

Een menselijke geschiedenis van de wiskunde



Chiara Valerio

Een menselijke  
geschiedenis van  
de wiskunde

Vertaald uit het Italiaans  
door Hans van den Berg

Oorspronkelijke titel *Storia umana della matematica*

© 2016 Giulio Einaudi editore s.p.a., Torino

© 2017 Nederlandse vertaling Hans van den Berg /

Uitgeverij Wereldbibliotheek

Alle rechten voorbehouden

Omslagontwerp Maartje Vermeer

Foto omslag © Hulton-Deutsch Collection / Corbis / Getty Images

Foto auteur © Francesca Vittani

NUR 302

ISBN 978 90 284 2714 3

[www.wereldbibliotheek.nl](http://www.wereldbibliotheek.nl)



## INHOUD

- 0 Verbind de puntjes 7
- 1 Parallele levens 9
- 2 De dimensies die tellen 33
- 3 Hoe te verliezen bij de lotto 59
- 4 Fataal en onvermijdelijk 85
- 5 Twee keer gestorven 107
- 6 Het menselijk gebruik van menselijke wezens 127
- 7 In exitu 159
- Aantekeningen 185



## VERBIND DE PUNTJES

Alles waarover Euclides spreekt, bestaat niet.

Er bestaat geen rechte zonder dikte en er bestaan geen volmaakte cirkels. Euclides vergt, sinds de derde eeuw voor Christus tot op de huidige dag, van de lezer van zijn *Elementen* meer verbeelding dan nodig is om de verhalen over goden en helden te kunnen volgen.

De friezen van Griekse tempels hadden kunnen vertellen over evenwijdige lijnen, driehoeken en figuren waarvan het bestaan uitputtend is beschreven door Euclides, zoals sirenen en centauren alleen in de mythologie bestaan, of in dromen. En toch, ook al heeft iemand gezworen dat hij een centaur heeft gezien – en die was niet eens zo groot, zegt Phlegon – en al heeft iemand zich laten vastbinden aan een scheepsmast om, zonder te sterven, te luisteren naar het gezang van sirenen, nog nooit is iemand een punt zonder afmetingen tegengekomen, noch heeft iemand zich er ooit op laten voorstaan er een gezien te hebben. Het punt – zo definieert Euclides – is dat wat geen delen heeft. Men kan niet bij een punt aanleggen, een punt niet vastgrijpen, noch eromheen varen en men zou er zelfs geen punt kunnen zetten.

De redeneringen, de stellingen, de constructies en de bewijzen van Euclides zijn alleen van toepassing op deze niet-bestaande vormen, en elke keer dat ik in die wereld van perfectie een driehoek heb getekend of een lijnstuk heb getrokken, heb ik – net als ieder-

een – iets denkbeeldigs gedaan. Heel exact en geconcentreerd, zonder mannen en paarden of vrouwen en vissen te vermengen. Een verbeelding die niet transformeert maar schept. Die geen metamorfose is maar iets uitvindt.

Voordat ik meetkunde leerde stelde ik mij net als iedereen voor dat mijn met een speld getekende punt geen afmetingen had, dat wil zeggen ten opzichte van wat ik nodig had, of wat ik wenste. Om de stelling van Pythagoras te bewijzen heb je meer verbeelding nodig dan om de doden weer tot leven te wekken, omdat die tenminste ooit echt hebben bestaan. Rechten, punten, meetkundige figuren hebben nooit bestaan. Daarom bestaat alles waarover Euclides spreekt niet. In geen enkele werkwoordstijd.

Overigens zijn de punten, als losse verzameling of exact op een lijn gelegd om rechten of vlakken te vormen, de elementen van een unieke grammatica die, behalve dat je er de wereld mee kunt beschrijven en erover kunt communiceren, ons in staat heeft gesteld apparaten te bouwen en te bedienen die ons voorbij de vaste sterren hebben geleid, en nog verder.

De wiskunde, en ik denk er elke keer aan als ik voor een tekening op een muur, op een brug, of op het asfalt van om het even welke stad sta, is de verbeelding die ons het onzichtbare bijbrengt, dus liefde en doden, utopieën en spoken, en die ons heel ver weg heeft gevoerd in de ruimte en in de tijd. Deze oefening in verbeelding maakt dat wij menselijk blijven en dus doet het er in wezen weinig toe dat alles waarover Euclides spreekt, als wij hier zijn, niet bestaat.

De ware symbolen leven lang en net als dromen  
passen ze zich aan verschillende situaties aan.

O.J. BRENDEL, *Classical and Non-Classical Elements*



# I

## PARALLELE LEVENS

*Farkas Bolyai, wiskundige, 1775-1856*

*János Bolyai, wiskundige, 1802-1860*

Van János Bolyai bestaan geen afbeeldingen waar de geleerden het over eens zijn. Dus bestaan er geen afbeeldingen. Tot 2009, toen ik in Cambridge was om onderzoek te doen als postdoc, waarmee mijn carrière als wiskundige zou eindigen, was de Hongaarse Wikipedia-pagina de enige die de kwestie-János aanroerde. Dus eigenlijk bestonden er tot voor kort zelfs geen vermeldingen.

Toch wijdt Cesare Lombroso in zijn boek *De geniale mens* enkele regels aan hem onder de noemer 'originaliteit': 'Bolyai is vanwege zijn uitvinding van de vierde dimensie in de niet-euclidische meetkunde de waanzinnige meetkundige genoemd en is vergeleken met een molenaar die probeert meel aan zand te onttrekken.' En in het hoofdstuk 'Genie en waanzin' voegt hij daaraan toe: 'Alle wiskundigen zullen de grote meetkundige Bolyai bewonderen, wiens excentrieke gedrag het gevolg was van een waanzinnig karakter. Hij daagde eens dertien officieren uit tot een duel, vocht met hen en tussen de duels door speelde hij op zijn viool, het enige meubelstuk dat hij in huis had. Toen hij met pensioen ging liet hij een overlijdensbericht drukken waarin de datum opengelaten was, en maakte zelf zijn doodskist [...] verplichtte zijn erfgenamen een appelboom te planten op zijn graf, ter herinnering aan Eva, Paris en Newton. Die man was de grote hervormer van Euclides.' Dit is vooral een roddelpraatje. Cesare Lombroso ontleent zijn opmer-

kingen aan Wilfrid de Fonvielle, die echter in 1879, om de lezer uit te leggen wat de betekenis en wie de uitvinder is van de niet-euclidische meetkunde, in zijn *Comment se font les miracles en dehors de l'Église* begint met de brieven tussen Farkas Bolyai, de vader van János, en Carl Friedrich Gauss, de grootste wiskundige van zijn tijd, en eindigt met de bizarre karaktereigenschappen van János en met het verhaal van de op zijn graf geplaatste appelboom, zonder onderbrekingen of sprongen, alsof die twee, vader en zoon, één en dezelfde persoon waren. János Bolyai sterft in 1860, nauwelijks negentien jaar voor het boek van Fonvielle en het leek me destijds, en ook nu nog, vreemd dat er niet alleen geen algemeen erkende afbeelding van hem bestond, noch bestaat, maar dat – al kort na zijn dood – János geen eigen identiteit had. *Die man was de grote hervormer van Euclides*. We moeten dus één leven teruggaan.

Farkas Bolyai wordt in 1775 in Transsylvanië geboren in een familie die welstand had gekend en die, net als graaf Dracula, krachtig weerstand had geboden tegen de invallende Turken. Hoewel de financiën van de familie er niet meer zo florissant voor staan, krijgt de kleine Farkas van zijn vader zelf een zeer zorgvuldige opvoeding. Als hij zeven jaar oud is, wordt Farkas ingeschreven bij de calvinistische school van Nagyszeben, waar de onderwijzers meteen de uitzonderlijke kwaliteiten van het kind opmerken. Hij leert snel talen en is heel goed in rekenen. De buitengewone talenten van de kleine Farkas worden ook bekend in de rest van Hongarije (ik noem wat eigenlijk geen Hongarije heette toch Hongarije, en zal dat blijven doen), wanneer hij, twaalf jaar oud, op zijn beurt huisonderwijzer wordt van Simon Kemény, een telg van een van de beschaafde, vooraanstaandste en machtigste families uit de hoge adel van Transsylvanië, net als de familie van graaf Dracula. In 1790 worden Farkas en Simon beiden naar het calvinistische college van Kolosvár gestuurd, waar ze vijf jaar zullen blijven. Over het leven en de

studie van Farkas in die jaren van gezonde tucht is weinig bekend, maar toch waaien buiten de muren van het college zachte en frisse (maar gestage) winden van de Franse Revolutie. Hongarije, nog geen eeuw bevrijd van de Ottomanen, is na een korte periode van onafhankelijkheid onder Habsburgse overheersing gekomen (met zijn excessen, later goed verbeeld in de figuur van graaf Andrassy in de film *Sissi – De jonge keizerin*). Hoewel hij inmiddels aristocraat geworden was door zijn omgang met de Oostenrijks-Hongaarse elite, schaart Farkas zich aan de zijde van de werkende klasse om de Hongaarse taal en cultuur te versterken. ‘Vrijheid, gelijkheid en broederschap’ worden ‘Kenniss, vrijheid en geluk’. De zeer jeugdige aanhanger van de Verlichting kiest de rede als observatiepunt om van daaruit naar het universum en naar de mens te kijken. Hij kiest wiskunde, ondanks het feit dat zijn filosofieleraar op het college alles in het werk stelt om hem daarvan af te houden. Farkas is een leergierige student. Hij heeft belangstelling voor meetkunde, talen, ingenieursstudies en theater, zodat hij na zijn schooltijd enkele weken overweegt of hij kans maakt op een carrière als acteur. Daar denkt hij over na totdat vorst Kemény hem voorstelt Simon naar het buitenland te volgen om hun studies voort te zetten. Zo vertrekt Farkas in 1796, twintig jaar oud, naar Duitsland. Daarentegen heeft graaf Dracula na zijn dood eeuwen moeten wachten voordat hij Transsylvanië kon verlaten.

In mijn hyperuranium, dat steeds meer zijn oorspronkelijke en opzettelijke platonische connotatie verliest om plaats te maken voor de meer natuurlijke van een album met Panini-voetbalplaatjes,\* staat de ontmoeting tussen Farkas en Gauss op de pagina met andere belangrijke ontmoetingen, van mij of mijn kennissen, of ook

---

\* Een in Italië bekende serie voetbalplaatjes, in 1960 opgezet door de gebroeders Panini.

van vreemden. Het motto van dit deel, dat ik me zo voorstel als de onderschriften in de vorm van Latijnse inscripties in steen op de gravures van Piranesi, is de opmerking van Ludovica Koch: 'In het leven van iedereen valt het absolute ten minste één keer binnen, met zijn meedogenloze pretenties, het opent de zintuigen voor wonderbaarlijke waarnemingen, geeft de grote wendingen in het persoonlijk leven aan en maakt voor altijd de werkelijkheid van alle dag onverdraaglijk.' Deze zin komt uit een essay over Selma Lagerlöf. Zonder te weten wie ze was, kende ik Selma Lagerlöf al als kind, omdat ik, verzot als ik was op atlassen, lag te smachten voor een tekenfilm waarin een ondeugende jongen, als straf verkleind tot de omvang van een duim, op de rug van een gans door een land in het grote Noorden zwierf. Hij vloog over een atlas, net als ik. Dat kind was Nils Holgersson, de hoofdpersoon uit het kinderboek *Nils Holgerssons wonderbare reis*. Wat mij aangaat zou je zeker mogen zeggen: gewoon een roman, aangezien ik hem heb gelezen toen ik twintig was en het in bosgroen kunstleer ingebonden exemplaar later nooit meer heb teruggegeven aan de moeder van Maria Letizia, die zo vriendelijk was geweest het van een plank in haar boekenkast in San Marco dei Cavoti te pakken.

Wat atlassen betreft, behalve dat ik al heel jong een passie voor cartografie en voor schaalveranderingen bezat, moet ik bekennen dat ze het noodzakelijke instrument waren, of preciezer gezegd de sleutel om naar huis terug te kunnen komen. De keren dat mijn moeder eerder thuiskwam dan ik, ging ze op haar hurken achter de voordeur zitten en zodra de bel ging vroeg ze als wachtwoord de hoofdstad van een vreemd, vaak exotisch en, door een van haar morele gebreken en de overtuiging dat geografie heel betrouwbaar was, ook een niet eenduidig bepaald land. Duitsland? Berlijn, Oost of West? Korea? Seoul, Noord of Zuid?

Jaren later – bijna twintig, zoals in het geval van Fonvielle – herinner ik me niet meer of ik die zin van Ludovica Koch uit mijn hoofd heb geleerd, het is alsof ik die altijd al van nature kende.

Het absolute is niet goed en niet kwaad, het *is*. Zo denk ik ook over Selma Lagerlöf, die schreef over het kind dat vanuit de hemel eilanden tot vlinders vervormde, zoals ik – zoals iedereen – wolken tot draken en paarden. Ik denk dat ik die van nature kende.

Het absolute straalt, zoals de voorstellingen van Pinksteren, op de pagina van het album – een pagina getiteld ‘Het Absolute’, alsof het een voetbalteam was, en als dat zo was zouden de voetballers zeker vergulde shirts dragen en witte broekjes. Aan het eind van elke vergulde pijl een rechthoek, altijd van goud, die de figuurtjes omlijst. Het absolute strekt zijn lichtstralen verder uit naar het verleden en de vergulde pijlen raken Silvia en Julia (mijn zusjes), een elliptische integraal van de tweede soort, Hamlet, Mrs. Dallo-way, zee-egels, Witold de kat en alle mensen op wie ik verliefd was, ben en zal zijn.

Als ik op iemand verliefd word realiseer ik me dat het voor altijd is en dat ik het voor altijd zal blijven.

Veel van mijn absoluten duren echter maar enkele minuten, dus twee pagina’s voor het team van het Absolute zijn voldoende.

In 1796 ontmoet Farkas Gauss in Göttingen. Die is twee jaar jonger dan Farkas, maar hij is bezig een tweeduizend jaar oud probleem op te lossen, namelijk de vraag welke veelhoeken met passer en liniaal construeerbaar zijn. Farkas en Gauss worden vrienden en schrijven elkaar hun hele leven brieven.

De ontmoeting met Gauss richt Farkas – als bij een bekering – op de studie van de wiskunde. Zijn vermogen om talen te leren, zijn liefde voor de literatuur en het theater, zijn capaciteiten als onderwijzer en acteur verbleken. De wiskunde straalt als een zon en de rest blijft in duister gehuld. Terwijl Gauss verdiept is in zijn pas in 1801 gepubliceerde *Disquisitiones Arithmeticae* wijdt Farkas zich aan de meetkunde, in het bijzonder aan de axioma’s van de meetkunde, en wel aan het Vijfde postulaat. Hij bekwaamt zich in de evenwijdige lijnen.

In een van zijn bekendste formuleringen luidt het parallellenpostulaat, of het Vijfde postulaat: 'Het is onmogelijk door een punt buiten een gegeven rechte lijn, noch door het verlengde ervan, meer dan één lijn evenwijdig aan die gegeven lijn te trekken.' Het probleem, sinds Euclides voor wiskundigen een obsessie, is de vraag of het bestaan van die unieke evenwijdige lijn een axioma moet zijn, een waarheid, of dat het uit de andere postulaten kan worden afgeleid. Om dat te bepalen hebben de wiskundigen, de amateurs en de virtuozen (vooral advocaten, de geschiedenis van de wiskunde is bezaaid met juristen die expert zijn in berekeningen), in wezen twee wegen bewandeld. Het Vijfde postulaat bewijzen door de overige als hypothesen aan te nemen en het uit de eerste vier af te leiden, of de uitspraak van Euclides vereenvoudigen tot een vorm die zijn duurzame aard als postulaat in alle duidelijkheid zou openbaren. Farkas zelf is de bedenker van de uitspraak: 'Door drie punten die niet op één lijn liggen is het altijd mogelijk één en slechts één cirkelomtrek te tekenen.' En zelfs dit is niet evident waar. Meetkunde is waarheid, waarheid is meetkunde. Evidentie is iets wat vóór alles, ook voor de abstractie, te maken heeft met de ogen. En ook zonder iets van meetkunde te begrijpen kan men het erover eens worden dat het probleem van de evenwijdige lijnen het probleem van het oneindige is. Niemand kan bijvoorbeeld zien wat er gebeurt buiten het blad papier waarop de evenwijdige lijnen die hij trekt elkaar niet ontmoeten. Of de evenwijdige lijnen dan wel de priemgetallen uiteindelijk eenzamer zijn, wie zal het zeggen.

Als kind vertelde mijn vader me over evenwijdige lijnen. Ik wierp tegen dat de rails elkaar aan de horizon raakten, dus wat gebeurde er met de trein op dat kruispunt daarginds?

Twee jaar lang studeert Farkas, hij definieert, stelt hypothesen op, bewijst en faalt vooral. Zijn zo curieuze leven krimpt tot een blad papier waarvan de marges dag na dag kleiner worden. In 1798 kan de dan in grote economische moeilijkheden verkerende Kemény

alleen zijn zoon Simon naar Transsylvanië laten terugkeren. Farkas blijft zonder middelen in Duitsland achter en zal, uitgeput door zijn vruchteloze studie, het jaar daarop te voet terugkeren. Intussen heeft zijn vriend Gauss nagedacht over het Vijfde postulaat en hij is sceptisch. Aangezien het niet mogelijk is het af te leiden uit de andere, kan het wel of niet tot het logisch-deductieve systeem van Euclides worden gerekend. Dat kan zijn of het kan niet zijn (dat is de kwestie, herhaalt Gauss tegen Farkas, ook al bewonderde hij Walter Scott meer dan Shakespeare, die hij te duister vond).

In Hongarije vindt Farkas in Koloszvár werk aan de universiteit, gaat door met studeren en blijft falen, hij stuurt Gauss bewijzen van het Vijfde postulaat en Gauss antwoordt dat het een richting is die twijfel wekt aan de exactheid van de meetkunde en dat hij die daarom moet laten rusten. Farkas geeft zijn obsessie niet op, noch zijn methode, twee zaken die inmiddels bijna met elkaar samenvallen.

Toch leert hij in de twee jaar in Koloszvár een vrouw kennen, trouwt met haar en in 1802 wordt János geboren. Ook János is, net als Gauss, het absolute, maar Farkas merkt het niet meteen. De evenwijdige lijnen en de symbolen die hij in zijn schriften tekent verbleken, alsof ze nat geworden zijn door de regen, alsof ze ondergekwijsd zijn door een baby. Opnieuw moet Farkas zich zo inspannen om te overleven, dat hij onder druk van zijn vader een baan accepteert aan de calvinistische school waarop hij als kind had gezeten en waar hij tot het einde van zijn dagen zal blijven. Farkas' leven staat stil, zijn werk wordt miserabel betaald en hij moet daarnaast nog ander werk doen. Hij schrijft komedies, die veel succes oogsten, drijft een herberg, ontwerpt en produceert kachels van gietijzer en tegels en verkoopt ze. Als het Vijfde postulaat er niet was, dat nu en dan 's nachts aan hem komt knagen, zoals een houtworm in een tafel, zou Farkas gelukkig kunnen zijn, ondanks zijn door het karakter en de ziekelijke aanleg van zijn vrouw nogal zware echtelijke leven.

De wiskunde komt af en toe tevoorschijn in de brieven aan Gauss, bij het samenstellen van zijn leerboek van de wiskunde, het

*Tentamen*, en natuurlijk steeds in het onderwijs aan János, dat hij op zich neemt, zoals zijn vader bij hem gedaan had.

Farkas onderwijst János uiterst zorgvuldig. De jongen laat trouwens zien dat hij buitengewone capaciteiten bezit. Op zijn vierde jaar kent hij de sinusfunctie en onderscheidt hij verschillende meetkundige figuren, kent hij de sterrenbeelden bij naam, alsof het vrienden zijn. Op zijn vijfde kan hij lezen, op zijn zevende begint hij viool te spelen en in korte tijd voert hij moeilijke concerten uit. In 1816 schrijft Farkas een brief aan Gauss, omdat hij graag zou willen dat János wiskundige wordt. Je moet zorgvuldig zijn in je gebeden, maar dat weet Farkas niet (hij is een aanhanger van de Verlichting, hij is te voet uit Duitsland teruggekeerd, wat weet hij van gebeden?), hij hoopt alleen dat zijn oude kameraad aan de universiteit, inmiddels een zeer gevierd wiskundige, zijn zoon onder zijn beschermende vleugels neemt en de briljante opvoedkundige koers voortzet die hij heeft uitgezet. Gauss trekt zich terug en in 1818 wordt János toegelaten tot de militaire academie van Wenen, meteen in het vierde jaar, gezien zijn schitterende examen. Binnen twee jaar is hij de tweede van zijn cursusjaar. Daarom betalen ze zijn kosten voor nóg een studiejaar. De academie in Wenen staat bekend om het hoge niveau van haar wiskundestudies en inderdaad ontwikkelt János zich daar op verschillende gebieden. De meetkunde en binnen de meetkunde het probleem van het Vijfde postulaat. Farkas probeert hem daarvan af te houden, schrijft hem vurige brieven, hij is bang. Op 4 april 1820 schrijft hij: 'Denk niet aan de evenwijdige lijnen. Die weg ben ik helemaal gegaan. Die eindeloze nacht ben ik door gegaan en al het licht en al mijn levensgeluk zijn daar gedoofd. Nogmaals, hou daar in godsnaam mee op! Daar moet je je verre van houden, net als van fysieke hartstocht, want ook die zal al je tijd in beslag nemen en je je zielenrust en levensgeluk ontnemen.' In 1821 sterft zijn moeder en het volgende jaar studeert János af. In 1823 sturen ze hem naar



Temesvár, in Hongarije, als tweede luitenant bij het bureau voor de vestingwerken.

In de brief van 3 november 1823 uit Temesvár schrijft János aan zijn vader: ‘Ik heb uit het niets een nieuw universum geschapen. Alles wat ik je tot nu toe heb gestuurd is als een kaartenhuis in verhouding tot een toren. Ik ben ervan overtuigd dat dat alles mij zo veel roem zal brengen alsof ik het onderzoek al had voltooid.’ Farkas haalt opgelucht adem, stopt met zijn pogingen János te weerhouden en voelt zich verhoord, ondanks het feit dat hij niet weet wat geboden zijn. Hij antwoordt zijn zoon dat ‘als de zaken er werkelijk zo voor staan’ hij geen tijd mag verliezen en zijn ontdekkingen moet publiceren. Ten eerste omdat ideeën zich gemakkelijk verspreiden en een ander ze zou kunnen publiceren, en ten tweede, en daar zit wat in, is er voor veel dingen een moment waarin ze gelijktijdig op verschillende breedtegraden worden gevonden, net als overal in de lente bloeiende viooltjes. Van Göttingen naar het Oosten verdringen rond 1830 de viooltjes elkaar. De correspondentie van Gauss en Schumacher over oppervlakken met variabele kromming dateert van juli 1831. De *Appendix* van János met zijn nieuwe meetkunde is van 1832. De *Kazanbode* waarin het geschrift van Lobatsjevski getiteld ‘Over de principes van de meetkunde’ verscheen is van 1830. De viooltjes bloeiden in werkelijkheid al eerder, in 1733, in de tuin van Girolamo Saccheri (een priester, jezuïet, hoogleraar wiskunde in Turijn en later in Parma), die echter niet denkt dat hij groene vingers heeft en gelooft dat ze daar altijd al waren. Dus, met de bedoeling Euclides te wreken – de studeerkamer van Saccheri heeft als opschrift *Euclides ab omni naevo vindicatus* (‘Euclides voor elke belediging gewroken’) – probeert hij een bewijs uit het ongerijmde. Hij veronderstelt dat er ten minste twee evenwijdige lijnen bestaan en vindt dan een nieuwe meetkunde. Maar dat heeft hij niet in de gaten. Farkas Bolyai ziet dat echter als eerste heel goed.

Ondanks het feit dat Fonvielle om verteltechnische redenen of uit haast een ratjetoe maakt van de biografie van Farkas en die van János, de manier waarop de levens van die twee wiskundigen onderling verbonden zijn is iets wat mij aangreep en nog steeds aangrijpt. Ook in de biografische notitie van Friedrich Schmidt, architect in Temesvár, die eerder verschijnt dan de Franse editie van de *Appendix*, wordt niet alleen het leven van de auteur beschreven, maar ook dat van zijn vader, omdat het Farkas is die János de kaarten in handen geeft om het huis mee te bouwen.

János heeft drieënveertig speelkaarten, paragrafen geheten. János speelt ermee, in zijn eentje, en componeert wat hij noemt 'de absolute wetenschap van de ruimte, onafhankelijk van de waarheid of onwaarheid van axioma XI van Euclides (die nooit a priori kan worden vastgesteld)'. De zinsnede tussen haakjes is een plaagstoot richting Kant. Gezien vanuit de populaire iconografie in de tijd van de reproduceerbaarheid van weefsels, werkt het T-shirt met opdruk *a priori undecidable forever*, de Engelse versie van het Latijn van Bolyai, eerder als een niet-kantiaanse dan als een niet-euclidische oproep.

Farkas is een aanhanger van de Verlichting, János hoort bij de ongeregelde troepen. Zij kunnen niet zwichten voor de absolute tijd noch voor de absolute ruimte van Kant, maar bovenal willen zij dat niet. Farkas schrijft dat hij niet kan beslissen welke meetkunde voor de realiteit de juiste is: de absolute meetkunde (S), geconstrueerd zonder de uniciteit van de evenwijdige lijn te veronderstellen, of de euclidische meetkunde ( $\Sigma$ ), geconstrueerd mét het parallellenpostulaat. Hij schrijft dat als de absolute meetkunde reëel is, het mogelijk is een rechte lijnige figuur te construeren die equivalent is aan een cirkel. Dan is het dus mogelijk om, zoals de idiomatische uitdrukking luidt, de kwadratuur van de cirkel te maken.

Farkas voelt zich met recht verhoord, hij is genezen van zijn wiskundige obsessie. Het Vijfde postulaat van Euclides is een hypothese en er bestaat op z'n minst een meetkunde waarin de kwadratuur van de cirkel mogelijk is.

In 1832 wordt de eerste versie van het *Tentamen* van Farkas gepubliceerd, met in de appendix de constructie van de nieuwe meetkunde van János. Farkas schrijft nog aan Gauss, die niet alleen – en wel voor de tweede keer – diens verzoeken negeert, maar antwoordt dat als hij János zou prijzen hij zichzelf zou prijzen omdat diens bewijzen ‘bijna geheel samenvallen met de overpeinzingen die mijn geest hier in de afgelopen dertig tot vijfendertig jaar ten dele in beslag genomen hebben. Toch ben ik heel blij dat de zoon van mijn oude vriend mij op zo’n opmerkelijke wijze vóór is geweest.’

János wordt tot kapitein bevorderd, de hoogste voor hem bereikbare rang. Andere blijken van erkenning zal hij niet ontvangen. De koele ontvangst van zijn werk en de laconieke waardering van Gauss deprimeren hem zozeer dat hij op 16 juni 1833, eenendertig jaar oud, met pensioen wordt gestuurd. Hij zal nooit meer terugkeren in de rangen van het Oostenrijkse leger. Hij was de grote hervormer van Euclides. Hij en ook zijn vader.

Zo heeft Miroslav Navrátil bijvoorbeeld negen keer Wimbledon gewonnen, niet met een racket, maar met zijn dochter Martina. En zo was Mike Agassi – hoewel hij had gefaald met zijn eerste drie kinderen – met zijn zoon Andre de rockster van het wereldtennis geweest. Richard Williams veroverde met Venus en Serena de olympische titel, zowel in het enkel- als in het dubbelspel, en winnen in twee categorieën lukt maar weinigen.

In *String Theory* schrijft David Foster Wallace: ‘Volgens mij is tennis de mooiste sport die er is en ook de meest veeleisende. Vereist zijn controle over het eigen lichaam, natuurlijke coördinatie, alertheid, enorme snelheid, weerstand en dat vreemde mengsel van voorzichtigheid en overgave dat moed wordt genoemd. Ook intelligentie is vereist. Ook een enkele slag in een slagenwisseling om één punt is een nachtmerrie van mechanische variabelen bij een ontmoeting tussen professionals.’ Ook Farkas bevond zich in een nachtmerrie van mechanische variabelen en János heeft die veranderd in een toekomst waarin elke meetkunde – of bijna elke – mo-

gelijk is. Daarmee heeft hij ook gedemonstreerd dat te veel mogelijkheden soms niet nuttig zijn.

Het schijnt dat ik als kind van tennis hield. Tussen ons huis en de spoorlijn lagen twee gravelbanen, en die liggen er nog steeds. Misschien omdat ik niet sliep of misschien omdat het een mogelijkheid bood om te wandelen, namen papa en mama me mee om naar de wedstrijden te kijken. Wanneer ik in mijn geheugen terugga naar die avonden op de tennisbanen, die wat de tijd betreft na het avondeten begonnen en tegen middernacht eindigden en ruimtelijk gezien lang voordat we bij de baan aankwamen, ze begonnen bij de bocht, wanneer het geluid van de regelmatige slagen, de klappen, tot mijn oren doordrong en mij opwond, herinner ik mij die tennisbal die, naarmate het donkerder werd, bijna fosforescerend werd en, als hij omhooggeslagen werd, zelfs opging in de hoge, ronde lampen die gonzend het veld verlichtten.

De witte lijnen op de baan liepen evenwijdig.

De werkelijke wereld waarin János in 1802 werd geboren, was kantiaans van aard. De *Kritiek van de zuivere rede* was twintig jaar daarvoor gepubliceerd en de ruimte en de tijd waren absolueter dan ooit, ze waren a priori. Absoluut was ook het wantrouwen tegen een denken bevrijd van de zintuiglijke intuïtie. De werkelijkheid van János was kantiaans, zoals de mijne in 1978 katholisch was. Het vierkante scherm en de tijdsduur van een televisieprogramma. János had een wiskundige als vader, auteur van een wijdverspreid leerboek over algebra en meetkunde (met opgaven), mijn vader is natuurkundige, auteur van een uitstekend leerboek over natuurkunde (met opgaven). Alle voorwaarden voor een identificatie waren dus aanwezig. Maar ik heb geen nieuwe meetkunde gevonden en, om eerlijk te zijn, ook geen oude.

*Alexander – Oorlogsverslag van Alexander de Grote* is een door MTV in het begin van de eenentwintigste eeuw uitgezonden tekenfilm.