

OPENBARE VOORDRACHT

GEHOUDEN TER OPENING VAN DE LESSEN IN DE WIS-
KUNDE AAN DE RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN
BOSCHBOUWSCHOOL TE WAGENINGEN, DEN
29sten APRIL 1913

DOOR

DR. M. J. VAN UVEN.

*Hoogedelgestrengte Heer Directeur-Generaal
van den Landbouw, Weledelgestrengte Heer
Inspecteur van het Landbouwwonderwijs, Zeer-
geleerde Heeren Directeur en Leeraren van
de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Bosch-
bouwschool, Dames en Heeren Assistenten en
Studenten, en verder Gij allen, die door Uw
tegenwoordigheid alhier de beteekenis van deze
plechtigheid verhoogt,*

Zeer gewaardeerde Toehoorders.

Wie, met eenige belangstelling voor de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool haar programma doorbladerend, de lijst van de aldaar onderwezen leervakken inziet en nog niet onmiddellijk getroffen wordt door haar bijna angstwekkende lengte, ontkomt zeker niet aan den overweldigenden indruk, gewekt door de onbegrensde veelzijdigheid der te behandelen leerstof. Niet alleen heeft de student zijn volle aandacht te wijden aan talrijke obligate theoretische en technische wetenschappen, die in direct verband staan met zijn eigenlijk toekomstig bedrijf, ook

heeft hij volop gelegenheid zich te goed te doen, om niet te zeggen: zich te buiten te gaan aan een keur van min of meer decoratieve bijvakken, die zich als arabesken om de zware fundamenteele studielijnen heenslingeren en hun bekoring ongetwijfeld voor een groot deel ontleenen aan hun geringe verwantschap met de verplichte vakken en aan hun onuitputtelijke verscheidenheid.

Men meene evenwel niet, dat die z.g. bijvakken alleen ter wille van hun aesthetische waarde of uit een oogpunt van amusement aan het reeds zoo zwaar beladen programma zijn toegevoegd. De land-, tuin- of boschbouwer, die behalve van zijn hoofdvakken ook van het voor hem bestemde deel van de nevenstudies grondig heeft kennis genomen, heeft daarmede zijn intellectueel peil en zoodoende ook zijn economische weerkracht in belangrijke mate verhoogd,

Niet licht zal 't hem overkomen, dat een onvoorziene situatie hem in verlegenheid brengt, dat hij van een nieuw probleem het handvat niet kan vinden. Hij, die krachtens zijn bedrijf gedwongen is op dikwijls grooten afstand van beschavingscentra te wonen, zal dan geleerd hebben zichzelf te helpen in gevallen, waarin de stadsmensch gewend is den deskundige te raadplegen.

Zoo zal zijn bedrevenheid in de elementaire chirurgie en hygiene hem in staat stellen in spoedeisende gevallen zelf geneeskundig in te grijpen; zoo zal zijn vertrouwdheid met de Indische taal- en volkenkunde voor zijn maatschappelijke positie in onze overzeesche bezittingen van onschatbare waarde zijn; toegerust met zijn kennis van het burgerlijk- en handelsrecht zal hij er voor kunnen waken het slachtoffer te worden van gewetenlooze speculanten; dank zij zijn bekendheid met de beginselen der Latijnsche en Grieksche spraakkunst behoeft hij niet telkens de hulp van den classicus in te roepen bij 't ontcijferen der plantennamen.

Om ook zelf den omvang van zijn terreinen te kunnen bepalen staat voor hem open een cursus in het landmeten, en de in dit vak onvermijdelijke wiskunde wordt hem op afzonderlijke mathematische colleges geboden. Maar niet alleen de geodesie, ook de leer van de inrichting der landbouwwerktuigen en de toepassing van natuur- en

scheikunde op vraagstukken de cultures betreffende maken een wiskundige propaedeuse onmisbaar. Vandaar dat ook aan de mathesis in het Landbouwkundig onderwijs een plaats is ingeruimd.

Is nu echter de beteekenis van de wiskunde voor den Landbouw zóó groot, zijn de mathematische kwesties van zóó specialen aard, dat het wiskundeonderwijs aan een afzonderlijk vakman moet opgedragen worden? Is het noodig, dat de wiskundige wetenschap door een eigen leeraar vertegenwoordigd wordt? Deze vraag heeft de Raad van Bestuur van deze School in bevestigenden zin gemeend te moeten beantwoorden. Deze uitspraak te motiveeren behoeft *ik* mij dus niet tot plicht te rekenen.

Nu ik echter op verzoek van den Raad van Bestuur de lessen in de wiskunde met een openbare voordracht aanvang, wil ik van deze gelegenheid gebruik maken om met U te spreken over enkele functies, die het wiskundig orgaan in het lichaam van het Landbouwkundig onderwijs heeft te vervullen en zal ik daarmede als het ware de physiologie van het mathematisch orgaan behandelen.

Tevens zal ik daarbij aanleiding vinden te doen uitkomen, hoe dat lichaamsdeel m.i. *niet* moet werken en zodoende de pathologie van dat orgaan aanroeren. Lang niet alle afscheidingsproducten toch, die dat lichaamsdeel weet af te zonderen, hebben op het geheele organisme een heilzame werking, al zijn ze daarvoor niet rechtstreeks verderfelijk te noemen.

Ten einde te voorkomen, dat een aanvankelijk hoopvolle stemming bij U gaat wijken voor een gevoel van neerslachtigheid, zal ik met de ziekteleer beginnen, om daarna te trachten door een opgewekte behandeling van de gezondheidsleer U in een optimistischen gemoedstoestand achter te laten.

De vraag, welke onderdeelen der wiskunde bruikbaar kunnen zijn voor de behandeling van vraagstukken den Landbouw betreffende kan nauwelijks met succes besproken worden, wanneer niet vooraf onderzocht is, welke onderwerpen uit de mathesis in 't algemeen voor toepassing op andere wetenschappen in aanmerking komen, welke vertakkingen daarentegen naar alle waarschijnlijkheid nog eeuwen lang voor den niet-wiskundige zonder beteekenis zullen blijven.

De uitslag van dit onderzoek is in het oog van velen beslissend voor de waarde, die aan de wiskunde als wetenschap behoort te worden toegekend. In de schatting van deze welmeenende vrienden is de mathesis te beschouwen als een min of meer bruikbare dienstbode, wier eerste plicht het is de techniek te dienen, die echter, als ze goed haar best doet, in haar vrijen tijd wel wat voor zichzelf mag knutselen. Of ze in die snipperuurtjes bijgeval een kunstwerk voortbrengt is voor haar meesteres de techniek van niet het minste belang. Is haar meesteres soms bereid haar trouwe en naarstige dienstbode in dit werk aan te moedigen en desnoods om harentwil een huisvlijtentoonstelling te steunen, dan geeft ze daarmee blijk van een minzaamheid voor haar personeel, die, mits ze geen ziekelijk groote afmetingen aanneemt, aanspraak heeft op den lof van alle welgezinden.

Gelukkig is deze opvatting niet de eenige, zelfs niet de overheerschende. Gelukkig is de wiskunde niet als Assche-poester afhankelijk van zich voornamer voelende zusters, die, deftig, nuchter-degelyk en van artistiekeerigheid afkeerig, haar uit de ziel geboren kunstgewrocht geringschattend of meewarig bespotten of wel aan de voortbrengster in hooghartig-welwillende majesteit hoogst-derzelve tevredenheid met het in oogenschouw genomene betuigen.

Gelukkig, zeg ik, zijn er nog anderen — en tot dezen behoren de coryphaeën — die, zichzelf op hooger peil verheffend, elke uiting van het menschelijk vernuft om haarzelf waardeeren. Elke wetenschappelijke gedachte heeft bij hen recht op belangstelling, daar ze er toe bijdraagt ons van den inhoud der zich aan ons opdringende voorstellingen duidelijk bewust te maken, van de ons omringende problemen de gegevens scherper te omlijnen en door gelukkig gekozen namen, afkortingen en bewerkingen de oplossingsmethoden van verschillende vraagstukken tot een enkele te herleiden. Vooral deze laatste functie van de wetenschap is kenmerkend voor de wiskunde.

Schetste ik U hier den gemoedstoestand van hen, die de wiskunde als minderwaardige en daarna van diegenen, die haar als gelijkwaardige van haar zusterwetenschappen beschouwen, de volledigheid gebiedt ook te gewagen van hen, die haar een boven alle bevoorrechte plaats willen

toebedeelen en die het specifiek-wiskundige zóó hoog ver-eeren, dat ze andere takken van wetenschap, in wier vaten dat mathematisch-blaauwe bloed niet stroomt, met hoogmoedigen trots bejegenen. De scheikunde, meer nog de natuurkunde, maar vooral de sterrenkunde maken bij hen nog een redelijk figuur. De uitkomsten immers van deze wetenschappen bezitten een mate van betrouwbaarheid, die dikwijls aan de mathematische precisie grenst, en die in het ongunstigste geval, doordat ze slechts afhankelijk is van de grootere of kleinere waarde der hypothesen, waarop de theorie is gegrondvest, met vrij groote juistheid kan beoordeeld worden. De biologische en vooral de litterair-historische wetenschappen staan echter bij hen al zeer laag aangeschreven wegens hun gemis aan mathematische nauwkeurigheid.

Het is in dezen kring zeker allerm minst noodig dit vooroordeel te bestrijden. U zult allen wel doordrongen zijn van het besef, dat het geen zin heeft van de uitkomsten van een wetenschap mathematische betrouwbaarheid te verlangen, zonder dat het uitgemaakt is, of de gegevens dier wetenschap wel voor behandeling met wiskundige methoden ooit geschikt zullen worden, laat staan nu reeds zijn.

We zullen dus van deze laatste categorie van wiskunde-maniakken afscheid nemen, dankbaar niet zoozeer voor de geboden maar niet aanvaarde hulde aan de ons dierbare wetenschap, als wel voor de ons verschafta aanleiding die hooggeroemde wiskundige exactheid van naderbij te beschouwen.

Men is in den regel geneigd tot de meening, dat de geldigheid van de wiskundige stellingen, zooals die in de planimetrie, in de stereometrie en in de analytische meetkunde bewezen worden, boven alle bedenking verheven is; men is er immers van overtuigd, dat de axioma's, waarop de meetkunde is opgebouwd, wel geen bewijs toelaten, maar dat bewijs ook niet behoeven, daar ze uitsluitend een beroep doen op de intuïtieve ruimtevoorstelling, zooals die allen normalen individuen is aangeboren.

Sedert een halve eeuw is 't echter hoe langer hoe duidelijker gebleken, dat die axioma's, hoezeer ze ook voor de hand liggen, toch lang niet de eenig-mogelijke grondslagen zijn, waarop een stelsel van wiskundige waarheden

zou kunnen opgetrokken worden. Men is tot het inzicht gekomen, dat de algemeen aangenomen eigenschappen der meetkundige figuren slechts onder zeer beperkende voorwaarden geldig zijn. Dat het besef van het betrekkelijk karakter dier geldigheid eerst zoo laat tot de wiskundigen is doorgedrongen, is daaruit te verklaren, dat die beperkende voorwaarden, van hoe bijzonderen aard ze ook zijn, in de ons door de natuur geboden verschijnselen, toch bijna geheel zijn vervuld.

Laat ik door een voorbeeld mijn bedoeling toelichten.

Daartoe herinner ik U aan het axioma der planimetrie, volgens hetwelk door een punt buiten een lijn slechts één lijn kan getrokken worden evenwijdig met de gegeven lijn. Velen Uwer zijn ongetwijfeld reeds als leerlingen van de eerste klasse van 't Gymnasium of de H. B. S. tegen de evidentie van dit axioma in verzet gekomen. Zij hebben toen langs allerlei omwegen getracht de gestelde waarheid te bewijzen en wilden zich eerst gewonnen geven, nadat de leeraar in elk door hen geleverd betoog een moment had aangewezen, waarin zij, de jeugdige sceptici, een beroep hadden gedaan op hetgeen te bewijzen was. Welnu, voor die halsstarrigheid behoeven ze zich niet te schamen. Dit axioma toch, het z.g. vijfde postulaat van EUCLIDES, heeft door alle eeuwen heen den wiskundigen dwars gezeten, totdat eindelijk GAUSS, LOBATSCHESKY, BOLYAI en RIEMANN de proef op de som gemaakt hebben, door een meetkunde op te bouwen, die van het axioma van EUCLIDES geen gebruik maakte. LOBATSCHESKY en BOLYAI gingen uit van de onderstelling, dat door een punt meerdere lijnen kunnen getrokken worden evenwijdig met een gegeven lijn; RIEMANN stelde voorop, dat er geen enkele zoodanige lijn mogelijk is. En wat was het resultaat? Dat op elk dezer beide onderstellingen een afzonderlijke meetkunde kon opgebouwd worden zonder innerlijke tegenstrijdigheden. Daarmede was aangetoond, dat het axioma van LOBATSCHESKY-BOLYAI evenveel recht van bestaan had als dat van RIEMANN en als dat van EUCLIDES.

De gewone planimetrie en stereometrie, de z.g. Euclidische meetkunde heeft dus, uit een oogpunt van absolute geldigheid, in geen enkel opzicht hogere aanspraken dan de niet-Euclidische.

De vraag dringt zich aan den anderen kant op: met welke van deze theorieën is de door onze zintuigen gegeven ruimte het gemakkelijkst in correspondentie te brengen? En dan luidt het antwoord: de eigenschappen van onze zinnelijke ruimte zijn het eenvoudigst te vertolken met de Euclidische opvatting. Mocht de ons omringende werkelijkheid inderdaad daarvan afwijken, dan is die afwijking in elk geval zeer gering. De theorie doet ons een middel aan de hand het bedrag der afwijking van de Euclidische meetkunde vast te stellen. In de meetkunde van LOBATSCHESKY-BOLYAI is nl. de som van de hoeken van een driehoek *kleiner* dan 180° ; daar is dus een tekort vergeleken bij den Euclidischen toestand. Dit tekort is evenredig met het oppervlak van den driehoek en met de mate, waarin het stelsel van LOBATSCHESKY--BOLYAI van het Euclidische afwijkt.

Bij RIEMANN is de som der hoeken van een driehoek *groter* dan 180° ; evenals bij de boldriehoeken ontmoeten we hier een overmaat, analoog met het spherisch exces, waarvan het bedrag ook evenredig is met het oppervlak van den driehoek en met de afwijking van den Euclidischen toestand, welke hier analogie vertoont met de kromming van het boloppervlak. Wanneer men derhalve de hoeken bepaalt van driehoeken, waarvan het oppervlak groot genoeg is, zal men, voor 't geval de zintuiglijke ruimte inderdaad afwijkt van de Euclidische, een merkbaar teveel of tekort constateeren.

De waarnemingen van GAUSS aan een aardschen driehoek gevormd door de bergtoppen *Brocken*, *Hoher Hagen* en *Inselsberg*, zoowel als de astronomische onderzoekingen over de parallaxis der vaste sterren, hebben geleerd, dat de afwijking van den Euclidischen toestand, zoo ze al bestaat, buitengewoon gering moet zijn. We kunnen dus zonder gevaar voor conflicten aan onze zintuiglijke ruimte de Euclidische meetkunde ten grondslag leggen. Maar volmaakte zekerheid, dat onze ruimte Euclidisch is, hebben we *niet*.

Als tweede voorbeeld van een conceptie, die aan de oude wiskunde geheel vreemd is, noem ik het begrip kromme lijn zonder raaklijnen.

Een uiterst fijne begripsanalyse heeft geleerd, dat het

in het geheel niet van zelf spreekt, dat een schijnbaar samenhangende lijn als een doorlopende trek is te beschouwen, dat er integendeel puntenreeksen zijn, die niet continu met punten zijn opgevuld, hoewel de opeenvolgende punten toch onbepaald dicht bij elkaar liggen en dus een aaneengesloten geheel schijnen te vormen, dat er ook krommen zijn, zelfs doorlopende, die in geen enkel punt een raaklijn hebben. Het is gebleken, dat de continuïteit en de gelijkmatige richtingsverandering juist uitdrukkelijk moeten geconditionneerd worden, zoodat de lijnen, die deze eigenschappen *toevallig* wèl mochten bezitten, in een aparte klasse dienen te worden ondergebracht en aan haar dienovereenkomstig een afzonderlijke naam toekomt: ze heeten *analytische* krommen.

Welke beteekenis hebben nu deze ontdekkingen voor de natuurbeschouwing?

De natuurwetten worden zoo mogelijk beschreven met behulp van wiskundige vergelijkingen. Van deze kan meestal een grafische voorstelling worden ontworpen. Bij de wet van BOYLE geschiedt dat bijv. door constructie der z.g. isothermen.

Is de wet gebaseerd op vrij ruwe waarnemingen, dan kan men de afwijkingen van de theoretische kromme, die de volgens het experiment geconstrueerde punten vertoonen, toeschrijven aan waarnemingsfouten. Worden echter de experimenten verfijnd, dan wordt daardoor de toelaatbare speling verkleind en komt men eindelijk tot het besluit, dat de wet niet in overeenstemming is met de feiten. De wet wordt dan gewijzigd en in den regel ingewikkelder gemaakt. Zoo is bijv. de eenvoudige wet van BOYLE vervangen door de meer gecompliceerde wet van VAN DER WAALS. De volgens deze wet geconstrueerde isothermen zijn dan ook uit meetkundig oogpunt ingewikkelder dan die van BOYLE.

Wanneer echter de natuuronderzoeker zich genoodzaakt ziet de vroegere eenvoudiger voorstelling op te geven en een ingewikkelder verband tusschen de verschijnselen te aanvaarden, dan zal hij toch met groote omzichtigheid zijn wijzigingen aanbrengen; hij zal altijd retoucheerend te werk gaan; zijn formules worden verrijkt met nieuwe elementen, maar zóó, dat de numerieke uitkomsten slechts

geringe veranderingen ondergaan; zijn grafische voorstellingen worden slechts even verwrongen en geplooid. Bovendien zal hij het wiskundig karakter der vergelijkingen zoo min mogelijk aantasten en wel met des te meer schroom naar mate hij meer beangst is voor de uit die wijziging voortvloeiende wiskundige complicaties. Maar zelfs de meest onverschrokken mathematicus zal toch aan enkele vormen van wetenschappelijke welvoeglijkheid vasthouden. Hij zal steeds ervoor blijven waken, dat de grafische voorstelling een doorlopende lijn is, m. a. w. geen hiaten vertoont, en dat nergens haar richting, vertegenwoordigd door haar raaklijn, sprongsgewijze verandert.

Sedert men evenwel tot de ontdekking is gekomen, dat de continuïteit en het bezit van raaklijnen geen eigenschappen zijn, die een kromme lijn per se heeft, mag men de mogelijkheid ook niet buitensluiten, dat de bij een natuurwet behorende grafische voorstelling wel eens een niet-analytische kromme zou kunnen zijn. Men heeft m. a. w. niet het recht van een natuurwet a priori te verlangen, dat haar wiskundige uitdrukking afgebeeld worde door een doorlopenden trek met raaklijnen en zonder plotse-linge richtingsveranderingen.

Dat men die eisch toch stelt — de wiskundige bewust, de niet-wiskundige in heilige onwetendheid — is een gevolg van een nog altijd voortlevenden «horror vacui», welke ons door onze zintuiglijke indrukken wordt opgedrongen.

De tijd moge, zooals CLIFFORD wil, sprongsgewijze verlopen, d.w.z. wij mogen ons geheele leven in de bioscoop zitten — mits de filmrol maar snel genoeg draait, zullen onze zintuigen ons dat niet verraden. De stof moge uit afzonderlijke deeltjes zijn opgebouwd — mits de hiaten klein genoeg zijn zullen deze zelfs aan 't sterkst gewapend oog ontsnappen. Geen wonder, dat we slechts onder den drang van zeer sprekende verschijnselen en dan nog met tegenzin de continuïteit prijsgeven.

Het zal U aan den anderen kant ook duidelijk zijn, dat de waarneming nooit zal kunnen uitwijzen of de lijn, die het natuurproces afbeeldt, analytisch zal zijn of niet. Hoe scherp en fijn ook de experimenten ooit zullen genomen worden, altijd zal dienaangaande volslagen onzekerheid overblijven.

Is 't U uit het voorgaande gebleken, dat de bekende wiskundige nauwkeurigheid nog niet zoo dicht aan de oppervlakte ligt als men wel zou denken, U zult tevens met een zucht van verlichting vernomen hebben, dat die op de spits gedreven mathematische precisie voor de praktijk van weinig waarde is.

Ik noemde U enkele onderdeelen der wiskunde, die voor toepassing op de natuurbeschrijving vooralsnog niet in aanmerking komen. Het zou me niet moeilijk vallen hiervan nog talloze voorbeelden op te sommen. Vergelijken we de mathesis met een luthof, dan vinden we daarin groote partijen met indrukwekkend geboomte en bekoorlijke bloemen, maar slechts een klein stukje moestuin. Dit kostbare hoekje wordt echter zorgvuldig verpleegd, ja zelfs gelukt het soms aan de wakkere kweekers het uit te breiden door toevoeging van nieuwe planten, die, oorspronkelijk alleen om hun sierlijke vormen gewaardeerd, bij nader onderzoek ook van economische beteekenis blijken. Voortdurend worden dan ook vruchten, bladeren en wortels van allerlei herkomst op hun voedingswaarde voor andere organismen onderzocht en met onvermoeiden ijver tracht men naar veredeling van nuttige gewassen.

Op niet al te losse gronden ben ik geneigd tot het vermoeden, dat het vooral deze nuttige gewassen zijn, die in de eerste plaats Uw belangstelling genieten. Ik mag dan ook niet langer Uw aandacht vragen voor al die sierplanten, die in Uw schatting niet anders zijn dan articles de luxe. Toch, ook voor den wiskundige is 't moeilijk van alle weelde afstand te doen en ook hem valt het zwaar zich aan de machtige bekoring van het schoone te onttrekken.

In de voorgaande beschouwingen hebben we doen uitkomen, dat de gewone meetkundige begrippen tegen een uiterst fijne analyse niet bestand zijn. We hebben geconstateerd, dat achter het ruwe gezichtsbeeld van een analytische kromme zich allerlei zonderlinge détails kunnen verschuilen, en dat de zinnelijke ruimte misschien niet volkomen beantwoordt aan de Euclidische meetkunde. Welke grillige figuren een niet-analytische kromme herbergt kan eerst een microscoop van oneindige vergrooting ons open-

baren. De afwijkingen van den Euclidischen toestand zouden eerst aan den dag treden, wanneer we ons onderscheidingsvermogen tot in het onbegrensde konden opvoeren. We hebben als het ware de door onze zinnen overgeleverde meetkundige figuren met een vergrootglas van oneindige sterkte bekeken en daarbij de meest verrassende ontdekkingen gedaan.

Welnu, we gaan thans ons microscoop vervangen door een «macroscop», een oogglas van buitengewoon hoog *verkleinend* vermogen. Onze objecten zijn nu wiskundige reuzengevaarten, waarvan we een sterk verkleind beeld ontwerpen.

Komen we hierdoor niet in flagranten strijd met het beginsel der wiskundige nauwkeurigheid, dat we zoeven met het vergrootglas zoo uitbundig gehuldigd hebben?

Inderdaad is deze beginselloosheid niet zoo bedenkelijk als ze op 't eerste gezicht lijkt. Die reuzengevaarten toch, die we zullen bekijken, zijn niet scherp omlijnd; haar grenzen zijn aan voortdurende verschuivingen onderhevig. Nu eischen we van een wiskundig object, dat het onveranderlijke eigenschappen heeft; in dezen zin komen die grillige monsters niet voor een wiskundige behandeling in aanmerking. In andere gevallen daarentegen zijn hun omtrekken zoo verbazend ingewikkeld van vorm, dat het zoo goed als ondoenlijk is ze tot een voorwerp van wiskundig onderzoek te maken.

Gebruiken we nu evenwel een sterk verkleinglas, dan worden die onregelmatigheden en fijne détails aan ons oog onttrokken en blijft er een constante, goed gemarkeerde contour over. Ter illustratie van het hier bedoelde hebben we slechts te denken aan een bergrug. Van dichtbij bezien vormen de boomen, waarmede hij begroeid is een zeer gecompliceerde en daarbij uiterst beweeglijke grens; op grooten afstand of door een sterk verkleinglas beschouwd teekent hij zich af als een eenvoudige, scherp bepaalde lijn, en wordt hij toegankelijk voor elementair meetkundig onderzoek.

Welke zijn nu die rillende monsters, die we eerst dan met onze wiskundige wapenen aandurven, als we ze door het microscoop hebben kleingemaakt?

Het zijn die verschijnselen, die aan zóó buitengewoon

ingewikkelde wetten zijn onderworpen, dat het nog niet gelukt is daarvan de nauwkeurige wiskundige uitdrukking te vinden; het zijn die natuurprocessen, die door zóó talrijke en zóó snel veranderlijke omstandigheden worden beheerscht, dat het ondoenlijk is den invloed van elk afzonderlijk waar te nemen, laat staan te berekenen: — het zijn de levensverschijnselen.

Wie, als de natuur- en de scheikundige, de wetten der onbewerkte natuur opspoort, profiteert van de gelukkige omstandigheid, dat hij in staat is door bijzondere voorzorgen de verschillende factoren, die tot het tot stand komen van een verschijnsel hebben meegewerkt, een voor een uit te schakelen of in rekening te brengen. Hoe beter hem dit gelukt, des te meer kans heeft hij de experimenteele getallenreeksen zoo te groepeeren, dat hem een zekere regelmaat in 't oog springt, dat hij misschien zelfs de wiskundige vergelijking bespeurt, die bij elkaar behorende getallen aan elkaar toevoegt. Wil echter het geval, dat hij de omstandigheden, wier invloed hij wil vernietigen niet beheerscht of zelfs niet eens kent, dan is de vurig gewenschte wet een onbereikbaar ideaal

In dezen hulpeloozen staat nu verkeerren helaas de bioloog, de historicus, de rechtsgeleerde, kortom allen, wier studie gericht is op het levende individu of op de levende massa. Wat wij leven noemen toch is juist een toestand van voortdurende verandering, waarvan het tot dusver onmogelijk is gebleken de elementaire bewegingsoorzaken een voor een of gezamenlijk te elimineeren. Voor 't grootste deel zijn deze zelfs onbekend. En als men omtrent hun aard al eenige concrete voorstelling meent te hebben, zoekt men tevergeefs naar aangrijpingspunten, waaraan men de teugels van de theorie zou kunnen bevestigen.

Zijn die beklagenswaardige biologen, historici en juristen nu tot eeuwige werkeloosheid gedoemd? Moeten ze in 't gunstigste geval wachten, totdat het den natuur- of scheikundige gelukt de tot dusver onhandelbare veranderingselementen in 't gareel te drijven? De overweldigende hoeveelheid litteratuur op hun gebied is er om te bewijzen, dat deze troosteloze opvatting van hun taak hun geheel vreemd is gebleven, of dat ze er zich hardnekkig tegen

verzet hebben. En daarin hebben ze gelijk gehad. Juist diezelfde afwisseling, die door haar bedwelmende drukte den tot exact onderzoek geneigden natuurvorscher verlamt, oefent op minder streng gedisciplineerde geesten een machtige bekoring. De aangeboren zucht naar vrijheid in de gedachtenverbinding wordt juist door den rijkdom van vormen in de levensverschijnselen zoo heerlijk bevredigd. De fantasie komt er zoo schoon tot haar recht.

Het is allermintst onze bedoeling op dezen gelukstoestand te smalen; integendeel, we hebben diep medelijden met hem, wiens verbeelding krachteloos is of werkeloos blijft. Alleen achten we 't noodig erop te wijzen, dat de menschelijke geest bij de overwinningen van de fantasie niet mag blijven stilstaan, dat het menschelijk vernuft niet mag rusten, voordat het ernstig getracht heeft in de overstelpende verscheidenheid een eenheid te ontdekken en den loop der verschijnselen zoo grondig te bestudeeren, dat het in staat is nieuwe feiten uit gegeven toestanden te voorspellen.

Hoe, zoo vragen we ons thans af, moet de strenge natuuronderzoeker die àl te ingewikkelde problemen aanvatten? Wat voor middelen staan hem ten dienste, wanneer het hem niet gelukt de verschillende veranderingsoorzaken op te heffen of in rekening te brengen? Welk standpunt dient hij in te nemen tegenover een complex van verschijnselen, die hij niet anders dan als toevallig weet te kenschetsen? Het antwoord op deze vraag is reeds hierboven gegeven.

Het eenige middel om tot een voor mathematische behandeling geschikt probleem te geraken bestaat in verwaarloozing van de àl te subtiele en àl te beweeglijke détails. Het macroscoop moet ons helpen om de groote lijn, die in de talloze fluctuaties ten onder ging, weer voor den dag te brengen.

Ten einde in 't verkleinde beeld een gebied van behoorlijken omvang te verkrijgen, moet het waarnemingsmateriaal in buitengewoon groote hoeveelheid worden bijeengegaard. De afzonderlijke verschijnselen groepeeren zich dan om een vrij scherp hoofdbeeld en verliezen als individu hun beteekenis. Aan welke oorzaken elke afwijking van de hoofdfiguur op zichzelf moet toegeschreven worden

is nu van geen belang. De groote mate van onzekerheid aangaande de werkzame invloeden wordt zeer scherp gekenschetst door die afwijkingen te beschouwen als afhankelijk van het *toeval*.

Hiermede is tegelijk aangegeven welke tak van wiskunde speciaal te hulp moet worden geroepen. Het is de mathematische theorie van het toeval, de waarschijnlijkheidsrekening in haar toepassing op de statistiek.

Hoe kan, zoo vraagt men onwillekeurig, het begrip toeval ooit aan een streng-wiskundige behandeling onderworpen worden, zóó zelfs, dat men gaat spreken van de wetten van het toeval? Is een zoodanige woordcombinatie wel iets meer dan een gewild-geestige paradox, uitnemend geschikt voor tweederangsrhetorica, maar volstrekt onbruikbaar als grondslag voor een exacte theorie?

Een paar voorbeelden mogen ertoe bijdragen den zin van dit schijnbaar ijdele woordenspel te verduidelijken en eventueel misverstand dienaangaande te doen verdwijnen.

Stelt U voor een partij zaad, gewonnen door kruising van twee variëteiten van een zekere plantensoort. We zullen die variëteiten voor 't gemak onderscheiden naar de kleur der bloemen, bijv. rood en wit. De uit dit zaad voortkomende planten zullen deels wit, deels roodbloeiend zijn. Wanneer we omtrent het resultaat geen aprioristische gegevens hebben, verwachten we bovendien, dat de witte en de roode bloemen in gelijk aantal zullen opkomen. Op welken grond steunt evenwel deze laatste verwachting? Na eenig overleg is hierop het antwoord: dat we geen reden kunnen vinden, waarom er een bepaalde voorkeur zou zijn voor een der beide variëteiten. Dat de aantallen roode en witte bloemen *precies* gelijk zullen zijn, verwachten we *niet* en wel juist daarom niet, omdat de oorzaken, die de kleur bepalen, ons onbekend zijn. Maar we rekenen er toch op, dat het aantal roode bloemen weinig van de helft van het totale aantal zal verschillen en wel percentsgewijze des te minder, naarmate dat totale aantal grooter is.

Leert nu de proef, dat er inderdaad ongeveer evenveel roode als witte bloemen zijn opgekomen, dan achten we onze voorspelling bewaarheid en een volgende maal zullen we weer evenveel nakomelingen van elke variëteit verwachten. Hoezeer we ons in dit geval geveleid kunnen

voelen met onze ziensgave, geeft deze uitkomst aan den anderen kant reden tot verslagenheid, wanneer we gehoopt hadden iets naders te weten te komen aangaande de oorzaken, die de kleur van elke bloem bepalen.

Wanneer daarentegen de waarneming leert, dat de roode bloemen veel talrijker zijn dan de witte, dat er bijv. 80% roode en 20% witte bloemen zijn opgekomen, dan is dit voor ons een aanwijzing, dat bij de kruising rood de overhand krijgt en dan kunnen we eraan gaan denken de invloeden, die de roode kleur bewerkt hebben, aan een nader onderzoek te onderwerpen.

De rol, welke de wiskunde in dit eenvoudige probleem speelt, is, zooals U ook opgevallen zal zijn, al van bijzonder weinig beteekenis. Ze beperkt zich tot het in getalwaarde omzetten van de kans, dat een product van de kruising rood zal zijn.

Thans zullen we een iets ingewikkelder vraagstuk bespreken. JOHANNSEN ¹⁾ heeft van een kilo pronkboonen, tezamen 558 stuks, de verschillende lengten laten meten. De uitkomsten van deze metingen bedroegen gemiddeld 25 m.M. De kleinste boonen waren echter 17 m.M., de grootste 33 m.M. lang. De meeste boonen hadden een lengte weinig verschillend van de gemiddelde, 25 m.M. Hoe grooter de afwijkingen van dit gemiddelde waren, des te zeldzamer kwamen ze voor. De lengten waren alle in m.M. nauwkeurig bepaald en bij elke lengte werd opgegeven, hoeveel boonen deze lengte hadden. Door nu op een horizontale lijn de lengte der boonen als abscissen af te zetten en in elk punt een loodrechte ordinat op te richten evenredig met het aantal boonen, wier lengte door de bijbehorende abscis was aangegeven, werd in de uiteinden dier ordinaten een reeks van punten verkregen.

Daar de nauwkeurigheid, waarmee de lengte werd gemeten, begrensd was, lagen de opeenvolgende ordinaten op eindigen afstand, hier beantwoordend aan 1 m.M., van elkaar, zoodat de puntenreeks bestond uit een eindig aantal gescheiden punten.

Herhaalt men nu deze proef met een fijner meetinstrument, zoodat de lengten en dus ook de abscissen met klei-

1) *W. Johannsen*. Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena, 1909, G. Fischer.

ner bedragen opklimmen, dan komen de ordinaten dichter bij elkaar te liggen. De afstanden der opeenvolgende punten van de reeks zullen dan eveneens geringer worden, wanneer de opeenvolgende ordinaten ten minste niet te sterk uiteenloopen. Van uit de verte of door een sterk verkleinglas bezien zullen de punten evenwel een doorlopende lijn schijnen te vormen, terwijl ook de richting van de raaklijn van die lijn geleidelijk verandert. Ons macroscopisch maakt dus van de door de waarneming geleverde ondoorlopende puntenreeks een analytische kromme van betrekkelijk eenvoudige gedaante en het is deze door abstractie verkregen kromme, die aan een wiskundig onderzoek wordt onderworpen. Ze draagt den naam: *frequentiekromme*.

Dergelijke frequentiekrommen zijn in 't geheel niet nieuw. Reeds lang geleden heeft QUETELET de lichaamslengte en den borstomvang van een groot aantal recruten op de hierboven geschetste wijze in beeld gebracht en talloos zijn de botanische en zoölogische, ja zelfs economische metings- en tellingsreeksen, die aldus grafisch in frequentiekrommen zijn omgezet,

Buitengewoon opmerkelijk is het nu, dat bijna al dergelijke frequentiekrommen denzelfden vorm hebben, een vorm, die beantwoordt aan een reeds vroeger uit theoretische overwegingen afgeleide wiskundige vergelijking.

De kromme ziet er uit als de doorsnede van een kerkklok. In 't midden vertoont ze een welving, die naar weerskanten afdaaft, eerst vrij steil, daarna zeer langzaam. De kromme is bovendien symmetrisch.

Bij de eene kromme is echter de welving smaller dan bij de ander. Waarop wijst dit? Klaarblijkelijk liggen bij de krommen met smalle welving de groote ordinaten, dus de groote aantallen dichter opeengepakt; de kleine afwijkingen van de gemiddelde maat zijn in grooter getale aanwezig en de gemiddelde abscis vertegenwoordigt met grooter benadering de meest voorkomende maat; de middelbare afwijking is kleiner. Deze middelbare afwijking kan nu dienen om den vorm der kromme te kenmerken.

In de vergelijking der kromme komt deze middelbare afwijking, ook wel middelbare fout genoemd, als constante, en wel als eenige constante voor. Hoe kleiner de middel-

bare fout is, des te steiler gaat de kromme even vóór 't midden omhoog en daalt ze even nà het midden neer.

Ziehier in korte trekken het karakter van de normale frequentiekromme. De vergelijking, waaraan ze beantwoordt, is opgesteld in de hypothese, dat het rekenkundig gemiddelde der waarnemingsresultaten de meest waarschijnlijke waarde is, dat positieve en negatieve afwijkingen (fouten) van gelijk bedrag even waarschijnlijk zijn en dat alle oorzaken van afwijkingen gelijkelijk tot hun recht komen.

Wanneer nu de experimenteele frequentiekromme het normale type vertoont, is dat een bewijs, dat aan bovengenoemde voorwaarden voldaan is. Moge deze overeenstemming aan den eenen kant een gevoel van bevrediging opwekken, aan den anderen kant is ze een bron van teleurstelling, daar ze de gelegenheid beneemt een schifting te maken tusschen de verschillende afwijkingsoorzaken. Het eenige wat we als positief resultaat uit de frequentiekromme kunnen afleiden is de grootte van de middelbare- of standaardafwijking, Ze stelt ons m. a. w. alleen in staat een oordeel te vormen over de waarschijnlijkheid, dat de gemiddelde waarde der resultaten als definitieve uitkomst het meeste vertrouwen verdient.

Het komt evenwel ook meermalen voor, dat de experimenteele frequentiekromme merkbaar van 't normale type afwijkt, dat ze bijv. asymmetrisch, d. w. z. scheef is, of dat de stijging en de daling niet beantwoordt aan de wiskundige formule. Hoe groot evenwel die afwijkingen ook zijn, de normale kromme is er nog altijd in te herkennen.

Evenals we de isotherm van VAN DER WAALS kunnen beschouwen als een vervorming van de isotherm van BOYLE, mogen we de niet-normale frequentiekromme opvatten als een vervorming van de normale. En evenals de wet van VAN DER WAALS zich onderscheidt van de wet van BOYLE door ingewikkelder formulering met toevoeging van nieuwe elementen, zoo tracht men door theoretische wijziging der frequentieformule met behulp van nieuwe termen de verdeelingswet te transformeeren in een nieuwe, minder eenvoudige, die evenwel het voordeel biedt van grooter plooibaarheid en dat juist krachtens de willekeur in de keuze der aan te brengen correctietermen. De grootte

moeilijkheid is nu de formule te retoucheeren zonder den logischen grondslagen, waarop de theorie steunt, geweld aan te doen.

Onder de verschillende wijzigingen der frequentiekromme noemen we slechts die van J. C. KAPTEYN¹⁾ en van CHARLIER²⁾.

KAPTEYN redeneert aldus: is de gemeten afwijking zelf aan zuiver-toevallige invloeden onderworpen, dan ontstaat de normale frequentiekromme; is daarentegen haar tweede macht of haar logarithme aan toevallige veranderingen onderhevig, dan zal de frequentiekromme niet meer het normale type vertoonen. Zelfs kan men uit den vorm der waarschijnlijkheidskromme afleiden, welke functie van de gemeten grootheid volgens de wet van het toeval verspreid is.

Een sprekend voorbeeld hiervan moge nog even vermeld worden. HEIJMANS heeft bij 120 personen het minimumgewicht bepaald, dat in staat is op de hand of op het voorhoofd een gevoel van drukking op te wekken. De frequentiekromme van deze minimumgewichten, z.g. drempelwaarden, bleek niet symmetrisch te zijn. Uit den vorm der kromme leidde KAPTEYN af, dat de kromme normaal zou geweest zijn, wanneer niet de drempelwaarde zelf maar haar logarithme als abscis was gekozen. Daaruit volgde dan, dat de logarithme van den gevoelsprikkel over de verschillende personen op normaal-toevallige wijze verdeeld was. De logarithme van den prikkel was dus te beschouwen als het kenmerkend veranderlijk element. Aan den anderen kant ligt het voor de hand, dat dit karakteristieke element niet anders is dan de *gewaarwording*, die het gewicht door zijn drukking opwekt. Daarmee zou, zoo zegt KAPTEYN, de wet van FECHNER ontdekt zijn, als ze niet reeds lang bekend was.

Uit dit voorbeeld blijkt, hoe de studie van de abnormale frequentiekromme kan leiden tot de ontdekking van

1) J. C. Kapteyn. Skew frequency curves in biology and statistics. Groningen, 1903, Noordhoff. (Public. of the Astron. Lab.)

2) C. V. L. Charlier. Ueber das Fehlergesetz. Meddel. fr. Lunds Astr. Obs. ser. I No. 25, 26, 34, 1904.

Idem: Researches into the theory of probability. Meddel. fr. Lunds Astr. Obs. ser. II No. 4. 1906.

een wet. Wordt bij het fijnere natuuronderzoek de wet juist opgespoord door zorgvuldig schiften en uitschakelen der veranderingselementen, hier wordt het verband tusschen de verschijnselen integendeel ontdekt door systematische wegdoezeling en dooreenmenging der verschillende elementaire invloeden.

Kan de tegenstelling tusschen de natuurkundige en de statistische methode scherper worden geaccentueerd?

Ook CHARLIER heeft de frequentiekromme vervormd. Merkwaardig is het, dat hij geheel consequent voortbouwt op de grondslagen reeds door LAPLACE in zijn "Théorie analytique des probabilités" gelegd. Hij toont aan, dat men in 't algemeene geval een frequentiekromme krijgt, die meestal zeer dicht tot de normale nadert, maar onder speciale omstandigheden merkbaar daarvan kan afwijken, zoolwel in de symmetrie als in de hoogte, waarop de top der kromme zich bevindt.

Met deze algemeene toespelingen moeten we hier volstaan. Het is ook hier niet de plaats om dieper op de technische bijzonderheden in te gaan. Ons doel was alleen U te doordringen van de hooge beteekenis der statistiek, ruimer genomen: der geheele waarschijnlijkheidsrekening, voor de studie van die verschijnselen, die voor exact natuuronderzoek nog niet toegankelijk zijn.

Wel is waar kan de wiskunde, speciaal de waarschijnlijkheidsrekening in haar toepassing op de statistiek niet veel anders doen dan den bioloog in zijn problemen oriënteeren, maar deze, zij 't ook geringe, hulp zal doorden in dit opzicht niet verwenden bioloog niet licht worden versmaad. Overal waar het geldt te onderzoeken, aan welke wetten groote partijen levende individuen, bijv. geheele velden met gewassen, geheele generaties van dieren en planten, onderworpen zijn, waar o.a. problemen van erfelijkheid en rasveredeling zijn op te lossen, is het de statistiek, die door groepeeringsresultaten tot het vinden van een causalen samenhang kan bijdragen.

In 't bijzonder kan de Landbouw van de kansrekening niet genoeg te waardeeren hulp verwachten.

Het is daarom wenschelijk, om niet te zeggen noodzakelijk, dat juist het landbouwkundig onderwijs aangevuld

wordt met een afzonderlijken cursus in de waarschijnlijkheidsrekening en de statistiek.

Onder de vertegenwoordigers der niet-wiskundige wetenschappen, ook aan deze inrichting, zullen ongetwijfeld tal van hoogbegaafde geleerden zijn, die desverlangd met het grootste gemak en tot aller bevrediging zulk een cursus in de statistiek zouden kunnen geven. Daardoor zouden ze evenwel een deel moeten offeren van hun reeds zoo kostbaren tijd, en zodoende verraad plegen aan hun eigen vak, dat toch nog altijd recht heeft op hun volle werkkraft.

Het is daarom, dat de kansrekening tegelijk met de andere vereischte onderdeelen der wiskunde is opgedragen geworden aan een afzonderlijk docent, en ziedaar de beweegredenen, die den Raad van Bestuur tot zijn advies in dezen zouden kunnen geleid hebben.

*Hoogedelgestreng Heer, Directeur-Generaal
van den Landbouw!*

Voorzeker ben ik de tolk van alle vrienden van de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, wanneer ik tot U een woord van dank richt voor Uw warme belangstelling voor deze School en voor de krachtige wijze, waarop Gij het instellen van een afzonderlijke leeraarsplaats voor de wiskunde hebt willen bevorderen.

Door Uw medewerking tot het bezetten van deze leerstoel geroepen, wil ik hierbij gaarne uiting geven aan mijn gevoelens van erkentelijkheid voor Uw eervol beroep op mijn werklust. Gaarne wil ik U de verzekering geven, dat ik al mijn krachten zal aanwenden om eerlang mijn ambt op niet al te onwaardige wijze te vervullen.

Het zal ongetwijfeld ook voor U, *Weledelgestreng Heer Inspecteur van het Landbouwwonderwijs*, een groote voldoening zijn, dat de grondslag, waarop de a.s. Landbouwkundigen hun onderricht ontvangen, voortdurend verbreed wordt. Indien U de schrik om 't hart mocht slaan, nu er alweer aan een zuiver-theoretisch vak een plaats wordt ingeruimd, dan kan ik U geruststellen met de verklaring, dat de wiskunde, zooals die hier gegeven zal worden, het nuchter practisch verstand geen geweld zal aandoen.

Hooggeachte Heer Broekema!

De meer dan hoffelijke welwillendheid, waarmede Gij als Directeur dezer inrichting mij in mijn nieuwen werkring hebt ingeleid, waarmede Gij steeds getracht hebt de zwaarte van mijn taak voor mij onwaarneembaar te maken, doet het mij bijna betreuren, dat mijn overgangsperiode reeds zoover verstreken is.

Met mijn dankbaarheid voor Uw tegemoetkoming spreek ik den wensch uit, dat onze verdere samenwerking bij voortduring moge strekken tot het welzijn van de School, die met Uw leven is samengegroeid en tot welker bloei ook ik hoop, zij 't in bescheiden mate, te kunnen bijdragen.

*Zeergeleerde Heeren Leeraren aan de Rijks
Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool!*

Alvorens me in Uw midden te begeven, gevoel ik behoefte met een enkel woord Uw diepbetreurden collega, den heer JURLING, te gedenken. Hoewel ik niet het voorrecht heb gehad persoonlijk met hem in aanraking te komen, is 't me allerminst onbekend met hoeveel toewijding hij zijn taak aan deze school vervulde; hoe hij, toen het landmeten als onderwijsvak werd ingevoerd, zich geheel zelfstandig in dat vak heeft bekwaamd en zich tot de hoogte van een gevierd docent heeft opgewerkt, met welk een warme belangstelling hij zijn leerlingen gadesloeg, niet alleen bij hun studie maar ook nog lang nadat zij de school hadden verlaten.

De hooge achting, die een voorganger als de heer JURLING bij collega's en leerlingen genoot, gaat niet zoo maar van zelf op den opvolger over. Mijn wensch is dan ook alleen, dat Uw rechtmatige hulde aan zijn nagedachtenis een tegemoetkomende houding jegens mij niet behoefte buiten te sluiten.

Hooggeleerde Jan de Vries, hoogvereerde Leermeester!

Voor 't eerst zal Uw leerling het voorrecht moeten missen aan Uw inspiratie en stuwkracht zijn wetenschappelijk

arbeidsvermogen te ontleenen. Voor 't eerst zal ik het genot moet derven den machtigen invloed van Uw opwekkend voorbeeld te ondergaan. Wat ik aan U als vaderlijk vriend verschuldigd ben, besef ik in deze laatste dagen zoo mogelijk meer dan ooit. Gesterkt door de zekerheid, dat ik nooit tevergeefs een beroep zal doen op Uw voor mij nog altijd onmisbaren steun, waag ik het mijn nieuwe levensperiode met opgeheven hoofde binnen te treden.

Hooggeleerde W. Kapteyn!

Bij 't vervullen van mijn taak zullen ook Uw onvolprezen lessen mij steeds als model voor oogen blijven zweven. Uw souvereine behandeling ook van de moeilijkste leerstof heeft immer diepen indruk op mij gemaakt. Hoe gelukkig acht ik mij Uw leerling te zijn geweest!

Hooggeleerde Nijland!

Van het onderdeel der wiskunde, dat voor den Landbouw van zoo uitnemende beteekenis belooft te worden, van de waarschijnlijkheidsrekening zijn de grondslagen bij mij onder Uw bekwame leiding gelegd. Moge de bodem, waarop Gij de kiemen dier wetenschap met kwistige hand hebt gestrooid, niet geheel onvruchtbaar blijken te zijn! Moge een sprankje van Uw geest mijn onderwijs door-gloeien!

*Mijne Heeren Rector en Leeraren van het
Utrechtsch Stedelijk Gymnasium!*

Noode verlaat ik een kring van ambtgenooten van zoo voornaam gehalte.

De klassieke opleiding moge wel een weinig te veel den nadruk leggen op ontwikkeling der litteraire verbeeldingskracht; ze moge wel wat eenzijdig de aandacht vestigen op een cultuur, die, hoe hoog ook op zichzelf, feitelijk toch slechts voor een deel den inhoud van den menschelijken geest van heden vult; de begeerte van het menschelijk vernuft om aan de ons omringende natuur

haar geheimen te ontwingen moge er wel wat al te weinig aangewakkerd, de zin voor exact natuuronderzoek moge wel wat al te onbarmhartig gesmoord worden; één kostbare schat brengt toch die klassieke vorming hun, die haar hebben ondergaan: geestesadel, afkeer van het vulgaire, aanbidding van het schoone.

Dankbaar gevoel ik me dan ook in hooge mate, dat ik eenige jaren te midden van klassiek-voelende ambtgenooten heb mogen doorbrengen, dankbaar vooral, omdat ik, die zelf een andere paedagogische geloofsovertuiging aanhing, onder hen steeds waardeering heb mogen ondervinden, met enkelen zelfs vriendschap heb mogen sluiten.

Maar niet alleen het afscheid van de Leeraren is me moeilijk geweest. Nog zwaarder offers heeft het me gekost afstand te doen van den dagelijkschen vertrouwelijken omgang met mijn Leerlingen. Het Utrechtsch Stedelijk Gymnasium kan trotsch zijn op den uitnemenden geest, die onder zijn leerlingen heerscht en op een hartelijke verstandhouding tusschen leeraren en leerlingen, waarvoor het eind-examen geen automatische afsluiting beteekent. Deze bijna ideale toestand is te danken misschien voor een deel aan min of meer toevallige gunstige omstandigheden, maar zeker in belangrijke mate aan Uw goede zorgen, Hooggeachte Rector. Ik stel er dan ook prijs op te verklaren, dat ik aan de samenwerking met U als 'Leider steeds de aangenaamste herinneringen zal bewaren.

Dames en Heeren Studenten!

Mijn komst aan deze School zal bij U met gemengde gevoelens worden begroet. Misschien zien enkelen Uwer in mij slechts een nieuwen examinerator, wiens functie het voornamelijk is de zware studielasten, die hun zijn opgelegd, nog drukkender te maken. Anderen wellicht, die wat optimistischer denken over hun eigen draagkracht, zien in mij den docent, wiens taak het is hen terzijde te staan in het bemachtigen van eenige zoo niet onmisbare, dan toch zeer bruikbare kennis. Ik behoef U niet te zeggen, dat ik me vooral tot deze laatste categorie aangetrokken

gevoel. Waar ik belangstelling ontmoet voor het vak, dat aan mijn zorgen is toevertrouwd, daar zal ik niet in gebreke blijven mijn leerlingen voort te helpen en aan te moedigen. Al zal de band tusschen leeraar en leerlingen uit den aard der zaak aan deze school lossen zijn, dan aan een inrichting, zooals ik die juist verlaten heb, toch hoop ik, dat onze gemeenschappelijke arbeid zal rusten op den grondslag van onbepaald wederzijdsch vertrouwen.
