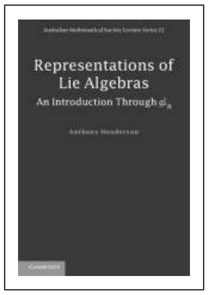
Boekbesprekingen

| Book Reviews



Anthony Henderson
Representations of Lie Algebras
An Introduction through $\mathfrak{gl}_n$
Australian Mathematical Society Lecture Series No. 22
Cambridge University Press, 2012
168 p., prijs £30.00
ISBN 9781107653610

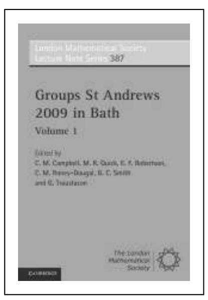
De theorie van de semisimpele Lie-algebra's (zeg over $\mathbb{C}$) en hun representaties is elegant, heeft enorm veel toepassingen, en is ook nog eens zonder al te veel achtergrond te begrijpen (lineaire algebra en wat groepentheorie zijn de belangrijkste ingrediënten). Een ideaal onderwerp voor een cursus op een wat gevorderd niveau zou men dus zeggen.

Bij een cursus van een beperkt aantal uren, bijvoorbeeld 24, zoals op de universiteit van de auteur van dit boek, kan de hoeveelheid materiaal die verwerkt moet worden echter te groot zijn. Daarom heeft Anthony Henderson dit boek geschreven, waarin hij de classificatie van de 'integrale' representaties van $\mathfrak{gl}_n(\mathbb{C})$ uit de doeken doet. Door zich te beperken tot de Lie-algebra $\mathfrak{gl}_n(\mathbb{C})$ kan hij de hele classificatie van de simpele Lie algebra's overslaan. Dus geen Cartan-deelalgebra's of wortelsystemen. Maar wel een en ander over $\mathfrak{sl}_2(\mathbb{C})$-modulen en integrale representaties van $\mathfrak{gl}_n(\mathbb{C})$. De classificatie hiervan volgt min of meer de gebruikelijke weg via hoogste gewichten. De Casimir-operator wordt gebruikt om aan te tonen dat een hoogste-gewichtsmoduul irreducibel is. Om te laten zien dat bij elk hoogste gewicht een representatie hoort, wordt gebruik gemaakt van tensorproducten en symmetrische machten.

De auteur heeft een aangename schrijfstijl; de bewijzen zijn elegant en gedetailleerd. Elk hoofdstuk heeft een aantal opgaven die aan het eind van het boek uitgewerkt worden. Verder is er een laatste hoofdstuk voor wie na dit boek, of na de bijbehorende cursus van 24 uur, zin heeft in meer. Henderson geeft hier een zeer korte inleiding in verschillende onderwerpen waarin men zich zou kunnen verdiepen, zoals de classificatie van de simpele Lie-algebra's en hun representaties, Young-tableaus, Gelfand–Tsetlin-bases, en canonieke basistheorie.

Men kan zich natuurlijk afvragen of in een cursus over Lie-algebra's niet in ieder geval ook wortelsystemen aan de orde moeten komen. Maar als men slechts 24 uur ter beschikking heeft, en ook een inleiding in de representatietheorie van simpele Lie-algebra's wil geven (met volledige bewijzen), dan is dit boek zonder meer aan te raden.

Willem de Graaf



C.M. Campbell, M.R. Quick, E.F. Robertson, C.M. Roney-Dougal, G.C. Smith, G. Traustason (eds.)
Groups St Andrews 2009 in Bath, Volume 1 and 2
London Mathematical Society Lecture Note Series Nos. 387 and 388
Cambridge University Press, 2011
310 p. en 302 p., prijs £48 en £54
ISBN 9780521279031 en 9780521279048

Dit boek, verschenen in twee delen, geeft de gehele, gedetailleerde, inhoud weer van de voordrachten die gehouden zijn op de conferentie Groups St Andrews 2009 te Bath (Engeland). Deze conferentie was

Redactie: Hans Cuypers en Hans Sterk

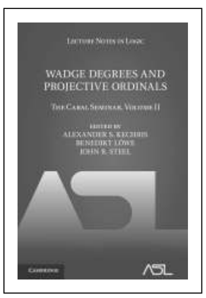
Review Editors NAW - MF 5.101
Faculteit Wiskunde & Informatica
Technische Universiteit Eindhoven
Postbus 513
5600 MB Eindhoven
reviews@nieuwarchief.nl
www.win.tue.nl/wgreview

de achtste in de vierjaarlijkse reeks, ooit begonnen in St Andrews (Schotland) in 1981 en 1985, vervolgens voortgezet in achtereenvolgens Galway (Ierland), Bath (Engeland), Oxford (Engeland), St Andrews (Schotland) en in 2009 dus wederom te Bath. Van alles wat er op die conferenties aan groepentheorie is gebeurd, is uitvoerig verslag gedaan in de 'blauwe' boeken uit de *London Math. Soc. Lecture Note Series* en soms ook in tijdschriften, zoals bijvoorbeeld in de gehele aflevering uit februari 1987 van de *Proceedings of the Edinburgh Math. Soc.*, Vol. 30 (Series II), Part I.

In de eerste week van de conferentie uit 2009 werden vijf reeksen voordrachten gehouden, te weten: 1. Gerhard Hiss: 'Finite groups of Lie type and their representations' (zeer informatief); 2. Volodymyr Nekrashevych: 'Iterated monodromy groups' (verbindingen met topologische dynamica, dat wil zeggen rationale functies werkende op de Riemannbol; goed verzorgd, veel illustraties); 3. Eamonn O'Brien: 'Algorithms for matrix groups' (te veel om hier op te noemen; onderwerpen zijn bijvoorbeeld black box groups, geometry following Aschbacher, constructing an involution centraliser, classical groups in their natural representations, alternating groups, constructing the automorphisms of a finite group); 4. Mark Sapir: 'Residual properties of 1-relator groups' (het gaat hier om het bewijs van het feit dat bijna alle 1-relator-groepen die voortgebracht worden door tenminste drie voortbrengers, residuaal eindig zijn; voorts worden verwante thema's aangesneden); 5. Dan Segal: 'Words and groups' (onderwerpen als: fibres over finite groups, ellipticity to profinite and to profinite groups and to finite groups, algebraic groups, finite simple groups; voortreffelijke bijdrage en heel informatief).

In de tweede week vonden vele, losse, voordrachten plaats; eenendertig ervan staan in de twee delen uitgewerkt. Het is ondoenlijk die hier allemaal te beschouwen. Al die bijdragen zijn zeker van invloed op onderzoek nu en in de toekomst. Als hoogtepunten, althans voor de referent, kunnen zeker de volgende vijf artikelen worden genoemd: 'Group theory and cryptography' (S.R. Blackburn, C. Cid, C. Mullan), 'Automorphisms of products of finite groups' (M.J. Curran), 'Miscellaneous results on supersolvable groups' (K. Corradi, P.Z. Herrmann, L. Hethelyi, E. Horvath), 'Generalities of the Sylow theorem' (D.O. Revlin, E.P. Vdovin), 'Applications of Lie rings with finite cyclic grading' (E.I. Khuckhro).

Er is, zoals gezegd, heel veel te vinden in beide delen. Zeer aanbevolen. Tot slot: in 2013 is de negende conferentie Groups St Andrews voorzien, ditmaal op het 'oude nest' St Andrews zelf. *Robert van der Waall*



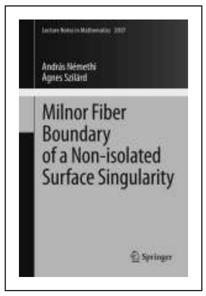
Alexander S. Kechris, Benedikt Löwe, John R. Steel (eds.)
Wadge Degrees and Projective Ordinals
The Cabal Seminar, Volume II
Lecture Notes in Logic 37
Cambridge University Press, 2012
xxii+526 p., prijs £47.00
ISBN 9780521762038

Dit is het tweede in een serie van vier boeken waarin de artikelen uit de *Cabal Seminar*-boekjes die eerder als *Lecture Notes in Mathematics* verschenen opnieuw worden uitgegeven, aangevuld met nieuw materiaal. Het eerste boek is besproken in *NAW* 5/11 (2), 2010, p. 147.

De onderwerpen in dit deel zijn, als genoemd in de titel, Wadge Degrees en Projective Ordinals. De Wadge Degrees komen voort uit een quasi-ordening van de deelverzamelingen van $\mathbb{R}$: we zeggen dat $A \leq_W B$ als er een continue functie f bestaat zó dat $A = f^{-1}[B]$. Onder aanname van AD, het Axioma van Gedetermineerdheid volgt dat voor elk tweetal deelverzamelingen A en B van $\mathbb{R}$ ten minste een van de ongelijkheden $A \leq_W B$ of $B \leq_W \mathbb{R} \setminus A$ geldt. Deze ordening is dus bijna lineair; alleen een verzameling en zijn complement kunnen onvergelijkbaar zijn. De Wadge-ordening is zelfs welgefundeerd en de equivalentieklassen zijn dus bijna welgeordend, op onvergelijkbare complementen na dus. De analyse en beschrijving van de Wadge-hiërachie neemt het eerste deel van dit boek in beslag.

Het tweede deel behandelt projectieve ordinaalgetallen: deze zijn gedefinieerd als suprema van orde-types van definieerbare quasi-welordeningen van $\mathbb{R}$, voor wie dit iets zegt: δ^1_n hoort bij quasi-welordeningen met een Δ^1_n-definitie. Deze ordinaalgetallen zijn ook kardinaalgetallen en de artikelen hebben als gemeenschappelijk doel deze waarden van deze kardinaalgetallen en hun eigenschappen te bepalen. Dit alles weer onder de aanname van AD. De eerste waarden zijn $\delta^1_1 = \omega_1$ en $\delta^1_3 = \omega_{\omega+1}$; het bepalen van de hogere waarden is een niet-triviale aangelegenheid; de eigenschappen van de kardinaalgetallen spreken het Keuzeaxioma ferm tegen: zo zijn de δ^1_n meetbaar en hebben ze allerlei combinatorische eigenschappen waar onder aanname van het Keuzeaxioma niets van overblijft.

Het opnieuw uitbrengen van de artikelen, mooi in TEX en met aanvullingen is een lovenswaardig initiatief, maar ik vraag me af hoeveel niet-specialisten op de boeken af zullen komen. *Klaas Pieter Hart*



András Némethi, Ágnes Szilárd
Milnor Fiber Boundary of a Non-isolated Surface Singularity
Lecture Notes in Mathematics 2037
Springer, 2012
xii + 240 p., prijs €47,65
ISBN 9783642236464

What makes the boundary of a Milnor fiber so important in order to write a book on it? We have to go back fifty years, to the sixties and the early seventies of the last century. An important question concerned the existence of exotic spheres: manifolds homeomorphic to the standard sphere, but with a different differentiable structure. John Milnor constructed the first examples in 1956.

The book describes three manifolds which occur in relation with complex hypersurfaces in $\mathbb{C}^3$ near singular points. The intersection of the hypersurface with a small ball is the cone over the intersection with the sphere, called the *link of the singularity*. The link is a variety of (real) codimension 2 in this sphere. If the hypersurface has an isolated singularity the link is a smooth manifold. Hypersurfaces in $\mathbb{C}^2$ give one-dimensional links in S^3; the case $\mathbb{C}^3$ is about 3-manifolds in S^5. Examples of exotic spheres occur, e.g., as 2-fold 'suspensions' of these hypersurfaces.

A related concept is the Milnor fiber of a hypersurface singularity. Suppose $f = 0$ is the equation of the singular hypersurface. A nearby smoothing has equation $f = t$ and its intersection with a small ball is called the Milnor fiber. For isolated singularities the boundary of the Milnor fiber is diffeomorphic to the link of the singularity. But in the non-isolated case the link has singular points, while the boundary of the Milnor fiber is still smooth.

It is known that these boundaries are different from links of isolated hypersurfaces. But what kind of properties do they have? The answer to this question is the content of the book. In the isolated case there exists a description of the 3-manifold with the help of a resolution of singularities, from which a plumbing representation is derived. The plumbing graph is negative definite. If the singular set is one-dimensional one can also derive such a graph, but we are no longer in the negative definite case!

A surprising statement occurs if one considers the real analytic equation

$$f = |g|^k.$$

For a function g such that the pair (f, g) defines an isolated complete intersection, the authors show that for k big enough the link of that space is homeomorphic to the boundary of the Milnor fibre of f.

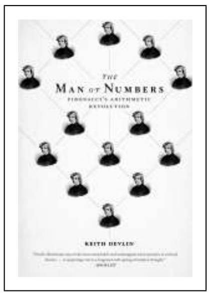
This brings us into a situation where the resolution graph of the products $f \cdot g$ can be used to construct a plumbing graph of the boundary of the Milnor fiber.

The book describes in detail an algorithm to produce several graphs. All types of information of the singularity can be derived from them: characteristic polynomials of several monodromies, Jordan structure, Mixed Hodges structure, et cetera. Especially the structure of the boundary of the Milnor fiber for non-isolated singularities. Many 3-manifolds can be obtained in this way and they are discussed in the book.

Although the subject of the book is rather specialized, I recommend it to all students and researchers who are interested in the local topology of algebraic varieties. It contains a good description of techniques, such as plumbing, cyclic coverings, monodromy, et cetera. The book is well written and ends with several topics for future research.

The first author spent several years in the Netherlands, where he participated in the 'Dutch Singularity School', and where at that time the study of singularities with a one-dimensional singular locus was an important topic. The book is a continuation of that research project.

Dirk Siersma

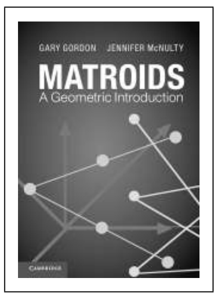


Keith Devlin
The Man of Numbers
Fibonacci's Arithmetic Revolution
Bloomsbury, 2011
182 p., prijs €15,99
ISBN 9781408824443

Een geweldig aardig boek over de man die doorgaans bekend staat onder de naam Fibonacci. De ondertitel van dit boek, *Fibonacci's Arithmetic Revolution*, geeft aan dat het om méér gaat dan het konijnenrijtje waarmee Fibonacci vaak geïdentificeerd wordt. Keith Devlin schrijft dit boek voor een breed publiek: het is toegankelijk en belangwekkend zonder geavanceerde wiskunde.

Het verhaal over Fibonacci begint in de eerste jaren van de dertiende eeuw: in 1202 verschijnt zijn *Liber Abaci*, letterlijk zijn 'Rekenboek'. Voor een goed begrip van Fibonacci, zijn boek en de invloed daarvan op latere tijden, geeft Devlin een schets van de tijd en de omstandigheden waarin Fibonacci leefde. Naast culturele aangelegenheden staat daarbij vooral de handel centraal. Begrijpelijk daar de wis- en rekenkunde in die tijd vooral toepassing vonden in de handel en het bankieren. De *Liber Abaci* introduceert de Hindoe-Arabische cijfers inclusief het cijfer 0 en het positiestelsel. De wijze waarop Devlin dit in de historische context plaatst, dwingt bewondering af. Dat geldt tevens voor de lijnen die hij trekt naar latere jaren en eeuwen. In de *Liber Abaci* gaat het om meer dan alleen de 'nieuwe cijfers'. De beschrijving van de 'uitbreiding' van het getallensysteem door de Hindoes met de 0, wordt zorgvuldig beschreven. Van de eerste stap, toevoeging van een rondje om een lege plaats aan te duiden, naar de tweede stap "changing the underlying conception so that the rules of arithmetic operated not on the numbers themselves (which excluded 0) but on symbols for numbers (which included 0)", was een briljante gedachte.

Devlin beschrijft nauwkeurig de opkomst van de algebra, de beschrijvingen in oude Arabische geschriften en de verbreiding in West-Europa. Maar de introductie van het 'nieuwe' in Europa was beperkt gebleven tot de wetenschappelijke wereld binnen de kloostermuren. Het is Fibonacci's grote verdienste dat hij de nieuwe wetenschap, het nieuwe rekenen, toegankelijk heeft gemaakt voor de gewone dagelijkse praktijk. Dit 'nieuwe rekenen' is in feite het gewone rekenen zoals wij dat allemaal op de lagere school, de basisschool, hebben geleerd, althans als wij nog opgeleid zijn met de traditionele cijfertechnieken. Dit rekenen krijgt in de *Liber Abaci* volop aandacht. Natuurlijk komt de 'regel van drie' prominent naar voren, maar daarnaast ook de 'Rule of False Position', de 'Rule of Double False Position' en de 'Regula Directa' (Directe Methode), regels voor rekenkundige en algebraïsche problemen met betrekking tot verhoudingen en lineaire vergelijkingen. De schrijver laat aan voorbeelden duidelijk zien wat de voordelen zijn van de 'nieuwe werkwijze' ten opzichte van het oude 'beschrijvende rekenen': bladzijden van redeneringen om een probleem op te lossen, versus enkele regels volgens de 'nieuwe methode'. Fibonacci komt naar voren als een geniaal wiskundige die in de geschiedenis onderbelicht is gebleven. Maar dat komt ook een beetje door de typisch wiskundige instelling: het gaat bij ons dikwijls veel meer om de zaak (wát er ontdekt of ontwikkeld is) dan om de persoon (wíé dat ontdekt of ontwikkeld heeft). Het wordt dan nogal lastig om te achterhalen wat de invloed van Fibonacci is geweest op de overvloed aan reken-(wiskunde)boeken, die nadien zijn verschenen. De lange historische zoektocht door Devlin beschreven, maakt duidelijk dat aan Fibonacci meer credits toekomen dan alleen zijn konijnenrijtje. *Wim Kleijne*



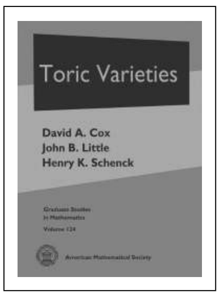
Gary Gordon, Jennifer McNulty
Matroids: A Geometric Introduction
Cambridge University Press, 2012
410 p., prijs £27.99
ISBN 9780521145688

Het onderzoek naar matroïden is een levendig vakgebied, zoals de afgelopen jaren diverse keren in dit blad te lezen is geweest. Er zijn goede boeken geschreven over matroïden, zoals het standaardwerk *Matroid Theory* van James Oxley, waarvan recent een vernieuwde tweede editie verscheen. Deze boeken vereisen echter een zeker wiskundig niveau en zijn voor beginnende studenten eigenlijk te moeilijk. Het boek *Matroids: A Geometric Introduction* van Gary Gordon en Jennifer McNulty kiest als doelgroep juist de bachelorstudenten. Het is gebaseerd op de eigen onderwijservaringen van de auteurs. Matroïden zijn immers een prachtig voorbeeld van een algemene structuur die meerdere gebieden van de wiskunde met elkaar verbindt, waaronder lineaire algebra, eindige meetkunde en grafentheorie.

Het boek begint met een uitgebreide inleiding over onafhankelijkheid en een kennismaking met diverse verschijningsvormen van matroïden. Daarna komen de verschillende cryptomorfe beschrijvingen van matroïden aan bod en de verschillende operaties om nieuwe matroïden te maken uit bestaande matroïden. Na deze eerste drie hoofdstukken wordt dieper ingegaan op verschillende soorten matroïden en hun onderlinge verbanden: grafische, representeerbare, en transversaalmatroïden; en arrangementen van hypervlakken. Deze hoofdstukken zijn onafhankelijk van elkaar te lezen. Tenslotte is er aandacht voor minoren en het Tuttepolynoom. Het boek sluit af met enkele projecten die gebruikt kunnen worden als eindopdracht voor een vak of als basis voor een bachelorscriptie.

Dat het boek voor bachelorstudenten is geschreven, is duidelijk te merken. Allereerst omdat de enige benodigde voorkennis bestaat uit lineaire algebra en enig inzicht in wiskundig redeneren. De informatiedichtheid is niet heel hoog en het boek bevat bovendien erg veel voorbeelden en opgaven, zodat er genoeg handvatten zijn om de theorie goed onder de knie te krijgen. Er zijn twee specifieke stijlfiguren die afwijken van veel andere wiskundige teksten en die het lezen echt tot een plezier maken. De tekst bevat veel voetnoten, die vaak grapjes bevatten of andere opmerkingen die wellicht in een college wel worden gezegd, maar zelden in een boek staan. Dit geeft het boek een 'losse' sfeer en toont het overduidelijke enthousiasme van de auteurs voor hun vakgebied (en iemand die de grappen te flauw vindt, kan ze makkelijk overslaan). Ten tweede leggen de auteurs bij veel resultaten uit of dit iets is waar je blij mee moet zijn of juist niet, of een resultaat verbazend is, welke vraag je jezelf zou willen stellen, enzovoort. Op deze manier krijgt de beginnend wiskundige lezer gelijk een goede intuïtie mee.

De studie naar matroïden is een fascinerend en levendig vakgebied, dat best wat meer aandacht zou mogen krijgen in het bachelor curriculum. Het is dan ook te hopen dat dit boek docenten voor de bachelor wiskunde of de lerarenopleiding zal inspireren om meer studenten kennis te laten maken met matroïden. *Relinde Jurrius*



David A. Cox, John B. Little, Henry K. Schenck
Toric Varieties
Graduate Studies in Mathematics 124
Amer. Math. Soc., 2011
841 p., prijs $ 95
ISBN 9780821848197

Een *torische variëteit* is een algebraïsche variëteit X met een actie van een torus T waarvoor T een dichte baan op X heeft. In dit boek wordt uitsluitend over $\mathbb{C}$ gewerkt, en dan is T een groep van de vorm $(\mathbb{C}^*)^n$ met componentsgewijze vermenigvuldiging. Door uit te delen naar de kern van de actie mag je aannemen dat n gelijk is aan de dimensie van X, en door het kiezen van een punt in de dichte baan wordt T meestal geïdentificeerd met die baan.

Voorbeelden van torische variëteiten in dimensie één zijn $\mathbb{C}^*$ zelf, $\mathbb{C} = \mathbb{C}^* \cup \{0\}$ met 0 als vast punt van de actie, en de projectieve lijn $\mathbb{C} \cup \{\infty\}$ met ∞ als tweede vaste punt. In dimensie twee is het projectieve vlak een prominent voorbeeld, dat je uit $\mathbb{C}^3 \setminus \{0\}$ krijgt door veelvouden van dezelfde vector met elkaar te identificeren. De torus die hier werkt is het quotiënt van $(\mathbb{C}^*)^3$ naar de $\mathbb{C}^*$ die daar diagonaal in ligt, en dat quotiënt wordt geïdentificeerd met de verzameling punten in het projectieve vlak met homogene coördinaten $(t_1 : t_2 : 1), t_1, t_2 \in \mathbb{C}^*$.

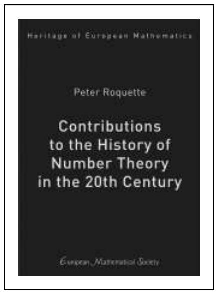
Onder de milde aanname dat X *normaal* is volgt dat X een open overdekking heeft met eindig veel *affiene* normale torische variëteiten U_i. Bij elke U_i hoort een n-dimensionale polyhedrale kegel in $\mathbb{R}^n$ opgespannen door alle $e \in \mathbb{Z}^n$ waarvoor het Laurent-monoom $(t_1, \ldots, t_n) \mapsto t_1^{e_1} \cdots t_n^{e_n}$ op T uit te breiden is tot een functie zonder polen op U_i. Voor het projectieve vlak met $T = (\mathbb{C}^*)^2$ neem je voor $U_i,\ i = 1, 2, 3$ alle punten waar de i-de homogene coördinaat niet nul is. Op U_3 moet $e_1, e_2 \geq 0$ gelden. Op $U_2 = \{(s_1 : 1 : s_3)\}$ is t_1 de rationale functie s_1/s_3 en t_2 de functie $1/s_3$, dus $t_1^{e_1} t_2^{e_2} = s_1^{e_1}/s_3^{e_1+e_2}$ breidt uit tot heel U_2 als en alleen als $e_1 \geq 0$ en $e_1 + e_2 \leq 0$. Net zo krijg je voor U_1 de condities $e_2 \geq 0$ en $e_1 + e_2 \leq 0$. De *duale* kegels van deze drie kegels betegelen (de duale) $\mathbb{R}^2$ met de drie kegels $\{x, y \geq 0\}$, $\{y \leq 0, x \geq y\}$ en $\{x \leq 0, y \geq x\}$, respectievelijk. In het algemeen kom je zo van een normale torische variëteit tot een waaier van rationale polyhedrale kegels in de duale $\mathbb{R}^n$ (waarbij je nu ook de lager-dimensionale kegels meeneemt) — en je kunt ook terug: bij elke waaier hoort een normale torische variëteit.

Dit is het begin van een prachtige wisselwerking tussen algebraïsche meetkunde en polyhedrale combinatoriek. Aan de waaier kun je aflezen of de variëteit glad, projectief, enzovoorts is. Er is een bijectie tussen T-banen op X en kegels in de waaier. Zo zijn er zeven banen in het projectieve vlak: de drie genoemde tweedimensionale kegels corresponderen met vaste punten, drie eendimensionale kegels $\{x = 0, y \geq 0\}$, $\{y = 0, x \geq 0\}$ en $\{x = y \leq 0\}$ corresponderende met eendimensionale banen, en één nuldimensionale kegel $\{0\}$ correspondeert met de torus zelf. Divisorklassegroepen en Picard-groepen kun je eenvoudig uitrekenen aan de hand van de waaier, schoofcohomologie wordt heel concreet, enzovoorts. Voor een student die algebraïsche meetkunde wil leren, vind ik torische meetkunde een uitstekende plek om te beginnen, omdat alles zo concreet gemaakt kan worden, maar ook omdat torische variëteiten op zoveel plekken opduiken. Er zijn echter ook meetkundigen die vinden dat al die combinatoriek het beeld maar vertroebelt.

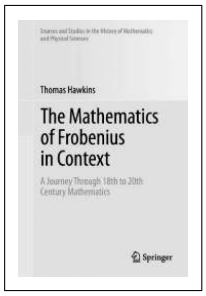
Zelf leerde ik over torische variëteiten uit een elegant boekje van Fulton, van pakweg 150 bladzijden. Het boek van Cox, Little en Schenck telt bijna 700 bladzijden meer. Dat ligt deels aan de uitermate toegankelijke schrijfstijl, met veel details en tal van voorbeelden en plaatjes, die het boek voor wiskundigen met een minimale achtergrond in de algebraïsche meetkunde goed leesbaar maakt. Maar er staat ook gewoon veel meer in dan in Fulton. Het boek bestaat uit twee delen. In de eerste negen hoofdstukken (ongeveer 450 bladzijden) wordt de basis gelegd: affiene, projectieve en normale torische variëteiten, divisoren en lijnbundels, homogene coördinaten, projectieve morfismen en schoofcohomologie. Elk van deze negen hoofdstukken begint met een sectie nul, waarin de algebraïsch-meetkundige achtergrond voor het hoofdstuk behandeld wordt. Deze hoofdstukken zijn uitstekend geschikt voor een cursus van een of twee semesters. Hoofdstukken 10–14 behandelen een selectie aan verdere onderwerpen in de torische meetkunde: oppervlakken, singulariteiten en hun resoluties, topologie en Chowring, Hirzebruch-Riemann-Roch, meetkundige invariantentheorie, en de *secondary fan*.

Hoewel ik een fan blijf van beknopte boekjes à la Fulton, is het boek van Cox, Little en Schenck wat mij betreft nu hét standaardwerk over torische variëteiten. Het is uitstekend geschreven (en op Cox' webpagina is een up-to-date lijstje met errata te vinden), bevat een schat aan materie over torische variëteiten, heeft mooi verzorgde afbeeldingen, en is hooguit een beetje aan de zware kant. *Jan Draisma*

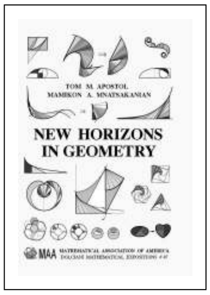
Recent verschenen publicaties. Als u een van deze boeken wil bespreken of als u suggesties heeft voor andere boeken voor deze rubriek, laat dit dan per e-mail weten aan reviews@nieuwarchief.nl.



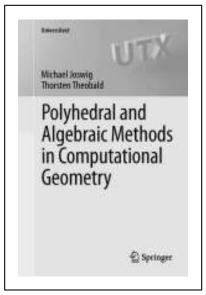
Peter Roquette
Contributions to the History of Number Theory in the 20th Century
European Mathematical Society, 2013
ISBN 9783037191132
www.ems-ph.org/books/book.php?proj_nr=162



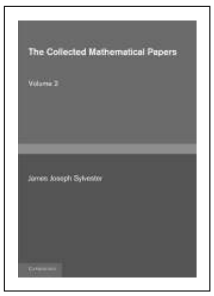
Thomas Hawkins
The Mathematics of Frobenius in Context
A Journey Through 18th to 20th Century Mathematics
Springer, 2013
ISBN 9781461463320
www.springer.com/978-1-4614-6332-0



Tom M. Apostol, Mamikon A. Mnatsakanian
New Horizons in Geometry
Mathematical Association of America, 2013
ISBN 9780883853542
www.cambridge.org/nl/knowledge/isbn/item6874599

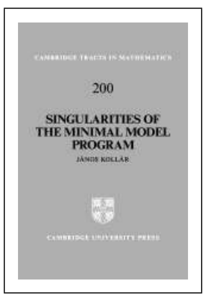


Michael Joswig, Thorsten Theobald
Polyhedral and Algebraic Methods in Computational Geometry
Springer, 2013
ISBN 9781447148173
www.springer.com/978-1-4471-4816-6

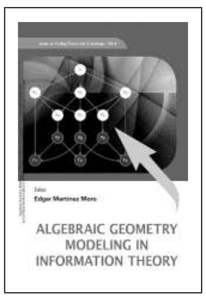


H. F. Baker (ed.)
The Collected Mathematical Papers of James Joseph Sylvester Volume 2: 1854–1873
Cambridge University Press, 2013
ISBN 9781107683297
www.cambridge.org/nl/knowledge/isbn/item6676518

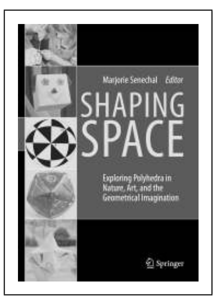
Lance Fortnow
The Golden Ticket
P, NP, and the Search for the Impossible
Princeton University Press, 2013
ISBN 9780691156491
press.princeton.edu/titles/9937.html



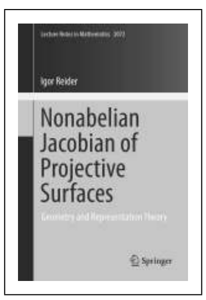
János Kollár
Singularities of the Minimal Model Program
Cambridge University Press, 2013
ISBN 9781107035348
www.cambridge.org/nl/knowledge/isbn/item7078385



Edgar Martinez-Moro (ed.)
Algebraic Geometry Modeling in Information Theory
World Scientific Publishing, 2013
ISBN 9781447146315, 9789814335751
www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/8049



Marjorie Senechal (ed.)
Shaping Space
Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination
Springer, 2013
ISBN 9780387927138
www.springer.com/978-0-387-92713-8



Igor Reider
Nonabelien Jacobian of Projective Surfaces
Springer, 2013
ISBN 9783642356612
www.springer.com/978-3-642-35661-2