

TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: B. BÖLGER, Theresiastraat 75, Den Haag. — Redactie-adres: Koornmarkt 62, Delft.

REDACTIE: J. J. G. VAN HOEK, Jul. v. Stolberglaan 202, Den Haag, Weg- en Waterbouwkunde; P. K. VAN MEURS, A 419, Overschie, Bouwkunde; A. BARGEBOER, Vrouwjuttonland 20, Werktuigbouwkunde, Wis- en Natuurkunde; W. P. VAN ZON, Nieuwe Plantage 74, Scheepsbouwkunde; P. J. LUX, 2^e Ant. Heinsiusstr. 85, Den Haag, Electrotechniek; C. J. H. M. VAN ZEE, Kanaalweg 17, Scheikunde; G. E. GERST, Van Leeuwenhoeksingel 3, Mijnbouwkunde; G. D. BOERLAGE, Heemskerkstraat 28, Luchtvaart; B. BÖLGER, Economie; en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleraren aan de T. H.

Abonnementsprijs per jaar f 5,—.

Verschijnt minstens 14 maal per jaar.

Druk en Administratie: Technische Boekhandel en Drukkerij J. Waltman Jr., Delft.

8^e Jaargang. N^o. 3. 1 November 1917.

Redactiebericht.

Het T. S. T. wil zijn het orgaan van het *studie*leven te Delft.

De Redactie is niet verantwoordelijk voor de in de verschillende bijdragen ontwikkelde denkbeelden, evenmin voor de officieele mededeelingen der T. H., C. C. of Vakverenigingen.

Ieder abonné is gerechtigd wenschen omtrent den inhoud bij de Redactie kenbaar te maken.

Het auteursrecht van dit tijdschrift wordt gewaarborgd door de Auteurswet 1912.

Voor opgaven van abonnement, adresveranderingen en voor het aanvragen van losse nummers richte men zich tot de Administratie: Binnenwatersloot 33.

Over de abonnementsgelden wordt vóór de Kerstvacantie beschikt.

Opzegging van abonnement moet schriftelijk bij de Administratie vóór 1 October geschieden, gebeurt dit niet, dan wordt men wederom als abonné voor den loopenden jaargang ingeschreven.

Uit de Redactie getreden Ir. J. D. FOKMA, e. i.

Benoemd tot Redacteur van de rubriek: Electro-techniek:

P. J. LUX,
2^e Ant. Heinsiusstraat 85, Den Haag.

Prijsvragen T. S. T.

1. *Rubriek der Wis- en Natuurkunde.*

Een punt *A* beweegt zich over een cirkel *c*, terwijl een punt *B* zich over een rechte *l*, die in het vlak van *c* ligt, verplaatst.

Wordt gevraagd een onderzoek van de omhullende aan de lijn *AB*, meer in het bijzonder voor het geval, dat *l* door het middelpunt van de cirkel *c* gaat, en dit onderzoek weer meer in details voor het geval, dat de verhouding van de snelheid van *A*, tot die van *B*, een veelvoud van $\frac{\pi}{2}$ is.

2. *Rubriek der Werktuigbouwkunde.*

Zou door toepassing van moderne windmotoren in den tegenwoordigen tijd een noemenswaardige besparing aan brandstof ten behoeve van de nijverheid te bereiken zijn?

De oplossingen moeten vóór den eersten Februari 1918 vrachtvrij aan de Redactie worden ingezonden. De uitslag van de beoordeeling wordt officieel in April 1918 in het T. S. T. geannonceerd.

Een bekroning wordt den inzender gemeld, terwijl niet bekroonde oplossingen aan het correspondentie-adres van den inzender teruggezonden worden.

Voor de verdere voorwaarden zie T. S. T. N^o. 2. 8^e Jaarg.

Inhoud.

Redactiebericht.

Prijsvragen T. S. T.

Intrec-rede Prof. Dr. W. J. de Haas.

Tautomerie of Dynamische Isomerie (slot),
door S. DE WAARD.

Proportionaliteit in de techniek, door B. B.

Is 't rendabel in een leiding een inductantie of capacitantie parallel te schakelen? II, door J. D. F.

De Studie in Delft, door Th. A. STRUIK.

Boekbespreking.

Ontvangen Tijdschriften.

Studiebelangen.

T. H. Examenopgaven.

Examenuitslagen na de Zomervacantie.

Berichten en Mededeelingen.

Intree-rede prof. dr. W. J. DE HAAS.

19 Oct. j.l. heeft de heer dr. W. J. de Haas bij de de aanvaarding van het hoogleeraarsambt aan de Technische Hoogeschool te Delft over het magnetisme gesproken en daarvan in grove trekken een beeld geschetst.

Na eenige historische beschouwingen te hebben gegeven, en o.m. te hebben opgemerkt, dat ook thans nog de oorzaak van het aardmagnetisme onbekend is, ging spreker over tot de opvattingen van den nieuweren tijd. De tegenwoordige bestudeering der magnetische verschijnselen heeft een hoogen trap van ontwikkeling bereikt. Wanneer men zich op aarde verplaatst, dan veranderen in het algemeen de aardmagnetische grootheden vrij regelmatig met de verplaatsing, behoudens storingsgebieden. Pockel denkt daarbij aan het oscillerend karakter van den bliksem.

De natuurkundige laboratoria hebben, evenals de zeevaart, gebruik gemaakt van het richtend vermogen van het aardveld, n.l. op de magneetstelsels bij de galvanometers.

Tot 1820 waren geen andere magnetische werkingen bekend dan natuurlijk en permanent magnetisme en de aardmagneet. In dat jaar deed de Deen Oerstedt de opzienbarende en fundamenteele ontdekking, dat een elektrische stroom een kracht op een magneet uitoefent. Arago, die kort daarna het magnetiseeren van ijzer door middel van een solenoidalen stroom ontdekte, en Ampère, die de electro-dynamische werkingen van stroomen op stroomen en magneten vond, vulden de ontdekking van Oerstedt aan. Hiermede was het tijdperk van het electromagnetisme aangebroken. Op deze ontdekkingen, nog vermeerderd met het vinden der inductiewerkingen door Faraday, berust, kan men zeggen, de geheele electrotechniek.

Faraday heeft om de algemeenheid van het diamagnetisme aan te toonen, proeven met de meest verschillende materialen gedaan.

Het permanente magnetisme, zooals dit vóór 1820 bekend was en het latere electromagnetisme, benevens de werking van stroomen op magneten heeft Ampère als verschijnselen in een theorie samengevat. Zijn theorie nam een nieuwen vorm aan, toen de hedendaagsche electronentheorie zich ontwikkelde. Loopt in een draad een stroom dan neemt de electronentheorie aan, dat een uiterst fijne stof rondloopt, bestaande uit deeltjes van dezelfde lading en massa, de electronen; of nu de stroom circuleert in een draad van zilver, van koper of een ander metaal, deze fijne stof is in alle gevallen dezelfde.

Onder verschillende omstandigheden gelukt het, de electronen in vrijen toestand aan te toonen. Ook in gebonden toestand komt het electron voor den dag en speelt een overwegende rol bij vele natuurverschijnselen. Trillend om een evenwichtstoestand zendt het licht en warmtegolven uit.

Nu het electron op zoovele wijzen voor den dag komt en geïdentificeerd is, wordt in de nieuwe beschouwingwijze een elektrische stroom, als eene werkelijke stroom van deze kleine deeltjes beschouwd. Zoo heeft de electronentheorie den moleculairen kringstroom van Ampère vervangen door een met standvastige snelheid rondlopend electron.

Uit de electronentheorie kunnen we ten opzichte van het magnetisme gevolgtrekkingen maken, die verder gaan dan de oude theorie toeliet.

Spreker behandelt nog de traagheidsverschijnselen van electronen in andere metalen.

Door de electronentheorie en de proeven die zij ons suggereerde is het mogelijk geworden eenigermate in het geheim van het fijnere atoommagnetisme door te dringen. Met de kennis van het grovere ferromagnetisme zijn wij nog niet zoo ver gevorderd. Aan Heusler danken wij de ontdekking, dat tegenover de sterk magnetische metalen, die door legeren onmagnetisch worden, er legeringen staan van onmagnetische metalen, die sterk magnetisch zijn.

Spreker gelooft, dat de hypothese niet al te gewaagd is, wanneer men concludeert dat het magnetisme een eigenschap is, die niet diep in het atoom verborgen zit, doch veeleer aan de oppervlakte er van gezocht moet worden.

Ten slotte noemt spreker verschillende voorbeelden waaruit blijkt dat de natuurkunde een leidende rol speelt bij de eerste ontwikkeling eener technische wetenschap en dat het omgekeerde ook voorkomt.

Wanneer men nu aandachtig dit wisselspel tusschen natuurkunde en techniek aanschouwt en gadeslaat hoe een nieuwe tak van de zich ontwikkelende natuurkunde een vruchtbaren bodem schept voor de techniek dan moge men deze leering trekken: de natuurkunde ontwikkelde zich volkomen zelfstandig. Wellicht, aldus spreker, ligt ook in deze uitspraak eene vingerwijzing, hoe men althans in hoofdzaak het onderricht in de natuurkunde aan de Technische Hoogeschool te leiden heeft.

Hierop volgden de gebruikelijke toespraken.

Tautomerie of Dynamische Isomerie.

II.

Bespreken we nu, in het kort, de manieren waarop dynamische isomerie aangetoond en bepaald kan worden. Ook hier wijst hun talrijkheid op hun onvolkomenheid. *Dimroth* gebruikte bij zijn triazolomleggingen de zure eigenschap van *een* der isomeeren, die titratie mogelijk maakte. Deze gebeurde, of gewoon met base,¹⁾ of, wanneer de omlegging erg base gevoelig was, jodometrisch met $KJ + KJO_3$ en thiosulfaat.²⁾ *Dimroth* heeft echter juist deze stoffen voor zijn onderzoek genomen, omdat ze zoo gemakkelijk te bepalen waren en verder ook de omleggingssnelheid hier niet te groot was.

Minder gemakkelijk hebben natuurlijk die onderzoekers het, die een bepaald geval willen bestudeeren. Een dergelijke reactie is te gebruiken bij 't butylbromide evenwicht. Het tertiaire-butylbromide geeft in water uitgegoid HBr af, dat te titreeren is. Soms kan *soutvorming* gebruikt worden, zoo praecipiteerde *Claisen* de *enolvorm* van acetyldibenzolmethaan met waterige soda-oplossing. *Waldmann* gebruikte NH_3 gas en absoluut aetherische oplossing voor de mesityl oxyd oxaalzure methyl ester; bij diacetbarnsteenzure ester bleef de reactie echter uit, terwijl trinitromethaan

¹⁾ Ann. 377, 127. (1911).

²⁾ Ann. 335, 1. (1904).

onder omlegging reageert. Michael en Smith ¹⁾ gebruikten tertiaire aminen (zonder oplosmiddel); bij acet-azijn-ester, die toch 80% enol bevat, kregen zij echter geen reactie.

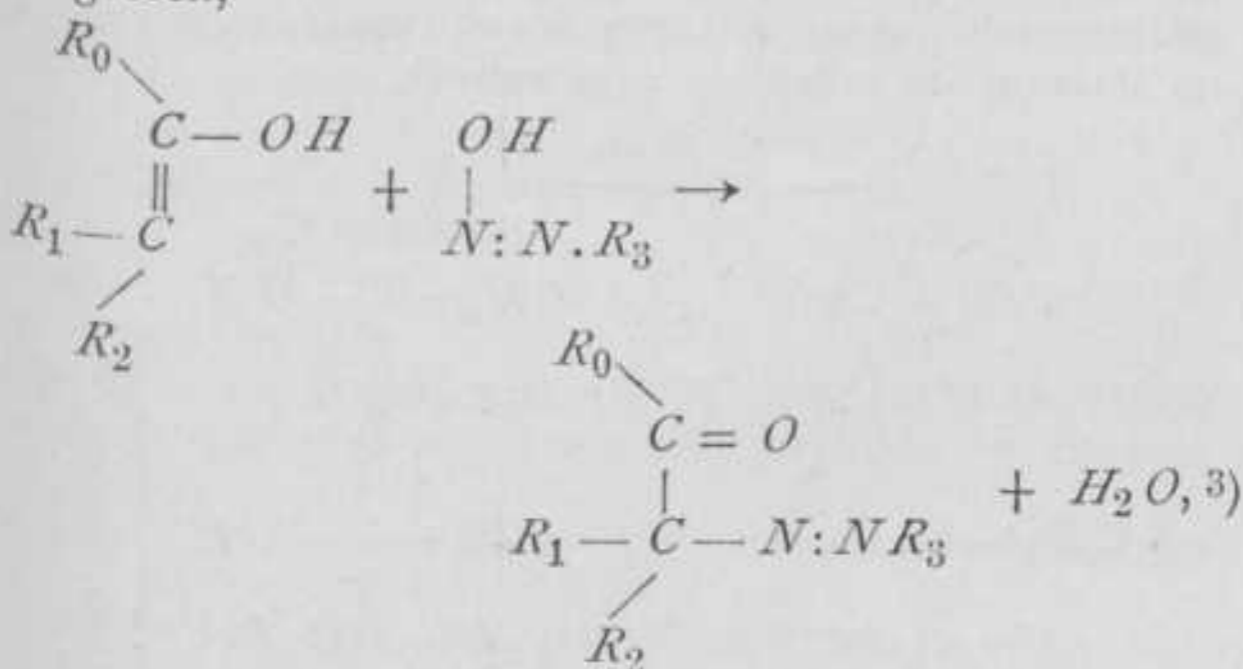
Een heele reeks tautomeren, n.l. van het type keto-enol, bevat behalve de OH groep een dubbele binding in de enolvorm; op beiden berusten analysemethoden. Op de OH die met

$C_6H_5.N:C:O + HOR \rightarrow C_6H_5.NH.COR:O$
urethaanvorming, echter reageert acetazijnester in de ketovorm ook zoo.²⁾

Verder $H_2CN_2 + ROH \rightarrow N_2 + RO.CH_3$

$R.CO.Cl + H.O.R_1 \rightarrow R.CO.OR_1 + HCl.$

Op de dubbele binding, behalve die met diazoverbindingen, die op aci-nitroverbindingen en enolen reageeren,



de twee zeer aardige reacties met Br_2 van Kurt Meyer en met O_3 van Scheiber-Herold.

K. Meyer gebruikte dus de Br_2 -opname door de dubbele binding om deze, en dus de enolvorm, te bepalen. Hij titreerde daartoe met versch bereide $n/10$ Br_2 -oplossing in alcohol en bepaalde: 1°. hoeveel overmaat Br_2 -oplossing toegevoegd moest om de kleur-omslag waar te nemen, 2°. de in de titratietijd nag gevormde hoeveelheid enol. Meest titreerde Meyer nog terug door KJ toe te voegen, waaruit de Br -verbinding J_2 in vrijheid stelde, en J_2 met thiosulfaat te titreeren. Later bracht hij een verbetering aan om nog gauwer te titreeren, voegde n.l. overmaat methylalcoholische Br_2 -oplossing toe, dan alcoholische β -naphthol-oplossing, die overmaat Br_2 weg nam en bepaalde de Br_2 -verbinding door KJ en thiosulfaat. Ook deze methode gaat niet overal goed, diacetylaceton geeft onscherpe omslag, succinylobarnsteenz. ester legt zich bij -7° (meest gebruikte titratietemp.) nog te snel om.

Vreemd was 't, dat, na de belangrijke onderzoekingen van Harries over de aanlegging van ozon aan dubbele bindingen, deze reactie niet spoediger is toegepast. Zij doet niet alleen een neutraal middel aan de hand, waarbij de kans op omlegging kleiner wordt, doch zou ons bovendien uitsluitsel geven over stuctuur kwesies, waarover andere methoden geen licht werpen. Er zijn toch verschillende 1.3 diketoverbindingen, die meer dan één enol, of een diol kunnen geven; 't laatste zou nog door quantitative methodes aangetoond kunnen worden, welke van de enkelvoudige enolen echter in hoofdzaak ontstaat, meest niet.

Scheiber en Herold ⁴⁾ vonden nu dat bij -20° O_3

door vele enolen reeds licht geaddeerd wordt; de ozoniden zijn gemakkelijk te isoleeren en ontleden reeds met koud H_2O .

Desmotrope ketonvormen reageeren niet en omlegging is bij de lage temp. niet waarschijnlijk, tenzij katalysator aanwezig is en als zoodanig bleek O_3 echter niet te werken, want partieel geenoliseerde stoffen konden hoe lang O_3 ook inwerkte slechts gedeeltelijk in ozoniden omgezet. Tot quantitative bepalingen kwamen bovengenoemde onderzoekers nog niet.

Melden we nog bij deze chemische methoden de colorimetrische met $FeCl_3$ op enolen, die reeds in 1896 door Wislicenus ¹⁾ gebruikt werd en in den laatsten tijd door Knorr en Schubert.²⁾

Een belangrijk aantal onderzoekingen is ook verricht met physische methoden, deze hebben 't voordeel waarschijnlijk geen omzetting van de stof optewekken, ook kan 't medium willekeurig gekozen worden en dit kan dus zoo indifferent mogelijk zijn. Belangrijke vaststaande resultaten zijn er echter vrijwel niet mee verkregen (tenminste zonder hulp van chemische methoden).

1°. De uitkomsten zijn vaak moeilijk te duiden waardoor chemische bevestiging steeds noodzakelijk is³⁾, meestal is dit een gevolg van gebrek aan goede vergelijkingsobjecten.

2°. Zijn de methoden vaak nog niet voldoende uitgewerkt.

3°. Worden zij soms nog verkeerd toegepast ook.

Verder is een bezwaar van de methoden, dat ze op twee terreinen liggen n.l. organisch en physisch.

Michael ⁴⁾ haalt een aardig staaltje aan van de tegenstrijdigheden aldus verkregen.

Perkin vond uit de magnetische rotatie, dat diacetyl-methaan een mengsel van mono- en dienol was, welke laatste bij temperatuurstijging in de keto-enolvorm overging. Brühl vond refractrometrisch dat 't een dienol was, niet ketiseerend bij temperatuursverhooging. Met elektrische trillingen vond Drude, dat 't een ketoderivaat was, terwijl de zeer stabiele ketoderivaten acetylbenzoyl- en dibenzoyl-methaan enolen zouden zijn. Dilatrometrisch vond Gioletti, dat 't een enol was door temperatuursverhooging ketiseerend. Schenke en Ellenberg maakten uit de moleculaire oppervlakte energie op dat 't bij lage temperatuur een keton was bij kamertemperatuur enoliseerend. Baly en Desch perslot bepaalden absorptie spectra's en kwamen tot „isorrhopsis“.

Michael haalt dit met niet gering leedvermaak aan, ondertusschen geeft hij een mooi bewijs, dat 't ook bij de chemische methoden niet alles rozengeur en manschijn is, want 't „zeer stabiele ketoderivaat“ dibenzoyl-methaan is volgens Meyer minstens 100% enol!

De bovenbesproken methoden, waaraan nog de magnetische doorlaatbaarheid ⁵⁾ kan toegevoegd, hoeven meest niet verder behandeld, omdat hun toepassing op tautomerie meer gebeurde om de methode een steun te geven, dan wel om dat vraagstuk te helpen oplossen.

Er zijn, meen ik, maar drie methoden, die wat meer de aandacht verdienen. Die berustend op de electrolytische dissociatie van een der isomeren, die geleidbaarheidsbepalingen mogelijk maken en zoo de onder-

¹⁾ Samml. Ch. en Ch. tech. Vortr. II 1898.

²⁾ Ber. 44 2767-78 (1911).

³⁾ Eisenlohr. Spectrochemie. S. 179.

⁴⁾ Michael Ann. 363. 45 1909.

⁵⁾ Pascal C. r. 149 en Bull. 9 336 en 809.

¹⁾ Ann. 363. 36. (1908).

²⁾ Ann. 363. 64. (1908).

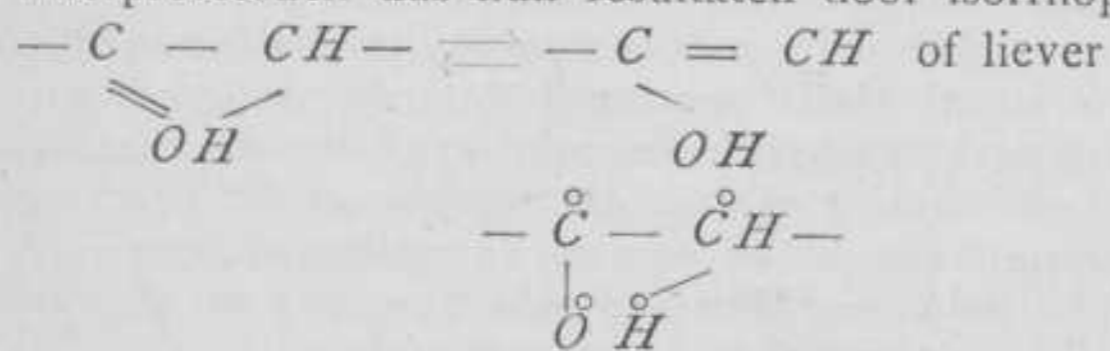
³⁾ Ber. 40. 2404. (1908). Dimroth,

⁴⁾ Ann. 405 295-346 (1914).

zoekingen met phenyl-nitro-methaan ¹⁾ en methyl-phe-
akridol. ²⁾

Een zeer doorwerkte methode is de *refractometrische*
door Brühl opgezet, door Eisenlohr en Auwers zeer
uitgebreid. Brühl ³⁾ had indertijd nog geen voldoende
materiaal om goede berekeningen te maken en vond
zoo bijv. voor acetazijnester de zuivere ketonvorm
waarschijnlijk. Een voorbeeld van een verkeerd toege-
paste fysische methode leverde toen Knorr ⁴⁾. Deze
bereidde bij lage temperatuur (-80°) door uit kris-
talliseeren uit petroleumaether, de ketovorm en door
praecipiteeren bij de zelfde temperatuur van Na acet-
azijnester in petroleumaether met gasvormig droog HCl ,
affiltreren van het $NaCl$ en bij lage temperatuur in-
dampen van de oplossing, de enolvorm van de acet-
azijnester en beschouwd deze als zuiver, hoewel hij
geen controle daarvoor had. Hij bepaalde nu de
refractometrische constanten van deze componenten en
van de gewone acetazijnester en besloot daaruit op een
2⁰/₀ enolgehalte van de laatste, wat in strijd was met
K. Meyers waarde n.l. 7.4⁰/₀. Dat zelfde jaar bepaalde
Auwers het evenwichts mengsel door zuivere berekening
en vond 8⁰/₀ enol ⁵⁾. terwijl Meyer & Wilson in 1914
bewezen dat Knorr's esters niet *enolvrij* waren geweest. ⁶⁾

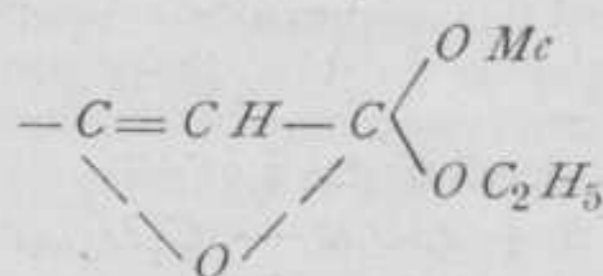
De andere veel bewerkte, maar nog niet doorwerkte
methode, is die der absorptie spectra's. 't Onvolledige
dezer methode kan ten eerste veroorzaakt worden door
de spectra's niet groot genoeg (n.l. over een groot
aantal golflengten) te nemen; ten tweede, door de
spectra's niet *quantitatief* op te meten en dan, zoals
Baly—Desch, ⁷⁾ de fout te begaan een lichtbron te
nemen, die niet tot in uiterste spectrumdeelen even
sterk was; ten derde door foutieve interpretatie, die
zoo wel kan liggen in het feit *wat* men onder *selectieve*
absorptie verstaat, als wel *welke* *grootheden* men moet
vergelijken. Baly & Desch vonden dus de *selectieve*-
absorptie voor de *alk.* oplossing der acetazijnester,
terwijl de acetazijnester zwak, de aethoxycrotonester
veel sterker, maar beide algemeen absorbeeren. Zij
interpreteerden dus hun resultaten door isorrhopesis



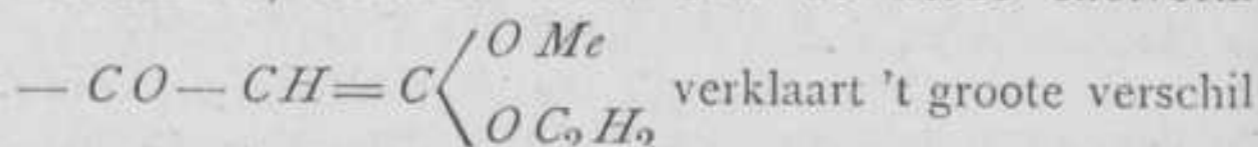
waarbij de ° aanduiden dat de atomen in bindingswis-
seling verkeerden. Hantzsch ⁸⁾ onderzocht ook dialkyl
acetazijnester, dus de vastgelegde ketovorm, welke
100—300 maal zwakker bleek te absorbeeren dan de
aethoxycrotonz. ester. Acetazijnester absorbeerde in
verschillende media verschillend sterk doch tusschen de
enol en ketovorm in, waaruit hij besloot dat 't keto-
enol evenwichten waren en toenemend enolgehalte
hadden bij afnemende dielectrische constanten. De
zouten absorbeeren nu weer sterker doch bovendien
sterk *selectief* en wel stijgend met stijgend alkaliegehalte,
wat Hantzsch echter wil wijten aan terug dringing der
hydrolyse van deze zwakke zouten. Het maximum ligt

¹⁾ Hantzsch Ber. 29. Holleman Rec. 14 en 15.
²⁾ Hantzsch Ber 32.
³⁾ Z. f. phys. Ch. 57, 521, (1905).
⁴⁾ Ber. 44, 1238—1257, (1911).
⁵⁾ Ber. 44, 3514—'42 (1911).
⁶⁾ Ber. 47, 837—'41, (1914).
⁷⁾ T. 85, 1029, (1904).
⁸⁾ Ber. 43, 3049—'76, (1910).

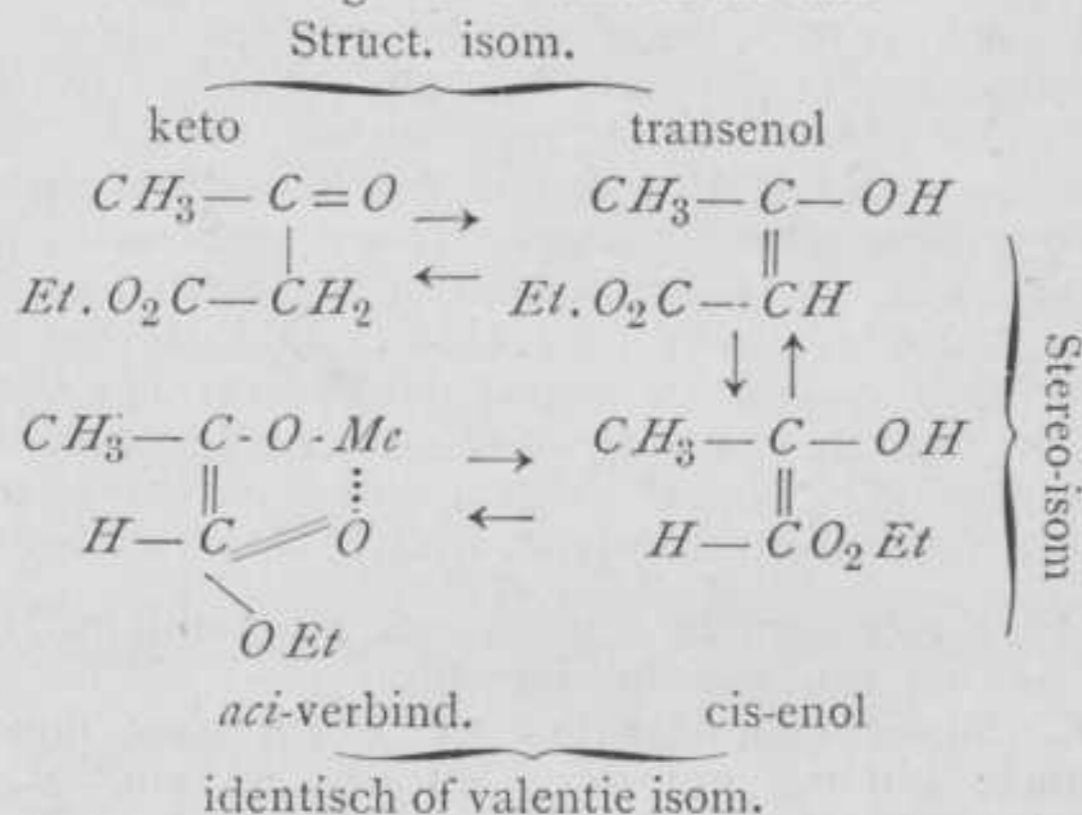
dus bij totale zoutvorming, die echter van de enolvorm
verschilt en welke hij *acivorm* noemt. Nu zou 't kunnen
zijn, dat de acivorm de stereoisomeer der enolvorm
was, doch stereoisomeeren zijn haast homochroom. De
formule



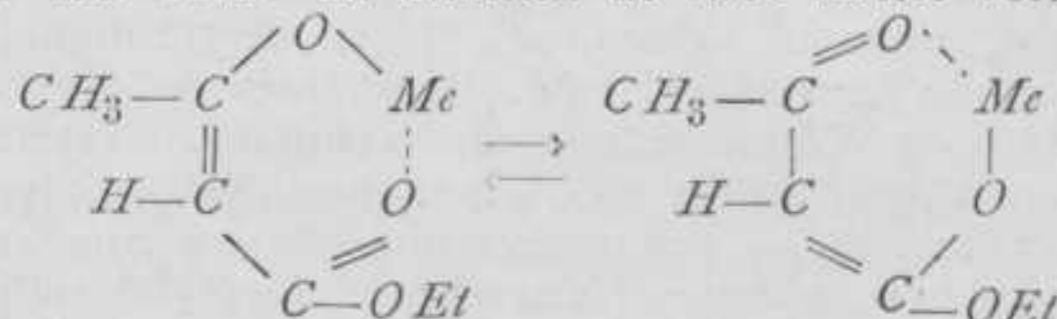
verklaart door gebrek aan $C=O$ groep de groote
moleculaire, refractie niet. Ook de derde enolvorm



verklaart 't groote verschil
in absorptie niet (volgens H.). Volgens Werner, Ley
e.a. onderscheiden ringvormige, inwendige complexe
zouten zich nu optisch nog al sterk en Hantzsch neemt
nu daarom de volgende evenwichten aan



Perslot neemt hij de mogelijkheid van isorrhopesis
weer aan maar nu tusschen de twee laatste vormen.



Op de weinig geslaagde evenwichtsberekening, als-
mede zijn ongelukkige kritiek op de refractometrische
methode zullen wij niet ingaan. ¹⁾

Even willen we er op wijzen dat Dawson ²⁾ niet aan
de persistentie een fysische beteekenis wil toe-
kennen en alleen de top van de uitdoovingskromme
aan berekeningen ten grondslag wil leggen.

Bielecki en Henri ³⁾ behandelden de absorptiever-
schijnselen wat degelijker. Zij wezen op 't *noodzakelijke*
van quantitative metingen over een zoo groot mogelijk
spectrum en op het wenschelijke deze om te rekenen
op de extinctiecoefficienten ε uit de vergelijking
 $I_0 = I 10^{\varepsilon c d}$ en deze ε dan (of de log. van hun waarde)
als ordinaat uit te zetten op ν , 't trillingsgetal der
lichtstraal, als abszis, dus log. ε als functie van ν . Zij
motiveerden hun betoog met te wijzen op de geheel
foutieve lijn van Baly en Desch voor acetone, veroor-
zaakt door de zwakte der ultraviolette stralen voor

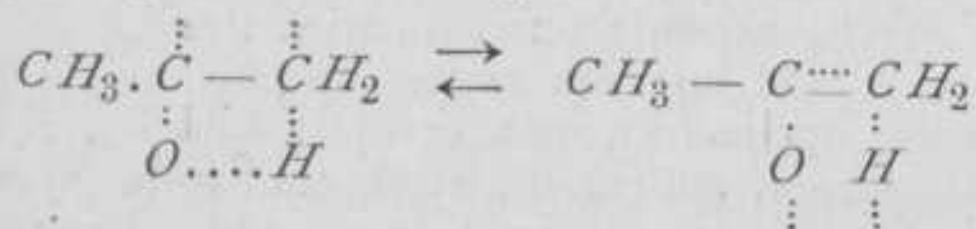
¹⁾ Zie Auwers Ber. 44, 3514—'42 (1911).
²⁾ T. 107, 1308—'13, (1913).
³⁾ Ber. 46, 2596—3627—3650.
C. r. 158, 567, en 866.

$\nu > 4300$ van het door dezen gebruikte *Fe* spectrum en op de onvolkomen lijn voor acetazijnester van Hantzsch, welke lijn bij $\nu = 4300$ eindigt terwijl vollediger bepalingen bij $\nu = 4300$ een *maximum* aanwijzen, *dus* selectieve absorptie. Zij zoeken dan ook wel de verklaring in het vormen van het enol

$CH_3 - CO - CH = C \begin{matrix} \swarrow OEt \\ \searrow OH \end{matrix}$ en berekenen voor het evenwicht waarden die mooi overeenkomen met de door Meyer gevonden.¹⁾

Schreiber-Herold²⁾ vonden met hun O_3 methode *geeneen* aanwijzing op een $\begin{matrix} \swarrow \\ \searrow \end{matrix} C = C \begin{matrix} \swarrow OEt \\ \searrow OH \end{matrix}$ binding en de enolisatie van een carbaethoxylgroep is steeds zeer gering en komt altijd achteraan.

G. G. en J. A. R. Henderson en I. M. Heilbron³⁾ willen ook een *soort* isorrhopesis aannemen, doch van *restvalenties*; voor aceton bijv.



Hier kan nu wellicht weinig bezwaar tegen gemaakt, desnoods ook niet tegen hun aanname van een zuur als

$R \cdot C \begin{matrix} \swarrow O \\ \searrow O \end{matrix} \cdots H$. Als zij echter de verschijnselen der acet-azijnester verklaren willen, door er op te wijzen,

dat de enolvorm $CH_3 \cdot C(OH) : CH \cdot C \begin{matrix} \swarrow O \\ \searrow O \end{matrix} \cdots C_2H_5$ geen vrije val. bezit die kunnen trillen en dit de afwezigheid der selectieve absorptie verklaart, terwijl

het *Na* zout $CH_3 \cdot C \cdots CH \cdots CO C_2H_5 \rightleftharpoons$

$CH_3 \cdot C \cdots CH - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{C}} O C_2H_5$ die part. val. wel heeft,

zoo zou ik willen opmerken, dat 1^0 de acet azijnester toch de ketonvorm heeft en deze toch als aceton kan slingeren en 2^0 dat zij 't hun bekende stuk van Bielecki en Henri slecht gelezen hebben daar deze juist bewijzen, dat de ester *wel* selectief absorbeert.

Behandelen we per slot de resultaten, Deze kunnen we onderscheiden in verschillende groepen, 1^0 de constitutie bepalingen en evenwichtsbepalingen, waarop wij niet verder in zullen gaan. 2^0 De bepaling der aciditeit der acylgroepen, door Claisen en later Meyer. 3^0 De bepaling der enolisatie in oplossing in verband met de dielectrische constante daarvan, door Dimroth, Michael, Meyer. 4^0 . De invloed der oplosbaarheid op 't evenwicht door Dimroth, Meyer.

Claisen vond, dat terwijl $C \begin{matrix} \swarrow O \\ \searrow O \end{matrix} \begin{matrix} | \\ OH \end{matrix} - CH_3$ langzaam

in de ketovorm overging, $C \begin{matrix} \swarrow O \\ \searrow O \end{matrix} \begin{matrix} | \\ OH \end{matrix} - C_6H_5$ zeer labiel

was, daarentegen $C \begin{matrix} \swarrow O \\ \searrow O \end{matrix} \begin{matrix} | \\ OH \end{matrix} - COCH_3$ en $C \begin{matrix} \swarrow O \\ \searrow O \end{matrix} \begin{matrix} | \\ OH \end{matrix} - CH_3$

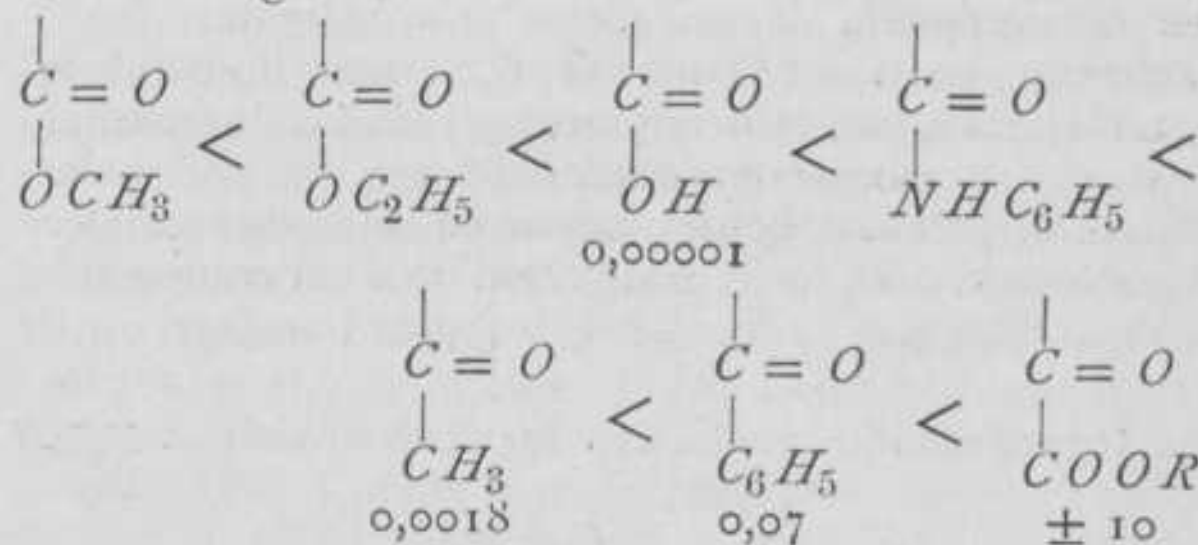
alleen maar in de *enolvorm* bekend waren.

Claisen besluit hieruit en uit het feit dat di- en triacylmethanen met alkali eerst de *acetyl*groep afsplitsen, dat deze groep de negatiefste is en dat de neiging tot enolvorming toeneemt met de negativiteit en het aantal der acylresten.

Dimroth¹⁾ vond echter in tegenspraak van deze regel, dat de stabiliteit der enolen in de triazolreeks afneemt met toenemende aciditeit. Michael²⁾ wijst er op dat Claisen het gehalte aan vrije energie verwacht met de aciditeit; de laatste wordt gemeten, zooals Claisen trouwens zelf doet in Ber. 25 S. 1763, door de dissociatieconstante van het overeenkomstige zuur, benzoëz. $k = 0,006$, azijnz. $k = 0,0018$.

We zullen op de speculaties van Michael, die hem, hoe aardig zij ook waren, tot gansch verkeerde besluiten voerden, niet ingaan.

K. Meyer onderzocht met zijn Br_2 -titratie tal van ketonen op hun enoliseeringsvermogen.³⁾ Voor de verbindingen $CH_3 - CO \cdot R$ vond hij geen aantoonbare hoeveelheid enol, ook niet in alcoh. oplossing in tegenwoordigheid van *Na* aethylaat. Voor de stoffen met twee groepen $-CO \cdot R$ vond hij de neiging tot enolvorming toenemen in de reeks:



$100 k = K$ voor 't zuur.

De acetylgroep komt hier ook na de benzoyl, in tegenspraak met Claisen. Voor $-CO \cdot H$ vond hij een zeer hoge enoliseerneiging, ongeveer gelijk aan die van $-CO - COOR$. Zooals wij aan de dissociatieconstante voor de overeenkomstige zuren zien, is eenige parallelliteit tusschen aciditeit en neiging tot enolvorming op te merken; voor mierenzuur wordt $k = 0,021$.

Bij aanwezigheid van 3 substituenten was de regelmaat weg, wel verlaagde alkyl het enolgehalte, doch een groep $-CO \cdot R$ verhoogde het alleen, als er oorspronkelijk weinig enol in aanwezig was. Benzoylaceton is gekristalliseerd enol (in oploss. 94⁰/₀), acetyldibenzoylmethaan *keton* (in absol. alc. echter 90⁰/₀ enol).

Nu hangt enoliseeringstendens waarschijnlijk wel samen met een *bepaalde* enoliseering, maar in hoeverre is moeielijk vooraf te zeggen. De proeven van Scheiber

¹⁾ Ook Hantzsch verbeterde berekeningen kloppen vrij goed.

Ber. 44 (2) S. 1771.

²⁾ L. C.

³⁾ Ber. 47. 876-887.

¹⁾ Ann. 338. 150. (1904).

²⁾ Ann. 363. 25. (1908).

³⁾ Ber. 45 (3) 2847. '51 (1912).

en Herold geven hier wel antwoord op. Carbaethoxyl vertoonde zeer geringe overgang in enolvorm, uitgezonderd in oxaalazijnester. Acetylgroep schijnt steeds, ook bij concurrentie met benzoyl, te enoliseeren. Benzoyl enoliseert steeds sterk. Oxalyl enoliseert niet alleen zelf sterk, doch influenceert ook de andere groepen sterk.

Diolen of liever verbindingen, die ze vrij zeker bevatten, betoonden zich echter verrassend passief tegenover O_3 . Ook tegenover Br_2 was zoiets opgemerkt bij acetyldibenzoyl methaan. Scheiber en Herold willen dit wijten aan de gecumuleerde dubbele binding, daar zij sterische hindering alleen niet waarschijnlijk vinden. Bij de Br_2 aanlegging zou daar nog de negativiteit der andere groepen en de reeds opgenomen Br_2 bijkomen. ¹⁾

De enoliseering der $-COOH$ groep, hoe gering ook, is wel interessant met 't oog op isomerisatie van fumaar en maleine zuur, of van de cyclohexaan dicarbonzuren, daar zij een ongedwongen verklaring er voor kan geven. 't Gedrag van de ook zeer licht isomeriseerende tigline- en angelika-zuren, die dan in methyl-ester van het crotonzuur moesten kunnen overgaan, of omgekeerd, verhelderen dit vraagstuk niet te dien opzichte.

Men meende oorspronkelijk uit de metingen te kunnen opmaken, dat de evenwichtsinstelling des te sneller geschiedde, naarmate de dielectrische constante van het oplosmiddel grooter was (bij de triazol omlegging omgekeerd). Toen men naast de gebruikte oplosmiddelen: Chloroform, ether, benzol, aceton, aethyl- en methyl-alcohol, ook minder gewone als H_2CN , CH_3CNCH_3 , NO_2 , $C_6H_5NO_2$ en $C_2H_2J^2$) nam, liep 't lijstje echter door elkaar. Ook de ligging van het evenwicht vertoont geen wetmatigheid daarmee.

Daarentegen vond Dimroth (l.c.) zeer duidelijk afhankelijkheid tusschen deze grootheid en de oplosbaarheid en wel, hoe grooter oplosbaarheid hoe kleiner omleg-snelheid (waarnaast echter nog andere factoren). Deze oplosbaarheid zou toch de invloed van het oplosmiddel op de omlegging zijn, die verschillend werkte op de

twee tegengestelde reacties. Voor 't evenwicht $A \xrightleftharpoons[k_B]{k_A} B$

is de evenwichtsvergelijking $\frac{C_A}{C_B} = \frac{k_B}{k_A} = K$; dito voor

de gasphase: $\frac{C'_A}{C'_B} = \frac{k'_B}{k'_A} = K'$; volgens de wet van

Henry is echter $\frac{C}{C'} = L'$. Of voeren we de oplosbaar-

heid L in: $L = L'p$; $C' = \frac{C}{L}p$ als p de dampspanning is. Substitueerend vinden we dus

$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{L_A}{L_B} \cdot K' \cdot \frac{p_B}{p_A} \text{ of } \frac{C_A}{C_B} = \frac{L_A}{L_B} G.$$

Deze wet geldt alleen voor *verdunde* oplossingen, van *niet polymere* stoffen en G is daarin de absolute evenwichtsconst. onafhankelijk van het oplosmiddel.

Verder is, als $G = 1$ is, de verzadigde oplossing met de 2 vaste isomeren in evenwicht; is $G < 1$, zoo moet A zich steeds in B omzetten en bij $G > 1$ juist B steeds in A . ³⁾

¹⁾ Ber. 37, pag. 3318.

²⁾ Ber. 41 1080 (1908) Michael en Hibbert. Ann. 377 127 (1910) Dimroth.

³⁾ A. Smits. Z. f. phys. Ch. 92 (1916). 35-58.

Om verband te vinden tusschen reactiesnelheid en oplosbaarheid, moeten we echter nog een tweede vergelijking hebben. We kunnen nu stellen $k_A = \frac{h_1}{L_A}$ en

$$k_B = \frac{h_2}{L_B} \text{ dus } \frac{h_2}{h_1} = G \text{ of } k_A = i_1 L_B \text{ en } k_B = i_2 L_A.$$

Dimroth vond voor zijn waarnemingen de rechtevenredigheid met de oplosbaarheid voor de gevormde stof niet opgaan. Voor h_1 vond hij vrij redelijke waarden, voor phe.-oxytriazol carbonz. ester $h_1 = 0,1$ à $0,32$; h_2 kon hij niet bepalen, daar 't evenwicht aan een kant ligt.

De h waarden bepalen dus de katalytische invloed van het medium, varieeren daarmee, doch even sterk voor de tegengestelde reacties. Is zij alleen van katalytischen aard, dan hoopt Dimroth, dat zij een stofconstante is onafhankelijk van bijzondere chemische invloeden. De h waarden rangschikken zich in 2 groepen een voor alcoholen, een voor OH vrije oplosmiddelen (volgens D .)

Dimroth en Meyer ¹⁾ controleerden onafhankelijk van elkaar bovengenoemde onregelmatigheden.

Meyer voerde nog een andere berekening uit. ²⁾ Hij had reeds opgemerkt, dat er oplosmiddelen zijn, die sterk ketiseeren, andere die sterk enoliseeren ³⁾ en berekende toen voor een groot aantal tautomeren in een groot aantal oplosmiddelen (waaronder echter niet de minder gebruikte als $C_6H_5NO_2$, CH_3NO_2 enz.)

$E = \frac{K \text{ bepaalde tautomeer}}{K \text{ acetazijnz. Et ester}}$ en vindt nu voor alle oplosmiddelen voor éénzelfde tautomeer ongeveer (!) constante E . K. Meyer meent daarom de evenwichtsconstante in 2 factoren te kunnen splitsen, n.l.:

1^o. voor de opgeloste stof. de enol constante = E
2^o. voor het oplosmiddel = L
dus

$$\frac{C \text{ enol}}{C \text{ keton}} = K = E L$$

L houdt geen direct verband met andere oplosmiddelconstanten.

Dimroth ⁴⁾ meent uit dit verband op te kunnen maken dat de oplosbaarheid een eigenschap der constitutie is, die uit *factoren* voor de verschillende atoomgroepen zou opgebouwd zijn,

De temperatuurcoëfficiënt voor 't evenwicht is gering, zooals ook wel te verwachten is, daar stoffen, die in evenwicht verkeeren, wel geen erg groot energieverschil zullen bezitten. De ketovorm wordt meestal begunstigd door temperatuursverhooging en is dus de energierijken vorm, ook al overweegt hij in het evenwicht.

Meyer ⁵⁾ meent te vinden, dat voor verschillende tautomeeren in hetzelfde oplosmiddel de temperatuurcoëfficiënt vrijwel gelijk is, voor verschillende oplosmiddelen echter sterk varieert.

De coëfficiënt zou dus karakteristiek zijn voor de keto-enolgroep en onafhankelijk van de rest van het molecuul.

S. D. W.

¹⁾ Ber. 47. 1. 826-41 (1914).

²⁾ Ber. 45. 2847 (1912). Ann. 398 49 (1913).

³⁾ Ann. 399 91-1913.

⁴⁾ Ber. 47 (I) 832-37 1914.

⁵⁾ Ann. 380 212-242 1911.

Proportionaliteit in de techniek. ¹⁾

Voordat we tot het eigelijke onderwerp overgaan ligt 't voor de hand dat we eerst even zien wat we onder techniek hebben te verstaan. Een eenigszins uitgebreide bespreking hiervan zou eenige T. S. T.-nummers vullen, ik wil slechts enkele punten aanstippen.

Volgens prof. Aalberse is techniek het bewust toepassen van onze ervaring of wetenschap tot het verkrijgen van een vooraf bepaald resultaat. Een kunnen en een kennen dus, een vaardigheid (het kunnen) en een wetenschap (het kennen). En daarnaast noemen wij ook techniek het geheel der hulpmiddelen, waarover bij het voortbrengingsproces beschikt wordt, bijv. als wij spreken van den stand van de techniek in de een of andere eeuw.

Indien we nu deze definitie eens voor juist en volledig aannemen, dan ligt 't voor de hand dat we verschillende begrippen door elkaar zullen gebruiken en ze alle aanduiden met 't eene woord techniek. Waar echter bij de behandeling de beteekenis wel altijd gevoeld zal worden, geloof ik niet, dat dit een bezwaar is.

Hoe komt nu een technisch proces tot stand. Vele menschen noemen alleen die processen technisch welke kunstmatig ingeleid en bestuurd worden. Dit is echter te eng, het verzamelen van de in het wild groeiende vruchten is tenslotte ook een technisch iets, dat geheel buiten den mensch om door de natuur werd ingeleid. Zoo zal men een zoutoplossing, die 't indampen niet meer waard is, aan zijn lot overlaten en zien wat er van terecht komt, m. a. w. den mensch er geheel buiten laten, terwijl men 't toch als een technisch proces kan beschouwen.

Het technisch proces bestaat in 't algemeen uit twee duidelijk te onderscheiden elementen: de leiding, het toezicht van den technischen persoon die wij de *actie* kunnen noemen, en 't samenwerken van de in technischen zin aangewende omstandigheden, dat we als de *functie* betitelen.

Wat doet nu de arbeider, de actie? Hij begeleidt zijn technische functie steeds met een ononderbroken proces van denken en handelen, bijv. hij overweegt de ruimte en tijdverhoudingen, hij meet afstanden, hij versnelt of vertraagt bewegingen, steeds daarbij zijn einddoel in 't oog houdende, hij matigt of versterkt krachten, hij behandelt ruwe of hulpmaterialen, hij vormt, werkt, probeert en regelt de verschillende functies.

Intusschen zijn aan de tegenwoordige machines massa's actieapparaten voorhanden als regulateurs, indicateurs, telwerken, zelfregistreerende manometers, alarmfluiten, zelfwerkende aftaptoestellen enz., die 't werk van den arbeider overnemen.

Tenslotte zijn dit echter alle consequenties van het streven naar volmaaktheid van de functie en we kunnen dus zeggen hoe volmakter de functie wordt, hoe minder de actie heeft in te grijpen en omgekeerd.

De technische functie, bijv. 't doorzagen van een blok hout, laat zich in een reeks van handelingen verdeelen, waarvan 't eene deel, zooals de heen en weergang van den zaag uit telkens gelijke bewegingen,

't andere uit op de juiste manier gecombineerde weerstanden bestaat, zooals 't vasthouden van het blok door een klem of door de hand of de knie van den arbeider. Ik wil dit voorbeeld niet in extenso behandelen, duidelijk is dat we hier hebben 't werken van *een afgever* van de beweging op een *aannemer* daarvan, of 't werken van een *afnemer* van de beweging op een *afgever* daarvan. Bewegingsafgevers zijn bijv. de arm van den werkman tegenover den zaag als afnemer en de punten van den zaag tegenover de houtvezels als aannemers enz.

We kunnen nu eens zien welke omstandigheden voor 't doorvoeren van een technisch proces vereischt zijn. Dit is vrij eenvoudig, we moeten toch hebben:

1. Een zekere ruimte om de onderdeelen te kunnen plaatsen.
2. Een goede opstelling van de onderdeelen ten opzichte van elkaar.
3. Een zekere ruimte om eventueele bewegingen te veroorloven.
4. Een beschikbare ruimte voor de aanraking van de deelen bijv. een handvat groot genoeg om de hand te kunnen bevatten.
5. Indien er volumevergrootingen plaats vinden, een daarvoor beschikbare ruimte.
6. De voor het gezamenlijke proces benodigde tijd.
7. Het samenwerken van afgever en aannemer van de beweging op 't juiste tijdstip.
8. Een goede, chronologische volgorde van de verschillende werkzaamheden.
9. De voor de beweging benodigde kracht.
10. De voor het proces benodigde stoffen.

Kort uitgedrukt moeten we dus de beschikking hebben over: *Ruimte, Tijd, Beweging, Kracht en Stof*.

Wel is tenslotte de beweging een uitvloeisel van de kracht, maar 't is beter ze afzonderlijk te houden, omdat we dikwijls bewegingen hebben waarbij we niet aan de kracht denken bijv. stroomend water enz.

Laten we dezen 5 elementen elk voor zich eens even beschouwen.

1. Ruimte. Elk proces moet de beschikking over een zekere ruimte hebben. Absoluut leegte hebben we niet, toch is dit nog beperkter dan men oppervlakkig zou denken. Vooral tegenwoordig waar de wereldruimte doorkruist wordt met bewegingen als licht, electriciteit, magnetisme, warmte en geluid moet 't eene vaak storend op het andere werken. We kunnen onderscheiden:

- a. functieruimte.
- b. speelruimte.
- c. actieruimte.

Functieruimte is die ruimte die absoluut noodig is voor de doorvoering van 't proces, dus niet alleen de ruimte die door de verschillende stoffen ingenomen wordt, maar ook de plaats die voor de beweging er van vrij gehouden moet worden.

Spoorwegbanen bijv. zijn functieruimten.

Speelruimte is duidelijk en uit een oogpunt van eventueele bewegingen waarop niet gerekend is, wenschelijk.

Actieruimte is lastig te definieeren. Een voorbeeld heldert 't beter op: Geen musicus zal zijn kamers vlak naast een ketelmakerij of scheepswerf kiezen, hij moet daar steeds een zekere afstand van verwijderd blijven. In een dergelijke buurt is dus de actieruimte voor zoo iemand groter dan ergens midden op de Veluwe. Een uitvloeisel van 't actieruimte principe zou men de Hinderwet kunnen noemen. En dan de actie-

¹⁾ Voor uitvoerige bijzonderheden zie weer: Prof. E. Herrmann. Technische Fragen und Probleme der modernen Volkswirtschaft.

ruimte van het kompas. Zeer belangrijk en interessant is de tegenwoordige ruimtetechniek, ik kan hierop niet ingaan en alleen wijzen op hare praktische toepassing bij groote magazijnen, tentoonstellingen en jaarbeurzen.

2. Tijd. We krijgen hier ook weer een zekere vrije tijd die we weer in functietijd, tijdspeelruimte en actietijd kunnen verdeelen. Evenwel komen hierbij duizenden processen terzelfder tijd voor, een verschil met de ruimte. Gaat dit echter gepaard met gelijke ruimte dan is het duidelijk dat een botsing ontstaat.

Voor sommige processen heeft de techniek gezien dat dit niet mocht plaats vinden en zoo kwam men tot dringende telephoongesprekken, ijgoederen enz.

Verder berusten 't vrijhouden van de straat voor de brandweer, 't aanleggen van dubbel spoor, van rijwielpaden enz. op dit principe.

De actietijd is beperkter dan 't begrip actieruimte bijv. in een elektrische centrale of in 't mijnbedrijf zal men de rustdagen slechts voor actietijd benutten. Dan hebben we naast de vrije tijd de juiste tijd, ik behoef slechts aan de Romein Fabius Cunctator en de Fabian Society te herinneren om dit begrip duidelijk te maken. Evenwel wil ik nog even wijzen op de soorten die men hier heeft:

- a. de tijdpunten (aankomst en vertrek van treinen, buslichtingen enz.)
- b. tijdafstanden (rijtijden, duur van overzending)
- c. tijdqualiteiten (dag en nacht, zomer en winter, werkdag en rustdag)
- d. tijdquantiteiten (oponthoud aan stations enz.)

De tijd moet technisch in alle richtingen sluiten als een bus.

3. Over de beweging, kracht en stof kan ik kort zijn.

De primitieve techniek zag alleen naar de beweging en niet naar de oorzaak daarvan. Later evenwel vestigde men zijn aandacht op de kracht en gebruikte deze om de beweging te regelen.

Het ligt voor de hand dat we moeten trachten de beweging zoo goed mogelijk te maken, dus alle storende invloeden weren, juist die kracht toepassen, die ons de geschikte hoeveelheid beweging geeft enz.

- a. we krijgen dus ook weer een vrijmaken van bewegingen (electriciteit, licht)
- b. een juiste hoeveelheid beweging (juiste kracht)
- c. soort van beweging.
- d. een onderlinge verhouding van die soorten.

4. Bij de stof is 't ook zoo, eerst een vrijmaken van de stof (chemie), dan een juist toepassen van die stof als hoeveelheid, soort en onderlinge verhouding. Dit alles, ruimte, tijd, beweging, kracht en stof zal ten nauwste het resultaat beïnvloeden. En waar de techniek streeft naar het bereiken van een vooraf bepaald resultaat, zal een kennis van deze zaken dan ook van zeer groot belang zijn. Meer mag ik echter hier niet van zeggen, daar 't tenslotte eigenlijk nog bij de inleiding behoort.

We komen nu tot de technische *proportionaliteit*. Deze is de grondvoorwaarde voor het verwezenlijken van de technische *präcision* (excuseer Duitsch). Sta mij toe, met enkele woorden het begrip *präcision* te verduidelijken.

Gesteld eens dat we theoretisch al 't mogelijke gedaan hebben om ons van een resultaat te verzekeren, zijn we dan ook wel werkelijk daarvan verzekerd?

Neen toch, want de mensch is en blijft tenslotte

mensch en moet altijd lijdelijk toezien dat de natuur, of in elk geval een hoogere macht, die wij niet kunnen begrijpen zich over een en ander ontfermt en het soms weer te niet doet. En vele van hen, die door hunne begaafdheid boven het mensdom uitstaken werden nog bespot, gedood of wat dan ook. Ik herinner aan Brama, Christus, Prometheus, Galilei e. a. en hoe Stumpf en zoo vele andere grootheden in den beginne miskend werden.

De Technische Präcision wil door preciseering van de technische hulpmiddelen, die een proces mogelijk maken en ook door preciseering van de goede of slechte invloeden bereiken, dat de zekerheid van 't resultaat ook *werkelijk* een zekerheid is.

Zij wil de heele techniek zóó regelen, dat alles doet wat 't doet moet, dat er niets te veel, maar ook niets te weinig gebeurd; dat een berekening recht van bestaan heeft.

Reeds Homerus kende de wetten van *präcision* en *proportionaliteit*. Hij beschrijft hoe men voor 't maken van de boorgaten bij de kiel van een schip 3 man noodig had, die ieder een gedeelte van 't werk op zich namen (*präcision*) maar hoe Odysseus, door zijn makkers alleen gelaten, geen kielschip kon maken, omdat hij de gaten alleen niet kon boren (*proportionaliteit*).

Ik kan hier niet uitvoerig schrijven over de tijden van te kort en te veel aan *präcision*, ieder die de geschiedenis kent, weet hiervan genoeg.

De oorzaken van 't gebrek aan *präcision* zijn:

1. De technische actie wordt van buiten af gestoord, verzwakt of verijdeld iets wat in den oertijd overwegend was bijv. door regen of overstrooming, nacht of winter.

2. De aard en hoeveelheid der benodigdheden worden niet goed berekend, iets wat voor ons duidelijk is, (of eigenlijk gezegd voor ons niet te begrijpen is.)

3. Dit gebeurt wel, maar er komen omstandigheden die de doorvoering van sommige onderdeelen verijdelen en tengevolge daarvan 't geheel. Die onderdeelen kunnen vrijwel zonder verband zijn, bijv. in den tegenwoordigen oorlogstoestand, waar een jongedame geen nieuwe baljapon krijgt, omdat 't feest niet doorgaat, omdat de zaal niet verlicht mag worden, omdat er weinig gas is, omdat er geen steenkolen zijn.

Baljapon en steenkolen, 't eerste niet bepaald techniek maar toch als voorbeeld duidelijk.

De ontwikkeling van de *präcision* ga ik stilzwijgend voorbij, wel wil nog even wijzen op 't verschil tusschen twee verschijnselen in de *präcision*, de technische exactheid en de technische accuraatheid, beide technische nauwkeurigheid.

We nemen daarvoor een gobelin wever en een Jacquard weefgetouw. De gobelin-wever weeft nauwkeurig, *accuraat*, elke worp van de schietspoel wordt door hem overwogen, toch zullen twee gobelins nooit absoluut gelijk zijn.

Daarentegen werkt 't Jacquard toestel ook nauwkeurig, maar *exact*, mechanisch gaat de schietspoel tusschen de kettingdraden door en men zal als men maar steeds dezelfde kaart gebruikt, zooveel gelijke stukken stof krijgen als men wil.

't Verschil is duidelijk. Het hoogste doel van de exactheid is de absolute machinerie. Alleen dan kan men exact werken. Vorige jaar kregen we op een Leegwater-lezing een beschrijving over Van Berkels

Patent, ook een uiting van exactheid, verder noem ik de Ford fabrieken, de normaalprofielen enz.

Een gevolg van de exactheid is meestal een goedkoop product.

Hoe anders is 't te verklaren, dat de bekende Kirchner-platen voor 75 cent (1 shilling) de 12 kunnen worden verkocht. En denkt eens aan de Wereld Bib. en Sammlung Göschen.

We kunnen dan ook wel besluiten, dat: alle voorwerpen, die door de economie beïnvloed worden naar exactheid streven, terwijl de voorwerpen die een individualistische expressie moeten weergeven, accuraatheid voorstaan.

Beide kunnen overdreven worden, als een uiting van overdreven accuraatheid zou ik bijv. willen noemen het schilderen van de letters op een werktekening zóó kunstig, dat men bij de eerste aanblik een uitroep als: de *letters* zijn bijzonder mooi, niet kan onderdrukken.

Komen we nu eindelijk tot de *proportionering* dan zien we, dat de grondslag daarvan is, het feit dat het werk van den ingenieur is: individueel begrensd, door tijd en omstandigheden voorgeschreven en tenslotte van deze afhankelijk.

Wat hij doet of maakt, grijpt in duizenden betrekkingen van de bestaande verhoudingen in en deze werken weer terug op zijn scheppingen en op zijn arbeid.

Maar het is niet voldoende de voorwaarden in 't algemeen vast te leggen. Elke afzonderlijke voorwaarde moet niet alleen *quantitatief gepräciseerd* worden, maar ook moet ze *quantitatief aan de aanwezige middelen en krachten aangepast worden m. a. w. ze moet proportioneel bepaald en voortgebracht worden.*

Slechts door deze in de kleinste bijzonderheden doorgevoerde proportionaliteit is de technicus in staat de natuur te beheerschen en vrij te staan ten opzichte van alle mogelijke bijkomende omstandigheden. Slechts dan kan een opgave zonder oponthoud en stoornis volbracht worden.

Allereerst krijgen we dan, wat we zouden kunnen noemen, een *diagnose* van het proces, we moeten nauwkeurig onderzoeken, welke omstandigheden we in aanmerking moeten nemen en waarvan we voordeel kunnen trekken. Reusachtig is de verbetering die hierin in de loop der eeuwen is gebracht door de registreerapparaten, de chemische proeven, de polarisatie meters, microscopen, de spectroscopen, dynamometers, indicatoren, elektrische meetinstrumenten, pyrometers.

Het technisch onderzoek van de omstandigheden (d. z. de oorzaken van verschillende invloeden) berust bijna geheel op de ontwikkeling van de natuurwetenschappen (natuurkunde, scheikunde, physiologie) verder de hulpwetenschappen als wiskunde, graphostatica, statistiek enz.

De oudheid kon vele problemen niet of althans oneconomisch of onvolledig oplossen omdat hare grootste mannen nog geen kennis droegen van de vele natuurwetten waarmede tegenwoordig iedere H. B. S. ser goochelt.

Bijv. het breken van assen van spoorwagens werd door een nauwkeurig nagaan van de oorzaken tot een minimum beperkt. Dan wijs ik op de temp. bepaling in den cylinder van een verbrandingsmotor enz.

Toch mag men de omstandigheden niet zonder meer als nuttige of schadelijke, bruikbare of onbruikbare

beschouwen, neen, veelmeer is 't een kwestie van proportionaliteit, men kan ook van 't goede te veel krijgen, evenals een schadelijke omstandigheid doordat ze zoo weinig voorkomt geen uitwerking heeft.

Voor alles moet de ingenieur omstandigheden en invloeden uit elkaar houden.

De hoedanigheden van de lucht, den grond, de temperatuur zijn omstandigheden, die men in 't oog moet houden. Invloeden worden 't echter eerst dan, wanneer ze een werking gaan uitoefenen op de loop van het proces, hiervoor moet echter eerst een contact tusschen twee of meer omstandigheden voorhanden of kunstmatig geschapen zijn.

Hoe verhouden zich nu de invloeden tot elkaar. Ze worden onderscheiden in twee hoofdgroepen, nl. de afgevers en de aannemers.

1a. Afgevers zijn dikwijls wat men in de economie zou noemen niet economische afgevers van ruimte, tijd, beweging, kracht en stof. Om bijv. zijn handen in de lucht te slaan zal men allicht altijd wel ruimte voor niets kunnen krijgen, tijd is vaak beschikbaar (al is tijd ook geld), wind is voor niets als beweegkracht te krijgen, niemand zal voor de lucht die hij in zijn fietsband heeft iets behoeven te betalen enz. Ja, zelfs vele zijn *toevallige* afgevers, waarvan men moet profiteren als ze er zijn bijv. zon, regen, wind enz.

Weer andere worden *kunstmatig* gemaakt zooals straatverlichting, kanalen en wegen, waarvoor men dan echter meestal een kleine vergoeding moet geven in den vorm van tol of belasting.

Meestal zijn deze soort afgevers gemakkelijk te behandelen invloeden, zij komen slechts bij uitzondering in een overmaat voor (storm, bliksem, overstrooming).

b. De *geleiders* bijv. koperdraad voor electriciteit, glas voor licht enz.

c. De afgevers die we als *aangrijpers* kunnen betitelen d. z. middelen met een zoo krachtigen invloed, dat, wanneer we deze teniet willen doen, we er een krachtig middel tegenover moeten stellen. 't Zijn bijv. potlooden, drukletters, verven, zuren, basen, werktuigen als boren, messen enz. enz.

Ongewenschte zijn bijv. plotselinge windstooten of regenbuien, wilde dieren, dolle honden enz.

We zien er uit dat we een geleidelijke overgang hebben van *a*, naar *b*, naar *c*, van 't gemakkelijke naar 't moeilijke.

Dit is ook bij de 2^e categorie die van de aannemers te zien.

a. De *opnemers* kunnen we als pendant van de niet economische afgevers beschouwen, 't zijn bijv. de bodem, de gesteenten, die groote druk opnemen, het water waarin men zooveel kan oplossen enz.

b. Ook hier hebben we als tusschenkategorie de *geleiders* in den vorm van overbrengingen, tandraden, waterleidingbuizen enz.

c. De 3^e groep eindelijk kunnen we de *wegnemers* noemen. Ze ontnemen aan de omgeving alles wat ze kunnen krijgen tot de uiterste mogelijkheid. Het meest klassieke voorbeeld is 't fluor, maar ook andere elementen hebben deze eigenschappen. Om niet van de verwoestingen door brand en overstrooming te spreken.

Waren dit afnemers of afgevers, we hebben nog een tusschenkategorie, die of *indifferent* is, zooals zooveel chemische stoffen onderling of *afwijzend* werkt zooals een elastisch lichaam bij druk of stoot.

Tenslotte kunnen we nog de invloeden classificeeren naar hunne *quantiteit*, wat we hier evenwel zullen laten rusten.

Gaan we nu eens de werking van de invloeden na, bijv. het heetloopen van een waggonas. Dat is niet wenschelijk, maar toch zal men een geringe verwarming gedoogen, Wordt nu de as warmer en warmer dan zal er tenslotte een tijd komen, dat er brandgevaar ontstaat voor de waggon. Dit is dus het maximum. Bij elke invloed moeten we dus ook een minimum en een maximum onderscheiden, tusschen welke waarden de invloed is, zooals we dit willen.

Algauw scheidt men verliezen van storingen of schadelijke werkingen. Tot de verliezen rekenen we die invloeden, die telkens weer terugkomen als uitstraling, asch en afval, lekkage enz., storend werken: breuk van machinedeelen, ineenstoringen, deraillementen m. a. w. toevallige of in elk geval op zich zelf staande feiten.

Dan zijn er nog invloeden, die zuiver voortvloeien uit 't feit dat de ingenieur iets maakt dat voor langer dan vandaag of morgen bestemd is. Bijv. bij den bouw van een spoorweg of een station zal men op eventueele stadsuitbreiding moeten rekenen, machines moet men zoo maken dat ze zich gemakkelijk aan veranderde toestanden kunnen aanpassen enz. Zoo is dikwijls de draagwijdte van de plannen oorzaak, dat men niet altijd doet wat op een gegeven oogenblik de exacte proportionaliteit in de techniek zou wenschen. En wat een voordeelen geeft niet dikwijls 't feit dat men producten, die een ander weggooit nog productief kan gebruiken.

Hoe zal men nu een technische opgave uitvoeren om de proportionaliteit goed in 't oog te houden. Want daar gaat 't hier om.

We moeten er daarbij aan denken, dat in den regel de angst voor te zwakke constructies oorzaak is, dat men de boel veel te zwaar maakt. In hoeverre de ontwikkeling der techniek hierop ingewerkt heeft, ziet men bij de vergelijking van de tegenwoordige slanke torenkranen met de lompe kolossen van vroeger. Zeer zeker heeft de constructie van beter materiaal ook hierop zijn invloed gehad, maar de betere, nauwkeurige berekening heeft hiertoe toch wel 't meeste bijgedragen.

Voorzichtigheid doet echter ook veel; men weet niet altijd precies wat iets presteeren kan. Ook ziet men meestal na verloop van tijd een daling van de hoedanigheid, maar aan den anderen kant kan juist de tijd een goede invloed uitoefenen zooals bij wijn, mortels enz.

Uit deze opsomming van invloeden en omstandigheden heeft men nu wel gezien, dat 't een ontzettende moeilijke taak voor den ingenieur is, iets te maken, zooals 't moet zijn. *De proportionaliteit met alle eischen van de präcision in overeenstemming te brengen, ja nog meer, de präcision op te bouwen op de meest volmaakte proportionaliteit is zeer zeker de grond van het tegenwoordige technische streven, en vormt tegelijk ook een van de mooiste problemen van de tegenwoordige volkshuishouding.*

't Is een buitengewoon ingewikkeld proces, dat men dan ook slechts kan benaderen, indien men de elementaire waarheden en verschijnselen geheel beheerscht.

(Wordt vervolgd).

Is 't rendabel in een leiding een inductantie of capacitantie parallel te schakelen?

II.

Daar we bij deze berekening alleen maar de Wattlooze stroomen hebben te beschouwen, kunnen we de door deze alleen veroorzaakte stroomverliezen in *elken* kabelader gemakkelijk bepalen; deze bedragen voor een 3-aderigen kabel (draaistroomkabel):

$$W = 3 \cdot \int_0^l I_x^2 R dx = 3 I_0^2 R \int_0^l \frac{x^2}{l^2} dx = \\ = 3 \cdot \frac{1}{3} I_0^2 R l = I_0^2 R l \text{ (zie fig. 4a)}$$

als I_x den Wattlozen stroom ter plaatse x (I_0 kan in de centrale worden gemeten en $= I \sin \varphi$), R de weerstand der kabelader per eenheid van lengte (b.v. km.) en l de lengte van den kabel in km. voorstellen.

Voor onzen kabelaanleg is I_0 's nachts 50,2 Amp.; nemen we verder een kabel van 100 km. uit onzen totalen kabelaanleg van 125 km. bij een weerstand van 0,4 Ω /km., dan wordt dus dit verlies voor die eene kabel: $W_1 = \left(\frac{4}{5} \cdot 50,2\right)^2 \cdot 0,4 \cdot 100 = 64 \text{ K.W.}$

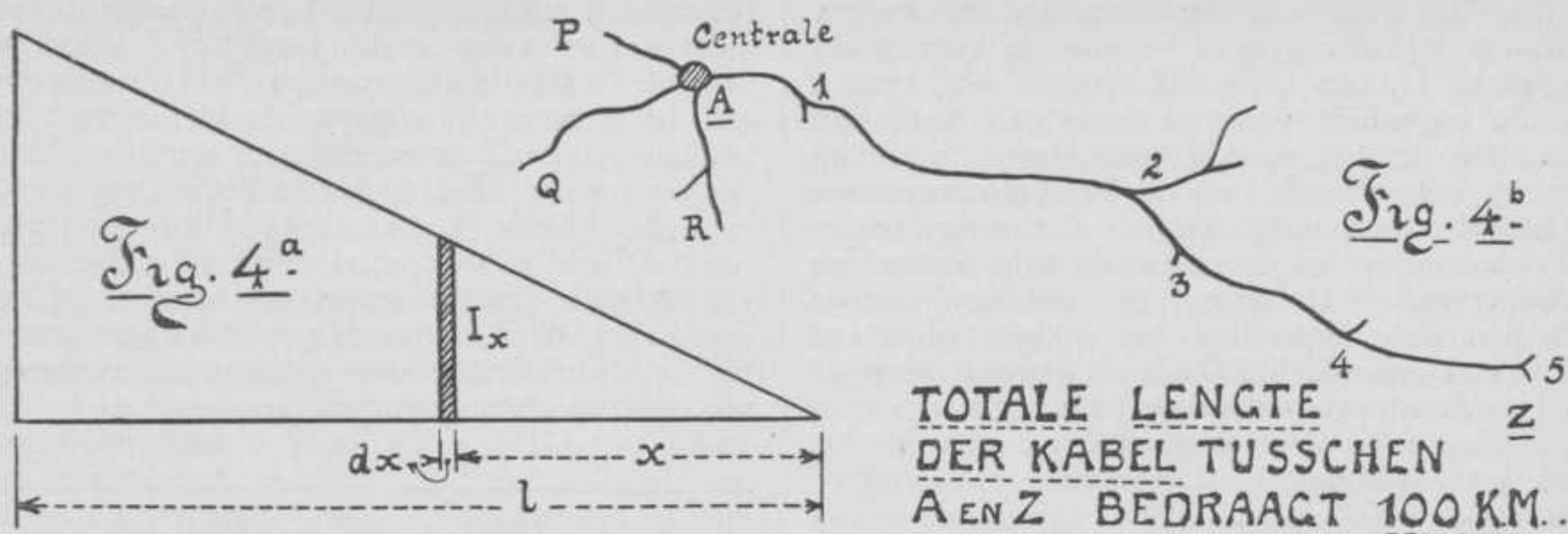
Was onze kabel 50 km. lang geweest en daarbij de laadstroom $\frac{40,16}{2}$ Amp., dan zien we, dat 't verlies slechts het $\frac{1}{8}$ gedeelte zou hebben bedragen. Voor twee parallel geschakelde stukken, elk van 50 km., dus met een totalen kabellaadstroom van 50,2 Amp. wordt nu 't verlies slechts $2 \times \frac{1}{8}$ zoo groot, dus 16 K.W.

Het eerst-geschildeerde geval zal zich, uit den aard der zaak, in ons land, waar de te overbruggen afstanden, tenminste bij Provinciale electricatie, niet zóó groot zullen zijn, niet voordoen. De langste, schrijver dezes bekende kabel, heeft een lengte van ca. 70 km., waarvoor 't verlies onder dezelfde aannamen dan het $(0,7)^3$ -gedeelte, d.i. ca. het $\frac{1}{3}$ zou hebben bedragen. Wel komt, ook in ons land, het tweede geval, de parallel-schakeling, veel voor (zie fig. 4b) en de totale kabel-lengte zal in de toekomst voor verschillende Prov. centrales misschien de 200 km. wel te boven gaan.

Deze verliezen W_1 gelden alleen voor ónbelasten en inductie-vrijen belastingstoestand; ongeveer, en de gemaakte fout zal daarbij gering zijn, ook voor zwak-inductieve belasting (12^{15} —1 's midd., 7^{05} — 9^{30} 's namidd. en 9^{30} — 10^{10} 's morgens). We kunnen dus rekenen, dat de bovengenoemde verliezen W_1 gedurende:

$\{0,45 + 2,25 + 0,40\} + 8,45$ uren zullen optreden, d.i. $12,35$ uren. Gedurende den overigen tijd hebben we dus inductieve belasting.

Voor de eerst-beschouwde verliezen W_1 is dus de calculatie al heel eenvoudig: voor inductieve belasting wordt deze gecompliceerder, daar we hierbij òn de afstanden der verbruikers en de door deze afgenomen stroomen moeten kennen. Bij de eerste berekening is reeds betoogd, dat we feitelijk ook daar zouden moeten werken volgens fig. 3c (zie vorig nummer), daar de nullaststroomen der parallelgeschakelde transformatoren ook in overigens onbelasten toestand kleine sprongen in 't verloop der kabellaadstroom te weeg zullen brengen, doch daar deze gebroken lijn weinig zal afwijken van de rechte (—•—•—), is de eerste gemakshalve vervangen door de rechte lijn.



In 't geval, dat we nu onder de oogen hebben te zien, is dit echter anders. De verschillende consumenten zijn weer afgetakt aan de punten 1, 2, 3, 4 en 5, waar de transformatoren zijn geplaatst, doch de sprongen, die de naijlende stroomen (door motorenbelasting) nu kunnen veroorzaken zijn bij een vrij sterk belaste stroomkabel zoo groot, dat in de stroomleverende centrale een naijlende stroom optreedt. Deze toestand is weergegeven door fig. 5. Wij zien, dat casu quo de kabel een gunstigen invloed op onze verliezen zal kunnen uitoefenen; de Wattl. stroomen compenseeren elkaar ten deele. Deze compensatie kan bij toename van 't aantal consumenten met krachtbelasting zóó gunstig worden, dat 't verlies, veroorzaakt door de Wattloze stroomen zeer klein wordt: hier werkt dus de kabel in zeer gunstigen zin, daar anders zeer groote naijlende stroomen opgetreden zouden zijn. Het spreekt vanzelf, dat 't opzettelijk bijbrengen van een inductantie dan economisch slecht werkt, nog afgezien van

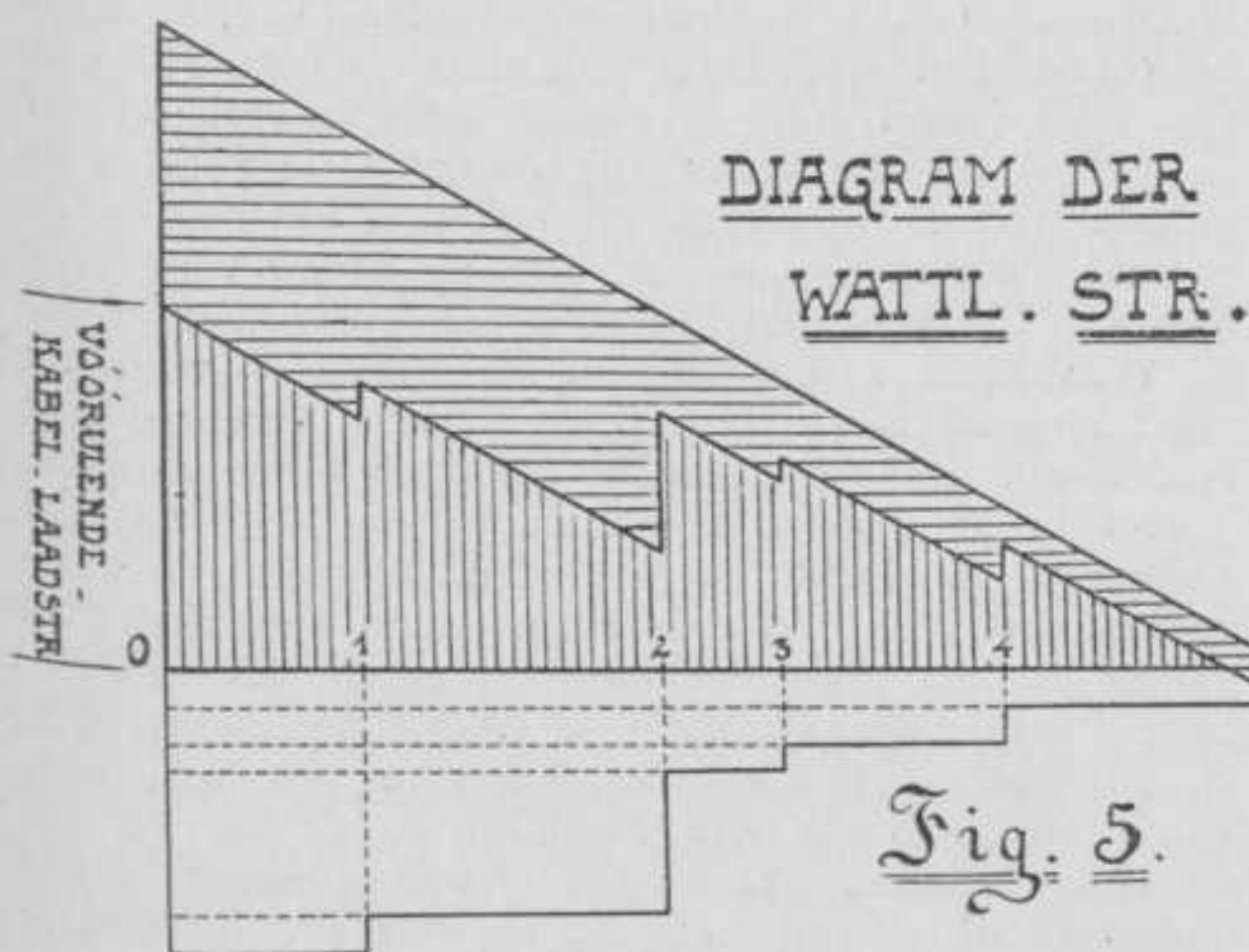
de centrale optreedt. Hier is dus 't onderzoek zeker op zijn plaats.

Bij de calculatie is b.v. te onderstellen, dat de voor één dag opgenomen belastingskromme geldt voor het geheele jaar. Weliswaar zal de lichtbelasting aan groote veranderingen onderhevig zijn, doch zooals gezegd, oefent deze soort stroomafname geen invloed uit op de door ons te onderzoeken verliezen, daar ze de Wattl. stroomen „practisch” niet wijzigen, (theoretisch treedt er natuurlijk een andere spanningsverdeling op, waardoor de spanning aan 't eind iets lager en de kabel-laadstroom daar ter plaatse zal afnemen volgens $dI = E \cdot \omega dC$, doch de stroomvariaties zijn te klein, om er rekening mee te houden).

Blijft de motoren-belasting dus nagenoeg constant, en hier zullen niet die fluctuatiën optreden als bij de lichtbelasting, dan kunnen we met één of slechts enkele dagopnamen volstaan; hebben we meerdere tot onze beschikking, dan kiezen we natuurlijk dagkrommen van verschillende maanden en kunnen dan voor elk de berekening voltooien, óf, wat sneller tot een resultaat zal leiden, de calculatie uitvoeren voor een gemiddelde dagbelastingskromme en meer bepaaldelijk voor onze $I \sin \varphi$ -grafiek.

Voor een gemiddelde dagkromme zouden we bij 12 uur aan 't begin en einde der fig. 1 en 2 overeenkomstige punten hebben, terwijl b.v. nu de $I \sin \varphi$ -lijn bij 't begin 35 Amp. aangeeft en 24 uur later 42 Amp. aanwijst.

Van groot belang bij dit probleem is de vermoedelijke duur, waarbij de smoorspoel (of asynchrone motor met opzettelijk slechte $\cos \varphi$) economisch dienst zal kunnen doen, daar in dezen tijd èn de smoorspoel afgeschreven èn bovendien nog een zekere surplus-winst moet zijn gemaakt; daarvoor hebben we de toekomstige stroomtoename-snelheid te schatten. Bij zeer snelle toename behoeven we eigenlijk niet met onze rekening te beginnen en verder ook niet, wanneer de kabel een lengte beneden 50 km. bezit. Hebben we de vermoedelijke snelheid van stroomtoename geschat, dan is de tijd, waarbij in de centrale $\cos \varphi = 1$ zal optreden, gemakkelijk te bepalen, als we verder nog uitgaan van een bepaalde gemiddelde $\cos \varphi$ der krachtbelasting. Deze hangt natuurlijk ten nauwste samen met 't meest gebruikte type van motor: voor groote draaistroommotoren zal $\cos \varphi$ boven 0,9 kunnen stijgen, terwijl $\cos \varphi$ bij kleine motoren afneemt tot 0,7 bij vollast, om de kleinste waarde te bereiken bij éénfase-motoren van zeer gering vermogen; verder is $\cos \varphi$ nog afhankelijk van de belasting.



eigenverliezen, aanschaffingskosten met daarbij behorende jaarlijksche afschrijving, etc. Eindelijk kunnen bij sterke belasting de naijlende stroomen zoo groot worden, dat men er over zou kunnen gaan denken, om dan een capacitantie aan de kabel parallel te schakelen.

Bij de in gedachten genomen kabel met de daarbij behorende $I \sin \varphi$ -kromme van fig. 2 is de sterkste inductieve belasting nog betrekkelijk klein, zoodat zelfs dan nog een voor-ijlende laadstroom van 27 Amp. in

Met dit alles rekening houdende, zouden we een zekere $\cos \varphi$ bij ons geheele onderzoek kunnen gebruiken, of we kunnen als gemiddelde die $\cos \varphi$ kiezen, die op dit oogenblik voor de totale krachtbelasting optreedt. Deze laatste is vrij gemakkelijk te vinden als men op verschillende uren de na-ijlende motorenstroom bepaalt: men heeft daarvoor slechts de momenteele Wattl. stroom van de maximale kabellaststroom (50,2 Amp.) te substraheeren; dit doende voor de uren, waarin deze krachtbelasting optreedt doet ons onmiddellijk de gemiddelde $(I \sin \varphi)_{\text{naajl.}}$ vinden en de gemiddelde $I \cos \varphi$ voor dezelfde tijdstippen is direct te halen uit de K.W.-kromme (fig. 1), waar slechts door $E/\sqrt{3}$ behoeft gedeeld te worden.

$\frac{(I \cos \varphi)_{\text{gem.}}}{(I \sin \varphi)_{\text{gem.}}} = (\cot \varphi)_{\text{gem.}}$. Vinden we hiervoor b.v. 1,29, dan komt dit overeen met een waarde voor $\cos \varphi = 0,79$ en $\sin \varphi = 0,61$. Deze waarden zijn dan ook voor onze calculatie bruikbaar, als men veronderstelt, dat de krachttoename in denzelfden zin zich zal ontwikkelen. Bij klein-industriele krachttoename kan dan eventueel voor $\cos \varphi = 0,75$ worden genomen. Is men 't over dit punt met zich zelf eens, dan weet men bij welke krachtbelasting fasegelijkheid in de centrale optreedt voor die ééne kabel; voor $\cos \varphi = 0,75$ en $E = 10.000$ Volt, zou dit zijn voor 790 K.W. daar deze belasting een Wattl. na-ijlende stroom van:

$$I_{\text{wat}} = \frac{790}{10.000 \sqrt{3}} \cdot \frac{0,66}{0,75} = 50,2 \times \frac{4}{5} \text{ Amp.}$$

zal leveren, ($\sin \varphi = 0,66$) wat we onmiddellijk inzien, daar:

$$\begin{aligned} I \sin \varphi &= 40,16 \text{ Amp. en } 10.000 \sqrt{3} \times I \cos \varphi = \\ &= 10.000 \sqrt{3} \cdot \frac{40,16}{\sin \varphi} \cos \varphi. \end{aligned}$$

Zoals we ten duidelijkste zien, beteekent dus deze calculatie niets meer of minder dan 't trekken van een wissel op de toekomst, wat eigenlijk niets behoeft te verwonderen, daar een economie-vraag meestal, zoo niet altijd, speculatieven elementen zal bevatten.

Hebben we 't eerste deel van onze vraag in, voor een inductantie, bevredigenden zin opgelost, d.w.z. lijkt een plaatsing ons voorloopig nog wel lucratief (met 't oog op kabellengte en in uitzicht genomen stroomtoename), dan kunnen we overgaan tot 't tweede gedeelte van ons probleem: nl. waar zullen we de eventuele smoorspoel of asynchrone machine aanbrengen, om een zoo gunstig mogelijk resultaat te verkrijgen en verder hoe groot zullen we deze nemen?

Ter verkrijging van een goed inzicht in dit zeer belangrijke vraagpunt zullen we dit, als bij alle goede dingen, in drieën splitsen, en wel:

a. Grootte en plaats der inductantie bij *inductievrijen* toestand (optredende 's nachts, en bij lichtbelasting en zwak-inductieve stroomafname der consumenten).

b. Grootte en meest geschikte plaats bij *inductieve* belasting. (Motoren-belasting overdag).

c. Meest economische dimensie en distantie met 't oog op beide belastingstoestanden.

Dit laatste punt is natuurlijk voor ons van 't meeste belang en sluit impliciet de beide vorige in zich.

Bij de eerste twee vragen, die we nader onder de oogen zullen zien, is natuurlijk onder grootte en plaats te verstaan de „meest economische.” Gaan we b.v. uit van een bepaalde smoorspoel-grootte, dan is hiervoor

een meest geschikte afstand aan te wijzen, waar deze moet worden aangebracht, terwijl omgekeerd voor een bekende distantie (waarvoor we vanzelfsprekend liefst één der aangegeven aftakpunten kiezen, met 't oog op bediening, bedrijfszekerheid etc.) een bepaalde grootte der smoorspoel af te leiden is. Tegen onze verwachting in zullen beide berekeningen tot een verschillend resultaat leiden, dwz. vinden we voor een smoorspoel van bekende grootte een afstand $a-l$ vanaf 't uiteinde der kabel, dan vinden we voor dien zelfden afstand niet als gunstigste smoorspoelcapaciteit dié grootte, waarvan we eerst uitgingen.

(Wordt vervolgd).

De studie in Delft. *

Nu we langzamerhand in een periode zijn gekomen, waarin tal van inrichtingen en instellingen, eerbiedwaardig geworden door hun ouderdom en door de resultaten, die er mee behaald zijn, geheel worden veranderd en vernieuwd, om vooralles te zorgen, dat ze geen beletselen worden in de strijd om het bestaan, die, zoals velen verwachten, na het wapengeweld met ongekende hevigheid zal gestreden worden en om in 't algemeen hen aan te passen aan de nieuwe eisen, die de door de wereldoorlog gerevolutioneerde maatschappij zal gaan stellen, zal het op zijn plaats zijn ook in onze onmiddellike nabijheid rond te zien om aan te wijzen en trachten te herzien die instellingen, die een belemmering beginnen te worden voor onze eigen ontwikkeling.

Ik bedoel de onderwijsinrichting aan de T. H. Ook buiten de T. H. zal men zijn aandacht gaan wijden aan dit probleem. Om over kundig, vooruitstrevend technies intellect te kunnen beschikken zal voor de nationale ontwikkeling hoe langer hoe meer van belang blijken. Ons land vooral moet dit ondervinden, in verband met de geheel nieuwe koers, die de koloniale politiek de jongste tijd is opgegaan en ook met het oog op de enorme economische macht, die de nieuw verworven opgestapelde kapitalen in weinig handen vormen, welke de stuwkracht zullen blijken, die overal — waar het maar mogelijk is — Nederlands kapitaal verenigd met Nederlands technies intellect zal doen binnendringen.

Het is al dadelik een zeer ernstig feit, dat het *onderwijs* in Delft zo weinigen bevredigt, dat de vakbelangstelling onder de studerenden betrekkelijk zo gering is. En dit moet ons, studenten, los van alle bovenstaande overwegingen, al voldoende zijn om open en krieties de Delftse toestanden te bekijken, haar feilen en gebreken aan te wijzen en de handen aan de ploeg te slaan. We mogen niet wachten, in slappe dadeloosheid — al mag dit nu ook een bijzondere eigenschap van ons slag mensen zijn — tot ouderen van bovenaf voor ons ingrijpen, neen, zelf moeten we handelen, omdat vreugde in onze studie, vreugde in ons leven, voor ons een primair belang is. Dit artikel beoogt in die richting iets bij te dragen, het is geen doorwrochte studie, het geeft slechts indrukken weer en tracht ze te ontleden. Daarbij is in 't oog te houden,

*) Waar dit artikel een even belangrijke als persoonlijke (hoewel dan misschien door meerdere studenten onderschreven, meening weergeeft, zal de Redactie zeer gaarne plaatsruimte afstaan voor eventuele overwegingen van andere belangstellenden. Verder betreurt de Redactie het, dat de inzender zijn beschouwingen in de vereenvoudigde spelling wenschte te stellen.

dat die indrukken speciaal zijn opgedaan in de civiele afdeling.

Als we de factoren willen nagaan, waaraan de moeilijkheden in het Delftse technische onderricht zijn te wijten, moeten, dunkt me, voorlopig onderscheiden worden: 1^o. de factoren, die hun ontstaan te danken hebben aan de aard van het gedoecerde; 2^o. de moeilijkheden gerezen door de snelle aangroei van het aantal studenten; 3^o. de manier van doceren en studeren.

De moeilijkheden die hun ontstaan danken aan punt I zijn alleen tot een minimum te beperken, niet weg te nemen, zonder het hele onderwijs — lager en hoger — te hervormen, wat in den diepsten zin zou betekenen maatschappij-hervorming. Op punt II wil ik dadelijk hier aan 't begin iets meer op in gaan, omdat nog al veel vooral op dit punt de nadruk wordt gelegd, als men wil betogen, dat aan verkeerde toestanden — met 't oog op dit punt b.v. het zich weinig met elkaar bemoeien van studenten en professoren — met de beste wil niet veranderd kan worden. Immers als men dit punt naar voren brengt, zou de oorzaak van misstanden liggen in een faktor, waar men zelf weinig invloed op heeft, omdat ze berust op „onverstand” van ouders en „gebrek aan overleg en overweging” bij a.s. studenten. Volgens mijn mening nu maakt deze kwestie wel de oplossing van verschillende dingen gecompliceerder, doch te erkennen is, dat de grote toeloop naar Delft berust op bepaalde toestanden in de tegenwoordige maatschappij. In 't kort noem ik: ondergang van 't klein bedrijf en kleine zelfstandige beroepen, zodat de ouders hun kinderen niet meer aan de onzekere toekomst in die richting willen toevertrouwen; de betrekkelijke zekerheid om een redelijk bestaan te verwachten in deze grillige maatschappij, als men in de levenstrijd treedt gewapend met een zeker aantal diploma's; het schommelen van vele lonen bv. bij onderwijzers, administratieve betrekkingen op de grens van het redelijk levensonderhoud, zodat de zucht der ouders groot wordt hun kinderen hogerop te werpen; terwijl al deze sociale oorzaken hun stempel drukken op het bewustzijn der mensen, zodat het bv. noodzakelijk geacht wordt voor de naam der familie zoon of dochter te laten studeren.

Wij moeten de grote toeloop naar Delft dus als een onvermijdelijk feit aanvaarden en met dit als feit voor ogen onze plannen opbouwen.

Keren we tot punt I terug: de aard van het onderwijs. Hier raken we aan de grote, in Delft vaak pijnlijk gevoelde tegenstelling, die in 't kort geformuleerd luidt: Techniek—Wetenschap, Praktijk—Theorie of doen en denken. In 't eerste jaar al voelen vele deze tegenstelling duidelijk: voor verschillenden, die met studielust en volle energie naar Delft trekken, wordt daardoor dat eerste jaar een teleurstelling.

De wetenschap, de theorie streeft naar algemene gezichtspunten, abstrakte samenvattingen, die het mogelijk maken een gebied van praktische bijzonderheden met brenden blik te overzien, in de veelvuldigheid der voorkomende gevallen weg te vinden, waardoor omgekeerd die principes weer voor de geest verlevendigen. Haar doel is het begrijpen der wereld, het intellectueel omvatten der verschijnselen.

Het technies onderwijs kan zo iets in vele gevallen niet geven: het geeft een veelheid van kleinigheden; beschrijving, geen eenheid van bijzonderheden, zonder ruim overzicht, door den aard van wat gedoecerd moet

worden: de veelheid der kleinigheden in het practiese leven.

Het middelbaar onderwijs heeft hoofdzakelijk verlangens gewekt in de meer wetenschappelijke zin; het technies onderwijs stelt dan te leur en enige zelfoverwinning is noodig — die de Delftse onderwijstoestanden eer moeiliker dan makkelijker maken — om tot die gedachtehoogte te komen, waarop men inziert, dat het overbrengen van wat het theoriserend verstand levert in direkt algemeen of persoonlijk nut even mooi en boeiend, zo niet boeiender kan zijn, dan het louter theoretiseren alleen. De moeite, die het velen kost om tot dit standpunt te komen, dat noodzakelijk is voor liefde tot de technische studie, verklaart ook ten dele het merkwaardige — feitelijk wanstaltige — verschijnsel: de minachting of geringschatting van menig intellectueel van de Universiteiten voor de technische kundigheden, die nauwliks de naam „wetenschap” worden waardig gekeurd. Wat zich ook hierin heeft geuit, dat voor menige geest het vooruitbrengen der theorie — meestal los van enige mogelijkheid van verwerking in de praktijk — verlokkelender is geweest, dan zijn kunde in dienst te stellen van de direkte materiele vooruitgang der mensheid. Zo zien we dat ondanks de grote vlucht, die de matematiese en physisese wetenschappen in de laatste tijden hebben genomen, ze in de techniek nog weinig zijn toegepast of althans er van niet voldoende is geprofiteerd. Terwijl toch de reusachtige ontwikkeling der techniek, die het ontstaan der huidige wereldorde behoefde, één der hoofdredenen was voor de opbloei van diezelfde wetenschappen aan 't eind der 18de en in de 19de eeuw.

Wat zou er al niet gedaan kunnen worden, welke grootse perspectieven zouden zich niet openen, als er een geslacht kan worden opgeleid, dat goede, nieuwe theoretiese kunde paarde aan onbevoordeeld deugdelijk technies inzicht en technische praktijk!

Keren we na deze uitwijding, die noodzakelijk was om verbanden te leggen en aan te tonen, dat inderdaad grote moeilijkheden voor de technische student zijn te overwinnen bij de overgang van middelbaar naar hoger onderwijs terug naar deze student, die teleurgesteld wordt door colleges allerelementairste kunde over dingen van het dagelijks leven, waarin hij vroeger, hoewel er mee in aanraking komend, absoluut geen belangstelde¹⁾ en die hij nooit beschouwd heeft gekregen bij het voorbereidend onderwijs naast de elementaire grondbeginselen van andere kundigheden. Hij krijgt colleges over dingen, die absoluut geen voorkennis veronderstellen, een feit, dat op twintig-jarige mensen met enige algemene ontwikkeling de neiging heeft zeer neerdrakkend en demoraliseerend te werken. Deze bezwaren gaan voor een groot deel buiten de inrichting en werkwijze aan de T.H. om; hun oplossing zou een radicale verandering in het onderwijs — in zijn meest algemene zin — eisen, zo radicaal, dat er, geloof ik, onder de huidige maatschappelijke verhoudingen geen bevredigende oplossing voor te vinden is. Dit sluit natuurlijk niet uit, dat door sommige kringen een remedie zal gezocht worden in een scheiding reeds in het voorbereidend onderwijs tussen technies en meer algemeen vormend onderricht. Of wat misschien nog erger is — en de tekenen wijzen, dat in die richting gewerkt wordt — het hele voorbereidende onderwijs wordt, nog meer dan nu reeds het geval is, doortrokken van een technische, nuchter practiese

1) Maar dat is een fout van dezen student.

geest, een „Realschule” geest. Ongetwijfeld zou dit de ingenieur als zodanig ten goede komen. Maar welk arm onharmonies mensengeslacht zou men pogen op te kweken, wat zou het onderwijs een knellende last worden voor nóg meer kinderen, die nu al nauw kunnen bedwingen hun levenslust, hun dardelheid en hun nog niet door de koud-nuchtere maatschappij van nu verkoelde warmte onder het huidige onderwijsregiem. Nog meer zouden mensen opgevoed worden, die alleen konden werken voor hun vak, waarvan de voornaamste verdienste voor hen is, dat het, naast een beetje vreugde misschien, hun het bestaan verzekert, terwijl zij zich er buiten óf zich in 't geheel niet bewegen, óf niet dan enige oppervlakkigheden stamelen kunnen; typen, zoals in deze karakterarme tijden maar al te veel reeds voorkomen.

In de socialistiese maatschappij, waar door het verdwijnen van de oeconomiese ongelijkheid door de opheffing van het privaat bezit de tegenstelling arbeider-intellektueel zou vervagen en dus de hand- en hoofdarbeid, niet meer gedragen door speciale groepen in 't maatschappelijk leven,¹⁾ tot een eenheid kan samenvloeien, terwijl de waardering van wetenschap en kunst en hun nuttige vrucht techniek algemeen en evenwichtig kan worden, zou ook deze tegenstelling, zoals zovele andere, een natuurlijke, eenvoudige oplossing kunnen vinden. Deze gedachtengang wil ik niet verder nagaan, het beoog zou dan een te radicaal en in de meeste ogen zelfs utopies karakter krijgen en zodoende voor veler bewustzijn de mening versterken, dat de verbetering der huidige toestanden een impossibilistieue dromerij is. Dat is natuurlijk — voor alles — te vermijden.

In 't kort zijn nu enige uitwendige redenen nagegaan van de moeilijkheden voor het intellekt om zich technies te ontwikkelen. Onderzoeken we nu de inwendige toestanden aan de T.H.: beschouwing, die dus meer direkt aan het doel van dit artikel poogt te beantwoorden.

Technies onderwijs hoort voor alles te zijn voorbereiding tot later handelen. Het moet dus biezonder sterk werken in de richting van het opwekken van persoonlijk initiatief, van vrij zelfstandig studeren, het *krieties* opnemen van theoriën en verschijnselen. Het bereiken van dit doel wordt echter bemoeilikt, door de, zoals we zoeven gezien hebben, afmattende, desillusionerende tendenz, die in het technies onderwijs ligt, voornamelijk door de aard der vooropleiding. De Technische Hogeschool schijnt die moeilijkheid zowat niet te beseffen, ze legt er zich eenvoudig bij neer met gevolg een afmatten der studenten gedurende de colleges, een doden van initiatief, een afstompen der krietiese blik. Vele der Delftse studenten zullen de atmosfeer, waarin dit proces voortgang vindt, kennen: zij zullen kennen de colleges, die zonder leven zijn, dood, waarin niet-denkende automaten zitten op te schrijven, wat vóór wordt gedicteerd, zonder mee te leven, zonder iets te verwerken. (Dit verwerken gebeurt — zoals bekend — een paar weken voor het betreffende examen, waarbij oppervlakkig, hoewel zonder veel moeite de boel er in wordt gestampt, zonder veel moeite, omdat principes, waar de gedachten aan moeten wennen, die dus nieuwe werktuigen zijn om de ervaringen te bewerken, ontbreken). En dan de tekenoefeningen!

Natuurlijk zijn goede tekenoefeningen een integrerend deel van de technische opleiding. Terwijl het college-

lopen niet tot eigen denken *behoeft* aan te sporen — hoewel het het natuurlijk *beogen moet* — wordt hier de student gedwongen zelfstandig een technies vraagstuk op te lossen; terwijl het tevens een nuttige aansporing kan zijn literatuur over een dergelijk vraagstuk na te sporen, waartoe de rijkgepulde bibliotheek — schat die niet genoeg te waarderen is — meestal wel de gelegenheid biedt.

Maar de praktijk is anders: doordat de belangstelling in het vak gering is, mogelijk geworden door een veel voorkomende onveranderlikheid in de opgaven, is het overtekenen in vele kringen gewoonte geworden, zelfs wordt een handel in tekenproducten gedreven. Deze feiten, die evenzeer aan docenten als studenten bekend zijn, werken natuurlijk even demoraliseerend op de toewijding der beoordelaars der tekeningen, als op de werkiijver van diegenen, die in hun onschuld nog niet met de fraude-geest besmet waren, zodat het tekenen tenslotte juist het omgekeerd resultaat krijgt dan het beogen wilde: het dood de lust tot eigen onderzoek, het doet verslappen de energie.

Het onderwijs zou voor alles moeten trachten tegenwerkende factoren in het leven te roepen, die voortdurend de belangstelling weer opwekken, de studielust en studieverlangen gaande houden en zoveel als mogelijk was moeten doen om — terwille van goed, energiek technies intellekt voor de toekomst — de bestaande klove tussen vooropleiding en technies onderwijs te overbruggen. Natuurlijk geeft het die — ik zou willen noemen excursies naar belangrijke werken, boeiende voordrachten, geïllustreerd door indrukwekkende beelden uit de praktijk, het samenvattend inzicht der theoretiese vakken, soms ook door de gelegenheid te openen voor prakties werken, enz. — deels bewust, waarvoor we de betrokken hoogleraren niet genoeg dankbaar kunnen zijn, deels ook door de aard der techniek en maatschappij, waarover gedoceerd wordt, zelf, door al de bekoring, die aan het verwerkliken van de theorie in de praktijk, aan het scheppen, aan de kennis van het inwendige leven der maatschappij — aldoor in deze tijden groeiend in belangrijkheid, — verbonden is.

Maar het laat te veel aan het onbewuste over, zodat de verzoening van de ontevreden student met het technies onderwijs maar al te veel lijkt op een verdoving van vroegere verwachtingen dan een logiese oplossing door de nieuw-ontdekte bekorende kracht der techniek. Dit heeft zeer merkwaardige verschijnselen tengevolge — typies Delftse toestanden, zowel onder studenten als in de verhouding tussen studenten en professoren verschijnselen, die behoudens andere o.a. sociale oorzaken, toch alle voor een voornaam deel hun ontstaan danken aan de onharmoniese oplossing, die de tegenstelling techniek-wetenschap in Delft heeft gevonden. Zij drukt diep haar stempel op het soort technies student, echter ook op het soort technies hoogleraar.

Het is niet toevallig, dat — daargelaten het ontbreken van eenheid in iedere studentenwereld door diepgaande maatschappelijke oorzaken — het in Delft met het fakulteitsleven zo droevig is gesteld. Er bestaan vakverenigingen, die voorzeker uitermate nuttig werk verrichten, maar er bestaat geen vakverenigingsleven: op de voordrachten hoort men sprekers aan, meer niet, ja, men is zelf zo overtuigd — en dit is tekenend — van het gebrek aan inwendig intellektueel leven, dat vaak maar de nodeloze moeite om gelegenheid te geven na de voordracht met de spreker van gedachten te wisselen of

¹⁾ Ik geloof meer, dat de groepen slechts een beetje andere samenstelling zouden krijgen. (B. B.)

nader toelichting te vragen, achterwege wordt gelaten, terwijl toch de discussie een betoog buitengewoon verlevendigen kan, de spreker kan nopen, nog meer van zijn kennis te ontvouwen. Bovendien blijft het gehoorde ook dieper in 't geheugen hangen, dan bij een krietiekloos aangehoorde voordracht.

Het is geen toeval, dat juist in Delft zo weinig contact bestaat tussen hoogleraren en studenten,¹⁾ dat de eerste kennismaking soms is — het examen, dat daardoor geen paradepaard wordt, doch een hoog ernstig kwaad. De hoogleraar weet zowat niets van de kennis en karaktereigenschappen van zijn discipelen, het eene uurtje van minder aangenaam contact is — zoals bekend — daarvoor bovendien een hoogst onzuivere maat. Waren er *colloquia*, technische disputen, de studenten wisten niet alleen onderling hoeveel ze waard waren — en dus ook ieder voor zich persoonlijk — er zou niet alleen een vorm zijn geboren, die de sociale kloven corpslid, niet-corpslid, spoorstudent, niet-spoorstudent, in 't algemeen de van nature individualistische neigingen in dit tijdvak — enigszins zouden kunnen overbruggen, doch bovendien de betrokken hoogleraren zouden weten, wat de studenten waard zijn — zo niet in kennis, dan toch in toewijding — en het examen zou verlaagd kunnen worden — zoals het behoort — tot een administratieve formaliteit of een soort wettelijke sanktie. Er was dan tenminste een poging gedaan om de examenstudie: de studie, die tot enig doel heeft een diploma, volgens welke in Delft *bijna uitsluitend* gewerkt wordt, enigszins afdoende te beteugelen.

Het is geen toeval, dat vele professoren zijn, zoals ze zijn, maar daar kwaadwilligen in de behandeling van deze kwestie misschien persoonlijke krietiek zou kunnen zien, en de aard van deze beschouwing mee brengt een volkomen onpersoonlijk nagaan der werkende factoren en dus zelfs de schijn van persoonlijkheid vermeden moet worden, kan ik op de vraag, in hoeverre de aard en gevolgde gedragslijn der professoren beïnvloed wordt door de besproken tegenstellingen, niet verder ingaan.

Het is tenslotte geen toeval, dat de Delftse student is, zoals hij is, dat het bv. mogelijk is, dat het wankele onzelfstandige optreden zo zeer versterkt wordt door de Delftse atmosfeer, dat studenten jaren lang de zelfde colleges loopen, zonder dat ze elkaar kennen,¹⁾ dat er geen noodzaak of behoefte is om met elkaar kennis te maken, wat toch in andere studentensteden meer de gewoonte is²⁾; dat het verenigingsleven, het studentenleven grotendeels buiten de technische studie in engere zin omgaat.³⁾ Natuurlijk staat met alles in verband het reeds aange-stipte doodse van verschillende colleges, die verlaagd worden tot diktaatsmakerij of overkopieren. Hiervan zitten — hoewel ik de vooropgestelde diepere oorzaak zeer in 't oog houd — de redenen zowel bij de hoogleraren, hun geaardheid, veroorzaakt door het zijn van professor aan de T.H., als bij de geaardheid en kennis der student.

De wijze voordracht: sterk lijden deze m.i. aan een gebrek aan eenheid van samenwerking der docenten, men maakt geen gebruik, of slechts angstvallig van reeds verkregen kundigheden, in 't bijzonder de theoretische. En als er al gebruik van wordt gemaakt, is het

vaak eerder een dode toepassing van enige recepten, dan een voortbouw en verruiming van gezichtspunten. Dat is fataal naar tweeërlei kant:

1°. Komt er onnodige vervlakking van het hoger onderwijs. Men schijnt te beseffen, dat de propaedeutische wetenschappen bv. niet voldoende beheerst worden: in plaats van hen nu, waar 't mogelijk is, veelvuldig toe te passen, om de studenten te dwingen de verworven kunde te onderhouden, vermijde bepaalde colleges ze liever. Het onderwijs wordt onnodig gepopulariseerd — dus geen bevrediging van intellectuele behoeften en verlangens naar ruimer technies inzicht — inplaats dat grondlijnen gegeven worden voor vrije ontwikkeling, voor de vruchtbare eigen studie (die een logies gevolg van boeiend onderwijs is).

2°. Vat bij de student de verderfelijke mening post, dat de elementaire kennis, die de theoretische vakken geven, onnodige ballast is, inplaats van een minimum werkmateriaal; doordat de theorie zich niet in de toepassing of in het verder bouwen voor de geest verlevendigen kan, gaat veel verloren en — schijnbaar — is het zelfs niet hinderlijk dat veel verloren laat. Het feit, dat velen zich met behulp van repetitoren door het propaedeuties met een minimum kennis heenworstelen, zal hieraan niet vreemd zijn. Waarom energie verspillen, als het later toch weer vergeten wordt!

Zeer noodlottig schijnen me ook op de voordracht te werken de soms ontbeerlike — hoewel de kanker van recepten oplossen, napraterij zonder krietiese overweging, initiatief verstompen zeer in de hand werkende — cijfervoorbeelden. Voor toehoorders zijn die moeilijk te volgen: het is zeer vermoeiend in het zelfde tempo mee te moeten rekenen als de docent en dit is noodzakelijk bij het onoverzichtelijke van een afgelegde werkwijze met cijfers. Bovendien heeft de docent gewoonlijk al het gekozen voorbeeld voorbereid, zodat men de werksnelheid van zijn eigen hersens moet aanpassen aan de buitengewone werksnelheid van de getrainde hersens van een ander, terwijl men weet, dat principiele moeilijkheden niet meer voorkomen. Gevolg: stompweg kopiëren of, als er geen diktaats gemaakt wordt, een nutteloos aanhoren van klanken.

Het is bovendien een feit, dat het begrijpen van wat in een diktaatschrift geschreven wordt, vaak uitgesteld wordt tot iets voor het examen, zodat het college lopen van vakken met bijzondere grondbeginselen uit deze redenen alleen, doods moet worden. Bovendien maakt het bij de studenten de in principe zeer goede methode van vragen stellen in het college zelf, om zodoende enige vorm van samenwerking van leerlingen en docent te krijgen, gehaat, terwijl ten slotte de docent huiverig wordt om er mee door te gaan. Behalve door de besproken algemene oorzaken, ontstaat dit verschijnsel ook, doordat de vakken, waarvoor men belangstelling heeft, vaak niet bijgehouden *kunnen* worden door het overladen werkprogramma: de beschikbare tijd is b.v. voor tekenoefeningen.

Veel tijd moet ook besteed worden aan werk, die kunde en technies inzicht weinig bevorderen en bovendien de neiging hebben verdovend te werken, als tekeningen in potloodtoestand in inkt te kopiëren, vlakken vol te harceren, lettertjes te zetten, wat alleen aan enkelingen, in dit opzicht begaafden onder het werk aesteties genot kan geven, het merendeel hoogstens enige bevrediging na gedaan werk.¹⁾

3) Een ingenieur mag nu eenmaal geen half werk leveren. (E. B.)

1) Een excursie is toch een zeer mooie gelegenheid althans voor een eerste kennismaking. Maar dan schijnt men het in den regel niet noodig te vinden. (B. B.)

2) ? (B. B.)

3) Indien men alles deed wat op 't programma der T. H. staat, zou dit toch ook zoo erg niet zijn. (B. B.)

De vrije studie, waar toch hoger onderwijs op heet te berusten, wordt zo een privilege van biezonder begaafden, terwijl ze toch voor iedere a.s. intellectueel nodig is, niet alleen om de techniek in engere zin te beoefenen, doch ook — het wordt, helaas, alleen bij uitzondering gedaan — om zich te oriënteren over de maatschappelijke problemen, waarvan de wereld rondom ons vol is, vooral in deze tijden van sterke overgang en nieuw ontstaan. De maatschappelijke kennis van studenten en afgestudeerden, zelfs van hen, die zich tot de leer der samenleving voelden agetrokken, blijkt dan ook maar al te vaak zeer gering, omdat om in het ingewikkelde maatschappelijke leven de weg te vinden, die boeit en bevredigt, veel studie kost.

En bovendien, de student kan niet alle tijd aan studie besteden. Bij goede inrichting van het leerprogramma hoort voldoende gezorgd te worden naast de tijd voor vrije ontwikkeling, voor tijd voor aestetische bevrediging, ontspanning en rust, nodig tot behoud der energie, levensveerkracht en 't wijken der filisterachtigheid. De meer algemene ontwikkeling, die men genoten heeft, doet noodzakelijk ontstaan — en beoogt het ook, *moet* het beogen — bij niet al te eenzijdig aangelegde naturen, een verlangen naar levensverfijning, dat luide om bevrediging roept, ten voordele der studie, als het er rekening mee houdt; ten koste er van, als het die eis ontkent; ten voordele van het individu, als het er gevolg aan kan geven; ten nadele, als het dat verlangen, om welke reden dan ook, versmoren of temperen moet. En dit laatste gebeurt in Delft!

Een ander droevig gevolg van de weinig bevredigende oplossing van de moeilijkheid technies onderwijs te geven, is ook de afkeer, die sommige afgestudeerden aan den dag leggen voor hun techniese opleiding: veelal is dan het leraarsbaantje hun toevlucht, waar ze techniekloos kunnen leven. En al mag dit deels komen, omdat niet technies aangelegden naar Delft gaan, het merendeel der normale studenten, ¹⁾ die toch geen biezondere aanleg hebben in één bepaalde richting, zou door deugdelijk technies onderwijs evenzeer geboeid kunnen worden als door welk hoger onderwijs ook, waar ik me toch moeilijk voor kan stellen, dat afgestudeerden bepaaldelijk *afkeer* voor hun studie zouden tonen. De weinige belangstelling in de eerste studie jaren, waarover zovele verslagen der T. H. klagen, is ook droevig en sprekend.

En uit het besprokene wordt tevens duidelijk de tegenstelling, die er bestaat tussen de velerlei onderwerpen, die de techniek in zijn meest algemene zin ter zelfonderzoeking aanbiedt en het minime percentage ingenieurs dat promoveert. De verklaring hiervan, dat de ingenieur geen wetenschappelijk man in de eerste plaats is of behoort te zijn of dat de drukke werkring der praktiseerende ingenieur hem zelfstudie belet, schijnt me geheel onvoldoende. Als het onderwijs werkelijk de student had geboeid, zijn initiatief ontwikkeld en de grondslagen had gelegd, waarop zelfstandige onderzoeken gegrondvest kunnen worden, dan zal bij de een de intellectuele eierzucht (van het in onze tijd toch waarlijk niet zeldzame „Strebertum”), bij de ander de meer onbaatzuchtige zucht naar eigen

onderzoek, gezien het onmetelijke heterogene terrein, dat te ontginnen valt, ruimschoots de rest doen.

Een eerste eis, voor herziening van de onderwijsinrichting aan de T. H., zou dus moeten zijn: beperking der leerstof, die in 5 jaar — officieus 6½! — door allen van een afdeling, *moet* worden verorberd, met allerlei opwekking, aansporing en mogelijk making van vrije studie. Dit lijkt me heel goed mogelijk, als men maar met enigszins ruime blik de vraagstukken overziet en niet te veel aan het oude blijft hangen. Elke ontwikkeling brengt steeds mee en heeft steeds nodig voor verdere gang nieuwe groepering, voortgezette scheiding: differentiatie en specialisatie. De groepering aangeven, die het beste zou kunnen voldoen, acht ik boven mijn krachten. Daarvoor is nodig een goed inzicht in de praktijk in verband met de eisen, aan 't onderwijs aan de T. H. te stellen, dat de student ontbreekt.

In de civiele afdeling zou misschien na het derde jaar, of dadelik na het prop. examen een splitsing kunnen komen in brug- en spoorweg-ingenieur en waterbouwkundig-ingenieur, terwijl zich een nieuwe afdeling kon vormen, die zich bezig kon houden met de, in belangrijkheid biezonder toenemende en nu wel enigszins in de verdrukking komende, utiliteitsbouw.

Misschien is ook niet onmogelijk, dat een onderafdeling — mede in verband met de ontwikkeling, die de maatschappij-organisatie neemt — zich speciaal zou bezig houden met technies administratieve en economiese onderwerpen en bedrijfsleer. ¹⁾

Ballast, die in de praktijk onnuttig is bevonden, hoort over boord geworpen.

Zo leeft onder de studenten haast algemeen de mening, dat het verplichte handtekenen voor de meeste afdelingen, hoewel het ontegenzeggelijk theoreties nut heeft, prakties hinderlik ²⁾ en zonder resultaten is.

Ook het hinken op twee benen, dat de colleges vertonen: gepopulariseerd onderwijs onder invloed van die vakken, die geen voorkennis veronderstellen, omdat men zich bewust is geen zuiver wetenschappelijke mensen op te leiden, — en het theoreties onderwijs, lijkt me tot redelijke afmetingen terug te brengen. Andere opleidingen toch ook leiden aan een dergelijk dualisme — hoewel natuurlijk onder iets andere omstandigheden — waarbij de oplossing vrij bevredigend gevonden is b.v. die van arts en predikant. Bij de laatste kan de theologiese candidaat zelf besluiten, of hij zo gauw mogelijk zijn predikantsbevoegdheid wil verwerven om zich geheel aan het herderlik ambt te kunnen gaan wijden of hij kan dieper in de theologiese wetenschappen dringen om te beproeven zijn wetenschap vooruit te brengen en dus geleerde worden, wat natuurlijk geenszins beteekent, dat hij als praktiserend predikant bij de eerste categorie ten achter zou staan.

In 't eerste geval doet hij alleen zijn kerkelijke examens, in 't tweede bovendien zijn doctoraal, wat hem de bevoegdheid tot promoveren geeft.

Iets dergelijks lijkt me ook voor de ingenieursopleiding wenselijk en uitvoerbaar.

Alleen kunnen hier zonder bezwaar beide categorien t.o.v. promoveren gelijk gesteld worden.

Bij de wetenschappelijke opleiding moet dan natuurlijk

¹⁾ Het lijkt me niet wenschelijk dit geringe percentage nog eens te splitsen. (B. B.)

²⁾ Mi. hinderlijk, omdat het in het 2e studiejaar (examenjaar) valt, waarom niet in 't 1e jaar dit gegeven. (B. B.)

rekening gehouden worden met het te beogen doel: technies intellect te kweken. Aan theoreties onderwijs, waarbij het abstraheren slechts middel is, om tot het doel: het handelen te komen, zijn nu eenmaal andere eisen te stellen, dan aan het onderwijs waarbij het einddoel reeds met de wetenschap zelf, het denken, bereikt is. Hervorming in deze zin zou een stap in de gunstige richting zijn om hier in Nederland de verbroken band tussen de voortgang der wetenschappen en de technische opleiding te herstellen.

De eis: beperking der verplichte leerstof, schijnt me, ondanks het grote terrein waarop de ingenieur zich moet kunnen bewegen, wel de allervoornaamste. Zonder haar verwezenlijking zijn vruchtbare colloquia en technische disputen, die immers vrije studie behoeven, vrijwel onmogelijk door gebrek aan tijd en belangstelling.

Bij enige samenwerking van professoren en studenten zou echter nu reeds iets in die richting kunnen worden bereikt. Een bezwaar hierbij is ook het toenemend niet wonen in de studentenstad, het toenemend spoor-studentschap.

Dit vindt voor een deel zijn oorzaak in het toenemen van het aantal studenten, die uit de grote steden in de nabijheid uit niet- of weinig bemiddelde standen voortkomen, een democratisering van het hoger onderwijs, die natuurlijk toe te juichen is, doch die onder de huidige omstandigheden de onderwijskwesties er niet gemakkelijker op maken. Bij dergelijke studenten bestaat natuurlijk een drijfkracht om niet langer over de studie te doen dan strikt noodzakelijk is, bij al hun handelen moet — bewust of onbewust doorvoeld — de geldkwestie een overwegende rol spelen. Enige oplossing zou hiervoor zijn toekenning van veelvuldige rijkssubsidiën voor studie en onderzoek, zeker gewaarborgd, zolang de betrokken hoogleraren niet aantonen, dat het geld nutteloos besteed is. Op 't ogenblik openbaart, meen ik, deze staatshulp zich in 16 rijksbeurzen van f 450.— per jaar!

Om bij de geldeisen te blijven, wier vervulling ook nodig zijn voor verbetering in de toestanden aan onze T. H.: verhoging van de salarissen der hoogleraren is noodzakelijk. De hoogleraar moet zich geheel kunnen wijden aan de studenten, aan studie en onderzoek, het hoge ambt mag niet tot bijbaantje worden gedegradeerd. Bovendien hoort de keuze of het aanblijven der hoogleraren niet beïnvloed te worden door het inkomen en aanzien, dat vooraanstaande technici in de praktijk genieten. Anderzijds eist een gunstig doorgevoerde splitsing en arbeidsverdeling een vergroting van het aantal docenten. Zelfonderzoek der professoren, *als deel van de studie*, zou dan meer algemeen mogelijk worden: meer gevorderde studenten zouden hierin mee kunnen werken: iets wat biezonder de belangstelling in de technische studie zou kunnen doen aanwakkeren: Delft zou eerst met recht worden het levend middelpunt der technische wetenschappen in Nederland.

Dergelijke geldeisen — hoe noodzakelijk ook voor technies onderwijs en dus ook voor de machtspositie van de staat — lijken toch in deze tijden vrij moeilijk door te voeren door de hoge financiële lasten, die al zwaarder en zwaarder tot in 't onmogelijke toe op de staat drukken. Alleen als uitgaven voor een strijdmiddel in de economiese oorlog, tot bevordering der economiese weerbaarheid zijn ze te verwachten. Daarom moet daarop de nadruk gelegd worden, als de verwezenlijking

der besproken eisen overwogen wordt, al is ook absoluut niet de bedoeling, daárvor tegen de Delftse toestanden te ijveren.

Het niet-wonen der hoogleraren in de studentenstad zou bij een goed inwendig hogeschoolleven eveneens een misstand zijn — de oude wetgever had in dit opzicht nog niet zulke slechte patriarchale gevoelens — doch is nu een gebrek, dat eigenlijk niets om 't lijf heeft. Toch is het weer voor de Delftse toestanden kenmerkend dat die uitstedigheid daár biezonder groot is.

En om ten slotte te eindigen met een algemeen gezichtspunt: iedere poging tot elkaar naderen van groepen studenten onderling en met professoren, iedere poging tot opheffing van — laat ik het noemen — individuele kennis zal toe te juichen zijn. Het bewust zich gaan gevoelen een onderdeel van een bepaalde groep van gelijkontwikkelden, zal — ondanks de bestaande kloven en ondanks tal van eigenschappen van het huidige jonge geslacht — tot samenwerken drijven.

Wel is nog niets anders te verwachten dan een uiterlike federatieve eenheid in de studentenmaatschappij, maar deze kan juist berusten op een of andere vorm van gemeenschappelijke studie. In alle geval moet ze — wil ze werkelijk zijn — berusten op aktiviteit der studenten zelf, niet uitsluitend op één of andere vorm als een Centrale Commissie of zoiets.¹⁾

Als we dit streven naar elkaar toe — als vorm waaronder het studieleven in Delft weer belangrijk kan worden, mits aan enige eisen door voortdurend overleg o.a. met de professoren wordt tegemoet gekomen — in samenhang met de maatschappelijke omstandigheden bezien, komt wel enigszins de neiging op de betekenis ervan te overschatten. Een dergelijk streven toch vinden we in de maatschappij van nu binnen bepaalde groepen sterk terug: de oude liberale maatschappij, met zijn individuen uiterlik en innerlik apart, sterft af, een nieuwe ordening, staande in 't teken van een planmatig, onderling samenwerken met individuen, die sociaal meer onderdeel van een groep, dan een afzonderlik geheel vormen, neemt voortdurend vaster vormen aan. Doch wie dit in betrekking tot de studentenmaatschappij nagaat, zal het blijken, dat het — door zijn samenstelling — de terugslag ervan slechts getemperd en vrij lijdelijk kan ondervinden.

Ik hoop, dat dit betoog, ook voor leden van andere afdelingen, waarvan het besprokene soms niet, soms ook gewijzigd geldt, aanleiding kan zijn tot een discussie en vooral tot een of andere vorm van aktie. Verbetering der Delftse toestanden mag — en kan ook onmogelijk doeltreffend — het werk zijn van buitenaf: de autoriteiten en wetgever of van één zijde van het hogeschoolleven; de hoogleraren. Ook de studenten moeten meedoen, zoveel mogelijk door eigen aktiviteit, dadeloos mopperen wat langzaam verwordt tot een lauwe zelfgenoegzaamheid moet als een lelike ondeugd gevoeld worden.

Laat ons dan trachten te werken, gedreven door de drang naar betere studie voor ons zelf en naar levensverfraaiing en gesterkt door het besef, dat dank zij de noodzakelijkheid van de moderne staat om te beschikken

¹⁾ Ik kan me niet anders voorstellen, dan dat de C. C. in oorsprong ook op een aktiviteit der studenten zelf berustte. (B. B.)

over een uitmuntend technies onderwijs en de groei van de eenheidsbeweging in de maatschappelijke organisatie, ons streven vaste grond onder de voeten heeft.

Juni 1917.

Th. A. S.

BOEKBESPREKING.

JAARBOEK DER TECHNISCHE HOOGESCHOOL 1916—1917.

Uitgave Techn. Boekh. en Drukkerij J. WALTERMAN JR.
Prijs f 1,75.

Door bemiddeling van den Rector-Magnificus der T. H. hadden wij de eer bovengenoemd Jaarboek te ontvangen.

De verschijning kan met vreugde worden begroet en het is mij dan ook een raadsel waarom men er niet vroeger mee is begonnen. Immers iedereen die belang stelt in ons Hooger Technisch Onderwijs zal hierin kunnen vinden wat hij zoekt.

De eerste 40 pag. worden gewijd aan de geschiedenis van de T. H. van af de oprichting tot den aanvang van den cursus 1915—1916.

Daarna volgen de 3 redevoeringen die wij het vorige jaar als bijzondere bijlage bij ons Februari-nummer gaven.

De rede van prof. W. K. Behrens bij zijn aftreden als Rector-Magnificus is in zijn geheel opgenomen, terwijl aan de ambtsaanvaarding van de prof. F. Westendorp, jhr. dr. C. J. Elias en mr. P. J. M. Aalberse eenige pagina's worden gewijd.

Door Mgff. wordt de zoo jong overleden prof. dr. H. G. Jonker in warme, waardeerende woorden herdacht.

Daarna volgen verschillende grafische voorstellingen van het aantal ingeschrevenen; een lijst van nieuw ingeschrevenen; een lijst van de met goed gevolg geëxamineerden; een overzicht van de promotiën, de uitgeschreven prijsvragen der T. H. enz. De laatste pag. worden ingenomen door de staat van de T. H. bij den aanvang van den cursus 1917—1918, een uittreksel uit 't wijnroode Programma, dat we dit jaar bij de inschrijving allemaal cadeau kregen. Een en ander dus voldoende om door iederen student aangeschaft te worden.

B. B.

DE TECHNISCHE VRAAGBAAK, door Ir. J. E. DE MEYER JR, c. i. Deventer, A. E. KLUWER. Prijs f 12,50.

Van deze „Nederlandsche Hütte" verscheen de 2e druk, die geheel werd bijgewerkt, tenminste in zoverre de oorlogstoestand dat mogelijk maakte. En waar 't mogelijk geweest is, dan zal men aan prijsopgaven e. a. toch nog niet te veel waarde mogen hechten. De verzamelaar meende een en ander echter toch te moeten geven en van den anderen kant beschouwd, zou 't ook weer bezwaren en onvolledigheden medegebracht hebben indien 't niet was gebeurd. Op pag. 1035 wordt een en ander echter een weinig toegelicht.

Over de 1e druk schreven we indertijd: „Eindelijk een boek dat met succes den strijd zal kunnen aanbinderen met Hütte en dergelijke werken, op welke hoofdzakelijk valt aan te merken, dat ze niet Hollandsch zijn. . . ." Dit was in 1912 en de 2e druk in 1917, een tijd die zeer waarschijnlijk ook nog door den tegenwoordigen toestand wat later zal zijn dan onder normale omstandigheden, bewijst dat 't succes niet uitgesloten is geweest.

En toch, 't moet me van 't hart, heb ik 't boek nog nooit bij een student aangetroffen. Waarom eigenlijk niet? Zou de onbekendheid hier geen rol spelen. Of zou de sleur dat Hütte goed is, iedereen maar naar Duitsche literatuur doen grijpen. In elk geval is de tegenwoordige tijd geknipt voor onze Hollandsche schrijvers en uitgevers om hunne werken er in te brengen. En als ze goed zijn, dan is 't een kwestie een paar maanden om zich de vraag te verzekeren.

In verband daarmee heb ik juist eens deze vraagbaak met de Hütte (de grootste concurrent dan toch wel) vergeleken, en ik ben er dan ook van overtuigd dat dit zuiver Hollandsche werk met glans deze vergelijking kan doorstaan.

Het is thans aan den Nederlandschen student om van zijn belangstelling zoowel voor ons Nederlandsch intellect als onze Nederlandsche industrie en ondernemingsgeest blijk te geven. En hij zal de voldoening smaken dat hij zichzelf daarbij in geen enkel opzicht te kort heeft gedaan.

B. B.

ELEMENTAIRE BEREKENINGEN VAN BOUWKUNDIGE EN WATERBOUW- KUNDIGE CONSTRUCTIES, door P. W. SCHARROO, Kapt. der Genie.

Deel I. Bouwkundige Constructies.

Uitgave N. V. Uitg.-Mij VAN MANTGEM &
DE DOES, Amsterdam. Prijs f 4,75.

Van dit, reeds vroeger besproken werk, verscheen de derde druk, waarbij volgens de voorrede getracht is het te houden in den vorm, die voor theoretisch en praktisch gebruik doelmatig gebleken is. De stof is uitgebreid tot drie deelen, die echter op zichzelf een afgerond geheel zullen vormen. Het eerste deel is dan ook uitsluitend beperkt tot bouwkundige constructies. En ik geloof wel dat de schrijver geslaagd is. Het doet aangenaam aan naast al de theoretische leerboeken over toegepaste mechanica eens een werk te bestudeeren, waarbij gestreefd is door een massa praktische toepassingen niet alleen het begrip te verduidelijken, maar ook stof minder abstract maken.

Want, al is de toegepaste mechanica in dit opzicht niet de meest kwade broeder, het is en blijft een feit, dat de gewone nuchtere doorsnee-student, wil hij zijn studie met toewijding doorzetten van tijd tot tijd resultaten wil zien, hij moet een antwoord kunnen vinden op de vraag: waarvoor leer ik nu eigenlijk dat alles? wat heb ik er aan? Al zal dit door de mannen van de wetenschap aangevochten kunnen worden, de werkelijkheid geeft ons hiervan genoeg voorbeelden.

En daarom mag ik dit boek naast de werken van prof. Klopper, Föppl, Bach e. a. aanbevelen, de stijl is

eenvoudig, zonder in populariteit te vervallen, de teekeningen zijn duidelijk en de formules overzichtelijk. De laatste 60 pagina's (447—511) zijn geheel ingeruimd voor diverse tabellen. Was dit wel goed gezien? Had de schrijver deze, als hij ze toch wilde geven, niet beter in een dun zakboekje, kunnen laten afdrukken?

B. B.

DIE WASSERHALTUNGSMASCHINEN.

van Dipl. Ing. KARL TEIWES.

Verl. JUL. SPRINGER.

M. 18.—

In het lijvige boekwerk worden meer speciaal behandeld de machines tot verdedigen van mijnwerken tegen het water, dus meer in het bijzonder de pompen van groote opvoerhoogte.

In een inleidend gedeelte wordt het probleem gesteld. Men maakt hier kennis met de aard van het terrein en de moeilijkheden die zich bij het ontwateren voordoen, waaruit schrijver tot een verdeling van de stof komt.

Hij behandelt dan eerst het meest eenvoudige wateropvoer werktuig: de hevel, waarvan zeer interessante voorbeelden worden aangehaald. Daarna wordt overgegaan tot de algemeene beschouwing van de wateropvoermachines, begrotingen, economische verhoudingen en leidingen.

Dan volgt een degelijke behandeling van de machines in het bijzonder. Vooral het gedeelte over de windketel, die hier, door de hooge luchtdruk groote bezwaren geeft, is zeer interessant.

Ook de centrifugaalpompen worden, vooral wat het practische gedeelte betreft, zeer mooi behandeld.

Bovendien vindt men in het werk een behandeling van bijzondere werktuigen, die hier, wegens de eigenaardigheid der omstandigheden, worden toegepast.

Het geheel mag zich beroemen op een keurige afwerking, die overigens niets bijzonders voor de fa. Springer is.

A. B.

DE GIDS VOOR MACHINISTEN.

E. F. SCHOL.

Uitg. A. W. SIJTHOFF'S Uitg. Mij.

Van de nieuwe druk van dit bekende werk ontvingen we tot nu toe reeds 6 afleveringen.

Na afgeheele verschijning zal ik tot de bespreking overgaan.

A. B.

VERBRANDINGSMOTOREN, door Ir. B.

STEPHAN, w. i.

Uitg. A. W. SIJTHOFF'S Uitg. Mij.

Van dit handboek verschenen tot nu toe twee afleveringen. Bespreking volgt na afgeheele verschijning.

A. B.

ONTVANGEN TIJDSCHRIFTEN.

De Ingenieur 1917, No. 41, bevat o. a. „Normalisatie als integreerend onderdeel van wetenschappelijk beheer,” een zeer interessant verslag van den voordracht van Dipl. Ing. W. F. Boterhoven de Haan. Verder: „Het kanaal naar Twente,” door Ir. D. A. van Heyst. Een zeer goed uttgewerkte en duidelijke kaart van Overijsel is hierbij gevoegd. „De druk van het buitenwater als oorzaak van de verzakkingen van het binnenbeloop der Noord-Hollandsche Zuiderzee-dijken,” door Ir. J. W. Thierry.

In *De Watersport 1917, No. 10*, gaat Ch. Hermans door met zijn „Watersport en Mechanica” een zeer belangrijke studie, vooral voor den Delftschen student, die wel eens gaat varen. Ditmaal heeft de heer Hermans 't over de zeilen. J. H. Coolhaas vervolgt zijn artikel over „Zeilen en wedstrijd-tactiek”, terwijl verder voor ons de beschrijving van het motorjacht „Siveona” van belang is.

Vuur en Water 1917, No. 10, bevat o. a. het slot van „de Veenbranden in Drente en Groningen”, benevens twee artikelen over de brandweer en de praktijk.

Gewapend Beton, Oct. 1917.

Ir. E. Jacobs begint een beschouwing over „Verharding van hydraulische mortelstoffen” in verband met publicaties van prof. dr. W. Michaëlis, die langs theoretische weg tot dezelfde conclusies kwam als prof. Van der Kloes.

Ir. Kentie vervolgt zijn beschrijving der gew. betonconstructie van de Haagsche electriciteitsfabriek, en Ir. Boon beschrijft een gewapend betonpraam.

De Waterstaats-Ingenieur, Maart 1917.

Ir. La Fontaine geeft een beschrijving en korte berekening van Stoneyschuiwen en Irs. Drost, Van Leeuwen, Koster en Gomperts schrijven verschillende artikelen over drinkwater-zuivering vnl. in verband met een drinkwater-voorziening voor Batavia.

Behalve deze technische artikelen nog meerdere bijdragen, die onvermeld kunnen blijven, daar zij meer in 't bijzonder van belang zijn voor a. s. Waterstaatsingenieurs in N. O. I., welke zich verstandiglijk, toch op hun toekomstig vakorgaan zullen abonneeren.

Van de N. V. Wed. J. Ahrend en Zn., Amsterdam's Gravenhage, ontvingen we een catalogus van Nederlandsche technische literatuur. Uit de groote verscheidenheid, die daarin vermeld wordt (ik wist werkelijk niet, dat er in onze taal zooveel technische boeken bestonden) zal voor de meesten wel wat te vinden zijn.

Architectura, 6 Oct. 1917.

Dit speciale nummer van „Architectura” is gewijd aan de in de laatste jaren opgekomen gedachte tot stichting van een „Driebond”; vereeniging tot bevordering van de samenwerking van industrie, handel en

kunst; vanuit het standpunt der kunst dus te zien als een doorwerken van de kunst in industrie en vooral in massa-productie. Dit „Driebond-nummer” telt ruim veertig bladzijden, gevende reproductie van door kunstenaars uitgevoerde ontwerpen voor massa-productie, en daarnaast het oordeel dier kunstenaars over de wenschelijkheid van de oprichting eener „Driebond” in de geest van de „Deutsche Werkbund”, waarvan ook geschiedenis en doel worden besproken. Het zou te ver voeren eenig denkbeeld van de geopperde voordeelen en nadeelen te geven, wel blijkt echter duidelijk uit de opzet dat men hier met een ernstig streven ter verwezenlijking van een bekend ideaal: schoonheid in gebruiksvoorwerpen — te doen heeft. Het zal daarom ieder belangstellende verheugen, dit nummer samengesteld te zien, ook al zijn daarin de vele bezwaren tegen, en moeilijkheden voor de organisatie niet verzwegen. De reproducties geven eenig denkbeeld van de producten van bereikte samenwerking van industrieel, handelaar en kunstenaar; en tevens een voorbeeld van moderne kunst in 't algemeen. Wel duidelijk toonen de illustraties hoe heel veel uit de moderne kunst alleen op smaak in vormgeving en op knap styleeren berust, terwijl de tekst ook blijk geeft van veel meeningsverschil tusschen vooraanstaande mannen in één kunstbeweging.

* *

De doorlopende nummers van Architectura geven verder een artikel, waarop het wel de moeite waard is, te wijzen, en dat inhoudt plannen en een ontwerp-regeling voor een in Amsterdam op te richten Hoogeschool voor Bouwkunst. Dat het verlangen naar een beter onderwijs in bouwkunst zich doet gevoelen, lijkt ons zeer verklaarbaar, en ook, dat in Amsterdam daartoe oneindig beter gelegenheid bestaat dan te Delft aan de Technische Hoogeschool. Dat in de plannen uit Architectura de wiskunde en mechanica stiefmoederlijk zijn behandeld, zal echter ieder te Delft studeerende inzien. De ingenieurswetenschap moet naast de kunde van den architect weer niet in het gedrang komen. De artikelen blijven echter van buitengewoon belang.

STUDIEBELANGEN.

Het bestuur van het Scheepsbouwkundig Gezelschap „William Froude” heeft zich als volgt samengesteld:

M. W. Voogt J.Ezn.,	President.
L. Troost,	Secretaris.
<small>Maaskade 103a, Rotterdam.</small>	
R. Voorhoeve,	Penningmeester.

TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

Examenopgaven.

Candidaatsexamen Juni 1917

THEORETISCHE MECHANICA W.I. S.I. E.I.

1. Een gelijkslachtige bol heeft volgens een rechte lijn op een ruw horizontaal vlak een zuiver rollende beweging; hij staat onder den invloed van een kracht K , op het middelpunt M werkende, tegengesteld aan de beweging van M .

Bewijs dat M zich beweegt, alsof de massa van den bol daarin ware samengeperst en de kracht $= \frac{5}{7}K$ ware.

2. Een gelijkslachtige cirkelvormige plaat (middelpunt M , straal a , massa m) hangt aan het punt A van haar omtrek. Zij ontvangt een stoot S , aangebracht loodrecht op het vlak der plaat in het punt B van den omtrek, zoodanig gekozen dat $\angle MAB = 45^\circ$ is.

Om welke as zal de plaat haar draaiing beginnen, hoe groot is dan haar hoeksnelheid en haar arbeidsvermogen van beweging?

De Candidaten hebben de keuze tusschen vraag 3a en vraag 3b.

3a. Een samengestelde slinger bestaat uit een dunne gelijkslachtige staaf AB , waarvan de lengte $= 2l$ en de massa $= m_1$ is, en een gelijkslachtigen bol, waarvan de straal $= a$ en de massa $= m_2$ is. Het oppervlak van dezen bol is aan het uiteinde B van AB bevestigd en het middelpunt M ligt in het verlengde van AB . De stang wordt aan het uiteinde van A opgehangen, horizontaal gesteld en daarna losgelaten.

Hoe groot is de hoeksnelheid, als de staaf door den evenwichtsstand gaat, en hoe groot is dan de druk in het ophangpunt?

3b. Van een bewegelijke vierzijde $\alpha AB\beta$ is $\alpha A = \alpha\beta = a$; $B\beta = AB = b$. Onderstel $a < b$ en construeer de figuur in den stand, dat $\angle A\alpha\beta = 45^\circ$. Construeer in dien stand de pool P en de loodrechte snelheid BB_1 van B , aannemende dat A eenparig met een loodrechte snelheid $A\alpha$ om α draait.

Leid uit deze figuur de meetkundige plaats van P en B_1 af.

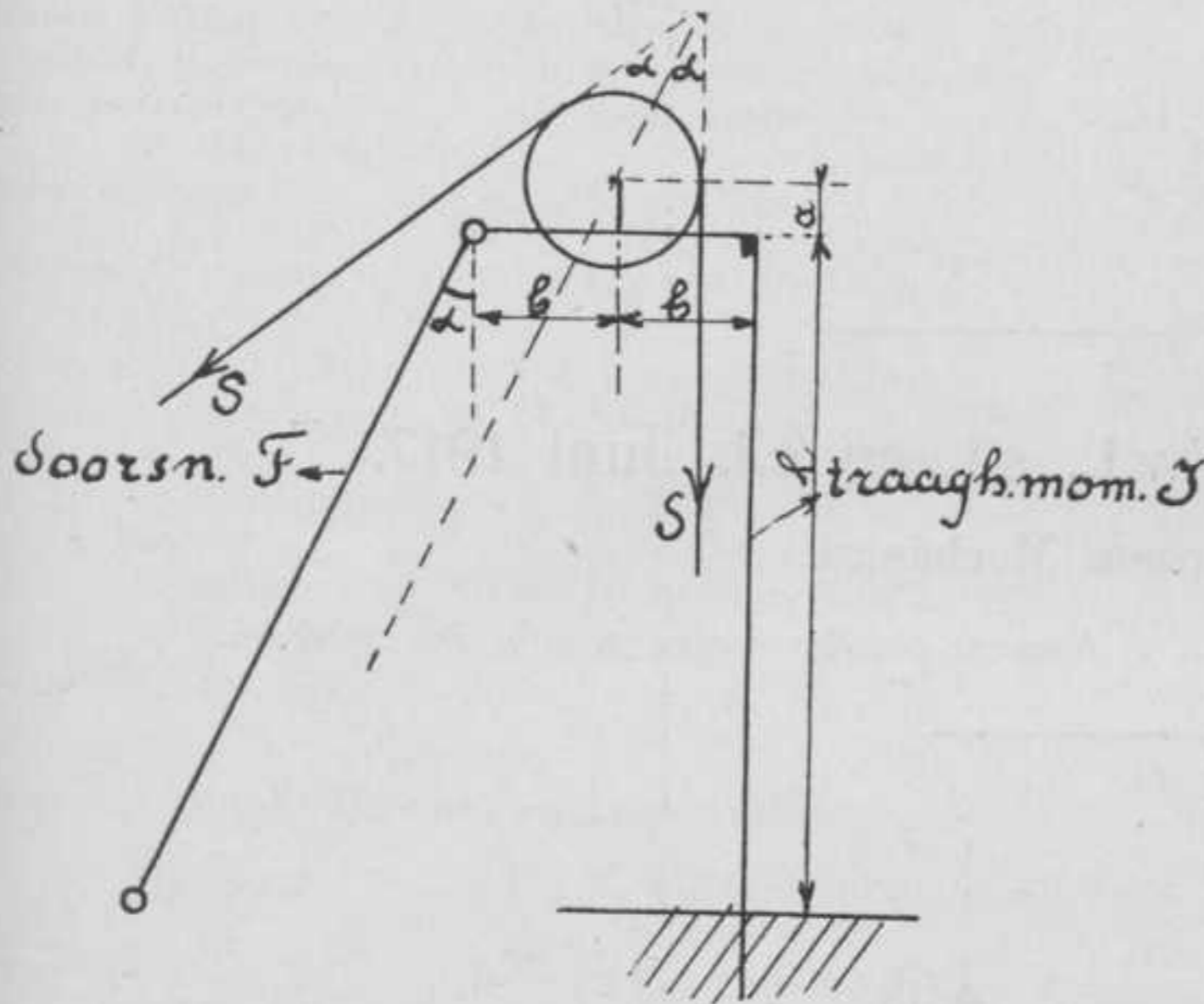
Candidaatsexamen w.i., s.i., e.i. en m.i. Juni 1917.

Toegepaste Mechanica.

Den candidaten w.i., s.i. en e.i. wordt verzocht vraag 3, benevens één der vragen 4 en 5 te beantwoorden.
Den candidaten m.i. wordt verzocht vraag 2 benevens één der vragen 1 en 4 te beantwoorden.

1. Een in zijn uiteinden opgelegde prismatische balk (lengte l) is behalve aan den invloed van zijn eigen gewicht onderworpen aan de werking van een beweeglijk laststelsel van twee gelijke krachten, die den onderlingen afstand a hebben.

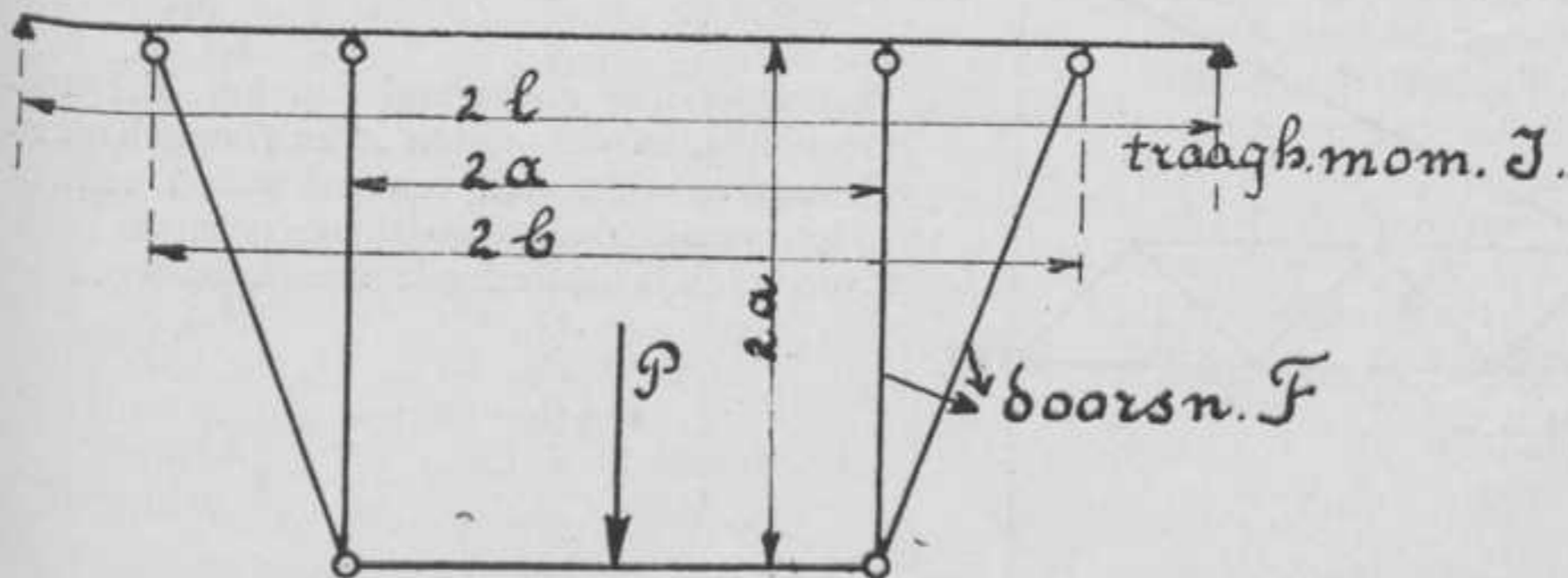
Bepaal het in den balk optredende grootste buigmoment.



2. Een ophaalwerktuig is op de hiernaast aangegeven wijze opgesteld.

Men vraagt voor het gegeven belastinggeval zoowel de in den schoor optredende staafkracht als het in den vertikalen stijl optredende grootste buigmoment te bepalen.

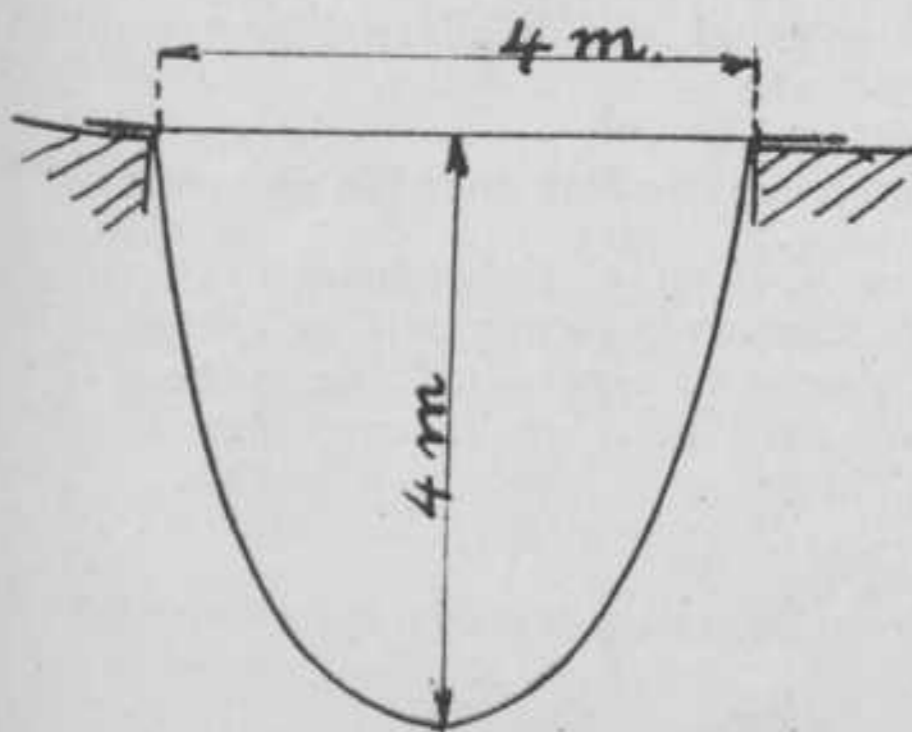
(Het horizontale liggerdeel worde bij de berekening als volkomen stijf beschouwd.)



3. De hiernevens geschetste, geconstrueerde hangstoel wordt op de aangegeven wijze door een kracht P belast.

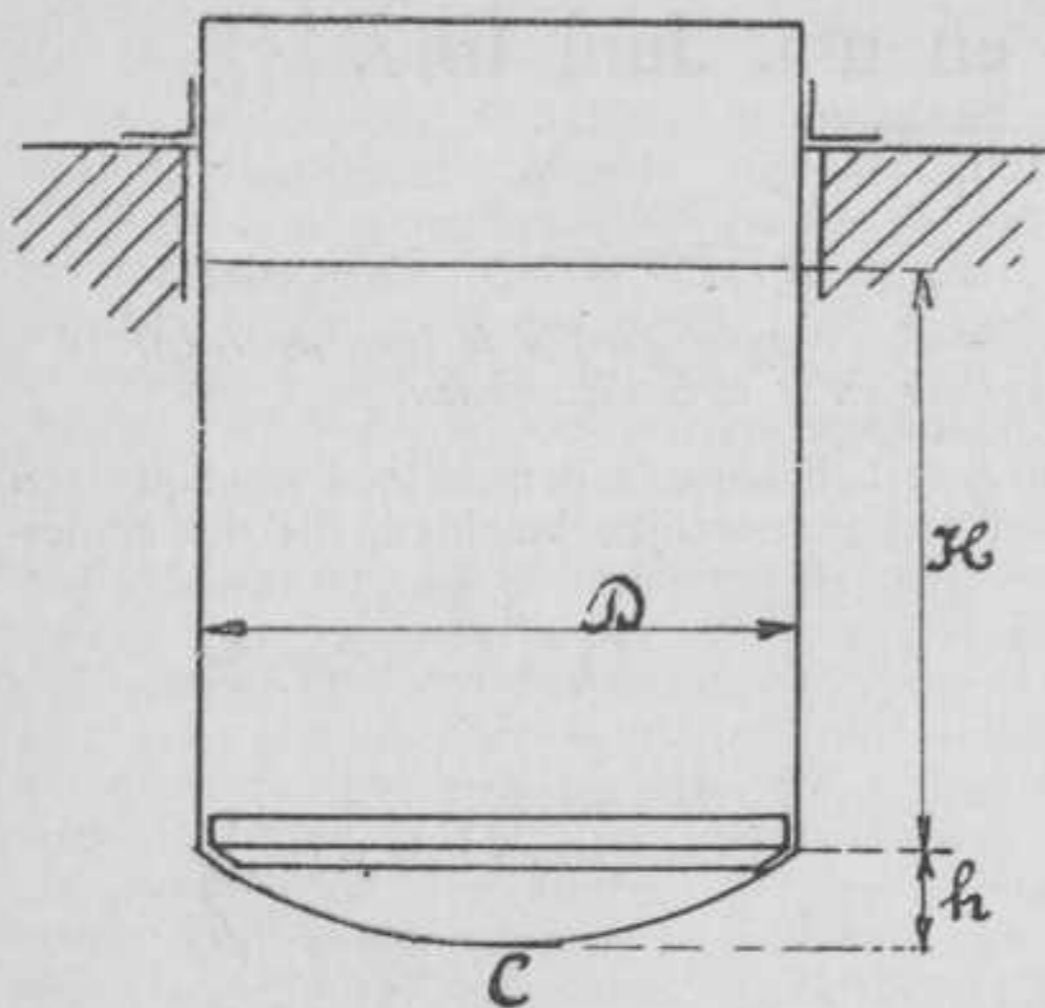
Bepaal het in den hoofdlijger optredende grootste buigmoment.

De rechtstreeks door P belaste staaf worde stijf verondersteld.



4. Een trogvormig reservoir van constante plaatdikte, dat tot den rand met water gevuld moet kunnen worden, heeft een parabolische dwarsdoorsnede.

Men vraagt de plaatdikte van dit reservoir te berekenen in de veronderstelling, dat de wand alleen trekspanningen kan opnemen. (De invloed der afsluitende zijvlakken wordt verwaarloosd.)

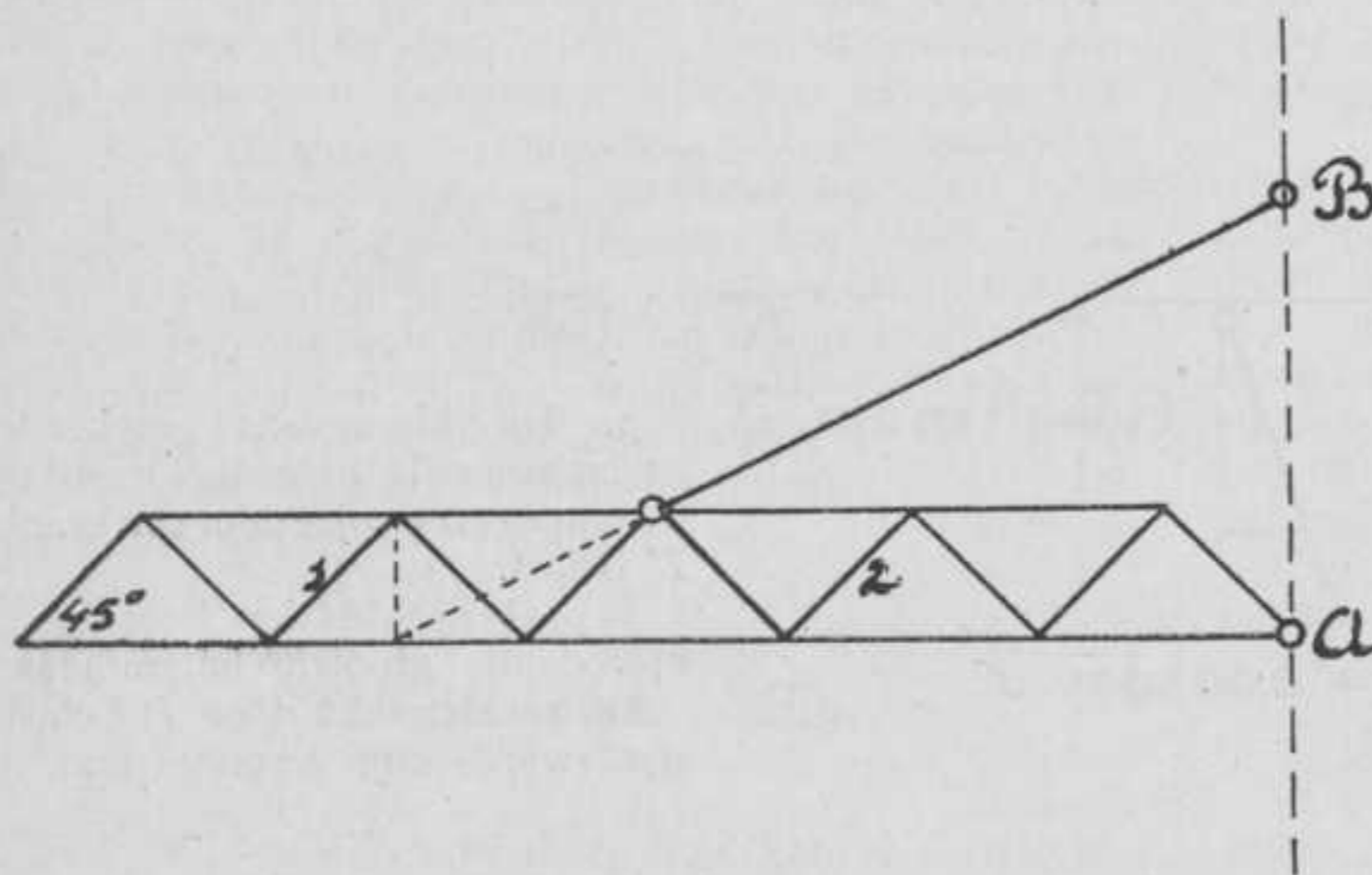


5. Het hiernaast geteekende dunwandige omwentelingsreservoir, dat met water gevuld moge zijn, heeft een paraboloidischen bodem. (Plaatdikte d).
Bepaal de in het punt C optredende hoofdspanningen.

Candidaatsexamen w.i., s.i. en e.i. Juni 1917.

Toegepaste Mechanica.

Den candidaten wordt verzocht één der vragen 1, 2, benevens één der vragen 3, 4, te beantwoorden.



1. Over den onderrand van het hiernaast geteekende, in de punten A en B opgehangen vakwerk beweegt zich een last van 1 ton.
Men vraagt de invloedslijnen van de in de staven 1 en 2 optredende staafkrachten.

2. Een stijve balk is over de geheele lengte zoodanig elastisch ondersteund, dat de plaatselijke tegendruk evenredig aan de plaatselijke inzakking mag gesteld worden.

Over dezen balk beweegt zich een last van een ton.

Bewijs, dat de invloedslijnen van den tegendruk in de verschillende punten van den balk door één vast punt gaan.

3. Van een statisch bepaalde constructie worden twee puntenparen A, B en C, D beschouwd. De (in de richting AB te meten) afstandsverandering der punten A en B , die optreedt wanneer in de punten C en D twee langs CD vallende, naar elkaar toegerichte krachten van een ton werken, worde α_{AB} genoemd; de langs CD te meten) afstandsverandering der punten C en D , die aan de werking van twee in A en B aangrijpende, langs AB vallende en naar elkaar toegerichte eenheidskrachten te danken is, heete α_{CD} .

Bewijs, dat $\alpha_{AB} = \alpha_{CD}$.

4. In overeenkomstige punten van twee gelijkvormige turbineschijven heerscht dezelfde spanningtoestand, wanneer de omtreksnelheden der schijven gelijk zijn.

Men vraagt het bewijs.

Examens gehouden na de Zomervacantie.

PROPAEDEUTISCHE EXAMENS.

Geslaagd voor:

Civiel-Ingenieur.

H. G. A. Bakhoven.	J. M. Reiseger.
P. J. Berrevoets.	R. Soero Mihardjo.
P. P. Bijlaard.	A. J. van Staalén.
L. B. van Dijk.	G. F. M. Stibbe.
H. G. Fokker.	F. W. Chr. G. Stolk.
A. L. H. R. Gerla.	D. B. Talma.
G. L. Goedhart.	G. C. J. Tielenius
A. A. Ch. M. Hombach.	Kruythoff.
P. A. Jellema.	C. A. de Vassy.
C. H. Jeltés.	N. J. Ph. Verbruggen.
J. Joosse.	G. J. M. J. Verheggen.
H. J. Kist.	H. Vis.
R. J. Klein.	Ch. C. van der Vlis.
A. H. Nijland.	H. Voorham.
Mej. J. G. Opsomer.	F. S. A. van der Werf.
F. O. W. Planten.	A. N. P. de Wit.
L. C. Post.	K. E. Witkop.
K. L. A. Raedt v.	H. J. van der Woude.
Oldenbarnevelt.	J. G. Wijn.
W. Redeker.	

Werktuigkundig Ingenieur.

A. M. Asselbergs.	H. M. Meier Mattern.
I. Bavly.	A. J. Meijer.
M. Beeling.	M. J. Ph. Nittel.
J. Bergmans.	A. J. Odinet.
J. Bethlem.	B. A. Overman.
H. L. Copijn.	J. A. van der Poll.
L. Dijkers.	F. W. van Poppelen.
H. van der Does.	A. van Rijn.
A. E. van Eck.	E. L. C. Schiff Jr.
A. A. Escher.	F. Spoon.
F. L. B. W. van Exter.	F. Thiel.
H. J. Eyssen.	O. van den Toorn.
N. D. Go.	B. Ulrich.
Mej. C. C. C. J. Koopman.	H. G. van Veldhoven.
R. Koudijs.	L. G. Versteegé.
J. Kropveld.	W. Whitlau.

Electrotechnisch Ingenieur.

L. S. Badings.	J. A. van der Poll.
N. P. C. Best.	W. A. Chr. Pont.
M. J. Chr. Büchli.	D. Chr. Schumm.
H. Giesbers.	Chr. E. van de Stadt.
IJ. B. F. J. Groeneveld.	Mej. E. G. F. W. Vaes.
D. A. de Neve.	L. C. Vervooren.
J. G. J. C. Nieuwenhuis.	W. C. de Vries.

Bouwkundig Ingenieur.

W. Bijl.	O. E. ridder van Rappard.
Mej. A. E. F. Gratama.	

Scheikundig Ingenieur.

F. H. H. H. Bloemen.	Mej. P. W. Ouwehand.
Mej. A. E. M. Bosch.	R. M. Pandji Soerachman.
Mej. L. Th. A. A. de Lange Boom.	G. Schaefer.
K. Leendertz.	H. A. J. Schoutissen.
J. J. V. van de Loo.	J. Spoel.
J. W. Meuser Bourgognion.	W. de Visser.

Scheepsbouwkundig Ingenieur.

J. Carpentier Alting.	J. G. C. Hofsteede.
-----------------------	---------------------

Mijningenieur.

C. A. Beukers.	Mej. K. J. Ochtman.
N. H. Blink.	A. van Overstraten Kruysse.
H. N. Blommendaal.	J. N. J. Perquin.
M. J. F. W. G. Bolderdijk.	C. E. P. M. Raedts.
E. E. de Bruijn.	G. Roos.
F. L. Hess.	J. Salm.
M. W. Hoogenboezem.	V. P. Ulrich.
H. K. Hylkema.	N. de Voogd.
W. de Jong.	M. Ph. Waterreus.
J. W. L. van Ligten.	

De examens zijn hiermede afgelopen.

BERICHTEN EN MEDEDEELINGEN.

De Senaat der Technische Hoogeschool heeft naar aanleiding van de vraag wie gerechtigd zijn tot het beantwoorden van prijsvragen uitgeschreven door de Technische Hoogeschool, vastgesteld dat als studeerenden aan een Nederlandsche instelling van hooger onderwijs zullen worden beschouwd allen die op den datum van de bekendmaking der prijsvraag het recht hadden het onderwijs aan een Nederlandsche hoogeschool of universiteit bij te wonen, en die op genoemden datum geen diploma als ingenieur, geen ander einddiploma van eene hoogeschool of geen doctoraat hadden verkregen.

Namens den Senaat,

J. C. DIJXHOORN, *Rector-Magnificus*.L. H. SIERTSEMA, *Secretaris*.

DELFT, 12 October 1917.

—0—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 16 October 1917, No. 17504, Afdeling O. is voor het tijdvak van 1 November 1917 tot en met 31 Augustus 1918 benoemd tot assistent voor de organische scheikunde aan de Technische Hoogeschool te Delft de heer A. Kneteman, t., bacterioloog 2^{de} klasse aan het Rijks-landbouwproefstation te Groningen.



Herinnert U na afloop Uwer studie

DU CROO & BRAUNS
AMSTERDAM

fabrikanten van

Transportmaterieel
op elk gebied.

ZUIVER NEDERL. INDUSTRIE.

VERSCHEENEN BIJ DE

N.V. Wed. J. Ahrend & Zn.
Technische Boekhandel-Uitgevers

SINGEL 22-24 :: AMSTERDAM

TELEFOON 2710 N. en 9018 N.

Catalogus van Nederlandsche
Technische Literatuur

Op aanvraag gratis en franco toezending.

WALTMAN'S

Technisch Boekennieuws

is een, zoo mogelijk maandelijks
verschijnende, lijst van nieuwe
technische werken en wordt op
aanvraag kosteloos toegezonden
door de

TECHNISCHE BOEKHANDEL EN
DRUKKERIJ J. WALTMAN Jr. DELFT.

Bij de

TECHNISCHE BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
J. WALTMAN Jr. te Delft is verschenen:

JAARBOEK
van de Technische Hoogeschool

1916—1917.

Een beperkt aantal exemplaren is in den handel verkrijg-
baar tegen den prijs van f 1.75 per exemplaar.