

TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,
ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: M. C. KORT.

Redactie:

J. C. DEKNATEL,
P. K. VAN MEURS,
A. G. VON BAUMHAUER,
W. P. VAN ZON,
J. B. LEEUWENBERG,
S. DE WAARD,
M. C. KORT,

Civiele faculteit,
Bouwkundige faculteit,
Werktuigkundige faculteit,
Scheepsbouwkundige faculteit,
Electrotechnische faculteit,
Scheikundige faculteit,
Mijnbouwkundige faculteit,

Oude Delft 209.
A 149, Overschie.
Van Leeuwenhoeksingel 5.
Nieuwe Plantage 74.
Van Leeuwenhoeksingel 18.
Van Leeuwenhoeksingel 12.
Poortlandlaan 32.

Vlaamsche Sub-Redactie:

M. STEENBRUGGE,
M. VAN DER HAEGHEN,

Werktuigkunde,
Burgerlijke Bouwkunde,

St. Machariusstraat 1, Gent.
Coupure 155, Gent.

Luchtvaart: G. D. BOERLAGE, Nieuwelaan 22.

en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleeraren aan de T. H.

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

Druk en Administratie Technische Boekhandel en Drukkerij J. WALTMAN JR., Delft.

6^e Jaargang. N^o. 5. 15 Dec. 1915.

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

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten
verantwoordelijkheid van de Redactie.

Inhoud.

De edelmetaalafzettingen in Benkoelen, door R. J. van
Lier, m. i.

Eenige toepassingen der Vectoranalyse, door B.

Iets over het Rotterdamsch Raadhuis, door D.

Een recent geval van kabelstoring, door J. B. L.

Ingezonden.

Boekbespreking.

Strikvragen.

Studiebelangen. — Centrale Commissie.

Berichten en Mededeelingen.

De edelmetaalafzettingen in Benkoelen,

door R. J. VAN LIER, m.-i.

De goudvoorkomens in Benkoelen behooren tot de rijkste afzettingen van Indië, die tot nu toe bekend zijn. Het onlangs verschenen rapport van den mijnningenieur P. Hövig in het jaarboek van het Mijnwezen over 1912, getiteld „De goudertsen van de Lebongstreek (Benkoelen)“ geeft zoover mij bekend, een eerste samenvattende beschouwing over deze streek. Aan zijn rapport zal in hoofdzaak ontleend worden, hetgeen hier medegedeeld wordt.

In de residentie Benkoelen ligt in hemelsbreedte op ± 70 KM. afstand noordwestelijk van de hoofdplaats Benkoelen de bekende Lebongstreek die door de Katahoenrivier doorsneden wordt.

De Lebongstreek is voornamelijk bekend geworden door particuliere onderzoekingen, die talrijke gangvormige afzettingen, zoowel exploitabele als steriele, hebben bekend doen worden. De ontginbare afzettingen, die door particulieren opgespoord zijn, zijn die van de mijnen Lebong, Donok, Soelit, Karang Soeloek en Tandai. In de laatste jaren zijn nog twee andere ontginbare afzettingen bekend geraakt, nl. die van Lebong Simpang en

die van Tambang Sawah. Deze twee zijn het resultaat van het onderzoek naar het voorkomen van nuttige mineralen van Gouvernementswege, hetwelk naar aanleiding van een rapport van den toenmaligen hoofdingenieur van het Mijnwezen N. Wing Easton, bij Gouvernementsbesluit van 2 Mei 1905, No. 8 gelast werd.

Verscheidene mijningenieurs zijn in den loop der jaren met het onderzoek belast geweest. De heeren, die gedurende dezen tijd de leiding gehad hebben, zijn: Koperberg, Jansen, Hövig, Koomans en Heldring. Bovendien is de mijningenieur Moerman belast geweest met het maken van een geologischen schetskaart van ongeveer de helft van het geheele exploiratiegebied, nl. het gedeelte westelijk van het Barissangebergte van Kroë tot de Ketahoen en het Rawasgebied, terwijl de tijdelijke geoloog Pontoppidan nu nog bezig is het gedeelte ten oosten van den Barisanketen en van Ketahoen tot Mokko-Mokko in kaart te brengen. De mijningenieur Hövig bracht de eigenlijke Lebongstreek meer gedetailleerd in kaart. Deze kaart is in het jaarboek voor het Mijnwezen 1912 gepubliceerd, terwijl de kaart van Moerman nog op publicatie wacht.

Tectoniek.

Van 't onderzoek van Hövig wordt hierin alleen de tectoniek besproken, daar dit het nauwst met de ertsafzettingen verband houdt. Te midden van het overigens zeer geaccidenteerde bergland treft iederen bezoeker de Lebongvallei. Deze 13 KM. lange en 6 KM. breede vallei wordt als een slenk opgevat die aan de W. en aan de O.-zijde begrensd wordt door twee afschuivingsvlakken. Aan de O.-zijde is deze zeer goed kenbaar aan de sterke helling van de Goenoeng Pandjang. In het verlengde naar het N. van deze berghelling vindt men de dalen der Ketahoenrivier, verder van de Ajer Selikat, Ajer Seblat en Ajer Poetih Seblat.

Aan de W.-grens treedt deze niet zoo sterk naar voren. Daar moet men meer de gevolgtrekking maken door de gangspleet van de mijn Redjang Lebong en van de serie warme bronnen aan den voet van de vulkaan reeks en misschien ook in den Andesietweg van den Bt. Peboewar. Z.O. van Lebong Donok gelegen. Meer naar het W. komt een, aan de twee vorige evenwijdige derde spleet voor. Niet alleen wijzen de steile hellingen aan den W.-kant van het gebergte er op, maar ook

werd door den mijningenieur Moerman in de Ajer Nikai een partij oudere miocene sedimenten gevonden, terwijl onmiddellijk daarop een betrekkelijk groote uitbreiding van jong tertiaire afzettingen volgt. Het W.-gebergte is blijkbaar een horst waarop een serie vulkanen n.l. de Daoen-Loemoet reeds ontstaan is.

De richting van de omschreven spleten bedraagt $\pm 130^\circ$, en komt overeen met de lengte-as van Sumatra. Deze richting wordt door Hövig de *Sumatra-richting* genoemd. Deze komt niet alleen in die drie spleten tot uiting, maar beziet men de kaart, dan ziet men dat verscheidene rivieren stroomen in richtingen daaraan parallel. Bovendien hebben de verschuivingen in de ertsgang te Tandai volgens dezelfde richting plaats. Ook zijn de oudere miocene sedimenten volgens dezelfde richting geplooid.

Een tweede merkwaardige richting van spleten komt in de Lebongstreek voor, en wel eene, die een hoek van 107° met den meridiaan maakt en den naam gekregen heeft van de *Lebong-richting*.

Het sterkst komt deze uit in de rechte lijn, waarop van het W. te beginnen, de volgende mijnen liggen: Lebong Hoesin (Kandis) Simau, Tindai, Karang Soeloe (Gloemboek) Soelit (Ketahoen) en Donok (Redjang Lebong). Naar het O. verlengd, komt men in de buurt van de oud-inlandsche goudvindplaats Lebong-Siang.

Over 80 KM. kan men deze spleet vervolgen. Op het terrein zelve komt deze richting minder tot uiting. Niet alleen op deze plaats kan men de spleet constateeren, maar ook meer Noordelijk in de waterlopen van verschillende riviertjes. Zuidelijk van deze hoofdlijn kan men de Lebong-richting niet terug vinden. De dislocaties van de Sumatra-richting moeten plaats gehad hebben na vorming van de oud miocene sedimenten, hetgeen uit de reeds genoemde afzetting bij de Ajer Nikai volgt. De andesiet doorbraken hebben eveneens in dien tijd plaats gehad. De dislocaties van de Lebong-richting zijn van jongere datum, maar niet veel jonger volgens Hövig komt men tot deze conclusie uit de richting der ertsgangen van Lebong Soelit, Karang Soelok, Simau en Lebong Hoesin en uit het feit dat deze richting dwars door de andesiet massieven heengaat. Behalve de twee genoemde hoofdrichtingen heeft men een derde richting, n.l. een die ongeveer loodrecht op de Lebong-richting staat. Behalve dat men deze rich-

ting in rivierdalen terugvindt, vindt men die ook te Tambang Sawah in de gang van de Gedang Ilir en te Lebong Tandai, in de ganggedeelten tusschen de verwerpingen. Ook deze spleten moeten jonger zijn dan de Sumatra-dislocaties.

In de Sumatra-richting zijn 3 hoofdlijnen, genoemd *a*, *b* en *c*. Op de lijn *a* liggen de voorkomens te Tambong Sawah, op de lijn *b* de afzetting van Redjang Lebong en het onderzoeksterrein Oeloe Keloemboek, en op de *c*-lijn het voorkomen van Lebong Simpang, Lebong Soelit en het onderzoeksterrein G. Bertoelis. Een vierde lijn gaat langs den voet van de Oeloe Kokoi door de afzetting van Karang Soeloe.

Volgens Hövig kan men alle afzettingen en warme bronnen volgens de Sumatra-richting rangschikken. Neemt men in aanmerking dat deze afzettingen en bronnen innig verbonden zijn aan den andesiet, en dat deze een begeleitend verschijnsel is van de genoemde deslocaties, wat vooral aan weerszijden van de Ketahoen-vallei uitkomt, dan ligt de gevolgtrekking voor de hand dat men in deze baraklagen den eigenlijke oorsprong ervan te zien heeft. De Thermen, die die goudafzettingen naar boven brachten, kregen echter eerst gelegenheid op te stijgen, toen andere krachten daartoe den weg gebaad hadden, nl. die, welke de Lebong-richting deden ontstaan. Dit moet men wel opmaken uit het feit dat niet alleen de bekende mijnen, op of bij de snijpunten van de hoofdlijnen van de Lebong-richting met de Sumatra-deslocaties gelegen zijn, maar ook door de meeste andere afzettingen en bronnen lijnen kunnen worden getrokken die correspondeeren met dalen en rivierbochten evenwijdig aan deze hoofdlijn of loodrecht daarop.

De ertsen hebben zich afgezet in de spleetruimten, die daartoe de beste gelegenheid boden, te Lebong Hoesin, Karang Soeloe en Soelit in die van de Lebong-richting te Tandai en te Gedang Ilir in de richting loodrecht daarop te Lebong Donok in de spleet van de *b*-lijn zelf.

Lebong Simpang past, ondanks de geïsoleerde ligging zeer goed in het systeem. Het ligt op de W. groote spleet *c*. De hoofdrichting der gangen is als die te Gedang Ilir, dus loodrecht op de Lebong-richting. De bewegingen van de aardkorst zijn niet op eenmaal tot staan gekomen. De ertsgang te Lebong Donok heeft zich in de Sumatra-richting minstens nog eenmaal geopend, te Lebong Tandai heeft volgens deze richting een geheele

serie verschuivingen plaats gehad. Volgens de Lebong-richting werden voorzoover bekend, geen storingen van de gangen waargenomen, maar wel volgens de richting loodrecht daarop, nl. te Lebong Soelit.

Gesteenten.

De gesteenten, die in al de mijnen gevonden worden, zijn *andesiet* en een zuurder gesteente of *daciet* of *trachiet*.

Uitzonderingen zijn er eveneens: te Lebong Simpang ontbreekt het zuurdere gesteente maar is de andesiet door het optreden van kwarts zuurder en helt deze zelfs over naar daciet; te Tambang Sawah in de eigenlijke Tambang Sawah-afzetting is het erts niet in contact met de oudere andesiet gevonden; in de Gedang Ilir-afzetting staat de ertsgang in sedimentairgesteente, terwijl de Oeloe Koeloembak de meest O.-gang aan weerskanten andesiet als nevingesteente heeft, en de andere afzetting daciet. Het kan evenwel zijn dat men later bij de openlegging van de lagen te Tambang Sawah op diepere niveaus wel degelijk de andesiet en de daciet als nevingesteente kan aantreffen.

Men kan het dus voor de Lebongsche afzettingen wel als regel beschouwen dat zoowel andesiet als een zuurder gesteente in de nabijheid voorkomen. Of op deze regel onmiskenbare uitzonderingen bestaan, zal later moeten blijken, maar men mag dus niet zonder meer de gevolgtrekking maken, dat er een direct chemisch genetisch verband bestaat tusschen de goudafzettingen en het voorkomen van den andesiet en het zuurdere gesteente beide, of, anders uitgedrukt, dat de afzettingen gebonden zijn aan het contact van beider gesteenten.

Gangen.

Het vullingsmateriaal van alle gangen bestaat in hoofdzaak uit kwarts, waarin voornamelijk sulfiden van lood, koper, ijzer, zink en zilver voorkomen, benevens goud.

Tambang Sawah en Lebong Donok voeren bijna geen zwavelmineralen. Lebong Simpang ongeveer 1%, Soelit 2 à 3%, terwijl te Lebong Tandai de lood- en koperertsen zoo de overhand nemen, dat zij daar dikwijls als „stuferze” optreden. De verhouding tusschen het gehalte aan goud en zilver is zeer verschillend. Te Tambang Sawah en Lebong Donok bedraagt deze $\pm \frac{1}{6}$, te Soelit $\frac{1}{25}$, te Tandai $\frac{1}{35}$.

Verder dient er bij het voorkomen van seleen in de ertsen op gewezen te worden. Behalve te Donok, werd seleen aangetoond in de ertsen van Lebong Soelit, Lebong Tandai en in concentraties van Lebong Simpang. Het mangaangehalte van sommige ertsafzettingen is belangrijk. Het komt vooral voor in de ertsen van Lebong, Simpang, Lebong Donok en in het Gedang Ilir voorkomen.

Van de twee, door het gouvernement opgespoorde goudafzettingen, nl. Lebong Simpang en Tambang Sawah, volgt hier een korte beschrijving.

Lebong Simpang afzetting.

Deze afzetting heeft haren naam gekregen naar het riviertje Simpang een zijtak van de Ajer Noekan, welke weer een zijtak van de Ajer Lais is. De Ajer Simpang ontspringt op de O.-helling van de Goenoeng Oeloe Kokoi (1459 M.) Deze berg is als 't ware doortrokken met kwarts aders gedeeltelijk steriele, gedeeltelijk erts voerende. Zoowel de Ajer Noekan als de Ajer Nikai aan den W.-rand zijn woeste waterrijke bergstroomen, die uitstekend geschikt zijn voor het leveren van bedrijfskracht. De ertsgangen die hier veel belovend zijn, zijn twee in getal. De eene *Westgang* genoemd, komt voor in den oorsprong van de Ajer Simpang, zoowel op den linker- als den rechteroever, en zet zich voort naar het zuiden in het dal van de Ajer Noekan Kotong. De andere, de *Oostgang*, komt vrij hoog in den linker dalwand voor en verlengt zich naar het Oosten in de Ajer Siamang, naar het Zuiden in de Ajer Gelam. Beide gangsystemen loopen ongeveer evenwijdig aan het dal van de Ajer Simpang d.i. ongeveer 30° Oost van Noord. De *Westgang* werd vervolgd over een lengte van ruim 1,5 K.M. De *Oostgang* over ongeveer 2,5 K.M.

Behalve deze twee gangen zijn er nog een drietal nader vervolgd, en één die ongeveer 10 M. breed is en 4,5 KM. zuidelijker van de *Westgang* ligt, alleen gevonden, maar niet nader verkend. Bovendien zijn er nog eenige tientallen gangen gevonden. De breedte dezer gangen is zeer variabel en wisselt van enkele centimeters tot meerdere meters. Evenzoo het gehalte aan edele metalen varieert. Sommige gangen zijn geheel steriel, terwijl andere, afgezien van het gewone minwaardige erts, soms buitensporig rijke monsters geven.

De Boekit Oeloe Kokoi, die al deze gangen bevat, verheft zich als een massief van andesietische gesteenten uit het jong tertiaire voorland. Een

groote verscheidenheid van gesteenten vindt men daarom in den omtrek der mijnen niet.

In den Ajer Kokoi vindt men rolblokken van graniet, en schijnt dit gesteente de basis te vormen van de Oeloe Kokoi.

De andesiet is plaatselijk meer of min geprolytiseerd. Een monster uit het diepste niveau in de mijn genomen, toont aan dat de andesiet sterk kwarts houdend geworden is en meer den dacitischen kant uit is gegaan.

De Westgang voor zoover opengelegd, bevindt zich in den uitersten bovenloop van de Ajer Simpang. Het hoogste punt ligt in den top van den berging op 1340 M. Door 5 galerijen werd het rif opengelegd, vier uit den bergwand, en de laagste van uit een 20 M. diepe schacht *A*.

Het 1° niveau werd 20 M. onder den top aangezet, en van hier af bedragen de afstanden der verschillende étages resp. 23, 29, 30 en 40 M., zoodat het 5° niveau 135 M. lager ligt door de outcrop.

De aldus voorbereide lengte bedraagt 330 M. De richting is 35° Oost van Noord, in het algemeen kan men zeggen dat de afzetting vertikaal staat. Noordelijk van de schacht *A* is het rif door een storing afgesneden, welke op 4 Meter diepte in de schacht *A* voor den dag komt. In een kwartsgang die \pm 90 M. Noordelijk in de Ajer Simpang op de linkeroever aanstaat, en die over 80 M. ontsloten is, wordt de voortzetting van de *Westgang* vermoed. De *Westgang* is met één enkele gang, maar bestaat uit twee deelen, die parallel loopen en door een dunne laag neven gesteente gescheiden zijn. De Westelijke dezer deelen, is geen rijk, terwijl de andere inderdaad arm is.

De dikte van dit deel varieert van enkele centimeters tot \pm 1.5 M. De afzetting vertoont niet het normale gangtype met kleizoom. Deze ontbreekt geheel, zoowel bij de *Oost-* als bij de *Westgang*. Het nevengeesteente aan beide zijden van de gang is een sterk verweerd, bruin materiaal, waarin men naar alle waarschijnlijkheid den verweerden dacitischen andesiet te zien heeft. De eigenlijke gang heeft talrijke uitloopen en splitsingen, die zich weer met de hoofdgang vereenigen. Ditzelfde doet de *Oostgang* ook. De *Oostgang* komt voor in de rechterzijtakken van de middenloop van de Ajer Siamang en buigt zich aan beide uiteinden resp. naar het O. en Z. om. De breedte wisselt van \pm 3 M. tot enkele decimeters. Het middelste deel

van den gang in de Ajer Siamang werd op 3 niveaux opengelegd over \pm 100 M. en 270 M. lengte. De hoogste etage ligt op 1227 M., de diepte op 1181, 5 M.

Een niveauverschil dus van 41,5 M. De gemiddelde helling bedraagt ongeveer 80° . Het liggende is een fraaie, dacietische andesiet. Het hangende is onherkenbaar veranderd en doet denken aan dacietische andesiet. De werken op de *Westgang* staan geheel in erts en in de oxydatiezône. Slechts aan de mond van schacht *A* treft men geringe hoeveelheid sulfidisch erts aan. Alleen op de *Oostgang* staat het diepste niveau geheel in gezwavelde ertsen. De ertsen behooren tot het type van de band- en ring-ertsen. De ringen of schalen en lamellen bestaan afwisselend uit uiterst fijnkorrelige kwarts en uit groote kwarts kristallen. De sulfidische ertsen volgen in hoofdzaak de grenzen der lamellen en doen zich voor als een serie korrels van verschillende sulfiden.

Naast pyriet vindt men zinkblende, loodglans en koperkies. Mangaan is te Lebong Simpang tamelijk overvloedig in den vorm van wad en schuimwad, dat de spleten en holten opvult. Meestal bevat deze wad edelmetaal, soms tot 24 gram goud per ton. Zichtbaar goud werd niet aangetroffen, terwijl het toch aanwezig moet zijn, daar amalgamatieproeven 76% rendement gaven.

Voor de *Westgang* is de verhouding aan goud tot zilver 2 op 1, bij de *Oostgang* neemt het zilveragehalte naar de diepte toe.

De pyrietische ertsen geven een amalgamatierendement van 30%.

In het geheel werden 70000 ton erts met een essaiwaarde van f 29 per ton opengelegd, d.i. 18,2 gram per ton.

Tambang Sawah-afzetting.

Onder deze naam worden de ertsafzettingen op beide oevers van de Ajer Selikat samengevat. De Ajer Selikat is een rechterzijtak van de Ajer Poetih Ketahoen.

Het kampement ligt 450 M. hoog, het hoogste punt van de ertsafzetting op de rechteroever, de eigenlijk Tambang Sawah-afzetting ligt 135 M. boven het kamp, en dat van het linkeroever voorkomen het Gedang Ilir op \pm 250 M. en boven.

De Ajer Poetih Ketahoen levert een voldoende bron van kracht.

De Gedang Ilir-groep bestaat uit twee afzet-

tingen, nl. de Gedang Ilirgang en de Ajer Tjetgang. De richting der gangen in N. N. O.—Z. Z. W., de helling steil. De eerste is over 1000 M. gevolgd de laatste over 200 M. De Gedang Ilir-gang is voor een gedeelte opengelegd. De dieptegalerij is \pm 100 M. onder het hoogste punt van de dagzoom. De galerijen bevinden zich in de oxydatiezône. De ertsen zijn rijk aan ijzer (haematiet en limoniet) en mangaan. In de minder verweerde deelen treft men loodglans, pyriet, vaal-ertsen argentiet aan. De pyriet is koperhoudend. Het zilveragehalte is hooger dan het goudgehalte. De verhouding is 1:20.

Het nevengeesteente bestaat uit een andesiet granietbreccie. De stollingsgesteenten, andesiet, daciet en trachiet, waarvan er bij de overige mijnen in de Lebongstreek toch minstens een als gangwand optreedt, zij het dan ook slechts over een gedeelte, werden hier niet aangetroffen.

De vorm van de gang is vrij onregelmatig. Ondergronds werden een drietal aanzwellingen aangetroffen (tot 6 M. dik), met dunne halzen van enkele decimeters, dus het type *lenticulaire* gang.

De eigenlijke Tambang Sawah-afzetting doet zich aan de oppervlakte niet voor als een echte dagzoom van onverplaatst gangmateriaal, maar als drie halden van groote ertsblokken.

Bij het volgen der ertsgangen, die zich in elk dezer halden bevinden, stuitte men in de hogere niveaux op betrekkelijk korter afstand op een grijs blauw kleiachtig materiaal van andesietisch karakter. Deze blauwe klei komt op de hogere niveaux langs de geheele lengte van de ertsgang als het hangende voor. Deze klei snijdt de gang aan beide kanten af. Op een diepte van 106 M. beneden het hoogste punt van de gang werd een tunnel gedreven (VI) deze tunnel die 60 M. lager ligt dan tunnel IV, heeft het ertslichaam niet meer bereikt. De ertsgang heeft zoowel in verticale als in horizontale richting de gedaante van een lens. Op zijn dikst is de lens \pm 9 M.

Het hangende van de gang is de reeds genoemde blauwe klei, terwijl het liggende uit daciet bestaat. De afscheiding van deze laatste is niet scherp, daar deze verscheidene erts voerende kwartssnoeren bevat. Onder den Oostelijk blokkenheuvel werd een gang aangetroffen met een bepaald Oost-Westelijke richting en een steile helling naar 't Zuiden met een dikte van 5 M. die geleidelijk naar 't Oosten minder wordt.

De gang onder de Z. halde heeft een richting

N.O.—Z.W., en een helling naar Z.O. Deze twee gangen zijn alleen door tunnel IV onderzocht en verder niet. In de hoofd-ertsafzettingen komen geen goede ertsen voor. Het typische erts heeft een bandstructuur en bestaat uit smalle afwisselende eenigszins gegolfde schalen van witte en lichtgrijze kleur, die uit kwartsen bestaan. De banden hangen meestal niet samen, en schijnen uit de holte mineralen uitgelooft te zijn. Het erts is bijzonder arm aan mineralen. Van de sulfiden treft men slechts pyriet aan, en een weinig arseenkies. Mangaan werd in geringe hoeveelheden aangetroffen. Vrij goud werd niet gevonden.

De verhouding van goud tot zilver van de noordelijke outcrop bedraagt 1 goud op 5,8 zilver.

In de Tambang Sawah-afzetting is 29000 ton erts blootgelegd met een waarde van twee miljoen gulden. In de Gedang Ilir-afzetting heeft men ruim 234000 ton erts met een waarde van ruim negentien miljoen gulden reeds bloot gelegd. In totaal is derhalve opengelegd een hoeveelheid van 263000 ton, met een waarde van 21 miljoen gulden, dat is gemiddeld f 79 per ton, of 52 gram goud per ton (zilver als goud omgerekend). Hierbij dient nog te worden vermeld dat het opengelegde deel zich in de oxydatie-zône bevindt, terwijl in de cementatie-zône reeds ertsen aangetroffen zijn van hooger waarde. Waar verder het grondwater zich 300 M. beneden de outcrop bevindt en men een voorzichtige raming stelt, komt men tot een schatting dat aanwezig is, een waarde van 80 miljoen gulden.

Eenige toepassingen der Vectoranalyse.

Waar in den laatsten tijd de vectoranalyse door toepassingen op allerlei gebied meer en meer onze aandacht vraagt lijkt het niet ondienstig haar groote voordeelen hier in het kort uiteen te zetten.

De vectoranalyse, zich eenerzijds grondende op de omstreeks 1850 door Hamilton in Engeland geschapen quaternionentheorie, anderzijds op de terzelfder tijd door Grassmann in Duitschland ontwikkelde Ausdehnungslehre, werd in 1881 door W. Gibbs, een physicus, voorloopig voor eigen gebruik en ten bate van zijn leerlingen geheel van practische beginselen uitgaande, synthetisch saamgevat tot een gemakkelijk en handig rekenstelsel — de Gibbs'sche vectoranalyse.

Deze betrekkelijk jonge tak van wiskunde dankt dus haar ontstaan aan de behoefte om ingewikkelde en onoverzichtelijke functiën in eenvoudiger en meer tot het voorstellingsvermogen sprekenden vorm te gieten.

In de vectoranalyse rekt men direct met de geometrische grootheden, terwijl men deze anders moet vastleggen door hun coördinaten ten opzichte van een assenstelsel, dat op deze wijze kunstmatig met het vraagstuk verbonden wordt.

Dat komt omdat de gewone algebra alleen rekt met grootheden gegeven door één bepaald getal. Zoodra er dus grootheden optreden die gegeven zijn door meer getallen, zooals bijv. krachten of snelheden, moet men deze gaan ontbinden volgens een assenstelsel en met de componenten gaan rekenen.

De hoogere analyses daarentegen, waarvan de vectoranalyse er een is, vatten die door meer gegevens bepaalde grootheden zelf op als hoogere getallen en geven voor die getallen een nieuwe algebra.

Het ligt dus voor de hand dat deze natuurlijke rekenwijze vooral in de physica onontbeerlijk is geworden. In bijna alle nieuwere werken over theoretische mechanica en in alle werken over theoretische electriciteitsleer wordt dan ook van deze rekenwijze gebruik gemaakt.

Het behoeft dus geen verder betoog dat de vector-analyse een noodzakelijk onderdeel is van de wiskundige ontwikkeling van den aanstaanden ingenieur, daar zij hem in staat stelt later met vrucht gebruik te kunnen maken van genoemde werken.

De grootheden der vectoranalyse.

Men onderscheidt in de vectoranalyse twee soorten van grootheden, te weten skalair en vectoren.

Een skalar heeft één bepalend getal of kental. Lengte, massa, temperatuur enz. zijn dus skalair grootheden.

Een vector is bepaald door drie kentallen.

Vectoren zijn grootheden die bepaald zijn door hun richting in de ruimte en hun grootte. De richting is vast te leggen door twee getallen zoodat men dus totaal drie getallen noodig heeft.

De voorstelling geschiedt door een lijn met pijltje of door een oppervlakje met draaiingszin. Deze voorstellingen beschouwen we als gelijk-

waardig en nemen de richting van pijl en draaiingszin altijd zoo, dat ze bij elkaar behooren als de voortgaande en draaiende beweging van rechtsche schroef of kurketrekker (Regel van Maxwell).

Snelheden en koppels zijn voorbeelden van vectoren in dezen zin, ook krachten, mits alleen krachten worden beschouwd met hetzelfde aangrijpingspunt.

Notaties:

$$\mathbf{v} = v_1 \mathbf{i}_1 + v_2 \mathbf{i}_2 + v_3 \mathbf{i}_3.$$

$\mathbf{i}_1 \mathbf{i}_2 \mathbf{i}_3$ zijn de eenheidsvectoren volgens drie loodrechte assen.

$v_1 = v_1 \mathbf{i}_1 =$ componente volgens de \mathbf{i} as.

$v_m = v_m = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2} =$ modulus, absolute waarde of lengte van den vector.

$\mathbf{v}_l =$ eenheidsvector in de richting van \mathbf{v}_l dus $\mathbf{v} = v_m \cdot \mathbf{v}_l$.

Optelling van vectoren.

Hiervoor gelden alle wetten der gewone algebra

$$\mathbf{a} + \mathbf{b} = (a_1 + b_1) \mathbf{i}_1 + (a_2 + b_2) \mathbf{i}_2 + (a_3 + b_3) \mathbf{i}_3.$$

Kort gezegd is dus de optelling van twee vectoren de samenstelling volgens het par^m. van krachten.

Toepassing op samenstelling van krachten met hetzelfde aangrijpingspunt.

Zijn de gegeven krachten $\mathbf{K}_\alpha \mathbf{K}_\beta \mathbf{K}_\gamma \dots \mathbf{K}_\nu$, dan is de resultante:

$$\mathbf{R} = \mathbf{K}_\alpha + \mathbf{K}_\beta + \mathbf{K}_\gamma + \dots + \mathbf{K}_\nu.$$

Deze eenvoudige regel van samenstelling, die bij de vroegere manier van behandeling alleen gold indien de krachten dezelfde richting hadden, geldt nu ook voor willekeurig gerichte krachten mits in hetzelfde punt aangrijpende.

Differentialen en differentiaalquotienten naar een skalar.

Is de vector \mathbf{a} een functie van den skalar t (bijv. de tijd) dan is:

$$d\mathbf{a} = \text{Lim } \Delta \mathbf{a}.$$

$\frac{d\mathbf{a}}{dt}$ is dan een vector die gedefinieerd is door:

$$\frac{d\mathbf{a}}{dt} = \text{Lim}_{\Delta t=0} \frac{\Delta \mathbf{a}}{\Delta t} = \text{Lim}_{\Delta t=0} \frac{\mathbf{a}_{(t+\Delta t)} - \mathbf{a}_{(t)}}{\Delta t}.$$

Hierbij zij opgemerkt dat $\mathbf{a}_{(t+\Delta t)}$ en $\mathbf{a}_{(t)}$ in het algemeen niet dezelfde richting hebben en dat dus hun vectorisch verschil genomen moet worden.

Zijn de skalar p en de vector \mathbf{a} beide functiën van t , dan is evenals in de gewone analyse:

$$\frac{d}{dt} p \mathbf{a} = p \frac{d\mathbf{a}}{dt} + \mathbf{a} \frac{dp}{dt}.$$

Toepassingen op de beweging van een punt.

Is een punt bepaald door de radiusvector \mathbf{r} , dan is de snelheid in grootte en richting:

$$\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{r}}{dt}.$$

De richting is die van de raaklijn aan de baan.

Is s de lengte van den doorloopen weg gemeten vanuit een willekeurig beginpunt dan is ds de lengte van $d\mathbf{r}$:

$$ds = (d\mathbf{r})_m$$

en $\frac{ds}{dt}$ de absolute waarde van \mathbf{v} :

$$\frac{ds}{dt} = v_m.$$

De snelheidsvector \mathbf{v} is dus een vector in de richting der beweging met een absolute waarde gelijk aan de grootte der snelheid.

Vectoranalytisch wordt dit als volgt uitgedrukt:

$$\mathbf{v} = v_l \frac{ds}{dt}.$$

Passen we hierop differentiatie naar t toe dan ontstaat de versnelling:

$$\frac{d\mathbf{v}}{dt} = v_l \frac{d^2 s}{dt^2} + \frac{dv_l}{dt} \frac{ds}{dt} = v_l \frac{d^2 s}{dt^2} + \frac{dv_l}{ds} \left(\frac{ds}{dt} \right)^2$$

De vector $d\mathbf{v}_l$ is de vermeerdering van \mathbf{v}_l bij een verplaatsing ds , en ligt dus in het vlak van twee op elkaar volgende tangenterichtingen \mathbf{v}_l en $\mathbf{v}_l + d\mathbf{v}_l$ dat is dus in het osculatievlak van de baan.

Nu is echter $(\mathbf{v}_l)_m = (\mathbf{v}_l + d\mathbf{v}_l)_m = 1$, zoodat \mathbf{v}_l en $\mathbf{v}_l + d\mathbf{v}_l$ zich niet onderscheiden in absolute waarde, waaruit volgt dat $d\mathbf{v}_l$ loodrecht staat op \mathbf{v}_l .

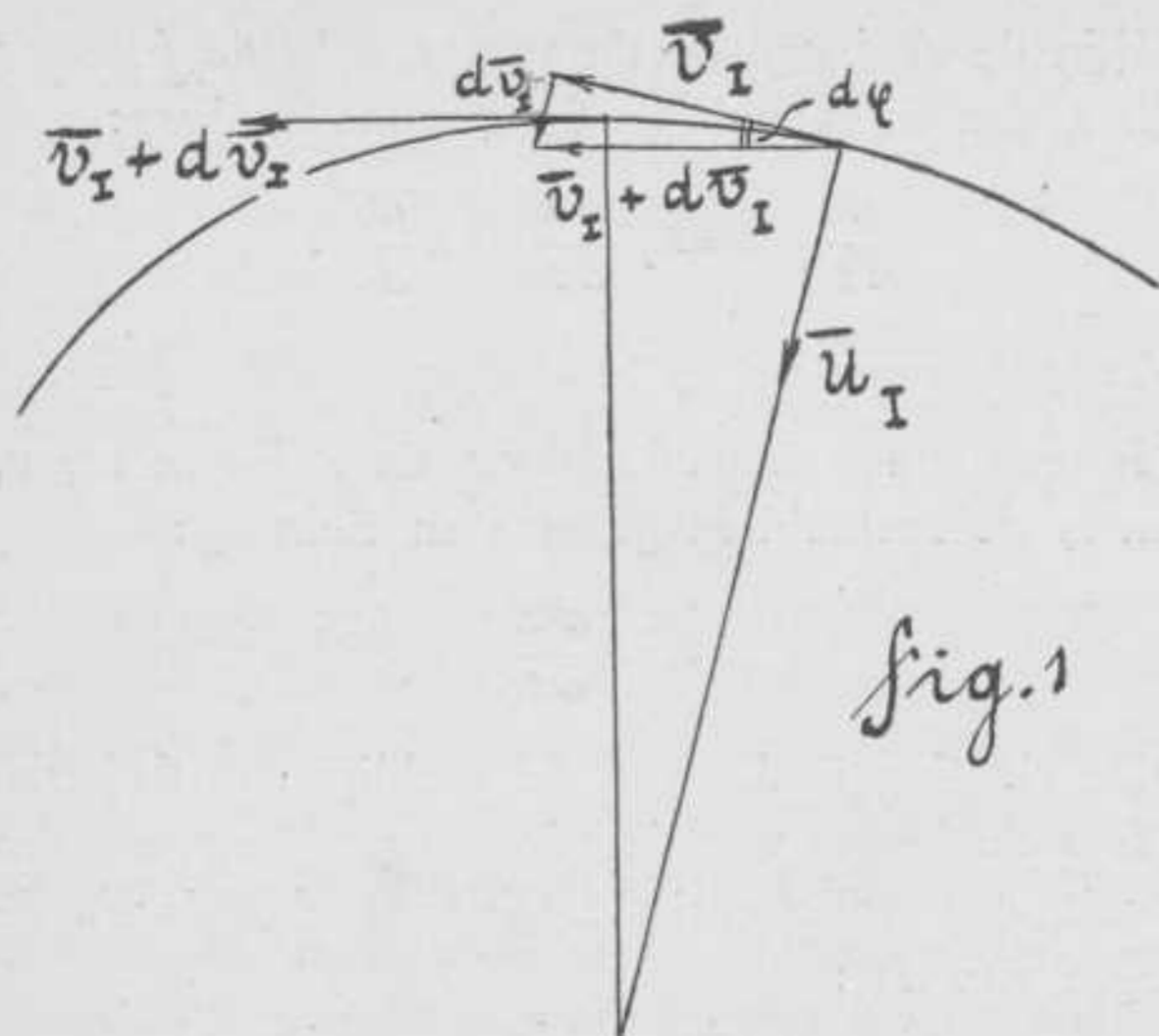
Verschuiven we het beginpunt van $\mathbf{v}_l + d\mathbf{v}_l$ naar dat van \mathbf{v}_l , dan vormen $\mathbf{v}_l + d\mathbf{v}_l$ en $d\mathbf{v}_l$ een driehoek.

Zij $d\varphi$ de hoek die \mathbf{v}_l en $\mathbf{v}_l + d\mathbf{v}_l$ insluiten, dan is: (Zie fig. 1)

$$(d\mathbf{v}_l)_m = (\mathbf{v}_l)_m d\varphi = d\varphi.$$

Is R de kromtestraal van de baan dan hebben we derhalve:

$$\frac{1}{R} = \frac{d\varphi}{ds} = \frac{(d\mathbf{v}_l)_m}{ds} = \left(\frac{d\mathbf{v}_l}{ds} \right)_m.$$



De gevonden formule voor de versnelling neemt dus de volgende gedaante aan, als \mathbf{u}_1 een vector is $\perp \mathbf{v}_1$ en wijzende naar het krommingsmiddelpunt:

$$\frac{d\mathbf{v}}{dt} = \mathbf{v}_1 \frac{d^2 s}{dt^2} + \mathbf{u}_1 \frac{1}{R} \left(\frac{ds}{dt} \right)^2.$$

De versnelling is dus ontbonden in twee componenten, de eene in de richting van de snelheid, en de andere \perp daarop, evenredig met het kwadraat der snelheid en met de kromming van de baan.

Is de massa van het punt m , dan is

$$-m \mathbf{u}_1 \frac{1}{R} \left(\frac{ds}{dt} \right)^2 = -m \mathbf{u}_1 \frac{1}{R} v^2_m$$

de middelpuntvliedende kracht.

Skalare vermenigvuldiging van skalaren en vectoren.

De skalare vermenigvuldiging wordt aangegeven door het teeken \cdot . De skalare vermenigvuldiging van skalaren onderling en van skalaren met vectoren valt geheel samen met de vermenigvuldiging der gewone algebra.

Het teeken \cdot wordt hier derhalve onderdrukt waar het niet bepaald ter afscheiding noodig is, dus: ab , $a\mathbf{b}$, $3 \cdot 5$, $3\mathbf{a}$, $3 \cdot 5\mathbf{a}$, onder het skalare produkt van de vectoren \mathbf{a} en \mathbf{b} verstaat men de functie

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = -a_m b_m \cos(\mathbf{a} \mathbf{b})$$

waarbij onder $\cos(\mathbf{a} \mathbf{b})$ wordt verstaan de \cos van de hoek die de vectoren \mathbf{a} en \mathbf{b} insluiten.*)

*) Bij Gibbs wordt een andere distributieve verbinding als skalare vermenigvuldiging gebruikt. Voor deze geldt:

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = +a_m b_m \cos \varphi.$$

Bij gebruik van deze vermenigvuldiging wordt de analyse echter minder symmetrisch en overzichtelijk.

Hieruit volgen de regels der vermenigvuldiging

$$\mathbf{i}_1 \cdot \mathbf{i}_1 = -1 \text{ cycl. *)}$$

$$\mathbf{i}_1 \cdot \mathbf{i}_2 = \mathbf{i}_2 \cdot \mathbf{i}_1 = 0 \text{ cycl.}$$

De waarde van $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ is onafhankelijk van het assenstelsel en hierop berust de belangrijkheid dezer functie.

Voor het skalare product geldt de distributieve wet ten opzichte van de optelling:

$$\mathbf{a} \cdot (\mathbf{b} + \mathbf{c}) = \mathbf{a} \cdot \mathbf{b} + \mathbf{a} \cdot \mathbf{c}$$

(anders ware de functie $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ geen produkt) en de commutatieve wet:

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{b} \cdot \mathbf{a}.$$

De wet, die zegt dat een product nooit nul kan worden indien niet een der factoren nul wordt, is echter ongeldig. Immers:

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 0 \text{ indien } \mathbf{a} \perp \mathbf{b},$$

want $\cos(\mathbf{a} \mathbf{b}) = \cos 90^\circ = 0.$

Toepassing op den arbeid verricht bij de verplaatsing van het aangrijpingspunt van een kracht.

Zij \mathbf{K} een gegeven kracht waarvan het aangrijpingspunt zich verplaatst over een weg $d\mathbf{s}$, dan is de verrichtte arbeid:

$$dW = \mathbf{K}_m (d\mathbf{s})_m \cos(\mathbf{K} d\mathbf{s}) = -\mathbf{K} \cdot d\mathbf{s}.$$

Het product $\mathbf{K} \cdot d\mathbf{s}$ geeft dus juist aan de energieverandering van het stelsel dat de kracht uitoefent.

Verplaatst zich het aangrijpingspunt over een eindigen afstand A tot B , dan is de totale arbeid gelijk aan de som der elementaire hoeveelheden.

$$W = - \int_A^B \mathbf{K} \cdot d\mathbf{s}.$$

Werken in het aangrijpingspunt verschillende krachten $\mathbf{K}_\alpha \cdot \mathbf{K}_\beta \dots \mathbf{K}_\nu$, dan is de elementaire arbeid tengevolge van de geldigheid der distributieve wet:

$$dW = -d\mathbf{s} \cdot \sum_{i=\alpha}^{i=\nu} \mathbf{K}_i.$$

Toepassing op de strooming van een vloeistof door een opening.

De opening zij begrensd door een gesloten ruimtekromme. Breng door die kromme een willekeurig oppervlak en neem daarop een oppervlakte-elementje aan, voorzien van een draairichting.

*) Cycl. wil zeggen de indices 1, 2 en 3 cyclisch te permuteren.

Het elementje is dan op te vatten als een vector $d\mathbf{F}$.

Gaat door de opening een vloeistofstrooming die in alle punten gegeven is door denzelfden snelheidsvector \mathbf{v} , dan is de hoeveelheid vloeistof per tijdseenheid door $d\mathbf{F}$ gaande:

$$dQ = \mathbf{v} \cdot d\mathbf{F}.$$

Door de geheele opening stroomt dus een hoeveelheid

$$Q = \mathbf{v} \cdot \int d\mathbf{F} = \mathbf{v} \cdot \mathbf{F}.$$

De vector \mathbf{F} is de som van alle elementaire vectoren $d\mathbf{F}$. Hieruit volgt, dat bij iedere opening, hoe ook begrensd, een vector behoort, die de richting aangeeft waarin de strooming moet plaats hebben, opdat bij gegeven v_m de grootheid Q maximum is. Voor alle stroomrichtingen \perp op \mathbf{F} wordt $Q = 0$.

Ook hier is het eenvoudige resultaat weer het onmiddellijk gevolg van de distributieve wet der vermenigvuldiging.

(Wordt vervolgd).

Iets over het Rotterdamsche Raadhuis.

Naar aanleiding van de lezing van Prof. HENRI EVERS, voor Practische Studie.

Onder zeer groote belangstelling van professoren en leden van Practische Studie en van bevriende vakverenigingen hield Prof. Evers op Vrijdag 21 November eene lezing over 't Rotterdamsche Raadhuis, dat door hem, in samenwerking met den architect Kok, gebouwd wordt aan den gedempten Coolsingel in Rotterdam. Ook verscheidene belangstellende inwoners van Delft waren aanwezig.

Het Rotterdamsche Raadhuis, dat in het centrum van de stad naast twee nieuw te bouwen groote werken, het Postkantoor en de Beurs, zal verrijzen, zal een geweldig gebouw worden, de oppervlakte bijv. zal $2 \times$ zoo groot zijn als die van het voormalige Amsterdamsche Raadhuis.

Daar het Rotterdamsche gemeentebestuur verzocht heeft, geen documenten te publiceeren voordat het gebouw voltooid is, moeten wij de volledige beschrijving aan de hand van figuren uitstellen. Het stadhuis zal bestaan uit een voorgebouw met groote hal, feestzalen, trouwzalen, vergaderlokalen, werkkamers, enz.



Een binnenplaats met doorrit scheidt dit gedeelte van het achtergebouw, dat dienstlokale voor de de afdeelingen onderwijs, politie, belasting enz. zal bevatten.

De geheele opbouw en de gevels, die versierd zijn met allegorische beelden en standbeelden en medaillons van beroemde Rotterdammers (o.a. de raadspensionaris Johan van Oldenbarneveldt), zijn ontworpen in aansluiting met den geest die spreekt uit de deftige, rustige patricische huizen uit Rotterdam's bloeitijd in de 17^e en 18^e eeuw.

Prof. Henri Evers legde er echter den nadruk op, dat hij den stijl van die huizen niet nabootste maar eigen cachet gaf aan zijn werk. Dit was ook zeer goed te zien in de schetsen voor kapiteelen, waarin allerhande toepasselijke motieven waren verwerkt, ontleend aan de zee, het scheepvaartbedrijf, aan Nederlandsche munten bij zuilen in de belastingafdeeling en zoo meer.

Reeds tweemaal waren de leden van Practische Studie in de gelegenheid den bouw van het Raadhuis te volgen, in Mei en November 1915.

De eerste maal werd de groote betonfundeering bezichtigd. Het geheele gebouw rust op een fundeering van gewapend beton op palen van ± 18 M. lengte.

Voor de toren heeft een geweldige fundeering.

De tweede maal was de kelderverdieping reeds voltooid, benevens een gedeelte van de muren en de groote hal die geheel van gewapend beton is. Als een groote reus staat die daar, imposant door zijn kolossale afmetingen. Hierbij komt dan nog de eigenlijke toren, voorzoover die boven het dak uitsteekt. Tevens kon men nu de materialen zien waaruit het gebouw opgetrokken zal worden: Belgische hardsteen, Rackwitzer zandsteen (Silezië), waaruit o.a. de geheele voorgevel gebouwd wordt, tufsteen, waaruit de toren gebouwd wordt, roode Utrechtsche steen voor de andere gevels en de binnenplaats, enz.

Bijgaande foto is genomen tijdens deze excursie.

De Delftsche studenten stellen het zeer op prijs dat het aan een van hun hoogleeraren gegeven is een dergelijk werk te mogen ontwerpen en uitvoeren en maken met zeer veel genoeg gebruik

van het vriendelijk aanbod van Prof. Evers om den bouw in zijn verschillende stadia te volgen.

J. C. D.

Een recent geval van Kabelstoring.

Over dit onderwerp hield prof. C. Feldmann den 25^{en} Nov. 1915 voor de E.T.V. eene lezing. Het betrof hier herhaalde storingen die optraden bij een draaistroomkabel van 10.000 Volt spanning, lang 20 K.M.

Het eigenaardige van deze storing bestond hierin, dat de isolatie van den kabel tegen aarde volkomen intact bleef, terwijl de koperaders samensmolten.

Een slechte toestand van het isolatiemateriaal moest als directe oorzaak uitgeschakeld worden. Immers dan ware de kans van doorslag tegen aarde even groot als kortsluiting der fasen.

Onoordeelkundige aanleg was na gedaan onderzoek niet aannemelijk. De oorzaak werd dus gezocht, zooals in zoovele gevallen, in het optreden van overspanningen als gevolg van resonantie.

Verstaat men onder L en C respectievelijk de geconcentreerd gedachte zelfinductie en capaciteit van eene elektrische trillingsketen dan geldt de formule:

$$n\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \times \sqrt{1 - \frac{CR^2}{2L}},$$

waarin R de weerstand van de keten, ω de frequentie in 2π sec., n een geheel getal bijv. 1, 2, 3 voorstelt.

Gewoonlijk verwaarloosd men den laatsten term onder het wortelteeken tegenover 1, waardoor de formule overgaat in die van een z.g.n. „ongedempte trilling”.

$$n\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}, \text{ voor } n = 1 \text{ herkent men hierin de}$$

trillingsformule:

$$\omega = 2\pi \approx = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ of } T = 2\pi\sqrt{LC}.$$

Bij het onderhavige geval zijn de verhoudingen gecompliceerder. De capaciteit van den kabel is verdeeld over zijne geheele lengte en wel is waar in een capaciteit ten opzichte van de fasen onderling en van elke phase tegen den loodmantel, dus tegen de aarde.

De zelfinductie, die we in de vorige formule geconcentreerd dachten is eveneens over de geheele kabel gelijkmatig verdeeld (L_l) en bovendien bezit de generator ook zelfinductie (L_g).

Voeren we in: $\omega \sqrt{CL} = b$ en $\frac{L_g}{L_l} nb = tg \alpha$ dan heeft Brylinski (Bull. Soc. Intern. des Electriciens 1904 Pag. 319) de volgende voorwaarde voor resonantie afgeleid:

$$tg \alpha \times tg nb = 1.$$

Hieruit volgt:

$$\sin \alpha \sin nb - \cos \alpha \cos nb = 0,$$

of
$$\cos (\alpha + nb) = 0.$$

Hieraan voldoet

$$\alpha + nb = (2k + 1) \frac{\pi}{2}.$$

Steinmetz vond voor kleine waarden van nb waarbij hij $tg \alpha = tg \frac{L_g}{L_l} nb = \alpha$ stelde, dat resonantie optrad bij:

$$nb \left(1 + \frac{L_g}{L_l} \right) = (2k + 1) \frac{\pi}{2}.$$

We zien dus hieruit dat resonantie bij een ingewikkelde trillingsketen; als gevormd wordt door kabel en generator, kan optreden bij een reeks van frequenties, wat evenwel niet wil zeggen dat elke resonantie aanleiding kan geven tot een dergelijke overspanning, dat er storingen optreden.

De oorzaak die het meeste gevaar oplevert voor overspanning is het onderbreken van een afwisselend aan- en uitgaanden kortsluitingsboog. Gaat eenmaal een kleine vonk over tusschen twee fasen dan is de mogelijkheid van het ontstaan van een lichtboog voorhanden. Bij een poging om de oorzaak van de storingen te achterhalen, werd in deze richting gewerkt door na te gaan of er misschien bij de machine of in de hoogspanningsruimte sporen waren te vinden die wezen op het optreden van die kleine vonken.

Zoover kon worden nagegaan, traden dergelijke verschijnselen niet op. Overspanning door onderbreking van een der fasen in de machine bleek na onderzoek niet te hebben plaats gehad. Om nu na te gaan of, en zoo ja, van welke orde van grootte er overspanningen optraden, werden op de horens van de overspanningsbeveiliging naalden aangebracht op een afstand van 18,4 m.m. Deze naalden verbrandden, hetgeen er op wees dat er een spanning optrad van grooter dan 15.000 Volt

tegen aarde, terwijl de normale spanning tegen aarde $\frac{10.000}{\sqrt{3}}$ Volt moest zijn. Ook bij plaatsing van de naalden op grooteren afstand, tot 25,4 m.m. werden deze geheel verbrand. De spanningen die optraden bedroegen dus ± 20 kilovolt.

Een middel om het ontstaan van overspanningen in de beschouwde keten te vermijden is het aarden van het nulpunt der machine, want hierdoor worden dikwijls gevaarlijke trillingen gedempt. Elke isolatiefout in het net ontaardt dan in eene kortsluiting (Feldmann E.T.Z. 1908 Heft 25—29).

Toen het nulpunt geaard was, deed zich eene nieuwe moeilijkheid voor. De wikkelingen der machines waren in ster ingeschakeld. Hierbij kunnen de 3^{de} en in 't algemeen de 3ⁿ^{de} harmonischen niet optreden in de gekoppelde spanningen.

(Benischke. Die wissenschaftlichen Grundlagen der Electrotechnik, Blz. 452). Bij het aarden van het nulpunt der machine ontstaan voor wisselstroom drie parallel gesloten ketens over de aardcapaciteit van elke phase van den kabel heen. Er zal dus in 't algemeen een stroom ontstaan.

In dit geval bedroeg de stroom 60% van den machinestroom.

Dit hooge bedrag was met het oog op storingen in het telefoonnet ontoelaatbaar, waarom geaard werd over een vrij hoogen weerstand. De kwaal bleek hiermede verholpen te zijn, want storingen zooals zich vroeger herhaaldelijk voordeden zijn na toepassing van dit eenvoudige middel niet meer voorgekomen.

Voor den theoreticus is het interessant na te gaan of de, uit oscillogrammen verkregen, waarde voor de spanning der hoogere harmonischen in overeenstemming was met de spanning die af te leiden is uit de gemeten stroomsterkte, capaciteit en weerstand van deze „aardketen”.

De hierdoor verkregen resultaten stemden in orde van grootte vrijwel overeen.

De capaciteit en zelfinductie van de machine moesten om zich een idee te vormen van de grootte der optredende spanningen geschat worden. Dit vooral is een der moeilijkste problemen waarvoor de ingenieur gesteld kan worden, aangezien een nauwkeurige meting tijdens het bedrijf uitgesloten is.

Prof. Feldmann gaf in den loop van zijn zeer belangrijke lezing, telkenmale waar het noodig

was aan, welke gedachtengang men te volgen heeft om tot een eenigszins aannemelijke schatting te komen.

J. B. L.

Ingezonden.

Van Mejuffr. THUSNELDA STEIN ontvingen wij een schrijven naar aanleiding van het artikel over *de Wichelroede*, voorkomende in het T. S. T. van 1 October jl. Er zijn eenige onjuistheden ingesloten, die wij gaarne verbeteren:

- 1) blz. 267. De roede maakt ook neerdalende bewegingen.
- 2) blz. 269. De beweging boven koper is niet bij iederen roedelooper dezelfde.
- 3) blz. 269. Mej. St. was niet in Zwitserland, maar te Rüngsdorf (Godesberg) aan den Rijn.
- 4) blz. 269. Mej. St. vindt geen „onderaardsche gangen” en „marmer”, d.w.z. daarop heeft zij haar kracht nog niet beproefd, maar wel op nuttiger stoffen n.l. „steenkolen”.
- 5) blz. 271. Het bezwaar van dieptemeting bij een hellend terrein valt *niet* weg bij de metalen roede; deze wijst slechts nauwkeurig de boorplaats aan.
- 6) De instrumenten, die tot nog toe uitgevonden zijn, werken evenals *zwakke* roedeloopers niet bij vochtigheid en ongunstig weer.

Dankbaar voor de belangstelling in ons tijdschrift, meenen wij te mogen opmerken, wat betreft

- 1) Dit is te lezen blz. 269 1^{ste} kolom regel 14.
- 2) „ „ „ „ blz. 269 1^{ste} kolom regel 17.
- 5) Het bezwaar van dieptemeting bij hellende terreinen kan men ontgaan, door de op pag. 207 door ons ontwikkelde formules toe te passen.

J. J. I. S.

BOEKBESPREKING.

DR. H. A. NABER: MEETKUNDE EN MYSTIEK.

Prijs ingenaaid f 4.50, gebonden f 5.50.

N.V. Theosophische Uitgevers-maatschappij, Amsterdam.

In een fraai uitgevoerd 4^o-boekwerk met welverzorgde platen zien wij de stof bewerkt, die Dr. Naber in een drietal lezingen voor een zeer verschillend publiek ten gehore gaf. Wij vinden als groote band door het geheele geschrift heen de verheerlijking van de „Gulden Snede”, of, zooals Schr. dit noemt,

de „Sectio Divina”; dit is de verdeeling van eene lijn in uiterste en middelste reden.

Het eerste onderwerp verluidd: „Het speelgoed van Bacchus”. Meestal wordt Bacchus als kind afgebeeld met als speelgoed een hoepel, tol, bikkels en eenige sinaasappels; nu beweert Dr. N. dat daarmede zijn bedoeld de vijf regelmatige lichamen. Deze komen in de natuur veelvuldig voor als kristallen; de stereochemie maakt evenals de natuurkunde van hen als voorstelling dikwijls gebruik. Viervlak, kubus, achthoek en twintigvlak — aldus Dr. N. — stellen symboliek vuur, aarde, lucht en water voor, waarom wil ons niet duidelijk worden. Het twaalfvlak, dat nog overblijft, en waar in deze theorie geen plaats meer voor is, wordt dan het onbekende of 5^{de} element. Dat de regelmatige veelvlakken een merkwaardige analogie hebben, is een erkend meetkundig feit; men vrage maar eens, hoe de timmerman te werk gaat om een regelmatig 20- of 12-vlak uit den kubus te vervaardigen, dan heeft de gulden snede daarbij een groote beteekenis. Als nu Dr. N. zegt, dat een kubus heeft:

2 × 3 zijden, waar 4 vlakken samenkomen,
2 × 4 hoekpunten, waar 3 vlakken samenkomen, en
3 × 4 ribben, waar 2 vlakken samenkomen,
en dat dan de getallen 2, 3 en 4 een bijzondere rol spelen, maar niet 7, 11 en 13, dan zal ieder dat toe moeten geven; echter kan men evengoed zeggen: ook niet 65 of 739.

De G. S. heeft uit een aesthetisch oogpunt zeer zeker beteekenis: vaak zullen die getallen bij het vaststellen van de verhouding van lengte tot breedte van een raam, boekwerk, plaat, of wat dan ook het oog aangenaam aandoen. Evenwel legt Schr. hierop teveel nadruk, en wil er een wet van Meden en Perzen van maken: als Berlage met een raam iets van deze evenredigheid afwijkt, zoo is hij in staat, het geheele bouwwerk van Berlage als een prul te betitelen! Met verbazing ook vragen wij ons af, waarom het formaat van dit boek dan zoozeer van het ideeële afwijkt!

Maar erger wordt het als Schr. bij de bespreking van den mathematischen vorm der pyramide van Cheops en van de afmetingen van den inwendigen koningskamer zijn draad vervolgt; deze draad wordt in het tweede boek verder afgeweven: de *Egyptische driehoek* (basis 5, hoogte 8) is:

„la clef de toutes les proportions, le secret de toute véritable architecture”.

Als Viollet-le-Duc op eenvoudige wijze een verklaring van die verhouding geeft uit den driehoek 3, 4, 5 (zgn. *vijfsteek*), wordt daar met vette letters bij gedrukt: „Ongepermitteerd”!, want becijfering leert, dat men dan 4,998 in plaats van 5 vindt. Het lijkt ons zeer de vraag, of ooit de bedoelde pyramide nauwkeurig genoeg is opgemeten om een dergelijk verschil te kunnen vaststellen.

Zijn geliefde evenredigheid vindt Dr. N. ook weer terug in de Kathedraal te Amiens; den aangeboden driehoek weet hij weer uit het roosvenster te destilleeren. O. i. heeft de schepper van dit kunstgewrocht eenvoudig een cirkelverdeling in vijven toegepast; dat dan die verhouding optreedt, is zuiver een bijkomende omstandigheid. Zeker staat vast, dat men van de gevels der Gothische kerken een meetkundig schema kan teekenen, waardoor dan de plaats der voornaamste

punten vastligt, maar dit te ver willen doorvoeren, leidt tot wat Dr. N. zelf zegt, een:

„oft sehr ernst empfohlener Blödsinn“.

Zelfs een uiting van Michel Angelo, n.l. dat elk kunstenaar 1, 2, 3 moet verstaan, weet Schr. tot zijn doel te gebruiken, evenwel is er geen groote gave van redeneeringsvermogen voor noodig om juist het tegendeel daaruit te halen.

Maar in het derde deel, eene beschouwing over de sagen van den heiligen Graal, is Schr. werkelijk de perken van een verstandelijke beschouwing te buiten gegaan; met recht kunnen wij hiervan zeggen, dat het papier geduldig is.

Op een allerzonderlingste manier wordt er geschermd met de Samische letter Y, of wel het gaffelkruis waarin weer een stuk van den beroemden Goddelijken driehoek voorkomt en die naar wezen één is met de Graal; deze wordt als α en ω van alle verstandelijke levensbeschouwing voorgesteld. Omdat de wichelroede dezen vorm heeft, kan men er volgens Dr. Naber water mee vinden. Maar wij zeggen: de wichelroede, zooals die tegenwoordig wordt gebruikt, heeft dezen vorm niet, en wat blijft er dan van die verklaring heel?

Als men in een regelmatigen 10-hoek alle diagonalen teekent, komt er een gewirwar van lijnen; daaruit nu meent Dr. N. in verband met den Graal den naam Parsifal te kunnen lezen; dit kunnen wij met eenige verbeelding ook wel, maar even goed zien wij er in Mina of Truitje.

Onzen lezers kunnen wij niet beter aanraden, dan zelf het boek ter hand te nemen en zich dan af te vragen of dat derde deel wel iets anders is dan vormlooze onzin.

J. J. I. S.

—o—

B. B. C. MITTEILUNGEN. Jahrg. II. H. 7 en H. 8.

Nummer 7 van dit door den Aktiengesellschaft Brown, Boveri en Cie, uitgegeven maandblad, geeft ons het slot van de reeks artikelen over het gebruik van den eenphasen Deri-repulsie-motor in het kraanbedrijf, met een beschrijving van portaalkranen in gebruik aan de Oosthaven te Frankfort a. M. Verder eenige mededeelingen omtrent de „Schwijzer Strassenbahnen“ uitgevoerd door de A.G. B. B. C. een adhaesie-gelijkstroom baan 1000 V. In „Selbstätiger Zentralschutz mit Stromreglern“ wordt een methode beschreven (met succes reeds in verschillende tractie-centrales toegepast), om door middel van de B. B. snelregelaar, hier als stroomregelaar toegepast, zorg te dragen dat bij overbelasting of kortsluiting alleen de hoogst toelaatbare stroomsterkte voor leidingen resp. generatoren kan optreden; zoodat het niet noodig is onder het bedrijf de leiding te onderbreken.

In nummer 8 het slot van „Die Hydro-elektrische Zentrale am Pescara“; een beschrijving van de Leuk-Leukerbahn, zoowel adhaesie- (max. steiging 50⁰/₁₀₀) als tandradbaan (max. steiging 160⁰/₁₀₀) 1600 Volt gelijkstroom. Uitgebreide literatuuropgaven over het tweede kwartaal 1915 staan in beide no's.

Zeer mooie afbeeldingen en schema's verlichten de tekst.

J. B. L.

DE BOUWWETGEVING voor den bouwkundig Opzichter en Teekenaar. Leidraad voor de examens ingesteld door de Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst, door J. A. Schaad, Inspecteur van het Bouw- en Woningtoezicht te Zwolle.

Prijs f 0,90. L. J. Veen, Amsterdam.

Dit boekje voorziet in de behoefte van examinandi voor het examen van de Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst, daar deze toch vroeger moesten putten uit bijlagen van Bouwkalenders of uit de bepalingen zelf van Burgerlijk Wetboek, Woningwet, Hinderwet, Veiligheidswet, Drankwet enz. Het boekje bevat dan ook een eenvoudig overzicht van de belangrijkste bepalingen, waarbij aangegeven zijn de ambtenaren en instellingen, die met de uitvoering belast zijn.

Deze handleiding is ook zeer geschikt voor bouwkundige en civiel-ingenieurs, die een beknopt overzicht van de verschillende bepalingen uit bovengenoemde wetten in hun bezit wenschen te hebben.

J. C. D.

—o—

HET MODERNE LANDHUIS IN NEDERLAND, door J. H. W. Leliman, aflevering 1 (5 afleveringen met 450 afbeeldingen). Martinus Nijhoff, 's-Gravenhage.

Prijs bij intekening f 2,25 per aflevering of f 12,50 gebonden.

De heeren J. H. W. Leliman en T. K. L. Sluyterman hebben een keurige collectie afbeeldingen van landhuizen verzameld en vullen daarmee een leemte in onze literatuur aan, vooral nu de landhuisbouw in de laatste jaren, zoowel in 't buitenland als in eigen land, zoo'n geweldige vlucht genomen heeft.

En daar onze Nederlandsche architecten niet behoeven onder te doen voor buitenlandsche collega's, konden de verzamelaars een mooie serie uitzoeken, die getuigt van streven naar smaakvollen eenvoud en van vermijden van holle opschik.

Het werk zal ongeveer 200 landhuizen van verschillende grootte afbeelden, sommige met interieurs. De plattegrond is overal bij afgebeeld. Hier en daar enkele voorbeelden van stalgebouwen, boerderijen, tuinmanswoningen en tuinaanleg. De meeste bekende architecten hebben meegewerkt. Het geheel is met grooten smaak uitgevoerd; zoo goed als men het voor een dergelijke verzameling van blijvende waarde maar kan wenschen. Met belangstelling zien wij de volgende afleveringen tegemoet.

J. C. D.

—o—

HET Vliegkamp. Maandblad voor belangstellenden in de vliegsport onder redactie van den 1^{en} luitenant-vliegenier F. van Heyst — den luitenant ter zee Karel Muller, den 2^{en} luitenant J. Duinker.

Abonnementsprijs f 1,50 per kwartaal. Redactie-adres: Vliegkamp Soesterberg.

Een evenement in de Nederlandsche Aviatiek! Ja, lezer, dat beseft ge maar half: Soesterberg krijgt een orgaan; er is daar dus heel wat leven in de brouwerij.

Wie weet nog den tijd, dat de Ned. Ver. voor Luchtvaart werd opgericht, den tijd, dat wie van vliegen sprak beschouwd werd als belast met „ongezond verstand.” Die ongelukkigen voelden zich in de gewone menschen-wereld niet thuis; ze hadden een eigen wereldje en stichten een orgaan: „de Luchtvaart.”

Toen kwam het succes: er werd gevlogen, de groote wereld kreeg 't in de gaten en een bende publiek verbrak de omheining en drong door tot in de hangar's. Dat publiek richtte ook een orgaan op: „Avia”.

Avia heeft een zware misdaad begaan, het heeft „de Luchtvaart” genekt.

Maar zij, die in Soesterberg 't zeer bijzondere aviateursleven leiden, lui met een bijzonder soort energie, met een bijzonder soort humor en flegma, zij vonden „Avia” te veel „het publiek”.

Zij richtten een eigen blad op dat geheel het karakter draagt van het vliegveld.

Wilt ge de Nederlandsche aviateurs leeren kennen, hun daden en hun denken, hun ziel? Abonneert U.
G. D. B.

—o—

POLY-TECHNISCHE BIBLIOTHEEK No. 6.
Accumulatoren door Switch. Tweede druk
f 0,50. Uitgave van de N.V. Uitgevers-Mij.
voorheen Van Mantgem en De Does. A'dam.

De uitgevers noemen hunne serie Poly-Technische Bibliotheek. Waarom zij het woord „polytechnisch” splitsen is niet duidelijk: laat staan foutief.

Het werkje beoogt op populaire, bevattelijke wijze een beknopte beschrijving te geven omtrent de accumulatoren en hunne behandeling. Het nadeel, gelegen in de populaire behandeling van wetenschappelijke en technische onderwerpen, komt in dit boekje duidelijk aan 't licht. Het is voor den technicus te oppervlakkig, terwijl voor den leek te veel kennis wordt verondersteld. Daarom is het boekje, niettegenstaande het vele goede wenken bevat, voor den electrotechnicus van weinig waarde.

Vreemd doet het aan dat de „Samenstellers” bij de constructie-bespreking van de accumulatoren veronderstellen dat de lezer reeds weet dat de platen neiging vertoonen tot kromtrekken, terwijl zulks in den voorafgaanden tekst niet is aangegeven. Evenzoo wordt niet verklaard wat „koken” is; wel gezegd wanneer dit optreedt.

Het boekje zou voor electrotechnici zeker aan belangrijkheid gewonnen hebben, zoo een hoofdstuk met meer uitgebreide behandeling van cellenschakelaars was toegevoegd. Waarschijnlijk ware het beter dat het aanhangsel voorin een plaats gevonden had; daar het uitlegging geeft van de verschillende in de electrotechniek gebruikelijke eenheden en uitdrukkingen. Het vooraf lezen van dit aanhangsel zou voor den leek het begrijpen van verschillende termen in het werkje beslist vergemakkelijken.

J. B. L.

—o—

NEDERLANDSCHE ELECTROTECHNISCHE
KALENDER VOOR HET JAAR 1916 (2^{de}
jaargang). Samengest. door L. A. S. Roomans, c.i.
Bij dezelfde uitgevers.

Voor velen is deze kalender geen onbekende, zoodat een uitvoerige bespreking onnoodig is.

Deze jaargang onderging belangrijke wijzigingen en uitbreiding. We vinden er o.a. afgedrukt de nieuwe V. V. van 25 April 1914 van het Kon. Inst. van Ingenieurs. Verder de „Normaliën” van het V. D. E., welke in ons land vaak geraadpleegd worden. Met de nieuwe benamingen, zooals k.W. voor K.W. is rekening gehouden.

Jammer is dat de samensteller geheel geen literatuur-opgaven geeft, alleen een bibliografisch overzicht van de sedert 1914 in Nederland en overigens in de Nederlandsche taal verschenen werken over electrotechniek en aanverwante vakken.

De lijst van technische vereenigingen in ons land lijkt verre van volledig, zoo vinden we voor Delft slechts een drietal genoemd.

De uitgave draagt over 't algemeen echter een kenmerk van goede verzorging en verdient in zeer ruimen kring belangstelling.

J. B. L.

—o—

De inhoud van het laatstverschenen nummer „Gewapend Beton”, Maandblad voor Beton en Gewapend Beton, bevat: Graphische berekeningen der spanningen in de gewapend betonconstructies (bij enkelvoudige buiging) door C. Lemaire i.c.c. (A.i.G.). — Gewapend beton in den bovenbouw van den spoorweg, door A. A. Boon c.i. — Boekbespreking. — Aangevraagde octrooien. — Verleende octrooien. — Literatuuroverzicht. — Uitslag van aanbestedingen.

STRIKVRAGEN.

Strikvraag No. 15. Trek door ieder van vier punten een lijn, zoo, dat een vierkant wordt afgesneden.

G. D. B.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

No. 14. In nevenstaande figuur zijn de getallen van 1 tot en met 9 zoo geplaatst, dat ze van boven naar beneden, van links naar rechts en diagonaalsgewijs opgeteld dezelfde uitkomst geven.

Men vraagt hiervan een wiskundige oplossing te geven.

Ingezonden door W. B. A.

Oplossing.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
<i>g</i>	<i>h</i>	<i>i</i>

Plaats in nevenstaande figuur negen tot nu toe nog onbekenden:

a, b, c, d, e, f, g, h en *i*.

Ze zijn in zooverre onbekend, dat men niet weet, welke der geheele waarden van 1 tot en met 9 ieder der onbekenden aanneemt.

Bekend is:

$$(a + b + c + d + e + f + g + h + i) = \frac{1}{2} \times 9 \times 10 = 45.$$

Volgens 't gegeven moet:

$$\begin{aligned} a + e + i &= b + e + h \\ a + e + i &= c + e + g \\ a + e + i &= d + e + f \end{aligned}$$

op

$$3(a + e + i) = b + c + d + 3e + f + g + h.$$

Trekt men van beide leden $2e$ af en telt men er $a + i$ bij op, dan is:

$$3(a + i) + a + e + i = (a + b + c + \dots + i) = 45 \dots \text{(I)}$$

Ook is:

$$\begin{aligned} a + b + c &= c + e + g \text{ waaruit } e = a + b - g \\ \text{en } b + e + h &= g + h + i \text{ „ } e = g + i - b \end{aligned}$$

Zoodat:

$$\begin{aligned} c &= a + b - g \\ e &= g + i - b \\ e &= e \end{aligned}$$

op

$$3e = a + e + i \dots \dots \dots \text{(II)}$$

Substitueer in (I); dan vindt men

$$\begin{aligned} \text{dus } 3(a + e + i) &= 45 \\ a + e + i &= 15 \end{aligned}$$

Volgens (II) kan men hiervoor schrijven $3e = 15$. Dus $e = 5$.

Stel eens dat a bekend was, dan zou i 't ook zijn. Als nu bovendien d nog bekend zou zijn, dan waren alle overige allemaal bekend.

Daar de waarden der onbekenden, niet afhankelijk kunnen zijn van de plaatsing der fig. in de ruimte zal men dus een of meer onbepaalde vergelijkingen moeten vinden, die als volgt gevonden worden:

$$\begin{aligned} g + h + i &= 15 \\ g + d + a &= 15 \end{aligned}$$

op

$$2g + h + d + a + i = 30$$

Nu is $a + i$ bekend uit $a + e + i = 15$ nl. 10.

Substitueert men dit in de vergelijking, dan ontstaat $2g + h + d = 20$ een onbepaalde vergelijking van de eerste graad met 3 onbekenden.

De onbekende, die de grootste coëfficiënt heeft is g . Deze zal zoo groot mogelijk worden, als de andere onbekenden (h en d) zoo klein mogelijk zijn, dus als $h = 1$ en $d = 1$. De onbepaalde verg. wordt dan:

$$\begin{aligned} 2g &= 18 \\ g &= 9 \end{aligned}$$

zoodat g kan zijn 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9.

$$\begin{aligned} \text{wordt } h + d &= 18 \\ \text{Nu moet } 18 - d &> 0 & d > 0 \\ -d &> -18 \\ d &< 18. \end{aligned}$$

Voor $g = 1$ {

$$\begin{aligned} \text{Zoodat voor } d &= 1, 2, 3, \dots \text{ enz. } 16, 17 \\ h &= 17, 16, 15, \dots \text{ „ } 2, 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{wordt } h + d &= 16 \\ \text{waarin } 16 - d &> 0 & d > 0 \\ d &< 16 \end{aligned}$$

Voor $g = 2$ {

$$\begin{aligned} \text{Dus voor } d &= 1, 2, 3, 4, \text{ enz. } \dots 15 \\ h &= 15, 14, 13, 12, \text{ „ } \dots 1 \end{aligned}$$

Zoo vindt men verder

$$\text{Voor } g = 3 \left\{ \begin{aligned} d &= 1, 2, 3 \dots \text{ enz. } \dots 13 \\ h &= 13, 12, 11 \dots \text{ „ } \dots 1 \end{aligned} \right.$$

$$\text{Voor } g = 4 \left\{ \begin{aligned} d &= 1, 2, 3 \dots 11 \\ h &= 11, 10, 9 \dots 1 \end{aligned} \right.$$

$$\text{Voor } g = 5 \left\{ \begin{aligned} d &= 1, 2, 3, \text{ enz. } 9 \\ h &= 9, 8, 7, \text{ „ } 1 \end{aligned} \right.$$

$$\text{Voor } g = 6 \left\{ \begin{aligned} d &= 1, 2, 3, \text{ enz. } 7 \\ h &= 7, 6, 5, \text{ „ } 1 \\ &\text{enz.} \end{aligned} \right.$$

$$\text{Voor } g = 9 \left\{ \begin{aligned} d &= 1 \\ h &= 1 \end{aligned} \right.$$

Resumé geeft dit:

$a =$										4	3	2	1				
$g =$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$d =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$h =$	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
$i =$					1	2	3	4	5								

Hierbij bevindt zich geen stel waarden wat gebruikt kan worden.

$a =$				9	8	7	6	5	4	3	2	1					
$g =$	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
$d =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
$h =$	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
$i =$				1	2	3	4	5	6	7	8	9					

Hier zijn 2 stellen waarden, die voldoen.

Zoo voortgaande vindt men nog 6 andere stellen waarden n.l.

$a =$	8	2	8	2	6	4
$g =$	4	4	6	6	8	8
$d =$	3	9	1	7	1	3
$h =$	9	3	7	1	3	6
$i =$	2	8	2	8	4	1

Ook voor de overige onbekenden vindt men de bijbehorende waarden.

W. B. ASCHER.

STUDIEBELANGEN.

De Centrale Commissie is als volgt samengesteld:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| W. van Lookeren Campagne C. J. zn., | President. |
| J. C. Deknatel, | Afgevaardigde Civiele faculteit, |
| Oude Delft 209. | tevens Secretaris-Penningmeester. |
| A. M. de Rouville de Meux, | Afgev. Bouwk. faculteit. |
| J. A. Nieulant, | „ Werktuigk. „ |
| J. B. Leeuwenberg, | „ Electrotechn. „ |
| E. J. Wijers A. zn., | „ Scheepsbouwk. „ |
| W. L. Utermark Jr., | „ Scheikundige „ |
| J. B. Grandjean, | „ Mijnbouwk. „ |
| J. Muysken, | „ Handl. Vereeniging. |

BERICHTEN EN MEDEDEELINGEN.

De Voorzitter van de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde van de Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het **Ingenieurs-Examen voor Civiel-Ingenieur**, dat zal worden afgenomen in Januari 1916, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij den Secretaris der Afdeeling, prof. J. Klopper vóór den 1 Dec. 1915.

Het candidaats-diploma moet worden overgelegd, ook bij herhaling van het examen.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in de Technische Boekhandel van J. Waltman Jr. te Delft.

—o—

De Voorzitter van de Afdeeling der Bouwkunde aan de Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het **Ingenieurs-Examen voor Bouwkundig Ingenieur**, dat zal worden afgenomen in de maand Januari 1916, zich daarvoor schriftelijk hebben aan te melden vóór 6 December 1915, bij den Secretaris der Afdeeling, Prof. T. K. L. Sluyterman te Delft, p/a Hoofgebouw der Technische Hoogeschool.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in de Technische Boekhandel van J. Waltman Jr. te Delft.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 18 November 1915, No. 17335¹ Afdeeling O., is met ingang van 1 December 1915 aan A. J. ter Linden w. en e. i. te Delft, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de electrotechniek aan de Technische Hoogeschool te Delft en als diens plaatsvervanger benoemd voor het tijdvak van 1 December 1915 tot en met 31 Augustus 1916 H. D. E. G. Zoetelief Norman e. i., te Rijswijk (Z.-H.), Oranjelaan 12.

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 23 November 1915, No. 17481, Afdeeling O, is met ingang van 1 Januari 1916 aan J. M. Kooy, e. i. te 's-Gravenhage, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de Electrotechniek aan de Technische Hoogeschool te Delft.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 25 November 1915, No. 17807¹ Afdeeling O, is met ingang van 1 December 1915 aan E. J. de Veer, technoloog te Delft, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de scheikunde te Delft, en als plaatsvervanger benoemd voor het tijdvak van 1 December 1915 tot en met 31 Augustus 1916, W. L. Utermark Jr. te Rijswijk, Leeuwendaallaan 43.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 7 December 1915 No. 18310 Afdeeling O. is voor het tijdvak van 1 Januari tot en met 31 Augustus 1916 benoemd tot assistent voor de electrotechniek aan de Technische Hoogeschool te Delft, L. H. M. Huydts w. i., te Maastricht.

—o—

Bij beschikking van den Minister van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 15 December 1915 No. 19033 Afdeeling O. is voor het tijdvak van 1 Januari tot en met 31 Augustus 1916 benoemd tot assistent voor de microchemie aan de Technische Hoogeschool te Delft, Mej. A. G. Kroese, scheikundig ingenieur te 's-Gravenhage, Beeklaan 354.