

STICHTING
MATHEMATISCH CENTRUM
2e BOERHAAVESTRAAT 49
AMSTERDAM

SP 70

In Memoriam Prof. Dr. D. van Dantzig.

Overdruk uit:
Statistica Neerlandica, 13(1954), p.415-432.



70

ARCHIEF

SA

In Memoriam

Prof. Dr. D. van Dantzig
(1900—1959)

Statistica Neerlandica 13, 1954, 415-432

BIBLIOTHEEK MATHEMATISCH CENTRUM
AMSTERDAM



PROF. DR. D. VAN DANTZIG
(1900—1959)

foto 1951

In Memoriam Prof. Dr. D. van Dantzig

Toen David van Dantzig 13 jaar was schreef hij zijn eerste publicatie. Hij zat toen in de 2e klas van de 3e HBS te Amsterdam en zijn artikel — „Uitbreiding van het theorema van Pappus op een trapezium” — werd afgedrukt in „*De Vriend der Wiskunde*” 29 (1914) 202—203. Van de trots, die hem toen doorgloeid moet hebben, bleef later een door ironie getemperde rest zichtbaar als hij een enkele maal een fotocopie van deze jeugdige prestatie liet zien. In zijn administratie van publicaties draagt hij het nummer 0.

Het is merkwaardig te zien, hoe karakteristiek deze vroege publicatie reeds voor de latere Van Dantzig was. Het gehele artikel beslaat 20 regels, bevat één drukfout, en is eigenlijk zonder één overbodig woord strikt exact opgeschreven. Het is een meetkundestelling, maar zonder figuur. Het besef van de essentiële overbodigheid van figuren moet hem wel duidelijk voor ogen hebben gestaan om het aan de lezer over te laten deze zelf te tekenen als hij daar behoefte aan heeft. En dat heeft hij zeker, want zonder de vrij ingewikkelde figuur kan men de stelling niet begrijpen. Ook later was Van Dantzig niet bang eisen aan zijn lezers te stellen. Verder treft ons de voor wiskundigen zo typerende generalisatiedrift, terwijl zelfs de titel van het tijdschrift toepasselijk is; Van Dantzig is altijd een vriend, men mag wel zeggen een hartstochtelijk vriend, van de wiskunde geweest.

Dat bleek hem zelf al gauw, toen hij na het aflopen van de HBS scheikunde ging studeren, een vak dat hem helemaal niet beviel. De exactheid, die hem trok, ontbrak eraan. Door omstandigheden moest hij deze studie trouwens onderbreken en zijn eigen brood gaan verdienen. Het werkstudentschap in de tegenwoordige vorm bestond toen nog niet en hij kwam op een kantoor terecht en werkte later voor een dagblad, waarvoor hij kinderverhalen, puzzles en muziekrecensies schreef. Hij begon toen 's nachts wiskunde te studeren en op dat moment begint zijn wiskundecarrière in ernst. In een bijna ongeloofwaardig hoog tempo behaalde hij achtereenvolgens K I (1921), K V (1922) en K II (1923), een niet geringe prestatie, waarvan de belofte door zijn verdere studieloop werd bevestigd.

Want daarna studeerde hij wiskunde aan de gemeente-universiteit in Amsterdam, waar hij reeds in 1925 cum laude zijn doctoraalexamen aflegde. Bij deze studie kwam hij in aanraking met Prof. M a n n o u r y, pionier van die typisch Nederlandse tak van de filosofie, de *Significa*. M a n n o u r y had grote invloed op hem en versterkte nog de kritische denkwijze die hem van nature al eigen was. Hij beschouwde M a n n o u r y als zijn belangrijkste geestelijke leermeester en vatte een diepe verering en vriendschap voor hem op.

Zijn filosofische belangstelling blijkt ook uit zijn eerste serieuze publicaties, over de relativiteitstheorie, die in het jaar van zijn doctoraalexamen en het daarop volgende verschenen. Zij dragen meer een kenkritisch dan een zuiver wiskundig karakter.

In 1927 werd hij assistent van de Delftse hoogleraar J. A. S c h o u t e n, waarmee hij vele jaren later in het Mathematisch Centrum opnieuw vruchtbaar zou samenwerken. Nu begint een stroom van publicaties over differentiaalmeetkunde uit zijn pen te vloeien, maar daarnaast schrijft hij artikelen over het onderwijs en over topologie. De differentiaalmeetkunde heeft hij later losgelaten, maar de topologie bleef hem tot het einde van zijn leven boeien en vlak voor zijn overlijden was hij bezig met een nieuwe opzet van de waarschijnlijkheidsrekening op topologische grondslag.

In 1931 promoveerde hij in Groningen bij Prof. B. L. v a n d e r W a e r d e n, alweer cum laude, op een proefschrift getiteld „Studiën over Topologische Algebra”. Komt men dit proefschrift nu in een catalogus van een antiquariaat tegen, dan is het voorzien van de toevoeging „zeldzaam” en van een hoge prijs. Het is nl. nog steeds actueel en wordt van tijd tot tijd hardnekkig gezocht door onderzoekers op dit gebied, die het slechts met moeite te pakken kunnen krijgen.

In 1929 trouwde hij en onderbrak zijn assistentschap om wiskundeleraar te worden aan een kweekschool in Rotterdam. Hoewel hij vol ideeën zat over het onderwijs, werd dit leraarschap, naar zijn eigen zeggen, een mislukking en hij keerde in 1931 terug naar Delft, waar hij in 1932 tot lector, in 1938 tot buitengewoon en in 1940 tot gewoon hoogleraar werd benoemd. In deze periode gaf hij ook als privaat docent colleges in Amsterdam over uiteenlopende onderwerpen.

Tot zover was zijn gehele carrière, ondanks de moeilijke omstandigheden bij het begin, zeer vlot verlopen; een duidelijk bewijs van zijn onvermoeibaar doorzettingsvermogen. In 1942 werd deze vlotte gang van zaken onderbroken: hij werd door de Duitsers ontslagen, moest naar Amsterdam verhuizen en was korte tijd ondergedoken. Zijn publicistische activiteit, die aanzienlijk was geweest, werd van 1941 tot 1947 onderbroken. Dit gold echter niet voor zijn geestelijke activiteit. In die veelbewogen tijd groeide in hem het besef — zoals

in zovele anderen — dat het na de oorlog anders moest, dat nieuwe initiatieven nodig zouden zijn en dat bezinning daarop van tevoren noodzakelijk was. En dat vormde het begin van het tweede deel van zijn carrière, dat aanzienlijk verschilde van het eerste.

Was hij voor de oorlog een zuiver wiskundige, die zich — zoals (terecht) gebruikelijk — om de toepassing van zijn wetenschap weinig bekommerde, hij achtte het nu zijn plicht aandacht te gaan besteden aan de toegepaste wiskunde in ruime zin. Daartoe bestudeerde hij vooral het in Nederland zeer weinig bekende gebied van de waarschijnlijkheidsrekening en mathematische statistiek. Dat hij daartoe tot jaren na de bevrijding aangewezen was op verouderde litteratuur verhinderde hem niet zich in enkele jaren op te werken tot een in binnen- en buitenland erkende autoriteit op dit gebied. Dit bleek al gauw door zijn benoeming in 1946 tot hoogleraar in de „Leer der collectieve verschijnselen” aan de gemeente-universiteit van Amsterdam — eerst was hij teruggegaan naar Delft en daarna nog even hoogleraar in Utrecht geweest — en door zijn uitnodigingen om in het buitenland colleges en voordrachten te komen geven. Zo gaf hij in 1950 een half jaar college in Berkeley, U.S.A. Daarnaast behielden filosofie, onderwijs en politiek zijn voortdurende en actieve belangstelling.

Stortte hij zich ergens in, dan deed hij dat met zijn gehele persoon. De toepassing van de wiskunde is niet alleen een zuiver wiskundige zaak, maar ook in hoge mate een organisatorische. En daarbij is vooral ook de opleiding van belang. Hij ontwikkelde dan ook twee belangrijke initiatieven, een voorstel tot instelling van een wiskundige opleiding aan de T.H. te Delft (dat niet aanvaard werd, maar ongeveer 10 jaar later door anderen in iets gewijzigde vorm werd gerealiseerd) en een ontwerp voor de oprichting van een wiskundig centrum, dat alle takken van zuivere en toegepaste wiskunde zou moeten omvatten. Deze gedachte, die nergens elders ter wereld nog is gerealiseerd, leefde ook bij anderen en tezamen met de hoogleraren J. G. v a n d e r C o r p u t en J. F. K o k s m a stichtte hij kort na de oorlog het *Mathematisch Centrum* te Amsterdam.

Met rustig studeren en publiceren was het nu gedaan. Hij werd overstelpt met organisatorische werkzaamheden en verzoeken om in besturen, raden van toezicht en commissies plaats te nemen. Bekend is uit die periode ook het bezoek van „een drietal bleke en magere jongelieden”, die de *Vereniging voor Statistiek* hadden opgericht en hem om medewerking kwamen vragen, een medewerking, die om te beginnen de vorm aannam van het geven van een kadercursus in mathematische statistiek, die enerzijds voor velen te moeilijk bleek te zijn, doch anderzijds voor zijn leerlingen lange tijd een handboek bleef. Eén van zijn onvoltooide plannen was een herziening van deze cursus, waarvan

door het vele afdrukken de stencils geheel zijn versleten en die nu uitverkocht is.

Zijn samenwerking met de Vereniging voor Statistiek leidde ook tot het houden van een aantal terecht befaamde lezingen op Statistische Dagen. Aan één daarvan — „De Verantwoordelijkheden van de Statisticus” (1954) — ontleen wij een citaat, dat zijn houding tegenover de toegepaste wiskunde duidelijk weergeeft:

„De mathematicus, die zich in een latere levensphase aan de statistiek is gaan wijden, kan soms met weemoed terugdenken aan de goede oude tijd, toen hij nog slechts één geweten had. Zijn wiskundig geweten blijft onbelast als hij maar zorgt volgens de daarvoor vaststaande wetten te redeneren en hierbij geen fouten te maken. Iedere fout is door hem of door anderen met zekerheid aan te tonen.

Laat de mathematisch statisticus echter alleen zijn wiskundig geweten spreken, dan kan hij zijn wetenschap nooit op reële problemen toepassen. Hij moet dan namelijk altijd onderstellingen maken, b.v. de onderstelling dat verschillende waarnemingen onderling onafhankelijk zijn of dat bepaalde waarschijnlijkheidsverdelingen in de loop van de tijd onveranderd blijven. Vraagt hij zich dan af, zoals ook Harriet Freezer: „Is dat nu wel zo?”, dan luidt het antwoord dikwijls ontkennend of, in het gunstigste geval, weet hij het antwoord niet. Zijn wiskundig, of, algemener gesproken, zijn wetenschappelijk geweten, zou hem dus verbieden deze onderstellingen te maken en zijn antwoord op de gestelde vraag zou bijna altijd moeten luiden: „Ik weet het niet” of „Men kan niets concluderen”.

De statisticus heeft echter ook een maatschappelijk geweten, dat hem gebiedt, onderzoekers op velerlei gebied althans zo goed mogelijk te helpen, zij het zonder volstrèkte zekerheid, dat zijn conclusies juist zijn. Het maatschappelijk geweten zegt hem dus, niet al te kritisch te zijn, maar genoeg te nemen met een redelijke mate van zekerheid. Hij moet een compromis sluiten tussen zijn wetenschappelijk en zijn maatschappelijk geweten; de statisticus is dus in de kern gespleten: hij lijdt aan kernsplitsing.”

Uit dit citaat blijkt duidelijk, dat de toepassing der wiskunde hem tegelijkertijd aantrok en afstootte. Elders (zie publicatielijst, no 101) zegt hij:

„Applied mathematics seems to be like wine: it becomes pure just in course of time”.

Maar zijn heimwee naar de oude wijn verliet hem niet en hij heeft dan ook herhaaldelijk de (onvervulde) wens uitgesproken zichzelf op het gebied der toegepaste wiskunde (i.c. de statistiek) overbodig te maken, om met een gerust maatschappelijk geweten verder weer zijn wetenschappelijke geweten te kunnen volgen. Hij trachtte dit te doen door het opleiden van leerlingen aan de Universiteit en op de Statistische Afdeling van het Mathematisch Centrum, die onder zijn leiding stond. Zo ontwikkelde hij al snel een „school”, die in Engeland en Amerika de „Amsterdamse school” genoemd werd en die gekenmerkt

werd door een duidelijke voorliefde voor verdelingsvrije methoden. De oorzaak daarvan was zijn kritische instelling bij de keuze van het wiskundig model, een punt waar hij steeds op insisterde. Verder kan men vele van zijn leerlingen direct herkennen doordat zij de hebbelijkheid hebben hem hardnekkig na te volgen in het onderstrepen van stochastische grootheden. Dat zij daarin nog min of meer alleen staan ontmoedigt hen niet, overtuigd als zij zijn van het grote fundamentele nut van deze notatie.

Juist zijn fundamentele onderzoeken van waarschijnlijkheidsrekening en statistiek zijn buitengewoon belangrijk geweest. Hij was een uitgesproken aanhanger van de frequentie-interpretatie van het kansbegrip en stond zeer sceptisch tegenover alle subjectivistische opvattingen. Dit bracht hem in levendig contact met de grote statistici, zoals Neyman, Darmois, Kendall en hij trad verschillende keren in het krijt tegen De Finetti, Fisher, Carnap en Savage. Zijn persoonlijke verhouding met deze tegenstanders bleef overigens voortreffelijk, al was hij lang niet mals in zijn kritiek. Zijn vele publicaties na de oorlog verschaften hem erkenning in de vorm van zijn verkiezing tot lid van het *International Statistical Institute*, zijn benoeming tot *Fellow* van de *Royal Statistical Society*, de *American Statistical Association* en het *Institute of Mathematical Statistics*. Verder werd hij benoemd tot lid van de *Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*. Overal propageerde hij het gebruik van de statistiek op het terrein van andere wetenschappen en hij verrijkte de Nederlandse taal met verschillende termen, waarvan vooral de fundamentele en suggestieve term „aselect” algemeen ingang vond.

Wij kunnen ons er moeilijk een voorstelling van vormen, hoe de statistiek zich in Nederland zou hebben ontwikkeld als hij er zich niet mee bezig had gehouden. In 1945 waren wij op dat terrein een uitgesproken achtergebleven gebied en het is ongetwijfeld voor een groot deel te danken aan zijn stimulans, zijn vele publicaties en zijn buitengewoon nuttige representatie van de Nederlandse statistiek op vele congressen en bij persoonlijke bezoeken in het buitenland, dat wij die grote achterstand hebben kunnen inlopen.

Behalve één van onze grootste wiskundigen verliezen wij in hem dan ook onze grootste theoretische statisticus en tevens één der markantste figuren in ons statistische leven. Het is duidelijk, dat wat hij presteerde alleen mogelijk was ten koste van een voortdurende inspanning en grote hardnekkigheid. Hij was dan ook veeleisend; voor zijn leerlingen, maar ook voor zichzelf. Hij kon een lastig leermeester zijn, niet gauw tevreden en niet bang om scherpe kritiek te leveren. Als leerling had men soms teleurstelling om kritiek op goedbedoeld werk te overwinnen. Maar achteraf moest men vrijwel altijd erkennen dat het werk door zijn kritiek was verbeterd, terwijl zijn uiteindelijke lof,

waar hij zeer gul mee kon zijn, door zijn kritische instelling aan waarde won.

Als nachtwerker begon hij zijn studie en een nachtwerker is hij altijd gebleven. Hij werkte aan zijn colleges (die hij telkens vernieuwde) en aan zijn lezingen tot het laatste moment. Eens in een café tot na sluitingstijd de kellners tafels en stoelen om hem heen hadden opgestapeld en ongeduldig om hem heen draaiden; eens op een Statistische Dag tijdens de voordrachten van aan hem voorafgaande sprekers tot het moment dat hij moest beginnen. De laatste zinnen van die lezing moest hij na afloop nog opschrijven. Het was één van zijn meest succesvolle. Overdag kon hem soms plotseling de vermoeidheid overvallen en dan leek het of hij sliep tijdens lezingen van anderen; bij de discussie achteraf bleek hij dan toch vaak meer gehoord en onthouden te hebben dan anderen met de ogen open.

Het nemen van beslissingen viel hem moeilijk. Hij wikte en woog langdurig het voor en tegen en helde nu eens over naar „ja”, dan weer naar „neen”. Nooit geneigd tevreden te zijn met half werk, veranderde hij liever enige malen van besluit tot hij zeker van zichzelf was, dan te handelen op naar zijn mening onvoldoend doordachte gronden. Dat hij het zichzelf — en soms ook anderen — daarmee niet gemakkelijk maakte telde voor hem minder dan de wetenschap zijn uiteindelijk besluit niet lichtvaardig te hebben genomen. En was dat besluit gevallen, dan wist hij het ook met grote wilskracht ten uitvoer te brengen.

De laatste jaren keerde hij zich opnieuw met volle energie tot een nieuw gebied: de toegepaste wiskunde in de klassieke zin. Dit stond in verband met het feit, dat hij tezamen met Prof. A. v a n W i j n g a a r d e n de leiding van de afdeling Toegepaste Wiskunde van het Mathematisch Centrum op zich nam en tevens in verband met de grote opdracht tot een statistisch en toegepast wiskundig onderzoek van de stormvloedhoogten aan de Nederlandse kust, die het Mathematisch Centrum van de Delta-commissie en het Departement van Waterstaat ontving. De statistische zijde van dit onderzoek was min of meer routine, maar de toegepast wiskundige en de econometrische kant niet. In beide problemen stortte hij zich met groot elan en als resultaat van deze werkzaamheden lag op de dag van zijn overlijden op zijn bureau, naast drukproeven en manuscripten van voltooide en onvoltooide publicaties, de op enkele dagen werk na gereedgekomen eindredactie van een rapport van honderden bladzijden — samengesteld in samenwerking met vele anderen — over het voor geheel Nederland zo belangrijke probleem van de dijkhoogten en de beweging van de Noordzee. Dit rapport is intussen voltooid en aan de Delta Commissie aangeboden als bijdrage voor het door deze commissie uit te brengen eindrapport. Het is één der monumenten, die V a n D a n t z i g in zijn werk voor ons achterlaat. Daarnaast laat hij ons, helaas, een lege plaats, die wij lang zullen blijven voelen.

J. H e m e l r i j k

A. Wetenschappelijke publicaties van Prof. Dr. D. v a n D a n t z i g

- o. *Uitbreiding van het theorema van Pappus*, De Vriend der Wiskunde **29**, 1914, 202—203.
1. *The Miller Effect and Relativity*, Nature **116**, 1925, 465.
2. *Ueber die Wiederholung des Michelson Versuches und die R.T.*, Mathematische Annalen **96**, 1926, 261—283.
3. *De maatschappelijke Waarde van onderwijs in wiskunde*, Bijvoegsel van het Nieuw Archief voor Wiskunde, Euclides **3**, 1927, 187—197.
4. *Ueber metrisch homogene Räume*, met B. L. v a n d e r W a e r d e n, Abhandlungen Mathematisches Seminar, Hamburg **6**, 1928, 367—376.
5. *Woord en Werktuig (De strijd om het mechanica-onderwijs)*, Euclides **5** 1929, 86—102.
- 5a. *Eigenschappen van de deelbaarheid*, Euclides **5**, 1929, 84—85.
6. *Ueber die Differentialgeometrie einer Hermiteschen Differentialform und ihre Beziehungen zu den Feldgleichungen der Physik*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **32**, 1929, 60—64.
7. *De invarianten eener algemeenen n -aire grootheid $c_{\alpha\beta}^{\gamma}$* , Handelingen 22e Natuur- en Geneeskundig Congres, 1929, 96—97.
8. *Bestimmung einer Körperbasis für die rationalen Invarianten einer quaternären in α und β alternierenden Grösse $c_{\alpha\beta}^{\gamma}$* , Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet., **32**, 1929, 401—403.
9. *Bestimmung einer Körperbasis für die rationalen Invarianten einer allgemeinen n -ären Grösse $c_{\alpha\beta}^{\gamma}$* , Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet., **32**, 1929, 404—407.
10. *Ueber topologisch homogene Kontinua*, Fundamenta Mathematicae **14**, 1930, 102—125.
11. *Ueber unitäre Geometrie*, met J. A. S c h o u t e n, Mathematische Annalen **103**, 1930, 319—346.
12. *Studien over topologische algebra*, Dissertatie, Groningen, 1931.
13. *Theorie des projektiven Zusammenhang n -dimensionaler Räume*, Mathematische Annalen **106**, 1932, 400—454.
14. *Unitäre Geometrien konstanter Krümmung*, met J. A. S c h o u t e n, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **34**, 1931, 1293—1304.
15. *Ueber eine vierdimensionale Deutung der neuesten Feldtheorie*, met J. A. S c h o u t e n, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **34**, 1931, 1398—1407.

16. *Einige Sätze über topologische Gruppen*, Jahresbericht der Deutschen Mathematiker Vereinigung **41**, 1932, 42—44.
- 16a. *Ueber projektive Differentialgeometrie*, Jahresber. Deutsche Math. Verg. **42**, 1933, 25.
17. *Zur allgemeinen projektiven Differentialgeometrie, I. Einordnung der Affingeometrie*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **35**, 1932, 524—534.
18. *Zur allgemeinen projektiven Differentialgeometrie, II. X_{n+1} mit eingliedriger Gruppe*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **35**, 1932, 535—542.
19. *Zum Unifizierungsproblem der Physik*, met J. A. S c h o u t e n, Skizze einer generellen Feldtheorie, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **35**, 1932, 642—655.
20. *Diracsche Gleichungen und Hamiltonsche Funktion*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **35**, 1932, 844—852.
21. *Generelle Feldtheorie*, met J. A. S c h o u t e n, Zeitschrift für Physik, **78**, 1932, 639—667.
22. *Zur Topologischen Algebra, I. Kompletierungstheorie*, Mathematische Annalen, **107**, 1932, 587—626.
23. *On projective connections and their application, to the general field theory*, met J. A. S c h o u t e n, Annals of Mathematics, **34**, 1933, 271—312.
- 23a. *Projektiver zusammenhang mit Fundamentalquadrät*, Verhandl. Intern. Math. Kongress, Zurich 1932, Zweiter Band, 302—303.
24. *Over de elementen van het wiskundig denken*, Euclides **9**, 1932, 102—116, Openbare les, Delft.
25. *Groupes monoboliques et fonctions presque périodiques*, Comptes Rend. Ac. Sc. **196**, 1933, 1074—1076.
26. *Le groupe fondamental d'un groupe compact abstrait*, Comptes Rend. Ac. Sc. **196**, 1933, 1156—1158.
27. *Over de betekenis der groepentheorie voor de moderne meetkunde en physica*, Openbare Les, Amsterdam 1933; niet in druk verschenen.
28. *Was ist Geometrie?*, met J. A. S c h o u t e n, Mémoires du Séminaire de l'Inst. Anal. vect. et tensoriel, Moscou, II-III, 1935, 15—48.
29. *On the general projective geometry, II. Projective pointfield-algebra and analysis*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet., **37**, 1934, 150—155.
30. *On conformal differential geometry, I. The conformal gradient*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **37**, 1934, 216—221.

31. *Nombres universels ou $v!$ -adiques avec une introduction sur l'algèbre topologique*, Annales Scientifiques de l'Ecole Normale Supérieure (3) **53**, 1937, 275—307.
32. *Zur topologischen Algebra, II. Abstrakte $\mathfrak{b}_v$ -adische Ringe*, Compositio Mathematica **2**, 1935, 201—223.
33. *Zur topologischen Algebra, III. Brouwersche und Cantorsche Gruppen*, Compositio Mathematica, **3**, 1936, 408—426.
34. *The fundamental relations of electro-magnetism, independent of metrical geometry*, Proceedings Cambr. Phil. Soc. **30**, 1934, 421—427.
35. *Electromagnetism, independent on metrical geometry, 1. The foundations*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet., **37**, 1934, 521—525.
36. *Electromagnetism, independent on metrical geometry, 2. Variational principles and further generalisation of the theory*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **37**, 1934, 526—531.
37. *Electromagnetism, independent on metrical geometry, 3. Mass and Motion*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet., **37**, 1934, 643—652.
38. *Electromagnetism, independent on metrical geometry, 4. Momentum and energy; waves*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **37**, 1934, 825—836.
39. *Electromagnetism, independent on metrical geometry, 5. Quantum-theoretical commutability relations for light-waves*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **39**, 1936, 126—131.
40. *La notion de dérivée d'une fonctionnelle*, Comptes Rendus Ac. Sc. **201**, 1935, 1008—1010.
41. *Neuere Ergebnisse der topologischen Algebra*, Recueil Mathém. de Moscou **1** (43), 1936, 665—675.
42. *Ricci-Calculus and Functional Analysis*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **39**, 1936, 785—794.
- 42a. *Ueber den Tensorialkalkül*, Proceedings of the Intern. Congress of Mathematicians (Oslo, 1936), 160—162.
43. *Ueber das Verhältnis von Geometrie und Physik*, Proceedings of the Intern. Congress of Mathematicians (Oslo, 1936), 225—227.
44. *Some possibilities of the future development of the notions of space and time*, Erkenntnis **7**, Heft 3, 1938, 142—146.
45. *Vragen en schijnvragen over Ruimte en Tijd*, Oratie Delft 1938.
46. *Stress-Tensor and Particle Density in Special Relativity Theory*, Nature **143**, 1939, 855.

47. *On the phenomenological Thermodynamics of Moving Matter*, *Physica* **6**, 1939, 673—704.
48. *On relativistic thermodynamics*, *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.*, **42**, 1939, 601—607; *Indag. Mathem.* **1**, 1939, 212—219.
49. *On relativistic gas theory*, *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.*, **42**, 1939, 608—625; *Indag. Mathem.* **1**, 1939, 219—237.
- 49a. „Korrel” (XLIV), *Euclides* **16**, 1940, 142—144.
50. *On ordinary quantities and W-quantities, Classification and geometrical applications*, met J. A. S c h o u t e n, *Compositio Mathematica* **7**, 1940, 447—473.
51. *On the thermo-hydrodynamics of perfectly perfect fluids, I*, *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.*, **43**, 1940, 387—402; *Indag. Math.* **2**, 1940, 157—172.
52. *On the thermo-hydrodynamics of perfectly perfect fluids, II*, *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.*, **43**, 1940, 609—618; *Indag. Math.* **2**, 1940, 239—248.
53. *Mathematische en empirische grondslagen der waarschijnlijkheidsrekening*, *Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde*, **8**, 1941, 70—93.
54. *On the principles of intuitionistic and affirmative mathematics*, *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.*, **50**, 1947, 918—929; 1092—1103; *Indag. Math.* **9**, 1947, 429—440; 505—517.
55. *Correspondentie met B. de Finetti (Punti di Vista)*, *Statistica* 1941, 229—242 (het Italiaanse „Statistica”).
56. *On the affirmative content of Peano's theorem on differential equations*, *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.* **45**, 1942, 367—373; *Indag. Math.*, **4**, 1942, 140—146.
57. *A remark and a problem concerning the intuitionistic form of Cantor's intersection theorem*, *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.* **45**, 1942, 374—375; *Indag. Math.*, **4**, 1942, 147—148.
58. *Division topologique d'un ensemble compact par un arc simple*, *Bulletin Société Mathématique de France*, **75**, 1948, 49—55.
59. *Toespraak tot de Delftse studenten*, 3 October 1945, *Het Orakel van Delft* **1** Nr. 2.
60. *College „Wiskunde, Logika en Ervaringswetenschappen”*, Delft, 1946, *Het Orakel van Delft*, januari-juli 1945.
61. *General procedures of empirical science*, *Synthese* **5**, 1947, 441—445.

62. Toespraak, gericht tot Prof. Mannoury ter gelegenheid van zijn tachtigste verjaardag op 17 Mei 1947, *Euclides* 23, 1947, 27—37.
63. *Waarschijnlijkheidrekening (voor kandidaten)*, gestencilde syllabus, Mathematisch Centrum, Amsterdam.
64. *Vlakke axonometrie van incidentie constructies in de vierdimensionale affiene ruimte*, *Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde* 35, 1947, 141—150.
65. *Topologische- algebraische verkenning*, in „Zeven voordrachten over Topologie” onder redactie van Prof. Dr. H. Freudenthal en Dr. W. P e r e m a n s, Centrumreeks, uitgever: J. Noorduyt & Zoon, Gorinchem, 1950 (56—79).
66. *Significa* (Winkler Prins' Encyclopaedie, 5e druk, Supplementdeel).
67. *Wiskunde* (Winkler Prins' Encyclopaedie, 6e druk, deel I-VI).
68. *College Amsterdam 1947—48 (Studium Generale)*, Tevens *College Leiden* en cursus van het Mathematisch Centrum: *Inleiding in de algemene significa, Begripskritiek der ervaringswetenschappen*.
69. *College Amsterdam 1947—48*, Tevens kadercursus 's-Gravenhage (M.C.), *Mathematische Statistiek*, Mathematisch Centrum, Amsterdam, Gestencilde syllabus.
70. *Signifis and its relations to semiotics*, in „Bibliothèque du dixième congrès de Philosophie”, Vol. 2, *Mélanges philosophiques offerts en hommage aux congressistes par l'union des sociétés de philosophie des Pays-Bas*, Amsterdam, 11—18 août 1948, 176—189.
71. *On the inversion of k -dimensional Fourier-Stieltjes integrals*, *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.* 51, 1948, 858—786; *Indag. Math.* 10, 1948, 286—295.
72. *Sur la méthode des fonctions génératrices*, *Le Calcul des Probabilités*. Coll. intern. du Centre Nat. de la Rech. Sc. 13, 1949, 29—46.
73. *Blaise Pascal en de betekenis der wiskundige denkwijze voor de studie van de menselijke samenleving*, Inaugurele rede, Amsterdam, 4 oktober 1948, *Euclides* 25, 203—232.
74. *Comments on Brouwer's note on essentially negative properties*, *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet.*, 52, 1949, 949—957; *Indag. Math.* 11, 1949, 347—355.
75. *Sur l'analyse logique des relations entre le Calcul des Probabilités et ses applications*, Congrès Intern. de Phil. des Sciences, 1—8 juillet 1949, Vol. 4 „Calcul des Probabilités”; *Actualités Scientif. et Industr.* nr. 1146.
76. „*Mathématique affirmative*”, Colloque de Logique et de Philosophie des Mathématiques, Brussel, 15 Juli 1949; Volume II: „Logique”, *Actualités Scientifique et Industr.* nr. 1134.

77. *Proposals for the standardization of symbols in mathematical statistics and biometrics*, Statistica 4, 1950, 80—86.
78. *Laplace, probabiliste et statisticien et ses précurseurs*, Archives Intern. d'Histoire des Sciences, 8, No 30, 1955, 27—37.
79. *Une nouvelle généralisation de l'inégalité de Bienaymé*, Annales de l'Institut Henri Poincaré 12, 1951, 31—43.
80. *Enkele historische betrekkingen tussen mathematische en verzamelende statistiek*, Statistica 4, 1950, 233—248.
81. *On the consistency of Wilcoxon's two-sample test*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. 54 A, 1951, 1—8; Indag. Math. 13, 1951, 1—8.
82. *Les problèmes que pose l'application du Calcul des Probabilités*, Collection de Logique mathématique, série B, 1, 53—65.
83. *Time-discrete stochastic processes in arbitrary sets, with applications to processes with absorbing regions and to the problem of loops in Markoff chains*, gestencild, Mathematisch Centrum, Amsterdam.
84. *Carnap's foundation of probability theory*, Synthese 8, 1953, 459—470.
85. *Wiskundige consultatie ten behoeve van medisch, biologisch en ander onderzoek*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. 61, 1952, 13—18; Ind. Math. 14, 1952, 13—18.
86. *De natuur als tegenspeler*, Statistica 5, 1951, 149—159.
87. *Inequalities concerning determinants and systems of linear equations*, met N. G. d e B r u y n, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. 55, A, 1952, 315—321; Indag. Math. 14, 1952, 315—321.
88. *Utilité d'une distribution de probabilités, ou Distribution des probabilités d'une utilité?* Colloque d'Econometric du Centre Nat. de Recherche Sc., Paris, 1952.
89. *Another form of the weak law of large numbers*, Nieuw Archief voor Wiskunde (3), 1, 1953, 129—145.
90. *Voorspelling en profetie*, Statistica 6, 1952, 195—204.
91. *Statistical Methods based on few assumptions*, met J. H e m e l r i j k, Bulletin of the Intern. Statistical Institute, 34, deel II, 3—31.
92. *Footnotes on the Concept of Liberty*, Enquete sur la Liberté, publié avec le concours de l'UNESCO, uitgever: Herman & Cie., Paris, 1953.
93. *Het Wiskundig model in de ervaringswetenschappen*, Euclides 29, 1953, 35—41.

- 93a. *Over de mogelijkheid van voorspelling van extreem hoge waterstanden en haar grenzen*, met J. H e m e l r i j k, rapport Delta-Commissie, gestencild, 1953.
94. *On arbitrary hereditary time-discrete stochastic processes, considered as stationary Markov chains, and the corresponding general form of Wald's fundamental identity* met C. S c h e f f e r, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. A 57, 1954, 377—388; Indag. Math. 16, 377—388.
95. *Some informal information on „information”*, Synthese 9, 1954, 137—144.
96. *De verantwoordelijkheden van de statisticus*, Statistica 7, 1954, 199—208.
97. *On the geometrical representation of elementary physical objects and the relations between geometry and physics*, Nieuw Archief voor Wiskunde (3) 2, 1954, 73—89.
98. *Wiskundige Consultatie in de praktijk*, Euclides 30, 1954, 53—67.
99. *Sur un problème de M. Karamata*, Nieuw Archief voor Wiskunde (3) 3, 1955, 89—92.
100. *Mathematical problems raised by the flood disaster 1953*, Proceedings the Intern. Congress of Mathematicians (Amsterdam 1954) Vol. I, 218—239.
101. *The function of Mathematics in Modern Society and its Consequences for the Teaching of Mathematics*, edition of the Subcommittee for the Netherlands of the Intern. Commission on Mathematical Instruction, Series I, verschenen in „l'Enseignement Mathématique”, tome I, 1955, 1—3, en in Euclides 31, 1955, 88—102.
- 101a. *Enige prolegomena voor een wetenschappelijke didaktiek van wiskunde en statistiek*, Vacantiecursus 1955, rapport S 181 van het Mathematisch Centrum.
102. *Sur les ensembles de confiance généraux et les méthodes dites non paramétriques*, Colloque sur l'Analyse Statistique, tenu a Bruxelles, déc. 1954, 73—91, (edition du Centre Belge de Recherches Mathématiques).
103. *Chaînes de Markof dans les ensembles abstraits et applications aux processus avec regions absorbantes et au problème des boucles*, Annales de l'Institut Henri Poincaré, XIV, fasc. III, 1955, 145—199.
104. *Tien jaar wiskundige statistiek*, Statistica 9, 1955, 233—242.
105. *Enkele voorbeelden van berekening van waterbeweging onder invloed van wind*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. 65, 3, 1956, 39—44.

106. *Econometric decision problems for flood prevention*, *Econometrica*, **24** 1956, 276—287.
107. *On the relations between geometry and physics and the concept of space-time*, Proceedings of the Conference „Fünfzig Jahre Relativitätstheorie“, Bern, 11—16 Juni 1955 (Basel, 1956, 48—53).
108. *Complément à un problème de M. Karamata*, *Nieuw Archief voor Wiskunde*, (3), **4**, 1956, 109—111.
109. *Is 10^{10} a finite number?* *Dialectica* **9**, 1956, 273—277.
110. *College Markof-ketens* (1953—'54), bewerkt door G. Z o u t e n d i j k met medewerking van J. H i r s c h, 1956, gestencilde syllabus, Mathem. Centrum.
- 110a. *A remark on the representation of dependent random variables as functions of independent ones*, Gestencild rapport van het Mathem. Centrum (1956).
111. *Statistical Priesthood (Savage on personal probabilities)*, *Statistica Neerlandica* **11**, 1957, 1—16.
112. *Gerrit Mannoury's significance for mathematics and its foundations*, *Nieuw Archief voor Wiskunde* (3), **5**, 1957, 1—18.
113. *Van „Rekeningh in Spelen van Geluck” tot Besliskunde*, Jaarboek II van de Universiteit van Amsterdam, 1956—'57, 39—50.
114. *Statistical Priesthood II (Sir Ronald on Scientific Inference)*, *Statistica Neerlandica* **11**, 1957, 185—200.
115. *Les fonctions génératrices liées à quelques tests non-paramétriques*, gestencild rapport van het Math. Centrum, 1957.
116. *Extrapolatie van de frequentielijn der hoge waterstanden te Hoek van Holland met behulp van geselecteerde stormen*; met J. H e m e l r i j k, Eindrapport Delta Commissie 1959.
117. *Het economisch beslissingsprobleem inzake beveiliging van ons land tegen stormvloed*, Eindrapport Delta Commissie 1959.
118. *Itérations markoviennes dans les ensembles abstraits*, met G. Z o u t e n d i j k, *Journal de Mathématique pure et appliquée*, **38**, 1959, 183—200.

119. *Solutions of the equations of Helmholtz in an angle with vanishing directional derivatives along each side*, Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wet. **A61**, 1958, 384—398, Ind. Math. **20**, 1958, 384—398.
120. *Free oscillations of a fluid in a rotating rectangular basin*, Scriptum 8 van het Mathem. Centrum 1959.
121. *Einige analytische Ergebnisse über die Wasserbewegung in einem untiefen Meere*, Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik, **39**, 1959, 169—179.
122. *Mannoury's impact on philosophy and signification*, Synthese, **Xa**, 1958, 423—431.
123. *Sur quelques questions de la théorie mathématique du choix pondéré*, Colloque „Sur la Décision” Parijs, mei 1959; nog te verschijnen.
124. *Algemene beschouwingen over het hydrodynamische probleem van de waterbeweging van de Noordzee*, Eindrapport Delta Commissie, eindredactie H. A. L a u w e r i e r.
125. *Vrije slingeren van een vloeistof in een roterend rechthoekig bekken*, Eindrapport Delta Commissie.
126. *Prediction and Prophecy*, nog te verschijnen.
127. *Rapport over het internationale Congress of Mathematicians gehouden op 14—21 augustus 1958 te Edinburg*, Rapport en overzicht over enkele recente oplossingen van klassieke problemen, Rapporten van Afgevaardigden van de Ned. Regering en van de Kon. Ned. Ak. v. Wet. naar Wetenschappelijke Bijeenkomsten, Rapport XI-I, 1959, 11—19.
128. *The North Sea Problem, I: General considerations concerning the hydrodynamical problem of the motion of the North Sea*, samen met H. A. L a u w e r i e r; nog te verschijnen.

B. Colleges en cursussen gegeven door Prof. Dr. D. van Dantzig.
(Onvolledige lijst)

Onderwerp	cursusjaar	Instituut
Waarmede rekenen wij	1927	Volksuniversiteit.
Didaktiek der Wiskunde	1929	Nutsseminarium voor Pae- dagogiek.
Relativiteitstheorie	1933—'34	Amsterdam, Gem. Universit.
Gravitatie theorie	1934—'35	
Golfmechanica	1935—'36	
Existentiebewijzen in de	{ 1936—'37	
theorie der differentiaal verge- lijkingen	{ 1939—'40	
Grondslagen der Rekenkunde, „Mathematique Affirmative”	1938—'39	„ „ „
Topologische Algebra en Repre- sentatie van compacte groepen	1939—'40	Amsterdam, intern colloquium
Wiskunde, Logika en Ervarings- wetenschappen	1945—'46	Delft
Waarschijnlijkheidsrekening	1946—'59	Amsterdam, Gem. Universit.
Mathematische Statistiek	1946—'47	
Inleiding in de Algemene Significa		Amsterdam, Gem. Universit.
Begripskritiek der ervarings- wetenschappen	1947—'48	Amsterdam, Leiden.
Mathematische Statistiek	1947—'59	Amsterdam, Gem. Universit.
	1947—'48	's-Gravenhage, kadercursus Math. Centrum.
Begripskritiek van politieke termen	1949	Amsterdam, Gem. Universit. Leiden.
Aftelbaar additieve verzamelings- functies	1951—'52	Amsterdam, Gem. Universit.
Strategische speltheorie en	1952—'53	
Decisiefuncties		
Fundamentele limiettheorema's der waarschijnlijkheidsrekening	1952—'53	
Stochastische processen	1953—'54	
Logika van partiële kennis	1957—'58	
College waarschijnlijkheidsrekening Stochastische processen, Methode der collectieve functies	1958—'59	

C. Publicaties van Prof. Dr. D. v a n D a n t z i g
over politieke en organisatorische vraagstukken.

De „Putschversuch” der Nederlandse Natuurkundige Vereeniging, Weekblad v. Gymn. en Midd. Ond. 25, 1929, 870—878.

Eenheid der Wetenschap en Significa, N.R.C. 16 aug. 1938.

Annexatie, een nationaal gevaar, De Vrije Katheder, 1945, 5, nr 22, 7—9.

Signifische beschouwingen over de begrippen „Schuld”, „Straf”, e.a. in verband met het annexatievraagstuk, Praeadvies ter voorbereiding der vergadering der Vereeniging inzake annexatie van Duitsch grondgebied door Nederland, Mededeelingen van de Nederlandsche Vereeniging voor Internationaal Recht, 1946, 24, 1—38.

Wiskunde en Techniek, De Ingenieur 1946, A 181—183.

Vrijheid van meningsvorming, De Groene Amsterdammer, 6 Sept. 1947.

Het alternatief, Het Parool, 23 Aug. 1947.

Over de maatschappelijke functies van zuivere en toegepaste wetenschap, Symposium over „De Functie van de Wetenschap” in de Societeit voor Culturele Samenwerking te 's Gravenhage 1947, verschenen in 1948.

Vrijheid van meningsvorming, De Linie, 12 Dec. 1947.

De wetenschappelijke houding tegenover politieke en ideologische vragen, Maatschappij en Wetenschap I, an. 4 en 5 (1948).

An essay towards the conceptual analysis of political terms, in „Democracy in a world of tensions”, a symposium prepared by UNESCO, edited by Richard Mc. K e o n with the assistance of S t e i n R o k k a r, University of Chicago Press 1951, 46—61.

De wetenschappelijke onderzoeker en de politiek, Wetenschap en Samenleving, 1955, 9, 7—8.

Een repliek, en een signifisch verschijnsel, Wetenschap en Samenleving, 1955, 9, 110—111.