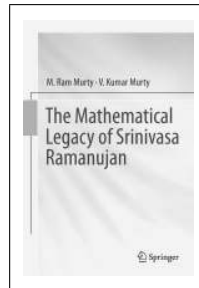


# Boekbesprekingen

| Book Reviews

Redactie: Hans Cuypers en Hans Sterk

Review Editors NAW - MF 5.101  
 Faculteit Wiskunde & Informatica  
 Technische Universiteit Eindhoven  
 Postbus 513  
 5600 MB Eindhoven  
 reviews@nieuwarchief.nl  
 www.win.tue.nl/wgreview



M. Ram Murty, V. Kumar Murty  
**The Mathematical Legacy of Srinivasa Ramanujan**

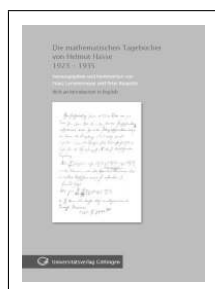
Springer, 2013  
 xi + 184 p., prijs €60,41  
 ISBN 9788132207696

Het werk van Srinivasa Ramanujan (1887–1920) heeft een enorme impact in verschillende wetenschapsgebieden: getaltheorie, analyse, combinatoriek, speciale functies,  $q$ -hypergeometrische reeksen, modulaire vormen, Lie-algebra's, statistische mechanica en zelfs op de theorie van zwarte gaten! Ramanujan groeide op in zeer armoedige omstandigheden in India. Een brief met een aantal van zijn ontdekkingen die Ramanujan aan een Engelse topwiskundige, G.H. Hardy, stuurde, bracht hem uiteindelijk naar Engeland. Na een aantal zeer productieve jaren daar (1913–1919) werd hij zwaar ziek en keerde terug naar India, alwaar hij in 1920 stierf. Zelfs liggende op zijn ziekbed produceerde hij fantastische resultaten. Kenmerkend voor zijn stijl is dat hij nauwelijks bewijzen opschreef. Die bewijzen te vinden heeft vele wiskundigen heel lang beziggehouden en tot een vloed van publicaties en boeken aanleiding gegeven. Het levensverhaal van Ramanujan heeft velen de pen doen opnemen. Een klassieker is hier: R. Kanigel, *The Man Who Knew Infinity: A Life of the Genius Ramanujan*. Naar ik begrepen heb is er op het moment zelfs een Hollywood-film over Ramanujan in de maak (met een eigen Facebook-pagina met de titel 'Ramanujan – The Movie').

In 1940 publiceerde G.H. Hardy zijn boek *Ramanujan: Twelve lectures on subjects suggested by his life and work*. Dit is een boek voor een algemener wiskundig publiek. Hardy kon destijds natuurlijk niet bepaalde ontwikkelingen vooruitzien en gedeeltelijk werkt zijn boek daarom wat gedateerd. Het boek van de Murty-broers bevat ook twaalf hoofdstukken. Het verschil met dat van Hardy is dat de auteurs op veel recentere ontwikkelingen ingaan en dus niet zo zeer in wiskundig detail kunnen gaan. Het gaat meer om de grote lijnen, maar af en toe worden eenvoudigere resultaten bewezen. Voor die deelonderwerpen waar ik niet zo vertrouwd mee ben, vind ik het een gebalanceerde mengeling van wiskundig detail en de grote lijn. De nadruk ligt op onderwerpen die te maken hebben met het gedrag van Fourier-coëfficiënten van modulaire vormen en de analytisch getaltheorie (het expertisegebied van de auteurs), Ramanujans enorme bijdragen op het gebied van de  $q$ -hypergeometrische reeksen en speciale functies komen niet aan de orde (hier geeft het boek *Number theory in the spirit of Ramanujan*, Student Mathematical Library 34, American Mathematical Society, Providence, RI, 2006, geschreven door Bruce Berndt een mooie inleiding). De analytische getaltheorie waar op ingegaan wordt, betreft de Hardy–Littlewood-cirkelmethode, een zeer belangrijke en krachtige methode en daarom zeer veel gebruikt. Deze methode gaat terug tot Ramanujans interesse om het aantal partities van  $n$  precies af te schatten (een resultaat in die richting stond al in zijn eerste brief aan Hardy) en daarom zou de Hardy–Littlewood-cirkelmethode misschien beter de Ramanujan–Hardy–Littlewood-cirkelmethode genoemd moeten worden. Verder waren Hardy en Ramanujan de grondleggers van de probabilistische getaltheorie. Hierbij gaat het om het gedrag van 'typische getallen' en niet meer om dat van alle getallen. Zo heeft een typisch getal  $n$  gemiddeld  $\log \log n$  priemfactoren, in sterk contrast met de priemgetallen, die dus niet typisch zijn.

Referenties in het boek gaan door middel van getallen. Helaas is hier een fout opgetreden waardoor de verkeerde getallen (in veel gevallen) aangegeven zijn. Ik heb dit in mijn versie opgelost door in de kantlijn de correcte getallen te schrijven die te vinden zijn op de homepage van Ram Murty. Het boek maakt zeer duidelijk hoe springlevend de wiskunde van Ramanujan, 125 jaar na zijn geboorte, is en demonstreert duidelijk hoe visionair Ramanujan was. Ik kan het boek van harte aanbevelen en ben ervan overtuigd dat er een tweede editie komt met correcte referentiegetallen.

Pieter Moree



F. Lemmermeyer, P. Roquette (Hg.)  
**Die mathematischen Tagebücher von Helmut Hasse, 1923–1935**

Universitätsverlag Göttingen, 2012

563 p., prijs €44,00

ISBN 9783863950729

Het voorliggende boek is het derde in een rij dat, wat betreft inhoud, put uit het Hasse-archief van de Handschriftenabteilung der Universität Göttingen. Daar bevinden zich honderden brieven, manuscripten en aantekeningen; een geweldige bron over het ontstaan en de ontwikkeling van algebra en getaltheorie in Duitsland en daarbuiten. Het eerste deel, behelzende de briefcorrespondentie tussen Emmy Noether en Hasse, is in NAW 5/8(3), 2007, p. 231 besproken; het tweede deel, over de briefcorrespondentie tussen Emil Artin en Hasse, staat in NAW 5/14(4), 2013, p. 290 gerecenseerd.

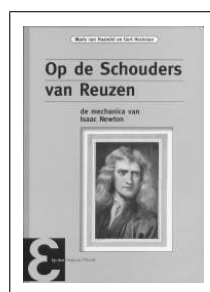
Helmut Hasse (1898–1979) schreef wiskundige notities in zeven 'Tagebücher' op; ze dateren van juli 1923 tot en met februari 1935. Het zijn er 98 (de auteurs van het boek hebben bij elk ervan commentaar toegevoegd in het Engels). Als zodanig bieden Hasses notities een caleidoscoop van diens wiskundige activiteiten. Men maakt kennis met zijn wiskundige achtergrond en interesses; daarbij leert men hoe hij wiskundeproblemen benadert en aanpakt. Hij haalt zijn motivatie uit contacten met tijdgenoten en soms uit bestaande literatuur.

Wat er zo al in het boek staat? Zonder hier naar volledigheid te streven, vinden we onderwerpen als: definities van groepen door middel van voortbrengers en relaties, priemideaalontbindingen in deellichamen van het zogeheten ontbindingslichaam, problemen van Knopp en Ostrowski, Kirkmans vijftien-schoolmeisjesprobleem, passer- en lijnaalconstructies, de laatste stelling van Fermat voor exponent 5. Waren vorige zaken nog enigszins 'speels' te noemen, serieuzer en (veel) uitgebreider zijn Hasses aantekeningen over de Riemann-hypothese voor het geval van Davenport–Hasse-krommen, klassengetallen van abelse lichamen, berekening van eenheden door middel van kettingbreuken in kwadratische lichamen, het Jacobi–Perron-algoritme in kubische lichamen, de vergelijking van Pell, maximale ordes in enkelvoudige algebra's, Chevalley's proefschrift, en Van der Waerdens bewijs van het vermoeden van Baudet. Volgens Lemmermeyer en Roquette is Hasses notitie over het Artin-vermoeden aangaande primitieve wortels, gedateerd 27 september 1927, het geboortemoment van het onderzoek daarover. Voorts zij nog de volgende trefwoorden vermeld die doorlopend een rol spelen in de Tagebücher: Eisenstein, Galoistheorie, normrestsymbolen, reciprociteitswetten, functionaalvergelijking van zeta-functies.

Als waardige opvolgers van de Hasse Tagebücher zijn de handgeschreven Oberwolfach Eintragungsbücher van de Hasse-Roquette Tagungen te beschouwen uit de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw. Mooie culminatiepunten van Hasses invloed op onderzoek in de getaltheorie zijn bijvoorbeeld ook te vinden in het verslag in *Symposia Mathematica*, vol. 15, 1975, van de conferentie 'Strutture in Corpi Algebrici', Rome 1973, ter gelegenheid van Hasses 75ste verjaardag, alwaar de recensent aanwezig was.

De inhoud van de Hasse Tagebücher is uitermate geschikt voor studenten, onderzoekers en docenten die te maken hebben met algebraïsche en analytische getaltheorie. Aanbevolen dus.

Robert van der Waall



Maris van Haandel, Gert Heckman  
**Op de Schouder van Reuzen De mechanica van Isaac Newton**

Epsilon Uitgaven, deel 62, 2009

104 p., prijs €18,00

ISBN 9789050411073

Dit boek geeft een inleiding tot het werk van Newton en de wetten van Kepler, en is bedoeld voor een breed publiek, waaronder vwo-leerlingen en eerstejaarsstudenten. Centraal in het boek staat het van de auteurs afkomstige nieuwe bewijs van deze wetten.

De wiskundige voorkennis wordt in de eerste drie hoofdstukken behandeld: het in- en uitproduct van vectoren en geparametriseerde krommen. Daarna komt de historische context aan de orde met de volgende onderwerpen: de tweewielerkromme van Copernicus (epicykels), de drie wetten van Kepler, de valwet van Galilei en ten slotte de wetten van Newton. Deze onderwerpen worden opgeluisterd met veel historisch materiaal.

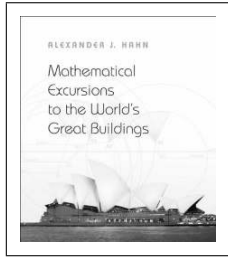
Hierna presenteren de auteurs hun eigen fraaie bewijs van de ellipsbaanwet. Het bewijs is meetkundig van aard en maakt daarbij gebruik van een behouden grootte: de Lenz–Runge-vector. In de mechanica-boeken komt deze meestal uit de lucht vallen, maar hier wordt hij verkregen op basis van een meetkundig argument. Daarbij wordt meteen duidelijk dat de baanvorm voldoet aan de 'tuinmansdefinitie' van de ellips en dat de Lenz–Runge-vector te maken heeft met de excentriciteit van de ellips.

Het oorspronkelijke bewijs van Newton wordt ook behandeld, evenals dat van Feynman. Feynmans bewijs is ook heel mooi: hij toont aan dat de snelheidsvector een cirkel doorloopt (de hodograaf), waaruit volgt dat de Lenz–Runge-vector behouden is.

In het laatste hoofdstuk worden de grenzen van de klassieke mechanica besproken. Er wordt aandacht besteed aan het drielichamenprobleem en aan de kwantummechanica. De relativiteitstheorie komt slechts summier aan de orde. Het is jammer dat de periheliumbeweging van Mercurius geheel ontbreekt.

Dit boek is helder geschreven en zal de wiskundig geïnteresseerde lezer zeker aanspreken. Als mededocent heb ik dit materiaal gebruikt in een wiskunde D-module voor 6 vwo. Deze werd enthousiast ontvangen door de leerlingen, hoewel het eigenlijke bewijs niet helemaal behandeld kon worden. Alle lof voor de auteurs die met dit werk bijdragen aan een beter imago van de wiskunde op school.

Dit boek is ook besproken door Klaas Landsman in het artikel: Newton voor Jan en alleman, NAW 5/11(3), 2010, pp. 178–184. Henk Pijls



Alexander J. Hahn  
**Mathematical Excursions to the World's Great Buildings**

Princeton University Press, 2012  
 ix + 318 p., prijs \$ 49.50  
 ISBN 9780691145204

In dit fraai uitgegeven en prettig leesbare werk belicht de auteur, wiskundige aan de University of Notre Dame, op indrukwekkende wijze vanuit historisch perspectief de twee in de titel gesuggereerde aspecten rondom architectuur: architectonische ontwerpen van tot de verbeelding sprekende gebouwen en de rol van wiskunde daarbij ten aanzien van constructie- en vormaspecten. Natuurlijk wordt daarbij ook het terrein van de natuurkunde betreden.

Wiskunde speelt uiteraard een belangrijke rol in de bouwkunde, en die rol is alleen maar aan het toenemen. De laatste tien jaar zijn er meer boeken verschenen die hierop ingaan, met name *Architectural Geometry* (H. Pottmann, A. Asperl, M. Hofer, A. Kilian, 2007) en *The new Mathematics of Architecture* (J. Burry, M. Burry, 2010). Het boek van Hahn onderscheidt zich hier voornamelijk van door de historische insteek. Pottmann e.a. richten zich directer op de wiskunde en bijpassende visualisaties, terwijl Burry en Burry minder wiskundig te werk gaan en vermoedelijk meer de taal van architecten spreken.

Wiskunde is onontbeerlijk om constructieve aspecten door te rekenen, variërend van sterkte- en stabiliteitsberekeningen tot het modelleren van het klimaat in een gebouw. Maar steeds vaker fungeert wiskunde ook als inspiratiebron bij het ontwerpproces. De technische ontwikkelingen maken het namelijk steeds beter mogelijk allerlei — vaak gekromde — vormen gestalte te geven in concrete gebouwen. Het Sydney Opera House, het Guggenheim Museum in Bilbao en de augurkvormige 'Gherkin' in London zijn daar prachtige illustraties van (de eerste twee worden in het boek besproken).

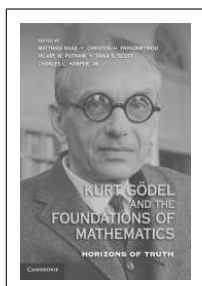
Hahn plaatst de ontwikkelingen in de architectuur uitvoerig in hun maatschappelijke context en belicht waar zinvol de relevante wiskundige ontwikkelingen. Denk bij die maatschappelijke context niet alleen aan sociale en politieke omstandigheden, maar ook bijvoorbeeld aan

het beschikbaar komen van nieuwe materialen zoals staal. De ene keer is de wiskunde wat prominenter aanwezig, de andere keer de bouwkunde. Soms is de wiskunde belangrijker om de verhaallijn te volgen, op andere plaatsen kan de wiskunde zonder bezwaar overgeslagen worden. Die wiskunde blijft wel beperkt tot de meer elementaire klassieke wiskunde van onder meer perspectief (analytisch uitgewerkt in het boek), symmetrie, gulden snede, vectoren (in verband met krachten), en betreedt pas in het laatste hoofdstuk de wereld van de calculus met enkele toepassingen. De discussie rondom het Sydney Opera House in het voorlaatste hoofdstuk geeft bijvoorbeeld een redelijk gedetailleerd beeld van het moeilijke pad dat tot de uiteindelijke realisatie van dit gebouw met zijn karakteristieke gekromde buitenkant (stukken van boloppervlakken vanwege eisen van geld en tijd!) heeft geleid, maar beperkt zich voornamelijk tot de beschrijving van de vorm van die gekromde buitenkant. Geavanceerde methoden uit de numerieke wiskunde blijven buiten beschouwing. De rol daarvan wordt enkel genoemd, bijvoorbeeld bij de bespreking van het Guggenheim Museum.

Het boek is geen compleet overzicht van de architectuur. Hahn richt zich in de diverse perioden uit het verleden op enkele (doorgaans algemeen bekende) hoogtepunten uit de betreffende architectuur, en beschrijft die vrij gedetailleerd met uitstekende illustraties.

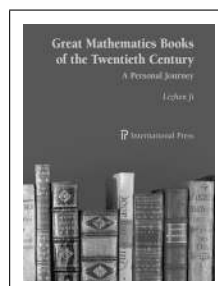
Hahns boek zit ergens tussen een historische monografie en een leerboek in. Het bevat opgaven die voornamelijk de wiskunde (en de natuurkunde van krachten) verder uitdiepen, het bevat discussievragen, maar het is op plaatsen ook bladzijdenlang een geschiedenisboek. De stijl van schrijven is verhalend en de wiskunde komt ook op die manier aan bod. Voor de lezers die niet zo met bouwkundeterminen vertrouwd zijn, is er een lijst met begrippen uit de architectuur opgenomen. Het ligt niet zo voor de hand het boek als cursusboek te gebruiken, wel is het boek zeker nuttig als literatuur en achtergrond bij colleges voor bouwkundestudenten. Voor bouwkundestudenten met geringe wiskundige bagage is de wiskunde op sommige plaatsen ongetwijfeld lastig te volgen zonder voorafgaande cursussen, voor meer wiskundig onderlegde lezers duren sommige wiskundige uiteenzettingen wat lang. Maar dat is kritiek in de marge. Vanuit mijn perspectief als wiskundige heeft Hahn een fraai en degelijk boek geschreven, en ik ben benieuwd wat bouwkundigen ervan vinden. Ik zal er in ieder geval uit putten bij mijn colleges voor bouwkundestudenten. *Hans Sterk*

Recent verschenen publicaties. Als u een van deze boeken wil bespreken of als u suggesties heeft voor andere boeken voor deze rubriek, laat dit dan per e-mail weten aan [reviews@nieuwarchief.nl](mailto:reviews@nieuwarchief.nl).



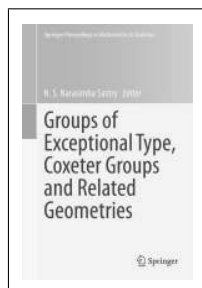
Matthias Baaz, Christos H. Papadimitriou et al. (eds.)  
**Kurt Gödel and the Foundations of Mathematics**

Cambridge University Press, 2014  
 ISBN 9781107677999  
[www.cambridge.org/9781107677999](http://www.cambridge.org/9781107677999)



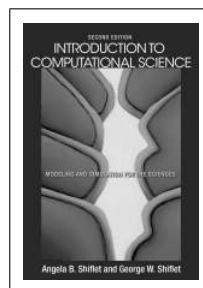
Lizhen Ji  
**Great Mathematics Books of the Twentieth Century**

International Press of Boston, 2014  
 ISBN 9781571462831  
[intlpress.com/site/pub/pages/books/items/00000417/](http://intlpress.com/site/pub/pages/books/items/00000417/)



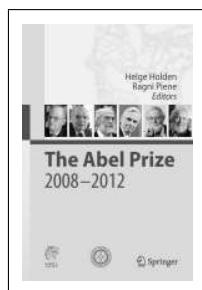
N.S. Narasimha Sastry (ed.)  
**Groups of Exceptional Type, Coxeter Groups and Related Geometries**

Springer, 2014  
 ISBN 9788132218135  
[www.springer.com/978-81-322-1813-5](http://www.springer.com/978-81-322-1813-5)



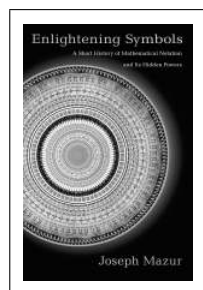
Angela B. Shiflet, George W. Shiflet  
**Introduction to Computational Science  
 Modeling and Simulation for the Sciences (2nd ed.)**

Princeton University Press, 2014  
 ISBN 9780691160719  
[press.princeton.edu/titles/10291.html](http://press.princeton.edu/titles/10291.html)



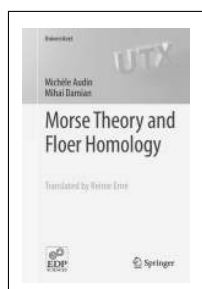
Helge Holden, Ragni Piene (eds.)  
**The Abel Prize 2008–2012**

Springer, 2014  
 ISBN 9783642394485  
[www.springer.com/978-3-642-39448-5](http://www.springer.com/978-3-642-39448-5)



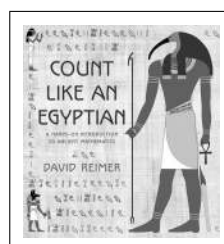
Joseph Mazur  
**Enlightening Symbols  
 A Short History of Mathematical Notation and Its Hidden Powers**

Princeton University Press, 2014  
 ISBN 9780691154633  
[press.princeton.edu/titles/10204.html](http://press.princeton.edu/titles/10204.html)



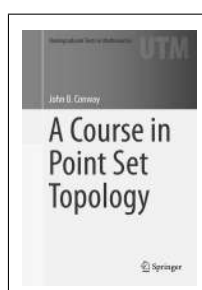
Michèle Audin, Mihai Damian  
**Morse Theory and Floer Homology**

Springer, 2014  
 ISBN 9781447154952  
[www.springer.com/978-1-4471-5495-2](http://www.springer.com/978-1-4471-5495-2)



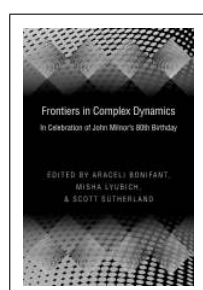
David Reimer  
**Count Like an Egyptian  
 A Hands-on Introduction to Ancient Mathematics**

Princeton University Press, 2014  
 ISBN 9780691160122  
[press.princeton.edu/titles/10197.html](http://press.princeton.edu/titles/10197.html)



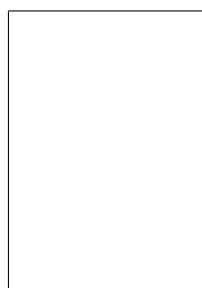
John B. Conway  
**A Course in Point Set Topology**

Springer, 2014  
 ISBN 9783319023670  
<http://www.springer.com/978-3-319-02367-0>



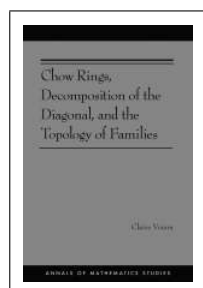
Araceli Bonifant, Misha Lyubich, Scott Sutherland (eds.)  
**Frontiers in Complex Dynamics  
 In Celebration of John Milnor's 80th Birthday**

Princeton University Press, 2014  
 ISBN 9780691159294  
[press.princeton.edu/titles/10167.html](http://press.princeton.edu/titles/10167.html)



Michael Joswig  
**Essentials of Tropical Combinatorics**

Springer, 2014  
 ISBN 9781441983657  
[www.springer.com/978-1-4419-8365-7](http://www.springer.com/978-1-4419-8365-7)



Claire Voisin  
**Chow Rings, Decomposition of the Diagonal, and the Topology of Families**

Princeton University Press, 2014  
 ISBN 9780691160511  
[press.princeton.edu/titles/10289.html](http://press.princeton.edu/titles/10289.html)