Eerst bewezen ze een trigonometrische formule zonder behulp van de stelling van Pythagoras. Ze spiegelden vervolgens de originele driehoek, maakten op basis daarvan een nieuwe driehoek en vulden die met steeds kleinere kopieën die, noodzakelijkerwijs, dezelfde verhouding hadden als het origineel. Op die manier kun je, met behulp van trigonometrie, aantonen dat a2+b2 c2 is, zonder dat je daar stiekem al van uit bent gegaan.



Een bewijs voor de stelling van Pythagoras | Foto: Ne'Kiya Jackson & Calcea Johnson

Dit en nog een reeks verwante bewijzen hebben ze nu gebundeld en grondig beargumenteerd, en dat heeft de strenge beoordeling door het tijdschrift doorstaan. Hoofdredacteur Della Dumbaugh van de *American Mathematical Monthly* is ronduit vereerd het te mogen publiceren. Het laat zien hoeveel potentie er zit in het frisse perspectief van scholieren, benadrukt ze.

En ze is niet de enige die onder de indruk is. "Tricky, mooi en onverwacht", reageert Krzysztof Apt, fellow aan het Centrum Wiskunde & Informatica. "Voor mij was trigonometrie altijd een reeks van consequenties van de stelling van Pythagoras. Maar zij maken duidelijk dat bepaalde wetten van trigonometrie zonder Pythagoras bewezen kunnen worden, en ook worden gebruikt om Pythagoras te bewijzen."

De kracht van de amateur

Apt schreef onlangs een boek over de geschiedenis van de wiskunde en baalt ervan dat dit bewijs net te laat kwam om in zijn boek mee te nemen. Het is namelijk een prachtig voorbeeld van hoe juist amateurs nieuwe verbanden kunnen ontdekken. "Een professioneel wiskundige zou zich hier niet over buigen. Die mensen hebben een onderzoeksprogramma en daar past dit niet in. Dus je bent afhankelijk van mensen die hier hun vrije tijd aan besteden."

Jackson en Johnson zijn inmiddels studenten. Geen van beiden is pure wiskunde gaan studeren, Jackson doet farmacie en Johnson environmental engineering. Maar ze hebben dus al wel een gezaghebbende wiskundige publicatie op hun naam staan, die bovendien wordt geroemd om de volwassen en heldere argumentatie.

Al blijven ze tegelijk gelukkig ook gewoon tieners. Jackson is waarschijnlijk de eerste auteur in de *Monthly* die in haar biografie liet opnemen dat ze gek is op katten en konijnen.

Eerder

- 2 nov 2024 om 11:10
  Uit Trouw | Sportbond KNWU: 'Een van de eerste sportbonden die strategie hebben'

- 2 nov 2024 om 11:09
  Trouw | Feministisch theoloog Nicola Slee praat met collega's over afscheid

- 1 nov 2024 om 15:31
  Trouw | Label studiedruk niet te snel als probleem, zegt deze hoogleraar

- 1 nov 2024 om 10:46
  Uit Trouw | Na de oorlog moesten Britten op suikerrantsoen

- 1 nov 2024 om 10:46
  Uit Trouw | Metalen 'hamsteren', hoe werkt dat?

Deelen

Lees meer over: Uit andere media - Trouw ›

Meer lezen van Trouw?

Net binnen

- 18:03 Nederlandse korfballers blijven enige Europees kampioen ook na zege o…
- 17:58 Zeeuw loopt op blote voeten 5.000 kilometer van Los Angeles naar N…
- 17:53 Slot en Liverpool grijpen koppositie dankzij nipte zege en verlies…
- 17:35 Ajax begint met Brobbey en Fitz-Jim aan Eredivisie-topper, PSV met…

Meest gelezen

1. Steeds meer landen proberen hun 'lange arm' uit te strekken naar…
2. Extreme regenval in Spaanse regio's die tot wel 1.100 kilometer uit elkaa…
3. Grootste krokodil in gevangenschap na 110 jaar doodgegaan in Australië
4. Vierduizend jaar oude stad ontdekt in Saoedi-Arabische oase
5. Mkt'ers houden hoofd niet meer boven water door krapte en hoge…

Nieuwsvideo's

Bekijk hier hoe Lando Norris de sprintrace in Brazilië wint

Mexicanen vieren Dag van de Doden in Mexico-Stad

In Amerika's 'Zombieland': 'De omvang van deze cri…

Eeuwenoude brug na tientallen jaren weer boven water in VS

Aanbevolen artikelen

Geef ons je mening!

KvK Nummer: 34172906 | BTW Nummer: NL810828862B01 © 2024 DPG Media B.V. Alle rechten voorbehouden