



# *Fysisk Selskap* *1909 - 1924*



*Møteprotokoll*  
*4. mars 1909 - 21. november 1924*

# Fysisk Selskap 1909 – 1924

For 100 år siden eksisterte det et "**Fysisk Selskap**" ved Universitetet i Oslo (på den tiden "Det Kongelige Fredriks Universitet"). Selskapet eksisterte og hadde virksomhet i perioden 1909 – 1924. Ut fra møteprotokollen (håndskrevet) ser vi at det var en lang rekke ting våre fremste fysikere diskuterte. Vi skal her legge ut protokollen med en del kommentarer og informasjon om foredragsholderne.

**Torger Holtsmark** fant frem til protokollen.

**Anne Katrine Trøgstad** har overført det håndskrevne til et Word dokument.

**Thormod Henriksen** har lagt det ut på nett og har lagt til en del kommentarer og bilder.

"Fysisk selskap" ved Universitetet i Oslo kom istand etter initiativ av professor Vilhelm Bjerknes og amanuensis Sem Sæland – to av gigantene i norsk fysikk.

Selskapet ble stiftet 4. mars 1909 med 37 medlemmer. Det hadde ialt 116 møter frem til 21. november 1924. Selskapet ble aldri formelt oppløst.

Det er selskapets møteprotokoll som vi skal se nærmere på her.



**Vilhelm Bjerknes**  
(1862 – 1951)

Det første styret hadde følgende sammensetning:

Formand: Professor Oscar Emil Schiøtz  
Viseformand: Professor Vilhelm Bjerknes,  
Sekretær: Amanuensis Sem Sæland.

**Så fulgte følgende som formenn:**

1910: professor Vilhelm Bjerknes  
1911: Overlærer S. Henrichsen  
1912: professor Oscar Emil Schiøtz  
1913: dr. Gabriel Holtsmark  
1914: dr. Lars Vegard  
1915: professor Carl Størmer  
1916: professor Oscar Emil Schiøtz  
1917: Overlærer S. Henrichsen  
1918: justerdirektør Daniel Isaachsen  
1919: direktør Th. Hesselberg  
1920: professor Lars Vegard  
1921 dr. Gabriel Holtsmark  
1922 Kontorsjef T. Engset  
1924: professor Lars Vegard  
viseformann: Sem Sæland  
sekretær: Jonathan Aars.



**Sem Sæland**  
(1874 – 1940)

## Kort sammendrag

Selskapet hadde foredragsvirksomhet. Ofte var det to foredragsholdere på et møte. Det var gjerne 7 – 8 møter per år – med topp virksomhet i 1914 med 14 møter og 1915 med 11 møter.

Fra Selskapets protokoll kan vi se; hvem som holdt foredrag – det var gjerne et lite resymè av foredraget og noe om den den påfølgende diskusjon.

Møteprotokollen viser at **V. Bjerknes** hadde 8 foredrag – han hadde også foredrag i den perioden han var i Leipzig. Det var foresten flere meteorologer som bidro med foredrag – blant annet **Th. Hesselberg** (7 foredrag).



**Lars Vegard**  
(1880 – 1963)

Det var uten tvil **Lars Vegard** som var den ivrigste foredragsholder. Hele 23 foredrag kan vi finne i protokollen.

Som rimelig er, var det i første rekke de etablerte som holdt foredrag, men de lot også studentene slippe til.

Allerede høsten 1909 var det foredrag av stud. real. **Olaf Devik** som refererte en avhandling (Om ætherens tæthet) av Oliver Lodge. I 1917 kom Devik igjen med sitt 6. foredrag (da som cand. real.). Professor Birkeland var død og foredraget hadde tittelen: **Demonstration i prof. Birkelands laboratorium av hans eksperimenter over nordlys, zodiakallys etc.**

En annen av kjempene i norsk fysikk som vi ofte fant på møtene med foredrag var **Johan Holtsmark**. Han var bare 19 år da han første gang holdt foredrag i oktober 1913. Holtsmark holdt ialt 6 foredrag i perioden 1913 – 1923.



**Johan P. Holtsmark**  
(1894– 1975)

Det var stor spændvidde i foredragene – blant annet flere i meteorologi. Også geofysikk var med og kjemi. Vi kan nenve at **Werner Werenskiold** holdt 5 foredrag og at **Ellen Gleditsch** holdt 6 foredrag.

## Fra møteprotokollen i 1912



**Ellen Gleditsch**  
(1879 – 1968)

Universitetsstipendiat Frk. Gleditsch: Om radioaktive transformationer.

Efter en liten historisk oversigt over de radioaktive fænomener gav foredrags-holderen i korte træk en beskrivelse av de radioaktive transformationer og redegjorde for de love, hvorefter transformationerne foregår.

Derefter gikk Frøkenen over til at omtale de teorier, der var opstillet for at forklare fænomenerne, og nævnte da, hvorledes Rutherford, der var den første som gav en teori, for at faa en forklaring; måtte gjøre visse antagelser om de utsendte partikler, først længe efter blev det paavist, at disse hans forutsætninger var rigtige.

## Siste møte: fredag 21. november 1924

Prof. Sæland redegjorde for planene om skandinavisk fysikermøte sommeren 1925. Det kunde være praktisk at avholde et fælles møte for fysikere og geofysikere.

Det første som maatte gjøres var at vælge en komité som i samarbeide med geofysikerne kunde utarbeide plan for møtet. Til komité-medlemmer blev valgt Norges 4 professorer i fysikk; professorene: **Bjerknes, Sæland, Vegard og Holtsmark**. Komitéen kunde selv vælge ind en eller flere medlemmer til foruten disse 4. For øvrig skulle komitéen undersøke betingelsene for at avholde møte i Kristiania eller Trondhjem.

## Så over til møteprotokollen

Alle bilder er lagt inn av meg. Jeg har også forsøkt å gi en del informasjon om enkelte foredragsholdere og litt om deres virksomhet. For å skille protokoll og mine kommentarer lar jeg kommentarene skrives i blå skrift med font ariel.

Blindern 2013  
Thormod Henriksen

# Møte-protokoll

## Møte 4 mars 1909

Paa foranledning av Hr. professor V. Bjerknes og Amanuensis Sem Sæland blev der til en række for fysikk interesserede personer i og omkring Kristiania utstedt indbydelse til avholdelse av et konstituerende møde for et vordende fysisk selskab *torsdag d. 4. mars 1909 kl. 6¼ e.m. paa det fysiske auditorium.*

Professorerne Birkeland og Schiøtz havde paa forhaand tilsagt selskabet sin interesse og støtte.

### Som dagsorden for dette

#### **1. Konstituerende møde 4de mars 1909**

*var annonseret.*

**1) Prof. V. Bjerknes. Redegjørelse for det paatænkte selskabs plan.**

**2) Prof. Kr. Birkeland Magnetiske storme.**

### **Tilstede var:**

Professorerne V. Bjerknes, O. E. Schiøtz, H. Mohn og C. Størmer, Direktør Schiøll, Docent H. Isaachsen, Overlærerne Dr. G. Holtsmark og J.L.W. Dietrichson, Aktuar A. Palmstrøm, Adjunkt Munthe-Kaas, Dr. philos. frk. E. Stephansen, Meteorologerne Graarud, Irgens, Russeltvedt og Birkeland, Ingeniør T. Engset, Kaptein O. M. Calmeyer, cand. real. J. Rødseth, cand. real. Hesselberg, samt studenterne Devik, Glimme, Krogness, C. C. Christiansen, Schjerve, Henie og Solberg.

Efter forslag av professor Bjerknes valgtes prof. Schiøtz med akklamation til mødets dirigent. Dirigenten gav straks ordet til professor Bjerknes, som i korte drag redegjorde for selskabets dannelse og plan

***Han paapekte det store gjennombrud i tidens fysikk – betegnet ved navne som Maxwell og Hertz, ved opdagelser av katode- og Røntgenstråler samt radioaktiviteten.***

For at følge med i det store stof kræves sammenslutning. Denne gaar ialmindelighed i to retninger – enten som fysiske selskaber, hvor medlemmernes originalarbeider foredrages og diskuteres, eller selskaber med mer pædagogiske opgaver, specielt referater av aktuelle og klassiske avhandlinger. Man måtte lægge vægt paa, at foredragene blev korte og koncise, lange foredrag er en fare.

Dette selskab var forberedt av taleren sammen med amanuensis Sæland. Da vi ikke magter to selskaber, et av hver slags, er det bedst at slaa dem sammen. Dermed vil det nye selskab ogsaa faa betydning for den nye examensordning – lette de hovedfag-studerende å finde stof. Studerende i fysikk – enten som hoved- eller bifag – vil derfor betragtes som indbudne medlemmer. De nærmere bestemmelser fastsættes av statuterne. Taler fremlagde og læste op et forslag til statuter for selskabet, udarbeidet av hr. Sæland.

Man vedtog at udsætte behandlingen av disse til næste møde og betragte selskabet som allerede eksisterende. – Da aftenens foredragsholder, professor Birkeland, ved sygdom var forhindret, holdt professor Bjerknes istedet et foredrag om sine undersøgelser over absolute maalinger av de elektriske og magnetiske enheder.



De 4 professorene som var med. Fra venstre:

V. Bjerknes,  
O.E. Schiøtz,  
H. Mohn,  
Carl Størmer

## Møde torsdag d. 18. mars 1909.

### *Dagsorden:*

- 1. Foredrag av hr. Amanuensis Sæland – Nyere undersøgelser over phosphorescens.*
- 2. Vedtagelse av selskabets love og valg paa styre.*

Ordet blev straks givet hr. Sæland.

Han skisserede først i korthed jordalkalifosforenes almindelige kemiske og optiske egenskaber væsentlig paa grundlag af Lenard og Keaths avhandling i Annalen der Physik Bd. 15, 1904: „Ueber die Erdalkaliphosphore.“ Særlig fremhævedes temperaturens indflydelse paa fosforescenslyset av hensyn til forstaaelsen av den i det efterfølgende givne fosforescenstheori. Dernæst refererede taleren hovedresultaterne av en række undersøgelser av prof. Lenard i Heidelberg og taleren selv. Disse er publiceret i Annalen der Physik Bd. 28 1909. De paavises her, at jordalkalifosfore viser en utpræget lyselektrisk virkning, men at denne ofte er vanskelig at paavise paa grund av fosforenes slette ledningsevne. Denne lyselektriske virkning staar i den nøiagtigste sammenhæng med opsamlingen av fosforescensenergi, idet de samme lyssorte, som bevirker det siste – og kun disse – frembringer ogsaa den lyselektiske virkning. Paa grundlag herav har Lenard og taleren fremsat den teori, at opsamlingen av fosforescensenergi ikke bestaar i annet end, at det virksomme lys bringer elektroner til at slynges ud fra de virksomme metalcentra, og at disse delvis blir siddende fast i den isolerende masse. – Desuden omtaltes ogsaa fosforenes ”aktinodielektriske” virkning.

Foredraget gav anledning til en bemærkning av hr. professor Bjerknes der særlig havde fæstet sig ved den aktinodielektriske virkning og pægte paa, at man sandsynligvis havde samme fænomen i et vakuumrør foran kathoden i det øieblik udladningen sættes i gang.

Videre gav foredraget anledning til en bemerkning av hr. professor Bjerknes, at fosforescensen efter taleren og Lenards teori syntes at være ganske identisk med frembringelsen av fluorescens av glasset i et vakuumrør, naar dette ved udladninger træffes av kathedestraaler.

Man gikk dernæst over til vedtagelse av love. Det av hr. Sæland udarbeidede forslag fra forrige møde var blit underkastet en fælles gjennomgaaelse og revisjon av professorerne Bjerknes og Schiøtz samt docent Isaachsen og forslagsstilleren selv.

Dette ændrede forslag blev – med nogle mindre forbedringer – vedtaget . Se neste side.

**Sem Sæland** (1874 – 1940) var amanuensis ved UiO frem til 1909 da han ble professor ved NTH. Han var rektor ved NTH i årene 1910 – 14. Dette var viktige år for det nye fysiske instituttet i Trondheim. Sæland kom tilbake til Oslo i 1922 og etterfulgte Oscar Emil Schiøtz. Han ble rektor ved Universitetet i Oslo i tre perioder fra 1928 til 1936.

Fysisk institutt hadde trange kår ved Universitetet nede i sentrum. Det var behov for mer plass – særlig for realfagene. I 1930-årene starter byggingen av Universitetet på Blindern og det var i første rekke Sem Sæland og Lars Vegard som var drivkrefter bak dette. Vegard gikk sterkt inn for Blindern og Sæland ble formann i byggekomiteen. Våren 1935 flyttet Fysisk institutt til Blindern. Bygget ble offisielt åpnet av kong Haakon 18. januar 1936.



**Sem Sæland**

## *Love for Fysisk selskab*

§ 1. Selskabets formaal er at fremme og understøtte interessen for fysisk videnskab.

§ 2. Dette formaal søges naaet ved regelmæssige møder, hvor originalundersøgelser eller referater av aktuelle og klassiske arbeider paa fysikens omraade meddeles og diskuteres.

§ 3. Optagelse av medlemmer sker ved indvotering med simpel stemmeflerhed efter forudgaaende forslag eller anmeldelse til styret der fremlægger samme til avgjørelse i første regulære møde.

Ved siden av de ordinære medlemmer har alle som ved Kristiania universitet studerer fysikk som hoved- eller bifag adgang til selskabets møder med samme rettigheder som et ordinært medlem undtagen stemmeret i Selskabets anliggender og uden forpligtelse til at erlægge kontingent.

§ 4. Selskabets ledelse besørages av et styre bestaaende av 3 medlemmer – formand, viceformand og sekretær, der vælges for et aar ad gangen i aarets sidste møde. Ingen er pligtig til at fungere som styremedlem i længere tid end 1 aar ad gangen, og aarligt ombytte av formand og viceformand bør finde sted.

Formanden og i hans forfald viceformanden eller sekretæren leder selskabets møder. Sekretæren fungerer ogsaa som kasserer.

§ 5. Efter styrets foranstaltning nedsættes et udvalg hvis enkelte medlemmer overtager at følge med i særlige grene av den nyere fysiske litteratur for til hvert møde at kunne foreslaa temaer for referater.

§ 6. Selskabet holder – efter nærmere bestemmelse – i hvert høstsemester 5 og i vaarsemesteret 6 regulære møder. Extramøder kan tillyses av styret.

§ 7. Til et hvert regulært møde bør der foreligge 2 foredrag. De enkelte foredrag bør som regel ikke vare længre end ½ time.

§ 8. Alle foredrag anmeldes til styret, som fastsætter dagsordenen for hvert møde.

§ 9. Styret har ret til at indbyde fremmede foredragsholdere og gjæster.

§10. Kontingenten er 1 krone pr. semester.

§11. Kortfattet referat av de enkelte møder samt medlemsfortegnelse føres av sekretæren i selskabets protokol.

§12. Sekretæren underretter paa forhaand medlemmerne om hvert mødes program.

§13. Forandringer i disse love eller opløsning av selskabet kan kun foretages naar mindst 2/3 av selskabets indskrevne medlemmer bifaller samme. I tilfælde av opløsning skal selskabets arkiv og mulige eiendele tilfalde Universitetets fysiske institut.

## **Fysisk Selskabs medlemmer i 1909**

Professor O.E. Schiøtz	Eilert Sundts gd. 35
-"- V. Bjerknes	Neuberggd. 14
-"- Kr. Birkeland	Incognitogd. 16
-"- H. Mohn	Meteorologisk Institut
-"- H. Gælmuyden	Observatoriet
-"- L. Sylow	Majorstuveien 16
-"- C. Størmer	Kort Adlersgd. 12
Overlærer J.L.W. Dietrichson	Viktoria terrasse 13 b III
-"- Dr. Gabriel Holtsmark	Østby, pr. Aas st.,
-"- S. Henrichsen	Josefinegd. 37
Docent D. Isaachsen	Horten
Observatør J.F. Schroeter	Observatoriet
[overstøket Under] direktør Aksel S. Steen	Meteorolg. Institut (Keysersgd. 7 II)
Meteorolog Aage Graarud	
-"- Kristen Irgens	-"-
-"- Niels Russeltvedt	-"-
-"- B.J. Birkeland	-"-
Oberst W.H. Færden	Ullevoldsvei 52 III
Kaptein O.M. Calmeyer	Slemdal
Cand. min. A. Holmsen	Villa Bourghese Bestum
Cand. real. frk. Marie Geelmuyden	Parkveien 31.
Aktuar A. Palmstrøm	Ljan
Adjunkt H.M. Andresen	(Stabæk) Borgerskolen Kristiania
-"- Munthe Kaas	Katedralskolen
Ingeniør T. Engset	Telegrafstyrelsen
Cand. real. Th. Hesselberg	Prof. Bjerknes' kontor
Universitetsstipendiat Dr. I. Farup	Kemisk Laborat.
Amanuensis Sem Sæland	Fysisk institut
Direktør Schiøll	Enkekassen
Jørgen Rødsæth	Holmboesgd. 7
Adjunkt L. Knudsen (optat 26-11-09)	Katedralskolen
Adj. L. Larsen	-"-
Overlærer Larsen	3 aarige kommunale middelskole
Cand. real. Kristian Norby	Gabels gd. 5
Adjunkt Hoel	Svendsens gd. 4
Dr. V. Goldsmidt	Geologisk Institut Universitetet
Cand. Løken	Frogner skole

### 3. Møde torsdag d. 1ste. april 1909

#### Dagsorden:

1. **Professor K. Birkeland: Magnetiske storme**
2. **Stud. real. Kristofer Glimme: Referat av Rutherford og Geigers metode til tælling av  $\alpha$ -partikler.**

1. **Professor Birkeland** gav i store drag en fremstilling av de resultater, hvortil hans undersøgelser over jordmagnetiske - og nordlysfænomener har ført ham vedrørende magnetiske storme, og som findes nedlagt i hans værk ”**The Norwegian Aurora Polaris Expedition 1902-03.**”

Ved en række lysbilleder anskueliggjordes de mest typiske magnetiske ”storme” og deres forklaring ved elektronstrømme fra solen. Herunder omtaltes ogsaa hans forskjellige eksperimenter med kathodestraalers indsigning av en magnetisk pol, særlig de mærkelige terrella-eksperimenter med nordlysbaand. Foredraget gav anledning til et par supplerende bemærkninger av professor C. Størmer.

2. **Stud. real. Glimme** refererede dernæst Rutherford & Geigers metode til tælling av  $\alpha$ -partikler. Methoden findes i ”Physikalische Zeitschrift” Nr. 1 og 2, 1909.

**Kristian Birkeland** (1867 – 1917) ble utnevnt til professor i fysikk ved det kongelige Frederiks Universitet i Kristiania bare 31 år gammel.

Birkeland fant en forklaring på nordlyset og viste dette i sitt berømte ”terrella-eksperiment”. Blant hans mange originale og banebrytende oppfinnelser var ogsaa Birkeland–Eyde-metoden for fremstilling av salpeter.

I sine forelesninger som universitetsstipendiat våren 1896 demonstrerte han, som den første i Norge, røntgenstråling. Han sa ogsaa at han hadde iaktatt strålingen allerede før Röntgen hadde gjort sin oppdagelse 1895. Forelesningene vakte stor oppmerksomhet og bidrog til å gjøre Birkeland kjent ut over fysikernes rekke. Samme år ble han valgt til medlem av Videnskabselskabet i Kristiania (nå Det Norske Videnskaps-Akademi).

1898 fikk han bevilget 15 000 kr av Stortinget for å bygge to små observatorier i stein på fjelltoppene Haldde og Talvik i Alta, i en høyde av 900 m o.h. Der oppholdt han seg vinteren 1899–1900 sammen med bl.a. Sem Sæland, som i 1899 var blitt hans assistent.

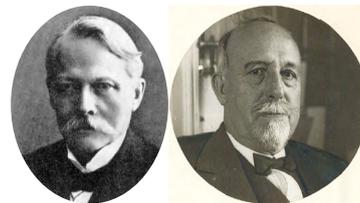
Resultatene viste at det trengtes observasjoner av nordlys sammen med magnetfeltforstyrrelser fra et større område. Birkeland fikk opprettet observasjonsposter på Island, Svalbard, Novaja Zemlja og Haldde. Ekspedisjonen er omtalt i hans hovedverk, **The Norwegian Aurora Polaris Expedition 1902–03, Vol. I**, to bind på til sammen 800 sider.



## Møde torsdag d. 14de april 1909

### Dagsorden:

1. Foredrag av Professor O.E. Schiøtz: Lidt om tyngdekraften.
2. N. Russeltvedt: En ny isolationsmetode.



E.O. Schiøtz og N. Russeltvedt

1. **Professor Schiøtz** gjennomgikk sine beregninger av tyngdekraftens størrelse ved kysterne og ude over oceanet, idet han viste hvorledes man ved at gaa ut fra Pratts hypotese som jordskorpens hydrostatiske ligevegt på theoretisk vei kommer frem til resultater, som stemmer nøie overens med de praktiske maalinger.

2. **N. Russeltvedt** foreviste en modell og demonstrerte en ny isolationsmethode. Særlig anvendelig ved telegraflædninger eller ved kraftlædninger hvor isolationstab altid spiller en mærkbar rolle. – Methoden findes beskrevet i Physikalische Zeitschrift 1908 pag. 920.

## Møde torsdag 8de oktober 1909

### Dagsorden:

1. **Prof. Sem Sæland: Fortsatte undersøkelser over fosforescens**
2. **Cand. real. Hesselberg: Det isoterme skikt i atmosfæren**

1. (Dette feltet er ikke utfylt i protokollen)

2. **Cand. real. Hesselberg** behandlede derefter det isoterme skikt i atmosfæren. Den nedre grænse for dette skikt danner en flate, som sænker sig fra æquator mot polerne. Paa vore bredder begynder isotermen i ca. 9000 m.'s høide.

Den mest tilfredsstillende forklaring for skiktets existens er givet av Humpreys. Efter ham skyldes det absorptionsforholderne i atmosfæren. Den fra det nedre vanddamprike luftskikt utstraalende varme blir først absorberet i de høider, hvor ozon forekommer rikelig. Det isoterme skikts forskjellige temperaturforhold og høider paa de forskjellige steder og til forskjellige tider forklarer man let ved betragtninger over de i atmosfæren optrædende circulations.

**Theodor Hesselberg** var meteorolog. Han ble cand.real. 1908 og dr.philos. ved universitetet i Kristiania 1913. Han var assistent for Vilhelm Bjerknes. Under Bjerknes' ledelse arbeidet han 1908–12 i Kristiania og 1912–15 i Leipzig.

Blant de vitenskapelige arbeidene fra denne perioden er særlig Hesselbergs og B. J. Birkelands undersøkelser om klimaforandringer gjennom de siste 200 år blitt kjent. Hesselberg utførte også et betydelig forskningsarbeid innenfor dynamisk meteorologi. Sammen med Olaf Devik utviklet han grafisk-matematiske metoder for å analysere atmosfærens bevegelser.

I hele Hesselbergs yrkesaktive liv var teoretisk meteorologi hans viktigste interesse. Ved hjelp av hydrodynamikkens og termodynamikkens lover forklarte han atmosfæriske fenomener, bl.a. stabilitetsforholdene i atmosfæren og i havet og problemer knyttet til turbulens og vindsystemer i atmosfæren.

Han var direktør for Meteorologisk institutt i perioden 1915 – 1955. Han var president i "Den internasjonale meteorologiske organisasjon (IMO) 1935 – 1946. Han var med å omforme IMO til WMO. Hesselberg holdt 7 foredrag; 8/10 1909, x/9 1910, 7/4 1911, 1/12 1912, 4/2 1916, 27/4 1917 og 12/12 1919. Det siste om "fly og vær".



**Theodor Hesselberg**  
(1885 – 1966)

## Møte fredag 22 - 10 - 1909

### Dagsorden:

1. *Cand. philos. Bernt Johannes Birkeland, meteorolog, "Om psychrometret under frysepunktet"*
2. *Stud. real. Devik, Referat av Oliver Lodges's avhandling: "Om ætherens tæthet."*

1. *Cand. philos. Birkelands* foredrag indeholdt de resultater han var kommet til efter langvarige undersøkelser over psychrometrets virkemaate og anvendelse under frysepunktet. Det væsentlige av indholdet findes i Videnskabselskabets skrifter for 1907.

Foredraget gav anledning til bemerkninger av prof. Schiøtz og prof. Mohn.

2. *Stud. real. Devik:* refererede den nævnte avhandling, som findes i "Philosophical magazine" for 1907 pag. 484 og 727.

Efter referatet paapekte prof. Bjerknes den merkelige historiske utvikling angaaende opfatningen av "det tomme rum" fra Newton til Lodge.

O.E. Schiøtz

## Møte fredag 5 - 11 - 09

### Dagsorden:

1. *Meteorolog cand. Russeltvedt: Demonstration av en ny elektrostatisk multiplikator.*
2. *Stud. real. K. Glimme: Referat av prof. Gehrcke's bok om de pos. elektriske straal.*

1. *Herr Russeltvedt* gjennomgikk først det av ham konstruerte apparats historie og det almindelige prinsipp for den slags apparater.

Hans første, enklere, maskine blev konstrueret vaaren 1907 og beskrevet i "Physikalische Zeitschrift" 1908 No 13 pag. 443. Foranlediget av prof. Bjerknes var saa arbeidet med maskinen fortsat. Mens den første form av den kun bestod av et "element", var denne nye, som demonstrertes i virksomhet, sammensat av 3 saadanne. – Den kunde foruten til at bestemme meget smaa spændinger (som blev opmultipliseret ca. 20 000 ganger) ogsaa tjene til maaling av smaa elektrisitetmængder.

2. *Stud. real. K. Glimme* refererte saa hovedtrækkene av prof. Gehrcke's bok: "Die Strahlen der pos. Electricität" Leipzig 1909.

O. E. Schiøtz

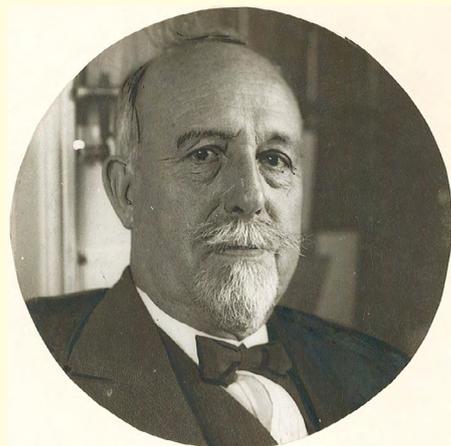
**Nils Russeltvedt** (1875 – 1946). Han er utdannet som meteorolog og instrumentmaker. Han har vært opptatt av temperaturmålinger på skip og skrev også instrumentlære for flyvere. Han var med på Kristian Birkelands ekspedisjon "Aurora Polaris" til Svalbard i 1902 – 1903. Stasjonen på Svalbard var del av et nettverk av fire stasjoner som skulle foreta parallelle observasjoner



gjennom vinteren (på Novaja Zemlja, i Kåfjord og på Island). Nils Russeltvedt var ansvarlig for stasjonen på Axeløya i Bellsund, sammen med Johan Hagerup fra Tromsø, som ledet

en fangstekspedisjon. To observatorier, et lagerhus og et bolighus ble satt opp og observasjoner foretatt fra 29. august til 7. juni. Været var ofte dårlig og Russeltvedt sier;

"Vi måtte nemlig ud for at skjøtte Instrumenterne. Vi gik da ofte Hånd i Hånd eller lige efter hinanden for ikke at tabe hinanden af Syne i Mørket og Snestormen. Det var Kronometer eller Observations materiel i den ene Hånd og Revolveren i den anden.



I Mørke og Snestorm kunde det nemlig være Fare for, at man kunde snuble i en Bjørn, og da var det jo ikke godt at vide, hvordan Bamsefar vilde optage det, så Våben fandt vi det heldigst at have for Hånden under sådanne Tilfælde.”



**Kristoffer Glimme** (1884 – ? ). Glimme passerte 100 år, men jeg fant ikke dødsåret. Han ble cand. real. i 1910. Var assistent ved NTH. Studerte i Göttingen og Freiburg og publiserte arbeider om “kanalstråler”. Han ble i 1914 dosent i fysikk ved Sjøkrigsskolen i Horten. I 1933 ga han ut læreverket “Fysikk for gymnaset” sammen med Bjarne H. Bjerke. Vi noterer at også den 3. lærebokforfatter i fysikk ble mer enn 100 år (Glimme, Devik og Bruun). Glimme holdt foredrag i Fysisk Selskap 1/4 1909 og 5/11 1909 som student.

## Møte 26 - 11 - 09

### Dagsorden:

1. *Stud. real. Krognes: Referat av G. Hale's undersøkelser over de magnetiske felter paa solpletterne.*

2. *Prof. V. Bjerknæs: Om mekaniske teorier for fysiske fænomener.*

1. **Herr Krogness** behandlede George Hale's arbeider over nævnte emne, som er offentliggjort i "Contributions from the Mount Wilson Solar Observatory" No. 26 & 30. Foredraget var ledsaget av en række udmærkede fotografier av solen. Disse viser H.'s og andre elementers udbredelse paa solen.

2. **Professor V. Bjerknæs'** foredrag var formet som et svar paa en artikel i "Annalen der Physik" no. 12 1907 pag 337 av H. Witte, der angriper prof. Bjerknæs' bestræbelser paa at tilbakeføre de mer kompliserte fysiske problemer til mekaniske analogier. Herr Witte mener at ha bevist at disse bestræbelser er uholdbare. Gjennem en generel utvikling gjorde foredragsholderen det indlysende, at et bevis for dette var en umulighet, og paapekte for øvrigt det feilagtige grundlag for herr Wittes resonnement.

Herr Krogness' foredrag gav anledning til supplerende bemerkninger ved prof. Størmer.



## Møde fredag 4de febr. 1910

### Dagsorden:

1. Valg paa ny bestyrelse.

2. Kapt. J. Bull: Om ”Telefunkens” nye system for radiotelegrafi

3. Amanuensis L. Vegard: Undersøkelser over røntgenstraalernes polarisation og dennes betydning for straalernes teori.

1. Efter forslag af formanden Professor O.E. Schiøtz blev som bestyrelse for kommende aar valgt følgende herrer:

**Professor V. Bjerknes formand**

**Professor Kr. Birkeland viceformand**

**Amanuensis L. Nygard sekretær.**

2. **Herr Bull** gav først en fremstilling av prinsippet for radiotelegrafi i sin almindelighet. Herunder paavistes nærmere de kilder til tap som heftet sig ved de ældre gnistapparater og som bevirket at virkningsgraden ikke kunde drives op i mer end ca. 20%. Dernæst behandledes nærmere de forbedringer som i den seneste tid er utført for det tyske firmaet ”Telefunken”.

Ved en særlig gunstig anordning af elektroderne og ved at anvende en hel række ganske korte gnister i stedet for en større var det lyktes at omsætte 50 til ca. 60% af den oprindelige energi i nyttearbeide.

Foruden denne meget store fordel paapegetes ogsaa endel andre, hvoraf nedennævnte var de vigtigste.

1.) Muligheden av at anvende et langt større antal impulser pr. sek. hvorved et givet luftnæt kan meddeles tilsvarende mengde energi.

2.) At man i lufttraaden væsentlig kun faar en bølge hvorved afstemningsskarpheten blir større.

3.) Paa grund af det høie impulstal kan man paa modtageren i telefonen faa en høi fin tone der let adskilles fra anden larm.

Dette har givet systemet navnet ”Tonende Funke”.

Tilslut illustreredes systemet ved en mekanisk model bestaaende af to svingende punkter forbunden med en elastisk snor.

3. **Herr Lars Vegard** gav først en kort utsigt over røntgenstraalernes vigtigste fysikalske egenskaber, sammenholdt med de forskjellige måter hvorpå man har villet forklare deres natur.

Den nu gjængse antagelse at straalerne er støt i etheren stødte paa en række merkeligheder som taleren nærmere omtalte. Særlig voldte det vanskeligheder at forklare forholdene ved ionisation af gaser og de sekundære kathodestraaler. For at overkomme disse vanskeligheder havde Sir J.J. Thomson med bibeholdelse af ætherestøtsteorien antaget at ætheren havde en struktur, mens Prof. W.H. Braggs i den senere tid har hævdet den antagelse at straalerne bestaar af en pos. og en neg. electron (neutralt par).

Af særlig vigtighed for spørgsmaalet om straalernes natur, var paavisningen af polarisationen og i tilfælde af at denne skulde existere, da at underøke om den polariserende del havde evne til at frembringe sekundære kathodestraaler.

Taleren gikk derpaa over til at beskrive en række eksperimenter udført ved Universitetet i Leeds i det han søgte at bringe klarhed i disse spørgsmaal. Ved disse undersøkelser var det lykkedes at fastslaa existensen af polarisation i de primære straalere, samt at maale polaris. ved forskj. haardhed, undersøke indvirkningen af ”skjærmning” af straalerne, samt at undersøke polarisationens afhængighed af kathodestraalernes indfaldsvinkel paa antikathoden. En maaling saavel af de polariserede som de upolariserede straalere evne til at frembringe sekundære kathodestraaler viste at de førstnævnte straalere besad den største evne i denne henseende.

Det maatte heraf sluttes at den polariserede del væsentlig var af samme natur som den upolariserede og den teori som skulde være holdbar, maatte forklare saavel polarisationen som dens evne til at udsende sekundære kathodestraaler. Foredraget illustreredes ved plancher og lysbilleder.

V. Bjerknes



**Lars Vegard** (1880 – 1963) holdt ialt 23 foredrag for Selskapet. Det første var 4/2 1910. Han hadde da i 1908 med stipend vært hos J.J. Thompson ved Cavendish laboratoriet i Cambridge og i 1909 i Leeds hos William Henry Bragg (den eldste av Braggene). Det er tydelig at i dette foredraget er kunnskapene om røntgenstrålene liten og det var før Max Laue gjorde sine spredningseksperimenter.

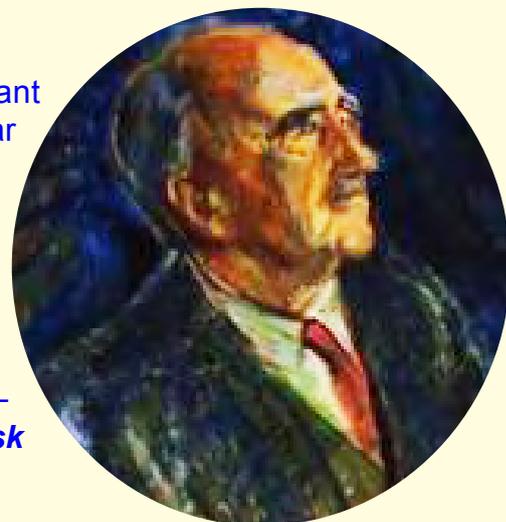


I et foredrag 23/10 1914 ga Vegard en langt bedre oversikt over arbeidene til Laue og Bragg som da hadde lagt frem sine interpretasjoner av røntgendiffraksjon. Som vi vet gikk nobelprisene i 1914 og 1915 til von Laue og Bragg (far og sønn).

Vegard ble dosent i 1913 og professor i 1918 – og han hadde professoratet frem til 1952 da Roald Tangen overtok. Det var i en meget spennende periode at Vegard var på topp i norsk fysikk. Han var i fronten på svært mange områder – kanskje særlig innen nordlysforskningen.

Vegard gjorde en fremragende innsats innen nord-lysforskningen. Han studerte nordlys-spekteret og oppdaget i 1939 det såkalte **proton-nordlys**.

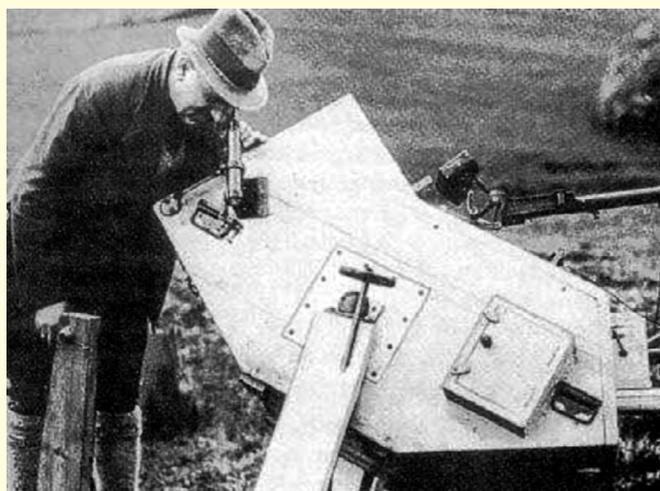
Oppdagelsen av proton nordlyset er ganske artig. Vegard fant spektrallinjer **som måtte komme fra hydrogenatomet** (det var de kjente  $H_{\alpha}$  og  $H_{\beta}$  linjene). Han tydet dette slik at linjene skyldes **protoner** i solvinden. Når de kommer inn i atmosfæren, plukker de opp et elektron og blir dermed til eksiterte hydrogenatomer. Når disse de-eksiteres sender de ut  $H_{\alpha}$  og  $H_{\beta}$  lys.



Det var også på Vegards initiativ og med midler fra Rockefeller Foundation at en kunne opprette Nord-lysobservatoriet i Tromsø – noe som førte til opprettelsen av **“Det norske institutt for kosmisk fysikk”**. Her var Vegard en drivende kraft helt til 1955.

Vegard studerte lyset fra frosne gasser (nitrogen) bestrålt med elektroner og protoner. Dette var arbeider som han gjorde i kuldelaboratoriet i Leiden – og de var et ledd i nordlysforskningen.

Vegards hypotese var at den grønne nordlyslinjen kom fra frosne nitrogenpartikler som ble truffet av solvinden. Laboratorie-eksperimentene stemte også med en slik hypotese – men den var likevel gal. Det er senere funnet at lyset stammer fra oksygen som er tilstede i små mengder. Det er en linje fra et oksygen-radikal som kan “trappes” ved meget lave temperaturer. Se foredrag 18/5 1923 og 29/2 1924.



Det som fra Vegard side var en feiltolking, gjorde han til en pioner i radikal-forskning og trapping av radikaler ved lave temperaturer. Han fikk gleden av å bli “gjenoppdaget” av radikalforskerne på slutten av 1950-tallet. Den gang forsket amerikanerne på “trapping” av radikaler ved lave temperaturer. En del trodde nemlig at Sputnik og de første sovjetraketter var drevet av radikaler – som når de frigjøres kan utløse store energimengder. For eksempel 2 H-atomer som smelter sammen. Vegard ble i 1959 (79 år gammel) invitert som æresgjest til en stor internasjonal radikalkongress i Washington.

## Møte fredag 18de februar 1910

### Dagsorden:

1. *Kontorchef T. Engset: Om induktivt belastede telefonledninger.*

2. *Stud. real. T. Skolem: Magnetiske metallegeringer*

1. *T. Engset* gav en utredning af spørgsmaalet om de induktivt behandlede telefonledninger for telefonering paa lange afstande. Han gav en utsigt over sakens historie og gjennomgik de væsentlige punkter i den teori hvorpaa systemet bygger og nævnte tillige herunder hvorledes man ved en række anordninger havde kunnet underkaste systemet experimentel prøve.

De mænd der i første række havde fortjenesten af denne betydelige opdagelse var den teoretiske fysiker Oliver Heaviside, der var kommet til løsninger ad rent teoretisk vei samt saavel Professor Pupei som paa grundlag heraf havde ført saken til praktisk utførelse.

Tilslut illustreredes prinsippet ved en mekanisk modell bestaaende af en elastisk traad med en række vægter anbragt utover i like afstande.

Foredraget gav anledning til en del bemerkninger af Prof. V. Bjerknæs.

2. Paa grund af at tiden var noksaa langt fremskreden blev Hr. Skolems foredrag utsat til senere møte.

V. Bjerknæs.

## Møte fredag 10de Mars 1910

Blandt de tilstedeværende kan nævnes Universitetets rektor Professor W.C. Brøgger samt Statsraad Haugen.

*Til program for møtet var opsat foredrag af Professor Sem Sæland: "Moderne fysiske instituter". Samt af Stud. real. T. Skolem: "Magnetiske metallegeringer".*

*Professor Sæland* gav en kort oversigt over fysikens utvikling særlig med hensyn til laboratoriernes utstyr og indredning. Fra tilhold i kjelderen havde fysiken nu flyttet ind i store fysiske instituter. Ved en tabel anskueliggjordes størrelsen af en række instituter i Skandinavien og Tyskland, og det fremgik heraf at vor egen plads i rækken var saare ugunstig. Ved en række lysbilleder blev vi førte gjennom det nye fysiske inst. i Uppsala og dets forskjellige organer blev nærmere beskrevet. Tilsist viste tal. ved en række plancher indredninger af det nye fysiske inst. ved Trondhjems tekn. høiskole.

Formanden takkede for foredraget og nævnte at spørgsmaalet om fysiske instituter var af særlig interesse for os.

Ordet gaves til Universitetets Rektor der gav en utredning over de nyanlæg og flytninger som i nær fremtid var paatenkt ved Universitetet og hvorved efterhaanden det fysiske inst. vilde faa mer rum i dets nuværende bygning.

L. Vegard uttalte at han var bange for at en successiv utvidelse ikke vilde være fuldt effectiv og at man derfor burde ha bygningen af et nyt institut for øie. Det vilde i ethvert fald være hældig at man saa snart som mulig fik en oversigt over hvorvidt den paatænkte utvidelse vilde tilfredsstille de krav som maa stilles til et moderne fysisk institut.

Rektor uttalte at anmodning om saadan plan og oversigt snarest vilde bli sendt fra Universitetets myndigheter. Efter en del bemerkninger af Formanden, Professorerne O. E. Schiøtz og Sem Sæland samt stud. real. Krognæs afsluttedes møtet ved 8 tiden. Herr Skolems foredrag maatte paa grund af den lange diskussionen utsættes.

V. Bjerknæs.

## Møde fredag 8de april 1910

*Til program for møtet var opsat:*

*Stud. real. T. Skolem: Magnetiske metallegeringer*

*Professor V. Bjerknes: Om sammenhængen mellem temperaturfordelingen og de vertikale bevægelser i atmosfæren.*

*T. Skolem* gav en fremstilling af de magnetiske legeringers egenskaber. Legeringer der nærmere omtaltes bestod af Kobber - Aluminium og Mangan. Disse viste sig ferromagnetiske, med en magnetiseringsintensitet, der varieredes med sammensætningen. Magnetiseringsintensitetens afhængighed af blandingsforholdet blev nærmere omtalt - og illustreredes ved en række tabeller og ved et diagram. Til forklaring af disse forhold antog man at magnetismen skyldtes dannelse af kæmiske forbindelser af de tilstedeværende metaller. Foredraget gav anledning til endel bemærkninger af Formanden.

*Professor V. Bjerknes* gav en meddelelse om en række undersøkelser der ganske nylig er foretaget af W. Trabert i Wien over sammenhængen mellem temperaturfordelingen og de vertikale bevægelser i atmosfæren. Metoden med undersøkelserne anskueliggjordes grafisk. Arbejderne er publiceret i Sitzungsberichte der Keiserlichen Akademie der Wissenschaften 1909.

Foredraget gav anledning til endel bemærkninger af Prof. H. Mohn der fandt undersøkelserne interessante og lovende.



V. Bjerknes

## Møde onsdag 27de april 1910

*Program:*

*1. Løitnant J. Steineger: Lyselektriske fænomener*

*2. Stud.real. O. Krognæs: Elektrisitetsudvikling ved høje temperaturer.*

1. Herr *Løitnant Steineger* gav en fremstilling af en række af de grundlæggende eksperimenter hvorved det var paavist at ultraviolet lys bringer legemer til at udsende electricitet. Han viste en række smukke eksperimenter efter Hertz hvorved denne for første gang opdagede lysets virkning ved gnistdannelse. Det vistes videre at ved lysets paavirkning udlades en ladet leder hurtigere ved neg. end ved positiv ladning. Taleren gav dernæst en bestemmelse af de bekjendte forsøg af Lenard hvorved hastighederne og  $e/m$  for første gang blev bestemt for disse lyselektriske stråler.

2. Herr *O. Krognæs* gav en oversigt over den teoretiske behandling af problemet om elektrisitetsudvikling ved høje temperaturer byggende paa den antagelse at der i en leders indre findes en stor mængde fri corpuskuler der bevæger sig med hastigheder fordelte efter Maxwells lov og opfører sig som en ideel gasart. Tal. opstillet loven for elektrisitetsudviklingens afhængighed med temperaturen og viste ved en del eksempler i hvilken grad teorien holdt stik.

Foredragene gav anledning til bemærkninger af formanden Prof. V. Bjerknes og Prof. S. Sæland, samt amanuensis L. Vegard.



V. Bjerknes

## Møte (September ) 1910

### Program:

1. **Professor C. Størmer: Nordlys fotografering**
2. **Cand. real. Th. Hesselberg: Referat af Lenards afhandling "Über Regen".**

**Prof. Størmer** gav en kort meddelelse om resultaterne af sin expedition til Kaafjord for at fotografere nordlys. Han nævnte hvorledes en række systematiske undersøkelser over forskjellige pladers ømfindtlighed for homogent lys af forskjellig art – havde ledet til en pladesort, der viste sig særlig egnet. Tal. fremviste med proj.sapparatet en række vakre nordlysfotografier. Ved at ta to billeder af samme nordlys samtidig fra to steder var det lykkedes ham at bestemme nordlysets parallaxe. Paa grundlag heraf hadde Professoren kun at beregne høiden af en række nordlys og havde fundet høider varierende mellem 75 – 150 km, endvidere havde han kunnet beregne tilsvarende værdier for nordlysets dybde.

**Cand. real. Ths. Hesselberg** gav en fremstilling af Lenards afhandling "Über Regen", der omhandler en række undersøkelser over vandråpernes fald. Forøvrigt kan henvises til afhandlingen.

V. Bjerknes



C. Størmer



Th. Hesselberg

## Møte fredag den 28de oct. 1910

### Program:

**Stipendiat L. Vegard: "Dagens spørgsmål" Meddelelser fra radiologikongressen i Bryssel.**

Efter en del korte indledende bemerkninger angaaende Kongressen i Bryssel gikk tal. over til sit egentlige emne at give en utsigt over en række af de spørgsmål, der for tiden er gjenstand for fysikernes særlige opmærksomhed.

Hva der i følge tal. karakteriserer den sidste tids forskning er en stræben efter at klargjøre materiens indre struktur. I modsætning til den tidligere Ostwaldske skole hadde man i den senere tid igjen søgt tilbake til atomerne og den kinetiske betraktning af materien. Tal. gikk over til at behandle en række nye fremskridt i atomistikken og særlig da med hensyn paa bestemmelse af deres sande størrelse.

Særlig behandledes mer udførlig de metoder som i den seneste tid er udarbeidet af Perrin og som beror paa studiet af de Brownske bevægelse.

Disse bevægelser vistest ved en emulsion af gummigel i vand, der bragtes i et dækglas og betragedes gjennom et mikroskop.

Tal. nævnte videre en række forsøk til bestemmelse af Avogadros konstant der beror paa bestemmelsen af den elektriske masse som føres af et elektron, og endelig nævntes som den mest direkte og mest betydningsfulde af alle metoder den der beror paa  $\alpha$ -straalernes omdannelse til helium. De ad de forskjellige veie fundne tal stod i god overensstemmelse og tal. betonede at efter disse undersøkelser var det neppe mulig at tvile paa atomernes realitet og den kinetiske anskuelse af materien.

Videre referertes kortelig en del forsøk som i det seneste er gjort (særlig af W. Wilson og Bragg) for at klargjøre  $\beta$ -straalernes gjennomgang gjennom materien, samt de viktige undersøkelser af Barbla [?] over homogene Røntgen-straaler.

Foredraget gav anledning til en del bemerkninger af Prof. V. Bjerknes som bl.a. nærmere paapegte den store interesse som er knyttet til tællingen af  $\alpha$ -partikler.

V. Bjerknes



## Møte fredag den 11te november 1910

### *Program: Professor V. Bjerknes: Relativitetsprincippet.*



Foredragsholderen, der selv stillet sig tvilende overfor det nye princip, holdt sig i det væsentlige til fremstilling af Planck i et foredrag "Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung", holdt ved naturforsker-møtet i Königsberg. Ifølge Planck er det ikke usandsynlig at man staar overfor en omlægning af vor verdensopfatning af en ligesaa fundamental art, som da det kopernikanske system tvang os til at opgive det antropocentriske syn paa verden. Prof. gav en kort utsigt over ledende tanker i vor tids forskning og heftet sig særlig ved aetherbegrepet.

Ifølge Planck hadde dette videnskapens smertens barn hidtil motstaaet enhver mekanisk tydning, særlig var det vanskelig at et legeme bevæget sig gjennom et medium med et fast stofs evne til at forplante transverselle bølger uten at møte motstand. Prof. Bjerknes fandt imidlertid intet selvmotsigende heri. Hvis mediet blott var ideelt saa det ikke brast, saa de optrædende elastiske kræfter var af tiden uafhængige funktioner af forskyvelserne vilde et legeme kun tænkes at bevæge sig i et fast legeme uten at møte motstand. Prof. gav et mekanisk billede heraf med en kugle i en kautschukslange.

Hovedvanskelighetene ved en stofflig æther bestod i forklaringen af visse forhold ved lysets gang i bevægede medier, særlig nævntes det bekjendte Michelson-Morleyske forsøk.

Relativitetsprincippet saaledes som det var utformet af Minkowski førte til en gjennom imaginerende istandbragt identifisering af rum og tid. Tiden blir at betrakte som rummets eller "verdens" fjerde dimention.

Vegard nævnte som eks. paa de mange tilsyneladende paradokser som relativitetsprincippet fører til, at to  $\beta$ -stråler udskudt i modsat retning vil ha en relativ hastighet mindre end lyset, til trods for at hver enkel partikkel i forhold til et koordinatsystem der følger iagttageren – bevæger sig med en hastighet lidet forskjellig fra lysets. Dette kommer af at hastighetene ikke sammensættes efter loven for den geometirske addition. Videre nævntes at de bekjendte forsøk at Becquerel over  $\beta$ -straalernes tilsyneladende masse gav resultater i overensstemmelse med rel.princippet

Prof. Bjerknes: Er det ikke saa at disse forsøk har været sterkt kritiseret.

Vegard: Der har været ført en længer diskussion derom særlig gjælder dette de saakaldte ikke komparerte stråler.

Dr. Holtzmark hadde i Tyskland paahørt en diskussion hvor forsøkene var blitt sterkt kritiseret.

V. Bjerknes

## Møte fredag 25. november 1910

### Foredrag af Cand. real. K. Norby: "Positive straalere."

Cand. real. K. Norby gav en oversigt over en række arbejder som den senere tid er gjorte over dette emne. Særlig holdt han sig til en række arbejder over Kanalstraalerne utførte af Sir. J.J. Thomson. Foredragsholderen beskrev i kronologisk rækkefølge en række interessante eksperimenter og viste hvorledes man paa denne maate hadde erhvervet et betydelig kjendskap til straalernes natur. Vi kan her indskrænke os til at nævne et par resultater.

- 1) Kanalstraalerne bestaar af en blanding af positivt og negativt ladede partikler. Ja, der er endog neutrale straalere. Thomson antar at en utveksling af elektrisk ladning finder sted under straalernes gang.
- 2) Under visse omstendigheter fremkom straalere hvis hastighet syntes at være uafhængig af potentialfald, om dette var saa vilde det tyde paa, hvad Thomson ogsaa gjør opmerksom paa, at de faar sin energi fra gasen selv ved en art af desintegration af atomet eller molekylet.

Formanden Prof. V. Bjerknes takket foredragsholderen for det interessante foredrag.

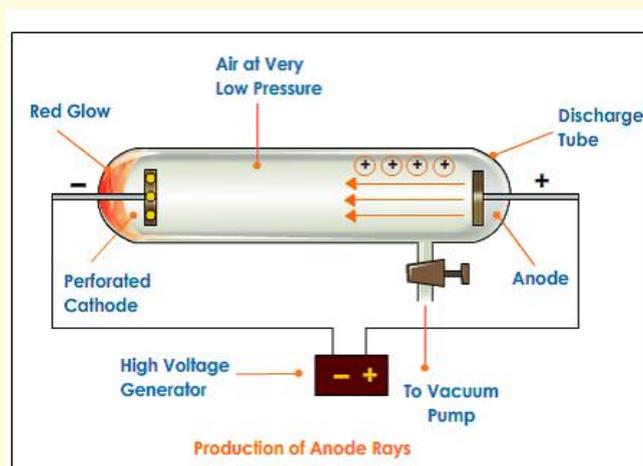
Prof. Størmer spurgte om det kunde være mulig at den omtalte desintegration var af lignende art som den der finder sted hos de radioaktive stoffe og han antydet til like at det kunde være interessant at undersøke om der ved utladningen fremkom straalinger af lignende art som hos radium.

Stipendiat L. Vegard nævnte at undersøkelserne over kanalstraalerne var særlig i den senere tid udført af Wien og Thomson. Der synes at herske enighed om at der sker en stadig udveksling af den elektriske ladning, derimod kommer Wien i sine senere undersøkelser til det resultat at hastigheten af den nævnte straalegruppe ikke er konstant, men afhænger af potentialfaldet. Det maa derfor anses som tvilsomt hvorvidt straalerne faar sin hastighet fra en desintegration af molekylet, og selv Thomson gaar neppe saavidt at han antar en desintegration af den samme indgripende natur som hos Radium.

Professor V. Bjerknes gav til indledning en del supplerende bemærkninger angaaende relativitetsprincippet, som Professoren hadde git en utsigt over i det foregaaende møte. Professoren heftet sig særlig ved den endring i tidsbegrepet som relativitetsbegrepet medfører, og han viste paa en anskuelig måte, hvorledes det nye tidsbegrep blir at definere i kraft af det nye princip.

V. Bjerknes

**Ole Kristian Norby** (1882 – 1959). Han tok cand.real. eksamen i 1910 og var ansatt som lærer på Vestheim skole. Han holdt 2 foredrag; dette her i 1910 og så et 7/3 1913. Her var det kanalstråler – det vil si positive ioner – noe slikt som vist i figuren. Det andre foredraget var om trådløs telefoni.



## Møte fredag 17de februar 1911

### *Foredrag af Capt. Chr. Aug. Thorne: Elektriske jernsmeltningemetoder.*

Foredragsholderen gav til indledning en oversigt over jern- og stålsmeltingens utvikling.

Til trods for at kul var en billigere varmekilde end den elektriske energi saa bød dog den sidste nævnte paa en række betydeligere fortrin særlig i metalurgisk henseende, fortrin der ifølge talerens mening vilde opveie den noget dyrere energi. Fordelen var væsentlig betinget i følgende forholde:

- 1) Ved den elektriske bue omsættes energien til varme af meget høi temperatur hvorved nyttevirkningen forøkes.
- 2) Ovnene kan for samme produktion gjøres mindre og bekvemmere.
- 3) Elektriciteten er en mer veldefineret varmekilde, let regulerbar og sikrer en større kontrol af processen.

Taleren anskueliggjorde ved lysbilleder en række af de ovnstyper der hidtil var forsøkt anvendt. Disse kunde deles i to klasser, nemlig bueovne og induktionsovne. De forskjellige typers fortrin og mangler paavistes.

Tilslut gav taleren et overslag over de utsigter den elektriske jernsmeltingen hadde for at staa sig i konkurancen og foreløbige beregninger hadde git resultater der stillet sig gunstig for den elektriske metode.

Formanden Prof. V. Bjerknæs takket foredragsholderen for det interessante foredrag og tilføiet at det var af særlig interesse for fysikerne der jevnlig kun hadde at gjøre med smaa apparater at se de fysiske principer om-sat i praktisk virksomhed hvor man fik at gjøre med store energimængder og store apparater.

Professor Birkeland spurgte om hvorledes lønsomheten af jernsmeltingen stillede sig for de fattigere malm-sorter.

Foredragsholderen antog at den elektriske metode ogsaa her vilde vise sig lønsom, men man savnet endnu tilstrækkelige holdepunkter for at kunde udtale sig bestemt herom.

V. Bjerknæs

## Møte fredag 3die Marts 1911

### *Først foretoges valg paa formand. Efter forslag af den fratrædende formand blev som formand for kommende aar valgt Overlærer S. Henricksen.*

Derefter holdt **professor S. Torup** foredrag over emnet "Kolloidale opløsninger og ultramikroskopi". Professor-en paapegte den store interesse, som den kolloide tilstand af materien har tiltrukket sig i løpet af de senere aar. Man stod ifølge taleren, her overfor en helt egenartet form af materien, der fulgte helt andre love end dem, man finder hos krystaloiderne. Studiet af den kolloidale tilstand var af den største betydning for forstaaelsen af en række fysiologiske forholde; det menneskelige legeme udtalte Professoren, er intet andet end en art kolloidal opløsning. Professoren nævnte en del kolloidale opløsninger og deres egenskaper og mente at det nu var hævet over tvil at ethvert stof kunde anta denne form. Foredragsholderen betonet at de kolloidale stoffes egenskaper var væsentlig betinget af overflateenergien, og forårsaket ved at forholdet mellem overflade og masse økes i uhyre grad.

Tilslut gav Professoren en beskrivelse af den ultramikroskopiske metode og demonstrerte meget vakkert ad ultramikroskopisk vei de brownske bevægelser i en kolloidal opløsning.

**Sophus Torup** (1861 – 1937). Han ble cand. med. i 1879 ved Universitetet i København. Videre tok han dr. graden i 1887 og var en periode amanuensis i København. Ble professor i fysiologi ved Universitetet i Oslo i 1889. Han er kjent for å ha vært ernæringsfysiologisk rådgiver ved utrustningen av Nansens og Amundsens polarekspedisjoner, som helt unngikk skjørbuk.

## Møte fredag 17de martz 1911

### Program: Stud. real. O. Devik: Om bestemmelsen af elektrisitetskonstanten $e$



Foredragsholderen gav en oversigt over en række arbeider, der i den senere tid er uført for at bestemme absolutt konstanten  $e$ . De tidligere metoder beroede paa iagttagelsen af bevægelsen af et stort antal af partikler der fører en elektrisk ladning  $e$ , saaledes som det for eksempel antas at være tilfældet naar vand condenserer i ioniseret luft.

I den senere tid hadde man anvendt en mikroskopisk metode, hvorved man var istand til at følge bevægelsen af en enkel partikkel. Spøragsmaalet var blit særlig aktuelt derved at Prof. Ehrenhaft ad denne vei var kommet til det resultat at der existerte et anvendt kvantum ved  $e = 4,9 \cdot 10^{-10}$  el. St. wh.

Den af Ehrenhaft anvendte metode beskrives. Foredragsholderen nævnte endvidere en del af de indvendinger som var reist mod Ehrenhafts resultater, særlig af mænd som Requer, Millikan og Pozibraux.

Disse mente at Ehrenhaft afvigende resultat væsentlig skyldte at han hadde anvendt uhyre smaa partikler og hvorved en række komplikationer vilde indtraadt. Disse blev nærmere omtalt.

Formanden takket for foredraget.

Professor V. Bjerknes fandt Ehrenhafts undersøkelser meget interessante. Muligens med undtagelse af metoden med tælling af  $\alpha$ -partikler, var dette den første gang man hadde benyttet fremgangsmaaten der ikke beroet paa maaling af en gjennemsnitseffect. Prof. sprugte om hvorledes det i denne henseende forholdt sig med  $\alpha$ -straalemetoden.

Vegard udtalte at ved tællinger iagttog man hvert individs virkning; men maalinger af den elektriske ladning var maaling af en totalsum. Men hvis man samtidig saa hen til at  $\alpha$ -straalerne fra ensartete radioaktive produkter viste homogene egenskaper ved magnetisk i afbøining kunde man ikke længer tvile paa at alle  $\alpha$ -partikler bærer samme ladning.

Prof. Bjerknes var allikevel af den opfatning at man hadde været altfor hurtig med at fastslaa et anvendt elektrisitets kvantum, det var et utslag af en trang som laa i tiden og professoren imøtesaa resultaterne af Ehrenhafts arbeider med stor interesse.

Vegard nævnte at Millikan og andre som hadde arbeidet med større partikler hvis form og specifikke regler var kjendt hadde funnet en ganske bestemt kvantum  $e$ . Derimod fandt ogsaa disse at smaa partikler ikke gav konstant værdi for  $e$  men sluttet heraf at komplikationer indtraadte der gjorde metoden ubrukbar ved saa smaa partikler. I det hele maatte det veie mer at man positivt hadde paavist  $e$ 's konstant ved at smaa under andre forhold ikke hadde magtet at gjøre det.

Bjerknes fremsatte den tanke at  $e$  kun var en betinget konstant idet den under visse forholde kunde tænkes at bli instabil.

Dr. Holtsmark nævnte i tilslutning til Regenten at det syntes naturligere at benytte de af Ehrenhaft fundne afvikelser til korrektion af Stokes lov.

Overlærer Henrichsen ansaa det for sandsynlig at den specifikke vægt af ultramikroskopiske metalpartikler kunde være mindre end for det kompakte metal.

S. Henricksen

**Olaf Devik** (1886 – 1987) var en ivrig deltager i Fysisk Selskap og holdt 6 foredrag – 2 mens han forsatt var student. Han var assistent for Kristian Birkeland og hjalp ham med terella-eksperimentene.

I 1915 ble Devik oppnevnt som leder for forberedende arbeider til opprettelse av et værvarslingsystem for de nordlige landsdeler. De neste årene bodde han og O.A. Krogness med familier på Haldetoppen. Han konstruerte måleinstrumenter, foretok observasjoner og opprettet en rekke meteorologiske stasjoner i Nord-Norge.

Etter Birkelands død i 1917 organiserte han en minneutstilling på universitetet, der Birkelands terella-eksperimenter ble vist (se foredrag 14/9 1917). Samme høst la han og Krogness frem en anbefaling om opprettelse av et geofysisk institutt i Tromsø som et nordnorsk sentrum for værvarsling og nordlysforskning. Stortinget godkjente planen, og Krogness og Devik flyttet til Tromsø 1918.



**Sverre Bruun og Olaf Devik**  
(1886 – 1987) for begge.

Devik etablerte over 20 observasjonsposter, inkludert Bjørnøya, Spitsbergen og Jan Mayen. Da arbeidet var avsluttet og Værvarslinga for Nord-Norge etablert 1922, ble Devik ansatt som dosent i fysikk ved Norges tekniske høgskole i Trondheim. Året etter overtok han også fysikkforelesningene ved den nyopprettede Norges Lærerhøgskole.

Devik var meget interessert i undervisning. Han samarbeidet med sin venn fra gymnas- og studietiden, tønsberglektoren Sverre Bruun, om modernisering av fysikkundervisningen, og 1928 utgav de sin første Lærebok i fysikk for middelskolen og i 1933 fulgte Lærebok i fysikk for gymnaset. Det er litt morsomt å slå fast at begge disse passerte 100 år. Devik 100 + 4 mnd., Brun 100 + 10 mnd. Brun var kjemiker og han hadde også en lærebok i kjemi. Han introduserte elevøvelser i undervisningen.



Devik studerte isganger i Østerdalen og brukte det til en doktorgrad ved Universitetet i Oslo 1932. I 1938 ble Devik utnevnt til ekspedisjonssjef i den nyopprettede Kulturavdelingen i Kirke- og undervisningsdepartementet, som skulle ta seg av forskning, høyere utdanning, kunst, kringkasting, bibliotekvesen m.m. Regjeringen anmodet han om å komme til London for å bli ekspedisjonssjef i Kirkedepartementet, og han flyktet våren 1943.

Etter krigen gikk Devik tilbake til sin gamle stilling i Kulturavdelingen og fortsatte det arbeidet han var i gang med da krigen startet. Opprettelsen av Universitetet i Bergen ble vedtatt 1946 og utbyggingen av NTH skjedde i de følgende år

## Møte fredag 7de april 1911

**Program: Cand. real. Th. Hesselberg: Om de høieste luftlag.**

Foredragsholderen gav et resumé af en afhandling af A. Wegener: „*Untersuchungen über die Natur der Obersten Atmosphärenschichten*“ offentliggjort i Physik Zeitsch. No. 5 og 6, 1911.

Atmosfæren deltes i en række horizontal sjikt hvis egenskaper nærmere bestemtes og anskueliggjordes ved plancher. Særlig omtaltes utførligere de aller øverste sjikt som ifølge Wegner væsentlig bestaar af vannstof og den hypotetiske gas **geokoronium** der antoges identisk med den saakaldte koronium der antoges at være tilstede i solens korona. Videre omtalte foredragsholderen nærmere de grændse der taler til gunst for antagelsen af en saadan gas.

Formanden takkede for det interessante foredrag.

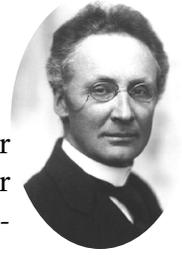
Efter en del bemerkninger af Professorne Bjerknæs og Størmer hævdes mødet.

S. Henricksen



## Møte fredag 28de April 1911

### Foredrag af Professor V. Bjerknes: Atmosfærens kinematik



Professoren gav en oversigt over en række opnaede resultater vedrørende undersøkelser over atmosfærens bevægelser og forandringer. Professoren udtalte at de nu foreliggende resultater dannet en del af et større værk og som utarbejdedes og trykkes paa bekostning af Carnegie Institution.

Verket stillet sig den store opgave at grundlægge en i mekanisk henseende generell teori for de meteorologiske elementers variation.

Praktisk seet vilde opgaven motsvare et forsøk paa en exact forudsigen af veirforholdene.

Professoren opstillet 7 væsentlige meteorologiske elementer og nævnte de 7 tilsvarende relationer hvorved disse elementers tidsvariationer kunde utledes fra et givet initialbillede.

Et saadant initialbilled maa skaffes tilveie paa grundlag af de gjorte observationer, men disse er for dette øiemed for tiden utilstrækkelige, idet observationerne endnu væsentlig kun omfatter horizontalbevægelserne og forholdene ved jordens overflate.

En helt generell løsning af problemet for endelige tidsrum vil være for vidløftg. Fremgangsmaaden vil bli for en tilstand at slutte sig til forholdene efter forløpet af et kortere tidsrum. Ved løsningen af vor opgave kan vi i stor utstrækning benytte os af grafiske metoder, der medfører uhyre lettelser.

Den store rolle disse metoder spiller har foranlediget et større afsnit der omhandler hvad der kunde kaldes grafisk algebra og infinitesimalregning.

Professoren gav en del eksempler paa problemer der løstes ved denne methode, og vist en række plancher og karter hvor de grafiske metoder var bragt til anvendelse.

Professoren viste hvorledes man naar de tilstrækkelige observationer var forhaanden kunde danne sig totalbilledet af forholdene i atmosfæren ved successivt at bestemme tilstandene i høiere og høiere luftskikt.

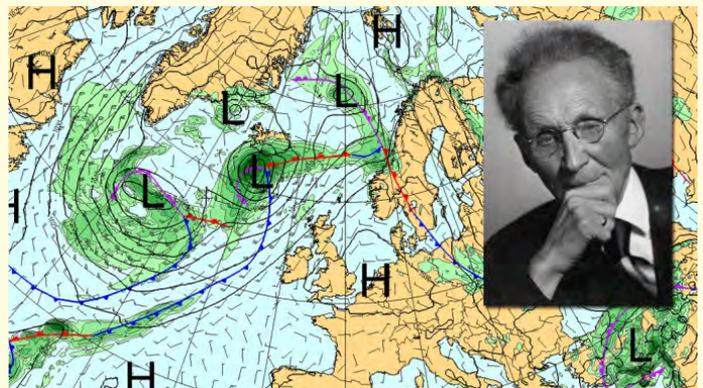
S. Henrichsen

**Vilhelm Bjerknes (1862 – 1951)** var en av de største naturvitere vi har fostret. Vilhelm Bjerknes' vitenskapelige arbeider er grunnleggende for all moderne værvarsling. Men også hans evne til å skape fruktbare forskningsmiljøer bidro sterkt til å heve nivået innen meteorologien. Bjerknes jobbet først med matematisk teori for resonansfenomener og trådløs telegrafi. Fra omkring århundreskiftet ble han mer interessert i hydrodynamikk. Resultatet av dette arbeidet kjenner vi i dag som "Bjerknes' sirkulasjonssatser". Hans virkelige gjennombrudd kom da han startet arbeidet med å anvende hydrodynamisk teori til praktisk værvarsling.

I 1893 – 1907 var Bjerknes professor i mekanikk og matematisk fysikk ved Stockholms Høgskola. I 1904 publiserte Vilhelm Bjerknes en artikkel, som sa at værvarslingens problem kunne løses ved hjelp av likninger. Prinsipielt gjør likningene det mulig å beregne fordelingen av atmosfærens tilstand for ethvert tidspunkt framover i tid, dersom man kjenner temperatur, trykk, fuktighet og vindens retning og styrke i øyeblikket. Men allerede i en tale, "**En rasjonell metode for værvarsling**", som han holdt i Fysikersamfundet den 24. oktober 1903, la Bjerknes fram sine teorier offentlig.

I 1907 var Vilhelm Bjerknes tilbake på på Fysisk Institutt i Oslo, som professor i mekanikk og teoretisk fysikk.

I 1912 ble han kalt til Leipzig for å lede det nye Gophysikaliches Institut ved Universitetet. Her konsentrerte han seg om prognoseoppgaven: Å arbeide med det teoretiske grunnlaget for beregning av morgendagens vær.



Maleri fra bryggen i Bergen



I 1917 ble Vilhelm Bjerknes ansatt som bestyrer av den meteorologiske virksomheten ved det nyopprettede Geofysiske instituttet i Bergen (fra 1946 en del av Universitet i Bergen).

“**Bergensskolen**” er benevnelsen på fagmiljøet som ble dannet rundt Bjerknes på “Geofysen”.

Mange profiler innen meteorologi startet sin vitenskapelige karriere her, f.eks.; J. Bjerknes, H. Solberg, C.A. Rossby og T. Bergeron.

Bergensskolen er særlig knyttet til polarfrontsyklon-modellen, en modell som beskriver lavtrykksutvikling og frontdannelse.

I 1926 gikk ferden tilbake til Oslo, hvor han var professor i mekanikk og teoretisk fysikk inntil han gikk av for aldersgrensen.

Vilhelm Bjerknes var ikke bare en av initiativtakerne til **Fysisk Selskap**, men han holdt hele 8 foredrag som du finner i denne møteprotokollen. Han var også formann i 1910.

## Møte 18de mai 1911

### *Foredrag af Universitetsstip. L. Vegard: "Om $\alpha$ - straalers og deres forhold til nordlys".*

Foredragsholderen gav en fremstilling af en del af ham foretagne undersøkelser over visse nordlysformers struktur rettet paa en forklaring af disse samt en nærmere bestemmelse af arten af de elektriske straalers, hvorved de er frembragte.

Foredragsholderen gennemgik en række af  $\alpha$  - straalernes vigtigste egenskaper og viste særlig hvorledes de forholder sig overfor materie. Dernæst paavistes, at man for at forklare nordlysets struktur maatte anta straalers, der absorberes efter de samme høieste egenskaper som er fundet for  $\alpha$  - straalers. Derimod kunde ifølge foredragsholderens mening  $\beta$  - straalernes paa grund af deres sterke spredning ikke forklare disse bestemte nordlysformer.

Dette resultat hadde ledet foredragsholderen til at opstille den saakaldte  $\alpha$  - straalhypotese ifølge hvilken de bestemte nordlysformer skulde skyldes straalers der tilhører  $\alpha$  - straaltypen, og dannet af elektrisk ladede molekyler og atomer i hurtig bevægelse.

Foredragsholderen trak en del videre konsekvenser af sin hypotese, saaledes undersøktes høiden af et nordlys frembragt ved de almindelig kjendte  $\alpha$  - straalers; og det viste sig at disse netopp har den rette gennemtrængelighet for at frembringe nordlys i de høider, hvori disse hyppigst forekommer.

Det nævntes videre at der fra nordlysteoriens nuværende standpunkt intet var til hinder for at anta en positiv ladning af straalernes, men at tvertimod forklaringen af nordlysdrapeeriene begundstiget en sådan antagelse. Videre nævntes at  $\alpha$  - straalernes hadde den passende stivhet for at forklare nordlyszonens beliggenhet.

De parallelle baand var at opfatte som en art af magnetisk spectrum af en række homogene straalegrupper utgaaende fra samme kilde paa solen, og herved fik man en kraftig støtte for den antagelse at de  $\alpha$ -straalers der frembringer de parallelle baand som utgaaer fra radioaktive stoffer paa solen.

Foredraget gav anledning til en længere discussion, hvori deltog herrerne Prof. C. Størmer, Dr. Holtmark og overlærer Henrichsen. Samtlige fandt de fremholdte synspunkter meget interessante. Til slut udtalte Prof. Bjerkenes sin lykønskning til foredragsholderen for de opnaaede resultater, idet han udtalte at han hadde bestemt indtryk af at man her var inde paa ret vei.

S. Henrichsen



## Møte 27. oktober 1911

### *Program: Professor Størmer: Referat av et foredrag av Lenard om nordlysstrålernes absorption i luften.*

Lenards foredrag var holdt i Heidelbergs akademi som en fortsættelse av en tidligere meddelelse og var væsentlig foranlediget ved de resultater Prof. Størmer hadde publiceret efter sine observationer i Kaafjord.

Ved at gaa ut fra karakteristiske egenskaper ved  $\beta$ -straalernes absorption ved gjennomgangen gjennom et medium, søker Lenard at finde et uttrykk for straalernes intensitet i forskjellige høider i atmosfæren. Han finder da, idet han tager straalers av en bestemt indfaldsvinkel, at intensiteten avtager efter en eksponential lov, saadan at den sterkeste absorption finder sted omkring en bestemt høide. For en anden indfaldsvinkel er fænomenet ganske ens, kun høiden bliver en anden. Herved forklarer han da nordlysdrapeeriene. Det som har særlig interesse er minimumshøiden; han finder at straalernes maa kunne naa ned til en høide av 40 km. Lenard betoner sterkt at den sikreste maate at komme til bunds i disse ting er netopp parallaxe fotografier av nordlyset under gunstigste omstændigheter.

I tilknytning til dette viste Professoren en del lysbilleder av meget heldige parallaxe fotografier dels fra Kaafjord, dels fra Aas - Kristiania, hvorav han hadde kunnet beregne høiderne.

Professoren fremhævet at saadanne fotografier ogsaa vilde kunne give opplysning om nordlysenes maximumshøide, hvilket var meget vigtigt for avgjørelsen av spøragsmaalet om, hvorvidt de øverste lag i atmosfæren bestaar av vandstof. Hvis saa skulde være tilfældet maatte beregningerne tages opp paany.

Foredraget gav anledning til en række spøragsmaal fra tilhørerne.

S. Henrichsen



## Møte 17. november 1911

**Program: Professor O.E. Schiøtz: Om reduktionen av pendelobservasjoner.**

Prof. Schiøtz talte om Pendel iagttagelsernes reduktion til havets overflate. Han nevnte først, at undersøkelserne i forrige århundrede hadde ledet til det resultat, at tyngdekraften er at betrakte som normal i det indre av kontinentene; men at de vokser noget, naar man nærmer sig kystranden; paa oceaner opnaar den endnu større værdier. Hvorledes det forholdt sig paa oceanerne vidste man ikke. Først Nansens nordpolexpedition viste, at den her er normal.

At tyngdekraften bør vokse, naar man nærmer sig kystranden, har foredragsholderen paavist lader sig utlede av Pratt's hypotese; samtidig paavistes at tyngdekraften bør avtage og nærme sig et minimum, naar man fjerner sig fra kystranden, for derpaa atter at vokse og bli normal ute paa oceanerne. At det forholder sig saa, har foredragsholderen utledet av Hockers iagttagelser paa Atlanterhavet.

Ved reduktionen har man anvendt forskjellige metoder, Alev. Bougner's. Den bør utføres saaledes at jordens masse forblir uforandret. Foredragsholderen er derfor bleven ledet til at støtte sig til Pratt's hypotese, ifølge hvilken de i fastlandene ophobede masser er kompenserede ved tilsvarende massedefekter nedenunder og likesaa massedefekter i havene kompensert ved tilsvarende masseoverskred i den underliggende jordskorpe. Ved reduktioner behøver man da alene at tage hensyn til disse masseophobninger og massedefekter med tilsvarende kompenserte masser. I et arbeide der utkom i fjor i "Beiträge zur Geophysik" er fremgangsmaaten nærmere utviklet og der er ogsaa angivet tilnærmede formler ved hjælp av hvilke reduktioner kan utføres, naar det gjælder at bestemme virkningen av et plateaulandskap og et lavland. Disse beregninger blev prøvet paa en del (17) pendeliagttagelser i de nordamerikanske fristater hvilke er bearbejdede av Putnam. Trods at der alene toges hensyn til det nordamerikanske fastland, var resultatet idet store og hele tilfredsstillende. Kort efter at dette arbeidet var trykt fik foredragsholderen i hænde et arbeide av Hayford: *The effect of topography and isostatic compensation upon the intensity of gravity*, hvori han behandler 56 pendeliagttagelser utført i de nordamerikanske fristater (27 til foruten de 29 Putnam angiver).

Han støtter sig ogsaa til Pratts hypotese, men tager hensyn til hele jordskorpen, som han for hver station lærde sig delt i det samme antal (33) ringe med voksende tykkelse utover. Han tænker sig hver enkelt ring kompensert, medens foredragsholderen antog at compensationen alene kan gjælde de større underavdelinger, hvori det omgivende landskap lader sig dele, som plateau, lavland, kyststrækning.

Da Hayford benytter lidt forskjellige konstanter kan hans resultater ikke direkte sammenlignes med dem, der angives i det førstnevnte arbeide. Foredragsholderen har derfor foretaget en omberegning for de 23 stationer for hvilke de tidligere angivne tilnærmede formler kan benyttes. Resultatet av beregningen viser en god overensstemmelse med Hayfords værdier for de samme stationer, trods at der alene blev taget hensyn til det nordamerikanske fastland med tilstøtende have og ikke til hele jordskorpen som Hayford gjør.

S. Henrichsen



**Oscar Emil Schiøtz** (1846 – 1925). Han ble professor i 1875, bare 29 år gammel og han satt i stillingen til 1922 (da var han 76 år). Han arbeidet sammen med både Kristian Birkeland og Vilhelm Bjerknes. Han var ansatt i en fysikerstilling, men arbeidet ogsaa med geologi. Han var medlem av den europeiske gradmåling og fra 1891 leder av "*Undersøkelse av tyngdekraften*" i Norge. Hans første foredrag i Fysisk Selskap 14/4 1909 var da ogsaa om tyngdekraften.

O.E. Schiøtz var formann for Selskapet i 1909, 1912 og i 1916. Han holdt ogsaa 3 foredrag; i 1909, 1911 og i 1916.



## Møte fredag 1/2 1912

**Program: Cand. real. Hesselberg: Om luftens bevægelser i cirrusregionen.**

**Prof. V. Bjerknæs: Om verificationen av den kinetiske gastheori.**



**Cand. real. Hesselberg** fremlagde en del resultater av sine beregninger av de samtidige meteorologiske observationer, som siden 1901 har været gjort paa bestemte dage over hele Europa, og kunde derved paavise en sammenhæng mellem driften av cirusskyerne og bevægelsen av et trykminimum. Han finder at cirusskyerne og trykminimum bevæger sig samme retning; av de 69 karter han havde tegnet var alle undtagen 1 i fuldstændig overensstemmelse hermed. Han fremhævet viktigheten av dette for meteorologien, idet man ved observation av cirusskyernes bevægelsesretning kunde forutsige i hvilken retning trykminimum vilde bevæge sig; kun var antallet av stationer endnu utilfredsstillende. Meteorolog Birkeland var enig med foredragsholderen, men paapegte især vanskeligheter ved cirrusobservationerne, som krævede meget øvede folk

Derpaa gav **Professor Bjerknæs** en oversigt over resultaterne av en del arbeider, som den danske fysiker docent Martin Knudsen i den aller sidste tid har utført – undersøkelser angaaende gassartens strømning gjennom fine rør og aapninger. Ved at gaa ut fra Maxwell's lov om hastighetsfordelinger i gaser sammen med en av ham selv opstillet lov om gasmolekylernes uregelmæssig tilbakekastning fra en væg, kommer han til flere interessante resultater – resultater som er tilgjængelige for eksperimentel verifikasjon.



Da hans eksperimenter fuldstændig godtgjør riktigheten av hans teoretiske undersøkelser opnaar han herved en direkte eksperimentel stadfæstelse av den kinetiske gastheories resultater.

Særlig fæstet Prof. Bjerknæs sig ved det merkelige faktum som Knudsen ved sine teorier kom til, nemlig at tryket i 2 med hinanden forbunden gasbeholdere som holdes paa samme temperatur, ikke behøves at være det samme. Dette viser han ogsaa ved forsøk, idet han indskyder et trangt rør i forbindelsesrøret og opvarmer et av overgangsstederne fra det bredere til det smalere rør; han faar da virkelig en trykdifferens. Og ikke det alene – ved at forbinde mange saadanne rør, avvekslende smale og brede og opvarmer andethvert overgangssted kan han frembringe en kontinuerlig gastrøm. Dette faktum kan have sin betydning ved gastermometre.

Tilslut fremhævet Professoren viktigheten av disse Knudsens undersøkelser for den kinetiske gastheori, som jo i sin tid hos flere ikke stod saa høit i kurs. –

S. Henricksen

## Møte fredag 15/2 – 1912

**Program: Cand. real. Werenskiold: Om trykfordelingen i plastiske masser.**

**Før foredraget foretoges valg paa ny formand. Dr. Holtsmark blev forespurgt, men frabad sig valget, da hans tid ikke tillot det. Professor Schiøtz blev derpaa ensstemmig valgt**

Ordet blev derpaa git til **cand. real. Werenskiold**, som gav en fremstilling av, hvorledes hans undersøkelser over isbræer havde ført ham ind paa spørsmålet om trykfordelingen i plastiske masser; han gikk ut fra at isen under bevægelsen opfører sig som en seig vædske og viste hvorledes da under meget enkle forutsætninger trykket i de forskjellige punkter av dennes masse kunde bestemmes ved beregning og konstruktion. Derefter fremviste foredragsholderen en del plancher utarbeidet efter forsøk han havde gjort med en seig vædskes bevægelse gjennom en rende; han havde da til en vis grad faaet efterlignet bræernes bevægelse.

Efter foredraget fulgte en livlig diskusjon; særlig dreiet det sig om tilladeligheten av at tillægge is egenskaper som en seig vædske; flere av tilhørerne mente at is i bevægelse vel neppe som foredragsholderen havde gjort kunde antages at dra nogen bestemt friktionskoefficient i almindelig forstand.

O.E. Schiøtz



## Møte fredag 17. mars 1912

**Program: Ingeniør Sinding Larsen: Om en anomal lyselektrisk effekt.**

Foredragsholderen gav først en oversigt over de indtil nu kjendte lyselektriske effekter særlig med henblik paa deres anvendelse til at kunne overføre billeder paa lange afstande; han nævnte hvorledes man med selenet delvis havde løst denne opgave, kun blev et saadant apparat urimeligt kostbart. Han omtalte derpaa Hallwackes effekten mer indgaaende som den, der havde interesse for det foreliggende og fremviste det av Elster og Geitel konstruerede vacuumrør med rubidiumelektrode, hvormed man iagttager denne effekt.

Foredragsholderen gik derefter over til sine egne undersøkelser paa dette omraade; han havde anvendt lignende rør som Elster og Geitel kun med elektrode av natrium-kaliumlegering, men ikke faaet nogen nævneværdig virkning før han en dag, egentlig tilfældig, havde sendt utladninger fra et induktorium gjennom røret; da havde han faaet en kraftig effekt; røret var altsaa paa en eller anden maate bleven ”prepareret” ved utladningen. Denne effekt adskilte sig fra Hallwackeffekten baade ved at den var meget kraftigere og derved at strømmen gjennom røret først avtok naar lyset utelukkedes, men derpaa ved belysning igjen steg langt høiere end før. Denne lyselektriske effekt var ikke tidligere iagttaget.

Foredragsholderen viste derpaa prepareringer av et par saadanne rør og forsøkte ved disse at faa frem den anomale effekt; dette var forbundet med stor vanskelighet da spændingen paa lysnettet varierede for sterkt under forsøket.

Formanden takkede for foredraget og ønskede foredragsholderen al mulig fremgang med sine undersøkelser.

O.E. Schiøtz

**Alf Sinding Larsen** (1870 – 1924). Han var opptatt av nettopp overføring av bilder over lange avstander. Han tok i 1916 ut patent på en slik metode. En kan fortsatt finne dette patentet på nettet med adressen : <http://www.google.com/patents/US1175313>

## Møte fredag 26. april 1912

**Program: Cand. real. Devik: Max Planck: Ueber neuere thermodynamische Probleme.**

**Cand.real. Devik** refererede et foredrag som Planck holdt i Berlin i december i fjor. Planck skiller mellom 2 metoder i termodynamiken; den ene støtter sig utelukkende på varmeteoriens 2 hovedsætninger uten at gjøre sig nogen forestillinger om varmens natur, medens den anden ved hjelp av den mekaniske varmeteori sammen med atomistiske betraktninger søker at skaffe sig klarhet over varmen.

Han anstiller derefter betragtninger over det egentlige indhold av de 2 hovedsætninger; særlig fremhæver han, hvorledes den første kun gir uttrykk for energidifferenser og den anden kun for entropidifferenser, medens de absolute værdier er utilgjengelige for den klassiske termodynamikk. Her træder da de nyere teorier supplerende til idet relativitets- principet oppstiller uttrykk for et legemes absolute energiindhold, og Nerust's varmeteorem gir uttrykk for et legemes absolute entropi, han gir videre en del eksempler paa betydningen av dette Nerust's teorem for termodynamikens videre utvikling.

Han gaar endelig over til de atomistiske betragtninger over varmens natur; disse leder til det besynderlige resultat, at energien synes at have en atomistisk struktur – et resultat, som vilde være altfor påfaldende, hvis ikke samtidig teorien for varmestraaling var kommen til det samme; denne saakaldte kvante-hypotese har været anvendt allerede paa mange omraader og har git gode resultater; Planck mener, at den har fremtiden for sig og sikkert vil bidrage til at kaste lys over det som foregaar inden molekylverdenen. –

O.E. Schiøtz



## Møte fredag 27. mai – 1912

**Program: Telegrafinspektør E. Rasmussen: Om elektrisk jernbanedrift.**

Spørsmålet om elektriske drift av jernbaner er jo nu meget aktuelt; derfor har man i mange lande nedsat kommissioner for indgaaende undersøkelse av sådanne baners drift og anlæg, og disse undersøkelser har været drevet i flere aar – delvis under meget store omkostninger. Foredragsholderen mente at gi det bedste indblik i saken ved at referere de viktigste punkter av disse kommissioners udtalelser om de forskjellige anlægssystemer, deres fordele og ulemper; særlig fremhævede han det, som kunde faa betydning for eventuelle elektriske baner i Norge.

Tilslut fremviste foredragsholderen en række meget interessante lysbilleder fra en del større anlæg, saa man fik et udmerket indtryk av de mest anvendte systemer og banemateriell.

O. E. Schiøtz

## Møte fredag 20. september 1912

**Program: L. Vegard: Bøining av Røntgen-straaler ved krystaller (efter M. Laue) og banerne for joniserende partikler (efter C.T.R. Wilson)**

Efter en liten historisk oversigt over røntgenstraalerne og de teorier, man har opstillet om disse gav foredragsholderen et resumé av en avhandling av dr. M. Laue angaaende røntgenstraalernes bøining ved krystaller. Da disse straalers bølgelængde er saa liten har det hittil været umulig at påvise bøiningsfænomener.

Laue tænker sig nu en krystal som et rumgitter og tænker sig bølger av meget liten bølgelængde falde på denne krystal; han finder da teoretisk at den hidfaldende straaile vil avbøies saaledes at man i visse retninger faar bestemte maxima; disse maxima vil være av forskjellig orden, mer eller mindre fremtredende, men alle symmetrisk fordelt om den ubøiede straaile.

For at verificere dette ved eksperiment lot han en smal bundt røntgenstraaler falde paa en krystal og opfanget bak krystallen strålen paa en fotografisk plate; han fik da frem en sterk lysflek svarende til den ubøiede straaile og rundt om denne symmetrisk ordnet lysflekker svarende til de forskjellige maxima, idet de av x<sup>ste</sup> orden var stærkest; dette viste saa foredragsholderen ved lysbilleder.

Foredraget foranlediget en del bemerkninger fra professorerne Schiøtz, Bjerknes og Størmer og Dr. Holtmark. Derefter viste foredragsholderen ved lysbilleder resultaterne av et arbeide av C. T. R. Wilson, hvem det har lykket at fotografere de joniserende partiklers baner under deres gang gjennom en gas.

Fremgangsmaaten var den almindelige med pludselig expansion av en fugtig gas; men ved en egen anordning opnaar han at expansion, jonisering og fotografering foregaar akkurat i samme øieblik; derved faar han paa fotografiet kun den kondenserte vanddamp om selve de joniserende partikler og altsaa et direkte billede av deres baner. Ved samtidig at anvende elektriske felter lykkedes det ham endog at faa adskilte billeder av de positive og negative joner. –

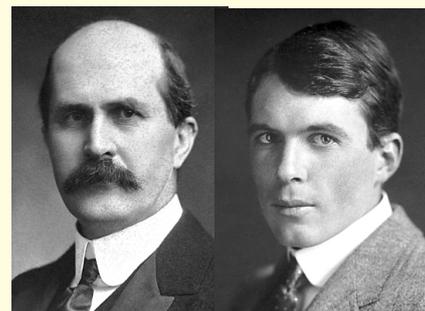
O.E. Schiøtz.



Et meget artig foredrag der Vegard beskriver røntgendiffraksjon og snakker om Wilsons tåkekammer. Foredraget ble holdt på en tid før Bragg og sønn gjorde sine arbeider. Som vi kanskje husker fikk Laue Nobelprisen for sitt arbeid i 1914 og Bragg (far og sønn) i 1915. Det var faktisk Vegard som gjorde Bragg oppmerksom på Laues eksperimenter.



Max von Laue



Bragg (far)

(sønn)

## Møte fredag 28. november - 1912

**Program: Universitetsstipendiat Frk. Gleditsch: Om radioaktive transformationer.**

Efter en liten historisk oversigt over de radioaktive fænomener gav foredragsholderen i korte træk en beskrivelse av de radioaktive transformationer og redegjorde for de love, hvorefter transformationerne foregår.

Derefter gikk Frøkenen over til at omtale de teorier, der var opstillet for at forklare fænomenerne, og nævnte da, hvorledes Rutherford, der var den første som gav en teori, for at faa en forklaring; måtte gjøre visse antagelser om de utsendte partikler, først længe efter blev det paavist, at disse hans forutsætninger var rigtige.

Endelig gav foredragsholderen tilslut en del eksempler paa, hvorledes teorien fuldstændig forklarer at det ene stof dannes av det andet inden de enkelte familier ved at der stadig gives av elektrisk ladede partikler.

**Derefter avholdtes valg paa ny formand; dr. Holtsmark blev valgt ensstemmig.**

G. Holtsmark



**Ellen Gleditsch**

Hun var nettopp kommet hjem etter et 5 år langt opphold hos Marie Curie.

## Møte fredag 24. januar 1913.

**Program: Cand. real. O. Frivold. Om termomagnetiske effekter.**

Foredragsholderen indledet med en historisk utsigt over en række effekter – nær beslegtet med de thermomagnetiske – og som samtlige skyldes forandringer i kondensable medier frembragt ved magnetiske felter.

Derefter gav foredragsholderen en fremstilling af sine egne utstragte undersøkelser.

De thermomagnetiske effekter var undersøkte for de magnetiske metaller jern og nikkel for de Heusslerske legeringer samt for de umagnetiske metaller platin, platiniridium, kobber, sølv og guld.

For jernets og nikkelets vedkommende var forsøkene mettet på en nøiagtig maaling af den longitudinale og transversale effekts variation med den magnetiske feltsstyrke.

De Heusslerske legeringer, hvorover der ikke tidligere forelå kvantitative maalinger var af foredragsholderen gjort til gjendstand for vidtgaaende undersøgelser der nærmere omtaltes. Saaledes undersøktes effektens afhengighet af aluminiumsgehalten, af temperaturen, af magnetfeltets styrke, samt – af legeringernes forhistorie.

Det viste sig at de termomagnetiske effekter i mange henseender forholdt sig som magnetiserbarheter.

Det var ogsaa lykkedes foredragsholderen at vise at de to umagnetiske stoffe platin, og platin iridium viser en termomagnetisk effekt, derimod kunde den ikke paavises for kobber, guld og sølv.

Tal. nævnte at mange forsøk hadde været gjort for at forklare effekterne ut fra elektronteorien, men dette var langt fra endnu lykkedes.

Det interessante foredrag blev illustrert ved en række lysbilleder.

Formanden takket for foredraget og lykønsket foredragsholderen med de smukke resultater.

Foredraget gav anledning til en del ordskifte, hvori deltog foruten foredragsholderen de herrer Prof. Sylow, Dr. Holtsmark og Dr. Vegard.

G. Holtsmark

## Møte fredag 7. mars 1913.

### *Program: Foredrag af Cand.real. Kristian Norby: Om traadløs telefon.*

De forskjellige systemer som hadde været forsøgt til overførelse af tale uten traadforbindelse faldt ifølge foredragsholderen i to hovedgrupper:

1. De der benytter sig af variationer i et elektrisk felt.
2. De der søker at præge lydens variationer paa en eller anden art af elektriske bølger.

Til den førstnævnte gruppe hører hydrofonien, samt induktionstelefonen.

Af systemer der beror paa overførelse ved elektromagnetiske bølger gjennomgikk taleren tre hovedtyper.

1. De termiske telefoner der benytter varme bølger.
2. De optiske telefoner der beror paa periodiske forandringer i en lysbue overført paa en fjerntstaaende selencelle.
3. Endelig de egentlige radiotelefoner, hvorved lyden overføres ved indpregede variationer i et tog af elektriske (Hertzske) bølger.

Det var denne sidste typen hvorved man har opnaaede bedste praktiske resultater, og som foredragsholderen gjorde til gjenstand for en mer indgaaende behandling.

Den største vanskelighet man hadde at kjempe med var, at de frembragte bølgeløshet, hadde en for stor dæmpning. Denne vanskelighet blev først overvundet ved Paulsens kontinuerlige bølger, og senere til like ved den saakaldte "Stosseingang".

Dr. Vegard der fungerede under formandens fravær takkede foredragsholderen for hans greie fremstilling af et for teknik og videnskap saa ergerligt problem.

Foredraget gav anledning til en del bemerkninger af Overlærer Henricksen og ingeniør Sinding-Larsen.

G. Holtsmark

## Møte fredag 4de April 1913

### *Program: Foredrag af Cand.real. Gunnar Holmsen om Farvefotografi*

Foredragsholderen indledet med at nævne en række tidligere forøsk der er gjort for at gjengi naturens farver ad fotografisk vei. Saaledes nævntes forsøk af Lubeck, E. Bequerell, Daquerre, samt den berømte Lippmanske methode der bestaar i frembringelse af staaende lysbølger.

Dernæst gikk taleren over til den saakaldte tofarvemetode der først var undersøkt og anvendt af Maxwell

En utvikling af denne methode er den Lumirske, der hidtil har opnaaet de bedste resultater.

Metoden samt dens fordele og mangler blev nærmere gjennomgaaet af taleren. Fremstillingen blev anskueliggjort ved et stort antal smukke lysbilleder af farvefotografier.

Formanden takket for foredraget og fordi foredragsholderen hadde git selskapet anledning til at se de mange smukke billeder.

En række spørsmåal angaaende fremgangsmaaten ved fotograferingen blev fremsat af forskjellige medlemmer og besvarede af foredragsholderen.

G. Holtsmark

## Møte fredag 11. April 1913.

### *Progeam: Foredrag af Dr. L. Vegard over: Lysgivning ved kanalstraaler.*

Foredragsholderen indledet med en oversigt over enkelte vigtige forhold vedrørende lysemissionen; og gav derpaa et utførligere resume af de af ham i Tyskland utførte undersøkelser over lysgivning ved kanalstraaler, og paaviste herunder hvilken betydning resultaterne hadde for lysproblemet og særlig for forstaaelsen af de saakaldte seriespektra.

Foredraget var ellers tilblevet ved en række lysbilleder.

G. Holtsmark



## Møte fredag 19. september 1913.

### *Program.*

**1. Professor C. Størmer: Beretning fra sidste nordlysexpedition med fremvisning af nordlysfotografier.**

**2. Dr. L. Vegard: Fotografering af nordlysspektret.**

Professor Størmer redegjorde først i korthed for den expedition han sammen med meteorolog B.J. Birkeland hadde foretat til Alta i maanederne mars og april, for at skaffe et større materiale til bestemmelse af nordlysets høide.

Planen for observationerne var med enkelte forbedringer væsentlig den samme som anvendt ved foredragsholderens første expedition; dog blev der nu for at sikre nøiagtigere resultater benyttet en betydelig længer basislinje end ved første expedition.

Det var lykkedes expeditionen i det korte tidsrum fra 3dje mars til 1ste april at skaffe til veie et righoldig materiale. – Professoren fremviste ved lysbilleder i alt 45 parallaxe fotografier, der utgjorde omtrent en tiendepart af det hele materiale.

Derefter gav dr. Vegard en beretning om en reise han hadde foretat til Alta, der særlig var rettet paa en undersøkelse af nordlysets spektrum.

Planen hadde været at undersøke spektret samtidig som nordlysets høide blev bestemt og saaledes om mulig faa undersøkt spektret i de forskjellige atmosfæresjikt. Dessuten var det af særlig vigtighet overhovedet at faa en nøiagtig bestemmelse af linjernes bølgelængder der tidligere ikke hadde været tilstrekkelig kjent.

Til disse undersøkelser medbragtes en lyssterk spektrograf med stor dispersion samt et spektroskop "à vision direct" med skrue til aflæsning af bølgelengderne. Endelig foretoges parallaxe fotografering samtidig fra Bossekop og Haldeobservatoriet.

Det viste sig at bestemmelse af variationer i spektret – med nordlyshøiden, bød paa store vanskeligheter paa grund af den ringe lysstyrke. Et enkelt nordlys gav intet billede paa den fotografiske plate i spektrografen, og i spektroskopet var for de fleste nordlys kun nordlyslinjen (5571 Å) og et par linjer idet blaa synlige, men ingen paafaldende variationer blev iagttat.

Med spektrografen blev tat i alt 4 plater, hvoraf en optokromatisk for fotografering af den grønne linje. Fotograferingen med ultrarapidplater hadde git 6 linjer i blaa og violet. De tre sterkeste 4708.0, 4278.0 og 3914.6 der var bestemt ved særlig stor nøiagtighet stemte inden feilgrensen overens med tre typiske linjer i kvælestofspekret, nemlig koderne af tre af de sterkeste baand i det negative baandspektrum.

Det viste sig at de mest fremtrædende højder i nordlysspektrets blaa og violette del saavel med hensyn paa bølgelengde som intensitetsfordeling stemte overens med det kvælstofspektrum, som fremkommer naar denne gas bruges til at lyse ved elektriske straalers indvirkning.

Denne spektraltype er fælles for positive og negative straalere, og de sterkeste nordlyslinjer alene kunde ikke afgjøre spørsmålet med hensyn til arten af de elektriske straalere.

Foredraget gav anledning til bemerkninger af professorerne Mohn, Geelmuyden, Størmer og Dr. Holtsmark.

G. Holtsmark

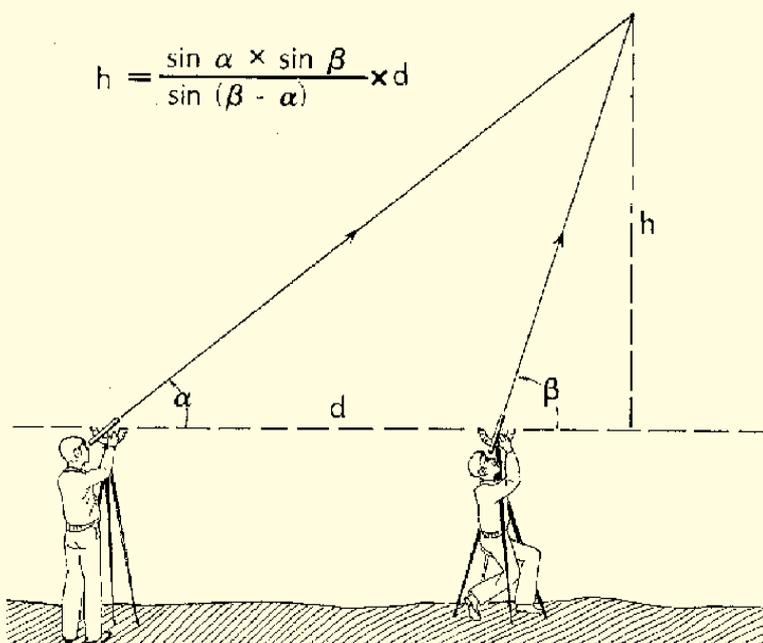


**Carl Størmer** (1874 – 1957). Størmer, som var både matematiker og fysiker, holdt 4 foredrag i Selskapet. Han var også Selskapets formann i 1915. Han ble professor 29 år gammel i 1903 og han var professor i 43 år! Størmer arbeidet en periode som Kristian Birkelands assistent, og nordlysforskning opptok det meste av hans vitenskapelige karriere. Han utviklet i 1909 sammen med Ole Krogness et spesielt kamera for å fotografere nordlyset. Det var spesielt høyden av nordlyset som var det store stridsspørsmålet. Størmer fotograferte nordlyset samtidig fra to eller flere stasjoner. Når avstanden mellom observatørene var kjent kunne en fastlegge posisjonen av nordlyset mot bakgrunnen av kjente stjernebilder.



Hovedproblemet var å identifisere samme punkt i nordlyset - *observert samtidig* fra de to stedene. For å mestre det hadde Størmer telefonforbindelse med sine observatører. Ved å identifisere kjente stjernebilder på fotografiene kunne han finne sikteretningene nøyaktig. Metoden gjorde det mulig å bestemme høydene til flere punkter i nordlysformen. Høydene for den maksimale intensiteten i selve lyset, og for underkanten og overkanten av formen ble regnet ut.

Nordlysets høyde er ulik for forskjellige nordlysformer, og høyden varierer også med tiden og med geografisk posisjon. Om en ville oppnå en fullstendig oversikt, var det nødvendig å utføre høydemålinger over tidsrom som dekket flere solflekkperioder. Høydefordelingen av omkring 20 000 nordlys observert på denne måten viser at de aller fleste nordlysene har maksimal intensitet mellom 90 og 150 km.



Figuren viser en såkalt *parallaksemåling* av nordlysets høyde. Metoden krevde at to observatører observerte samme nordlysformasjon samtidig, og målte vinkelen mellom horisontalen og siktelinjen mot nordlysformasjonen. Når en kjente avstanden mellom observatørene, *d*, var det lett å beregne nordlysets høyde over bakken, *h*, etter formelen på figuren. På denne måten ble høyden for maksimal intensitet og for overkant og underkant av nordlyset bestemt. Avstanden mellom observatørene var fra 50 km til 200 km.

## Møte onsdag 8de oktober 1913



### Program:

1. Stud. Holtsmark: Nyere undersøkelser av Rubens over varmetstraaler med store bølgelængder.
2. Professor Bjerknes: Meddelelser fra Leipzig.

Student Holtsmark gav en fremstilling af metoderne til undersøkelse af varmetstraaler med meget stor bølgelængde, saaledes som metoden er brugt i anvendelse af Rubens ved isolering af de saakaldte reststraaler, og beskrev hvorledes man kunde isolere straalene ved en passende anvendelse af linser. Videre bestemmes de apparater, der tjente til maaling af de meget små energimængder. . Foredragsholderen nævnte tilslut at Lindemann hadde angitt en enkel modell for en elektrisk oscillator, der gav det smuge tal der svarte til de af Rubens isolerte straalere. Foredraget illustrertes med en række plancher.

Formanden takket for foredraget og gav derpaa ordet til **Professor V. Bjerknes**, som indledet med at fortælle lidt fra det fysiske selskap i Leipzig og omtalte særlig en del forsøk af Marx der gikk ut paa at undersøke lysets struktur. Han var kommet til det resultat at lyset selv – med saa liten intensitet at man skulde ha merket virkningen av de enkelte energikvanta allikevel viste en kontinuerlig fordeling. – Efter et par bemerkninger om at relativitetsprincippet nu syntes atter at tape grund i Tyskland gikk Professoren over til at fortælle fra sit eget institut, om forhold og arbeidsvilkaar og plan for arbeidet.



Som eks. paa de arbeider som utførtes viste professoren frem et planche-hefte, der gav fordelingen af de meteorologiske elementer i forskjellige høider, helt til omkring 10000 m over havet. Professoren fremhævet bl.a. det merkelige forhold at vindene undertiden gikk motsat trykgradienten. –

Formanden takket for de interessante meddelelser.

Vegard nævnte i tilslutning til foredragsholderens meddelelse om Marx's forsøk at lignende forsøk var gjort af Campbell ved Cavendish laboratoriet ogsaa med negativt resultat. Fremkom med en del spøragsmaal angaaende meteorologiske plancher der besvaredes af foredragsholderen.

G. Holtsmark

**Johan Peter Holtsmark** (1894 – 1975). Johan P. Holtsmark er en av de mest betydelige fysikere vi har hatt. Han holdt 6 foredrag i Fysisk selskap og her er vi ved hans første, da han bare var 19 år gammel.



Johan Peter er sønn av Gabriel Holtsmark (se neste side) som var formann i Fysisk Selskap i dette året (1913). Johan P. Holtsmark studerte i Oslo, Würzburg, Leipzig, Göttingen og London. Han ble dr.philos. i 1918 på en avhandling om intensitetsforløpet i serie-spektra fremkalt ved katodestråler. Han var amanuensis ved Universitetets fysiske institutt 1920–23 og ble professor ved NTH i 1923, bare 29 år gammel. Han var professor i Oslo i perioden 1942 – 1964.

Holtsmark publiserte et stort antall avhandlinger, hovedsakelig innenfor atomfysikk og akustikk. Særlig kjent er hans banebrytende arbeider i bølgemekanisk spredningsteori sammen med H. Faxen fra 1926.

I årene 1934–37 etablerte han ved NTH et kjernefysisk laboratorium. En av hans bragder var oppbyggingen av en 0,5 MeV Van de Graaff generator som sto ferdig i 1936. Dette var den første akselerator i Nord-Europa og den gjorde det mulig å delta i eksperimentell kjernefysikk på høyde med det beste internasjonalt.

Da Holtsmark flyttet til Oslo fulgte akseleratoren med. Han la derved grunnen for det kjernefysiske forskningsmiljøet ved Universitetet i Oslo. Han stod dessuten for oppbyggingen av et akustisk laboratorium, og etablerte en forskningsgruppe i faste stoffers fysikk.

**Gabriel Holtsmark** (1867 – 1954). Født i Asker og hører til den store Holtsmarkfamilien på Tvetter. Far til Johan Peter. Han var selv fysiker og formann i Fysisk selskap i 1913 og 1921.

Han arbeidet en periode som lærer og skrev flere lærebøker i fysikk. Fra 1901 – 1902 var han ved universitetet i Würzburg og studerte hos Wilhelm Wien. I 1902 tok han doktorgraden på arbeidet "*Eine Methode für die Intensitätsmessung von Röntgenstrahlen nebst einer Berechnung der Wellenlänge derselben.*" Han arbeidet på Landbrukshøyskolen på Ås. Fra 1910 var han aktuar i forsikringsselskapet Fram.

I fysikksammenheng er han kanskje mest kjent som forfatter av flere lærebøker i Fysikk for gymnaset. Det er da boka han sto for sammen med Daniel Isaachsen. Denne læreboka var sammen med Bruun og Devik de dominerende i en lang rekke år.



Et koselig bilde av de 2 Holtsmark-fysikerene tatt på Tvetter i Asker ca 1897. Gabriel Holstmark har sønnen Johan Peter på fanget. Videre ser vi mor og hustru Margrete Weisse Holtsmark.

### **Møte fredag 28. november 1913.**

**Program:**

**Aktuar C. Christisansen: Om regnemaskiner med demonstrationer af forskjellige typer.**

Foredragsholderen gav først en med lysbilleder illustreret oversigt over regne- maskinteknikkens utvikling og gav herunder en mer vedgaaende beskrivelse af enkelte vigtige typer.

Derpaa fremvistes el. demonstreredes et stort antal regnemaskiner af forskjellig art dels for summation, dels for multiplikation, hvoraf enkelte funktionerete ved hjælp af en elektrisk motor.

G. Holtsmark

## Møte fredag 19. desember 1913.

**Program: Kontorchef T. Engset: Om de elektromagnetiske bølgers forplantning under trådløs telegrafering.**

Foredragsholderen gav først en oversikt over de teoretiske arbeider, som var gjort på dette område og viste saa, hvordan man av de Maxwellske ligninger kan finde uttrykk for de størrelser, som under normale forhold bestemmer rækkevidden av de elektromagnetiske bølger; derefter omtalte han de faktorer, som virker forstyrrende under telegrafien og kom herunder ind på de eiendommelige skyggesoner, der er fundne omkring Rundemanden. Endelig fremviste foredragsholderen i en del plancher resultater av observationer fra stationer på Spitsbergen; herav syntes det at fremgå at lydstyrken varierede på en maate der mindet sterkt om variationerne i de jordmagnetiske elementer paa samme sted.

Foredraget fremkaldte en del bemerkninger fra docent Vegard, som fandt det meget sandsynlig at nordlysene kunde stå i forbindelse med de nævnte variationer.

Polyteknisk forening elektroteknikergruppe var innbudt til møtet.

**Efter møtet foretoges valg; i stedet for den fratredende formand dr. G. Holtsmark valgtes dr. L. Vegard, der samtidig fratraadte som sekretær; som ny sekretær valgtes cand. real. Kr. Norby.**

L. Vegard

## Møte fredag 23. januar – 1914

**Program:**

**Dr. G. Holtsmark: Meddelelser om den nyopdagede Starkeffekt.**

**Dr. L. Vegard: Elektrisk absorpction i vakuumrør.**

Dr. Holtsmark meddelte, hvordan Stark ganske nylig trods store vanskeligheter havde opnaaet at spalte spektrallinjen  $H\beta$  i 5 komponenter ved et meget kraftig elektrisk felt. Dette fænomen byder imidlertid teorien store vanskeligheter – det kan ikke forklares ut fra den klassiske elektrodynamikk.

Derimot har Warberg vist at man delvis kan komme til en forklaring ved Bohrs ganske nylig fremsatte teori om straalningen fra atomet, bygget paa Rutherfords atommodell. Dette gikk da foredragsholderen nærmere ind paa. Starkeffekten maa derfor ansees som en seir for Bohr. Videre var det av interesse at se, hvordan Zeeman-effekten forklaredes ved Bohrs teori; her viste det sig at denne teori ikke strak til, den maatte forbedres.

Formanden havde en del indvendinger at gjøre mot Bohrs antagelser; særlig kunde han ikke være enig i at straalningen kun skulde finde sted, naar elektronet forandrede hastighet.

Derefter grep formanden selv ordet og meddelte resultaterne av en del forsøk over gasabsorption i vakuumrør, som han havde foretat dels i Cambridge, dels paa herværende fysiske institut omkring 1909. Her er han kommen til det resultat at gasabsorptionen maa bero paa, at gasmolekylerne forbinder sig med katodemetallet og saaledes gaar tabt. Angaaende detaljer henvises til dr. Vegards avhandling (Videnskapselskapets skr. Mat.nat. klasse 1913 nr. 7)

Ingeniør Sinding Larsen kunde ikke være enig med Dr. Vegard i hans opfatning av gasabsorptionen, men vilde heller anta en disaggregation av gasmolekylerne, formanden imødegik dette, idet han mente at man burde, naar det var mulig, gjør en mindre radikal antagelse.

L. Vegard



G. Holtsmark



L. Vegard

## Møte fredag 5. februar 1914

*Program: Stud. real. Helland: Nyere undersøkelser over det elektriske elementærkvantum.*

Foredragsholderen omtalte først kortelig de ældre maater at bestemme elementærkvantumet e paa ved at la vanddamp kondensere sig om ionerne, og gikk saa over til de nyere undersøkelser av Millikan. Denne benytter en helt anden metode, idet han nemlig med mikroskop observerer bevægelsen av en enkelt partikel i et elektrisk felt i stedet for en samling av partikler. Han faar ved denne metode saa tilfredsstillende resultater, at mulige feil ved bestemmelsen av e kun skulde være at søke i de konstanter, som benyttes ved beregningen. Foredragsholderen viste da, hvordan Millikan havde gjennomgaaet alle disse konstanter en for en ved nye undersøkelser og derefter endelig kommet til  $4,77 \cdot 10^{-10}$  e.s. som værdi for e.

Dernæst omtaltes Ehrenhafts undersøkelser; han havde benyttet meget mindre partikler end Millikan og var kommet til det resultat at der eksisterte mindre dele av elektricitet end det antagne elementærkvantum; men hans resultater er blevene sterkt kritiserte; den almindelige mening er, at de forutsætninger hvorpaa han støtter sine beregninger ikke holder stik for saa smaa partikler.

Formanden takket foredragsholderen for hans greie fremstilling av dette interessante emne.

Ordet blev derpaa git til dr. Holtsmark som gav en del supplerende bemerkninger til sit foredrag om Starkeffekten. Dette gav igjen anledning til et par bemerkninger fra formanden og kontorchef Engset.

L. Vegaard

## Møte 20. februar 1914

*Program: Overlærer Bj. Bjerke "Radioelementerne og det periodiske system."*

Foredraget var bygget over en del arbeider af Henesy, Saddy og Fajans over radioelementernes indbyrdes slegtsskapsforhold, og foredragsholderen holdt seg særlig til arbeider af Fajans offentliggjorte i Phys. Z.S. for 1913.

Grundlaget for anordningen av radioelementerne finder de nævnte forfattere i deres elektrokemiske egenskaper og disses forhold til de straalinger, der ledsager omvandlingerne, og følgende enkle love viste sig at holde stikk.

1. Ved en  $\alpha$ -straaleomvandling er det dannede produkt mer elektropositivt end den direkte modersubstansen.
2. Ved en  $\beta$ -straaleomvandling er det dannede produkt mer elektronegativt end modersubstansen.

Disse egenskaper benyttedes ved anordningen i det periodiske system og det viste sig at man fik en naturlig anordning om man antog at produktet ved en  $\alpha$ -straaleomvandling blev forflyttet to horizontale rækker til venstre og ved en  $\beta$ -straaleomvandling 1 plads til høire i forh. til modersubstansen.

Paa denne maate blev videre radioelementernes omraade hver plads i det periodiske system opfyldt af en hel række elementer af forskjellig atomvegt, men kemisk ens. En saadan række kaldes en phiade. Dette førte til den opfatning at et kemisk element blev at betragte som en blanding af flere, og den atomvegt – man finder af en saadan phiade vil være væsentlig bestemt ved atomvegten af den længst levende komponent.

Formanden takket for den klare fremstilling af dette yderst interessante emne, rettet en del spøragsmaal til foredragsholderen, som af denne blev besvaret.

L. Vegard

**Bjarne Heffermehl Bjerke** (1883 – ?) ble cand. real. i 1908. Han var først adjunkt på Røros og ble så overlærer i matematikk og fysikk på NLH Ås i 1910. Han ble professor i 1919.

## Møte fredag 6. mars 1914



**Program: Stud. real. Jebsen: Om homogene sekundære røntgenstråler.**

Foredragsholderen ga en oversigt over en række undersøkelser over de av Barkla opdagede homogene røntgenstråler og dermed sammenhengende fænomener. Først omtaltes Barklas egne forsøk, og hvorledes denne hadde kunnet paavise straalernes homogenitet; videre gjennemgik taleren de viktige undersøkelser av Sadler, samt de undersøkelser av Whiddington, der viser sammenheng mellom de homogene røntgenstråler og de samtidig ensitterte sekundære katodestråler.

Ved en række plancher og tabeller vites hvorledes røntgenstraalernes absorption henger sammen med emissionen av de homogene stråler; det vistes at de homogene stråler først indtræder naar haardheten overskrider en vis grænse og samtidig med den homogene stråling optræder sterk absorbtion. – Foredragsholderen gjennemgikk de homogene strålinger for de fleste metaller og viste hvorledes haardheten paa en lovmæssig maate avhænger av atomvekten. Videre vistes at de homogene sekundære katodestrålers intensitet varierede fuldstændig paa samme maate som de homogene røntgenstråler, hvilket med bestemthet tydet paa, at de 2 gjensidig betinget hverandre. – Tilslut omtaltes den betydning de homogene stråler har under studiet av krystalstruktur (Laue og Friedrichs forsøk).

Formanden takkede for foredraget og gjorde et par spørsmål som taleren besvaret; hvorpaa Dr. Holtmark fikk ordet. Han omtalte i tilslutning til de av foredragsholderen nævnte forsøk av Bragg, at det var lykkedes Herweg at fotografere Røntgenstrålespektret og Mosley og Darwin at beregne de enkelte linjers bølgelængde. Det viste sig at han paa denne maate fikk Balmerske serier, som for tyngre elementer kan betraktes som analoge med vandstofspektret.

**Jørg T. Jebsen (1888 – 1922).** Jeg tror det var Jørg Jebsen som holdt dette foredraget (det sto Debsen i protokollen). Jebsen er en ganske ukjent fysiker som har gjort en innsats innen relativitetsteorien. Se artikkel av Nils Voje Johansen og Finn Ravndal i *Fra Fysikkens Verden*, nr 4, 2004, side 96 – 103.

## Møte fredag 20. mars 1914.

**Program: Meteorolog B.J. Birkeland: Om de international polarundersøkelser i forbindelse med Amundsens ekspedition.**

Møtet holdtes i Anatomiske instituts store foredragssal og foranledningen var indbudt Polyteknisk forenings kemikergruppe; der var dessuten adgang for alle interesserede. Angaaende selve foredraget henvises til vedlagte utførlige referat i *Tidens Tegn* for 21. mars 1914.

Efter foredraget takkede formanden foredragsholderen og ønskede ham held i dette betydelige foretagende, hvori han hadde faaet saadan ansvarsfull stilling.

Formanden bragte derpaa paa bane spørsmålet, om ikke observationer av nordlys og magnetiske storme burde indgaa i undersøkelserne; han fremholdt hvor overordentlig værdifulde samtidige magnetiske observationer for alle disse stationer omkring nordlysbeltet vilde være. Dette gav anledning til diskussion, hvori deltok herrerne Professor Mohn, professor Strømer, direktør Steen, meteorolog Birkeland og formanden. Alle var i grunden enige med formanden, men det blev fremholdt, at dette vilde sette for store krav til stationernes utrustning og øke omkostningerne i en væsentlig grad; man mente imidlertid at burde henstille til komiteen at ha tanken under overveielse.

Tilslut takket formanden de indbudne for fremmøte og professor Goldschmidt takkede paa Kemikergruppens vegne for indbydelsen.

L. Vegaard

**Bernt Johannes Birkeland (1879 – 1955)** var meteorolog som kom fra Kristiansand og arbeidet ved Meteorologisk institutt. Han publiserte flere arbeider. Var med Størmer til Alta for å fotografere nordlys (se side 33).

## Her følger et utdrag fra Tidens Tegn 21 Mars 1914.

”Fram” som midtpunkt i en kjede av videnskabelige undersøkelser  
Ekspedisjonens meteorolog om planen for de aerologiske observationer.  
Gjøa ekspedisjonens enestaaende videnskabelige materiale.

Her fulgte et fotografi av ”Frams traadløse mottagerapparat”.

Lederen av de meteorologiske undersøkelser, som er en av ”Fram”-ekspeditionens viktigste oppgaver, kandidat Birkeland, fortalte igaar i et møte i Fysisk selskap hvordan planen for disse undersøkelser er lagt. Med ”Fram” som midtpunkt skal det organiseres en international kjede av observationer, som iverksettes efter beslutning av den internationale kommission for videnskabelig luftseilads. Hovedvegten skal lægges paa de aerologiske observationer, bestemmelse av vindretning og vindstyrke og dessuten i størst mulig utstrekning av luftens temperatur, lufttrykket og fugtigheten i de forskjellige lag og til den størst mulige høide. I parentes bemerket er ”Fram”-ekspeditionen den første ekspedisjon som utrustes med instrumenter for slike aerologiske observationer. Der skal opprettes en række pilotstationer og observatorier omkring polbasinet, som skal foreta observationer i sammenheng med dem som foretas om bord i ”Fram”. Russland skal opprette to observatorier og fire pilotstationer. Den tyske statsobservatorium paa Spitsbergen skal ogsaa delta i undersøkelserne. Danmark har allerede færdig to stationer, en paa Island og en paa Grønland. Endelig deltar Kanada og De forenede stater. Den norske stat er opfordret til at utstyre observatoriet paa Haldde i hvert fall som pilotstation. Vi gjengir nedenfor en kartskisse hvor de forskjellige observatoriets og stationers plads er angit.

Her fulgte kartskissen!

Om bord i ”Fram” vil det bli indrettet et fuldstændig moderne observatorium, og ved hjelp av et traadløst mottagerapparat, som er specielt utarbeidet for ekspeditionen, vil man staa i rapport med utenverdenen. Blandt andet er det tanken at ”Fram” hver uke skal søke at faa traadløse tidssignaler fra Spitsbergen. – De aerologiske observationer vil bli foretat ved hjelp av pilotballoner. ”Fram” skal i alt ha 1000 pilotballoner med – dessuten ved meteorologiske drager, smaa balon captifs med vedhængende registreringsapparater. Og endelig større fritflyvende balloner ogsaa med registreringsapparater. Disse fritflyvende balloner, som kan være en 2 – 3 meter i diameter, eksploderer naar de har seilet en viss tid, og apparatet falder da ned. Det er forsynt med en faldskjærm, saa det ikke skal knuses i faldet og dessuten er det fæstet til det en ganske liten ballon i en lang snor. Naar apparatet er faldt ned, svæver denne ballon 15-20 meter over stedet, hvor det ligger, saa det blir lettere at finde det igjen.

De forskjellige stationers iagttagelser skal publiceres med den størst mulige hurtighet og paa grundlag av disse publikationer skal saa den internationale kommission foreta en samlet bearbeidelse av de vundne resultater. Paa foranledning av formanden, dr. Vegard, oplyste hr. Birkeland, at det ombord i ”Fram” ogsaa vilde bli foretat magnetiske observationer, nordlysfotografering og andre fysiske iagttagelser.

I denne forbindelse uttalte direktør Steen, at de magnetiske observationer, som Amundsen hadde foretat under ”Gjøa”-expeditionen hadde fremskaffet et materiale, som baade i betydning og omfang var uten sidestykke hittil. Det var saa stort, at det endnu vilde gaa adskillige aar før bearbeidelsen av det var færdig. Men naar bearbeidelsen forelaa vilde det vise sig, at Roald Amundsen hadde været en av førerne i utviklingen av den magnetiske videnskap.

## Møte fredag 3. april 1914.

### Program: Professor H. Goldschmidt: Om den elektriske ledningsevne i alkoholiske løsninger.

Professor Goldschmidt meddelte resultater av forsøk, som han hadde hatt i gang siden 1905 over esterifikasjonshastigheter i alkoholiske oppløsninger. Under disse forsøk var han stadig nødt til å bestemme den elektriske ledningsevne av oppløsningen, og satt derfor inne med et stort materiale herover.

Professoren fremholdt at alt hva man tidligere kunde finne anført om dette var mer eller mindre feilagtig paa grund av den omstændighet, at vel neppe nogen før 1904 nogensinde hadde fremstillet absolut vandfri alkohol. Professoren gikk saa nærmere ind paa de overordentlig store vanskeligheter man var utsat for ved fremstillingen av absolut alkohol; det var dog tilslut lykkedes å finne en brukbar metode.

Forsøkene viste at de alkoholiske oppløsninger i flere retning avvek meget fra de vanlige; dissociationsgraden var meget mindre og det var vanskelig å oppnå fullstendig dissociation. Ved bestemmelse av ledningsevnen viste det seg at molekylvekten av det oppløste stoff spilte meget liten rolle. Affinitetskonstanterne i absolut alkohol var gjennomgående små og tilsætning av vand bevirket at esterifisering gikk langsommere; men ledningsevnen for syrer tiltok allikevel med vandmengden.

Professoren hadde for å forklare forholdene ved disse oppløsninger oppstilt en teori, som stod i god overensstemmelse med eksperimenterne, så lenge man holdt seg til små vandgehalter; for større vandgehalter derimot stemte den ikke. Noen forklaring paa dette hadde Professoren endnu ikke; men han kunde gi en empirisk formel, saa at han var i stand til å beregne den katalytiske virkningen av et stoff for alle vandgehalter efter én bestemmelse av ledningsevne og én katalytisk bestemmelse.

Formanden takkede for foredraget og gjorde et par spørsmål som Professoren derpå besvarte.

L. Vegard

## Møte fredag 14. april – 1914

### Program: Dr. V. Goldschmidt: Om krystallernes indre bygning.

Foredragsholderen gav en oversikt over de resultater som var nådd ved studiet av krystallernes indre struktur. Man var begyndt med å legge til grund regelmessigheter ved overflaten og spaltbarhet; man tænkte seg krystallen bygget opp av uendelig små stykker av krystallenes egen form. Dette støttest paa vanskeligheter, da man ikke kan fylde helt et rum med legemer av alle krystalformer; da maatte man anta mellomrum. Derved kom man over til den tanke at krystallen var oppbygget av punkt-gittere, som var ordnet paa visse bestemte maater.

Der oppstilledes flere systemer, blant disse viste Soehneckers seg mest hensigtsmessig for krystallografisk behov. Nu kunde der blive spørsmål om, av de ytre egenskaper å slutte seg til noget om punktsystemerne, her hadde det vist seg nyttigt særlig å studere kemisk sammenatte stoffers krystallformer og til like indføre kvantitative sammenligninger.

Et meget verdifullt hjelpemiddel hadde man faaet i studiet av krystallernes optiske egenskaper og særlig i de nyeste forsøk av Laue og Bragg over røntgenstråalernes interferens ved gjennomgang gjennom og refleksjon fra krystaller. Foredragsholderen gav en del eksempler paa de resultater man paa den maate var kommen til; blandt andet viste det seg at Soehneckes system var i god overensstemmelse med eksperimenterne.

Formanden takkede for foredraget og gjorde et par spørsmål, som foredragsholderen besvarte.

*Derefter gav sekretæren en oversigt over Selskapets finansielle status, det fremgikk derav at budgettet balancerede nogenlunde. I tilknytning hertil foreslog formanden kontingenten for fremtiden sat til kr. 1.00 pr. semester istedet for pr. aar, for at man skulde kunde avvertere møterne om fornødent; dette vedtoges.*

*Derefter hævedes møtet.*

L. Vegard



**Heinrich Jacob Goldschmidt** (1857–1937). Han er fra Østerrike og tok doktorgraden i 1881 på avhandlingen “*Über die Darstellung und Oxydation der Sebacinsäure sowie über einige neue Derivate der Glutarsäure*”. I 1901 kom han til Kjemisk institutt (UiO) for å overta professoratet i kjemi etter Peter Waage. Han hadde dette til 1929 da Ellen Gleditsch fikk denne stillingen.

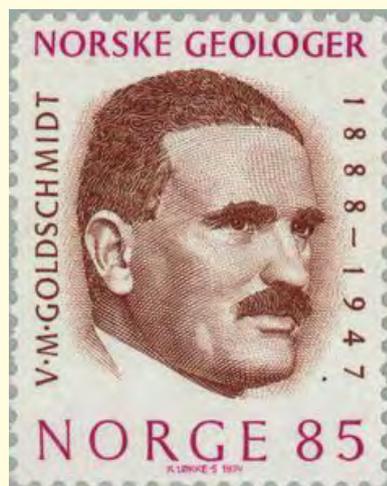
**Victor Moritz Goldschmidt** (1888 – 1947) er sønn av Heinrich Goldschmidt. Han ble født i Zürich og kom til Norge i 1901 da faren ble professor i kjemi. Han tok artium i 1905, studerte under W.C. Brøgger. Han studerte i 1908-09 i Wien og 1911-12 i München. Han ble universitetsstipendiat i 1909, og tok doktorgraden i 1911 på arbeidet “*Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet*”. Dette gav han i 1912 Fridtjof Nansens belønning for fremragende forskning. I 1912 ble han ansatt som dosent ved Universitetet i Oslo.

Da han i 1914 søkte et professorat i Stockholm ble han ansatt enstemmig, men Universitetet i Oslo rakk med oppsiktsvekkende hurtighet å tilby ham et tilsvarende læresete før den svenske ansettelsen ble approbert. Etter 15 år i Oslo ble han i 1929 kalt til et professorat i Göttingen. Han vendte tilbake til Oslo i 1935 sammen med faren som hadde pensjonert seg i 1929 og flyttet til sønnen.

Han var opptatt av praktisk og industriell utnyttelse av råstoffer og var i flere år fra 1917 leder av Statens Råstoffkomité. Selv engasjerte han seg i utvinning og utnyttelse av olivin.

Victor Goldschmidts skrev i 5 bind “*Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegens*” og senere 9 binds verket “*Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente*” som regnes som hovedverk innen norsk vitenskapsliteratur, og som et i bokstavelig forstand grunnleggende verk i moderne geokjemi.

Victor Goldschmidt er den internasjonalt best kjente og mest respekterte av de norske geologene, og hans betydning rekker langt inn i tilknyttede fag som fysikk, kjemi og anvendt geologi. Han bidro mer enn noen annen her i landet til å utvikle læren om bergartene til eksakt vitenskap. Senere kastet han seg over krystallografien og krystallkjemien og fornyet dem ved hjelp av nye metoder. Til sist utviklet han geokjemien i den grad at han i dag regnes som den moderne geokjemiens far. Samtidig bidro han til utvikling av nye produkter for norsk industri. Han hedres stadig rundt om i verden ved årlige Goldschmidt-konferanser, som holdes vekselvis i USA og Europa, og hver gang teller mer enn tusen geokjemikere som delegater.



Victor Goldschmidt på frimerke fra 1974 og Heinrich Goldschmidt som foreleser

## Møte torsdag 28. mai 1914

**Program: Cand. real. O. Krogness: Fra Halddde – observatoriet.**



Foredragsholderen fortalte fra observatoriet der oppe paa Halddetoppen – om dets anlæg og drift. Han selv og hans assistenter har nok at gjøre; for uten de almindelige meteorologiske observationer foretas magnetiske elektriske og jordstrømsobservationer; dessuten skal alt det derved erholdte materiale bearbejdes.

De havde allerede fundet adskilligt av interesse; særlig blev fremhævet en utpræget overensstemmelse mellem vindkurver og jordstrømskurver under sterke storme.

De havde ogsaa drevet med nordlysfotografering fra 2 stationer og havde enddog tat serier av nordlysbilleder med en langsomtgaaende kinematograf.

Tilslut fik selskapet se et forsøk paa kinematografisk fremstilling av nordlys – vel det første i sit slag.

Formanden takket for foredraget og uttalte sin anerkjendelse for det verdifulde arbeide Krogness ydet paa denne utsatte post.

Efter nogle bemerkninger av professor Størmer og docent Vegard hævedes møtet.

L. Vegard

**Ole Andreas Krogness** (1886 – 1934) studerte realfag ved universitetet i Kristiania. Han ble i studietiden assistent hos professor Kristian Birkeland, og arbeidet med det store materialet som forelå om magnetiske stormer og jordstrømmer, dels fra Birkelands egne ekspedisjoner og dels samlet fra en rekke observatorier verden rundt. Krogness bidrog til det store verket som Birkeland gav ut om magnetiske stormer, ***The Norwegian Aurora Polaris Expedition 1902–03.***

Krogness ble i 1912 den første bestyrer av Halddde observatoriet ("*den mest utsatte og værharde boplass her i landet*"). Han fikk i 1915 selskap av Olaf Devik med familie. Halddde ligger 900 m over havet, og Krogness bodde der i seks år med sin kone og to av etter hvert fem barn. Krogness gjennomførte et krevende arbeidsprogram, som omfattet observasjoner og registreringer av alle meteorologiske elementer (temperatur, fuktighet, trykk, vind, nedbør, vær, skyer), jordmagnetiske komponenter, jordstrømmer samt observasjoner og fotografering av nordlys i den mørke årstid. For dette siste formålet utviklet han et spesialkamera, som professor Carl Størmer senere benyttet i sitt arbeid med å måle høyden av nordlys.

Krogness var bestyrer av Geofysisk institutt i Tromsø (1918 – 1922) og professor ved Bergens Museum fra 1928.

Krogness holdt 3 foredrag i Fysisk Selskap – 2 av de som student og dette om Halddde.

*På bildet ser vi Ole Andreas og Dagny Krogness på Halddde observatoriet. De hadde til og med piano der.*



## Møte fredag 18. september 1914.

### Program:

*Amanuensis O. Devik: Elektriske svingningers indflydelse ved utladninger i vakuumsrør. –*

*Stud. J. Holtsmark: Forsøk over variationer i vandstoffets seriespektrum. –*



O. Devik



J. Holtsmark

Amanuensis Devik meddelte resultatene av undersøkelser han i Heidelberg hadde foretatt for å studere elektriske svingninger indflydelse ved utladninger i vakuumsrør. Han beskrev sitt apparat, som var bygget i tilslutning til undersøkelser over sekundære katodestraaler. – Ved sine forsøk kunne han påvise elektriske svingninger under utladningene, selv om apparatet var beskyttet på det omhyggeligste; han kom derfor til det resultat, at svingningene oppstår i selve røret ved at strømmen av elektroner er intermitterende. Derimot viste det seg at svingninger utenfra ingen indflydelse hadde på utladningene.

Foredragsholderen nevnte, hvordan dette forklarer flere uoverensstemmelser ved tidligere undersøkelser på disse områder; han meddelte i denne forbindelse også, at Professor Birkeland hadde støttet på disse svingninger i en meget kraftig form under sine terrelloforsøk.

Formanden takket for foredraget og stilte foredragsholderen et par spørsmål. Ordet ble derpå gitt til stud. Holtsmark.

Denne fortalte først om tidligere undersøkelser over variationer i vandstoffets seriespektrum. Man hadde ved variation av intensiteten funnet, at de små bølgelengder vokste fortere enn de lengere; samtidig fant man at absorpsjonen var mindre for de små enn for de større bølgelengder.

Vegard hadde ved kanalstraaler funnet, at forandring av hastigheten hos strålerne ingen forandring bevirket i intensiteten, det gjorde derimot trykforandring.

Holtsmark hadde benyttet katodestraaler fra Wehneltkatode og målte intensiteten av linjene under variation av tryk og spredning. Han fant ingen variation av forholdet  $H\beta/H\gamma$  ved spenningsforandring, derimot vel ved trykforandring. Ved variation av strømstyrken var forandringen liten.

Tilslut nevnte foredragsholderen hvordan Bohrs teori kunne anvendes til forklaring av disse forhold.

Formanden takket for foredraget og gjorde et par bemerkninger, derefter hævedes møtet.



Krogness-familien og Devik-familien feirer jul på Haldde 1916. Fra venstre er Dagny Devik med sønnen Finn. Han ble født på Haldde 6 mai. Videre er hushjelpen Sanna Iversen, barna Synnøve og Ole Andreas Krogness, Dagny Krogness og Ole Andreas Krogness. Finn Devik ble medisiner og var Strålevernets sakkynndige i strålebiologi.

## Møte fredag 2. oktober 1914.

**Program: Observator J. Fr. Schroeter: Stjernernes alder paa grundlag af spektralanalysen.**

Foredragsholderen gav en historisk oversigt over de resultater, man hadde indvendt ved spektralanalytisk undersøkelse af fixstjernerne.

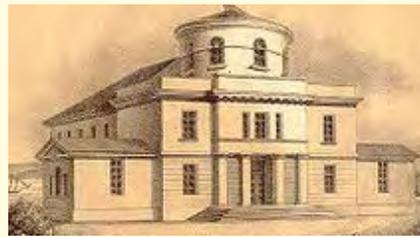
Først omtaltes den af Secchi opstillede klasseinndeling med fire typer, derpaa den af Vogel paa fysikalsk grundlag opstillede fordeling. Denne blev mer indgaaende behandlet.

Derpaa gikk foredragsholderen over til at omtale de ved Harvard ballonger ad fotografisk vei erholdte spektrogrammer. Han omtalte Pickerings klassifisering derpaa Miss Maurys og endelig Miss Kinnans undersøkelser. Pickerings bokstavinndeling er nu almindelig benyttet, og det paavistes hvorledes denne gav en fysikalsk utvikling [overstrøket: for] af stjernerne med temperaturen som inndelingsbasis.

Til slutning nævntes ogsaa Lockyets inndeling, der søker at fremstille saavel den op – som den nedstigende gren i stjernernes utvikling, i motsætning til de ovennævnte, der kun behandler den nedstigende gren fra høie til lave temperaturer.

Formanden takket for foredraget.

**Jens Fredrik Schroeter** (1857 – 1927) var astronom og observatør ved Universitetets observatorium. Han ble cand. real. i 1882 og professor i 1919. Schroeter utgav 1889 "*Über die tägliche Periode der Feuchtigkeit*" i Kristiania. Blant hans viktigste arbeider er "Untersuchungen über die Eigenbewegung von Sternen in der Zone 65–70 Graden nördlicher Deklination", "Bestimmung der Bahn des Kometen 1864 III" og "Meridianbeobachtungen von Sternen in der Zone 65–70 Graden nördlicher Deklination", som han utgav i samarbeid med Geelmuyden.



## Møte fredag 23. oktober 1914

**Program: Docent Dr. L. Vegard: Røntgenstråler og atomstruktur**

Foredraget dannet en naturlig fortsettelse af tidligere foredrag i selskapet over Laueeffekten og krystallanalysen. Efterat han omtalte Laues forsøk samt hans tydning af disse gav foredragsholderen en fremstilling af den mer anskuelige tydning af W.L. Bragg og gjorde særlig opmerksom paa de punkter hvori denne adskiller sig fra Laues.

De paa Laueeffekten grundede undersøkelser forfølger to hovedopgaver:

1. Analysen af krystallernes rumgitre.
2. Analyse af røntgenstrålernes sammensætning – deres spektrum.

Den første opgave var tidligere behandlet i selskapet af Prof. V. Goldschmidt og tal. vil derfor væsentlig hefte sig ved spektralanalysen og dens betydning for studiet af atomernes indre. Tal. beskrev den Braggske refleksjonsmetode og viste hvorledes man med kjenskapet til en krystals rumgitter kan beregne stråleernes absolute bølgelængde. Derpaa omtaltes mer utførlig Moseleys bestemmelse af bølgelengdene for elementernes homogene egenstrålinger samt de yderst enkle love som forbinder de forskjellige elementers røntgensspektre. Ved at lægge til grund Rutherford's atommodell og de Bohrske antagelser for successionen kunde Moseley forklare lovmæssigheter for en af linierne – ved at anta at samtlige elementer besad en indre ring af fire elektroner der cirkulerte om den positive kjerne. Endelig nævntes at man ogsaa hadde paavist bøining for  $\gamma$ -stråler og bestemte deres bølgelængde. Ved sammenstilling af maalingerne for  $\gamma$ -stråler med  $\beta$ -strålers magnetiske spektra hadde Rutherford optilt en enkel hypotese for  $\beta = \text{oz}$   $\gamma$ -strålernes dannelse i atomet, idet han bygget paa de planckske energikvanta – en hypotese tal. kortelig skisserte. Foredraget illustrertes ved en række lysbilleder.



## Møte fredag 13. november – 1914

**Program: Universitetstipendiat frk. Ellen Gleditsch: Rutherford's atommodell anvendt paa radioelementerne.**



Frk. Gleditsch gav først en oversikt over det periodiske system. Det hadde alltid voldt vanskeligheter at faa radioelementerne placeret i dette system paa grund av den ringe kjendskap, man igrunden har til de radioaktive stoffes kemiske egenskaper.

Det var imidlertid lykket Flack at inndele radioelementerne i grupper, saakaldte pleiader, hver med et karakteristisk element; elementerne inden hver pleiade var meget vanskelig at skille fra hinanden; disse grupper faar sin plads nederest i hver vertikalrække av det periodiske system. Det har da vist sig, at hver gang et radioaktivt stof avgir en  $\alpha$  – partikkel, gaar det 2 pladse tilbage, avgir det en  $\beta$ -partikel gaar det 1 plads frem i det periodiske system.

Avgiver en et stof  $\alpha$  – og  $\beta$  – partikler vil det saaledes komme tilbake til samme række i systemet. Dette stof, som efter sine egenskaper ikke kan adskilles fra det oprindelige, har en lidt mindre atomvegt; disse stoffe kaldes da isotoper. Bestemmes atomvekten faar man i virkeligheten kun en gjennomsnittsværdi for disse isotoper.

Foredragsholderen gikk derpaa lidt nærmere ind paa Rutherford's atommodell og hvordan man efter denne kunde tænke sig av spaltningen av  $\alpha$  – og  $\beta$  – partikler fra et radioaktivt atom.

Som karakteristisk konstant for atomet hadde det været foreslaaet istedetfor atomvekt at benytte et saakaldt atomnummer, bestemt ved antallet av positive ladninger i atomet. Denne anskuelse har fundet støtte netop ved de nævnte forhold hos radioelementerne. Særlig denne isotopi havde man flere eksempler paa.

Formanden takket for foredraget, efter et par bemerkninger av overlærer Bjerke og formanden hævedes møtet.

L. Vegard

## Møte fredag 27. november 1914

**Program: Justerdirektør D. Isaachsen: Arbeidsmetoder ved det internationale meterbureau.**

Foredragsholderen gav først et overblikk over meterbureauets tilblivelseshistorie og forklaret dernæst ved lysbilleder nærmere indredningen av institutets bygning og de enkelte rum. Man stiftet bekjendtskap med de forskjellige apparater og fik et indblik i de metoder som fandt sin anvendelse her, hvor præcisionstekniken saa at sige var drevet til det yderste. De resultater som herved var naaet, stod da ogsaa fuldt paa høide med tidens krav. Ikke bare ved længdemålinger og veininger, men ogsaa i den industrielle teknik hadde meterbureauet bevirket betydelige fremskridt.

Formanden takkede for foredraget og gav ordet til amanuensis Devik som fremviste et nyanskaffet episkop og gav prøve paa dets ydelsesevne.

Derefter hævedes møtet. –

L. Vegaard

Kr. Norby.

## Møte fredag 11. desember 1914

**Program: Docent dr. L. Vegard: Starkeffekten og solens elektriske tilstand.**

Foredragsholderen omtalte først kortelig Zeemanneffekten og viste hvorledes denne lot sig forklare uten dypere kjendskap til atomernes indre. Man behøver kun at anta elektroner bundne ved kvasielastiske kræfter.

For at forklare spaltningen ved et elektriske felt (Starkeffekten) maa man derimot ha et nærmere kjendskap til atomernes struktur. Zeemann – og Stark – effekten viser mange karakteristiske forskjelligheter som foredragsholderen paapekte. Saaledes avtok Starkeffekten gjennemgaaende sterkt ved voksende atomvegt, og man fik ved sterke

felter særlig for vandstof spaltet linjer i et meget stort antal komponenter. Endvidere omtaltes at den bekjendte forbredning av linjerne ved høit tryk fik sin forklaring ved Stark-effekten. Taleren gjennemgik forsøk paa forklaring av Voigt, Warburg, Schwartzschild og fæstet sig særlig ved Bohrs teori som den mest vellykkede og som den der gav den rigtige forbindelse mellem forskyvninger av komponenten og linjens serienummer.

Foredragsholderen nævnte derpaa at man ved Starkeffekten havde et middel til at undersøke mulig tilstedeværelse av elektriske felter paa solen. Dog havde man den vanskelighet at lavt nede hvor de sterkeste felter maatte forutsættes at være, optraadte særlig stoffe med meget liten Starkeffekt.

Taleren gjorde en overslagberegning som tydet paa, at der paa solen i høiden kunde være rent lokale felter som kunde paavises ved Starkeffekten. Et almindelig elektrisk felt av saadan styrke over hele solen vilde føre til et for stort potensial. –

**Efter foredraget foretoges valg paa ny bestyrelse. Professor Størmer valgtes til formand efter Dr. Vegard, der blev staaende som viceformand. Til sekretær valgtes amanuensis O. Devik efter cand.real. Kr. Norby som fratraadte.**



## Møte fredag 5. februar 1915

**Program: Professor V. M. Goldschmidt: "Thermodynamik og geologi."**

Foredragsholderen paaviste hvordan termodynamikken, loven om likevegtstilstandens avhengighet av temperatur og tryk, kunde anvendes til løsning av geologiske spørsmål. Det eksempel, som først er blevet helt gjennomarbeidet er saltmineralernes krystallisation ved inddampning av havvand.

De mineraler vi finder i saltlagene, representerer dels likevegtstilstande under selve ultraphallisationen, dels yngre likevegtstilstande under senere geologiske prosesser. Ogsaa dannelsen av de naturlig silikatmineraler kan betragtes fra likevektslærens synspunkt, disse har især været anvendt paa krystallisationen av smeltemasser. Som foredragsholderen tidligere har paavist, kan imidlertid termodynamikkens læresætninger anvendes paa hvilken som helst mineraldannende proces, forutsat at reaktionen forløper tilstrækkelige længe indtil likevegt er oppnaet. Likevegtsforandring med variation av temperatur og trykk kan benyttes

til slutninger om de temperatur-trykbetingelser, som maa ha hersket under dannelsen av visse mineraler eller mineralkombinationer. Foredragsholdeen nævnte anvendelsen av kvarts som geologisk termometer, og den saakaldte volumlov. Til bestemmelse av temperaturens og trykkets indflydelse paa likevegtstilstanden kan vi som foredragsholderen har vist, med fordel benytte termodynamikkens tredie hovedsætning, theoremet av Nernst, specielt i saadanne tilfælder, hvor gasarter som kulsyre eller vanddamp deltar i reaktionen. Vi kan saaledes bestemme de temperatur-trykbetingelse, som i en given geologisk tid har hersket paa de forskjellige steder, maa vi ha et utgangsmateriale hvis likevegtstilstande hurtig forandres med temperatur og tryk. Hertil er særlig lerskiferbergarter og deres derivater vel skikkede. Foredragsholderen viste ved et kart, hvorledes man derved kunde danne sig et billede av temperatur-trykkfordelingen i den kaledoniske fjeldkjæde mellem Gudbrandsdalen og Tronhjemsfjorden.

Formanden takket for foredraget; efter nogle bemerkninger av cand.min. Vogt og foredragsholderen, blev møtet hævet. –

Carl Størmer

Olaf Devik



## Møte fredag 19. februar 1915

### Program: Foredrag av Dr. philos. Th. Wereide: Statistisk som grundlag for termodynamikken

Foredragsholderen paapakte hvilken rolle den (statiske) mekanikk og kvanteteorien spilte i den moderne fysikalske ide for at bygge op et billede av stoffers konstitution og han gikk særlig ind på det arbeide der er utført for gjennom statistiske betragtninger at klargjøre de termodynamiskse størrelser og love.

Foredragsholderen gikk nøiere ind paa den klassiske termodynamiske entropifunktion og de uttrykk, som av Boltzmann og Gibbs er fundet for entropien ut fra statistiske metoder; der paapektes, hvorledes Gibbs formel, der ikke som Boltzmanns lige var utledet for gaser, men for et helt generet system materielle punkter, kunde gjøre kvantitativt regning for en række forhold; særlig exakt var dens overensstemmelse med erfaringen paa enkelte omraader som de en-atomige gasers varmekapacitet og de Brownske-bevægelser.

Foredragsholderen viste ved at ta flere konkrete anvendelser (det osmoseiske tryk, Sorets fænomen), at det Gibb'ske princip om den fuldstændig uordende bevægelse hos stoffet førte til rigtige resultater; foredragsholderen omtalte utførlig en del av sine egne undersøkelser, der gav som resultat, at Gibbs formel lot sig bringe over i den klassiske, det uttrykk, som han fandt for entropien, gir som konsekvens ogsaa Nernts teorem; som anvendelse viste han, at en statistisk behandling av for eksempel frysepunktdepressionen og av det osmotiske førte til de velkjendte formler, hvis egentlige indhold dermed vilde være klargjort. Efter en omtale av kvanteteorien forhold til Boltzmann og Gibbs formler gikk foredragsholderen en del ind paa sammenhængen mellom den statistiske betragtning og de termodynamiske fænomeneres retningslov; at varme lige kan overføres fra høiere til lavere temperatur; det synes som om statistiken her ikke helt ut kan gjøre regning for forholdene, idet en gruppe kaotiske tilstande under vanlige forhold ikke vil optræ, uagtet de statistisk mulige.

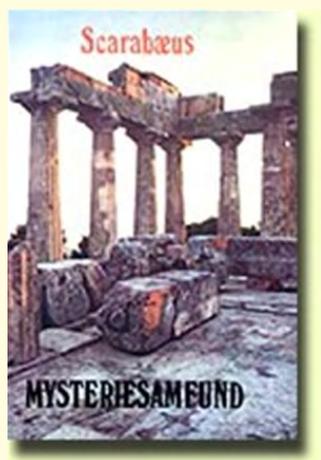
Formanden takket for foredraget.

Carl Størmer

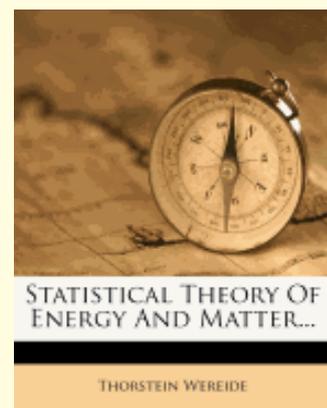
**Thorstein Wereide** (1882 – 1969) holdt 3 foredrag – dette og 2 i 1917. Han var universitetsstipendiat og fikk i 1919 Vegards dosen-tur. Hans primære oppgave var å gi fysikkundervisning for medisiner-studenter, og senere for studenter ved Farmasøytisk institutt og ved Norges veterinærhøgskole. Dette var forløperen til biofysikkgruppen på UiO. Det var Aadne Ore som overtok etter Wereide.

Wereide tok en doktorgrad i 1913 over diffusjon i løsninger, og arbeidet med statistisk mekanikk. Han ga ut en lærebok "**Fysikkens naturlover**" i 1928 for sine studenter.

Wereide var svært opptatt av mystikk. I 1948 skrev han en bok "**Mysterisamfund**" under pseudonymet "Scarabæus" (se optrykk under). Han skrev flere bøker og ikke minst han malte. Han har gitt en stor samling malerier til Nordfjord Folkehøgskole.



Wereide hadde undervisningsrom i Farmasøytisk institutt, men da hele Fysisk institutt flyttet til Blindern i 1935 fikk han rom og kurssal ved instituttet.



## Møtet fredag 5. mars 1915

*Program: Foredrag av professor C. Størmer: "Undersøkelser over solflekkenes elektromagnetiske felter ledet av Mt. Wilson-observatoriet."*



Foredragsholderen skildert som indledning hvorledes astrofysiken var skapt ved spektralanalysens anvendelse paa studiet av himmellegemernes bevægelse, kemiske sammensætning og fysikalske forhold. Spesielt viktig er studiet av solen, vor nærmeste fixstjerne, og her har især de senere aars undersøkelser git et meget rikt materiale og yderst interessante resultater.

Foredragsholderen behandlet utførlig de resultater man hadde fundet angaaende de magnetiske felter paa solen efterat det var lyktes at paavise Zeemann-effekten. Han gav en interessant skildring av det berømte Mt. Wilson-observatorium, hvis fortrinlige beliggenhet og rike hjelpemidler sætter det en særstilling blant de astronomiske observatorier; et begrep om præcisionen der opnaaes, faar man naar man hører, at de anvendte teleskoper og gittere tillater en maaling av skarpe spektrallinjer med en nøiagtighet av 0.0002 Ångstrøm; det er da ogsaa lyktes Hale at paavise Zeemann-effekt ikke lige for solflekkerne, men ogsaa for solen for øvrig. Ved en række lysbilleder illustrerte foredragsholderen sin skildring av Mt. Wilson-obs.; saaledes blev det vist en række billeder av solen, tat efter Hales spektroheliografiske metode ved at registreres fotografisk en bestemt spektrallinje, mens spektrografens spalt passer det billede, teleskopet danner av solen.

Foredragsholderen gikk saa over til at fremstille sine egne undersøkelser over solflekkenes magnetiske felter. Han hadde tat sit utgangspunkt i den spiralformige struktur, som de spektroheliografiske fotografier hadde vist var typiske for solflekkerne, og under antagelse av, at den elektriske ionisation paa solen maa være sterk, hadde han beregnet det geometriske forløp av det kraftfelt, som en spiralformig strømning i en solflek vil frembringe. Ved plancher og en større traadmodell blev det matematiske resultat illustrert.

Størmer omtalte tilslut det problem som spørsmålet om de elektriske strømmer paa solen fører til: hvorledes det elektriske felt er. Det er en betydelig vanskelighet, at den elektr.-analogi til Zeemann-effekten, Stark-effekten, ikke er paavist for solen.

Viceformanden takket for det interessante foredrag; efter en kort diskussion om arten av de elektriske strømme paa solen blev møtet hævet.

Olaf Devik.

## Møte fredag 19. mars 1915.

**Program: Foredrag av professor Dr. B. Helland-Hansen: "Nogen dynamiske problemer i havforskningen."**

Foredragsholderen gav en med talrige og instruktive lysbilleder illustrert fremstilling av de problemer man i den senere tid har mødt ved studiet av bølgebevægelse og pulsationer i havet.

Han omtalte først det eiendommelige forløp som kreves for samme temp. og for samme saltgehalt viser ved tversnit av havet; den tydning at dette maatte søkes forklaret som resultat av bølgebevægelse viser sig at holde stik ved et nærmere studium i av bølger i havet.

F. skisserte raskt de forskjellige bølgers egenskaper og paapekte særlig hvordan tidevandsbølger reiser en række interessante problemer. Da den altid kommer med som et tillæg til de andre bølgebev., blir de optrædende problemer komplicerte. Overhodet kan de i svært liten utstrækning behandles analytisk, men maa studeres empirisk – ved direkte maalinger; i den snere tid er det lyktes at gjennomføre paalidelige strømmaalinger ialfald naar dybden ikke er for stor.

F. omtalte nærmere en del maalinger fra Storeggen; ved prof. Nansen og foredragsholderen skildret, var det lykkedes at skille ut to bevegelser ved grafisk dekomposition av vektordiagrammene: først tidevansbølger og saa en pulserende translationsstrøm.

F. gjennomgik nærmere de specielle forhold, som indtrær naar en bølge gaar nær land, og pekte paa hvilken række problemer der reiser sig, naar det gjelder at studere pulsationer og undervandsbølger i det aapne hav .

Til slut uttalte han ønsket om, at disse problemer i høiere grad end hittil maatte lokke matematikere og fysikere til at delta i løsningen av dem.

Formanden takket for det interessante foredrag. Efter en kort diskussion, hvor prof. Nansen, prof. Holm, docent Vegard og foredragsholderen deltok, blev møtet hævet.

Olaf Devik

**Bjørn Helland-Hansen** (1877 – 1957). Han studerte medisin og fysikk i Oslo. Ble med Kristian Birkeland for å studere nordlys. I en vinterstorm forfrøs han flere fingre som måtte amputeres og han ga opp medisinerstudiene. Han ble assistent hos Birkeland, men interessen gikk nå i retning oseanografi.



som han studerte i København under professor Martin Knudsen.

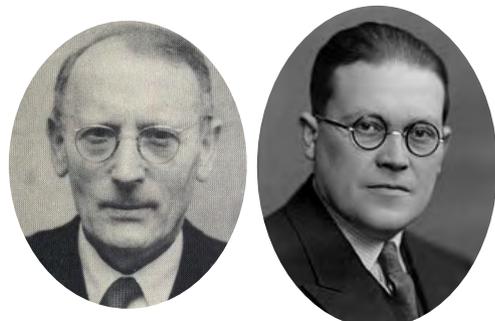
I 1900 ble han tilsatt som hydrografisk assistent ved Norges fiskeri-styrelse i Bergen, og innledet et mangeårig samarbeid med Fridtjof Nansen, som var zoolog ved Bergen Museum. I åra 1900 til 1905 gjorde Helland-Hansen og Nansen flere tokt med det nybygde forskningsfartøyet «Michael Sars», først og fremst i Norskehavet, og i 1910 var han på Michael Sars-ekspedisjonen med John Murray (oseanograf) til Nord-Atlanteren.

Helland-Hansen har fått det meste av æren for å ha opprettet Geofysisk Institutt i Bergen. Dette førte til at Vilhelm Bjerknes kom til Bergen for å styre den meteorologiske avdelingen ved instituttet. Det var her Bjerknes dannet den berømte "Bergenskolen" i meteorologi. Likningene om de atmosfæriske strømmer som Bjerknes utviklet, blei videreført av Helland-Hansen til å gjelde for havstrømmer, noe som la grunnlaget for den moderne fysiske oseanografi.

## Møte onsdag 21. april 1915.

### Program:

1. *Amanuensis Devik: Oversigt over den moderne vakuumteknikk. Demonstration av dr. Gaedes molekularpumpe.*
2. *Stud. real. Holtsmark: Den sidste nyhet: Dr. Gaedes diffusionspumpe (med demonstration).*



Olaf Devik

Johan Holtsmark

Det første foredrag gav en oversigt over gasarternes forhold ved lave tryk, hvorledes disse tryk maales og frembringes.

Herunder blev utførligere omtalt Martin Knudsens arbeider over ultrafortyndende gaser, og under omtalen av selve vakuumtekniken blev de moderne hjelpemidler nærmere gjennomgaaet. Tilslut blev dr. Gaedes molekularpumpe demonstrert og anvendt til utpumpning av et Røntgenrør.

Det andet foredrag gav et referat av det nyeste arbeid paa vakuumteknikens omraade, Dr. Gaedes diffusionspumpe (Ann. d. Phys.1915, p. ). Efter en gjennomgaaelse av hvorledes diffusionspumpen er bygget blev en diffusionspumpe demonstrert i virksomhet og anvendt til utpumpning av et utladningsrør.

Formanden takket for foredragene og eksperimenterne efter bemerkninger av Doc. Vegard og foredragsholderne blev møtet hævet.

Olaf Devik.

## Møte fredag 14. mai 1915.

**Program: 1. Foredrag av docent Dr. Vegard om muligheten av magnetfelt i atomernes indre.**

**2. Demonstration av et par apparater.**



Foredragsholderen gav først et indgaaende referat av Dr. Allens arbeide: "The Magnetic Field of an Atom in Relation to the Theories of Spectral Series" (Phil.Mag. Jan 1915) og omtalte herunder dette arbeides sammenheng med prof. Størmer arbeider over et elektrons baner i nærheten av en elementarmagnet, og med Bohrs atomteori; enkelte sider av Dr. Allens arbeide blev underkastet kritikk

og i forbindelse hermed gav foredrags-holderen et referat av sine egne undersøkelser over samme emne: "Remarks regarding the Series Spectrum of Hydrogen and the Constitution of the Atom" (Phil. Mag., May 1915). Formanden takket for det interessante foredrag og knyttet en del bemerkninger og spørsmaal til foredraget, hvorunder han bl.a. paapekte det dristige hypotetiske grundlag for Bohrs teori.

Docent Vegard besvarte forespørslerne. Dr. Holtsmark paapekte den rolle et elektrons eget magnetfelt maatte spille for atomets magnetfelt; herom blev der en diskusjon, hvori Dr. Holtsmark, docent Vegard og aman. Devik deltok. – Paa grund av den fremskredne tid blev møtet hævet; etterpaa fremviste docent Vegard et nyt apparat til relativ bestemmelse av en jernprøves magnetiske forhold.

Olaf Devik

## Møte lørdag 2. oktober 1915

**Program: Frk. universitetsstipendiat Ellen Gleditsch: Om radiums aktivitetskonstant og radiums levetid.**

Foredragsholderen omtalte tidligere forsøk av Boltwood og av Rutherford og Geiger, der gikk ut paa at finde radiums aktivitetskonstant og levetid.

Boltwood hadde maalt den hastighet, hvormed radium dannes av ionium og hadde derav beregnet radiums levetid til 1990 aar.

Rutherford og Geiger hadde direkte tallet antallet av  $\alpha$  - partikler, der utsendes fra en kjendt mængde radium og hadde efter anbringelsen av visse korreksjoner fundet radiums levetid til 1690 aar.

Foredragsholderen var av Boltwood bleven foreslaat at undersøke grunden til forskjellen mellem disse to tal og hun gav nu meddelelse om resultatet av disse forsøk. Ved hjælp av nye fældningsmetoder var det lykkedes hende at eliminere visse feilkilder i Boltwoods forsøk. Det første forsøk efter Boltwoods metode gav en levetid for radium av 1865 aar og efter at de overnævnte forbedringer var indført fandt hun tal der stemmer udmerket med Rutherford og Geigers værdi nemlig henholdsvis 1642 og 1674 aar i 2 forskjellige forsøk.

Foredragsholderen omtalte derpaa hvorledes man av den nu bestemte værdi for radiums levetid og av det kjendte forhold mellem uran og radium i de radioaktive mineraler kan finde uranets levetid, hun viste hvorledes den værdi hun kunde utlede av sit resultat, stemmer udmerket med de tidligere beregninger av uranets levetid. Formanden takket for det interessante foredrag og efter en kort diskussion, hvori deltok dr. Vegard, prof. Størmer og foredragsholderen blev møtet hævet.

J. Holtsmark.



**Ellen Gleditsch** (1879 – 1968) var den som innførte kjernekjemi i Norge. Hun arbeidet i Marie Curies laboratorium og studerte ved Sorbonne. I 1912 tok hun graden "*Licencie es Sciences*" og var senere i flere år stipendiat ved UiO. Hun ble dosent i radiokjemi i 1916 og professor i 1929.

Ellen Gleditsch bidro til at Norge kunne kjøpe 4 gram radium som ble brukt til stråleterapi ved Radiumhospitalet i 1930-årene. Hun holdt 6 foredrag i Fysisk Selskap. Vi kan spesielt peke på dette foredraget der hun forteller om sine utmerkede eksperimenter for å bestemme halveringstiden til radium. Som vi ser stemmer det utmerket med den halveringstid som vi nå bruker for Ra-226.



Ellen Gleditsch malt av Reidar Aulie  
1949



## Møte fredag 15. oktober 1915.

**Program: Hr. universitetsstipendiat Kr. Lous: Bevægelser blandt fixstjernerne.**

Foredragsholderen gav først en forklaring av Dopplers princip og dettes anvendelse i astrofysikken til bestemmelse av stjernernes radialhastighet, og omtalte dernæst de vanskeligheter som opstaar naar princippet skal anvendes i praksis. Hvis saaledes temperaturen forandrer sig  $1^\circ$  under ekspositionen vil der paa platen komme en forskyvelse svarende til 20 km hastighet. Nu anvendes derfor altid automatisk regulering av den elektriske opvarming saa temperaturen kan holdes praktisk talt konstant.

Campbell paa Lich – observatoriet hadde i 1890-aarene konstrueret en spektrograf, hvor der var tat hensyn til alle disse feilkilder og feilene i observationerne sank da fra 2,5 km til 0,5 km pr. sek. I 1910 forelaa der 1000 bestemmelser av stjerners radialhastighet. Campbell anvendte dette materiale til bestemmelse av solens egen bevægelse, idet han betraktet stjernernes hastigheter som tilfældig fordelt, og anvendte de mindste kvadraters metode. Hans bestemmelse av retningen for solen bevægelse avviker nogen grader fra det resultat, man tidligere var kommet til. Ved hjælp av denne værdi for solens egenbevægelse kunde nu Campbell reducere alle de observerede stjerne hastigheter og derved finde stjernernes egenhastighet. Der viste sig den merkelige omstændighet at stjerner i klasse II gjennomgaaende hadde større hastigheter end stjernerne i klasse I, at altsaa stjernerne faar gjennomgaaende større hastighet naar de blir ældre.

Foredragsholderen omtalte derefter hvorledes Dopplers princip hadde ledet til opdagelsen av en mængde dobbeltstjerner, idet disses hastighet varierer i konstante perioder. Ogsaa her var man kommet til et generelt resultat, idet det hadde vist sig at saavel dobbeltstjernernes periode som deres excentricitet steg med stjernernes alder. Dette stemmer med Darwin-Poincarés teoretiske slutninger, at banerne skal bli større eftersom stjernerne blir ældre. Formanden takkede for det interessante foredrag og efter en kort diskussion, hvori deltok dr. Vegard og professor Geelmuyden blev møtet hævet.

**Kristian Lous (1875 – 1941).** Han bestyrte Universitetsobservatoriet i Oslo fra 1919, til det ble nedlagt i 1934. Han har avhandlinger innenfor celest mekanikk, teorien for trelegemeproblemet og problemet om kometenes kosmiske opprinnelse. Almanakkredaktør 1928–41

## Møte fredag 29. oktober 1915.

**Program: Hr. docent dr. L. Vegard "Materiens evolution" (Korona og taakespektret efter Nicholson).**

Foredragsholderen omtalte først kort de forskjellige stjernetyper og forklarte hvorfor man i stjernetakerne kan vente at finde særlig enkle forhold, og gikk dernæst over til Nicholson's atomteori. Nicholson hadde først antat 4 grundstoffers hvis atomvegter han hadde beregnet, og han hadde ved passende kombination av disse kunnet faa frem alle de øvrige atomvegter. Nicholson's senere system bestod av en roterende elektronring med positiv kjerne. Svingninger kan da foregaa saavel i baneplanet som lodret samme og Nicholson kunde regne ut en række frekvenser der svarte til disse svingninger. Denne teori blev anvendt paa taakespektret og gav gode resultater. Imidlertid varierte de baneradier som fulgte av denne tydning, temmelig uregelmæssig, og Nicholson hadde derfor forandret sin teori, idet han hadde indført Planck's kvanteteori.

Dog viste det sig nødvendig at dele Planck's kvantum i 120 dele for at man skulde faa tilstrækkelig nøiaktighet. I likhet med Bohr hadde Nicholson endelig antat at det angulære moment i hans atom varierte efter en lineær funktion av de hele tal gange 120/delen av Planck's konstant. Han fik da tydet en række nye linier i taakespektret og solens korona.

Wolff-Rayet-stjernerne kunde ikke tydes ved hjælp av disse ringsystemer, Nicholson maatte derimot indordne deres linier i serier, der lignet Balmers vandstofserie. Nicholson hadde av dette sluttet at man i Wolff-Rayet-stjernerne har en kondensation fra taakerne, idet seriernes form er den samme som for almindelige atomserier, men deres konstanter var knyttet til Nebuliumspektret.

Foredraget illustrerertes ved en række plancher. Formanden takket for det interessante foredrag. Efter en kort diskussion, hvori deltok dr. Holtmark og foredragsholderen, fremviste formanden nogle fotografier av solflekker, som han netop hadde faat fra Mount-Wilsonobservatoriet i Kalifornien, hvorefter møtet blev hævet.



## Møte fredag 26. november 1915.

**Program: Hr. docent dr. phil. W. Werenskiold "Om beregning av tidevandsstrømmer".**

Foredragholderen omtalte de maalinger som var gjort av strømmene i havet. Før Nansen og Ekman i 1904 hadde konstruert en brukbar strømmemaalder hadde man kun meget unøyagtige bestemmelser av havstrømmene, som væsentlig var funnet ved hjelp av skibes avdrift. Helland-Hansen og Nansen hadde først opstillet resultatene av sine maalinger i fortløpende kurver, bedre var drimot den senere indførte metode hvorved strømmens retning og styrke blev sat op i et rektadiagram. Foredragsholderen gikk dernæst over til at omtale de perioder som man hadde funnet i strømmens forløp.

En hel del av disse perioder maatte føres tilbake til virkningen av tidevandet, som har en række perioder, der alle ligger i nærheten av 12 og 24 timer.

Ved analyse av strømkurver kunde foredragsholderen paavise en periode paa 12 timer og en paa 24 timer der var meget sterkt fremtrædende. Han hadde ogsaa funnet svakere svingninger paa 8 og 6 timers periode.

Foredragsholderen hadde ogsaa regnet ut koefficienterne i den harmoniske række som fremstiller strømmens forløp. Det viste sig da at kun koefficienterne for halve og hele døgn's periode blev store, alle de andre blev meget smaa. Han hadde derfor beregnet den kurve som kun disse første lod fremstillet og den viste sig at stemme meget nær med den virkelig maalte. Der kunde herav sluttet at de maalte strømkurver bestod av en konstant strøm og perioder paa henholdsvis 12 og 24 timer, derimot eksisterte der ingen 15 timers periode, saaledes som det tidligere var blit antat.

Viceformanden takket for det interessante foredrag og knyttet nogen bemerkninger til det.

Efter en kort diskussion hvori deltok professor Mohn, dr. Vegard og foredragsholderen blev møtet hævet.

J. Holtsmark



## Møte fredag 10 december 1915

**Program: 1: Foredrag av hr. stud. real. J. Holtsmark: "Om en direkte paavisning av Ampères molekularstrømmer". (Efter Einstein og de Haas).**

**2: Kort meddelelse av hr. docent dr. L. Vegard: "Elektriske felters indflydelse paa serieliniers dannelse"**

**3: Valg paa ny bestyrelse**



Det første foredrag gav et referat av Einstein og de Haas' arbeider offentliggjort i "Verhandlungen der deutschen physikalischen Gesellschaft" 8 heft, 1915. Det var lykket disse forfattere at paavise at magnetismen i en magnet skyldes roterende elektroner. Foredragsholderen gav en utredning av deres metoder, støttet til lysbilleder og mekaniske modeller.

Dernæst gav docent dr. L. Vegard en kort meddelelse om Kochs og Starks sidste arbeide. Disse hadde funnet at den tredje siderserie hos Lithium og Helium blev overmaade forsterket, naar lysemissionen foregik i et sterkt elektrisk felt.

Formanden takket for de interessante foredrag.

I den efterfølgende diskussion gav først dr. Vegard en meddelelse om forsøk der var blit gjort av ham til undersøkelse av den "omvendte Einsteineffekt". Doktoren hadde anvendt rotationshastigheter op til 400 omdreining pr. sek., men selv ved denne hastighet optraadte der ikke nogen merkbar magnetisme.

Formanden knyttet nogen bemerkninger til det sidste foredrag angaaende muligheten av at forklare den grønne nordlyslinien efter Starks effekt. Efter bemerkninger av ingeniør Sinding-Larsen, løytnant Kvale, dr. Holtsmark og foredragsholderne gikk man over til valget.

**Til formand valgtes professor O.E. Schiøtz.**

**Til viceformand overlærer Henrichsen**

**Og til sekretær amanuensis Frivold**

## Møte fredag 4. februar kl. 6.15 - 1916

**Program: Direktør Th. Hesselberg. "Friktion og varmeledning i atmosfæren."**



Foredragsholderen gav først en oversigt over de apparater der anvendes ved bestemmelsen av vindens retning og hastighet som funktion av tiden og høiden over havet.

Foredragsholderen utviklede dernæst ved en gjennomført beregning uttryk for friktionskoefficienten under den forutsætning, at luftpartiklernes hastighet forandrer sig liniært med høiden. Ved at indføre talstørrelser i de endelige formler viser det sig, at den vertikale turbulens er saa liten, at formlerne gjælder uten indskrænkning.

Lignende uttryk blev ogsaa utviklet for varmeledningskoefficienten. Av de fundne uttryk kan man beregne de varmemængder, der gaar gjennom en horizontal flate. Det viser sig da, at en ganske betragtelig del av den solvarme, der træffer jorden, utvider sig ved ledning. Ved inversioner er der liten transport og derfor stor temperaturgradient.

I havet har man lignende forholde som i luften. Dette skyldes de turbulente vandbevægelser. Her kan man opstille lignende uttryk som for tilstanden i luften.

Formanden takket for foredraget.

Efter en del bemerkninger av prof. Schiøtz og foredragsholderen hævedes møtet.

O.E. Schiøtz

## Møte fredag 25. februar 1916

**Program :**

**1) Justerdirektør D. Isaachsen: Referat. Om molekylbevægelse i sterkt fortyndede gaser.**

**2) Amanuensis O. Frivold: Demonstration med et varmeutvidelsesapparat.**

Det første foredrag gav en alm. oversigt over de molekylære tilstande i en gas ved forskjellig tryk og omtalte herunder de forhold som optræer, naar fortyndingen blir saa liten, at antal støt mot karvæggen blir væsentlig i forhold til støt molekylerne sig imellem. I denne forbindelse blev der skidseret en del forsøk, som er gjort for at bestemme molekylernes gjennemsnitlige hastighet ut fra den forutsætning, at gastykket skyldes molekylernes støt mot karvæggen.

De fænomener, som kan være av interesse at studere i forbindelse med trykkets forandring i en gas, er især diffusionen, viskositeten og varmebevægelsen. Herunder kan man skjelne mellem det tilfælde, at gas og væg har samme temperatur og det tilfælde, at der er en temperaturdifferens tilstede. I sidste tildælde er opgaven ikke helt løst.

Derefter blev prof. M. Knudsens arbeide over molekylær-strømning i kapillarrør ved forskjellig tryk nærmere behandlet. Knudsen finder store avvikelser fra Poisseuelles lov ved lave tryk og opstiller selv et uttryk, som angir den gjennomstrømmende gasmængdes avhengighet av trykket. Det opstillede uttryk er i fuld overensstemmelse med forsøkene. For meget lave tryk er utstrømningen uavhengig av trykkets størrelse; for større tryk blir utstrømningen mindre – naar et minimum og vokser for større tryk lineært med trykket i overensstemmelse med P's lov. Hans teori gir som resultat flere interessante ting, saaledes at man har minimum av utløp naar fri veilængde er fem gange rørets radius.

Formanden takket for foredraget og knyttet hertil et par bemerkninger angaaende kosinusloven for varme-straaling og kosinusloven som gjælder for gasmolekylernes refleksion fra en flate.

I tilknytning til et forsøk omtalt av foredragsholderen utspandt sig en diskussion mellem dr. Holtmark, foredragsholderen og docent Vegard.

**Amanuensis Frivold** viste dernæst frem et varmeutvidelsesapparat som nærmere blev omtalt. Et forsøk blev tilslut utført med apparatet.

Møtet blev derefter hævet.

O. E. Schiøtz

## Møte fredag 31 mars 1916.

**Program: Overlærer S. Henrichsen: Nyere undersøkelser av stoffernes magnetiske egenskaper.**

Foredragsholderen omtalte først de forsøk, der er gjort for at finde en forbindelse mellem elementernes magnetiske egenskaper og det periodiske system og omtalte herunder især den periodicitet japaneren Honda har fundet.

Hos de kemiske forbindelser og opløsninger har man søkt at finde den additive lov. Den gjælder i mange tilfælder, men ikke altid. Foredragsholderen hadde undersøkt en hel del stoffer av fedtrækkerne og fundet loven bekræftet for eksempel for fedtsyrenes vedkommende. Dette er bekræftet i den senere tid av Pascal. Men denne finder, at loven ikke gjælder, naar for eksempel det paramagnetiske surstoff indgaar i en forbindelse.

Videre har man undersøkt magnetiserbarhetens avhengighet av temperatruen. Curies, har fundet, at magnetiserbarheten er omvendt prop. med den abs. temperatur. I mange tilfælder har man fundet en avhengighet mellem paramagnetisme og ferromagnetisme

Curie mener der ikke er nogen væsensforskjel og begrunder dette med, at man har fundet en kontinuerlig overgang mellem para- og ferromagnetisme for eksempel hos de heuslerske legeringer.

Av nyere teorier nævnte foredragsholderen især Langevin's, som gjennomfører beregninger for gasarter. Weiss finder, at der maa eksistere et elementærkvantum av magnetisme, saaledes at et atom har et eller flere av disse kvanta. De forutsætninger han bygger paa angripes imidlertid av Honda. Denne utvikler en teori, hvor atomernes form spiller en avgjørende rolle. Likeledes omtaltes Gauss' magnetisme-teori og de nyeste undersøkelser over metamagnetisme av Overbeck og Weber.

Tilslut blev fremvist en række lysbilleder over forsøksanordninger, man har anvendt ved de magnetiske maalinger.

Formanden takket for foredraget og gjorde opmerksom den likhet der er mellem de moderne elektronteorier og Webers teori med Amperès molekylærstrømme.

Møtet blev derefter hævet.

O. E. Schiøtz

**Sophus Henrichsen** (1845 – 1928). Han tok reallærereksamen i 1871 og studerte 1878–79 fysikk i Berlin og Leipzig. Han var amanuensis ved UiO i perioden 1873–1879. Fra 1890 – 1920 var han overlærer ved Kristiania tekniske skole.

Sophus Henrichsen offentliggjorde undersøkelser over vannets spesifikke varme og over magnetisme i organiske forbindelser i *Annalen der Physik und Chemie*. En av disse avhandlingene ble belønnet med Kronprinsens gullmedalje. Dessuten studerte han ovner, teori for tørking, og skrev flere lærebøker

Henrichsen og hans hustru Julie testamenterte praktisk talt hele sin formue til Fysisk institutt ved Universitetet i Oslo, til et legat – "**Den gamle fysikklærers legat**". Legatets grunnkapital var ca. 115 000 kr. Det er mange hovedfagsstudenter i fysikk som har hatt gleden av å få midler fra dette legatet – stort sett til reiser og deltagelse i konferanser. Henrichsen var formann for Fysisk Selskap både i 1911 og i 1917.



## Møte fredag 28. april 1916

### **Program:**

**Kontorchef T. Engset: Foredrag om principerne for nogle av de nyeste sende- og modtagerindretninger for traadløs telegrafering**

Foredragsholderen gav først en oversigt over de to hovedtyper av generatorer, som anvendes i traadløs telegrafi, de som karakteriseres ved gnister og dampede svingninger paa den ene side og de generatorer, som kan karakteriseres ved lysbuen og udampede svingninger paa den anden side. Omtalte Paulsens generator og Goldsmidts generator. Principet for den sidste blev nærmere beskrevet. I den aller sidste tid er man begyndt at anvende en generator hvor frekvensen transformeres op ved hjælp av en egen type av statiske transformatorer. Ved 2 transformatorsæt faar man bølgelængden ned til 8 km, som er en passende bølgelængde. Samtidig har man opnaad at faa udæmpede bølger. Denne saakaldte grev Arcos generator blev indgaaende behandlet til dels ved lysbilleder. – Foredragsholderen nævnte, at denne generator skulde anvendes ved den nye station paa Frognersæteren. – Likeledes blev det til dette system anvendte interferensmodtager skidsret og virkemaaten angit. Foredragsholderen nævnte, at man var blit staaende ved krystaldektorer i den traadløse telegrafi og diskuterte nærmere hvordan man kunde forklare likeretningen i disse dektorer. Der blev tillike nævnt, hvordan man hadde benyttet sig av disse krystaldektorer til at uskadeliggjøre atmosfæriske forstyrrelser og eliminere svingninger. Formanden takkede for foredraget og knyttede hertil et par bemerkninger angaaende krystaldektorerens virkemaate.

Foredraget gav ogsaa anledning til en del bemerkninger av docent Vegard angaaende modtagerapparatet, som blev besvaret av foredragsholderen.

Møtet blev derefter hævet.

O.E. Schiøtz

## Møte fredag 29. september 1916

**Program: Prof. dr. V. Bjerknes: Om thermodynamiske maskiner, der arbeider under tyngdekraftens indflydelse.**

Under sit arbeid med luftens og havets mekanikk – specielt ved behandlingen av pasatvindene – var foredragsholderen kommet ind paa forhold, som lettere lot sig forklare, naar man i alle detaljer diskuterte en ideal thermodynamisk maskin, som arbeidedet under nogenlunde de samme betingelser, man har i maskinen.

Denne thermodynamiske maskin, som i sin enkleste form kun arbeider med et varmereservoir, og i sin fuldkomne form med to reservoirer – i begge tilfælder under tyngdens indflytelse – blev indgaaende behandlet. Av stor interesse var et overslag over nytteeffekten utført paa maskiner av stigende høide og som arbeidet med temperaturdifferenser man har i atmosfæren.

Formanden takkede for foredraget og gjorde et par spøragsmaal som blev besvaret av foredragsholderen.

Møtet blev derefter hævet.



## Møte fredag 15. oktober 1916

**Program: Docent dr. L. Vegard: Forklaring av Starkeffekten paa grundlag av den Rutherford-Bohrske atommodell.**



Foredragsholderen gav en oversigt over flere arbeider som søker at forklare Stark-effekten paa grundlag av den Rutherford-Bohrske atommodell.

Fra første stund av blev det bragt paa det rene, at Starkeffekten ikke lot sig forklare paa tilsvarende maate som Zeemaneffekten. Man maatte søke en anden løsning.

Warburg er den første, der har gjort opmerksom paa, at man maa søke et grundlag for en teori i Bohrs atommodell. Bohr har saa selv behandlet Starkeffekten ved hjælp av sin modell, og har utledet en formel, som angav størrelsesordenen for utspalning av de sterkeste komponenter i vandstofspekteret.

Den videre løsning ligger i den utvidelse av kvantebetingelserne for flere frihetsgrader. Dette er først foretatt av Planck og Sommerfeld.

Sommerfeld og Epstein har siden anvendt disse utvidelser av kvantebetingelserne i sine respektive teorier over Starkeffekten med Bohrs atommodell som grundlag.

Epstein gaar ut fra den betingelse, at virkningsintegralet er et helt antal av de planckske virkningskvanta. Svarene til et elektrons tre frihetsgrader oppstiller han 3 kvantebetingelser. Ut fra disse forutsætninger og ved et heldig valg av koordinater finder han bestemte parabler som de svingende elektroner tangerer og finder et uttrykk for det svingende elektrons energi i sin bane.

Uttrykket gir Balmers serie, det dækker Bohrs resultat og angir – energiens forandring som funksjon av det elektriske feldts styrke.

Han beregner de linjer Stark har fundet eksperimentelt og finder en meget god overensstemmelse mellom teori og forsøk.

Formanden takkede for foredraget og knyttede hertil et par bemerkninger.

Efter et par spørsmål av Dr. Vereide som blev besvaret av foredragsholderen blev møtet hævet.

## Møte fredag 10. november 1916.

**Program: Prof. Schiøtz: Om den levende kraft, som et legeme paa jordens overflate kan avgi.**

**Amanuensis O. Frivold: En ny elektromagnetisk effekt Corbeino-effekten**



Prof. Schiøtz fremkom med nogle bemerkninger angaaende den levende kraft et legeme paa jordens overflate kan avgi. Han viste, at denne paa grund av jordens størrelse er fuldstændig uafhængig av den hastighet jorden med de paa samme vordende legemer maatte ha, og kun avhengig av det betragtede legemes hastighet relativ til jorden, nemlig lig den levende kraft i denne relative bevægelse. Omvendt, naar et legeme,

her paa jorden sættes i bevægelse, vil dets levende kraft kun økes med den levende kraft i den relative bevægelse. Medens man ved iagttagelser her paa jorden direkte kan bestemme jordens rotation, saa kan man ikke med saadanne iagttagelser paavise, om jorden har nogen flere translationsbevægelser eller ei.

**Amanuensis Frivold** gav derefter en oversigt over en magnetisk effekt opdaget av den italienske fysiker Corbino og et par arbeider over denne effekt av teoretisk og eksperimentell natur av prof. Adams og Chapman., Zeitschrift 1911, Phil. Mag, 1914 og 1916. Effekten gir sig tilkjende som en cirkulær strøm, naar man utsætter en metalplate med en radiell elektrisk strøm for et magnetisk feldt loddrett på platen. Erstatte man den elektriske strøm med en varmstrøm iagttog Corbino ogsaa virkningen av en cirkulær strøm.

Disse to effekter blev nærmere belyst i tilknytning til Halleffekten og de med denne beslegtede effekt og likheten mellem disse anskueliggjort. Chapman har prøvet den nære sammenheng mellem Corbinoeff. og Halleffekten ved at studere disse effekter i en og samme metalplate.

Det eksperimentelle arrangement blev gjennomgaaet og en del av de eksperimentelle resultater.

Sluttelig blev der git en liten oversigt over elektron-teorien i metaller i tilknytning til prof. Adams' teori over corbinoeffekten.

Efter et par spørsmål av formanden, viseformanden og docent Vegard blev møtet hævet.

## Møte fredag 23. februar 1917.

**Program. 1. Dr. Wereide 1. Magnetionteorien som et specialtilfælde av Kvantumsteorien. 2. Anvendelse til en nøiagtig bestemmelse av Advogardas konstant. En meddelelse av I. Sinding-Larsen:**



Ved begynnelsen av møtet blev der foretat valg paa ny bestyrelse. Til formand valgtes overlærer Henrichsen, til viseformand Justerdirektør Isaachsen, til sekretær aman. Frivold.

Dr. Wereide holdt derpaa sit foredrag.

Foredragsholderen antok, at magnetionteorien gav uttrykk for en lovmæssighet, som altid var tilstede i atomet selvom det ikke alltid er mulig at observere lovmæssigheten utad.

De nyeste resultater i kvantumsteorien hadde gitt magnetionteorien øket interesse idet den antagelse laa nær, at den paa eksperimentell vei fundne magnetionteori intet andet var end kvantumteorien i speciel form.

Foredragsholderen viste derpaa, at dersom man antar at Biot-Savarts lov er gyldig for elektronbevægelse i atomet, saa følger magnetionegenskaper for lysgivende elektroners vedkommende uten videre av kvantumteoriens hovedsætning.

Ved at identifisere denne av kvantumsteorien deduserte magnetionteori med den empirisk fundne, fremgikk en forbindelsesligning mellem magnetionet og den planckske konstant.

Prøven paa denne relations holdbarhet var, at man ved indsætning av de numeriske værdier fik et helt tal for en ubekjendt konstant. Den numeriske utsegrering gav som resultat tallet 5 med en nøiagtighet som faldt indenfor feilgrænsen. Relationen maatte derfor anses som eksakt.

Herav fulgte følgende 3 væsentlige resultater.

I. Dersom man antar at Plancks konstant er en fundamentalstørrelse, saa er magnetionet ingen fundamentalstørrelse.

II. Biot-Savarts lov maa ansees som gyldig for elektronernes bevægelse i atomet. Dette gav de Størmerske elektronbaner en øket interesse, idet disse netop var beregnet under anvendelse av Biot-Savarts lov.

De tidligere forsøk paa at beregne elektronbaner støttet sig ikke bare paa Biot-Savarts lov, men paa de mer kompliserte Maxwellske ligninger og det var sandsynlig, at disse tidligere beregninger var urigtige.

III. Den opstillede forbindelse mellem magnetionteori og kvantumteori forlangte, at der var en eller anden omstændighet tilstede som ophævede elektronernes magnetiske virkninger utad. – Det laa da nærmest at tænke paa en magnetisk atomkjerne.

Foredragsholderen viste tilslut, at den opstillede relation kunde benyttes til en nøiagtig beregning av Advogardos konstant paa grundlag av det eksperimentelt bestemte magnetion. I almindelighet kan Advogardos konstant findes med en nøiagtighet svarende til nøiagtigheten av det elektriske elementærkvantum samt Planks konstant og elektronets masse. Den saaledes beregnete værdi falder nøiagtig sammen med den værdi som kan beregnes ved hjelp av Plancks straalingsformel.

Til foredraget bemerket dr. Vegard, at han syntes at foredragsholderen hadde lagt for meget vekt paa den numeriske overensstemmelse som gav tallet 5 for den ubekjendte konstant. De forskjellige konstanter for eksempel det elektriske elementærkvantum var ikke kjendt med den tilstrækkelige nøiagtighet.

De experimentelle magnetiske maalinger var dessuten usikre, idet man ikke kunde vite om magnetismen var mættet eller ikke.

At det angulære moment  $h/2\pi$  gir et magnetisk moment paa 5 magnetioner var før gjort opmerksom paa av Chalmers. Dette kunde visstnok virke ansporende, men man hadde endnu neppe nogen lov til at legge for stor vekt paa denne talrelation idet selve magnetionet ikke var fuldt klart fra eksperimentelt synspunkt.

Vegard henledet opmerksomheden paa et arbeiede han hadde publiceret for to aar siden og hvor de av foredragsholderen nævnte relationer mellem magnetionet og det magnetiske moment for et elektron i det Bohrske atom var dedusert av kvantumsteorien.

Videre var spøragsmaalet om eksistensen av en magnetisk kjærne gjort til gjenstand for en mer indgaaende behandling idet dette arbeide ogsaa omfattet en undersøkelse hvorvidt man kan anta magnetise momenter av denne størrelse knyttet til den indre atomkjærne.

Det var ogsaa lykkedes i samme arbeide at opstille en generell formel for beregningen av det magnetiske moment for et roterende elektrisk system, som gav den av foredragsholderen nævnte relation som specialtilfælde. Disse bemerkninger var foredragsholderen ikke enig i. Man hadde i de fleste tilfælde ikke antatt at magnetismen var mættet, men allikevel bestemt magnetionet ved anvendelse av statistikk.

Med hensyn til det forhold, at det angulære moment  $h/2\pi$  gav nøiagtig 5 magnetioner, saa indrømmet foredragsholderen at denne relation var kjendt tidligere, men kun som numerisk verifikasjon, ikke som deduktion av kvantumsteorien.

Den paastand, at dr. Vegard tidligere av Kvantumsteorien hadde deduceret den samme relation som foredragsholderen, vilde foredragsholderen nødig gaa med paa, men dr. Vegard fastholdt den.

Efter en del bemerkninger av kontorchef Engset, professor Schiøtz og formanden gav ing. **Sinding Larsen** en meddelelse om sine lyselektriske undersøkelser, som særlig tok sigte paa de praktiske anvendelser.

Han fremholdt, at det strømstyrkerne opnaar med de alm. celler langtifra er store nok til at kun anvendes ved en fjernoverføring. Det var dog lykkedes foredragsholderen ved en nærmere angiven forsøksanordning at opnaa god virkning ved fjernoverføring.

Forsøksanordningen blev demonstrert med lysbilleder. –

Da ingen videre forlangte ordet blev møtet hævet.



Et bilde fra 1917 som viser flere av de som holdt foredrag i Fysisk Selskap (gitt med uthevet skrift). Sittende fra v.: Sandstrøm, **Bjørn Helland-Hansen**, **Vilhelm Bjerknes** og **Sem Sæland**. Stående fra v.: Jacob Bjerknes, **Ole Krogness**, **Th. Hesselberg**, **Harald Ulrik Sverdrup** og **Olaf Devik**.

## Møte fredag 16. mars 1917

### *Program: Cand. real. J. Bjørnstad: Jonisation ved kanalstraaler.*

Efter en kort omtale av kanalstraalernes frembringelsesmaate og viktigste egenskaper gikk foredragholderen over til en nærmere beskrivelse av den apparatanordning han hadde anvendt ved undersøkelser over jonisationsforholderne og hvis konstruktion skyldes dr. Vegard. Anordningen benyttet Wiens gjennomstrømmingsmetode og var for øvrig overensstemmende med de almindelige kanalstraaleladninger, naar undtas et særskilt kondensatorapparat til maaling av jonisationen. Foruten jonisation kunde opnaa straaleladning og energi maales i observationsrummet, hvor gastrykket varieres indenfor forholdsvis vide grændser. Videre maales gastrykkene og i observations- og utladningsrum – likeledes utladningspændingen.

Den grafiske fremstilling av de maalte strømeffekter viser, at disse vokser med spændingen - inden hver observationsserie, hvor gastrykket i observationsrummet holdes konstant. Der er dog ikke proportionalitet, hva der best vises av kurven for jonisation pr. energienhet, der opprettes for voksende spænding.

Tværsnit for disse kurver for konstant spænding viser at jonisationen er proportional med trykket. –

Jonisationen pr. straalepartikkel vokser til en begyndelse proportionalt med partiklernes hastighet for senere at naa et maximum.

Endelig viser det sig, at straalebundtees sammensætning – forholdet mellem antallet av positive partikler og det hele antal – er uavhengig av spændingen, men varierer med gastrykket saadan at høiere gastryk gir strømprosentgehalt av pos. partikler i overensstemmelse med tidligere forsøk av Wien og Vegard.

Egenheterne ved jonisationsloverne – der var fælles for de tre anvendte gasarter vandstof, surstof, kvælstof – og deres delvise overensstemmelse med lovene for lysemissionen ved katodestraaler synes at tyde paa en sammenhæng mellem disse to processer – uten at dog den ene behøver at være i væsentlig grad avhengig av den anden. Rimligst er det at anta, at de er parallele processer frembragt ved de samme paavirkninger, men uten at lysemissionen derfor behøver at være avhengig av joneavspaltning.

Formanden takkede for foredraget.

Til foredraget knyttet dr. Vegard en del bemerkninger der nærmere præciserte den oprindelige hensigt med planlæggelsen av nærværende forsøk og redegjorde for muligheten for en forklaring av samsvarigheten mellem lovene for lysemission og jonisation ved sammenknytning mellem effekterne henført til de enkelte straalepartikler. Sandsynligvis maa jonisationen her indta et mellemstadium mellem bevoget og ubevoget lysindtensitet. Møtet blev derpaa hævet.

## Møte fredag 13. april 1917

**Program: Justerdirektør Isaachsen: Nyere undersøkelser over farvelære.**

Foredragsholderen gav en oversigt over en del nyere undersøkelser over farvelæren paa grundlag av et par arbeider Ostwald har offentliggjort i *Physikalische Zeitschrift* for 1916, s. 322 og 352.

Oswald hævder at farvelæren er en psykologisk diciplin. Logiken, fysiken etc. spiller her rollen som hjelpevidenskaper. **Cand. real. J. Bjørnstad** Han gjør opmærksom paa, at den senere utvikling ikke har formaaet at løse hovedproblemerne i farvelæren. Exempelvis benytter man betegnelsen ren eller mættet farve i motsætning til urene. Man definerer til ren farve, som en der utsender homogent lys. Men dette er ikke i overensstemmelse med de virkelige forhold. Ren gul farve for eksempel utsender alle spektralfarver fra og med rødt til den blaagrønne farve. – De yderste farver er hinandens komplementærfarver. Et andet uløst problem er spørsmålet om renhetsgraden av en fremlagt farve.

Før karakteriserte man en farve ved de tre koordinater: Farvetone, renhet og lysstyrke.

Ostwald begrunder nærmere, at det er farvetone, hvitt og sort, der er de elementer, som bestemmer en farve entydig. Likeledes mangler et princip, som muliggjør en rationel inndeling og nummerering av farvecirkelen.

Ostwald skiller mellom selvstændige og uselvstændige farver.

De første karakteriseres ved farvetone og hvitt. I de uselvstændige farver kommer sort til.

Forfatteren utarbeider en ny metode for renhetsbestemmelser. Renheten kan bestemmes ved fotometriske maalinger i farvens absorptionsgebet og dens remessensgebet.

Ved anbringelse av de forskjellige farver i farvecirkelen og ved dens rationelle inndeling anvendes de to før kjente prinsipper, kontinuitetsprincippet og princippet for komplementære farverne. Dessuten indføres et nytt princip, nemlig princippet for den indre symmetri. Dette sies, at når man blander sammen to farver i like deler, saa ligger blandingsfarven i midten mellom de to komponenter.

Ved disse metoder kan man entydig faa bestemt farvetone, renhetsgrad og andel hvitt i en forelagt prøve. Disse 3 koordinater kan uttrykkes i bestemte tal.

Forfatteren viser, at alle mulige farver kan representeres ved punkter indeni eller paa siderne av en trekant, hvor hjørnerne representeres ved ren farve, sort og hvitt og finder en bestemt relation mellom disse 3 størrelser.

Formanden takkede for foredraget.

Da ingen forlangte ordet, blev møtet hævet.

**Daniel Isaachsen** (1859 – 1940). Han ble cand.real. i 1883 og ble samme år assistent for Ole Jacob Broch ved Det Internasjonale byrå for mål og vekt i Paris. Han ble i 1893 dosent ved Sjøkrigsskolen i Horten. Ble justerdirektør i 1914 – 1929. Vikarierte for Kristian Birkeland i perioden 1906 – 1916. Fra 1916 lærer i fysikk ved den Militære høyskole. Han skrev flere lærebøker – blant annet "**Fysikk for gymnaset**". Det var en bok skrevet sammen med Gabriel Holtsmark og senere utgaver med Johan P. Holtsmark. Læreboka kom i 17 utgaver i perioden 1903 – 1969.

## Møte fredag 27. april 1917

**Program: Hr. direktør dr. Hesselberg: Om likevektsbetingelserne ved vertikale masseforskyvninger i luft og hav.**



Foredragsholderen diskuterte likevektsbetingelserne i luft og hav og utviklede uttrykk for stabiliteten. Denne kan være labil men er ialmindelighet stabil eller indifferent. Disse forhold blev illustreret ved karter optegnet efter maalinger tatt i de forskjellige luftlag.

I havet er stabiliteten ogsaa avhengig av saltgehalten foruten av tryk og temperatur.

Ved at anvende bevægelsesligningerne paa luftbevægelsen, saadan som vi kjender den, kan friktionskoefficienten beregnes. Det viser sig her, at den beregnede og den eksperimentelt fundne friktionskoefficient ikke stemmer godt overens.

Forskjellen kommer av at man behandler en sterkt utjevnet bevægelse, ikke den turbulente.

Der blev fremhævet, at der maa være en sammenheng mellem stabilitetsgraden og friktionskoeffisienterne. Uttrykket som angir denne sammenheng blev nærmere utviklet. Temperaturoverføring henger ogsaa sammen med disse forhold. Man lar en ledning nedover paa grund av de turbulente bevægelser.

Formanden takkede for foredraget.

Efter etpar bemerkninger av dr. Holtsmark og dr. Vegard, som blev besvaret av foredragsholderen blev møtet hævet.

## Møte fredag 11. mai 1917

**Program: Docent dr. Werenskiold: Om havstrømme.**

Foredragsholderen gav en oversigt over Nansens og Helland-Hansens forsøk paa at beregne havstrømmenes hastighet og retning ut fra tæthetsfordelingen i de øvre vandlag og viste hvordan man under visse forutsætninger kunde utlede formlerne fra de hydrodynamiske grundligninger. Formlerne stemte ikke absolut overens med Nansens, men forskjellen hadde ingen praktisk betydning.

Tilslut vistes, at et kart over den midlere tæthet i de øverste 200 m til like var et topografisk kart over overflaten, idet linjerne for samme midlere tæthet, ogsaa er kart for overflaten. Er differenserne mellom tætheterne 0.00005, saa blir ækvivalensdistansen 0,97 cm. Samme sæt linjer angir strømmens retning i overflaten, og hastigheten er omvendt proportional med avstanden mellom kurverne. Lignende betragtninger kan gjøres for enhver anden liketryksflate. Vi har da gaat ut fra at vandet ikke bevæger sig i et dyp av 200 m; og at vandet ligger stille.

Viseformanden takkede for foredraget.

Efter en del bemerkninger av viseformanden og prof. Schiøtz som blev besvaret av foredragsholderen blev møtet hævet.



## Møte fredag 14te september 1917

**Program: Cand. real. O. Devik: Demonstration i prof. Birkelands laboratorium av hans eksperimenter over nordlys, zodiakallys etc.**



Ved møtets begyndelse mindede formanden om det store tap vor forskning hadde lidt ved prof. Birkelands død.

Cand. real. Devik gav en oversigt over forsøksanordningen og fremhævede de store tekniske vanskeligheter, der var forbundet med det store anlagte forsøk i luftfortyndet rum. Disse vanskeligheter var man efterhaanden kommet over, saa man forholdsvis let kunde arbeide med utladningskar paa ca.  $1\text{m}^3$ .

Til bruk ved forsøkene var opstillet 3 utladningskar av forskjellig rumindhold og konstruktion og til like et av prof. Birkelands første kar av mindre dimention.

I tilslutning til forsøkene, som fremstillet nordlysfænomenerne, Saturns ring, og zodiakallyset gav foredragsholderen en kort oversigt over Birkelands teorier for disse fænomener.

Hr. Devik fremhævet sluttelig ønskeligheten av at der blev reservert et eget arbeidsrum i det planlagte fysiske institut for disse apparater saa de studerende selv kunde utføre forsøkene.

Sekretæren takkede for demonstrationerne og foredraget.

Dr. Vegard vilde helt ut slutte sig til den av foredragsholderen fremsatte tanke og mente det var en selvfølge, at det værdifulde apparatur blev tilgjengelig ved videre forsøk paa dette omraade.

## Møte fredag 12te oktober 1917

**Program: Hr. docent dr. L. Vegard: Bestemmelse av atomernes indre elektronring.**

**Ved møtets begyndelse ref. prof. Størmer et længre telegram fra fysisk selskap i Stockholm i anledning av prof. Birkelands død.**



Foredragsholderen indledet med en oversigt over et arbeide av Debyes' teori, denne har søkt at forklare den saakaldte K-straaling v.h. av en indre ring i atomet paa 3 elektroner idet han for øvrig bygger paa Bohrs frekventslov.

Betragtes elektronernes hastighet som konstant viser det sig, at han faar en meget god overensstemmelse mellem observert og beregnede frekvænsener for lavere atomnumre, men overensstemmelsen ophører for de høiere atomvegter. Dette antok Debye skrev sig fra at elektronets masse varierer med hastigheten. Ved at korrigere herfor efter en metode, som er angit av Sommerfeld, kom han til god overensstemmelse for samtlige atomnumre.

I tilslutning hertil hadde foredragsholderen undersøkt hvorvidt den Debyeske løsning kunde betragtes for at være den eneste mulige.

Ved en almindeliggjørelse av den Bohrske betingelse for emission viste det sig, at man rent numerisk kom frem til en løsning ved at anta 4 elektroner i den indre ring.

Korrigeres ogsaa her for hastighetsforandring faar vi en overensstemmelse, som er fuldstændig like saa god, som den der er fundet av Debye.

Hvilken av de to løsninger var den rigtige maatte avgjøres v.h. av de fysikalske konsekvenser hvortil de førte og i det henseende maatte foredragsholderen gi den debyeske løsning fortrinnet.

Formanden takkede for foredraget, og udtalte sin glæde over at man ogsaa bekjenner arbeidet med disse aktuelle og interessante problemer.

Da ingen videre ønsket ordet blev møtet hævet.

## Møte onsdag 31te oktober 1917

**Program: Hr. stipendiat dr. Wereide: Metallernes elektronteori.**

Metallernes elektronteori er for tiden et av de mest omdisputerte og mest gaadefulde spørsmål i fysikken. Om gaskinetiske elektronteori, som for nogen aar siden syntes at skulle forklare metallernes forhold, har mødt saa store vanskeligheter, at enkelte fuldstændig har opgitt den.

Efterat ha gjennomgaaet de væsentligste indvendinger som er reist mot teorien, kom foredragsholderen til det resultat, at der kun er et punkt i teorien, som man er nødt til at opgi, nemlig Drudes antagelse, at den midlere kinetiske energi av et elektron skal være lik den midlere kinetiske energi av et atom i en éatomig gas av samme temperatur som metallet.

Efter derpaa at ha gjennomgaaet en række lovmæssigheter, som nylig ad empirisk vei er fundet for den elektriske motstand i metaller, stilte foredragsholderen den oppgave at forklare disse lovmæssigheter ut fra den gaskinetiske teori. Elektronernes midlere fri veilængde og deres midlere koncentration lader sig beregne som funktion av de enkelte metalatomers emissionsevne og absorptionsvne for elektroner.

Ved at benytte Lenards resultater angaaende stoffernes absorption av elektroner, kunde bestemte antagelser gjøres om absorptionskoefficienten for de enkelte metalatomer. Om emissionskoefficienten maatte man, efter vort nuværende kjendskap til atomernes struktur, anta at den selv i nærheten av det absolute nullpunkt er forskjellig fra nul.

Under disse forutsætninger forklarer den gaskinetiske teori følgende kjendsgjæringer.

Avvikelser fra Wiedeman – Frangs' lov ved lavere temperatur – spesielt supralevende tilstand i nærheten av det absolute nulpunkt.

De av Benedicks paaviste lovmæssigheter, som den elektriske ledningsevne viser, naar man studerer den med henblik paa det periodiske system.

Den av Schimank paaviste lovmæssighet for motstandskurverne ved lave temperaturer.

Foredragsholderen paaviste dernæst, hvordan man kunde benytte de opstillede formler til at faa nøiere rede paa metallernes egenskaper. Dersom man eksperimentelt kan bestemme metalllets absorptionsevne, er det mulig at beregne de enkelte atomers emissionsevne for elektroner, antallet av frie elektroner i metallet, elektronernes midlere fri veilængde osv. Den av Lenard fundne absorptionskoefficient utført ved forsøk med gaser gjælder ikke, naar de absorberende atomer befinner sig i fast aggregattilstand fordi kraftfeldtet rundt atomerne her er anderledes end i gasformig tilstand.

Formanden takkede for foredraget.

Dr. Vegard vilde gjøre opmerksom paa, at i de absorptionskoefficienter, som var fundet av Lenard indgik ogsaa for en del elektroners spredning og var ikke alene betinget av en stansning av elektronet. I virkeligheten var absorptionen av katodestraaler et meget indviklet fænomen idet der for eksempel optraadte selektiv absorption. Han vilde ogsaa peke paa en del nyere arbeider, der til dels var utført hos Lenard og som viste, at for meget smaa hastigheter opførte atomerne sig overfor elektronerne som fuldstændig elastiske kuler. Først naar hastigheten overskred en viss grænse indtraadte en energiforminskelse hos katodestraalerne.

Foredragsholderen hadde intet væsentlig at indvende mot disse opplysninger, men mente dog, at man maatte kunne tale om en absorptionskoefficient.

Heri kunde dr. Vegard ikke stille sig enig, idet det man ifølge arbeider bl.a. av Wien og Schmidt maatte benytte mindst to størrelser for at karakterisere absorptionen.



## Møte fredag 16. november 1917

Paa møte blev justerdirektør Isaachsen valgt til formand, direktør Hesselberg til viseformand og amanuensis Frivold innvalgt til sekretær.

*Program: Cand. real. K. Hansen: Luftens emanationsgehalt.*

Foredragsholderen gav først en kort oversikt over de forsøk, som ledet til opdagelsen av de radioaktive stoffer i atmosfæren og fremsættelsen av Elster og Geitels teori over luftens radioaktivitet. Han nævnte derefter de forskjellige metoder efter hvilke luftens radioaktive forholde undersøkes, traadaktiveringsmetoden, der benyttes til rent kvalitative undersøkelser og emanationsmetoden hvorved man faar et sikrere maal for luftens emanationsmængde. F. gjennomgik særlig den sammenlignende absorptionsmetode, hvorefter emanationsmaalinger var fundet 7 gange tidligere og som han selv hadde benyttet under sine forsøk paa at bestemme luftens radioequivalent og finde luftens radioaktivitetsavhengighet av de meteorologiske forholde. Metoden bestod i at man sammenlignet eman. fra en bestemt mængde luft med eman. fra en kjendt radiumstandard, idet begge dele var absorberet av træket under like omstændigheter.

Hansen hadde utført 20 sammenligningsforsøk, hvor han direkte kunde beregne luftens emanationsmængde uttrykt ved radioequivalentet og dessuten en omregningsfaktor, som han benyttet for at beregne radioequivalentet av 55 maalinger, hvor han kun hadde maalt luftemanationen i elektroskopet pr. min.

Ved 75 forsøk hadde altsaa f. bestemt luftens radioequivalent og dens variationer over et længre tidsrum i 1916 og 17.

Han var kommet til meget varierende værdier, varierende fra  $29,1 \cdot 10^{-12}$  til  $370,5 \cdot 10^{-12}$  i forholdet 1 : 13 ved middelsværdi  $125,4 \cdot 10^{-12}$  Curie pr.  $m^3$

Disse sterke variationer maatte ha sin aarsak i meteorologiske forholde. For at undersøke dette hadde f. sammenlignet sine maalinger med meteorologiske data.

Foredragsholderen fandt herved, at lufttrykket var en av de viktigste faktorer der hadde indflydelse paa emanationens størrelse, idet stigende tryk gav øket eman., faldende tryk synkende eman. En likesaa stor rolle spillet vind, idet meget vind gav liten eman., og omvendt.

Temp. spillet ingen rolle. Nedbørsmængden syntes at spille en vis rolle, slik at meget regn syntes at nedsætte eman.-gehalten.

Der blev fastslagt, at der altid ved stille tørt veir med høit trykk fandtes en høi radioequivalent, mens vindig vaadt veir med lavt tryk gav lav værdi for samme.

Til slutning nævnte f. at de tidligere utførte forsøk paa dette omraade hadde git temmelig modstridende resultater.

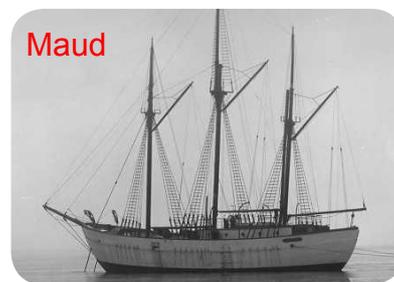
Formanden takkede for foredraget.

Efter et par korte bemerkninger av dr. Sverdrup og docent Gleditsch, hvor under særlig dr. Sverdrup fremholdt, at maalinger tydelig viste forbindelsen mellem vindstyrken og emanationen og gav en forklaring herpaa, hævedes møtet.

Såvidt jeg kan se er dette den første radonmåling utendørs som er gjennomført her hjemme ! Ser vi nærmere på tallene så varierer det fra 1,07 til 13,7 Bq/m<sup>3</sup> med en middelværdi på 4,6 Bq/m<sup>3</sup>.

## Møte fredag 1. februar 1918

### Program Dr. Sverdrup: Planerne for Maud – ekspeditionens videnskabelige arbeider.



Foredragsholderen fremholdt de vanskeligheter man hadde at kjempe med, naar det gjaldt at komplementere det videnskabelige utstyr, der var nødvendig for ekspeditionen, men haapet dog, at de tekniske vanskeligheter dog skulde kunde overvindes. Ekspeditionen har forresten overtat en udmerket instrumentsamling efter Framekspeditionerne.

Værre var det, at det før 1914 avtalte samarbeide med faste stationer nu ikke lenger var bindende, men taleren haapet allikevel, at det indsamlede observationsmateriale vilde gi værdifulde bidrag til utforskningen av luft og hav. Især den oceanografiske forskning er heldigvis i høi grad uavhengig av iagttagelser paa andre steder og her foreligger ogsaa opgaver til løsning av stor rækkevidde.

Foredragholderen gav en instruktiv redegjørelse for oppgaver man stillet sig i de forskjellige forskningsgebetter, for arbeidsmaaten og utrustningen.

Luftforskningen og oseanografien kom til at indta en fremtrædende plads i det videnskabelige arbeide, men ogsaa andre forsknings-omraader vilde bli repræsenteret – jordmagnetiske undersøkelser, pendelobservationer, nordlysforskning, lufterlektriske maalinger, og indsamling av zoologisk og botanisk materiale var det meningen at ekspeditionen vilde beskjeftige sig med.

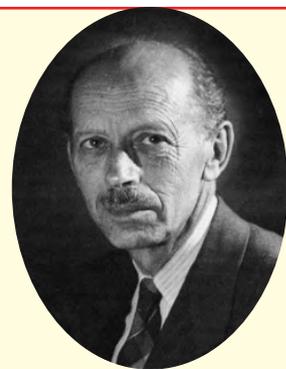
Naturligvis var man forberedt paa at maatte ændre meget ved det planlagte, men i alle tilfælder vilde der bli nok av arbeide for samtlige ekspeditionens medlemmer, naar man først var kommet ind i isen.

Formanden takkede for foredraget. Efter et par bemerkninger av docent Werenskiold gjorde (direktør Hesselberg) viseformanden i korthet rede for de vanskeligheter man var kommet op i vedrørende samarbeidet med faste stationer, men mente dog, at det vilde lykkedes at opnaa en tilfredsstillende ordning.

Tilslut fremviste prof. Størmer en række nordlysfotografier, som gav anledning til en meningsutveksling mellem ham og professor Vegard.

Møtet blev saa hævet.

**Harald Ulrik Sverdrup** (1888 – 1957). Han studerte realfag og ble ført inn på meteorologi av professor Vilhelm Bjerknes (han var assistent i 1911). Han reiste med Bjerknes til Leipzig, der han fullførte embetseksamenen og tok doktorgraden med avhandlingen "*Der Nordatlantische Passat*". Fra 1918 til 1925 ledet Sverdrup de vitenskapelige undersøkelsene under Roald Amundsens Maud-ekspedisjon. Det er dette han forteller om i foredraget her. Han var assistent ved Carnegieinstituttets avdeling for jordmagnetiske undersøkelser, Washington i 1922 og assosiert forsker ved samme institutt i 1926 og perioden 1928-40.



I 1931 deltok Sverdrup i den australskfødte polarforsker Hubert Wilkins' kuriøse arktisekspedisjon med den utrangerte ubåten «Nautilus», en tidligere amerikansk ubåt fra Første verdenskrig. Etter ekspedisjonen ble Nautilus senket utenfor Askøy.

Han var direktør for Scripps Institute of Oceanography (SIO) i California i 1936, en stilling han pga. krigen innehadde helt til 1948. Der utviklet han bl.a. i samarbeid med Walter Munk den første eksisterende bølgevarslingsmodellen. Den ble benyttet under de alliertes invasjon i Normandie. Her var han ogsaa hovedforfatter til det oseanografiske standardverket "The ocean", første gang utgitt i 1942.

Da han kom hjem igjen, fortsatte han sine bidrag til oseanografi, havforskning og polarforskning. Han ble direktør for Norsk Polarinstitutt, og fra 1949 professor II i geofysikk ved Universitetet i Oslo. Da han 1954-1957 var dekanus ved UiO, sto han for «Sverdrup-planen» som medførte en storstilt utbygging av universitetene i Oslo og Bergen tidlig på 1960-tallet.

Den fysiske enheten for havstrømmers styrke er oppkalt etter ham. 1 Sv = 106 m<sup>3</sup> per sekund.

## Møtet fredag 22de februar 1918

**Program: Docent dr. W. Werenskiold: Korrelationskoefficienten.**

Denne koefficient skal gi et maal for, hvor nær sammenhængen mellem to observerede størrelser  $x$  og  $y$  kan uttrykkes ved en lineær forbindelse  $y = Kx$ .

Er forbindelsen strengt lineær saa er korrelationskoefficienten = 1. Er forbindelsen ikke lineær kan man undertiden transformere argumentet; som eksempel vistes sammenhængen mellem vindhastighet  $v$  og diameter  $D$  av sandkorn, som vinden netop kan sætte i bevægelse. Korrelationen mellem  $D$  og  $v$  er meget stor. Ved transformationen  $\sin K$  og  $\cos K$  føres man til den harmoniske analyse. Foredragsholderen viste, at man her ogsaa kunde finde en korrelationskoefficient.

Skal man sammenligne to rækker av observationer, som begge er behæftet med avvikelser, saa blir resultaterne forskjellige alt efter den metode man bruker. Det gjælder fremdeles at bestemme koeffisienten  $K$  i ligningen  $y = Kx$ .

Gaar man ut fra værdierne  $K$  og tar de dertil svarende middeltal av  $y$  saa finder man en værdi av  $K$ . Den omvendte fremgangsmaate gir en anden værdi. I uttrykket for virkelige matematiske forbindelse mellem  $x$  og  $y$  indgaar begge koefficienter  $K$  [overstrøket: paa] i en enkelt forbindelse.

Sresnewski har benyttet den metode, at stille sammen de værdier av  $x$  og  $y$  som svarer til samme hyppighet. Foredragsholderen viste, at når man gaar ut fra at fordelingen av hyppighetene er normal, d.v.s. i overensstemmelse med sandsynlighetsteorien; saa kan denne sammenhæng uttrykkes ved to dobbeltintegraler.

Det blev tilslut vist, hvorledes man ved en enkel konstruktion kunde finde retningen  $K$  uavhengig av den valgte maalestok for størrelserne  $x$  og  $y$ .

Formanden takkede for foredraget.

I tilslutning til foredraget utspandt sig [her var tilføyd med blyant: Foredraget gav anledn. til ..... Det synes ikke skriver burde endres, men kanskje endre slutning til knytning, og heller sees på som variasjon i språket] en længre diskussion mellem formanden, direktør Hesselberg, dr. Sverdrup og foredragsholderen.



**Werner Werenskiold** (1883 – 1961) ble dosent i 1915 og professor i 1925. Han var bestyrer av Geografisk institutt fra 1917 til 1953.

Werenskiold lagde praktverket "**Jorden vår klode**" og var en markant person i miljøet på Blindern. Werner vokste opp på Lysaker med Fridtjof Nansen som nabo. Han ble Dr.philos. i 1924 på et meteorologisk arbeid, der han beskrev vindforholdene over det nordlige Stillehavet og diskuterte strømlinjebildene ut fra matematiske betraktninger.

For folk flest var han en person man kjente fra mange bidrag til leksika, atlas og andre oppslagsverk, spennende radioforedrag, innlegg i avisene og engasjement for naturfredning; – ja, ogsaa som en original det gikk historier om. Anekdotene gikk ofte på professorens høyst uformelle antrekk og tilsvarende væremåte, noe som kunne føre til pussige situasjoner, som da han under en tur i Nordmarka satte seg ned for å hvile, sovnet og fant skyggelua si full av småpenger i lyngen foran seg da han våknet igjen! Han pleide bruke ryggsekk på jobb og ble spurt om han skulle på tur. Han svarte med en lapp på ryggsekken "**Jeg skal ikke på tur idag**".



*Bildet er fra Bjørnegildet i 1954 på Blindern. Werner Werenskiold slåes til ridder av "Den store Bjørn" av daværende "fakultetsdirektør" frk Johannesen.*

## Møte fredag 15de mars 1918

*Program: hr. stud. real. Colbjørnsen: Einsteins gravitations- og generaliserte relativitetsteori.*

Høsten 1915 var det lykkedes Albert Einstein at bringe til en heldig avslutning det arbeidet inden den teoretiske fysikk, som han paabegyndte i 1905, da han opstillet det elektrodynamiske relativitetsprincip og grundla relativitetsteorien.

Einstein hadde siden 1905 uavladelig været bestræbet paa at utdype og almindeliggjøre de den gang fremsatte grundtanker og hans resultater forelaa nu i hans almindelige relativitetsteori, som i virkeligheten var en helt ny fysikk, der visstnok i sine numeriske resultater avvek yderst litet fra den gamle, men som betød en uhyre principiell forenkling og klaring av hele vor naturerkjendelse, grundet paa en yderst skarpsindig analyse av rum- og tidsbegrepet, og som i sig indbefattet en teori for gravitationen, der efter foredragsholderens mening maatte ansees som den endelige løsning av gravitationsproblemet.

Foredragsholderen gav først en kort oversigt over utviklingen av den Newton'ske mekanikk, særlig dens to grundstene, læren om trægghetskræfterne og læren om gravitationen, samt utviklingen av anskuelsen mellem mekanikk og elektrodynamik frem til grunnlæggelsen av den specielle relativitetsteori. Efter saa kort at ha karakterisert denne sidste, gikk han særlig ind paa den derav flytende sætning om energiens trægghet i dens forhold til mekanikens sætning om identiteten mellem træg og graviterende masse, og viste derefter hvordan Einstein ved ophøielsen av den sidste nævnte sætning til princip av uindskrænket gyldighet samt ved generalisationen ut fra den klassiske mekanikk naadde fremtil at forme loven for den kraftfrie trægghetsbevægelse og bevægelsen i vilkaarlige gravitationsfelter i en eneste grundlov. Den grunnlæggende kjendsgjerning om den almindelige relativitet kommer til uttrykk derved, at i den Einsteinske verden koordinaterne og tiden er blottet for enhver fysikalsk betydning, fyikkens lover gjælder i alle referenssystemer i samme form, ikke bare i visse fremhævede systemer.

Foredragsholderen viste derpaa hvordan man paa dette grundlag kunde naa frem til generalisationen av den Newton'ske tiltrækningslov, idet han kort skitserte Einsteins metode til opstillingen av gravitasjonsfeltligninger. Ved den approksimative integration av feltligningerne fremkommer i 1ste tilnærmelse Newton's lov, og i 2den tilnærmelse avvikelser fra denne lov som med det nøiagtige beløp gir rede for den eneste større uoverensstemmelse herfra, som har vært konstateret, idet Merkurs banens perihelbevægelse kommer ut med 43" pr. århundrede. Teorien bekræftes her altsaa paa den mest glimrende maate.

Foredragsholderen omtalte derpaa endnu to effekter, som vil kunne tjene til en erfaringsmæssig prøvning av teoriens rigtighet. Den første bestaar i en rødforskyvning av spektrallinjerner for lys emitteret i sterke gravitationsfelter, den anden av en krumning av lysstraalerner i gravitationsfelter, der ved en stjerne, der stryker tæt forbi solen vil foraarsake en avbøining pr. 1,7".

Tilslut omtalte foredragsholderen det vigtige spøragsmaal hvilke ændringer der maa foretas i loverne for de andre fysikalske fænomener, for at den almindelige relativitet skal kunne opretholdes. Disse betragtninger var gjennomført av Einstein for de hydrodynamiske og de elektrodynamiske grunnligninger.

I principet blir alle disse fænomener avhengige av tyngdefeltet, dog er der hidtil ikke konstateret noget tilfælde, hvor avvikelserne ligger indenfor det maalbares grænses.

Formanden takkede for foredraget.

I den efterfølgende diskussion paapekte professor Størmer den betydning Riemanns og Gaus' differential-geometriske undersøkelser, som var fremmet uten tanke paa et bestemt formaal, hadde spillet ved den matematiske utforming av gravitationsteorien.

Efter en del bemerkninger av professor Vegard og formanden blev møtet hævet.

O. Frivold

Dette er fra et løs-ark som lå vedlagt. Det kan godt hende det var levert inn senere men da ingen dato vistes tok jeg det med her og da i tilknytning til foredraget foran. Skrivets bemerkning.

### **Einsteins gravitations- og generaliserte relativitetsteori.**

Høsten 1915 var det lykkedes Albert Einstein i Berlin at bringe til en heldig avslutning det arbeide inden den teoretiske fysikk som han paabegyndte i 1905, da han opstillet det elektrodynamiske relativitetsprincip og grundla relativitetsteorien (ved sin bekjendte avhandling i Ann d. Phys. "**Zur Elektrodynamik Bewegter Körper.**")

Einstein hadde siden 1905 uavladelig været bestræbt paa at utdype og almindeliggjøre de den gang fremsatte grundtanker, og resultatet forelaa nu i hans almindelige relativitetsteori, som i virkeligheten var en helt ny fysikk, der vistnok – i sine numeriske resultater avvek yderst litet fra den gamle, men som betød en uhyre principiell forenkling og klarning av hele vor naturerkjendelse, grundet paa en yderst skarpsindig analyse av rum- og tidsbegrepet, og som i sig indbefattet en teori for gravitationen der efter foredragsholderens mening maatte ansees som den endelige løsning av gravitationsproblemet. (Teorien var git av Einstein i utførlig form i et større arbeide fra 1916 "**Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie**" hvortil foredragsholderen nærmest holdt sig, idet han dog næsten helt gav avkald paa de av Einstein benyttede ret specielle matematiske hjelpemidler, saaledes den for teoriens opbygning betydningsfulde av italienerne Ricci og Levi-Civita utarbeidede "absolute differentialkalkyl", der hvilte paa differential geometriske undersøkelser av Gauss, Riemann og Christoffel over ikke-euklidiske flerdimensionale mangfoldigheter).

Foredragsholderen gav først en kort oversigt over utviklingen av den Newton'ske mekanikk, særlig dens to grundstene, læren om trægheitskræftene og læren om gravitationen, samt utviklingen av anskuelsene om forholdet mellem mekanik og elektrodynamik frem til grunnlæggelsen av den specielle relativitetsteori. Etter saa kort at ha karakterisert denne sidste, gikk han særlig ind paa den derav flytende sætning om energiens trægheit i dens forhold til mekanikens sætning om identiteten mellem træg og graviterende masse, og viste derefter hvordan Einstein ved ophøielsen av den sist nævnte sætning til princip av uindskrænket gyldighet samt ved generalisationer ut fra den klassisk mekanik naadde frem til at forene lovene for den kraftfrie trægheitsbevægelse og bevægelsen i vilkaarlige gravitationsfelter i en eneste grundlov. Den grunnlæggende kjendsgjerning om den almindelige relativitet kommer til uttrykk derved at i den Einsteinske verdens koordinatene og tiden er blottet for enhver fysikalsk betydning; fysikkens lover gjælder i alle referenssystemer i samme form, ikke bare i visse fremhævede systemer.

Foredragsholderen viste derpaa hvordan man paa dette grundlag kunde naa frem til generalisationen av den Newton'ske tiltrækningslov, idet han kort skitserte Einsteins metode til opstilling av gravitationens feltligninger. Ved den approximative integration av feltligningene fremkommer i 1. tilnærmelse Newtons lov, og i 2. tilnærmelse avvikelser fra denne lov som med nøiagtige beløp gjør rede for den eneste større uoverensstemmelse herfra som har været konstatert, idet Merkurbanens perihelbevægelse kommer ut med 43" per aarhundrede. Teorien bekræftes her altsaa paa den mest glimrende maate.

Foredragsholderen omtalte derpaa endnu to effekter som vil kunde tjene til en erfaringsmæssig prøvning av teoriens rigtighet. Den første bestaar i en rødforskyvning av spektrallinjene for lys emittert i sterke gravitationsfelter, den anden av en krumning av lysstraalene i gravitationsfelter der ved en stjerne hvis lys stryker tæt forbi solen vil foraarsake en avbøining i retning paa 1,7".

Tilslut omtalte foredragsholderen det vigtige spørsmal hvilke avændringer der maa foretas i lovene for de andre fysikalske fænomener for at den almindelige relativitet skal kunne opretholdes. Disse betragtninger var gjennomført av Einstein for de hydrodynamiske og de elektromagnetiske grundligninger. I princippet blir alle disse fænomener uavhengige av tyngdefeltet, dog er der hittil ikke konstatert noget tilfælde hvor avvikelser ligger indenfor det maalbares grænser. Endelig fremholdt foredragsholderen kort de vide utsigter teorien gav til nye fremskridt i fysikken, særlig paa materieproblemets omraade.

I den efterfølgende diskussion, hvori professor Størmer, professor Vegard og formanden deltok, paapekte professor Størmer den betydning Riemann og Gauss' differential geometriske undersøkelser, som var funnet uten tanke paa et bestemt formaal, hadde spillet ved den matematiske utforming av gravitationsteorien.

Professor Vegard komplimenterte foredragsholderen med det indgaaende studium av disse vanskelige ting.

## Møte fredag 12. april 1918.

### *Program: Stud. real. Røstad: Flytende krystaller.*

Foredragsholderen nevnte først nogle av de egenskaper som karakteriserer krystallerne i sin almindelighet etter den ældre definition av ordet krystal og hvorledes man v.h.av molekylarteorien hadde forsøkt at forklare sig disse egenskaper. Derefter omtalte han prof. Otto Lehmanns opdagelse av de saakaldte flytende krystaller og hvorledes disses egenskaper ikke kunde bringes i overensstemmelse med de ældre anskuelse. Naar de flytende krystaller let kunde forandre form uten at oppløseligheten derved blev forandret, kunde ikke dette efter Lehmanns anskuelse forklares ved at krystallerne gik over til andet rumgitter, da en slik overgang vilde medføre forandring i oppløseligheten.

Han gav derefter en kort oversigt over hvorledes Lehmann hadde forsøkt at modificere molekylarteorien ved at tænke sig molekylene som astatiske magnetiske systemer med blad- og stavform. Derved kunde Lehmann forklare de flytende krystallers forhold i magnetiske felter.

Disse betraktninger hadde ført Lehmann til at forkaste den gamle anskuelse, at smeltning og fordampning bestod i at molekylene rykket længre fra hinanden. Disse forsøk paa at modifisere molekylarteorien hadde voldt sterk strid, og man var endnu ikke kommet til nogen almindelige antatt teori om de flytende krystaller. Foredragsholderen gav derefter en oversigt over de resultater som arbeidet med de flytende krystaller hadde ført til. Lehmann stillet op 4 klasser av krystaller forskjellige fra de alm. faste krystaller. Det var de plastisk faste krystaller, de seigtflytende, de slimflytende og de draapeflytende krytaller. For de to sidste hadde han indført begrepet halvisotropi, for at betegne, at molekylene maatte være orientert i en bestemt retning. Der var beskrevet mange forskjellige arter av strukturforstyrrelser som for de draapeflytende krystaller særlig viste sig ved tilsætning av fremmede stoffer. Disse strukturforstyrrelser kunde bevæge sig medens massen var i ro. I andre tilfelder hadde man at gjøre med virkelige bevægelser som kunde bli saa livlige at krystallerne mindet om de lavest staaende levende væsener.

Formanden takkede for foredraget.

Efter et par bemerkninger av formanden blev møtet hævet.

Dette er fra en svært tidlig fase i flytende krystaller. En kan lese mer om dette i arbeidet "**THE EARLY PERIOD: LIQUID RYSTALS OR ANISOTROPIC LIQUIDS?** Dette arbeid er på nett med adressen: [http://www.personal.soton.ac.uk/tim/crystals\\_that\\_flow/early\\_period.pdf](http://www.personal.soton.ac.uk/tim/crystals_that_flow/early_period.pdf)

## Møte fredag 11. oktober 1918

### **Program:**

**1. Professor dr. L. Vegard: Atomernes konstitution og forklaringen av Røntgenstrålespektrene.**

**2. Docent dr. A. Odenkrantz (Uppsala) En ny metod i fotografisk fotometri.**



Vegard ga et resumé av undersøkelser han hadde foretat for å forklare røntgenstrålespektrene. På grundlag av den av foredragsholderen opstillede hypotese at kvantallet for atomers elektronringer vokste fra centret og utover var det lykkedes ham å utlede generelle frekvensformler, der stemte godt overens med observerte verdier for samtlige sterkere linjer i K- L og M serien. Likeledes ble utledet generelle formler for absorptions-kanternes bølgelengde og disse ga også god overensstemmelse med erfaring.

Tydning av røntgenspektrene på de nevnte grunnlag førte til viktige slutninger med hensyn til elementernes opbygning og forklaringen av de periodiske forandringer av deres egenskaper.

Docent Odenkrantz fra Uppsala utviklet kort teorien for svertningen av fotografiske plater og anvendelse av kvantitative lysstyrkebestemmelser. Han hadde anvendt lysfølsomme papirer og funnet de samme lover gjeldende her som ved plater. Det var mulig uten hjelp av svertningsmålinger, men kun ved anvendelse av en svertningskile som ble indkopierte på papiret, og gjorde fotometriske målinger.

Metoden ble demonstrert ved eksempler

J. Holtsmark.

## Møte fredag 15. november 1918

### **Program: Dr. A. Magelsen: Sykdommer, veir og solflekker.**

Foredragsholderen omtalte eldre undersøkelser, der ikke hadde levert noen sammenheng mellom veir og sykdommer, da man kun hadde sammenlignet direkte kurver for eksempel temperatur og dødelighet. Først da foredragsholderen indførte sin nye metode, den successive middelssummering, kom der frem påviselig sammenheng. Kurverne for dødeligheten og for temperaturen i Kristiania viste tydelig likedannethet, de samme ble igjen funnet ved kurver fra andre steder. Imidlertid var kurverne undertiden parallelt løpende, og undertiden var de oppositionelle, dvs. i første fall falt maximum i den ene sammen med maxima i den annen, undertiden maxima i denne sammen med minimum i den annen. Grunden til denne eiendommelighet som viste seg meget ofte var hittil uviss.

Videre viste det sig typisk sammenheng mellom solflekkekurverne og dødeligheten, likeledes mellom kurverne for solflekkevariationen og dødeligheten, likeledes mellom kurverne for solflekkevariationer og sykdommers hyppighet. En 25 dagers periode i disse siste mente foredragsholderen å kunne påvise svarende til solens omdreiningstid. Foredraget ble illustrert med en rekke lysbilleder.

Efter foredraget fulgte en lengere diskussion, hvor særlig det parable og oppositionelle forløp av kurverne ble drøftet. En sikker forklaring herav eksisterer ennå ikke.

J. Holtsmark

## Møte fredag 29. november 1918

**Program: Frk. docent Ellen Gleditsch: Hvorledes har den nyere forskning modificert vor opfatning av de kemiske grunnstof.**



Valg på nyt styre

Foredragsholderen viste hvorledes vor opfatning av grunnstoffet har måttet berøres og forandres av de nyere retninger i kjemi og fysikk. Studiet av de radioaktive stoffer har for det første lært oss at alle grunnstoffer ikke er uforanderlige, men omdannes og gir nye gjennom en forandring i selve atomet. Endvidere har man i isotopene lært å kjenne grunnstoffer som har de samme kjemiske og fysiske egenskaper, men skiller sig fra hverandre i strålingseiendommeligheter, i levetid og i atomvekt. Ved eksempler ble de belyst både hvor vidt likheter i egenskaper er ført hos isotopene, videre hvilke forskjelligheter der dels er funnet, dels kan ventes å ville bli påvist hos dem. Det viser sig at der er visse egenskaper som gjenfinnes hos hele gruppen av isotoper – plejale egenskaper eller typeegenskaper, men det finnes også egenskaper som tillegges kun den ene isotop, artsegenskaper. Set i lys av den Rutherford – Bohrske atommodell kan de første betegnes som ringegenskaper, de siste som kjerneegenskaper.

To forskjellige synsmåter kan nu gjøre sig gjeldende overfor isotopene: Man kan betrakte hver isotop som et selvstendig grunnstoff, hvorved der blir like mange forskjellige grunnstoffer som atomer; det blir da 118 kjente pluss 5 ukjente grunnsstoffer og det er en mulighet for å finne flere.

Eller man fester sig ved plejaden og betrakter den som grunnstoffe. Antallet av sådanne er da bestemt på forhånd gjennom Moreleys undersøkelser og ved det periodiske system. Det er 82 kjente pluss 5 ukjente grunnstoffer og flere kan ikke tenkes. I siste tilfelle vil det altså av et grunnstoff kunne tenkes flere arter, hver art med sine artsegenskaper forskjellige fra de andre arters innen det samme grunnstoff.

Mangler og fordeler ved de to synsmåter ble diskutert og det ble pekt på at den Panettske opfatning i meget minner om den gamle alkymistiske opfatning av grunnstoffe som bærer av bestemte egenskaper, men Fajans' opfatning er langt mer i samklang med Boyles opfatning at hvert grunntoff representerer sin bestemte form av materien.

**Ved valget ble direktør Hesselberg valgt til formann, professor Vegard til viseformann og dr. Holtmark til sekretær.**

J. Holtmark

## Møte fredag 31. januar 1919

**Program: Dr. J. Holtsmark: Nyere undersøkelser over spektrallinjenes bredde med demonstrasjoner.**



Foredragsholderen ga en utredning av de undersøkelser som er gjort over spektrallinjenes bredde, dels av teoretisk, dels av experimentell natur. Michelson i Chicago og Fabry og Buisson i Paris hadde vært banebrytende, idet de hadde konstruert sine interferometre og senere de store gittere hvorved man er istand til å påvise en forskjell i bølgelengde på kun 1/1000 hver av denne selv. Linjenes normale bredde skyldes Dopplereffekten på grunn av molekularbevegelsen. Linjene kan imidlertid under passende betingelser bli bredere, for eksempel når emissjonene foregår under høit trykk. Denne trykkforbedring har gitt anledning til en teori av H.A. Lorentz, som antar at sammenstøtene med gasmolekyler er årsak til forbedringen.

At Lorentz's teori ikke er riktig viste Fuchsbauer og Hoffmann ved en omhyggelig undersøkelser av Cäsiumlinjens absorpsjon, og dette ga anledning til at Stark opstillet en ny hypotese for forbedringen. Han antok at den skyltes innvirkning av de elektriske felter fra de omliggende atomer eller molekyler, idet disse fremkalte en Stark-effekt av vekslende styrke, som for en iakttaget ser ut som en forbedring. Foredragsholderen hadde teoretisk behandlet denne Starkeffektforbedring, regningen var meget lang så der kun kunde gis en oversikt over resultatene.

Teorien hadde ført til gode numeriske overensstemmelser, der hvor den hadde kunnet prøves, det ble påpekt at nye experimentelle arbeider var nødvendige, idet man måtte ta hensyn til teorien for å kunne måle rene effekter.

Foredraget ga anledning til bemerkninger av professor Vegard, professor Geelmuyden og foredragsholderen. Etterpå ble det demonstrert hvorledes natriumslinjene og vannstofflinjene kan forbedres ved trykk.

J. Holtsmark

## Møte fredag 14. februar 1919

**Program: Dosent dr. W. Werenskiold: Om en grafisk integrasjonsmetode og anvendelser på veirforholdene i det stille hav.**

Foredraget var en redegjørelse for en fremgangsmåte til å konstruere vindretningen, når der er angitt veidroser på kartet. I en veirroset angir pilens lengde hyppighet av vedkommende veirretning, mens den midlere styrke betegnes ved antallet av fjærer, som sedvanlig. I dens lengde blev målt på en skala av celuloid, som kunne svinges rundt en stift, der blev slått ned i centrum av veirroset. Apparater hertil blir demonstrert.

Materialet er de amerikanske "Pilot Charts" over det nordlige stille hav; her er det veirroser for hver 5 ° lengde og bredde, for retningene N, NE, E, SE, osv. Veirers komponent i retning S og W blev beregnet for hver enkelt rose, og størrelsen av de to komponenter blev fremstillet ved kurver. Ved hjelp av disse kan isogoner trekkes op, efter en fremgangsmåte som blir nevnt i 2det hefte av det nye matematiske tidsskrift. Tilslutt blev 6 månedskarter fremvist med en del bemerkninger om klimatologise forhold.

Foredraget ga anledning til bemerkninger av professor Størmer og direktør Hesselberg, som foredragsholderen besvarte.

J. Holtsmark



## Møte fredag 28. februar 1919

**Program: Professor dr. L. Vegard. Nyere resultater vedrørende undersøkelser over Røntgenstrålespekter.**



Foredraget var et referat dels av de nyere metoder i røntgenteknikken, dels en oversikt over resultatene. Da disse finnes publisert i tidsskrifter er det unødvendig å omtale det inngående. Ved hjelp av lysbilder blev Braggs ionisasjonsmetode til å bestemme linjer og krystalstruktur utredet, likeledes deBroglies fotografiske metode. Foredragsholderen hadde selv arbeidet efter Braggs metode ved undersøkelsen av krystalstrukturer, disse undersøkelser var tidligere referert i selskapet.

Leemanns metoder uten spalt og Debye-Schemers krystalpulvermetode blev vist ved en rekke bilder. Tilslutt blev de metoder og arbeider gjennomgått, som har ledet til bestemmelse av Planck's konstant, ved røntgenstråler. De bedste av disse bestemmelser stemmer utmerket – med Planck's verdi utledet av strålingsloven.

**Formannen meddelte at der i anledning professor Avrhenius 60 årsdag var blitt sendt følgende telegram: Professor Avrhenius, Nobelsinstituttet, Stockholm  
Det fysiske selskap i Kristiania bringer Dem sin hjerteligste lykønskning og takker for Deres store innsats i den fysiske forskning.**

**Hesselberg, Vegard, Holtmark**

Det blev mottatt følgende svartelegram: skrivers anmerkning  
Experimentalfallet 28.februar. 1919.

Till "det fysiska selskap i Kristiania"

**För den utomordentlige vänliga telegrafiske hälsningen ock lyckönskan på min 60-årsdag ber jag ats härmed få utsenda mitt innerlega och varma tack. Med stor glädje ser jag på fysikens starka uppblomstring i Norge och institutet vid Kristiania universitet.**

Med vänlig hälsning

Tils alla medlemmarne i salskapet men särkilte tils herr professorne, prof. Vegard og doktor Holtmark.

Tilsgivnad  
Svante Avrh

## Møte fredag 14. mars 1919

**Program: Dosent E. Schreiner: En indirekte beregning av fleratomige gassers molekylvarme ved lave temperaturer**

Foredragsholderen omtalte det store fremskridt, den termiske forskning har gjort i de siste 10-15 år, og gjennomgikk i korthet innholdet av det Kernstske teorem, særlig med henblikk på gasreaksjoner. Mens man med kjennskapet til varmeeffekten ved en vilkårlig temperatur og de enkelte stoffers molekylvarme – målt fra de øverste temperaturer og opover – hadde kunnet anvende teoremet exakt på relasjoner i kondenserte systemer, kunde en sånn anvendelse for gasreaksjoner hittil alene skje for vannstoffets termiske dissosiasjon. I denne forbindelse omtaltes nærmere begrepet: den sande kjemiske konstant og den lave rotatoriske molekylvarmes forsvinnen ved lave temperaturer for fleratomige gasser. Da man kun hadde målt denne for vannstoff var indirekte opplysninger om molekylvarmen også for andre fleratomige gasser av betydning. Foredragsholderen fant ved anvendelse av det Kernstske teorem på kvikksølvets dissosiasjon at surstoffets rotatoriske energi sannsynligvis ikke forsvandt før i den umiddelbare nærhet av det absolutte nullpunkt, og at således en avtagelse i molekylvarmen ved 92° abs., som av Scheel og Heusse målt, var usannsynlig. Dernest omtaltes lignende beregninger utgått fra Kernstske laboratorium. Foredragsholderen mente det vilde være vanskelig experimentelt å påvise noen rotatrisk kvanteeffekt – utenom vannstoff for andre gasser enn for eksempel, borvannstoff.

## Møte fredag 4. april 1919

**Program: Meteorolog Solberg: Veirvarslingen for landmenn sommeren 1918 og dens videnskapelige resultater.**

Foredraget gav en oversikt over de resultater på veirvarslingens område, som er nådd siste år. I den kritiske tid ifjor sommer blev der som bekjent her i landet satt i gang en egen veirvarslingstjeneste for landbruket, for at man paa den måte muligens kunde bidra noe til fremme av landets matproduksjon. Varslene blev sendt ut i månedene juli-september, for Østlandets vedkommende av det meteorologiske institutt i Kristiania – for Vestlandet og Trøndelagen av det geofysiske institutt i Bergen.

Al veirvarsling er grunnlagt på telegrafiske veirmeldinger, først og fremst fra England. Disse siste manglet imidlertid under krigen, og for ialfald å forsøke noe isteden blev det opprettet en rekke telegraferende stasjoner innen Norge. Dette viste sig å være et lykkelig grep; innførselen av det tette stasjonsnett har gitt en ny, fruktbar metode til veirvarsling. Om den enn ikke i fjor sommer ga praktiske resultater, har den dog gitt et udmerket materiale til videnskapelige undersøkelser. Sammen med meteorolog Bjerknæs, Bergen, hadde foredragsholderen bearbeidet dette materialet og var herved kommet til nye anskuelser om flere viktige meteorologiske fænomener, især det for al veirvarsling så fundamentale problem, årsakene til regndannelsen.

Ved studium av samtidige karter over luftens bevegelse og regnområdenes utbredelse var de kommet til det resultat at regnet efter sin dannelsesmåte kunde inndeles i 4 forskjellige grupper, nemlig:

1. Orografisk regn; a) ved fuktig lufts opstigning mot en fjellrygg; b) ved opstigning over luftmasse som er relatert ved voksende friksjon mot underlaget.
2. Styreflateregn ved varm lufts opstigning over en vigende kold luftkile
3. Bygeflateregn ved varm lufts opstigning over en fremtregende kold luftkile
4. Lokale byger ved omveltning av en homogen luftmasse i instabil likevekt.

Studiet av gruppe 2 og 3, som til sammen danner cyklonregnet, hadde blant annet ført til en ny cyklonteori, opstilet av meteorolog Bjerknæs.

Særlig interessant var gruppe 4, de lokale byger. Disse hadde været en gåde for meteorologene, men efter de resultater, som var opnådd ved studiet av det deltaljerte observasjonsmateriale, anså foredragsholderen det for ganske enkelt å kunne forutsi disse også. Det hadde her vært nødvendig å tegne karter over daglige nedbørshøider efter målinger fra over 400 stasjoner i det søndenfjeldske Norge. Foredragsholderen fremviste enkelte av disse karter, likesom de forskjellige regnsorter blev illustrert med en rekke plancher og lysbilder.

J. Holtmark

**Halvor Solberg** (1895 – 1974) var meteorolog og kjent som en av grunnleggerene bak Bergenskolen i meteorologi. Solberg var assistent for Vilhelm Bjerknæs i perioden 1916-1918 og var siden meteorolog ved Meteorologisk institutt. Han ble dr.philos i 1928 og var professor i teoretisk meteorologi ved UiO (1934 – 1964).

Solberg arbeidet teoretisk med polarfronten og dannelsen av polarfrontsykloner. Noe av hans arbeid er finner vi i "**Physikalische Hydrodynamik**" som ble utgitt i 1933 av; Vilhelm Bjerknæs, Jakob Bjerknæs, Tor Bergeron og Halvor Solberg.



## Møte fredag 2. mai 1919

**Program: Dr. E. Wourtel (Petrograd). Die chemische Wirkung von  $\alpha$ -Strahlen in Gasen.**

De kemiske virkning av  $\alpha$ -straalene paa nogen gasarter blev undersøkt paa den maate at man blandet Radiumsemanation med gasarter i en lukket ballon. Man valgte saadanne gasarter, som var let kondenserbare, og som ved sin spaltning avspaltet permanente gasarter. De opstaaete produkter kunde adskilles ved kjøling med flytende luft og utpumpning, og kunde saa bekvemt maales og analyseres.

Straalingen blir delvis absorbert av glasvæggene, men den saaledes tapte straaing avtar ved stigende tryk, og blir lik naar trykket blir  $= \infty$ . Den tilsvarende kemiske effekt er let at finde, idet man utfører en forsøksrække under stigende tryk. I de forsøk som foredragsholderen hadde gjort, blev trykket ikke maalt, men beregnet.

Foredragsholderen hadde gjort nogen undersøkelser over en del gasarter, saaledes  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $N_2O$  og  $CO_2$ . Benyttedes  $H_2S$ , viste forsøkene at 7% av straaingens samlede energi blev brukt til kemiske virkninger. Temperaturen har liten indflydelse.

Ved  $NH_3$  blev 1,2% av den samlede energi benyttet til kemiske spaltning. Ved stigende temperatur stiger ogsaa reaksjonshastigheten, sterkt mellem 18 og 220° senere lite.

Ved spaltning av  $N_2O$  dannes ikke bare N og O, men ogsaa NO og N. Det dannede  $N_2O_4$  forhindrer reaktion. Man kan anta at kvælstof delvis spaltes i aktiv form, som saa virker sekundært ind paa  $N_2O$ . Eftersom mængden av  $N_2O_4$  blir større, blir den sekundære effekt formindsket.

Benyttes  $CO_2$ , er den kemiske virkning meget liten.

Som resultat av sine undersøkelser mente foredragsholderen at ha paavist at den kemiske virkning direkte skriver sig fra støtet av  $\alpha$  partikler mot gasmolekylene.

H. Hegland

## Møte fredag 24. oktober 1919

**Program:**

**Foredrag av professor dr. L. Vegard: Om  $\alpha$ -straalenes støt mot gasatomer og om kvælstofatomets spaltning.**

Foredragsholderen gav en kort oversigt over en del arbeider, som Rutherford nylig har offentliggjort i Philosophical Magazine, og hvori han meddeler resultater av sine undersøkelser, over  $\alpha$ -straalene støt mot lette atomer.

Foredragsholderen gav først en kort oversigt over Rutherfords og Darwins teorier for støtvirkninger og de resultater hvortil disse ledet. Derpaa omtaltes hovedtrekkene i den fremgangsmaate Rutherford hadde benyttet for at prøve teoriens vigtighet. Forsøkene ledet til en uoverensstemmelse med teorien, idet fordelingen av de sekundære atomstraaer, som opstod ved  $\alpha$ -straalenes støt, ikke fordelte sig paa de forskjellige retninger slik som teorien forlangte. De bevæget sig for største delen meget nær i samme retning som de primære  $\alpha$ -straaer.

Atomkjernene støter altsaa ikke som kuler eller som kraftcentra, men som systemer av en særegen struktur. Forholdet svarer omtrent til støt ved en plan sirkulær skive som bevæger sig retning av sin akse. Foredragsholderen nævnte at dette forhold var av stor betydning for teorien for komethalene, idet det hævet en av de største vanskeligheter som  $\alpha$ -straaeteorien for komethaler hadde hat at overvinde.

Tilslut gav foredragsholderen en kort meddelelse om Rutherfords opdagelse, som gaar ut paa at sekundære vandstofstraaer opstaaer naar  $\alpha$ -straaer skytes ind i kvælstof. Dette forhold kunde, i betragtning av den række forsigtighetsregler som var iagttat, neppe tydes paa nogen anden maate end ved at anta at N - atomene blev spaltet ved  $\alpha$ -straalenes bombardement.

Efter et par bemerkninger av professor Schoeter og direktør Holtsmark hævedes møtet.

H. Hegland



## Møte fredag 12. desember 1919



**Program: Foredrag av direktør Th. Hesselberg: Om veirvarsling for flyvere.**

Foredragsholderen begynte med at uttale at tiltrods for flyveteknikkens raske utvikling i de senere aar er flyverne endnu meget avhengige av veirforholdene. Taleren gjennomgikk de forskjellige veirfaktorer og viste at det var tørke, snetykke, meget lave skyer, tordenveir og stormer som var de vesentligste hindringer som veiret legger i veien for lufttrafikken. Derefter blev undersøkt disse fænomeners hyppighet i Norge, og det blev vist, at der paa Østlandets flatbygder ikke var større hindringer for flyvetrafikken end i andre land. Langs hele kysten var forholdene, særlig om vinteren vanskelige, og specielt maa fremhæves at vore store fjeldkjeder danner barrierer som det ofte er umulig for flyverne at passere. I Nord-Norge vil vintermørket i forbindelse med de hyppige og sterke storme og snefald gjøre en regulær lufttrafikk overordentlig vanskelig. Disse vanskeligheter maner til forsigtighet, meteorologien maa fuldt ut utnyttes i flyveteknikkens tjeneste. Taleren redegjorde for de aerologiske undersøkelser og de forsøk paa veirtjeneste for flyverne som er foretat hos os og i andre land.

I den efterfølgende diskussion deltok professorerne Bjerknes og Vegard.

**Derefter foretokes valg paa formand og viceformand for 1920. Valgt blev til formand professor dr. Vegard og til viceformand direktør dr. Holtmark.**

H. Hegland

## Møte fredag 27. februar 1920

**Program: Foredrag av justerdirektør D. Isaachsen: Forsterkerrørene og deres rolle i teknikken.**

Maalet med forsterkerrørene var at naa et paalitelig telefonrelaix. Utgangspunktet var audiondetektoren, baseret paa Edison – effekten, d.v.s. emission av elektroner fra en glødende leder.

Lægges en vekselspænding mellem en glødende og en kold elektrode, passerer strømmen meget lettere, naar den glødende elektrode er katode. Forsterkning opnaaes ved at anbringe en tredje elektrode er ”styregitteret”, mellem glødekaten og anoden i et vakuumrør, opdaget av von Lieben. Liebenrøret indeholdt kviksølv damp av ca. 1/1000 mm tryk. Gitteret holdtes paa et svakt negativt potential. Elektronerne fra glødekaten bevirker støtionisation. Katodefaldet ved gitteret paavirkes av de gjennomstrømmende ioner, hvis antal avhænger av spændingen mellem katode og gitter. Har man vekselspænding paa gitteret, saa oscilerer katodefaldet der, altsaa rørets ”motstand” og anodestrømmen. Man faar derved en overføring av ”talestrømmen”, som kommer ind over indgangstransformatoren uten forvrængning av bølgeformen. Liebenrøret, som er meget temperaturømføindelig, er nu forladt. Nu brukes høivakuumrør, hvori trykket er av størrelsesorden 10<sup>-6</sup> mm og endda mindre. Disse virker paa væsentlig samme maate. Man kan koble optil 4 saadanne i kaskade, og ognaa en strømforsterkning av 10000 ganger. Høivakuumforsterkeren kan ved tilbakekobling levere udæmpede svingninger av utmerket frekvenskonstans. Man har konstruert ”batterier” paa 10 kw av saadanne svingningsgeneratorer. De kan ogsaa anvendes til ”heterodyn mottagelse” (svæving mottagelse), idet man paatrykker antennen en konstant frekvens lidt forskjellig fra de indkommende bølgers, og derved faar man i telefonen høre ”svævingene” mellem de to frekvenser.

Harald Hegland

## Møte fredag 12. mars 1920



### *Foredrag av professor dr. L. Vegard: Moderne røntgenteknikk. Demonstrationer*

Foredragsholderen gjennomgikk først utviklingen av selve røntgenrøret fra den form det fikk like etter Røntgens opdagelse og til glødekatoderørene, og beskrev mer indgående konstruksjon, virkemaate og fordele hos Lichtenfeldtrøret og Coolidge-røret. Det sidste blev forevist og demonstreret.

Videre omtaltes utviklingen av strømkilderne som anvendtes for rørenes drift og nævnte at man mer og mer gikk over fra induktorium med avbryter til høispændingstransformatorer med likeretning av den høispændte strøm. Endelig gav foredragsholderen en oversigt, over de forskjellige metoder og anordninger som var anvendt ved studiet av bøningsfænomenerne i krystaller og ved optagelse av røntgenspektre.

Tilslut demonstrertes en høispændingstransformator med likerettetskiver netop ankommet fra Amerika.

## Møte fredag den 8. oktober 1920

### *Program: Amanuensis O.E. Frivold: Om ferro- og paramagnetisme.*

Foredragsholderen tok sit utgangspunkt i Langevins statistiske behandling av paramagnetiske gaser og viste hvilken grundlæggende betydning denne teori havde havt for den videre utvikling ogsaa for studiet av ferromagnetismen. P. Weis havde for at kunne forklare ferromagnetismen benyttet sig av den Langevinske behandlingsmaate idet han hypotetiske havde indført det saakaldte intramatekulare felt. Under den forutsætning at dette felt skyldes den magnetiske vekselvirkning mellom atomerne havde det lykkedes foredragsholderen ved en statistisk behandlingsmaate lik den, der var anvendt av Langevin, at forklare ferromagnetismen kvalitativt. De forutsætninger, som der var gaat ut fra viste dog sin utilstrækkelighet der i at Curiepunktet efter beregningen kom til at ligge ganske nær det absolute nulpunkt.

Foredraget gav anledning til et par bemerkninger av formanden.

O.E. Frivold.

En av de sidste dage av oktober modtok formanden en skrivelse fra Norsk Elektroteknisk forening, hvori Fysisk Selskaps medlemmer blev indbudt til at overvære de danske ingeniører, Johnsen og Rakbæks foredrag over en av disse opfundet elektrostatisk effekt. I sin svarskrivelse takket formanden for indbydelsen og oplyste at Det fysiske Selskaps medlemmer skulde bli underrettet. Foredraget blev holdt i Kristiania Haandsverks- og Industriforenings lokaler onsdag den 3. nov.

**Olav Edvin Frivold** (1885 – ?). Han ble cand. real. i 1913, amanuensis i 1915 og tok en dr. grad i Zürich i 1928. Han holdt 5 foredrag i Fysisk selskap; 24/1 1913, 25/2 1916, 10/11 1916, 8/10 1920 og 8/4 1921. Han hadde studieopphold i Göttingen og Philadelphia. Var i 1928 vikar for Sem Sæland.

## Møte fredag 4. februar 1921

### Program

1. Valg på nytt styre.

2. Foredrag av professor dr. L. Vegard: Om atomernes volum i krystallinske stoffer

Formannen foreslo følgende valgt

Formann        Direktør Holtsmark

Viceformann Dr. Frivold

Sekretær      Dr. Holtsmark



Samtlige blev valgt med akklamasjon.

Foredragsholderen gav en oversikt over eldre undersøkelser over atmvolumerne, og gikk derpå over til å omtale hvorledes man ved bestemmelsen av krystalgitre var ledet til å innføre begrepet atomradius, idet strukturen opfattedes som kulepakninger. Han omtalte mer inngående Prof. Braggs nylig offentliggjorte resultater angående dette spørsmål og nevnte til like en del resultater opnådd ved egne forsøk.

Foredraget ga anledning til diskussion.

J. Holtsmark

## Møte fredag 11. februar 1921

**Program: Dr. Kramers (København) Nogle anvendelser av kvanteteorien på spektralproblemer.**

Foredragsholderen ga en kort oversikt over Bohrs anvendelse av kvanteteorien på atomerne, hvorved de kjente resultater for vannstoffets vedkommende er opnådd. Han omtalte så Schwartschild – Epsteins og Sommerfelds behandling av atomer med quasistasjonære bevegelser. Bohr har siden opstilet et helt nytt prinsipp for kvantiseringen av quasiperiodiske bevegelse, som han kaller korrespondensprinsippet. Dette formidler overgangen mellem kvanteteorien og den almindelige elektromagnetiske teori. Prof. hadde benyttet Bohrs metode til å beregne den elektriske effekt på vannstoff og heliumslinjene, resultatene av disse arbeider blev fremvist ved figurer.

G. Holtsmark,

J. Holtsmark



Hendrik A. Kramers

## Møte fredag 11. mars 1921

### *Foredrag av frk. docent Gleditsch: Om nyere undersøkelser av isotope grunnstoffer.*

Foredragsholderen omtalte Sir J.J. Thomsons arbeider over positivt elektrisk ladete massepartikler. Ved samtidig å utsette massepartiklene for elektriske og magnetiske felter som virker loddrett på hverandre opnår han at partikler med samme masse kommer til å ligge på en parabel. Når feltstyrkene er kjendt, kan han av parablens beliggenhet i forhold til de uavbøiede stråler, bestemme partiklernes  $e/m$  og derav slutte sig til massen. En del av hans resultater blev omtalt særlig hans og Astons undersøkelser av de sjeldene gasser. Derefter blev Astons videregående arbeider i samme retning behandlet, de forandringer han har innført i den oprindelige metode, hvorved han opnår en langt skarpere adskillelse av massepartikler med liten forskjell i massen. Det fremgår av hans arbeider at en stor del av de undersøkte almindelige grunnstoffer er blandinger av rengrunnstoffer – av isotoper. Massene for rengrunnstoffene synes å ligge meget nær de hele tal (med unntagelse dog av vanstoffets). Surstoffets atom = 16.

Til slutt omtaltes endel forsøk, som i nyeste tid er gjort på å skille isotoper i blanding, særlig Harkins adskillelse av de to klor og Bröndsteds to fraksjoner av kvikksølv med forskjellig spesifikk vekt.

G. Holtsmark

J. Holtsmark



## Møte fredag 8. april 1921

### *Foredrag av Dr. O.E. Frivold:*

1. *En metode til bestemmelse av meget små tetthetsdifferenser.*
2. *Demonstrasjon av Brownske bevegelser i tobaksrøk.*

Foredragsholderen omtalte først en del præcisionsmaalinger av Guilloume og hans medarbeidere, som var utført for at bestemme tettheten av vand ved  $4^{\circ}$  med normalprototypen i Paris som intet.

F. Kohlrausch hadde ved særlig gunstige betingelser opnaet stor præcision ved lignende maalinger. Kohlrausch angir feilgrænsen til 10 ved bestemmelsen av tettheten av fortyndede oppløsninger.

Alle de nævnte bestemmelser var gjort efter veiemetoden.

Foredragsholderen omtalte derpaa en ny metode som var angit av A. Piccard til bestemmelse av meget smaa tetthetsdifferenser i vædsker. Metoden grunder sig paa "princippet for de konsumerende rør". Ved videre utexperimentering var det blit mulig at gi dette apparat saadanne dimensioner at det bekvemt kunde anvendes i et laboratorium uten at nedsætte følsomheten.

Tilslut blev en enkelt anordning demonstreret for at vise Brownske bevegelser i tobaksrøk.

## Møte fredag 22. april 1921

### *Foredrag av kontorchef Engset: Multiplextelefonering ved hjelp av høifrekvente vekselstrømme.*

Foredragsholderen gav en fremstilling av det amerikanske selskap Western Electric Company's system for befordring av flere samtaler samtidig paa en telefonlinje.

Der benyttes vacuumrør med tre elektroder (glødetraad, gitter og plate) paa kjendt maate før utsendelse av vekselstrømme av forskjellig frekvens paa linjen – 5000, 10000, 15000, 20000, op til 30 000 svingninger i sekundet. Hver av disse vekselstrømme benyttes som ”bærestøm” for den paagjældende telefonering, idet vekselstrømmen paavirkes, ”moduleres”, av telefonstrømmen ved hjelp av et vacuumrør med tre elektroder i forbindelse med induktiv kobling. De saaledes modulerte vekselstrømme blir ved hver ende av telefonlinjen separert ved elektriske filtre efter resonnanceprincippet. Derpaa foregaar for hver modulert vekselstrøm en ”demodulation” ved hjelp av lignende vacuumrør som ved den ovennævnte modulation, samt endelig en forsterkning ved nok et vacuumrør, hvorpaa telefoneringen induktivt overføres til høreapparatet.

Der redegjordes for modulationsteorien efter amerikaneren Carsons fremstilling. – For lange linjer og især for saadanne som paa forskjellige sektioner har forskjellige elektriske egenskaper (forskjellig ”karakteristikk”) som foraarsaker refleks av de paagjældende vekselstrømme, anvendes vacuumrør som overdrag eller forsterkere underveis. – Amerikanerne har ved hjelp av systemet istandbragt paa lange strækninger indtil 4 kunstige telefonforbindelser, foruten den almindelige telefonering, paa en og samme linje.

Mellem Kristiania og Trondhjem vil der paa en linje bli 2 kunstige forbindelser foruten den ordinære, altsaa til sammen tre forbindelser.

Foredraget var ledsaget av en række lysbilleder.

J. Holtmark

**T. Engset** (18? – ?). Vi har desverre svært lite informasjon om Engset. Han var med i Fysisk Selskap fra begynnelsen og holdt ialt 5 foredrag: 19/2 1910, 19/10 1913, 28/4 1916, 22/4 1921 og 13/10 1922. Han var utdannet ingeniør og var hele tiden kontorsjef i Telegrafverket. Han holdt foredrag om trådløs telegrafering – dette var jo en pionerperiode når det gjelder telefon og telegrafering.

## Møte mandag 19. september 1921

**Foredrag av Dr. George Hevesy: Anvendelse av radioaktive metoder i kemi og fysikk (radioaktive indikatorer).**

Foredraget ga en oversikt over anvendelsen av radioaktive metoder paa fysiske og kemiske problemer som ikke egentlig har noe med radioaktivitet at gjøre. Saaledes hadde man paa grundlag av den kjendte egenskap hos isotoper at deres indbyrdes blandingsforhold i en færdig blanding ikke mer kan forandres, utarbeidet metode til bestemmelse av fordampnings- og opløsningshastighet m.m.

Man anvender da bly som er tilsat et radioaktivt blyisotop, og istedenfor å bestemme blymengden ad kemisk vei har man kun å bestemme aktiviteten; ved hjelp av en omregningsfaktor som er git ved det oprindelige blandingsforhold får man disse blymengder.

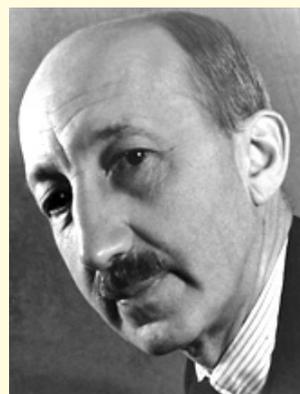
Likeledes var det lykkes å bestemme diffusionskonstanter ved diffusion av bly i bly, en konstant som ellers er utilgjengelig. Man tilsætter den ene blymasse litt aktivt blyisotop og har da i aktiviteten en indikator som udmerker den ene del blyatomer fremfor den annen.

Ogsaa til studium av blyforgiftninger kunde aktivt blyisotop med fordel anvendes som indikator for eksempel ved undersøkelse av blyets fordeling i legemet.

Foredraget ga dessuten en rekke interessante detaljoplysninger støttet paa foredragsholderens egne og andres arbeider som dog ikke lar sig gjengi i et kort referat.

J. Holtmark.

**George de Hevesy (1885 – 1966).** Han er kjent som en av de som senere introduserte radioaktive isotoper som tracere i biologiske studier. Han fikk i 1943 Nobelprisen i kjemi "for his work on the use of isotopes as tracers in the study of chemical processes".



## Møte fredag 14. oktober 1921

**Foredrag av hr. meteorolog Røstad: Om kondensasjon i atmosfæren.**

Foredragsholderen refererte et arbeide over vanddampens kondensation i atmosfæren som var utført av bestyreren paa Halde Observatoriet, dr. Hilding Köhler.

Der var utført en række analyser av taakefrost hvor vanddampen er utskilt med det samme indhold av fremmede bestanddele som den har i skyene. Saaledes var der paavist et betydelig indhold av klorider. Under forutsætning av at disse fremmede stoffer hadde dannet kondensationskjerner fra vanddampen var der beregnet hvilken koncentration saltopløsningen i draaperne maatte ha for at draaperne skulde var i likevegt med luftens indhold av vanddamp, og der var paavist overensstemmelse mellem de beregnede og maalte værdier for draapernes radius og koncentration.

Draapernes radius var maalt baade optisk og mikroskopisk, og deres indhold av kondensationskjerner var bestemt ved titrering paa klorider under den forutsætning at det kun var kemiske kondensationskjerner i form av saltpartikler tilført luften ved sjøsprøit paa havet og at disse salte indeholdt de forskjellige salte i samme mængdeforhold som havvandet.

Ut fra overensstemmelsen mellem beregnede og maalte værdier hadde Köhler draget den slutning at over de norske fjelde sker kondensationen av luftens vanddamp paa kemiske kondensationskjerner som hovedsagelig bestaar av saltpartikler tilført luften paa dens vei over havet.

J. Holtmark.

## Møte fredag 17. februar 1922

### Foredrag av hr. meteorolog E. Bjørkdal: *Polarfront.*

Foredraget ga en kort oversikt over de resultater, som er opådd ved de senere års meteorologiske arbeide i Norge.

V. Bjerknes kom, i fortsettelse av C.A. Bjerknes hydrodynamiske undersøkelser, til å studere væsker med generelle egenskaper og opstillet i 1898 sin cirkulasjonssats, som førte ham inn på meteorologiske problemer. Meteorologiens viktigste problem, prognosen, kan formuleres exact: Atmosfæren er et kontinuerlig medium, hvis bevegelse følger hydrodynamikkens lover. Atmosfærens tilstand betemmes i hovedsaken av 7 variable: tre hastighetskomponenter, samt luftens trykk, tetthet, temperatur og fuktighet. Sammenhengen mellom disse variable og tiden angis av 7 ligninger; de tre hydrodynamiske bevegelsesligninger, kontinuitetsligninger, gassernes tilstandsligning og termodynamikkens to hovedsetninger. V. Bjerknes og hans elever utarbeidet grafiske metoder til behandling av ligningene.

I 1918 igangsatte en utvidet veirtjeneste i Norge. Man foretok å få et så fullstendig studium som mulig av de meteorologiske elementer på hver stasjon. J. Bjerknes fremstillet i 1919 i avhandlingen "*On the structure of moving cyclons*" en cyklonmodell, som blev beskrevet av foredragsholderen. Cyklonen er oppbygget av en varm og en kald del som adskilles av en mer eller mindre utpreget diskontinuitetsflate. Dennes skjæring med jordoverflaten, sammensettes av en varm front og en kald front med tilhørende nedbørsområder.

Et nærmere studium viste en lovmessighet i cyklonens bevegelse, som tydet på en nærmere sammenheng mellom på hinanden følgende cykloner. Foredragsholderen viste lysbilder og veirsituasjoner, hvor man kunde følge den termiske grenselinje tvers over Atlanterhavet. Denne grundlinjen mellom varmere luftmasser av tropisk opprindelse og kaldere luftmasser av arktisk opprindelse kalles **polarfronten**.

Foredragsholderen refererte V. Bjerknes' teoretiske undersøkelser i avhandlingen "On the dynamics of the circular vortex, with applications to the atmosphere and atmospheric vortex and wave motions."

Atmosfæren kan betraktes som en cirkular hvirvel med karakteristiske diskontinuitetsflater: grenseflaten mellom troposfære og stratosfære, grensen mellom passat og antipassat, samt glideflaten mellom de polare østlige vinder og de ekvatoriale vestlige. Den sistes skråning med jordoverflaten, polarfronten, skal i den ideelle cirkulære hvirvel løpe rundt jorden på cirka 60° bredde. Flatens likevekt er under normale forhold stabil, ved forstyrrelser av likevekten inntreer en oscillasjon om likevektsstillingen.

Det vites, hvordan V. Bjerknes med utgangspunkt i den almindelige teori for bølgebevegelse i kontinuerlige medier og under hensyntagen til jordrotasjonen, friksjonen og den faste jordoverflates innvirkning, kunde forklare polarfrontens empirisk fundne bevegelsesformer. På grundlag av en undersøkelse av bølgebevegelsens stabilitet kunde han forklare cyklonenes tendens til forplantning mot øst. Opfatningen av cykloner som en bølge gjelder bare første stadium av dens utvikling. Amplituden vokser raskt, den varme sektor henger stadig lengere inn i den kolde masse, avtar i bredde og avskjærer til slutt fra sin tilførsel langs jordoverflaten. Cyklonen fortsetter som en hvirvel. Utviklingen går fra bølge til hvirvel, dvs. fra assymetri til symmetri.

Foredragsholderen fremholdt at like enkel som polarfrontens teori er i prinsippet, like vanskelig kan det være å anvende den på særskilte tilfelle. Han trodde dog, at man er inne på et fundamentelt prinsipp og at ideen om polarfronten kommer til å få stor betydning for den praktiske meteorologi.

Ved det følgende valg blev med akklamasjon valgt til formand professor V. Bjerknes, til viseformand telegrafdirektør Engset.

J. Holtmark

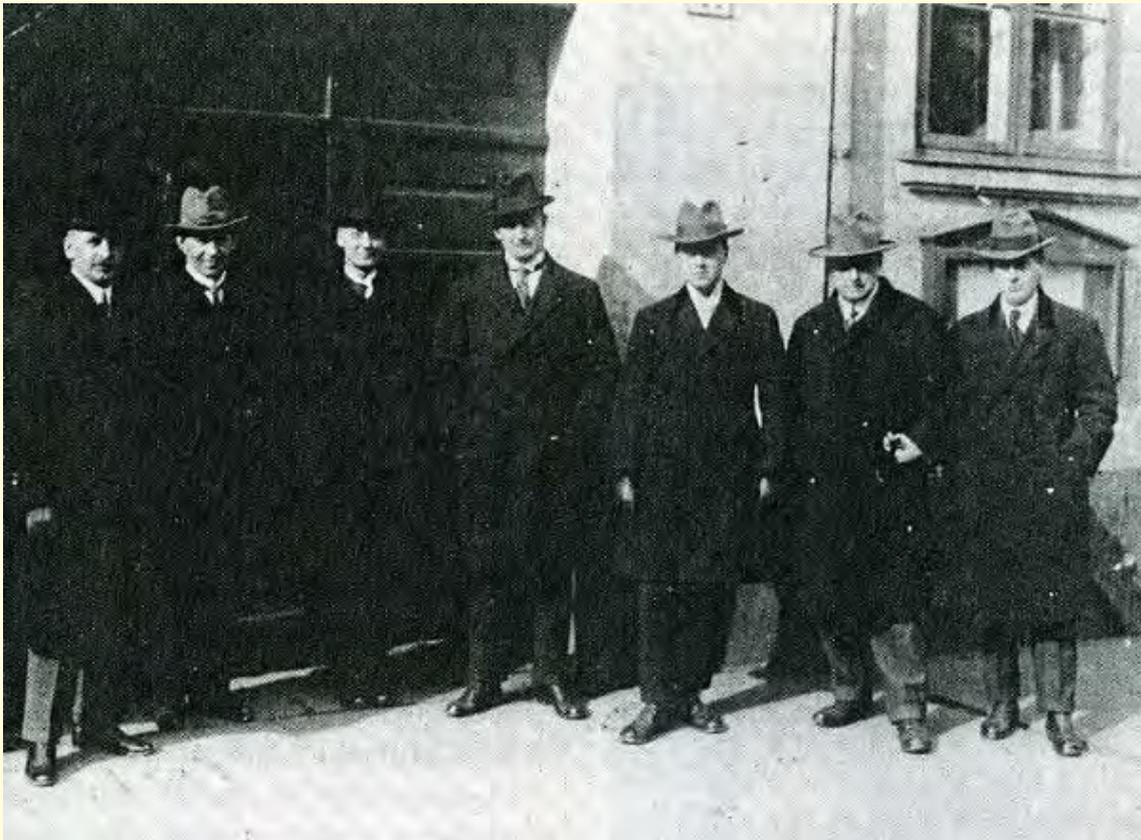
## Møte fredag 5. mai 1922

### *Foredrag av professor L. Vegard: "Katodestraaleenergi og energikvanta"*

Foredragsholderen gav en kort oversikt over en række undersøkelser utført i den senere tid og som beskæftiger sig med den gjensidige relation mellem kathodestraaleenergi paa den ene side, og energikvanta paa den anden side. Disse relationer kan dels henføres til den bekjendte Einsteinske ligning for den lyselektriske effekt, dels refererer de sig til Bohrs forklaring av linjespektrernes absorption og emission.

Efter en kort generell oversigt over lysets absorpsjon og emission paa grundlag av de Bohrske forestillinger gikk foredragsholderen over til nærmere at omtale resultaterne av en rekke eksperimentelle arbeider hvor det hadde vist sig at de Bohrske forestillinger fuldt ut var blitt bekreftet, like som man ogsaa hadde fundet at den Einsteinske ligning hadde streng gyldighet, ikke alene for den lyselektriske effekt, men ogsaa for røntgenstråler. Spesielt omtaltes undersøkelsen over kviksølvspektret og heliumspektret hvor man hadde opnaadd at vise at de maalte, karakteristiske kathode stråleenergier stemte overens med hans (min) beregning av serieformlerne. For heliumets vedkommende, ledet maalingene av de karakteristiske kathodestraaleenergier til bestemmelse av visse bølgelængder for helium som laa paa grændsegebetet mellem det ultraviolette lys og røntgenstrålerne. I det hele gav den konstante gjensidige forbindelse mellem kathodestraaleenergi og energikvanta et viktig middel til undersøkelse av bølgelængderne for den stråling der ligger utenfor det ultraviolette spektrum og som kan betegnes som bløte røntgenstråler.

J. Holtsmark



Foredragsholdere i Fysisk selskap samlet i 1923. Vi ser fra venstre kontorsjef Undall (han holdt ikke noe foredrag). Så kommer Sem Sæland, Vilhelm Bjerknes, Bjørn Helland-Hansen, Th. Hesselberg, Carl Størmer og Olaf Devik.

## Møte fredag 13. oktober 1922

### *Foredrag av hr. kontorchef Engset: Noen betraktninger over jordmagnetismen, særlig med hensyn på de sekulære variasjoner*

Efter å ha fremhevet, i tilslutning til Gauss' teori, at aarsaken til jordens magnetiske felt vesentlig må søkes i jordens indre, anstillet foredragsholderen betraktninger over jordmagnetismens oprindelse som beroende paa molekylær elektriske strømmer – elektronesirkulasjoner – med retningsindstilling ved gyroskopiske krefter på grunn av jordens rotasjon, hvor det uhyre trykk i jordens indre vesentlig bidrar til oprettholdelsen av den frembrakte magnetiske tilstand, der således kan betegnes som permanent. Efter jordlegemets avkjøling og dannelsen av en fast jordskorpe og særlig den sterkere avkjøling ved polerne vilde der skje forskyvning av de indre flytende masser med derav følgende endring av det oprindelige felts retning m.v. Naar jordskorpen var tilstrekkelig avkjølet, vilde ogsaa solvarmen gjøre sin innflydelse gjeldende paa jordens overflate og fremkalle termoelektriske virkninger, som kunde utledes av Rieches teori (Ann. d. Physik 1898) og av C. Benedicks' eksperimenter (A.d.Physik 1918) vedrørende fænomener der maatte betraktes som det omvendte av Kelonis effekt. Foredragsholderen opstillet i forbindelse hermed den arbeidshypotese at der foruten en termoelektrisk potentialforskjell i en homogen leder, saaledes som påvist av Benedicks m.fl. kunde regnes med et termoelektrisk vektorpotential, beroende paa en variasjon i tid av det termoelektriske potential som fremkalles av solvarmen, idet jorden roterer i forhold til solen. Paa dette grundlag utvikledes de ligningers vedkommende der omhandlede termoelektromagnetiske tilstand som motsvarer de Maxwellske ligninger.

Under forutsetning av at jordskorpen vesentlig forholder sig paa samme maate som Silicium og jern i termoelektrisk henseende, resulterte herav (i matematisk form nærmere gitt), et elektromagnetisk felt motsatt det som kunde tenkes generert ved elektronbevegelser og innrettet ved de gyroskopiske krefter. Likevekt kunde tenkes oppnådd ved en viss vinkel mellom jordens omdreiningssakse og den jordmagnetiske akse. Det ved solvarmen genererede termoelektromagnetiske felt vilde paa grunn av jordens omdreining i samme bevirke hvirvelsstrømme i jordens indre flytende masse med derav følgende langsom dreining av denne i forhold til jordskorpen, og denne dreining vilde foregaa fra øst mot vest, svarende til de kjente sekulære variasjoner. Ved en rekke lydbilder fra dr. Louis Bauers og dr. H. Fritches avhandlinger gas en utførlig fremstilling av saavel isogonernes som isoklinernes bevegelse fra øst mot vest gjennom et tidsrum av omkr. 900 år.

Professor Vegard uttalte sin anerkjennelse i anledning av og behandlingen av det interessante tema, men fremholdt at han fandt det fysikalske grundlag svakt, idet der var uttalt tvil om hvorvidt Benedicks undersøkelse kunde betraktes som avgjørende, likesom han ikke kunde føle sig overbevist med hensyn til foredragsholderens teori om eksistensen av det av ham omhandlede vektorpotential.

Foredragsholderen bemerket hertil at det fysikalske grundlag alene kunde tilveiebringes ved eksperimenter og undersøkelser beroende paa erfaring. Han hadde for sitt vedkommende maattet innskrenke sig til å fremsette en arbeidshypotese. Det vilde være ønskelig at der blev foretatt inngående forsøk med homogene ledere hvori temperaturgradienten kunde variere m.h. til sted og tid.

I anledning av professor i Uppsala G. Granqvists død blev der fra Fysisk Selskap ved formannen sendt følgende kondolensetelegram.

***Fysiska Sällskapet, Uppsala:***

***Vor dypeste medfölelse i anledning av det smertelige tap ved professor Granqvists bortgång.***

***Fysisk Selskap, K***

Herpaa indløp følgende svar: Till Fysisk Selskap formand, Kristiania

*För Edert vänliga telegram med uttryck av Fysisk selskap i Kristiania deltagande uti sorgen över Professor Gustav Granqvists oväntade bortgång ber jag härmed få framföra Fysiska Sällskapetets i Uppsala djupt kända tack-samhet.*

*Eder synnerligen förbundne*

*Martin Sjöström*

## Møte fredag 1. desember 1922

1. Foredrag av hr. professor L. Vegard: *Krystalstruktur, optisk aktivitet og kemisk konstitution.*
2. Fremvisning av et *Summer-Gehrcke Interferometer.*
3. Valg.



Foredragsholderen redegjorde for de seneste resultater av hans undersøkelse over krystalstruktur ved røntgenstråler. Allerede for over 5 aar siden hadde han heftet sig ved en rekke substanser som i flere henseende frembød stor interesse. Det var paa den ene side de kubiske krystaller av natriumklorat og natriumbromat og paa den anden side jordalkaliernes nitrater og de dermed isomorfe substanser. Samtlige disse substanser tilhører den samme klasse inden det kubiske system, nemlig den saakaldte tetraedriske-pentagondodekaedriske klasse. Til trods for denne overensstemmelse med hensyn til krystalform viser det sig at den første klasse er sterk optisk aktiv, mens nitratgruppen ingen paaviselig aktivitet besidder. En bestemmelse av atomanordningen i disse substanser synes derfor at fremby en særlig interesse med hensyn til spørsmålet om hvilken atomanordning der betinger optisk aktivitet. Analysen av disse krystaller var først paabegyndt ved den Bragg'ske metode, men senere var foredragsholderen gaatt over til at anvende pulvermetoden. Gjennomførelsen av analysen som støtte paa ret store vanskeligheter og medførte et uhyre beregningsarbeide var ofte blit fortrent av andre arbeider saa det er først nu for en tid siden at opgaven forelaa fuldt løst. For nitratenes vedkommende forelaa resultatene offentliggjort i Videnskaps Selskapets Skrifter og i Zeitschr. f. Physik og for natriumhalogenatene var resultatene for tiden under trykning. Foredragsholderen gjennomgik ved hjelp av lysbilder den fundne atomstruktur for de 2 klasser av substanser og viste at den fundne struktur førte til den rigtige beliggenhet og intensitetsfordeling av linjene i røntgen - fotografierne. Under arbeidet med den endelige beregning av verdiene for natriumhalogenatene var der fremkommet et arbeide av 3 hollandske fysikere der ogsaa behandlet disse halogenaters struktur. Det viste sig imidlertid at foredragsholderen var kommet til et vesentlig forskjellig resultat og han paaviste nærmee at den struktur som de hollandske fysikere hadde fundet, førte til alt for store uoverensstemmelser mellem de observerte og de teoretisk beregnende intensiteter.

En sammenligning mellem strukturerne for de grupper av substanser viste paa en slaaende maate en forskjell av atomanordningen der maatte betinge den optiske aktivitet hos den egne klasse av substanser. Halogenerne kunde nemlig tenkes sammensatt av molekylargruppen der allerede hadde faatt en skruring i bestemt retning. Alt eftersom denne skruring blev foretatt i den ene eller den anden retning fremkom høire og venstredreie krystaller. Til sist nevnte foredragsholderen at disse analyser, sammenholdt med tidligere av foredragsholderen utførte, gav verdifuld opplysning med hensyn paa spørsmålet om forbindelsen mellem krystalstruktur og kemisk konstitution. Disse analyser gav bekræftelse paa den anskuelse foredragsholderen tidligere har fremholdt - at den kemiske konstitution ikke uten videre kommer til uttrykk ved atomernes anordning i krystaller.

---

Ved det efterfølgende valg blev kontorchef Engset valgt til formann, og professor Vegard til viseformann. Sekretæren gjenvalgtes.

## Møte fredag den 9. februar 1923.

- 1.) Foredrag av J. Holtsmark. Referat av A. J. Dempsters arbeider over atomanalogi med kanalstråler.
  - 2.) Demonstration av et enkelt forsøk til å vise den anormale dispersion ved natriumsdamp.
  - 3.) Indbetaling av kontingent.
- 



Foredragsholderen gav en oversikt over A. J. Dempsters arbeider over atomvektsbestemmelser med kanalstråler, som finnes offentliggjort i Physical Review, aarene 1918 – 22.

Der blev redegjort for Dempsters metode til bestemmelse av kanalstraalernes spesifikke ladning, som i det vesentlige er analog til de tilsvarende bestemmelser for katodestråler.

Dempster hadde fundet en rekke isotoper, således for Lithium, Magnesium, Kalium, Calcium, Zink og hans metode danner i flere henseender et viktig supplement til Astons forsøk.

## Møte fredag den 16. mars 1923

*Foredrag av frk docent E. Gleditsch: "Forholdet mellem  $\beta$ -stråling og  $\gamma$ -stråling hos de radioaktive stoffer."*

---



Foredragsholderen gav en kort orientering av vor viden om de radioaktive transformationer som fremgaar under avgiven av  $\beta$ -stråler, om disses almindelige spektrum og magnetiske spektrum. Dernest omtaltes arbeider av Rutherford, Ellis og andre hvor man ved hjelp av  $\gamma$ -stråler har kunnet vekke  $\beta$ -stråling i almindelige grundstoffer og undersøke disse magnetiske  $\beta$ -spektre. Særlig omtaltes C.D. Ellis' arbeider. Det viser sig at der er fremtrædende likheter i det magnetiske  $\beta$ -spektrum fra en rekke grunnstoffer, videre at energien for en enkelt linje avtar regelmessig med stigningen av atomnummer i grunnstoffrekken. Ellis mener at energien av en bestemt linje i  $\beta$ -spektret netop er energien av en rækkende  $\gamma$ -stråling, formindsket med det arbeide som skal til for at heve det elektron der betinger  $\beta$ -strålingen fra et bestemt nivåa i atomet  $z$  til overflaten.

Dette finner ogsaa sin bekræftelse idet energidifferansene stemmer med dem vi kjenner ut fra vor viden om atombygningen og  $\alpha$ -strålingen.

Ved videre at sammenligne de vekslende  $\beta$ -straalespektre med de oprindelige fra de radioaktive stoffer kommer Ellis til en teori for transformationen. Han mener at denne indledes ved at et kjerne-elektron skifter fra et energinivaa i kjernen til et annet. Herunder avgis en monokromatisk  $\gamma$ -stråling som i atomets ytre deler fremkalder den  $\beta$ -stråling som gir det magnetiske spektrum. Kjeneelektronet vil imidlertid naa til et nivåa hvor der ikke er stabilitet og den slynges ut – den betinger det almindelige  $\beta$ -spektrum og tapet av den betinger selve transformationen.

## Møte fredag den 11. mai 1923

### *Foredrag av observatør Lous: Maaling av stjernernes diametre.*

Da stjernernes diametre er saa smaa i forhold til deres avstande, har det været umulig for astronomerne at utføre nogen direkte maaling av deres vinkeldiametre. Amerikaneren Michelson fremkom i 1890 med et forslag til bestemmelse av disse smaa vinkler ved hjelp av interferensforsøk. Han paaviste at man paa en enkel maate kunde beregne vinkeldiameteren av lyskilden ved iakttagelsen av de interferensbilder, som fremkommer i kikkertens brennplan, naar man fra objektivet anbringer en skjærm med 2 smaa aapninger. Man behøver kun at bestemme den avstand mellem aapningerne, for hvilken interferensstripene forsvinder. Hans metode anvendtes den gang til at bestemme diametrene av Jupiters satellitter. Men i 1919 gjenoptok han forsøkene med fixstjerner, og i december 1920 lykkedes det ved et spesielt konstrueret interferometer, anbragt paa det nye kjempespeilteleskopet paa Mount Wilson observatoriet at bestemme vinkeldiameteren av stjernen  $\alpha$  – Orions (Betelgeuse). Vinkelen fandtes =  $0,045''$ . Med den værdi man har fundet for denne stjernes parallaxe (avstand) svarer hertil en diameter i lineært maal ca. 260 gange solens diameter. Hvis altsaa Betelgeuse indtok vor sols plads, vilde dens overflate rekke til henimot Mars-banen. Senere har man paa Mount Wilson maalt diameteren av 2 andre stjerner: Antares og Arkturus, den første er endnu større end Betelgeuse, den anden er mindre. Disse resultater bekrefter at disse stjerner er røde kjempestjerner som ifølge den moderne astrofysiks anskuelser danner det yngste stadium i stjernernes livshistorie. Resultatene har ogsaa en videre betydning, idet de maalte diametre stemmer med de teoretiske værdier av diametrene, som støtter sig paa stjernernes temperaturer. Disse temperaturer er utledet av stjernernes straalning paa grundlag av fysikkens love for sorte legemers straalning. Vi har derfor i de maalte stjernediametres sammenligning med de teoretiske et middel til at kontrollere rigtigheten av vore værdier av stjernernes temperaturer og av vore anskuelser om stjernernes straalning. Man er nu paa Mount Wilson ifærd med at konstruere et forbedret interferometer som kan tjene til at bestemme diametrene paa flere stjerner.

## Møte fredag 18. mai 1923

### *Foredrag av prof. Lars Vegard : "Om nordlysets spektrum og atmosfærens høieste lag."*

Foredragsholderen fortalte om sine undersøkelser av nordlysspektret. 35 linjer i nordlysspektret var blit maalt og de fleste av disse var identifiseret som kvælstofflinjer. Man maa oppgi teorien om lette gasarter i nordlysregionen. En beregning viser at tætheten i denne høide paa grund av intensiteten av nordlyset maa være større end om kvælstoffet paavirkedes av tyngdekraften alene; man maa derfor anta at elektriske kræfter holder kvælstoffet svævende. Da enkelte kvælstoffmolekyler som er ladet, vilde bli slynget ut fra jorden, fremsatte professoren sin teori om faste kvælstoffkrystaller som var tilstede over en viss høide. Det nordlys som utsendes fra disse krystaller er grønt. Rødlig nordlys kunde skrive sig dels fra fordampet kvælstof, dels fra mindre høider end de hvori der i øieblikket forekom fast kvælstofstøv.

Jonatan Aars.



## Møte fredag, den 29. februar 1924

### 1. Valg paa ny bestyrelse

### 2. Foredrag av prof. Vegard: "Lys utsendt fra fast kvælstof sammenholdt med nordlyset."



Formanden fortalte at der var tat skridt for at faa, Fysisk selskap med i den internasjonale union for ren og anvendt fysikk, en avdeling av Conseil de Recherches.

### Som ny bestyrer valgtes prof. Vegard til formand, prof. Sæland til viceformand og til sekretær cand.mag. Aars.

Derefter holdt prof. Vegard foredrag. Foredragsholderen maatte for sammenhængens skyld gjenta en del av foredraget fra 18de mai. Laboratorieforsøk hadde vist at kvælstofspektrene viste størst slegtsskap med nordlysspektret ved lav temperatur. Derfor var forsøkene i Holland sat i gang. Ved laboratoriet i Leyden hos Kamerlingh Onnes var det lykkedes at fremstille fast kvælstof ved meget høit vakuum og samtidig bombardere dette kvælstof med katodestraaler. Kvæstoffet utstraalte da lys. Av en sammenligning av nordlysspektra og spektra fra Holland fremgaar likheten mellem de to slags lys hva linjenes bølgelængde angaar, og spektrenes viser likhet med hensyn til intensitetsfordeling. Skisse av apparatanordningen og lysbilleder av spektra blev fremvist. Der hvor den grønne linje findes i nordlysspektret, var i spektrene fra Holland et linjebaand hvis intensitet i forhold til de øvrige linjer varierte med den elektriske spænding som bruktes til at frembringe katodestraalerne. Foredragsholderen betegnet nordlyset som en art fosforesens, idet det viste efterlysning. Kvæstoffet i utladningsrøret lyste ogsaa efter at katodestraalingene var ophørt.

I diskussionen deltok prof. Størmer, kontorchef Engset, dr. Schreiner og dr. Frivold.

Kontorchef Engset takket selskapet for den tid han hadde fungert som formand og hævet derpaa møtet.

Jonatan Aars

## Møte fredag 21. november 1924

Prof. Sæland redegjorde for planene om skandinavisk fysikermøte sommeren 1925. – Det kunde være praktisk at avholde et fælles møte for fysikere og geofysikere. Det første som maatte gjøres var at vælge en komité som i samarbeide med geofysikerne kunde utarbeide plan for møtet. Til komitémedlemmer blev valgt Norges 4 professorer i fysikk, professorene Bjerknæs, Sæland, Vegard og Holtsmark. Komitéen kunde selv vælge ind en eller flere medlemmer til foruten disse 4. For øvrig skulde komitéen undersøke betingelsene for at avholde møte i Kristiania eller Trondhjem. Endvidere maatte undersøkes hvilken tid som passet bedst for alle parter (antagelig omkring 20de august.) Komitéens redegjørelse kunde diskuteres paa senere møter i fysisk selskap. I diskusjonen deltok dr. G. Holtsmark og lektor Helland.

Da foredragsholderen, dr. Frivold, var blit syk, benyttet prof. Sæland tiden til at fortælle om hvordan man med simple midler kunde fremstille vakuum. Professoren viste hvorledes man med glastrør, kapilærrør og kvikølv som det væsentlige materiale, kunde lave en Sprengels draापepumpe. Med denne kunde man ialfald komme ned til  $0,1 \mu$  kvikksølvtryk og det var kanske mulig at drive trykket ned til  $0,002 \mu$ . Professoren viste hvordan man kunde ordne sig dels med og dels uten forvakuum. Ved en slik Pumpe kunde man for eksempel hjelpe sig ved skoler hvor man ikke hadde anledning til at skaffe sig de kostbare vakuumpumper som er at faa kjøpt. Professor Vegard fremviste 2 kvikksølvpumper fra Hauff og Bueset. Disse behøver knapt kvikksølv og evakuerer meget raskt. Paa grund av sin relative prisbillighet kunde de ogsaa finde anvendelse til skolebruk, naar man har en vandstraalepumpe til at frembringe forvakuum.

Møtet blev derefter hævet.

Jonatan Aars.

