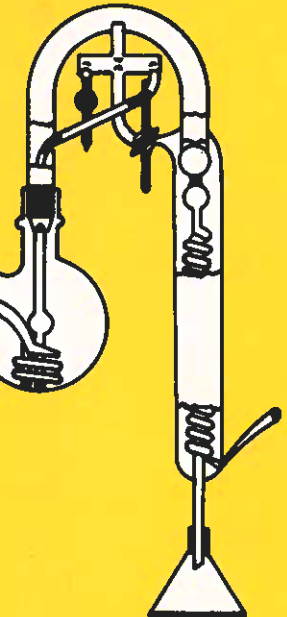
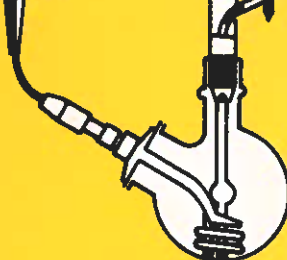
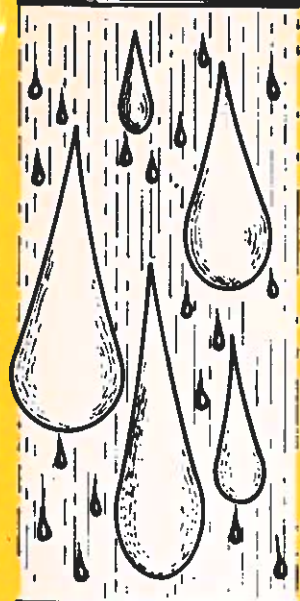


FYS.LAB.



70-8

F Y L A K R A

MEDEDELINGENORGAAN VAN HET FYSISCH LABORATORIUM

14e jaargang nr. 8

oktober 1970

Redactie: Dr. C. van der Leun, voorzitter
Mej. C.E. Lagerweij, Drs. A.J. Borgers,
Dr. F. van der Valk, M.F. Peeters, J.B. Wouterse en
B. van Zijl

Correspondenten: J.H. Jasperse (dependance Robert van de
Graafflaboratorium), Drs. J. Kerssen (laboratorium
voor Kernfysica en Vaste Stof), Drs. Th.G.M.
Kleinpenning (dependance Da Costakade) en J. Rol
(dependance Eisenhowerlaan)

HET NIEUWE NEDERLANDS TIJDSCHRIFT VOOR NATUURKUNDE

Met een voor een vijftigjarige opmerkelijk élan heeft de
N.N.V. de vernieuwing aangepakt van het verenigingsorgaan, het
Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde (NTvN).

Een groter formaat en een moderne omslag zijn de uiterlijke
tekenen van de verjonging van het nu 14-daagse tijdschrift.
Wde het blad opslaat vindt in vergelijking met vroeger:

meer actueel nieuws,
enkele nieuwe rubrieken (onderwijs, fysica-en-maatschappij),
meer advertenties,
enkele discussies,
meer personalia,
evenveel even gedegen wetenschappelijke artikelen,
meer korte berichten.

Kortom, het NTvN heeft de blik verruimd en is tegelijkertijd
méér verenigingsorgaan geworden; of "clubblaadje", zo u wilt.

Balans van een half jaar

Ongeveer een half jaar geleden ging het nieuwe NTvN van start.

Uiteraard kwamen er van meer behoudende zijde enkele bezwaren tegen de vernieuwing. Variërend van bezwaren tegen het nieuwe formaat: "het past noch verticaal in de boekenkast, noch horizontaal in de prullemand", tot meer serieuze bezwaren tegen de verdunning van de vertrouwde stroom gedegen wetenschappelijke publikaties met allerlei nieuws van vluchtiger allooi.

Het antwoord van bestuurszijde - dat er evenveel wetenschappelijk materiaal wordt geboden als vroeger - is ongeveer even doorslaggevend als dat van de man die een fles champagne laat leeglopen in de gracht en dan beweert dat er niets verloren is gegaan, omdat de gracht nu exact evenveel champagne bevat als voordien zijn fles. Er moet op dit punt een voor bibliothecarissen en andere "bewaarders" bevredigende technische oplossing te vinden zijn in de richting van een uitneembaar middengedeelte met artikelen van veronderstelde blijvende waarde.

Nu we ongeveer een halve jaargang van het nieuwe NTvN kunnen overzien, moet geconcludeerd worden dat dit kleine ongemak ruimschoots wordt gecompenseerd door de vele pluspunten. Het saldo op de balans is duidelijk positief. De bredere interessefeer, de vele korte berichten, de discussies en ook de advertenties maken het NTvN een blad om te lezen in plaats van, wat het vroeger dikwijls was, een blad om te bewaren.

Waarom in Fylakra ?

Het NTvN is zich duidelijk tot een bredere lezerskring gaan richten. Dat is één van de drie redenen waarom we er in Fylakra aandacht voor vragen.

1. Ook niet-fysici die zich bij de natuurkunde nauw betrokken voelen kunnen profiteren van de lectuur van het NTvN; het ligt in de bibliotheek ter inzage. Er staat soms veel nieuws in van algemeen belang.
2. De huidige opzet is slechts te handhaven indien de NNV-leden - ook de Utrechtse - spontaan meewerken aan het verschaffen van nieuws en bijdragen voor het NTvN; er zijn geen full-time medewerkers.
3. In de loop der jaren heeft de NNV het contact met een niet-verwaarloosbaar aantal fysici verloren.

Misschien omdat de vereniging zich wat eenzijdig richtte tot degenen die hun werk vinden in het wetenschappelijk onderzoek. Dankzij de recente heroriëntering verdient de verjongde NNV weer de steun van alle fysici. Helaas zal de nieuwe ontwikkeling het langst onopgemerkt blijven door degenen die geen NNV-lid meer zijn. Misschien lezen zij Fylakra (nog) wel.

Geen NNV-lid ?

Hoeveel fysici zijn geen lid van de NNV ? In 't algemeen een niet eenvoudig te beantwoorden vraag. Voor het laboratorium is het antwoord minder moeilijk te geven. Een vergelijking van de ledenlijst van de NNV met de telefoongids van het lab (simpel want beide zijn alfabetisch gerangschikt) laat zien dat bijna de helft van de fysici-plus-kandidaten geen lid is van de NNV. Dat is een verontrustende situatie en het is ons aller belang dat dit aantal drastisch wordt gereduceerd, dat alle fysici (ook de leraren) en kandidaten zich weer als vanouds bij de NNV voegen.

Het zou een waardig geschenk zijn indien volgend jaar bij de viering van het 50-jarig NNV-jubileum zou blijken dat de recente vernieuwing van het NTvN geleid heeft tot een forse aanwas van het ledenbestand. Dan zal de NNV in voorkomende gevallen haar stem ook weer duidelijk kunnen laten horen namens alle fysici.

De oorspronkelijke versie van dit artikel - geschreven tijdens de vakantie - vermeldde op deze plaats dat aanmeldingsformulieren voor het lidmaatschap van de NNV in Utrecht verkrijgbaar waren bij de hoofdredakteur van het NTvN, Dr. Chr. Smit. Het is passend hier nu zijn bijdrage aan de boven besproken waardevolle ontwikkeling dankbaar te memoreren.

C. van der Leun

P.S. Het heeft wellicht zin ook nog te vermelden dat NNV-leden automatisch lid zijn van de EPS, de nieuwe European Physical Society. Zij blijven van de snelle ontwikkelingen in geheel Europa op de hoogte via het bij het NTvN gevoegde "Europhysics News". Aanmeldingskaarten voor de NNV (en eventuele nadere inlichtingen) zijn verkrijgbaar bij v.d. L.

NOTIFICATIE

Het artikel In Memoriam (septembernummer) was per abuis de ondertekening niet vermeld. Dit stuk was van de hand van Prof. Dr. C. Alkemade.

PERSONALIA

Geboorten

27 sept. 1970 Neeltje dochter van
de heer en mevrouw Van der Wildt-Ottens

28 sept. 1970 Ernst Hans Christiaan zoon van
de heer en mevrouw Ullersma-Brecheisen

Huwelijk

16 okt. 1970 de heer D. Kraaij met mej. N. Koster

23 okt. 1970 de heer W.M. de Kruif met mej. J. Lit

Vertrokken staf- en personeelsleden

30 sept. 1970 H.G.W. Donkelaar, FOM, wetenschappelijk
assistent, Kernfysica
J.W.J. van Zelst, technicus, Technische
Natuurkunde

Nieuwe staf- en personeelsleden

1 oktober 1970 Mej. A.J. Geurtse, adm. medewerkster,
Boekhouding
Mej. W.R.M. den Hollander, secretaresse,
Transitorium I
Mevr. H.D. van Klaveren-v.d.Hoek, secre-
taresse, Didaktiek
R.J. de Vos, technicus, Vaste Stof

- 720 -

19 oktober 1970 Mevr. C. Pfeiffer-van Wijk, secretaresse,
Vaste Stof

20 oktober 1970 T. van Ittersum, promotieonderzoek prof.Smit

Doctoraalexamens (experimentele natuurkunde)

28 september '70 N. Abrahamsen
J.A.C. Bogaerts
W.H. Diemer
H.G.W. van Donkelaar
M.F.C. van Gool

BEMETELEXAMENS

21 september 1970 was een waardevolle dag voor vele Bemetele-
cursisten, ondanks dat de herfst op deze dag zijn intrede deed.
Zij kregen het bewijs in handen van hun vakmanschap.

De diploma's werden met een toepasselijk woord uitgereikt door
de heer Van Zijl, bij aanwezigheid van de verschillende leraren
en de Bemeteleconsulent de heer H. de Vries.

Na de uitreiking bracht de groep een bezoek aan de afdeling
"Didaktiek en College", waar ondermeer enkele proeven voor hun
werden gedemonstreerd.

De gelukkigen waren:

M.N. Laan (met het hoogste aantal punten)
P. Otten
G. de Jong
E.H.P. v.d. Veen
E.v.d. Eshof
R.H.A.v.d.Bilt
G.J. Kasteleyn
H.J.Mansvelt-Beck
H. Regter
T. Hofman

S. de Ridder (glasinstrumentmaker)

B.v.Z

UIT DE LAB. RAAD VERGADERING VAN 25 SEPTEMBER 1970

De vergadering begon met een welkomstwoord van de voorzitter aan de nieuwe hoogleraar van de werkgroep Vaste Stof, Professor Dr. H. de Wijn.

Vervolgens werd een zeer volle agenda afgewerkt, waarvan hier de belangrijkste punten volgen.

De Cascadegenerator in de Bijlhouwerstraat zal worden ont-manteld. De heren Beukema en Vermeulen hebben belangstelling voor een gedeelte van de generator en gelukkig niet voor het-zelfde gedeelte.

De heer Broeder zal zoveel mogelijk de namen bekend maken van de studenten die in het laatste half jaar van hun afstu-deerfase zijn, opdat eventuele vacatures voor promotieplaatsen zo verantwoord mogelijk kunnen worden opgevuld.

De suggestie om staflunches te combineren met open dagen werd in het algemeen goed ontvangen. Daar er echter ook bezwa-ren aan-kleven wil men de werkgroepen zelf laten beslissen of zij deze combinatie wensen.

Er wordt vooralsnog besloten om de laboratoria voor expe-riamentele natuurkunde niet van speciale namen te voorzien. Het postadres zal worden:

Fysisch Laboratorium Rijksuniversiteit Utrecht
Sorbonnelaan 4, "De Uithof", Utrecht.

In de wandelgangen zullen dan funktionele namen ontstaan om de diverse gebouwen te onderscheiden zoals Tandemgenerator, Gene-ratorengedouw, Kryogeen laboratorium, Werkplaats en Hoofdge-bouw.

Op 2 oktober beginnen de verhuizingen naar de nieuwe natuurkundige laboratoria.

Het eerst is de werkgroep Microgolven aan de beurt.

Op 27 november vindt een feestelijke opening plaats in combi-natie met het St. Nicolaasfeest.

Op 8 oktober zal voor het eerst het colloquium in de Uithof worden gehouden en wel in Transitorium I om 16.00 uur.

De definitie van het begrip wetenschappelijke staf zal tengevolge van de nieuwe ontwikkelingen op ons laboratorium en de wet Veringa opnieuw moeten worden bezien. Het rapport van de

commissie eenwording wetenschappelijk corps (commissie Smitten-berg) zal daartoe worden bestudeerd.

In 1971 zal de Fysisch Laboratorium gemeenschap 3 lectoren rijker zijn. De eerste onderwijslector zal dan zijn intrede doen. Deze lectoren worden voorgedragen voor benoeming door kleine commissies. De commissie voor de onderwijslector bestond uit: C.Th.J. Alkemade (hoogleraar), G.A.W. Rutgers (hoogleraar), H.P. Hooymayers (stafmedewerker) en J. van Himbergen (student). De lab.raad heeft ingestemd met het voorstel van de commissie. Nu volgt nog een lange, gedeeltelijk papieren weg vóór de benoe-ming een feit is.

Ook voor de lector in de medische fysica is een commissie ge-formeerd, die bezig is met het opstellen van de eisen en de ad-vertentie voor de nieuwe functionaris.

Deze commissie is samengesteld uit: J. Wieneke (wetenschappelijke staf), H. Landsman (student), M.A. Bouman (hoogleraar), J.J. Denier v.d. Gon (hoogleraar) en G.E.P.M. Verrooi (weten-schappelijke staf).

De advertentie is reeds opgesteld en zal binnenkort in een aantal binnenlandse en buitenlandse bladen verschijnen. Voor de lector technische natuurkunde moet de commissie nog samengesteld worden. Dit zal echter op korte termijn geschieden.

Ook voor 1972 zijn 3 lectorplaatsen aangevraagd waaronder twee voor onderzoek in de experimentele natuurkunde en één voor onderwijs en/of didaktiek.

Uit een onderzoek door de personeelscommissie bleek dat de experimentele natuurkunde in Utrecht een tamelijk groot lecto-rentekort (7 à 8 lectoren) vertoond in vergelijking met andere takken van wetenschap. Zo is op ons laboratorium 1 lector/hoog-leraar aanwezig op 7 wetenschappelijk medewerkers, terwijl in de overige vakgroepen en zusterfaculteiten gemiddeld 5 weten-schappelijk medewerkers per lector/hoogleraar werkzaam zijn. De structuurcommissie is in de eindfase van haar bestaan geko-men. Men beraadt zich over de wijze waarop de oude in de nieuwe situatie moet overgaan.

De heer Peeters schrijft momenteel een rapport over de voorstel-len die de commissie aan de lab.raad zal voorleggen. Hierin zullen ook de belangrijkste argumenten worden genoemd, die tot de voorstellen hebben geleid.

Over de wijze waarop men de voorstellen zal gaan bespreken is nog geen definitief besluit genomen. Men acht verkiezingen in april 1971 een haalbare zaak.

Nog steeds zijn er weinig mensen die de grote opdrachten voor de werkplaats in 1971 hebben ingediend. In verband met de planning verzoekt men de belanghebbenden met klem deze opdrachten alsnog in te zenden naar de heer Bollée.

Er zijn geldprijzen beschikbaar voor studenten die op één of andere wijze een bijzondere gemeenschapszin hebben getoond (bijvoorbeeld meewerken in onderwijscommissies etc.). Suggesties voor namen kunnen worden ingediend bij de sub-faculteit.

Het voor experimentele research beschikbare geld voor ons laboratorium is nagenoeg verdeeld. De financiële commissie zal nog kenbaar maken hoe het nu verdeeld is over de diverse afdelingen.

De werkplaats heeft geld voor een vacuümsoldeerinstallatie (f 120.000,=) aangevraagd. Deze moderne installatie is onmisbaar in een moderne werkplaats en is in het belang van ieder die opdrachten verstrekt aan de werkplaats.

H.P. Hooymayers

Dankbetuigingen

De heer en mevrouw den Hartog-Annema bedanken de Fylakon hartelijk voor het cadeau, ontvangen bij hun huwelijk.

De heer en mevrouw Langerak danken de Fylakon hartelijk voor het door hen ontvangen cadeau ter gelegenheid van de geboorte van hun zoon.

De heer C. Fafieanie bedankt Fylakon hartelijk voor de fruitmand ontvangen tijdens zijn ziekte.

Mevr. C. Helmer-van Bunnik bedankt Fylakon hartelijk voor de fruitmand ontvangen tijdens haar ziekte.

BELLEN MET HET UNIVERSITEITSCENTRUM "DE UITHOF"

Vanaf 15 november 1970, kunt u zonder tussenkomst van de telefoniste zich in verbinding stellen met de persoon, die u wenst te spreken.

HOE ?

Laten we aannemen dat meneer X op zijn bureau toestel 1112 heeft staan. U draaide vroeger 030 - 539111, kreeg de telefoniste en vroeg haar: "Mag ik van u toestel 1112"

DIT IS VOORBIJ !

U draait niet meer 539111, maar rechtstreeks het interne nummer van meneer X met daarvoor het getal 53. U draait dus 531112, waarna u meneer X aan de lijn krijgt, als hij tenminste niet afwezig is, of in gesprek. In het eerste geval krijgt u na een aantal signalen, en in het tweede geval vrijwel onmiddellijk, verbinding met de telefoniste, die u verder kan helpen.

TOESTELNUMMER OPVRAGEN !

Het is belangrijk, dat u degene, met wie u telefoneert, vraagt naar zijn of haar toestelnummer. U kunt het de volgende keer dan zonder de telefoniste stellen, wat voor u en voor ons tijd en geld bespaart.

BIJLHOUWERSTRAAT 6 : per 18 december

NIEUW TELEFOONNUMMER : 33 11 23

Molekulen in het souterrain.

Open dag van de sekte Molekuulfysika.

Dinsdag 10 november 1970 zal er door de sekte molekuulfysika een "open dag" worden georganiseerd als eerste in de reeks open dagen, die door de verschillende afdelingen van het Laboratorium zullen worden gehouden.

Een ieder die een band, van welke aard dan ook, voelt met het Laboratorium, wordt uitgenodigd tijdens deze open dag de werkzaamheden binnen onze groep te komen aanschouwen. Wellicht ten overvloede wordt erop gewezen, dat deze uitnodiging ook geldt voor studenten en echtgenotes of verloofdes van medewerkers.

De onderwerpen van de groepen die onder de sekte molekuulfysika ressorteren zijn:

Lijnverbreding - atoomfluorescentie - schokgolven - hoogfrequent ionisatieonderzoek - aardalkalispektra - optika, interferometrie - laser - molekulenbundels - mikrogolfspektroskopie.

Het programma van de "open dag" ziet er als volgt uit:

09.30 - 10.45 uur	- bezoeken aan de opstellingen
10.45 - 11.00 uur	- koffie
11.00 - 11.15 uur	- inleiding door prof.dr.C.Th.J.Alkemade voor geïnteresseerde leken op fysisch gebied
11.15 - 12.00 uur	- bezoeken aan de opstellingen
14.00 - 15.00 uur	- bezoeken aan de opstellingen
15.00 - 15.15 uur	- inleiding door prof.dr.C.Th.J.Alkemade voor fysisch gevorderden
15.15 - 15.30 uur	- thee
15.30 - 16.00 uur	- bezoeken aan de opstellingen.

Op nog nader vast te stellen tijdstippen zal een filmpje worden vertoond over vlamonderzoek.

Er zullen geen rondleidingen worden gehouden, maar ieder kan op eigen gelegenheid de groepen een bezoek brengen, waarin hij of zij geïnteresseerd is. Ervaren explikatoren zijn voorhanden en wij zullen de opstellingen werkend proberen te krijgen.

Alle groepen bevinden zich in het souterrain van de werkplaats en om voor ieder de weg naar de onderzoeken te openen,

zal er daar een informatiecentrum worden ingericht, waar men U de helpende hand zal pogen te bieden bij eventueel voorkomende moeilijkheden.

Om U bij voorbaat enigszins vertrouwd te maken met enkele begrippen en uitdrukkingen, waar U bij ons mee te maken zult krijgen, hebben wij hieronder een uiterst eenvoudige beschrijving gegeven van ons werk:

Wat is Atoom- en Molekuulfysika?

Alleen al het bestaan al van woorden als "kernwapen", "kernfysika" duidt er op, dat atomen een kern bezitten. Daarom heen cirkelen elektronen, zoals satellieten om de aarde, planeten om de zon. Van satellieten is bekend dat er stabiele banen zijn: bij een bepaalde snelheid hoort een bepaalde baan - er is dan evenwicht tussen aantrekking door de aarde en centrifugale kracht.

De kern is positief geladen, de elektronen negatief en het gehele atoom is neutraal. Er zijn dus net zoveel elektronen in de banen als positieve deeltjes (positronen) in de kern. Alle elektronen zijn netjes geordend; in tegenstelling tot aard-satellieten zijn alleen bepaalde banen toegelaten en ook nog het aantal elektronen, dat in een bepaalde baan mag komen, is geregeld. Precies zoals bij de satellieten behoort bij elke baan een bepaalde energie: met elke baan correspondeert een energieniveau. Alle elektronen samen worden wel "elektronenwolk" genoemd. De studie van deze elektronenwolk is het doel van de atoomfysika.

Breng nu twee atomen bij elkaar, als ze dicht genoeg bij elkaar zijn, trekken ze elkaar aan: dat geeft de samenhang van alle materie, zelfs alle gassen zijn kondenseerbaar, m.a.w. er zijn krachten die atomen meer of minder sterk bij elkaar houden. Deze krachten blijken sterk afhankelijk te zijn van de structuur van de elektronenwolk van de betreffende atomen. Bij de edelgassen zijn de elektronen keurig opgeborgen in "volle" banen: voor zover de banen door de aanwezige elektronen bezet zijn, zijn zij ook geheel gevuld: er zou er geen één meer bij kunnen en als er één af zou gaan, zou het overblijvende deel duidelijk een "hongerige" indruk maken.

Als maat voor de krachten tussen atomen of molekulen zouden wij het kookpunt van de desbetreffende stof kunnen nemen. Dat is immers de temperatuur waar beneden een stof bij nor-

male druk een vloeistof is en waarboven de deeltjes elkaar vaarwel zeggen en een gas vormen.

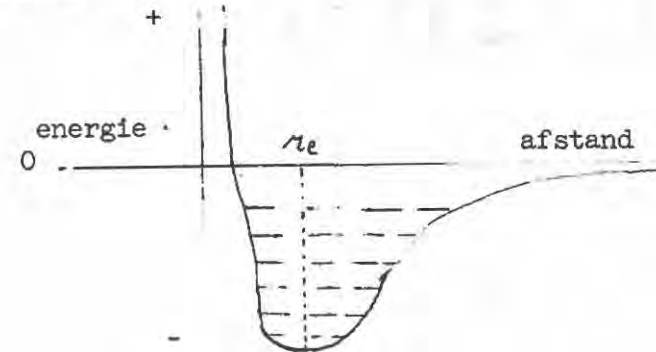
Welnu: helium is al boven -269°C geen vloeistof meer, maar wordt gas, argon kookt bij -186°C , xenon bij -112°C .

Een waterstof-atoom heeft maar 1 elektron en wil er eigenlijk nog erg graag één bij hebben. Dit lukt door samen te doen met een ander atoom, bijv. een ander waterstof-atoom. Zo ontstaat een chemische binding en wordt een molekuul gevormd. Daarbij omhult de elektronenwolk (of bij zwaardere atomen een deel van de elektronenwolk) nu beide atomen.

Een waterstof-molekuul bestaat uit uit twee atomen, die het samen zo goed hebben dat ze weinig voelen voor het aantrekken van andere atomen of molekulen; het kookpunt is -259°C , slechts weinig hoger dan dat van helium dat een "koele minnaar" bij uitstek is. Daarentegen moet men waterstof tot boven de 2000°C verhitten om de twee atomen van het molekuul uit elkaar te trekken; daarenboven treedt dissociatie op. Is een waterstof-molekuul een volmaakt, keurig symmetrische verbinding, er zijn ook andere combinaties, waarbij één van de partners veel inhaliger en de andere veel guller is. Bijv. als een atoom met een "eenzaam" elektron (alleen in een baan waar er nog meer in kunnen) een verbinding aangaat met een atoom in zijn elektronenwolk (een elektrische baan die vol loopt als er nog net één elektron bijkomt). Keukenzout is zo'n verbinding; natrium heeft een eenzaam elektron en chloor een gat en samen voelen ze zich tamelijk happy. Alleen is er nu een verschuiving in de elektronenwolk van het molekuul waar te nemen; het natriumatoom dat een negatief elektron heeft opgegeven, blijft positief achter (positief ion), terwijl het neutrale chloor-atoom, dat het elektron opneemt, daardoor een negatief ion wordt. Het keukenzout molekuul is als het ware een elektrisch haltertje met een positieve en een negatieve kant. Wij zeggen dat zo'n molekuul een dipool bezit. Nu zijn deze zouten ekstreme voorbeelden, maar in principe bestaat de mogelijkheid dat elk molekuul dat uit verschillende atomen is opgebouwd een ladingsverschuiving in zijn elektronenwolk en daarmee een dipool krijgt.

Alle genoemde gevallen van de invloed van twee deeltjes op elkaar zijn voorbeelden van de wisselwerking of interactie tussen atomen of molekulen, elektronen en ionen.

Waar de genoemde deeltjes de invloed ondergaan van een elektrisch of magnetisch veld of van licht of andere elektromagnetische straling kunnen we spreken van de wisselwerking met dat veld. Wanneer het deeltjes betreft zijn we vooral geïnteresseerd in de krachten die bij de wisselwerking een rol spelen, of nog liever: in de wisselwerkingspotentialiaal die tussen de deeltjes werkzaam is en waarvan de kracht wordt afgeleid. De potentialiaal geeft ons de potentiële energie tussen de betrokken deeltjes, d.i. de energie die alleen afhangt van de plaats van de afstand tussen de deeltjes. Heel vaak ziet de interactiepotentialiaal er in 2-dimensies als volgt uit:



Op zeer grote afstand is de wisselwerking vrijwel nihil; worden de deeltjes dicht bij elkaar gebracht dan trekken ze elkaar aan en dit wordt aangegeven door het dalende stuk, beneden nul, van de kromme. Probeert men de afstand echter erg klein te maken dan stoot men op het steil oplopende stuk van de kromme en aangezien we het negatieve stuk aantrekkend hebben genoemd, moet het stuk boven 0 afstotend zijn. Willen we de deeltjes erg dicht bij elkaar brengen, dan hebben we veel energie nodig. Voor twee deeltjes die op geschikte wijze bij elkaar zijn gebracht en die bij elkaar in de potentialiaalpunt blijven zitten, is r_e de evenwichtsafstand. De diepte van de put is een maat voor de stabiliteit van de verbinding tussen de deeltjes. Als de put diep genoeg is kunnen de atomen ten opzichte van elkaar trillen, zonder uit elkaar te vliegen.

Dit blijkt slechts mogelijk met zeer bepaalde energieën die in het plaatje met horizontale lijntjes zijn aangegeven. Elk lijntje komt overeen met een bepaalde vibratie-energie, ze worden ook vibratie-energieniveaus genoemd.

Energieën kunnen met velerlei maten gemeten worden; één van de meest gebruikte is de elektronvolt (afgekort eV), d.i. de energie die 1 elektron krijgt als het door een elektrisch veld van 1 volt is versneld. De energie van licht en van andere straling, b.v. radio- of microgolven, kan worden uitgedrukt in de golflengte of de frekwentie. Hierbij moeten we bedenken dat de straling in kleine pakketjes wordt uitgezonden; zoals de materie is verdeeld in deeltjes als atomen, elektronen, enz., wordt straling geleverd in fotonen of kwanta (enkelvoud kwantum). Zo komt de energie van het gele natriumlicht van 5890 Angstrom overeen met 2,1 eV per foton en het infrarode licht van een CO₂ laser bij 10,6 micron met 1/8 eV. Chemici zijn gewend aan kilo-calorieën, maar rekenen dat uit niet per deeltje of kwantum maar per N deeltjes of kwanta, waarin N = getal van Avogadro = 6×10^{23} . Op die manier wordt een maat gekregen die een prettige grootte heeft: 1 eV $\approx$ 23 kcal.

Microgolferkers hanteren weer een andere maat - het golfgetal, dat is het omgekeerde van de golflengte (in cm.). Aangezien het microgolfgebied golflengten van 0.1 tot 10 cm omvat zijn typische energieën: 10 tot 0.1 cm⁻¹. De energie van de infrarode kwanta van de CO₂ laser is ongeveer 960 cm⁻¹, dus zeer veel groter.

Uiteraard kan men ook de temperatuur als een energimaat gebruiken. De diepte van de potentiaalput die we hiervoor hebben genoemd wordt vaak uitgedrukt in °K; voor de helium-helium interactie is die ongeveer 10°K, voor stikstof-stikstof ongeveer 200°K, enz. 1 eV komt overeen met 10.000°K en dat is een erg hoge temperatuur om in een lab. opstelling te verwezenlijken. Toch blijkt het mogelijk te zijn om processen te bestuderen waarbij energieën van enkele eV's een rol spelen, in lab. opstellingen die plaatselijk niet heter worden dan ongeveer 3000°K. Dit komt doordat in een normale situatie nooit alle deeltjes eenzelfde energie bezitten; de totale beschikbare energie van een groep atomen of moleculen wordt volgens bepaalde regels over alle leden van de groep verdeeld.

Is het geheel netjes in evenwicht dan hangt die verdeling alleen van de temperatuur af en dan kunnen we precies opgeven hoe groot de gemiddelde energie van de deeltjes is. Dit geldt niet alleen voor de kinetische energie van de deeltjes - de vorm van energie die samenhangt met de beweging van de deeltjes - maar ook voor de inwendige energie van alle deeltjes (b.v. vibraties en rotaties van molekulen). Gelukkig voor ons blijken er deeltjes te zijn die veel meer dan de gemiddelde energie in de wacht hebben gesleept. Hoewel hun aantal relatief klein is, kan men het gevoelige meettechniekenonderzoek doen dat geheel op hun aanwezigheid berust.

Het onderzoek.

Men zou zich kunnen voorstellen dat het molecuulfysica onderzoek zich als volgt ontwikkeld heeft:

- a. onderzoek naar de eigenschappen van vrije, op zichzelf staande atomen en moleculen.
 - b. onderzoek naar mogelijke storingen van vrije atomen of moleculen ten gevolge van de aanwezigheid van andere deeltjes.
 - c. onderzoek waarbij de processen die in a. als storing worden ervaren en bij b. nader onderzocht, juist als doel worden genomen en dat dan op het niveau van wat er gebeurt tussen 2 of in ieder geval weinig deeltjes.
 - d. onderzoek van grote groepen deeltjes, waarin zich de bij c. bedoelde processen afspelen.
- a. Hiervóór hebben we gezien dat de elektronen in atomen en moleculen alleen op bepaalde energieniveaus kunnen voorkomen en dat moleculen ook alleen met zeer bepaalde energieën kunnen vibreren en ook roteren. Het is mogelijk om van het ene naar het andere energieniveau over te gaan door precies de goede hoeveelheid energie aan het atoom of molecuul toe te voegen. Dit kan vaak het gemakkelijkst gebeuren door bestraling met "licht" - ultraviolet, zichtbaar, infrarood of microgolven - van de juiste golflengte. Daardoor kan het deeltje in een hogere energietoestand gebracht worden; het wordt aangeslagen of: geëxciteerd.

Het atoom of molecuul wil die extra energie overigens graag weer kwijt en keert na kortere of langere tijd weer terug naar de uitgangstoestand, genaamd grondtoestand. Hierbij kan het licht dat oorspronkelijk geabsorbeerd was, weer uitgezonden worden. Zo ontstaan absorptie- en emissie spektra die karakteristiek zijn voor de betrokken deeltjes. Ze kunnen dan ook gebruikt worden om de aanwezigheid en de hoeveelheid van bepaalde atomen en molekulen op een gegeven plaats te onderzoeken.

Bovendien geven ze informatie over het inwendige van het molecuul: de energieniveaus hangen immers af van de plaats van de atomen t.o.v. elkaar en hun onderlinge krachten.

b. het blijkt dat de spektra van vrije atomen en molekulen beïnvloed kunnen worden door andere deeltjes, als die dicht genoeg bij het oorspronkelijk deeltje komen. Het deeltje is dan gestoord en de lijnen in het spektrum zijn verschoven en/of verbreed t.o.v. de lijnen van het ongestoorde deeltje. Als we dus meten aan een systeem waarin veel botsingen tussen de deeltjes plaatsvinden, m.a.w. waarin de druk voldoende hoog is, dan hebben we een goede kans dat op het moment dat een foton wordt geabsorbeerd of geëmitteerd een ander molecuul zo dicht bij is dat verstoring optreedt. Deze verstoring hangt weer af van de wisselwerking tussen de deeltjes en de studie van lijnbreedten kan ons dus iets leren over die wisselwerking. Er bestaan trouwens spektra die alleen maar waarneembaar zijn in hogedruk systemen: druk-geïnduceerde spektra.

c. wil men meer direkt kijken naar de wisselwerking tussen twee soorten afzonderlijke atomen of molekulen, dan ligt het voor de hand om te proberen hun onderlinge botsingen rechtstreeks te bestuderen. Een methode hiervoor is die m.b.v. molekuulbundels. Hierbij maakt men in een vakuumsysteem 2 bundels atomen of molekulen -analoog aan lichtbundels- die men op elkaar laat botsen. Die bundels zijn zo ijl dat de meeste deeltjes ongehinderd doorgaan en er slechts af en toe een botsing optreedt. Meestal kijkt men met een speciale detector naar slechts één van de beide soorten bundeldeeltjes en meet dan hoe deze deeltjes tengevolge van de botsingen van hun oorspronkelijke baan worden afgebogen. Bij een heftige botsing ontstaat een grote afwijking van de baan, bij een "zachte" botsing een kleine afwijking.. Als de botsing "heftig" genoeg is, kan weer excitatie van één van de botsingspartners optreden.

er wordt ekstra energie in de inwendige energieniveaus van het getroffen deeltje gestopt. Men spreekt in dit geval van inelastische botsingen, in tegenstelling tot de "biljartbalachtige" botsingen die elastisch zijn. Tenslotte kan men ook botsingspartners hebben die chemisch met elkaar reageren; bij deze reactieve botsingen krijgen we na de botsing twee andere deeltjes als we ervoor hadden. Was hiervoor sprake van twee bundels atomen of molekulen, we kunnen ook één van deze bundels vervangen door een bundel elektronen, of ionen of fotonen en we kunnen eventueel de andere bundel vervangen door een celletje dat gevuld is met een gas of damp waarvan we de wisselwerking met de bundeldeeltjes willen onderzoeken. Deze bundeltechnieken vinden veelvuldige toepassing, o.a. in de afdeling atoomfysika en bij het maken van bepaalde lichtbronnen.

d. in een grote verzameling molekulen, zoals in een vlam, komen vele van de botsingen die we onder c. hebben genoemd voor. Wat we aan een vlam waarnemen, is dan ook het resultaat van een grote menigte gelijktijdige botsingsprocessen. Daarbij zijn er ook met botsingspartners, die slechts heel kort kunnen bestaan - bijv. geëxciteerde deeltjes of brokstukken van molekulen - en daardoor moeilijk in de vorm van een bundel gehanteerd kunnen worden. (Soms kunnen we in zo'n geval gebruik maken van de schokbuis-techniek, waarbij het aantal soorten botsingspartners beperkt wordt en deze in een zeer korte tijd op hoge temperatuur gebracht worden en dan de botsingen ondergaan waarin we geïnteresseerd zijn, en waarbij we zo'n korte tijd waarnemen dat hinderlijke volprocessen niet meegemeten worden).

Allereerst zal men willen weten welke deeltjes überhaupt in de vlam voorkomen. Hiervoor dienen spektroskopische methoden, gezien het eerder genoemde feit dat de spektra als het ware een "vingerafdruk" van de molekulen zijn. Soms wordt er echter lichtemissie waargenomen zonder dat men precies weet wat het molecuul is dat hiervoor verantwoordelijk is. Men moet dan trachten de mogelijke stoffen te bereiden en apart het spektra daarvan te meten.

Dan zal men willen weten hoe snel bepaalde processen verlopen, want dat is direkt een maat voor de effectiviteit van de botsingen die een rol spelen bij die processen. Hiertoe kan men bijv. een kortstondige uitwendige prikkel toevoeren

aan het systeem en kijken hoe snel het daarop reageert en hoe lang na het stoppen van de prikkel de invloed ervan nog merkbaar is. Door de samenstelling van het gas en de temperatuur te variëren, kan men dan nog nagaan welke deeltjes voor bepaalde verschijnselen verantwoordelijk zijn en welke energieën daarbij een rol spelen. Uiteindelijk hopen we op die manier te weten te komen hoe energie van het ene op het andere molecuul wordt overgedragen, hoe chemische reacties tot stand komen, waar de energie blijft die bij sommige reacties vrijkomt of hoe de energie die bij sommige reacties nodig is, op de juiste plaats komt, enz. En daarbij mag U dan voor molecuul ook lezen: atoom, ion, elektron of foton.

Een uiteenzetting van het werk op de afdeling molekuulfysika, dat dieper graaft en bestemd is ter oriëntatie van kandidaatsstudenten, is voor alle belangstellenden verkrijgbaar bij: mej.H.J.Kling, gebouw voor Kernfysika en Vaste Stof, Sorbonnelaan 4 -Uithof

mej.S.F.Kronemeyer, Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, bibliotheek.

mej.A.I.Berkelaar, Transitorium I, Leuvenlaan 21 -Uithof.

Jos van Deventer
Fred van der Valk.

Werktijden

Geen nieuwe regeling, maar een verduidelijking, nu er meer "buitendependances" in het Universiteitscentrum (Uithof) geconcentreerd worden.

De officiële werktijden liggen tussen 8.15 en 17.30 uur met een middagpauze van één uur.

Per afdeling, dienst of gebouw blijft het mogelijk om na onderling overleg en het akkoord van de beheerder de middagpauze met een kwartier in te korten. Bij deze kortere middagpauze kan het einde van de werktijd dan vervroegd worden tot 17.15 uur.

De Beheerder van het
Fysisch Laboratorium.

SERVICE NA DE VERHUIZING

Na het betrekken van het gebouw KVS en het Generatorengebouw zal ongeveer 60% van de medewerkers bij de Natuurkunde in de Uithof werken, ruim 10% bij de Medische Fysica (Eisenhowerlaan) en een 30% in de Bijlhouwerstraat. Dit heeft veel consequenties voor de organisatie van de administratie, goederenbeweging en reproductie.

Administratie

Vanwege het veelvuldig contact met de Beheerder blijft de boekhouding en administratie in de Bijlhouwerstraat. De heer van Rijn (gebouw KVS kamer 009 - toestel 2614) zal als contactman tussen genoemde afdelingen en de werkgroepen in de Uithof fungeren. Zoals altijd mag in verband met de diverse voorschriften niets worden gekocht of besteld zonder voorafgaand overleg met de administratie.

Hoofdmagazijn en goederenbeweging

Het hoofdmagazijn is geheel overgeplaatst naar de Werkplaats. Van hieruit verzorgen de heren Veuger en Fafieanie het hulpmiddelenmagazijn, de inventarisatie en de goederenbeweging.

Goederenbeweging

Daar het beheer van het hoofdmagazijn en de inventarisatie als bekend mag worden verondersteld, volgt hier alleen iets over de goederenbeweging. Tot nu toe kwamen de goederen binnen op de volgende plaatsen: Bijlhouwerstraat 6 (voor stad en Jutphaas), Princetonnaan 4 (van de Graafflaboratorium), Sorbonnelaan 4 (werkplaats) en Leuvenlaan 21 (Transitorium I).

Na 1 oktober 1970 zullen er nog slechts 2 ontvangstcentra zijn, te weten: Leuvenlaan 21 voor Transitorium I (in verband met eigen kostenplaats) en Sorbonnelaan 4 (voor de rest van de Natuurkunde en de Werkplaats), waardoor het geplande ontvangstcentrum voor het Natuurkunde-complex werkelijkheid wordt.

Het hoofdmagazijn neemt daar alle goederen in ontvangst en zorgt ervoor, dat ze, na eventuele inventarisatie te bestemder plaatse komen. Daartoe zal in het Fysicacomplex in de Uithof tweemaal per dag een goederentreintje de ronde doen, dat op de terugweg emballage, te verzenden goederen en uitgaande post meeneemt. Hiertoe zal in de hal van ieder gebouw een trekwagentje worden geplaatst, waarin de te verzenden goederen en post kunnen worden geplaatst. Op de stukken duidelijk en volledig de bestemming vermelden en, indien toepasselijk, opmerkingen als breekbaar enz. De routes zullen zoveel mogelijk aansluiten op die van de postbusjes van de Universiteit.

Reproductie

Het kopiëren wordt vanaf 1 november 1970 voor de gehele Wis- en Natuurkunde zoveel mogelijk gecentraliseerd in de afdeling van de heer van Zoest in Transitorium I. Deze afdeling is nu uitgerust met een Multilith 250 offsetmachine en een Bruning 2100 kopiëerapparaat. Daar komt in de naaste toekomst nog bij inbind- en lijmapapparatuur en een elektrische sorteermachine. De apparatuur is bestemd voor grote aantallen afdrucken, ongeveer 10 en meer; het stencillen wordt dus een aflopende zaak.

De Océ 1400 van Transitorium I zal worden geplaatst in het gebouw KVS en is bestemd voor kleine aantallen afdrucken, tot ongeveer 10 stuks. Grotere aantallen via de bovengenoemde offset-apparatuur in Transitorium I.

Offset-procedé

Kopij hiervoor kan het best getypt worden op daarvoor bestemd wit papier te verkrijgen bij de afdeling reproductie van de heer van Zoest (Trans. I).

Het Bruning kopiëer-apparaat maakt een offsetmaster van het betreffende wit papier; hiervan zijn ongeveer 1000 afdrucken mogelijk; voor nog grotere aantallen zijn meer masters nodig. Het gebruik van wit papier heeft zeer vele voordelen ten opzichte van het gebruik van offsetplaten.

Ook studenten wordt aangeraden het speciale witte papier te gebruiken voor het maken van verslagen. Kontrastrijk inktlint gebruiken!

Archief

Het archief van de heer Hogeweg van in- en externe verslagen gaat per 1 november a.s. naar de heer van Zoest en wordt door hem voortgezet.

M.A. van Lith

KLEIN JOURNAAL

Seminarium Theoretische Fysica

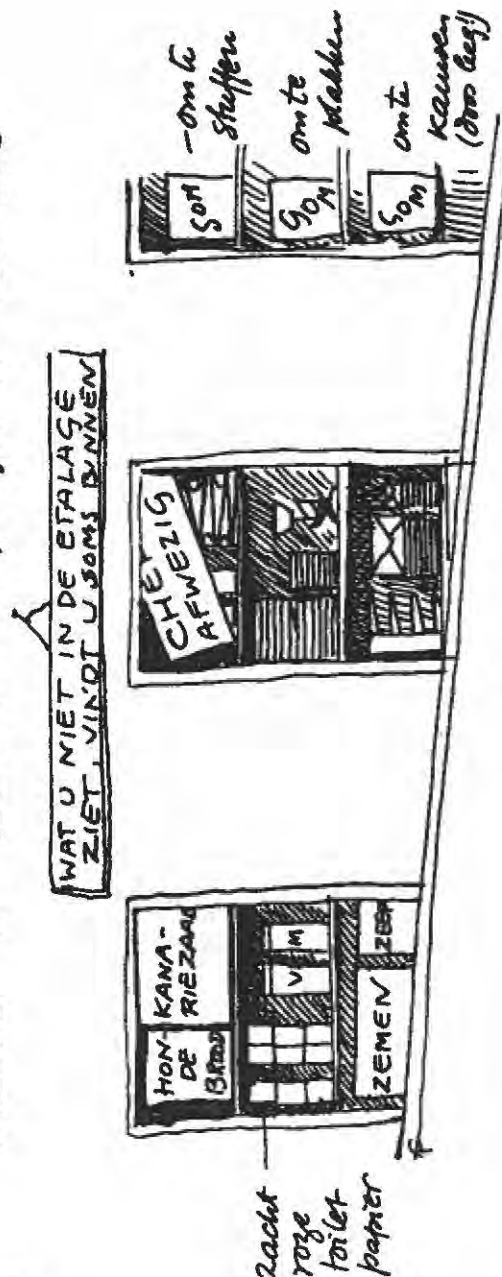
28 oktober 1970 J.A. Prins (Delft)
"Kritische röntgenopalescentie van vloeistofmengsels".
Kleine collegezaal van het Fysisch Lab.
Bijlhouwerstraat 6, Utrecht.

Colloquia

5 november 1970 Dr. H. Pauly (Göttingen)
High resolution molecular beam scattering experiments at thermal energies and the determination of intermolecular potentials by direct inversion of the scattering data.
Transitorium I - Leuvenlaan 21

19 november 1970 Drs. F. Bosman
16.00 uur Enkele aspecten van de neuro-musculaire sturing van onderkaakbewegingen
Transitorium I - Leuvenlaan 21

vrijdag
27 november 1970 Feestelijke maaltijd in de nieuwe generatorhal.
Sinterklaas. Fylakonfeest. Zie de Fylakonfidenties.



Ons magazijn is (gedeeltelijk) verhuurd naar de werkplaats. De étalages geven een zeer goed idee, wat de clientèle binnen wacht: huishoudelijke artikelen, papieren waren en diversen. De laatste branche is veel beter vertegenwoordigd op het Fys. Lab. maar komt er in de verte aan.

IS ER IETS VOOR U BIJ

Enkele weken geleden is het hoofdmagazijn verhuurd naar de Uithof. Er bevond zich echter in het magazijn in de Bijlhouwerstraat nogal wat materieel, waarvan met zekerheid te zeggen viel dat het nooit meer in ons laboratorium gebruikt zal worden. Dit materieel is in de Bijlhouwerstraat achtergebleven en zal binnenkort ter beschikking worden gesteld voor onderwijsinstellingen en voor het uitlenen aan privégebruikers. Op 16, 17 en 18 november a.s. zal de heer Veuger 's morgens in de Bijlhouwerstraat aanwezig zijn om eventuele gegadigden het een en ander te tonen en ervoor te neten. Toewijzing zal daarna eventueel door loting gebeuren. Bij voorbaat moet er echter op gewezen worden dat het hier gaat om zeer overjarige en meestal incomplete en defecte instrumenten en dat de Elektronische afdeling en de Werkplaats in géén geval ter beschikking zijn om er iets aan te laten repareren. Voorts is ieder die iets van dit materieel meeneemt verplicht het onmiddellijk uit het laboratorium te verwijderen, daar anders de kans bestaat dat na enige tijd hetzelfde voorwerp toch weer in het magazijn beland.

v. Burik

FYLAkonfidenties

Vrijdag 27, november, een belangrijke dag voor de medewerkers van het Fysisch Lab., een dag met drie festiviteiten: een feestelijke maaltijd ter gelegenheid van de ingebruikneming van, en ter kennismaking met, de nieuwe gebouwen in de Uithof, de ontvangst van Sinterklaas en het jaarlijkse Fylakonfeest.

Een en ander zal plaatsvinden in de nieuwe generator-hal, deze is dan juist voldoende ver gereed om voor deze feesten te kunnen dienen, en nog niet zover volgebouwd met afscheidingsmuurtjes dat er niet voldoende ruimte is.

Het programma luidt als volgt:

18.30 - 19.00 uur: Aankomst in de generatorhal; aperitief.

19.00 - 20.30 uur: Feestelijke maaltijd in Indische stijl ter
inwijding van de nieuwe gebouwen. De maaltijd en de ver-
siering van de hal worden georganiseerd door de heer
Corbijn van Willenswaard, bij wie u zich ook op kunt geven
voor de maaltijd via het formuliertje in deze Fylakra.
De kosten van de maaltijd zullen ongeveer f 7,50 p.p.
bedragen. De gamelan muziek wordt verzorgd door de heren
Bletterman en Heinekamp.

20.30 - 21.00 uur: Gelegenheid om door de nieuwe gebouwen; het
Laboratorium voor Kernfysica en Vaste Stof en het Kryogeen
Lab. - Generatorengedouw te zwerven.

21.00 - 22.30 uur: Ontvangst van Sinterklaas in de Generatorhal.

22.30 - 1.30 uur: Dansen en spelen met de band van Bletterman.

Alle medewerkers van het Fysisch Lab. zijn (met evt. echtge-
notes(n)) van harte welkom op deze avond. Voor de organisatie
is het wel gewenst dat u zich voor de maaltijd van te voren
opgeeft.

Namens het Fylakon bestuur,
J. Kerksen, secretaris

WIE? WIE? WIE? WIE? WIE? WIE? WIE? WIE?

Sinterklaas c.s. schrijft weer een toto uit.

Per inzending: de naam van Sint en 4 Pieten.

Aantal inzendingen per persoon: onbeperkt.

Uitslag en prijsuitreiking: vrijdagavond 27 november door
Sint persoonlijk.

Inzendingen sturen aan: Dr. J.M. Fluit
Fysisch Laboratorium
Bijlhouwerstraat 6
Utrecht

WIE? WIE? WIE? WIE? WIE? WIE? WIE? WIE?

WIE PROTESTEERT ?

In verband met de inrichting van een bibliotheek in het
nieuwe laboratorium voor Kernfysica en Vaste Stof zijn een
aantal boeken v.n.l. op het gebied van Wiskunde, theore-
tische natuurkunde en kernfysica vanuit de bibliotheek op
Bijlhouwerstraat 6 hierheen overgeplaatst.

Natuurlijk is gewikt en gewogen wat hier gemist kan worden
en wat blijven moest en van een aantal boeken is direct al een
tweede exemplaar aangeschaft.

Wie echter meent bepaalde werken in het oude gebouw niet
te kunnen missen wordt verzocht na te gaan welke werken men
graag weer aangevuld zou zien.
Hiertoe ligt in de bibliotheek een lijst ter inzage waarop aan-
gegeven is welke boeken naar de Uithof gegaan zijn. Een tweede
exemplaar van deze lijst kan bij mij geleend worden (voor
maximaal één week) wanneer u het eens rustig thuis of op uw
kamer wilt bekijken.

Graag zou ik uw protesten willen horen !
Verzoeken om "verdubbelingen" zullen welwillend overwogen en
zoveel mogelijk gerealiseerd worden mits u het mij uiterlijk
1 december a.s. laat weten. Daarna vervalt het hiervoor beschik-
bare crediet.

L.W.B. Verbeek

Promotie

14-10-1970 is Dr.Ir. W.A.P.F.L. van de Grind cum laude
gepromoveerd op het proefschrift Retural Machinery.

NIEUWS VAN ELEKTRONICA

(Waar men slechts Positieve Logica benut volgens de Waarheidstabel)

- De kwartsklok: gangfout -2.10^{-10} , drift $+1.10^{-11}$ per dag.
- Produktie: Hoofdvak : pulsvormer voor gyroscoop; Bijvak: 2x50 prints voor resp. myografie- en irisreflectieproeven; Did.: fotocelkastje v. meting remspanning en een tijdschakelaar; VSt: een zeer langzame "digitale" zaag van grote lineairiteit; Rbiof: een ruisarme voorversterker voor een InSb-IR-detector; Schokg.: een dubbele voorversterker met var. stijgtijd; Exoit.: een integrator-timer van 10 tot 1000 sec., te gebruiken na een lock-in.
- Buiten onze invloed ontstond vertraging in de bouw van de netverdeeldozen met randaarde. Ook de bezetting en instrumentering van onze dependance in het Kf/VSt-lab. is nog een even brandende als hangende kwestie.
- De aangekondigde experimenten met IC-nuldoorgangsschakelende triac drivers voor (thermische) vermogensregeling zijn uitgevoerd, en ze zijn ons zwaar tegengevallen. Als interim oplossing maakten we nu een kastje met relais voor triacsturing, dat vrijwel geen storing veroorzaakt. De beproeving in de praktijk hopen we bij MS2 uit te besteden. U zult er nog meer van horen.
- Enig nieuws van ons magazijn: er zijn TTL 4 bit full adders 7483, en pos. IC voedinkjes (DIL8) type LM 376 N. Deze gaan voor 25 mA van 5 tot 27 V.
- Rondom de leegte. We hebben nu eindelijk de ruimte die we tien jaar geleden zo graag gehad hadden. Dies is er intern verhuisd met als gevolg dat de heer van Burik op kamer 314 en tel. 24 te vinden is, en onze ontwerpafdeling (Koch en Komen) op kamer 412, tel. 96. Op kamer 409 b is nu onze chemie e.d. geconcentreerd. Outsiders hebben geen toegang tot deze kamer, om redenen van bedrijfsveiligheid.
- Niettemin willen wij tot de gastvrije lieden gerekend blijven.

G.J.K.

