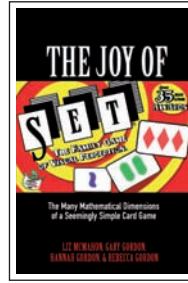


Boekbesprekingen

| Book Reviews

Redactie: Hans Cuypers en Hans Sterk

Review Editors NAW - MF 7.092
 Faculteit Wiskunde & Informatica
 Technische Universiteit Eindhoven
 Postbus 513
 5600 MB Eindhoven
reviews@nieuwarchief.nl
www.win.tue.nl/wgreview



Liz McMahon, Gary Gordon,
 Hannah Gordon, Rebecca Gordon

The Joy of SET
The Many Mathematical Dimensions
of a Seemingly Simple Card Game

Princeton University Press, 2016

320 p., prijs \$29.95

ISBN 9780691166148

Het is geen wonder dat er artikelen en blogs zijn volgeschreven over de wiskunde achter SET. Het is een simpel en kleurrijk 'real-time' kaartspel gebaseerd op patroonherkenning. Tegelijkertijd heeft het iets abstracts en geeft het op een natuurlijke manier aanleiding tot tal van (combinatorische) vragen die soms zelfs raken aan wiskundig onderzoek (zie bijvoorbeeld de nummers van december 2002 en maart 2017 van dit tijdschrift).

The Joy of SET is het eerste boek gewijd aan de wiskunde die samenhangt met het spel SET. Het is bedoeld voor 'anyone with a deep curiosity about games' en vereist geen wiskundige voorkennis. Je zult dus geen formele stellingen of bewijzen vinden in dit boek, maar wel puzzels, vragen, inzichten en trucs. *The Joy of SET* houdt het midden tussen een boek over recreatieve wiskunde in de stijl van Gardner en een schoolboek over kansrekening en combinatoriek.

In het eerste hoofdstuk worden de SET-kaarten en de regels van het spel geïntroduceerd door middel van een dialoog tussen drie fictieve studenten, Stefan, Emily en Tanya, die zelf SET aan het spelen zijn. Meteen komen er natuurlijke vragen naar voren, zoals: "Hoeveel SETs zijn er?", "Wat is het verwachte aantal SETs in twaalf kaarten?", "Wat is het maximum aantal kaarten zonder SET?", enzovoort.

In de volgende vier hoofdstukken worden deze en andere vragen onderzocht. Zo wordt in het hoofdstuk over modulorekenen duidelijk dat de structuur van SET te maken heeft met rekenen modulo 3 en wordt in het hoofdstuk over meetkunde een verband gelegd met (eindige) meetkunde. In het hoofdstuk over tellen wordt uitgebreid stilgestaan bij combinaties, permutaties en binomiaalcoëfficiënten (inclusief een uitstapje naar de driehoek van Pascal).

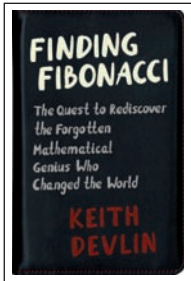
In een intermezzo worden aardige variaties op het normale spel gegeven, waaronder manieren om een handicap te implementeren. De favoriete variatie van de auteurs is 'the Endgame'. Aan het begin wordt één kaart (dicht) opzij gelegd. Wanneer de laatste kaarten op tafel zijn gelegd mag ook de dichte kaart in een SET gebruikt worden. De kunst is om die kaart snel te bepalen uit de andere kaarten op tafel.

De laatste vijf hoofdstukken gaan wiskundig iets dieper dan de eerste vijf hoofdstukken. Zo wordt het spel gegeneraliseerd van 4 naar n eigenschappen en wordt bijvoorbeeld het aantal 2-dimensionale deelruimten (magische SET-vierkanten) geteld. Interessant is ook het laatste hoofdstuk waarin computerexperimenten worden gedaan om bijvoorbeeld de kans te bepalen dat er aan het eind geen kaarten overblijven.

Het hele boek is luchtig en toegankelijk geschreven. Ook in latere hoofdstukken komen de dialogen terug, zoals in hoofdstuk 5 waarin Socrates, Euclides en Theano de postulaten van euclidische meetkunde onderzoeken. De auteurs maken scheutig gebruik van humor en voetnoten (die soms wat flauw zijn, maar eenvoudig

kunnen worden genegeerd). Ook de vele voorbeelden en (kleurige) figuren vergroten de toegankelijkheid. Ten slotte wordt elk hoofdstuk afgesloten met een groot aantal opgaven (met antwoorden achterin) waarmee de lezer zelf aan de slag kan. Het is duidelijk dat de auteurs (die als gezin al twintig jaar SET spelen) het boek met veel liefde hebben geschreven.

The Joy of SET is gericht aan een heel algemeen publiek. Onderwerpen uit de wetenschappelijke literatuur (denk aan Fourieranalyse en de polynomiale methode voor het begrenzen van cap sets, en relaties met andere onderwerpen uit de combinatoriek en theoretische informatica) komen niet of nauwelijks aan bod. Aan de andere kant is veel materiaal uit het boek juist prima bruikbaar op school: bij wiskunde D of buiten een reguliere les om. De grotere opgaven ('Projecten') bieden heel wat uitdaging en kunnen een goed startpunt zijn voor een praktische opdracht. *Dion Gijswijt*



Keith Devlin

Finding Fibonacci
The Quest to Rediscover the Forgotten
Mathematical Genius Who Changed
the World

Princeton University Press, 2017

256 p., prijs \$29.95

ISBN 9780691174860

De ondertitel zegt heel bondig direct al waar dit boek in essentie over gaat: 'The Quest to Rediscover the Forgotten Mathematical Genius Who Changed the World'. Inderdaad het verhaal van een 'zoektocht'. Maar wat valt er dan te zoeken? Iedereen weet toch waar het bij Fibonacci over gaat? Het woord 'konijnenrijtje' zegt toch al genoeg? Desnoods komen er dan nog wat andere punten naar boven, zoals de formule voor de algemene term van de rij en zogenaamde Lucas-rijen, maar dan hebben we het vaak wel gehad. Bovendien speelt dat alles zich af in de dertiende eeuw, dus vreselijk lang geleden in de nog 'donkere middeleeuwen'. Wat valt er dan allemaal te zoeken? En welk belang wordt met zo'n zoektocht gediend?

Op de een of andere manier was Keith Devlin gegrepen door de vraag wie Leonardo van Pisa, bekend staande als Fibonacci, nu eigenlijk was. En we herkennen allemaal wat er dan met je gebeurt. Als een onderwerp je eenmaal in de greep krijgt, dan wil je het op een bepaald moment niet meer loslaten. En zo liet Keith Devlin zijn onderwerp 'Fibonacci' niet meer los: wie was deze Leonardo, hoe zag zijn leven eruit, wat heeft hij voor ons vak betekend, waar zijn zijn geschriften gebleven, wat was het belang dat hij vertegenwoordigd heeft, enzovoort: enkele van de vragen die Devlin op zijn zoektocht bezighielden. Een letterlijke zoektocht die meer dan tien jaar heeft geduurd.

In de eerste plaats bleek dat, naast de bekende gemeenplaatsen, slechts bitter weinig bekend was rond de figuur van Fibonacci. Ook in de standaard historische werken was/is maar weinig specifieke te vinden. Een letterlijke tocht om de gegevens te zoeken en mogelijk te vinden, bracht Devlin naar archieven, met name die in Italië. Smakelijk en vermakelijk zijn zijn verhalen over de moeite die hij moest doen om toegang tot archieven te krijgen.

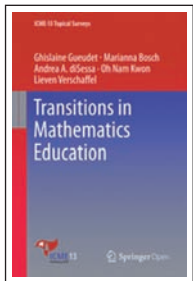
Natuurlijk op zoek naar de oudste nog bestaande kopieën van het hoofdwerk van Fibonacci, zijn *Liber Abbaci*, verschenen in 1202. Het origineel is, voor zover bekend, verloren gegaan, maar er zijn nog wel enkele kopieën die gemaakt zijn in diezelfde dertiende eeuw. Zelfs nog een kopie die geschreven is tijdens het leven van Fibonacci. Wellicht staat deze kopie het dichtst bij het origineel. 'Uit de werken herkent men de schrijver' en het is deze opvatting die Devlin dreef de oudst bekende kopieën te kunnen raadplegen om zodoende zicht te krijgen op de persoon Fibonacci. Het was de tijd waarin het positiestelsel van ons getallensysteem in Europa geïntroduceerd werd. Maar dat was al gebeurd vóór de tijd van Fibonacci. Dit positiestelsel was al geruime tijd bekend in kringen van geleerden, maar deze beschouwden dat stelsel puur als een studieobject voor geleerden. Praktische consequenties werden er niet aan verbonden. Op de markt werd van oudsher gerekend door middel van een systeem met de vingers, of met behulp van een telraam. Vliegensvlug, ja vingervlug, werden de uitkomsten op die manier berekend. We zien dat nog steeds gebeuren op die grote telramen op markten in het verre oosten. De uitkomsten werden/worden verkregen met een ongelooflijke snelheid die de snelheid van het tegenwoordige schermpje benadert. Maar één groot nadeel: als je wilde controleren of de handelaar je niet oplichtte, moest jijzelf die berekening volledig opnieuw maken. We kunnen ons het gekrakeel voorstellen dat ontstaat als er een fout(je) gemaakt was. Dan nog maar een keer vingervlug gerekend. Hét grote praktische voordeel van het rekenen met het positiestelsel was dat de rekenarij op schrift gesteld kon worden en zo objectief door ieder beoordeeld kon worden.

De middeleeuwse geleerden waren niet op het idee gekomen om 'het volk' deze mogelijkheid te bieden. Niet uit onwil, maar het paste gewoon niet in hun denkraam. Zo'n democratische gedachte was ver van hun bed. We zien dat op allerlei terreinen, in de wetenschap, in de kerk en eigenlijk in alle menselijke verbanden. Zo was de Bijbel er alleen voor de priesters, het gewone volk hoefde het niet te lezen, het hoorde wel van de priesters wat er in stond. En zo was het ook met de nieuwe rekenmethode: alleen voor geleerden, niets voor gewone mensen. Het is de onschatbare verdienste van Fibonacci dat hij de nieuwe rekenmethode toegankelijk gemaakt heeft voor alle mensen op alle terreinen van het leven. Met dit in het achterhoofd schreef hij zijn *Liber Abbaci*: boek van berekeningen. En letterlijk op alle terreinen van het leven geeft Fibonacci voorbeelden van hoe je een bepaald probleem zou kunnen/moeten aanpakken. Zijn boek is daarmee een lijvig werk geworden waar je maar moeilijk helemaal doorheen kunt komen. Juist omdat wij 21ste-eeuwers met andere ogen naar die problemen kijken. Problemen die in de dertiende eeuw wezenlijk van elkaar verschilden, vatten wij nu samen onder hetzelfde kopje. Daarmee wordt Fibonacci's boek voor ons een beetje saai, maar dat zegt niets over de enorme betekenis die de ideeën uit dit boek in de cultuurgeschiedenis hebben gespeeld. Zes eeuwen lang is het boek niet aan de oppervlakte gekomen, tot het in de negentiende eeuw weer werd ontdekt. Maar het heeft tot de zestiger jaren van de vorige eeuw geduurd voor er meer bekendheid aan gegeven werd.

Inmiddels is er een volledige Engelse vertaling van dit boek verschenen, verzorgd door Laurence E. Sigler. Devlin was een van de eersten die bij Amazon een exemplaar van dit werk wist te bemachtigen. Het verging hem zoals hiervoor beschreven: spannend

om te lezen wat er zeven eeuwen geleden geschreven is, maar een beetje saai in 21ste-eeuwse ogen. Maar daarmee niet minder belangrijk voor de ontwikkeling van de wereld. Prof. W. N. Goetzman (econoom van Yale) behoorde met Devlin ook tot de eersten die de vertaling van Sigler in handen kreeg. Hij noemt Leonardo van Pisa degene die aan de wieg heeft gestaan van de 'Birth of Modern Finance'. En dit alweer vanwege de vele praktische financiële problemen die Fibonacci in zijn boek rekenonderwijs tot een oplossing brengt. Inderdaad: *Liber Abaci*, een boek dat de wereld veranderd heeft, niet alleen op het gebied van de wiskunde en de economie, maar op alle terreinen van het leven. Het was de zoektocht van Keith Devlin meer dan waard.

Een schitterend boek, mooi uitgevoerd: harde koft, leeslint met een uitvoerige bibliografie en index. Mooi Engels, erudiet opgezet: een genot om te lezen. *Wim Kleijne*



Ghislaine Gueudet, Marianna Bosch,
Andrea A. diSessa, Oh Nam Kwon,
Lieven Verschaffel

Transitions in Mathematics Education

Springer, 2016
x + 34 p., prijs €9,34
ISBN 9783319316215

Dit boekje bevat een aantal artikelen van diverse auteurs over een interessant en veelbelovend thema. Transitie in de wiskunde en in het wiskundeonderwijs is een breed onderwerp. Na een overzicht van de literatuur, wordt ingegaan op de pedagogische en didactische transitie: is er nu sprake van veel discontinue stappen en het daaraan verbonden begrip van misconceptie, of is er toch sprake van een continue leerlijn bij het leren van wiskunde? Een beknopte uiteenzetting van de diverse standpunten en empirische resultaten geeft helaas wel voorbeelden uit de natuurwetenschappen maar nauwelijks uit de wiskunde.

De zogenaamde dubbele discontinuïteit die Felix Klein in 1908 formuleerde is voor de lezers van dit blad wellicht het meest interessant: de soms forse discrepantie in het wiskundeonderwijs enerzijds als studenten van het voortgezet onderwijs naar de universiteit gaan en anderzijds als men als docent van de universiteit weer naar het voortgezet onderwijs gaat. Wellicht door het geringe aantal pagina's blijft de analyse van wat er de afgelopen honderd jaar hier verder over bekend is geworden, zeer oppervlakkig en beperkt zich inhoudelijk tot de rol van de theorie en formele bewijzen en contextueel tot aantallen uren en groepsomvang. Er wordt tamelijk negatief gerapporteerd over programma's die mogelijk een brug kunnen slaan tussen schoolwiskunde en universitaire wiskunde terwijl er toch wel degelijk positieve ervaringen zijn zoals de zomerkampen in Nederland of de bridging programs in Zuidelijk Afrika. Deze laatste functioneerden vele jaren uitstekend om meer studenten van betere kwaliteit naar exacte wetenschappen te loodsen. Hoewel het niet duidelijk is welke auteur verantwoordelijk is voor welk hoofdstuk, had de vermoedelijke auteur (Marianna Bosch, Barcelona) hier wel iets verder mogen uitweiden. Waarschijnlijk is het Lieven Verschaffel (Leuven) die in het laatste

artikel een goed gebalanceerd overzicht geeft van de discussie over schoolwiskunde en buitenschoolse wiskunde-ervaringen: kunnen die elkaar nu versterken of belemmeren ze elkaar wellicht op sommige momenten?

Al met al een aardig en snel te lezen boekje voor een plezierige prijs. Het is ook via open access toegankelijk. *Kees Smit*



Willem Bouman

De kunst van het hoofdrekenen

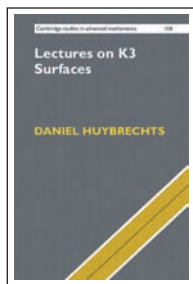
Epsilon Uitgaven, deel 89, 2017
xiv + 246 p., prijs €25,00
ISBN 9789050411646

Wat zou het heerlijk zijn als je zomaar de derdemacht van 2017 zou kunnen berekenen, of de vierkantswortel uit 4068289 zou kunnen trekken. Je zou als een zwaluw door de getallenwereld scheren, overal cijferpatronen herkennen, getallen in nieuwe subcategorieën indelen, bewerken en steeds weer andere verbanden ontdekken. Je zou een elastische geest hebben met eindeloze geheugenruimte en acrobatische rekenlenigheid. Willem Bouman heeft zo'n geest. Wat zouden we graag zijn hoofd een dagje lenen. Dat kan nu in overdrachtelijke zin, want dit rekentalent dat drie wereldrecords hoofdrekenen op zak heeft en in 2014 de 'Prix d'Excellence' ontving heeft een boek geschreven over zijn kunst van het hoofdrekenen, waarin hij uitvoerig, helder en gedetailleerd beschrijft wat hij doet en hoe hij het doet, maar de lezer krijgt het niet cadeau.

Concentratie en doorzettingsvermogen zijn nodig om in detail te begrijpen hoe hij de dertiende wortel uit een getal van honderd cijfers trekt, of een getal van acht cijfers ontbindt in priemfactoren. Het boek wemelt van tabellen waarin bijvoorbeeld te vinden is op welke drie cijfers de 21ste macht van een gegeven grondgetal eindigt. Modulorekenen is de basis van veel van zijn rekenmethodes. Het is geen boek om dyscalculie te genezen, of alledaagse rekenproblemen op te lossen. Stuntelaars met wisselgeld en de prijs van treinkaartjes kunnen weinig compassie van Bouman verwachten. Het is wel een boek om je brein te scherpen en waardering te krijgen voor het prachtige getsysteem met zijn vele regels, verbanden en patronen. Wat een rijkdom! En wat benutten wij — zelfs als we niet onmiddellijk voor elke berekening de rekenmachine grijpen — schrikbarend weinig van deze rijkdom!

Kunnen we nu allemaal rekenwonder worden? Met dit boek als bron in theorie wel. Bouman houdt geen enkele techniek achter, maar wie het bestudeert, ontdekt ook dat het bepaald niet om een kunstje gaat dat je blind kunt toepassen. Wie rekenwonder wil worden moet een Mount Everest aan getallenkennis in zijn hoofd pompen, en dan nog de scherpzinnige vaardigheid verwerven om op het juiste moment de juiste kennis vlot, vaardig en foutloos in te zetten. Men zegt wel dat voor het bereiken van de wereldtop 10.000 gerichte trainingsuren nodig zijn. Maak daar voor de hoofdrekenkunst maar 100.000 uren van. Wanhoop niet. Je bent nooit te laat om te beginnen. Bouman is zelf het bewijs, want hoewel hij zijn hele leven al een opvallend rekentalent was is hij pas na

zijn pensioen er doelgericht mee aan de slag gegaan. Op 67-jarige leeftijd nam hij onvoorbereid deel aan het wereldkampioenschap hoofdrekennen en werd hij meteen zevende. Nu hij richting de 80 gaat, heeft hij een levenswerk geschreven dat respect afdwingt, door zijn gedrevenheid, denkvermogen, discipline en de bereidheid dit alles met ons te delen. *Marjolein Kool*



Daniel Huybrechts

Lectures on K3 Surfaces

Cambridge University Press, 2016

xi + 485 p., prijs £49.99

ISBN 9781107153042

De mysterieuze benaming ‘K3-oppervlak’ is afkomstig van André Weil en slaat terug op de namen Kummer, Kähler en Kodaira enerzijds en anderzijds op de moeilijk te beklimmen berg K2 in Kasjmir — de K3-oppervlakken zouden een grotere moeilijkheidsgraad hebben. Tot mijn verbazing bestaat de K3 ook als berg; een oude foto ervan vindt men in het voorwoord van het boek.

De wiskundige definitie van een K3-oppervlak is even kort als weinig zeggend: het is een ‘oppervlak’ zonder reguliere 1-vormen en met een reguliere 2-vorm die nergens verdwijnt. Hierbij dient te worden aangekend dat het woord ‘oppervlak’ gebruikt wordt in twee betekenissen. Men kan er een tweedimensionale complexe variëteit onder verstaan, maar ook een tweedimensionale complete en gladde *algebraïsche* variëteit over een willekeurig lichaam.

K3-oppervlakken vormen een belangrijke klasse van oppervlakken en duiken op in vele deelgebieden van de wiskunde, zoals differentiaalmeetkunde van complexe variëteiten, getaltheorie, aritmetische algebraïsche meetkunde, aftellende meetkunde en mathematische fysica. De meeste van die raakvlakken komen in dit boek aan de orde en maken het lezen ervan extra boeiend.

Maar eerst enige voorbeelden. Het eerste basisvoorbeeld is een glad oppervlak van graad 4 in de projectieve ruimte. Het tweede is het zogenaamde *Kummer-oppervlak*, een (gedesingulariseerd) quotiënt van een 2-dimensionale torus onder de standaardinvolutie. Dit voorbeeld toont al aan dat er onder de complexe K3’s niet-algebraïsche oppervlakken voorkomen. In zekere zin zijn de meeste complexe K3’s inderdaad niet-algebraïsch.

Dit boek is de weerslag van reeksen voordrachten voor wisselend publiek en is daarom heel divers van inhoud. Desondanks is de presentatie verbazingwekkend homogeen en is het boek zorgvuldig geschreven met vele verwijzingen binnen het boek zodat de lezer op zoek kan gaan naar verwante onderwerpen en snel iets kan vinden wat hij niet (meer) weet. Een ander fenomeen dat ik nog niet eerder zag, ziet men in de literatuurlijst. Van elk item wordt aangegeven waar het in de tekst geciteerd wordt. Heel handig als je bijvoorbeeld weet dat persoon *X* iets over onderwerp *Y* gedaan heeft. Al met al is dit behalve een originele en uitvoerige tekst over K3’s ook een handig naslagwerk, en niet alleen voor onderwerpen betreffende K3’s want er wordt nogal wat behandeld!

Hier volgt een overzicht van de inhoud. De basiskennis over K3’s vindt men in de eerste twee hoofdstukken. In de volgende hoofdstukken wordt enige basale Hodge-theorie ‘herhaald’. Hieronder valt volgens de schrijver ook de theorie van de Mumford–Tate-groepen en de Kuga–Satake-constructie! Die laatste constructie is van belang: zij maakt het mogelijk aritmetische eigenschappen van Hodge-structuren van gewicht 2 en van ‘K3-type’ terug te voeren tot bekende eigenschappen van (gepolariseerde) abelse variëteiten. Dit alles wordt kort aangestipt en helder uiteengezet met als toepassing het bewijs van Deligne van de Weil vermoedens voor K3’s. Dit bewijs ging vooraf aan het — veel ingewikkeldere — bewijs dat voor een willekeurige gladde projectieve variëteit geldt.

Het volgende onderwerp is de modulitheorie van K3’s. In het complexe geval hangen K3’s van 20 parameters af, maar algebraïsche hangen van maar 19 parameters af, conform de bovenstaande bewering dat de meeste K3’s niet algebraïsch zijn. De algebraïsche aanpak via Hilbert-schema’s wordt in hoofdstuk 5 uiteengezet; dit vooronderstelt een inbedding in een vaste projectieve ruimte, of, zo men wil, de keuze van een polarisatie. De modulitheorie in het complexe geval is veel lastiger en gebruikt de periodenafbeelding. Dit wordt in de hoofdstukken 6 en 7 uit de doeken gedaan. De aanpak hier wijkt af van wat men in de literatuur vindt en neemt niet de Kummer-oppervlakken als startpunt, maar juist de meest niet-algebraïsche K3’s (dat wil zeggen die met triviale Picard-groep). Hier speelt de differentiaalmeetkunde van twistorruimtes een doorslaggevende rol. Deze aanpak is succesvol gebleken voor de aanpak van het moduliprobleem (door D. Huybrechts, M. Verbitsky en E. Markman) van hyperkähler-variëteiten, hoger-dimensionale equivalenten van K3-oppervlakken. Wat men onder andere voor het bewijs van de Torelli-stelling nodig heeft over de Kähler-kegels staat in een handzaam apart hoofdstuk 8.

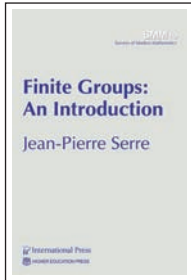
Meetkundige objecten op K3’s zoals vectorbundels en schoven vormen het volgende thema, dat in de hoofdstukken 9 en 10 behandeld wordt. Hierbij staat centraal de door Mukai gestarte studie van moduli-ruimten van stabiele bundels en schoven. Sommige van deze ruimtes blijken voorbeelden te geven van complex symplectische variëteiten, een betrekkelijk zeldzame en moeilijk te vinden klasse van variëteiten. Andere objecten, zoals rationale krommen, de Picard-groep en de Brauer-groep komen in latere hoofdstukken (13, 17, respectievelijk 18) aan de orde. Deze hoofdstukken bevatten een schat aan informatie. Om maar wat te noemen, in hoofdstuk 13 wordt de Yau–Zaslow-formule besproken, een expliciete door de mathematische fysica gemotiveerde formule voor het aantal nodale rationale krommen van verschillende graad op een vaste ‘algemene’ K3, voorts de Bogomolov–Tschinkel-resultaten over dichtheid van de vereniging van rationale krommen, het Tate-vermoeden voor K3-oppervlakken, en de formele groepstructuur op de Brauer-groep van K3’s in positieve karakteristiek.

Alsof dit niet genoeg is, is er nog een hoofdstuk dat de rijke wereld van elliptische K3-oppervlakken betreedt, en hoofdstukken over Chow-groepen van nulcykels op K3-oppervlakken, de mogelijke automorfismen groepen van K3’s, en een uitgebreid hoofdstuk over afgeleide categorieën waarin de zogenaamde getwiste K3’s een belangrijke rol vervullen. Samen met de eigenschappen van de Brauer-groep vormt dit laatste onderwerp een belangrijk ingrediënt in het bewijs van het Hodge-vermoeden voor het zelfproduct van een grote klasse van K3’s in het recente proefschrift van Buskin (zie arXiv:1510.02852 [math.AG]). Dit is het onderwerp dat uitge-

breid aan bod is gekomen in het Nederlandse ‘Intercity seminarium meetkunde en algebra’ van 2016, met Huybrechts als vaste deelnemer (en spreker).

Het zal duidelijk zijn dat ik dit boek van harte aanbeveel aan mijn collega’s algebraïsch meetkundigen. Natuurlijk behoort ook elke wiskundebibliotheek een exemplaar in zijn bezit te hebben: dit boek is een uniek naslagwerk over K_3 ’s en zal vast een klassieker worden.

Chris Peters



Jean-Pierre Serre

Finite Groups: An Introduction

International Press, 2016

190 p., prijs \$79.00

ISBN 9781571463272

In 1978–1979 gaf Serre een college aan de École Normale Supérieure de Jeune Filles, Paris. “Its aim is to give an introduction to the main theorems of finite group theory.” Dit boek bevat de tekst van dat college, met twee nieuwe hoofdstukken, en 150 vraagstukken. Vergelijking met de originele Franse tekst (2008, zie <https://arxiv.org/pdf/math/0503154.pdf>) laat zien dat deze versie meer dan twee keer zo lang is, met prachtig nieuw materiaal.

We kennen boeken over eindige groepen (bijvoorbeeld Huppert, Suzuki, Gorenstein, Kurzweil–Stellmacher, Aschbacher–Smith), omvangrijke artikelen en uitvoerige tabellen. Compleet zijn is haast niet mogelijk in dit onderwerp. Ook is het in sommige gevallen nog niet duidelijk wat er bewezen is (bijvoorbeeld in de classificatie van simpele groepen). We zien hoe Serre tussen al deze moeilijkheden door laveert met precisie en inzicht.

In 1832 gaf Galois de definitie van een normale ondergroep, en hij liet zien dat A_n (een groep van orde $(n!)/2$) voor $n \geq 5$ en $\text{PSL}_2(\mathbb{F}_p)$ voor een priemgetal $p \geq 5$ (een groep van orde $p(p^2 - 1)/2$) simpele groepen zijn. Dat was het begin van een lange zoektocht naar alle simpele groepen. In een college algebra geven we graag de opgave, in navolging van Galois, dat een sim-

pele groep van orde kleiner dan 60 een cyclische groep van priem orde is.

We zien hoe deze problemen benaderd worden in dit boek: in hoofdstuk 7 worden simpele groepen van oneven orde hoogstens 2000 en simpele groepen van orde hoogstens 200 geïdentificeerd. (Kent de lezer van deze bespreking het resultaat?)

Het is mooi om te zien hoe Serre kort, en ook heel precies zijn tekst redigeert. Bijvoorbeeld (Definition 1.7 op pagina 4): “A group G is *simple* if the number of its normal subgroups is 2.” (En dan daarna een uitleg.)

Is de classificatie van eindige simpele groepen (CFSG) nu compleet? Keer op keer krijgen we te horen dat die classificatie compleet is, tot er dan in die aaneenschakeling van 500 artikelen weer een lacune gevonden wordt. Van Serre is bekend dat hij sceptisch is over deze claims (althans dat was hij in 2003), zie het interview in de *European Mathematical Society Newsletter*, September 2003, pp. 18–20, zie ook *Notices AMS* 51, (2004) pp. 210–214. Voor niet-specialisten (ondanks het werk van Michael Aschbacher en Stephen D. Smith, 2004) is het moeilijk uit te maken of we dit nu als stelling mogen aanmerken. In dit boek (uit 2016) is Serre voorzichtig en zorgvuldig: of CFSG waar is in de huidige vorm wordt in het midden gelaten.

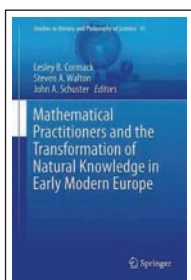
Behalve de grote nauwkeurigheid van Serre kennen we ook zijn inzicht in voorbeelden naast het begrijpen van diepe stellingen als kenmerk van zijn werk. Dit zien we ook in dit boek.

De flaptekst vermeldt: “Finite group theory is a topic remarkable for the simplicity of its statements and the difficulty of their proofs. It is used in an essential way in several branches of mathematics — for instance, in number theory. This book is a short introduction to the subject, written both for beginners and for mathematicians at large. There are ten chapters: Preliminaries, Sylow theory, Solvable groups and nilpotent groups, Group extensions, Hall subgroups, Frobenius groups, Transfer, Characters, Finite subgroups of GL_n , and Small Groups.”

Elke bladzijde van dit boek laat parels van wiskundig denken zien. Zie hoe moeilijke stellingen schijnbaar eenvoudig bewezen worden, zie hoe motiverende vraagstukken veel informatie geven. Iedereen met nauwelijks kennis van algebra kan aan de slag (zoals de ‘Jeune Filles’). Zeer aanbevolen, voor ons allemaal, bij een college algebra en ook om te zien hoe je compact, precies en met een grote reikwijdte over wiskunde schrijft.

Frans Oort

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



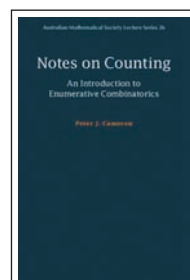
Lesley B. Cormack, Steven A. Walton,
John A. Schuster (Eds.)

Mathematical Practitioners and the Transformation of Natural Knowledge in Early Modern Europe

Springer, 2017

ISBN 9783319494296

springer.com/9783319494296



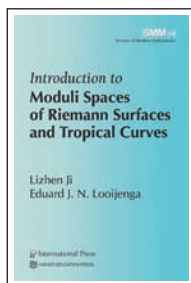
Peter Cameron

Notes on Counting: An introduction to enumerative combinatorics

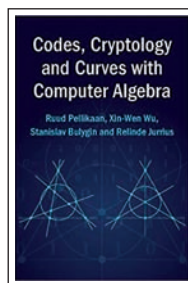
Cambridge University Press, 2017

ISBN 9781108404952

cambridge.org/9781108404952



Lizhen Ji, Eduard J. N. Looijenga
Introduction to Moduli Spaces of Riemann Surfaces and Tropical Curves
International Press, 2017
 ISBN 9781571463531
intlpress.com/site/pub/pages/books/items/00000498



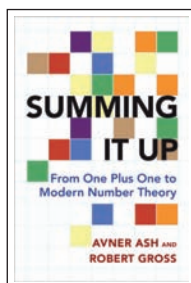
Ruud Pellikaan, Xin-Wen Wu, Stanislav Bulygin, Relinde Jurrius
Codes, Cryptology and Curves with Computer Algebra
Cambridge University Press, 2017
 ISBN 9780521520362
cambridge.org/9780521520362



Mircea Pitici
The Best Writing on Mathematics 2017
Princeton University Press, 2017
 ISBN 9781400888559
press.princeton.edu/titles/11102.html



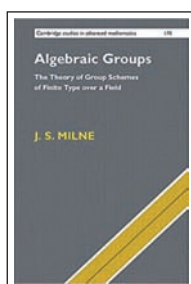
Øystein Linnebo
Philosophy of Mathematics
Princeton University Press, 2017
 ISBN 9781400885244
press.princeton.edu/titles/11024.html



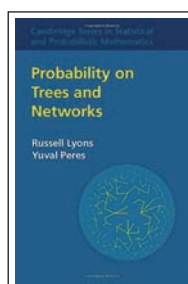
Avner Ash, Robert Gross
Summing It Up
Princeton University Press, 2016
 ISBN 9781400880539
press.princeton.edu/titles/10692.html



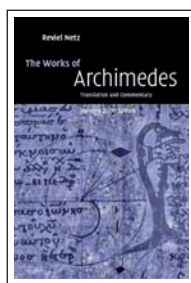
Persi Diaconis, Brian Skyrms
Ten Great ideas about Chance
Princeton University Press, 2017
 ISBN 9781400888283
press.princeton.edu/titles/11082.html



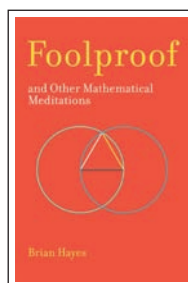
J. S. Milne
Algebraic Groups: The theory of group schemes of finite type over field
Cambridge University Press, 2017
 ISBN 9781107167483
cambridge.org/9781107167483



Russell Lyons, Yuval Peres
Probability on Trees and Networks
Cambridge University Press, 2017
 ISBN 9781107160156
cambridge.org/9781107160156



Reviel Netz (Ed. and translator)
The works of Archimedes Translation and Commentary, Vol 2: On spirals
Cambridge University Press, 2017
 ISBN 9780521661454
cambridge.org/9780521661454



Brian Hayes
Foolproof, and Other Mathematical Meditations
MIT Press, 2017
 ISBN 9780262036863
mitpress.mit.edu/9780262036863