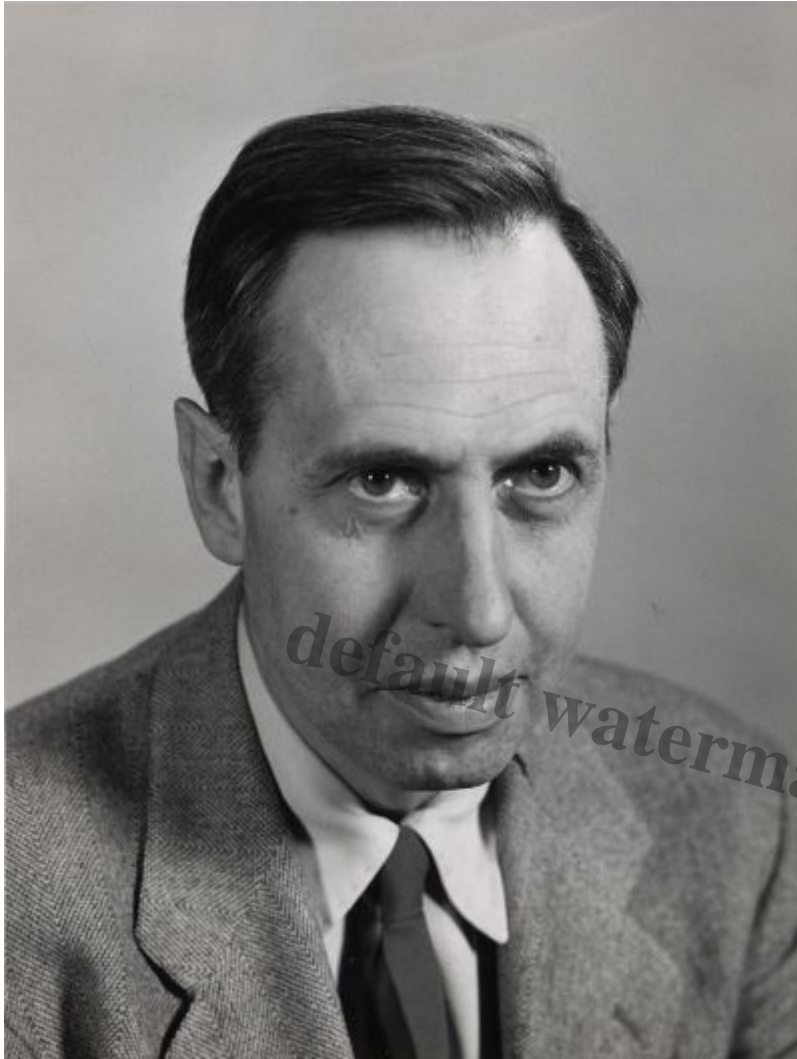


George Eugene Uhlenbeck

Beschrijving

Op 6 december 1900 werd de theoretisch natuurkundige *George Eugene Uhlenbeck* geboren in *Batavia* (nu Jakarta) in een familie met een rijke militaire traditie. Hij verhuisde als kind naar *Nederland* en ontwikkelde een passie voor natuurkunde tijdens de middelbare school dankzij zijn leraar. Die gaf hem handleidingen voor de studie van differentiaal- en integraalrekening. Na zijn afstuderen in juli 1918 kon Uhlenbeck zich niet inschrijven aan een Nederlandse universiteit omdat de school waar hij vandaan kwam geen Grieks en Latijn in het curriculum had. Dat was toen een fundamentele voorwaarde voor toelating tot welke faculteit dan ook. Dankzij een Nederlandse overheidswet een jaar later, die studenten van wetenschappelijke disciplines vrijstelde van de vereiste van Grieks en Latijn, slaagde hij erin zich in januari 1919 in te schrijven aan de Universiteit van *Leiden*. Hier was zijn mentor *Paul Ehrenfest*.



George Eugene Uhlenbeck (1900-1988)

Praktijk en theorie

Toen Uhlenbeck jaren later hoogleraar werd, bewaarde hij slechts één ding in zijn bureau: een kleine foto van Ehrenfest die licht. Lesgeven in Leiden was gratis: er was geen aanwezigheidsplicht voor cursussen en studenten werden behandeld als volwaardige onderzoekers, waardoor ze verantwoordelijk waren voor het vinden van problemen om te testen en te bespreken. Er was echter wel een verplichting om wat fundamenteel experimenteel onderzoek te doen, en dat maakte Uhlenbeck aanvankelijk niet erg enthousiast omdat hij theoreticus wilde worden,

“Je was verplicht om deze praktische test te doen waarbij je een experiment moest opzetten. Je moest minstens twee of drie middagen per week werken om je goed voor te bereiden, want voor het examen moest je een vooraf bepaald aantal experimenten doen. Deze experimenten waren buitengewoon interessant omdat ze veel formules bevatten.”

Rome

Na zijn afstuderen in 1920 onderhield hij zichzelf aanvankelijk door wat colleges te geven op een middelbare school in Leiden, waarna hij zijn postdoctorale studie voortzette bij Ehrenfest. Deze laatste vroeg tijdens een les wie er interesse had in een baan als docent in Rome. Het was Uhlenbeck die solliciteerde en vervolgens gaf hij van 1922 tot 1925 bijles aan de zoon van de Nederlandse ambassadeur in Italië. Hij bracht de zomers echter door in Holland en behaalde in september 1923 het diploma van *doctorandus*.

Enrico Fermi

In Rome begon Uhlenbeck de wiskundecursussen van *Federigo Enriques*, *Tullio Levi-Civita* en *Vito Volterra* te volgen en ontmoette hij *Enrico Fermi*. Er ontstond een diepe en oprechte vriendschap, die pas in november 1954 eindigde met de dood van Fermi. Dankzij Uhlenbecks aandringen ging Fermi in 1924 voor drie maanden naar Leiden, waar hij zijn eerste contacten had met Ehrenfest, een sleutelfiguur voor zijn persoonlijke en emotionele ontwikkeling na zijn slechte periode in Göttingen.

In Rome begon Uhlenbeck zijn interesse in wetenschappelijk onderzoek opzij te zetten en zich te richten op historische studies. Gezien zijn vriendschap met Fermi is het interessant om op te merken hoe fundamenteel verschillend de twee waren. Het is bekend dat de Romeinse natuurkundige geen interesses had buiten de natuurkunde, behalve klimmen en bergtochten. Het was Uhlenbeck die Fermi, geboren en getogen in Rome, kennis liet maken met *Michelangelo's Mozes*, bewaard in de kerk van *San Pietro in Vincoli*.

Natuurkunde of geschiedenis?

Het eerste artikel dat ooit door Uhlenbeck werd gepubliceerd, ging precies over zijn historische studies en ging over de Nederlander *Johannes Heckius*, een van de vier oprichters van de *Accademia dei Lincei*¹. Meer dan een jaar lang hield hij zich niet bezig met natuurkunde. Het enige dat hem ervan weerhield om professioneel historicus te worden, was opnieuw het obstakel van Latijn en Grieks. Met deze twijfel verliet hij Rome in 1925 en keerde terug naar Nederland. Daar had hij een gesprek met zijn oom, de bekende hoogleraar *Sanskriet* en vergelijkende taalkunde in Leiden, *Christianus Uhlenbeck*. In dat gesprek vertelde die hem dat zijn intentie prijzenswaardig was, maar dat hij Grieks en Latijn moest leren. Intussen raadde hij hem aan om toch een doctoraat in de natuurkunde te halen omdat *het, hoe zal ik het zeggen, praktischer klinkt*. En verder adviseerde hij hem om zich op de hoogte te stellen van wat er in de wereld van de natuurkunde gebeurde en stelde voor dat hij met *Samuel Goudsmit* de ontwikkelingen van *Spektralzoologie* zou bestuderen (de naam die hij met Pauli gebruikte voor de studie van spectra).

• Sem • Goudsmit en de spin van het electron

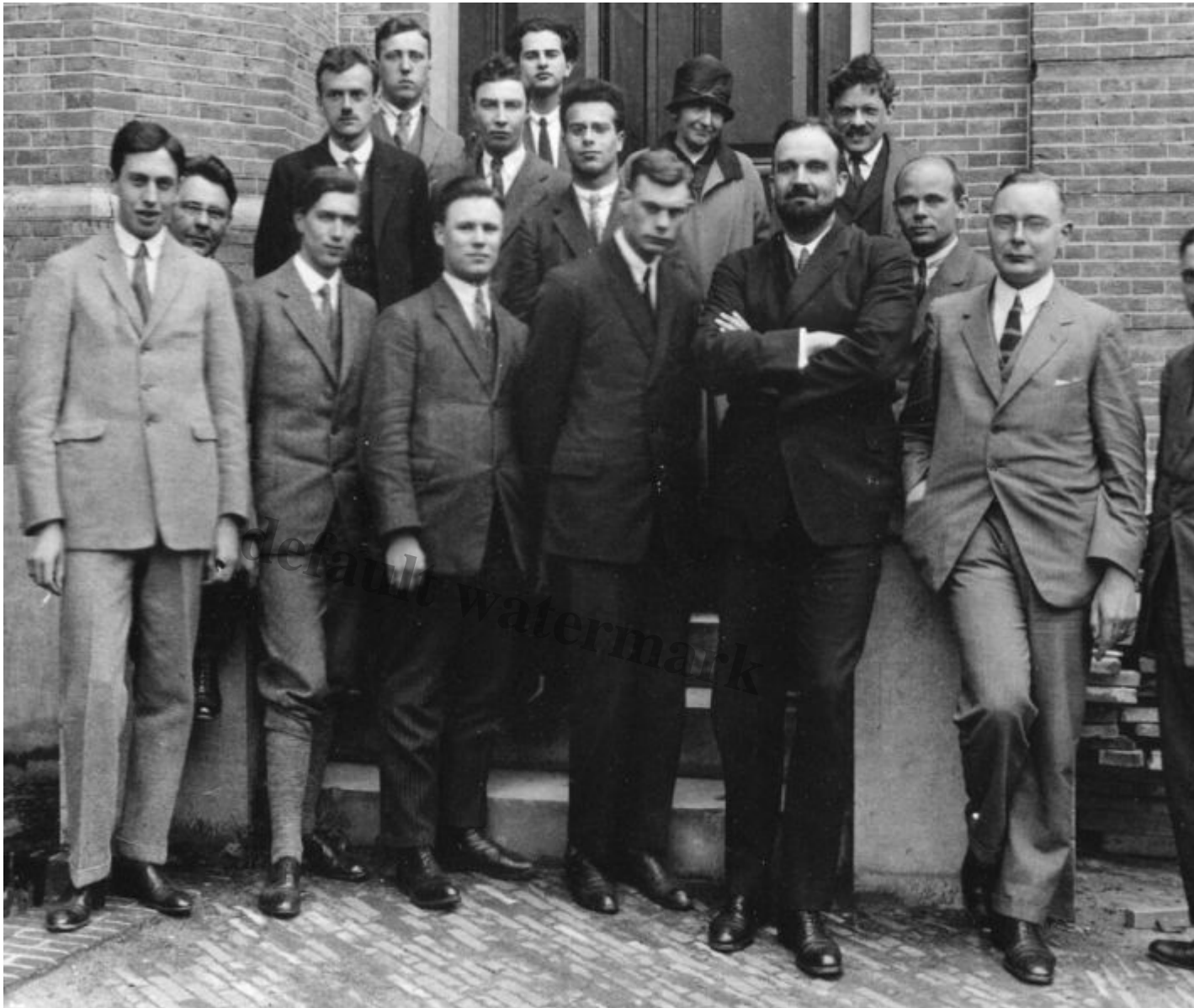
Gedurende de hele zomer van 1925, omgedoopt tot *Goudsmit-zomer*, gaf Sem privélessen over spectra aan Uhlenbeck, waarbij verschillende onderwerpen aan bod kwamen. Onder deze waren *Land's* theorie voor de verklaring van het anomale *Zeeman-effect* en *Pauli's* introductie van een nieuw kwantumgetal (het vierde) voor het elektron, waarmee hij zijn uitsluitingsprincipe kon formuleren. Het is in deze periode dat het concept van spin aan het licht kwam.

In Uhlenbecks herinnering:

â?? Toen begreep ik dat, aangezien elk kwantumgetal (zoals mij was geleerd) overeenkomt met een vrijheidsgraad van het elektron, het vierde Pauli-kwantumgetal moet betekenen dat het elektron een extra vrijheidsgraad heeft; met andere woorden, het elektron moet roteren!â?• De notitie waarin de ontdekking wordt gemeld, is gedateerd op 17 oktober 1925. Een paar dagen eerder had Ehrenfest Lorentz gevraagd â??om een â??â??mening over een zeer briljant idee van Uhlenbeck over spectraâ?•. Lorentz, die in Nederland een absolute autoriteit was, maakte wat berekeningen en ontdekte een (bekende) moeilijkheid met betrekking tot magnetische energie. De twee natuurkundigen (Goudsmit en Uhlenbeck) waren nu ontroostbaar en vertelden Ehrenfest dat ze de notitie niet zouden publiceren omdat het onzin was, maar hij antwoordde: â??Jullie zijn allebei jong, jullie kunnen je een domheid permitterenâ?•.

Na de publicatie ontstond er grote ophef in de internationale natuurkundegemeenschap. Toen *Niels Bohr* naar Leiden vertrok, waar de viering van Lorentzâ?? vijftigste verjaardag gaande was, was er bij elke halte wel iemand (*Pauli, Einstein, Ehrenfest* himself) die hem om zijn mening over spin vroeg. Toen hij op de terugweg bij Pauli in Hamburg stopte, was Bohr ervan overtuigd dat dit een grote stap voorwaarts was. Pauli, sceptisch, antwoordde: â??Eine neue Kopenhagener Irrlehreâ?• (Een nieuwe Kopenhagense ketterij).

Default watermark



Leiden, Kamerlingh-Onnes Laboratorium (Juli 1927) ter ere van het bezoek van Dirac aan Leiden

Voorste rij v.l.n.r. **George Eugene Uhlenbeck**, Helmut H \ddot{a} nl, Henri Bernard Joseph Florin, Hendrik Julius Johan Govers, Adriaan Dani \ddot{a} l Fokker, Hendrik Anthony Kramers, **Samuel Abraham Goudsmit**

2e rij v.l.n.r. Karel Frederik Niessen, Paul Adrien Maurice Dirac, Julius Robert Oppenheimer, Josephus Spier, Tatjana Ehrenfest-Afanassjewa, **Paul Ehrenfest**, Jan Woltjer

3e rij v.l.n.r. Roelf Krans, Lev Solomonovich Polak

Nobelprijs?

Hoewel verschillende malen genomineerd kregen Goudsmit en Uhlenbeck nooit de Nobelprijs voor de ontdekking van de elektronspin. Het verzet van Pauli speelde hierin een grote rol. De reden was dat *Ralph Kronig*, Pauli's toenmalige assistent, nog voor Goudsmit en Uhlenbeck op hetzelfde idee van de elektronspin was gekomen en daarmee bij Pauli had aangeklopt voor verificatie. Pauli verwierp het

idee waarop Kronig besloot om zijn idee niet te publiceren. Hoewel Nobelprijswaardig zorgde de kwestie Pauli-Kronig ervoor dat het Nobelcomité de prijs hiervoor nooit uitreikte.

Wel kreeg Uhlenbeck in 1964 de *Max Planck-medaille* (samen met Goudsmit),

¹ De **Accademia dei Lincei** is een Italiaans wetenschappelijk genootschap, opgericht in 1603 en gevestigd in Rome aan het *Palazzo Corsini*. De Accademia is vernoemd naar de lynx, een dier met een scherp zicht, een onontbeerlijke eigenschap in een tijd zonder telescopen en microscopen. *Federico Cesi*, een aristocraat uit Umbria richtte de academie op samen met de Nederlander *Johannes van Heeck* en twee stadsgenoten, de wiskundige *Francesco Stelluti* en de veelzijdige geleerde *Anastasio De Filiis*.

Datum aangemaakt

2024/10/27

default watermark