

ENG

mei '69

fylakra



7e jaargang, no. 3.

mei 1963

Redactie: Prof.Dr. J.B. Thomas, voorzitter, J. van Bannekam,
J. Korssen, Drs. W. Snelleman, Mevr. J.M. Vorsteeg-de Groot,
B. van Zijl.

Redactie-adres: Kamer 302c, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht.

ONDSCHIEDING

Ter gelegenheid van zijn 40-jarig ambts-jubiläum ontving de heer A.N. v. Straten op 29 april j.l. onder grote belangstelling de gouden eremedaille, verbonden aan de Orde van Oranje-Nassau. De medaille werd hem opgespeld namens H.M. de Koningin door de heer Mr. H.L.B.J.M. van Lanschot, curator van de R.U.

NIEUWE STAF- EN PERSONEELSLEDEN

Dr. P.J. Brussaard is op 25 april j.l. als wetenschappelijk medewerker in F.O.M.-dienst getreden. Dr. Brussaard zal als theoreticus werkzaam zijn bij de kernfysica, werkgroep K V (Kamer 301 c).

De heer P.C.J. Joosen zal op 16 mei a.s. zijn werkzaamheden aanvangen als assistent van Drs. W. Snelleman (Kamer 319).

Als tijdelijk assistent bij de Medische Fysica zal op 16 mei a.s. de heer N. de Boer zijn werkzaamheden aanvangen (K.408)

Tot assistenten op het hoofdvak practicum natuurkunde zullen per 16 mei worden aangesteld de heren N.C. Burhoven Jaspers en M.W.A. Schmitz (Barak Leidsweg).

De heer A.M.H. Bergen is op 1 mei in dienst getreden als administratief medewerker (Kamer 210).

Op 1 mei is Mej. M.E. Mostert in dienst getreden als assistente in de bibliotheek voor halve dagen (Kamer 301).

De heer H.A. Schoonderwoerd is op 1 mei in dienst getreden als technisch assistent voor optische aangelegenheden.

VERTROKKEN PERSONEEL

Mevr. L.P.J. van den Dijssel-Tempel heeft op 24 april j.l. het laboratorium verlaten.

VERLOOFD

14 april 1963:
M.A. van Lith met Mej. M.d.H. Hamakers.

14 april 1963:
M.N. Koning met Mej. H.C. van Hattum.

HUWELIJK

Drs. H.P. Leenhouts is op 2 mei in het huwelijk getreden met Mej. R. Sijsma.

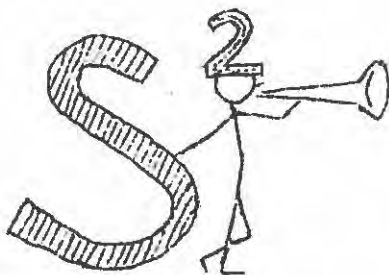
BLIJDE GEBEURTENISSEN

6 april 1963:

CARLA, dochter van
de heer en mevrouw Hey-Rijgersveer.

29 april 1963:

ADINDA dochter van
de heer en mevrouw Freudenthal-Blöten.



7^e LUSTRUM

mei 1963

Hogen wij aan u voorstellen: Het 7^e lustrum van S^2 .

De kennismaking is nog slechts theoretisch, u bent nog niet bij de lustrumlezing of in de feestzaal, 'het is nog slechts een kennismaking van verre. Wij willen u echter graag een verre-kijker ter hand stellen in de vorm van een programma, zodat u zich op de werkelijke kennismaking met het lustrum kunt voorbereiden: lustrumdame uitnodigen, toegangskarten kopen, feeststemming opvoetsen, enz. En wacht u niet te lang hiermee; we naderen het lustrum snel; (we hebben soms zelfs het gevoel dat het lustrum ons snel nadert), de eerste activiteit in lustrumverband valt nl. op:

woensdag 1 mei:

20.- u Prof. Dr. Chr. L. Rümke houdt in het Fysisch Lab. zijn beroemde lezing over: VEHIKOLOGIE, waaruit u zuidelijk zal

blijken dat het er niet zo somber mee voorstaat met de wetenschap.

donderdag 9 mei:

wordt er overdag een bezoek gebracht aan de KEMA in Arnhem, waar o.a. aandacht zal worden besteed aan de suspensiekernreactor en de afdeling gasontladingen. Een intekenlijst hangt in het Fysisch Laboratorium.

's Avonds begint er om 7.30 u een café-tournooi (biljarten, bridgen, schaken enz.) in café De Reiger, Burgemeester Reigerstraat 45, waarvoor ook het Fys. Lab.-personeel uitgenodigd wordt. (zie aankondiging in de gang).

Als slot van de avond en als begin van de volgende dag is er kroegjool in de studenten-sociëteit Kadmos, Oude Gracht 39. (aan de werf).

vrijdag 10 mei:

15.30 Fys. Lab.: LUSTRUMLEZING door Prof.

Dr. N.G. van Kampen:

GEZOND VERSTAND IN DE NATUURKUNDE.

Na de lezing recipieert het bestuur in de kleine collegezaal.

21.30 - 02.- u LUSTRUMFEEST in de grote zaal van het Universiteits-huis. U kunt uw pantoffels thuislaten, de "Uncle Zeus' Feetwarmers" spelen. Als u erg vermoeid bent kunt u kijken en luisteren naar het U.V.S.V.-cabaret.

Toegangskaarten (à f.1.50) zijn verkrijgbaar bij de lustrumcommissie, het bestuur en 's avonds aan de zaal.

8 - 13 juli: excursie naar Berlijn. (nader gegevens hierover volgen).

Al met al, zoals u ziet, een lustrum dat zeker een werkelijke kennismaking waardig is. Zoals u begrijpt komt zo'n programma niet vanzelf tot stand, en als u de laatste tijd dan ook een haastige fietser in de stad zag, is de kans groot dat het een bestuurslid of een lid van de lustrumcommissie:

Kees van der Meyden

Adri Vis

Henk van Heusden

Albert Leussink q.q. was.

Vooraf ook zij zullen uw komst bij de diverse evenementen bijzonder op prijs stellen en u dankbaar zijn als ook door uw aanwezigheid de festiviteiten met glans slagen.

Wij wensen u een luisterrijk S^2 - LUSTRUM 1963 toe.

Het bestuur

Namens het bestuur:

J. Kerksen h.t. praeses

N.B. Aan de excursies kan alleen deelgenomen worden door S^2 -leden of zij die dit hopen te worden.

Van de sportcommissie:

De Fylosofische spelen vinden dit jaar plaats op 8 mei.

Er wordt voetbal, volleybal en atletiek (100, 1500m ver-, hoogspringen) bedreven. Opgeven bij de sportcommissie:

Rob Willemsse

Henk van Heusden.

Ontmoeting in het Fysisch Laboratorium.

Proloog:

Wij willen het in dit stukje hebben over de gemiddelde, (Utrechtse), experimenteel-fysische kandidaat. Het eerste van deze drie bijvoeglijke naamwoorden maakt, zoals bekend, het onderwerp tot een vrij onduidelijke aangelegenheid. Niemand behoeft zich dus ongerust te maken.

Om dit verhaal vooral eenvoudig en begrijpelijk te houden, zullen we ons bij wijze van vergaande concessie te buiten gaan aan één van de zeven hoofdzonden van de G(emiddelde) E(xperimenteel-fysische) C(andidaat), te weten zijn onuitroerbare neiging om het gehele normale leven in specifiek fysische termen te beschrijven. (zo denkt een normaal mens bij het woord "leek" aan een dakgoot, een fietsband of desnoods aan een rivier in Nederland. De GUEC daarentegen mompelt na het horen van dit woord iets over condensatoren die blijkbaar aan exponentiële leegloping doen).

Welnu, wat is een GUEC ?

Wij beschouwen de drie-dimensionale lineaire ruimte, voortgebracht door de volgende basiselementen:

1) prof.v.Kampen 2) dr.Wouters 3)Baas.

Wij bezien vervolgens een afbeelding van deze ruimte in zichzelf, die op bovengenoemde basis de volgende matrix heeft:

electromagnetisme basispractica tri)
statistica klein onderzoek lo)
quantummechanica groot onderzoek gie)
Hiervan berekenen we de determinant. We vinden als uitkomst: de GUEC.

We kunnen met deze matrix nog meer doen: Eenvoudige berekening leert dat het getal drie een eigenwaarde is. Voortgezet te eenvoudige berekening levert als bijbehorende eigenvector: tentamen -trilogie. In goede overeenstemming met het aantal malen dat de GUEC in dit tentamen op (den af) gaat.

Zoals een ieder weet, is elke vrijdagmorgen de grote collegezaal van het Fysisch Laboratorium het toneel van hevige fysische bedrijvigheid. In dichte drommen treden ze dan aan: de experimentele kandidaten. Een gewijde stemming heerst tot in de verre omtrek en waardig betreden de grote en kleine onderzoekers de arena. Hun plechtige gelaatsuitdrukking onderstreept de ernst van het ogenblik.

Het Hoofd-College zal zodadelijk een aanvang nemen. Het woord is thans aan de theorie !

Gedurende de aan dit gewichtig moment voorafgaande uren pleeg ik me als een-voudig wiskundig candidaat met het, meer voor het fysisch voetvolk geschikte, trilogie-college tevreden te stellen. In het tussenliggende kwartiertje wil het dan wel eens gebeuren, dat met een collega, met wie men de hitte van de vóór-candidaats jaren heeft gedragen doch waarvan men na het candidaatsexamen op drastische wijze is gescheiden, tegen het fysieke lijf loopt.

Zo ook onlangs. Al sedert maanden had ik hem niet meer gezien. Opgesluisd kwam hij op me af en begon zonder veel omhaal aan een uitvoerige beschrijving van de kennelijk zeer omvangrijke apparatuur die, ergens in de ingewanden van het laboratorium, onder zijn auspiciën stond opgesteld. "Momenteel sta ik te pompen", zo vertrouwde hij me toe en, op mijn verbaasde blikken, (want nergens zag ik iets dat aan een pomp deed denken) haastte hij zich tot in details toe te lichten, waar, hoe en wat er dan wel gepompt werd. Om hem de illusie niet te onthouden dat ik het allemaal heel goed kon volgen, produceerde ik van tijd tot tijd (en liefst steeds op een daartoe geschikt moment) een vragens-instemmende uitroep, eventu-

eel in combinatie met een bijpassend knikje. Deze handelwijze bracht hem tot zeer grote geestdrift en ik bemerkte dat hij zich inmiddels te buiten stond te gaan aan de Theoretische Achtergronden van zijn Klein Onderzoek. Om het eens over iets anders te hebben, lanceerde ik, gebruik makend van een korte adem-pauze in zijn voordracht, de woorden: "Groot Onderzoek ?" Door deze, mijn duidelijke belangstelling aangemoedigd, kwam hij pas goed op dreef en geestdriftig stortte hij zich in een voorbeschouwing op dit belangrijke karwei waaraan hij binnenkort hoopte te beginnen. Intussen passeerde ons met grote snelheid een andere lotgenoot uit de jaren van weleer. Zijn gejaagd-zoekende blik verried, dat hij aan een gewichtige missie bezig was. "Plaatje messing". zo riep hij ons toe vanuit de verte: "voor mijn onderzoek", en hij verdween achter een stapel hard-board.

De woordenvloed tegenover me werd stilaan minder en voorzichtig informeerde ik naar de, bij het recente tentamen quantummechanica geleverde prestaties. Even betrok zijn gezicht en dreigde zijn enthousiasme hem te verlaten. Nu, hij was er niet helemaal gerust op. Had nogal

wat komma's vergeten enzo. Maar onmiddellijk herstelde hij zich. Het kon immers nog best meevallen, en bovendien was er ook nog de herkensing na de zomer als eventuele nooduitgang.

Eendrachtig hoopten we er het beste van en ik oogstte zijn warme instemming toen ik, resumerende, opmerkte dat het hem, gezien zijn reportages over grote en kleine onderzoeken, kennelijk in alle opzichten zeer naar den vleze ging. Inderdaad, hij had bepaald niets meer te wensen.

Geroerd nam ik afscheid van hem en ver-

liet het gebouw, half struikelend over een collectie kisten, kratten en vuilnisbakken. Onderweg naar de Boothstraat dacht ik aan een uitspraak van Teilhard de Chardin, volgens welke de ware aanbidding waartoe de christen is geroepen, de research is. Ik vroeg me af, hoe Teilhard dit precies bedoeld heeft en was lichtelijk weemoedig gestemd.

A.L.

Hoot van de redactie:

Wat is hierop uw antwoord ?

"S² door de eeuwen heen"

Nu het 7e lustrum van S² in mei gevierd wordt, is het wellicht aardig eens terug te zien naar de vroegere jaren en in het bijzonder naar de voorgaande lustra.

Zoals algemeen bekend, werd S² opgericht 4 mei 1928 voor de kandidaten in de wis- en natuurkunde die werkzaam zijn op het fysisch laboratorium. In het begin werd er iedere veertien dagen een vergadering gehouden, waarop een van de leden een lezing hield over een fysisch onderwerp.

Dit is nu wel erg veranderd. Ook werden in dit begin al veel excursies gehouden, zoals op 27 maart 1931 naar de KEMA. De dies werden toendertijd in Maison Schmitz gevierd met een lezing, voordracht, zang en een revue door de leden. Bij de 4e dies was er een driedaagse excursie naar Aken. Het eerste lustrum werd gevierd met een thee in Rhijnauwen, waar door prof. Ornstein een voorzittershamer werd aangeboden, en een excursie naar Brussel en de in aanbouw zijnde Scheldetunnels te Antwerpen.

We zien nu een aantal jaren verder, en vinden de S^2 -leden ter gelegenheid van het tweede lustrum weer aan de thee in Rhijnauwen. Dit keer werd ook een buitenlandse excursie gehouden en wel 6 dagen naar Parijs.

Het jaar daarop werd een excursie over het IJsselmeer gehouden per Arzolla, een sons zeilende kustvaarder. Op foto's uit die tijd zien we de S^2 -vlag aan de mast van de Arzolla wapperen. Het vermoeden is dan ook dat de vlag uit die tijd stamt, en zeker is dat sindsdien S^2 zeil-minded is, hetgeen zich tegenwoordig uit in de jaarlijkse zeildag.

Het volgende lustrum is vanwege de oorlog niet gevierd, de activiteiten van S^2 lagen van november '42 tot september '45 stil. Maar in '45 wordt de vereniging omgezet in een vakvereniging voor kandidaten en doctorandi in de wis-, en sterrekunde.

Het vierde lustrum in '48 wordt gevierd met een zeiltocht over Frieslands meren.

Ook de volgende jaren worden dergelijke

zeilweken gehouden. Intussen gaat ook het vergaderleven van S^2 verder, al is het aantal per jaar veel geringer dan vroeger, en zijn er geen lezingen door de leden meer.

In 1951 komt het voorstel het inmiddels roemruchte Jaap Koning-fonds op te richten. Het is hier niet de juiste plaats om verder op de lotgevallen van dit fonds in te gaan.

Het 5e lustrum wordt gevierd met een geslaagd feest in het U-huis, voorafgegaan door een feestelijke vergadering in het lab. waarbij door de prof. Milatz de bekende "Toer" d.i. de trompet, werd aangeboden. Het lustrum in '58 werd zeer bescheiden gevierd door een te geringe belangstelling.

Nu de belangstelling voor S^2 sinds vorig jaar weer toeneemt, wat zich vooral uit in de vele excursies, hebben we de goede hoop dat het 7e lustrum een goed lustrum zal zijn.

J.W.

A A N W I N S T E N V A N D E B I B L I O T H E E K

(inclusief F.O.M. en didactiek)

- | | | |
|---------|---|--|
| 9147 | Surugue, (ed.) | Techniques générales du laboratoire de physique. Vol. II. 1960. |
| 11046 | Suits, C.G., and
H.E. Way (eds.) | Langmuir, the man and the scientist. 1962. |
| 19193 | Balabanian, N. (ed.) | Undergraduate physics and mathematics in electrical engineering. Sagamore conference, 1960. |
| 19194 | Balabanian, N., and
W.R. Lepage (eds.) | Electrical engineering education. Conference at Syracuse and Sagamore, 1961. |
| 38192 | Höfling, O. | Strahlengefahr und Strahlenschutz. 1961. |
| 38193 | Feather, N. | An introduction to the physics of vibrations and waves. 1961. |
| 38194 | Cartmell, E., and
G.W.A. Fowles | Valency and molecular structure. 1961. |
| 38195/7 | | Deutsches Zentralinstitut für Lehrmittel. Lehrmittel für den Physikunterricht. Z.j. |
| 38198 | | Leybold physikalische Handblätter; Anleitungen für Demonstrations-Versuche mit Leybold Geräten. Z.j. |
| R 58 | Queche, F. | Physical properties of polymers. 1962. |
| 45161 | | Proceedings of the International school of physics "E. Fermi". Corso 10. Termodinamica dei processi irreversibili; ed. by S.R. de Groot. 1960. |
| 45162 | | Proceedings of the International school of physics "E. Fermi". Corso 11. Interazioni deboli. ed. by L.A. Radicati. 1960. |
| 45163 | | Proceedings of the International school of physics "E. Fermi" Corso 12. Radioastronomia solare; ed. by G. Righini. 1960. |

- 45164 Proceedings of the International school of physics
"E.Fermi". Corso 13. Fisica del plasma, ed. by H.Alfvén.
1960.
- 45349 Starik, I.J. Grundlagen der Radiochemie. 1963.
- 45405 Slater, D.N. Gamma-rays of radionuclides in order of increasing energy. 1962.
- 0111 A Clason, W.E. Elseviers dictionary of amplification, modulation, reception and transmission; in six languages. 1960.
- 0111 B Clason, W.E. Elseviers dictionary of electronics and waveguides; in six languages. 1967.
- 0111 C Clason, W.E. Elseviers dictionary of general physics; in six languages. 1962.
- 0121 Nederlands Normalisatie-instituut. Woordenlijst op het gebied van de Kernenergie. Engels-Nederlands. 1962
- 0122 Voskoboinik, D.J. and M.H.Zimmerman Russian-English Nuclear Dictionary. 1960.
- 62990 Vuylsteke, A.A. Elements of maser theory. 1960.
- 6359 Thomson, J.J. and G.D. Thomson Conduction of electricity through gases, vol.II. 3rd ed. 1933.
- 6360 Spitzer, L. Physics of fully ionized gases. 2nd ed. 1962.
- 6040 C Ditchburn, R.W. Light. 2nd ed. 1963.
- 8177 A Walker, S. and H. Straw Spectroscopy. Vol.II, Ultraviolet, visible, infra-red and Raman spectroscopy, 1962.
- 9329 Bruhat, G. Cours de physique générale. Thermodynamique. 5ième ed., remaniée par A.Kastler et R.Vichniewsky. 1962.
- 9438 Chapman, S. and T.G. Cowling The mathematical theory of non-uniform gases. 1 st ed., repr. 1939. 1960.
- 10166 Kahan, T. Quantentheorie. 1963.
- 38189 Heitler, W. Elementare Wellenmechanik. 2.Aufl. 1961.
- 38200 Palmer, C. Harvey.Optics; experiments and demonstrations. 1962.

- 38199 Brown, T.D. The Lloyd William Taylor Manual of advanced undergraduate experiments in physics. 1959.
- 41143 Westphal, W.H. Physikalisches Praktikum. 10.Aufl. 1961
- 41214 Perry, J. Spinning tops and gyroscopic motions. 1910. repr. 1957.
- 42608 Nederlands electrotechnisch comité (NEC). Veiligheidsvoorschriften voor laagspanningsinstallaties. 1962.
- 46075 Introduction to modern physics; by C.H. Blachard, C.R. Burnett, R.G. Stoner a.o. 1958.
- 49408 Green, A.E. and W. Zerna Theoretical elasticity. 1st ed. 1954, repr. 1960.
- 54066 Florkin, M. and E. Stotz (eds). Comprehensive Biochemistry. Vol.1: Atomic and molecular structure. 1962.
- Vs MacDonald, D.K.C. Thermo-electricity, an introduction to the principles. '62
- Vs Tauc, J. Photo and thermo-electric affects in semiconductors. 1962.
- 45165 Racah, G. (ed.) Nuclear spectroscopy; proceedings of the international school of physics "Enrico Fermi", 19th course. 1962.
- 45350 Philips, A.B. Transistor engineering. 1962.
- 45360 Gelder, E. und W. Hirschmann. Schaltungen mit Halbleiter Bauelementen. 1961.
- 45361 Dushman, S. Scientific foundations of vacuum technique. 2nd. ed. 1961.
- 45362 Eschbach, H.L. Praktikum der Hochvakuumtechnik. 1962.
- 45451 Atwater, H.A. Introduction to microwave theory. 1962.
- 45812 Gozzini, A. (ed.) Topics on radiofrequency spectroscopy. 1962.
- 0041b Flüge, S. (ed.) Handbuch der Physik. 1962. Bd.41/2. Betazerfall.
- 0111d Clason, W.E. Supplement to the Elsevier dictionaries of electronics, nucleonics and telecommunication; in six languages. 1963.
- 0123 Boer, H. de (ed.) Schriftelijk Rapportereren. 1962.
- 0213 Mironova, S.A. Nederlands - Russisch woordenboek. 1958.
- 5271 Freudenthal, H. Waarschijnlijkheid en Statistiek. 1962.
- 6340 Granowsky, W.L. Der elektrische Strom im Gas, Bd 1: Allgemeine Probleme der Elektrodynamik der Gase. 1955.

De Werkgroep Kernfysica

Het woord kernfysica heeft sinds de oorlog een haast magische klank gekregen, vooral dank zij de atoombom. Veel van wat er na de oorlog bekend is geworden over de ontwikkelingslaboratoria in Los Alamos, over de zeer omvangrijke "brandstof"-fabrieken en over kernenergiecentrales, die miljoenen kilowatts leveren, spreekt tot de fantasie van de mensen. Soortgelijke fantasiebeelden waren ook al gewekt door het volhardende, haast verbeterde werk van Madam Curie, die een gram radium uit vele tonnen uraniumerts had afgescheiden. Maar van het minitiëuse dikwijls omvangrijke onderzoek, dat tussen de twee wereldoorlogen gedaan werd, is bij niet-fysici eigenlijk weinig bekend. Toch werd de basis voor de "grote" fysische gebeurtenissen gelegd door het onderzoek van geleerden als Ernest Rutherford, Otto Hahn, Lise Meitner, Joliot-Curie, Enrico Fermi, Niels Bohr en vele anderen. Zij waren het, die jarenlang met gebrekkige middelen experimenteerden en die bewezen wat radioactiviteit eigenlijk was, die aantoonde

dat er neutronen bestonden en die op kleine schaal de eerste kernreacties en de uraniumsplijting aantoonde. Op dat werk hebben de fysici tijdens de oorlog voortgebouwd met de geldmiddelen van een oorlogsindustrie. Dank zij het succes van deze industrie kwam er na de oorlog veel geld beschikbaar voor gigantische projecten zoals het protonsynchrotron in Geneve.

Ook in de universiteitslaboratoria kwamen relatief veel middelen beschikbaar voor het kernfysisch onderzoek. Maar als u iets wilt lezen over zo'n universiteitswerkgroep dan moet u de fantasiebeelden over de oorlogsfysica van u afleggen. Alleen dan is het mogelijk dat u enig begrip krijgt voor het vele werk dat er in zo'n groep gedaan wordt en voor het feit dat er dag en nacht gewerkt wordt om wéér een spin, een pariteit of een niveaubreedte van een toestand te bepalen.

Wat is er eigenlijk aan de hand? Sinds de ontdekking in 1896 van de radioactieve straling door Becquerel en de

verklaring door Rutherford dat het straling was, die door de atoomkern werd uitgezonden, heeft men ingezien, dat de atoomkernen niet zo ondeelbaar zijn als hun naam aangeeft. Vele fysici zijn toen gaan zoeken naar eigenschappen van de kernen: ze wilden weten hoe die waren opgebouwd. Een heel belangrijke vraag bij deze onderzoeken is altijd geweest: wat zijn het voor krachten, die de atoomkern tot zo'n sterk bouwwerk maken? Heel interessante feiten zijn er sindsdien ontdekt zoals bijvoorbeeld dat de kernen opgebouwd bleken uit protonen en neutronen. Met het schillenmodel kon men de spin voorspellen van de grondtoestand van alle bekende kernen. Als men de eigenschappen van een kern gemeten had, kon men die van andere aanverwante kernen voorspellen. Maar veel kon ook niet worden verklaard: Het probleem van de kernkrachten is nog steeds niet opgelost. Daarom worden er steeds weer nieuwe modellen opgesteld waarmee men groepen van kernen tracht te beschrijven. Daarom wordt er ook nog steeds gemeten aan de meest verschillende kernreacties: De kernfysici blijven zoeken naar meer eigenschappen van kernen en onderlinge verbanden daartussen.

Aan dat werk levert ook de kernfysische werkgroep van ons laboratorium zijn bijdrage, soms door het meten en tabelleren van kerneigenschappen, soms ook door experimenten die gericht zijn op 't testen van de geldigheidsgrenzen van de bestaande modellen.

U zult wel weten dat het een grote werkgroep is. Onder leiding van Prof. Dr. P.M. Endt (en tot voor kort van Prof. Dr. P.B. Smith) en twee vaste medewerkers, werken twaalf doctorandi ieder aan een eigen onderzoek. Bovendien zijn er nog dertien kandidaten waarvan er enige zelfstandig onderzoek doen, maar waarvan de meesten assisteren bij het onderzoek van de promovendi. Voorts zijn er nog vijf technische assistenten, die de machines en de electronische apparatuur onderhouden en zonodig repareren.

Daar het niet goed mogelijk is het werk van al deze onderzoekers afzonderlijk te bespreken, zullen we slechts de hoofdlijnen aangeven van het onderzoek dat in de verschillende deelgroepen gebeurt.

Het onderzoek met de van de Graaff-generator en de cascadegenerator.

In het laboratorium bevinden zich twee machines waarmee zeer hoge elektrische

spanningen kunnen worden opgewekt: de cascade-generator bij kamer 118 en de van de graaff-generator in de kelder bij kamer 116.

De cascadegenerator is eigenlijk niets anders dan een groot plaatsspanningsapparaat: een transformator waarop een serieschakeling van gelijkrichters en condensatoren is aangesloten. De rimpel, die op de gelijkgerichte spanning overblijft, wordt met behulp van een elektronisch regelcircuit nog verder "afgevlakt".

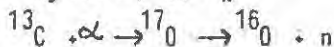
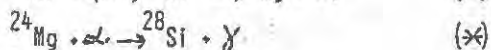
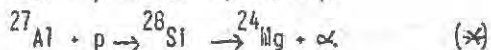
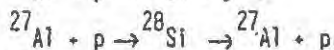
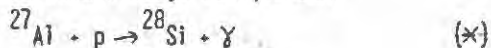
De van de Graaff-generator is een electrostatische machine: via een snel ronddraaiende rubberband wordt een bolcondensator opgeladen tot de gewenste spanning. Deze spanning moet ook weer door een elektronisch regelcircuit worden gestabiliseerd.

Met behulp van deze beide machines kunnen we nu spanningen opwekken tussen 300.000 en 3000.000 Volt. Deze spanningen worden gebruikt om positieve waterstof- en helium-ionen (protonen en alphadeeltjes) te versnellen in een lange vacuumbuis de z.g. versnellingsbuis. In die buis bevindt zich een electrodensysteem, dat ervoor zorgt dat de versnelde deeltjes de buis in een smalle

bijna parallelle bundel verlaten. Door middel van een magneetveld, dat tevens dient voor energie- en deeltjes-selectie, wordt die bundel op de trefplaat gericht, waarop zich een zeer dunne laag van het te onderzoeken element bevindt. Op dat trefplaatje gebeuren dan de reacties die we willen bestuderen. Dat zijn de proton- en alpha-yangst reacties en wel speciaal daaronder de resonantie-reacties: reacties die optreden bij zeer bepaalde energieën van de op de trefplaat geschoten protonen of alphadeeltjes.

Als bij bovengenoemde reacties een proton of een alphadeeltje door een kern wordt ingevangen, ontstaat een nieuwe kern van een ander element. Deze nieuwe kern bevindt zich in een aangeslagen toestand, die op verschillende manieren kan vervallen en wel door uitzending van gammastraling (γ), een alphadeeltje (α), een proton (p), een neutron (n) of een positief of negatief electron (β^+ resp. β^-).

We noemen enige voorbeelden:



De eigenschappen van de aangeslagen toestanden van de nieuwgevormde kernen kunnen we nu bestuderen door metingen te doen aan de uitgezonden straling. De detectiemethoden zijn natuurlijk voor de verschillende reacties verschillend.

Bij de proton-gamma-reacties, (die bestudeerd worden door de heren Ern , Glaudemans, Heyligers, Leenhouts, v.d. Leun, Smulders, Van Rinsvelt en Vuister) wordt de gammastraling gedetecteerd met behulp van grote cilindervormige fluoriserende éénkristallen van natriumjodide. De met deze kristallen gemeten gamma-spectra en gamma - gamma-coincidentie-spectra geven ons informatie over het gammaverval van de verschillende toestanden en bovendien over de ligging van eventueel nog onbekende, lager liggende, energie-niveaus. De belangrijkste informatie krijgen we echter van de proton-gamma-gamma-hoekcorrelaties. Dat zijn metingen waarbij de intensiteit der coincidentiespectra wordt gemeten als functie van de hoeken, die de gammastralen maken met de richting van de inkomende protonbundel,   n van de hoek, die de coinciderende gamma's onderling maken. Dat zijn nogal langdurende metingen. Bovendien vraagt hun uitwerking

uitgebreid rekenwerk met de Zebra, de elektronische rekenmachine van de universiteit. Meestal kunnen we met behulp van deze metingen bepalen wat de spin is van het resonantie-niveau en van niveaus via welke het verval naar de grondtoestand plaatsvindt. Bovendien bepalen we er nog enige andere eigenschappen van de niveaus mee, waarop we hier niet nader in kunnen gaan.

De alpha-gamma-reacties worden bestudeerd door de heer Smulders en sinds kort ook door de heer v.d. Leun. De metingen bij deze reacties zijn in principe dezelfde als bij de proton-gamma-reacties. Daar deze reacties echter erg zwak zijn en de neutronen-achtergrond van de reactie $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ erg hoog, zijn deze alphavangst-reacties moeilijk te vinden. Het is daarom vermeldenswaard, dat het met onze van de Graaff-generator voor het eerst gelukt is zinvolle metingen te doen aan alpha-gamma-reacties met kernen waarvan Z tussen 11 en 20 ligt.

Naast deze experimentele moeilijkheden staat de eenvoud van de uitwerking dezer metingen: door de selectieregels die de alpha-vangst regeren wordt het rekenwerk

bij de uitwerking van deze metingen gering.

Bij de deeltjes-reacties, (proton-alpha-, alpha-proton- en proton-proton-reacties) treden weer heel andere experimentele moeilijkheden op. Omdat geladen deeltjes bij doorgang door lucht hun energie verliezen, en die energie nu juist gemeten moet worden, is het noodzakelijk de proton- en alpha-gevoelige tellers in vacuüm op te stellen. Daarom zijn bij de opstellingen van de heren Kuperus en Walinga om de trefplaten vacuumkamers gebouwd. In die kamers bevinden zich de door hun gebruikte vaste-stoftellers. Die tellers worden door de heer Kuperus gemaakt, het zijn geëtste germanium-kristallen waarop een dun laagje goud is opgedampt.

Bij de genoemde deeltjes-reacties kan de energie van de uitgestraalde protonen of alfadeeltjes zeer nauwkeurig worden gemeten en bovendien hun hoekverdeling, dat is de intensiteit van deze straling als functie van de hoek met de inkomende bundel. Hoekcorrelaties, zoals bij de gammaspectroscopie worden hier niet gemeten omdat het haast nooit voorkomt, dat eenzelfde kern kort na elkaar twee

deeltjes uitzendt. Toch is het dikwijls mogelijk om met behulp van deze metingen de spins, de vormings-parameters of de breedte te bepalen van de resonantie-niveaus.

Als u nu nog eens het lijstje met reacties bekijkt, vindt u er drie met een sterretje. Bij ieder van deze drie reacties wordt een aangeslagen kern van ^{28}Si gevormd. Het is in het afgelopen jaar gelukt een serie niveaus van ^{28}Si langs die drie verschillende wegen te bestuderen. Ze leverden overeenstemmende resultaten op en bovendien was het mogelijk door combinatie van deze metingen, informatie te krijgen over de breedte van deze niveaus, die uit de reacties afzonderlijk niet te verkrijgen was.

Het onderzoek aan radioactieve preparaten.

Bij de beide generatoren maakten we gebruik van zeer kort levende ($\approx 10^{-14}$ sec.) preparaten daarom moesten we bij de uitwerking der hoekcorrelaties rekening houden met de richting van de bundel, die het preparaat gemaakt had. De heren v.d. Bold en v.d. Kooy meten gamma-gamma-hoekcorrelaties aan $^{11}\text{In}^m$ -levende preparaten. Daarbij is een

eventuele gerichtheid van de kernspins reeds verloren gegaan. Daar de preparaten worden gemaakt in een reactor (Petten, Harwell) of met een cyclotron (Amsterdam) kunnen ook zwaardere kernen worden onderzocht. Zo wordt er op het ogenblik onderzoek gedaan aan de kernen ^{117}Cd (levensduur 3 uur), ^{115}Cd (levensduur 45 dagen) en ^{77}Ge (levensduur 12 uur). Ondanks de zeer vele gamma-lijnen, die deze preparaten uitzenden, blijkt het mogelijk de zeer ingewikkelde vervalschema's van deze kernen op te stellen en zelfs van enkele niveaus de spin te bepalen.

Het onderzoek met de betaspectrometer.

In het kleinste experimenteerkamertje van het laboratorium, treffen we een zeer grote apparatendichtheid aan. Dat is kamer 110 in de kelder waarin de "grootste" fysicus van het laboratorium, de heer Broer, een dubbele betaspectrometer heeft gebouwd.

Een betaspectrometer is een instrument, waarmee door middel van magnetische afbuiging de energie gemeten wordt van positieve of negatieve electronen, die door kernen worden uitgezonden. De betaspectrometer in kamer 110 bestaat uit

twee van zulke energieselectoren, die in elkaars verlengde zijn opgesteld. Daardoor is het mogelijk om coincidenties te meten tussen electronen, die achtereenvolgens door een zelfde kern worden uitgezonden. Die electronen komen niet altijd uit de kern zelf. Het is ook mogelijk dat er wisselwerking optreedt tussen de electronen uit de binnenste electronenschil om de kern en het krachtveld van de kern. Als er bij zo'n wisselwerking een electron uit de electronenschil wordt vrijgemaakt spreekt men over conversie-electronen.

De aanwezige elektronische apparatuur biedt ook de mogelijkheid om coincidenties te meten tussen electronen en gammastraling, die achtereenvolgens door een zelfde kern worden uitgezonden.

Op het ogenblik worden met deze spectrometer inleidende metingen gedaan aan radioactieve preparaten vooral aan ^{137}Cs . Het ligt in de bedoeling over te gaan op andere kernen, in principe is het zelfs mogelijk het gehele instrument aan te sluiten aan de van de Graaff-generator zodat ook kortlevende beta-actieve kernen kunnen worden bestudeerd. Dit laatste is echter nog toekomstmuziek.

P.H. Vuister

