Citation:

J.G. van der Corput, Levensbericht J.F. Koksma, in:
Jaarboek, 1964-1965, Amsterdam, pp. 358-364

LEVENSBERICHT

JURJEN FERDINAND KOKSMA

(21 april 1904 — 17 december 1964)

Ons medelid Jurjen Ferdinand Koksma was een man van denken en een man van doen. Naast zijn talrijke diepgaande mathematische onderzoekingen wist hij toch nog tijd te vinden voor een groot aantal energie-eisende functies. Als uitmuntend docent en welsprekend redenaar werd hij voor tal van gelegenheden uitgenodigd om een rede te houden en een beroep op hem voor een goed doel was nooit vergeefs. Onder de ontelbare door hem genomen beslissingen komt er geen enkele voor waarbij hij zich liet leiden door overwegingen van eigen belang of vermeerdering van eigen glorie of macht of geld. Aan zichzelf de hoogste eisen stellend was hij zeer mild in zijn oordeel over anderen. Schoot iemand naar zijn mening te kort, dan trachtte hij steeds te doorgronden waaraan dat falen te wijten was, zich daarbij afvragend of hijzelf of de groep waartoe hij behoorde misschien indirect mede verantwoordelijk was voor de tekortschieting.

Voor velen was hij een grote steun, in het bijzonder tijdens de bezetting. Diep religieus vond hij in het Calvinisme de grondslag van zijn leven, gedachten en daden. Vervuld van verantwoordelijkheidsbesef en doorlopend bezet door het ontzaglijke op zich genomen werk was hij toch een gelukkig mens. Hij vond mede zijn geluk in zijn echtgenote en zijn groot gezin, allen bezield met dezelfde geest die hem kenmerkte. Iedereen die met hem omging werd getroffen door zijn vitale opgewekte persoonlijkheid, steeds geneigd om in een gul gelach uit te barsten bij een aardige, onverwachte opmerking, als die opmerking maar niet ten koste van een ander ging.

Hij werd op 21 april 1904 te Heerenveen geboren. Reeds in zijn studententijd (1922—'27) aan de Groningse Universiteit ging zijn belangstelling uit naar een uitgebreid domein van de wiskunde dat zich in de laatste eeuw ontwikkeld heeft en waarvan hij een van de allerbelangrijkste vertegenwoordigers zou worden. Dit in een aantal deelgebieden gesplitste domein heeft geen overkoepelende naam, maar zou met de benaming van „verdeling modulo 1" aangeduid kunnen worden. Als $f(x)$ een in een probleem optredende bestaanbare functie voorstelt, dan is het bij iedere x, waarvoor $f(x)$ gedefinieerd is, mogelijk een geheel getal y te vinden zodanig dat $f(x) - y \geqq 0$

LEVENSBERICHT

JURJEN FERDINAND KOKSMA

(21 april 1904 — 17 december 1964)

Ons medelid Jurjen Ferdinand Koksma was een man van denken en een man van doen. Naast zijn talrijke diepgaande mathematische onderzoekingen wist hij toch nog tijd te vinden voor een groot aantal energie-eisende functies. Als uitmuntend docent en welsprekend redenaar werd hij voor tal van gelegenheden uitgenodigd om een rede te houden en een beroep op hem voor een goed doel was nooit vergeefs. Onder de ontelbare door hem genomen beslissingen komt er geen enkele voor waarbij hij zich liet leiden door overwegingen van eigen belang of vermeerdering van eigen glorie of macht of geld. Aan zichzelf de hoogste eisen stellend was hij zeer mild in zijn oordeel over anderen. Schoot iemand naar zijn mening te kort, dan trachtte hij steeds te doorgronden waaraan dat falen te wijten was, zich daarbij afvragend of hijzelf of de groep waartoe hij behoorde misschien indirect mede verantwoordelijk was voor de tekortschieting.

Voor velen was hij een grote steun, in het bijzonder tijdens de bezetting. Diep religieus vond hij in het Calvinisme de grondslag van zijn leven, gedachten en daden. Vervuld van verantwoordelijkheidsbesef en doorlopend bezet door het ontzaglijke op zich genomen werk was hij toch een gelukkig mens. Hij vond mede zijn geluk in zijn echtgenote en zijn groot gezin, allen bezield met dezelfde geest die hem kenmerkte. Iedereen die met hem omging werd getroffen door zijn vitale opgewekte persoonlijkheid, steeds geneigd om in een gul gelach uit te barsten bij een aardige, onverwachte opmerking, als die opmerking maar niet ten koste van een ander ging.

Hij werd op 21 april 1904 te Heerenveen geboren. Reeds in zijn studententijd (1922—'27) aan de Groningse Universiteit ging zijn belangstelling uit naar een uitgebreid domein van de wiskunde dat zich in de laatste eeuw ontwikkeld heeft en waarvan hij een van de allerbelangrijkste vertegenwoordigers zou worden. Dit in een aantal deelgebieden gesplitste domein heeft geen overkoepelende naam, maar zou met de benaming van „verdeling modulo 1" aangeduid kunnen worden. Als $f(x)$ een in een probleem optredende bestaanbare functie voorstelt, dan is het bij iedere x, waarvoor $f(x)$ gedefinieerd is, mogelijk een geheel getal y te vinden zodanig dat $f(x) - y \geqq 0$

JURJEN FERDINAND KOKSMA
(21 april 1904 — 17 december 1964)

en < 1 is. Dit verschil $f(x)$—y (dat dus steeds tussen 0 (inclusief) en 1 (exclusief) gelegen is, heet de rest van $f(x)$ modulo 1. Het blijkt dat bij tal van problemen de kennis van de functie $f(x)$ zelf irrelevant is en dat het in werkelijkheid alleen om die rest gaat. Bijvoorbeeld een oneindige rij bestaanbare getallen $f(1), f(2), \ldots$ heet gelijkverdeeld modulo 1 als voor elke keuze van de bestaanbare getallen, $x \leqq N$, waarvan de genoemde rest $\geqq \alpha$ en $< \beta$ is, bij benadering gelijk is aan $(\beta-\alpha)\, N$; dit betekent dat het vermelde aantal gedeeld door N tot $\beta-\alpha$ nadert als N onbegrensd aangroeit.

In zijn tijdens een driejarig leraarsschap (grotendeels aan het Gereformeerde gymnasium te Kampen) bewerkt en in 1930 verschenen Gronings proefschrift stelt Koksma de vraag of het mogelijk is gehele getallen x en y te vinden die aan een gegeven stelsel ongelijkheden

$$\alpha_h \leqq f_h(x) - y < \beta_h \qquad (h = 1, 2, \ldots, n)$$

voldoen, waarin $0 \leqq \alpha_h < \beta_h \leqq 1$ en waarin de f_h gegeven bestaanbare functies van x voorstellen. Dit stelsel ongelijkheden, Diophantische ongelijkheden genaamd, is equivalent met de uitspraak dat de rest van $f_h(x)$ modulo 1 tussen α_h (incl.) en β_h (excl.) ligt voor $h = 1, 2, \ldots, n$. Voortbouwend op het werk van anderen, o.a. van H. Weyl bewijst Koksma in die dissertatie voor uitgebreide klassen van Diophantische stelsels dat ze oneindig veel oplossingen bezitten. In die stelsels treden getallenparameters op en het blijkt dat het rekenkundig karakter van die parameters (d.w.z. het criterium of ze geheel, rationaal, irrationaal, algebraïsch, transcendent enz. zijn) beslist of het aantal oplossingen eindig of oneindig is. Naar aanleiding van dit algemene verschijnsel heeft Koksma zich voortdurend in zijn mathematisch oeuvre bezig gehouden met de invloed van het rekenkundig gedrag van de in een probleem optredende parameters.

De methode door hem in zijn proefschrift gebruikt ligt diep en berust op het door H. Weyl geconstateerde verband tussen de gestelde problemen en bepaalde trigonometrische sommen. Een groot gedeelte van Koksma's verdere werk heeft dan ook de taak die grondgedachte van Weyl te verfijnen en te generaliseren.

In nauw verband met de in de dissertatie toegepaste methode staat zijn, ongeveer tegelijkertijd, gemeenschappelijk met J. G. van der Corput gepubliceerd onderzoek over het gedrag van de befaamde zetafunctie van Riemann in de kritieke strook.

De bescheidenheid die Koksma zijn gehele leven door kenmerkte blijkt duidelijk uit het feit dat hij in 1930 de benoeming tot gewoon hoogleraar aan de Vrije Universiteit te Amsterdam in eerste instantie weigerde en die benoeming pas aanvaardde na sterke aandrang van bevoegde zijde die er hem op wees dat weigering de genoemde Universiteit en tevens de ontwikkeling van de wiskunde in Nederland op ernstige wijze schaden zou.

Na zijn benoeming aan de Vrije Universiteit heeft hij in 1930, te zamen met ons medelid J. Popken, in Göttingen gewerkt onder leiding van de getallentheoreticus Edmund Landau, wiens werk en wiens persoonlijkheid van enorme betekenis geweest zijn voor de ontwikkeling van de getallenleer in ons land. Gedurende die periode hebben de twee genoemde jonge Nederlandse mathematici te zamen gewerkt aan de theorie van de transcendente getallen. Naar aanleiding van de kort te voren door A. Gelfond gedane ontdekking van de transcendentie van e^{π}, waarin e het bekende getal van Napier en π het nog meer bekende getal van Archimedes aangeeft, hebben Koksma en Popken een gemeenschappelijk artikel gepubliceerd, waarin ze van e^{π} niet alleen het transcendente karakter vastleggen, maar tevens een maat voor die transcendentie aangeven.

Het door Koksma gekozen gebied van onderzoek verkeerde toentertijd in een enigszins chaotische toestand. Sommige der tot dit domein behorende methoden waren zeer ingewikkeld en werden door slechts zeer weinigen beheerst. Hij was één van die weinigen. De stellingen en de resultaten betreffende de verdeling modulo 1 waren over een groot aantal tijdschriften verspreid, vaak moeilijk toegankelijk of moeilijk leesbaar en dikwijls van ongebruikelijke notatie voorzien. Kort na zijn praktische aanvaarding van het hoogleraarschap aan de Vrije Universiteit heeft Koksma de gigantische taak op zich genomen aan die ongelukkige toestand een eind te maken. Aan die opdracht heeft hij vijf of zes jaren van zijn leven gewijd, 1931—1936. In het laatstgenoemde jaar verscheen zijn hoofdwerk: „Diophantische Approximationen", dat hem meteen tot een internationale figuur maakte. In dit onder hoogspanning geschreven boek, tot op de huidige dag nog steeds het standaardwerk over de verdeling modulo 1 vat hij de inhoud samen van alle vóór 1936 op dit gebied verschenen artikels, dus van honderden en honderden en nog eens honderden publikaties en wel in vereenvoudigde vorm, vaak anders ingedeeld en dikwijls van nieuwe korte bewijzen voorzien. Sindsdien was en bleef hij de wereldautoriteit betreffende de verdeling modulo 1. Nog twee jaar vóór zijn overlijden gaf hij op het internationale aan dit gebied gewijde colloquium te Nijenrode in de openingsrede een tot 1962 volledig overzicht van de ontwikkeling van dit gedeelte der mathesis.

Na deze enorme prestatie heeft Koksma, ondanks de zware op hem rustende druk van andere werkzaamheden, eveneens aan wetenschap en onderwijs gewijd, nog ongeveer een zeventigtal oorspronkelijke artikels gepubliceerd, uiteenlopende onderwerpen behandelend, doch in hoofdzaak hun oorsprong vindend in de verdeling modulo 1. Enkele van de door hem behandelde gebieden zullen hier worden vermeld.

Getallen heten transcendent, als ze niet algebraïsch zijn, d.w.z. als ze aan geen algebraïsche vergelijking voldoen, waarvan de coëfficiënten geheel zijn. Voorbeelden zijn de hierboven genoemde getallen e, π en e^{π}, in tegenstelling tot het algebraïsche getal $\sqrt{2}$, dat aan de algebraïsche vergelijking $x^2-2=0$ voldoet.

De transcendente getallen kunnen in verschillende klassen worden ingedeeld afhankelijk van de mate waarop ze door algebraïsche getallen kunnen worden benaderd. Een dergelijke indeling was reeds gegeven door K. Mahler. In 1939 introduceerde Koksma in een diepgaand onderzoek een andere indeling, waarbij hij de eigenschappen onderzocht van de aldus door hem ingevoerde klassen.

Een onderdeel van de theorie der verdeling modulo 1 wordt gevormd door de metrische stellingen, d.w.z. door stellingen waarin een maatbegrip optreedt. Ondanks het feit dat de betekenis van dit onderdeel oorspronkelijk sterk onderschat werd, heeft Koksma het inzicht gehad de betreffende theorie verder te ontwikkelen. De geschiedenis heeft hem in het gelijk gesteld, nu achteraf gebleken is dat juist dit onderdeel van belang is voor de waarschijnlijksrekening en de ergodentheorie. Als voorbeeld zij de stelling van Koksma vermeld dat de oneindige rij $\theta, \theta^2, \ldots$ voor bijna alle getallen $\theta > 1$ gelijkverdeeld modulo 1 is. Dit betekent dat de getallen $\theta > 1$ waarvoor de bewering niet geldt een verzameling van de maat nul vormen.

Het is niet onmiddellijk duidelijk wat dit onderdeel te maken heeft met de volgende vraag: Indien $f(x)$ een bestaanbare periodieke functie met periode 1 voorstelt en als de oneindige rij $x_1, x_2, \ldots$ van bestaanbare getallen gelijkverdeeld modulo 1 is, nadert dan de som $N^{-1} \sum_{n=1}^{N} f(x_n)$ bij onbegrensd aangroeiende N tot de integraal $\int_0^1 f(x)\,dx$? Het antwoord is bevestigend als $f(x)$ Riemann-integreerbaar is. Evenwel, bij Lebesgue-integreerbare functies $f(x)$ hangt het antwoord af van de keuze van de functie $f(x)$ en de rij $x_1, x_2, \ldots$, en wel zó dat het bij de huidige stand van de wetenschap niet mogelijk is in die richting een bevredigende theorie te ontwikkelen. Koksma geeft echter aan dit probleem een metrisch karakter door aan te nemen dat de getallen $x_1, x_2, \ldots$ van een veranderlijke parameter θ afhangen en hij bewijst dat in tal van gevallen het antwoord bevestigend is voor bijna iedere θ.

Verder kunnen nog vermeld worden publikaties o.a. over discrepantie, meetkunde der getallen (enkele gemeenschappelijk met Meulenbeld), kettingbreuken, benadering met behulp van rationale getallen, de functie $\varphi(n)$ van Euler, existentietheorema's in de theorie der differentiaalvergelijkingen en grondslagen van de wiskunde.

Het was onvermijdelijk dat een zo helder en enthousiast docent een aantal leerlingen kweekte en dat onder zijn scherp toeziende en tevens behulpzame leiding een aantal proefschriften geschreven werden, waaronder enkele van buitengewoon hoog gehalte.

Beperkte Koksma zijn activiteiten vóór 1945 hoofdzakelijk tot die van wiskundige en docent, na de oorlog toonde hij zijn bekwaamheden als organisator. Op 11 februari 1946 richtte hij met enkele anderen het Mathematisch Centrum op. Voor die instelling was het in haar moeilijke beginjaren van het allergrootste belang dat de ondankbare taak van secretaris van de raad van beheer aanvaard werd door een deskundig man zoals hij, die door iedereen gewaardeerd en hooggeacht werd en wien het zo gemakkelijk viel misverstanden uit de weg te ruimen. Tevens nam hij, die eveneens inspecteur van de boekerij van het Wiskundig Genootschap was, de functie op zich van bibliothecaris, terwijl ook een gedeelte van de leiding van de afdeling zuivere wiskunde op hem rustte. Zonder hem zou het Mathematisch Centrum zeker niet die bloei gekend hebben, die het, met hem, al spoedig wist te bereiken. Van 1 mei 1955 tot 1 april 1961 was hij directeur van dat instituut.

Steeds stond hij gereed als op hem voor een goed doel een beroep gedaan werd en in elke commissie, waarvan hij deel uitmaakte, was hij de stuwende kracht. Hij was o.a. lid van de commissie voor sport- en cultuurleven aan de Vrije Universiteit, lid van de commissie tot reorganisatie en coördinatie van het hoger onderwijs in de wiskunde, voorzitter van de Fryske Akademy, voorzitter van de vereniging van christelijk m.o. en v.h.o. te Amsterdam, lid van het uitvoerend comité van de International Mathematical Union. Dat het door meer dan tweeduizend deelnemers bijgewoonde internationale wiskundig congres te Amsterdam in september 1954 zo'n ongekend succes geworden is, is ongetwijfeld in hoge mate te danken aan zijn eerste secretaris, Koksma, die ondanks al zijn drukke werkzaamheden daarnaast, toch de tijd wist te vinden om alles tot in de puntjes te organiseren en te regelen.

De volgende gegevens die ons in staat stellen enigszins een indruk te krijgen van de betekenis van Koksma voor onze Akademie zijn me welwillend verstrekt door de heer M. E. 't Hart. In 1950 tot lid benoemd werd Koksma reeds het daarop volgend jaar secretaris van de sectie Wiskunde. Deze functie bekleedde hij tot 1955, toen hij haar neerlegde omdat hij inmiddels — in 1954 — tot secretaris-penningmeester van de afdeling Natuurkunde, tevens algemeen secretaris-penningmeester der Akademie was benoemd. Ook in deze gecombineerde functie ontplooide hij een grote werkkracht. Er waren slechts weinig zaken de Akademie betreffend die niet zijn volle aandacht hadden en waarover hij niet met zijn scherp verstand een helder oordeel velde.

In de jaren van zijn secretariaat ontplooide de Akademie nieuwe activiteit door het ter hand nemen of uitbreiden van haar researchwerkzaamheden, vnl. op biologisch terrein. In die periode kwamen tot stand het Oecologisch Instituut te Arnhem met enige elders gevestigde afdelingen en het Hydrobiologisch Instituut te Nieuwersluis met een afdeling Delta-onderzoek te Yerseke. Tegelijkertijd ondergingen het Centraal Bureau voor Schimmelcultures te Baarn en het Hubrecht Laboratorium te Utrecht belangrijke uitbreiding. Het was ook tijdens zijn ambtstijd, dat de plannen tot een belangrijke uitbreiding van het gebouwencomplex der Akademie, waarvan inmiddels een deel is voltooid, vastere vorm aannamen. Het was eveneens gedurende dat tijdvak dat de Akademie onder grote belangstelling uit binnen- en buitenland in 1958 haar 150-jarig bestaan vierde. Onder het secretariaat van Koksma werden een tweetal wetenschappelijke raden ingesteld, de biologische en de sociaal wetenschappelijke raad, kort na zijn aftreden gevolgd door de geneeskundige raad. Zeer zeker heeft hij er intensief aan medegewerkt dat de Akademie voldoet aan de eisen, door de moderne ontwikkeling van de wetenschap gesteld.

Dat Koksma al die zware op hem rustende taken tegelijkertijd vervullen kon is toe te schrijven aan zijn vlug en veelomvattend verstand, dat hem in staat stelde heel gemakkelijk van het ene gebied op een ander totaal afwijkend domein om te schakelen. Maar helaas, zelfs voor iemand met zijn capaciteiten vormden die taken te zamen een te zware last. In 1961 moest hij, na een lange ziekte, de meeste van hen neerleggen en kon hij slechts doorgaan met de twee opdrachten die hem het naast aan het hart lagen, zijn functie aan de Vrije Universiteit en zijn wetenschappelijk onderzoek, terwijl hij zich tevens op 14 april 1962 voldoende hersteld achtte om een benoeming tot voorzitter van de Sectie Wiskunde der Akademie te aanvaarden. Nog op 16 december 1964 gaf hij college aan zijn studenten. Betreurd door allen die hem gekend hebben overleed op de daarop volgende dag deze grote geleerde die tevens een nobel mens was en wiens hoofdstreven in het leven geweest is om, zoals hijzelf dat uitgedrukt heeft, zijn gaven en krachten te besteden tot de eer van God.

J. G. VAN DER CORPUT.