

**Oversigt**  
over det  
Kongelige Danske  
**Videnskabernes Selskabs**  
**Forhandlinger**  
og  
dets Medlemmers Arbejder  
**i Aaret 1879.**

---

Med 6 Tavler og Bilag af Bogliste  
samt med en  
Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences  
et des Lettres.

---

**Kjøbenhavn.**  
Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri.

Aargangens enkelte Numere indeholde:

Nr. 1: S. (5)-(32) og S. 1-40, d. 18. Marts 1879.

Nr. 2: S. (33)-(42) og S. 41-122, d. 15. August 1879.

Nr. 3: S. (43)-(59) og S. 123-241, d. 28. Januar 1880.



**Oversigt**  
over det  
Kongelige Danske  
**Videnskabernes Selskabs**  
**Forhandlinger**  
og  
**dets Medlemmers Arbejder**  
**i Aaret 1879.**

---

Med 6 Tavler og Bilag af Bogliste samt med en  
**Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences  
et des Lettres pour l'année 1879.**

---

**Kjøbenhavn.**  
Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri.  
1879—1880.

Redaktionen har fundet det hensigtsmæssigt at foretage en bestemt Sondring imellem Beretningerne om Forhandlingerne i Selskabets Møder og de i disse Hæfter meddelte Udtog af Afhandlinger eller mindre Afhandlinger, og at give hver Afdeling sin egen Paginering. For at forebygge Forvirring ere Sidetallene i den første Afdeling udmærkede ved et Blad-Ornament. Ved Henvisninger vil et Parenthes-tegn blive brugt i Stedet for Ornamentet, saaledes at f. E. (3) betyder  3 .

Aargangens enkelte Numere udkom:

Nr. 1: den 18de Marts 1879.

Nr. 2: den 15de August 1879.

Nr. 3: den 28de Januar 1880.

## Indholdsfortegnelse

### til Aargangen 1879.

	Side
Indholdsfortegnelse . . . . .	(3)-(4).
Liste over Selskabets Medlemmer, Embedsmænd og faste Kom- missioner . . . . .	(5)-(12).
1. Møde den 10de Januar. Oversigt . . . . .	(13)-(14).
2. — — 24de Januar. Oversigt . . . . .	(14)-(23).
3. — — 7de Februar. Oversigt . . . . .	(23)-(32).
— — — — — Prisopgaver for 1879 . . . . .	(27)-(31).
4. — — 21de Februar. Oversigt . . . . .	(32).
5. — — 7de Marts. Oversigt . . . . .	(33)-(36).
6. — — 21de Marts. Oversigt . . . . .	(36)-(39).
— — — — — Regnskabsoversigt for 1878 . . . . .	(37)-(38).
7. — — 4de April. Oversigt . . . . .	(39).
8. — — 18de April. Oversigt . . . . .	(40)-(41).
9. — — 2den Mai. Oversigt . . . . .	(41)-(42).
10. — — 10de Oktober. Oversigt . . . . .	(43)-(44).
11. — — 24de Oktober. Oversigt . . . . .	(44)-(45).
12. — — 7de November. Oversigt . . . . .	(46)-(51).
13. — — 21de November. Oversigt . . . . .	(51).
14. — — 5te December. Oversigt . . . . .	(52)-(53).
15. — — 19de December. Oversigt . . . . .	(53)-(57).
— — — — — Budget for 1880 . . . . .	(54)-(57).
Tilbageblik paa Aaret 1879 . . . . .	(58)-(59).

*Betænkninger* afgivne til Selskabet:

Betænkning ( <i>Barfoed, Joh. Lange, Jørgensen, Warming</i> ) over Ad- junkt <i>Chr. Grønblunds</i> Prisaafhandling om Melbyg og Glasbyg . . . . .	(14)-(19).
Betænkning ( <i>Bendz, Holten, Panum</i> ) over Overlæge <i>de Fontenays</i> Prisaafhandling om Farveblindhed . . . . .	(19)-(23).
Betænkning ( <i>Schjellerup, Thiele</i> ) over Kaptain <i>Mejers</i> Afhandling om Kirkens Paaskeregning . . . . .	(44)-(45).

	Side
Betænkning ( <i>Gislason, Thorsen, Grundtvig, V. Thomsen, Wimmer</i> ) over Seminarielærer <i>O. Kalkars</i> Andragende . . . . .	(46)-(48).
Betænkning ( <i>Jørgensen, J. Thomsen, Barfoed</i> ) over cand. mag. <i>O. T. Christensens</i> Afhandling «Bidrag til Chromammoniakforbindelsernes Kemi» . . . . .	(52)-(53).

**Meddelelser:**

<i>H. Topsøe</i> . Krystallografiske Undersøgelser over en Række Dobbelt-Platonitriter. (Hertil Tavle I—IV) . . . . .	1-28.
<i>Julius Thomsen</i> . Thermochemiske Undersøgelser over Varmetoningens ved Svovlmetallernes Dannelse . . . . .	29-40.
<i>L. Lorenz</i> . Om Elektricitetens Forplantning . . . . .	41-72.
<i>Eug. Warming</i> . Bidrag til Cycadeernes Naturhistorie. (Hertil Tavle V og VI) . . . . .	73-88.
<i>H. G. Zeuthen</i> . Nogle Egenskaber ved Kurver af fjerde Orden med to Dobbelpunkter . . . . .	89-122.
<i>A. F. Mehren</i> . Den arabiske Filosof Ibn-Sab'ins Sendebrev til Kejser Frederik II af Hohenstaufen eller de Sicilianske Spørgsmaal som Bidrag til Kundskab om Filosofiens Udvikling i det XIIIde Aarhundrede . . . . .	123-177.
<i>J. L. Ussing</i> . Kritiske Bemærkninger til antike Indskrifter. 2—3	178-194.
<i>Osvald Mejer</i> . Kirkens Paaskeregning . . . . .	195-234.
-----	
Sag- og Navnefortegnelse . . . . .	235-241.

*Bilag:*

Liste over de i 1879 indkomne Skrifter, samt over de Selskaber og Private, fra hvilke de ere modtagne . . . . .	1-39.
Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres . . . . .	1-36.

**Contenu du Résumé.**

Questions mises au concours pour l'année 1879 . . . . .	3-8.
Contribution à l'histoire naturelle des Cycadées, par <i>M. Eug. Warming</i> . . . . .	9-14.
Sur quelques-unes des propriétés des courbes du quatrième ordre à deux points doubles, par <i>M. H. G. Zeuthen</i> . . . . .	15-19.
Observations épigraphiques, par <i>M. J. L. Ussing</i> . . . . .	20-26.
Sur le comput ecclésiastique, par <i>M. Osvald Mejer</i> . . . . .	27-36.

## Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Medlemmer ved Begyndelsen af Aaret 1879.

Præsident: *J. N. Madvig.*

Sekretær: *H. G. Zeuthen.*

Redaktør: *Vilh. Thomsen.*

Kasserer: *J. Th. Reinhardt.*

### A. Indenlandske Medlemmer.

#### Den historisk-filosofiske Klasse:

*Madvig, J. N.*, Dr. phil. Konferensraad, Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; Stk. af Dbg., Dbmd. — Selskabets Præsident. (<sup>27</sup>/<sub>12</sub>33.)

*Martensen, H. L.*, Dr. theol. Biskop over Sjællands Stift og Ordensbiskop, Kongelig Konfessionarius; Stk. af Dbg., Dbmd. (<sup>3</sup>/<sub>12</sub>44.)

*Wegener, C. F.*, Dr. phil. Konferensraad, Geheimearkivar, Kgl. Historiograf og Ordenshistoriograf; Stk. af Dbg., Dbmd. (<sup>15</sup>/<sub>12</sub>43.)

*Paludan-Müller, C. P.*, Dr. phil. Professor i Historie ved Københavns Universitet; K. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. (<sup>15</sup>/<sub>12</sub>43.)

*Engelstoft, C. T.*, Dr. theol. Biskop over Fyns Stift; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd. (<sup>3</sup>/<sub>12</sub>47.)

*Ussing, J. L.*, Dr. phil. Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>5</sup>/<sub>12</sub>51.)

*Worsaae, J. J. A.*, Dr. phil. Kammerherre, Direktør for Museet for nordiske Oldsager og for det ethnografiske Museum; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>. og Dbmd. (<sup>19</sup>/<sub>3</sub>52.)

- Gislason, K.*, Dr. phil. Professor i Oldnordisk ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>2</sup>/<sub>12</sub>53.)
- Müller, C. L.*, Lic. theol., Dr. phil. Etatsraad, Bestyrer af det Kgl. Møntkabinet, Antik-Kabinettet og Thorvaldsens Museum; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>5</sup>/<sub>12</sub>56.)
- Schiern, F. E. A.*, Dr. phil. Professor i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>15</sup>/<sub>4</sub>59.)
- Thorsen, P. G.*, Professor, Bibliothekar ved Universitetsbibliotheket; R. af Dbg. (<sup>24</sup>/<sub>4</sub>63.)
- Mehren, A. M. F. van*, Dr. phil. Professor i de semitisk-østerlandske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>5</sup>/<sub>4</sub>67.)
- Holm, P. E.*, Dr. phil. Professor i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>5</sup>/<sub>4</sub>67.)
- Lund, G. Fr. V.*, Dr. phil. Professor, Rektor ved Aarhus Kathedralskole; R. af Dbg. (<sup>17</sup>/<sub>4</sub>68.)
- Grundtvig, Sv.*, Dr. phil. Professor, Docent i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>4</sup>/<sub>12</sub>68.)
- Rørdam, H. F.*, Dr. phil. Sognepræst til Brændekilde og Bellinge paa Fyn. (<sup>8</sup>/<sub>12</sub>71.)
- Smith, C. W.*, Dr. phil. Docent i slaviske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>7</sup>/<sub>4</sub>76.)
- Fausbøll, M. V.*, Professor i indisk-østerlandske Sprog ved Københavns Universitet. (<sup>7</sup>/<sub>4</sub>76.)
- Thorkeleson, Jón*, Rektor for Reykjavik lærde Skole; R. af Dbg. (<sup>7</sup>/<sub>4</sub>76.)
- Nielsen, Rasmus*, Lic. theol. Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>8</sup>/<sub>12</sub>76.)
- Heegaard, P. S. V.*, Dr. phil. Professor i Filosofi ved Københavns Universitet. (<sup>8</sup>/<sub>12</sub>76.)
- Thomsen, Vilh. L. P.*, Dr. phil. Docent i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet. — Selskabets Redaktør. (<sup>8</sup>/<sub>12</sub>76.)
- Wimmer, L. F. A.*, Dr. phil. Docent i nordiske Sprog ved Københavns Universitet. (<sup>8</sup>/<sub>12</sub>76.)



*Lange, Jul.*, Docent i Kunsthistorie ved Universitetet og det Kgl. Kunstakademi, Sekretær og Bibliothekar ved det Kgl. Kunstakademi i Kjøbenhavn; R. af Dbg. (<sup>20</sup>/<sub>177</sub>.)

Den mathematisk-naturvidenskabelige Klasse:

*Lund, P. W.*, Dr. phil. Professor; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup> (<sup>22</sup>/<sub>131</sub>.)

*Bendz, H. C. B.*, Dr. med. Etatsraad, Lektor ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>10</sup>/<sub>140</sub>.)

*Steenstrup, J. J. Sm.*, Dr. phil. & med. Etatsraad, Professor i Zoologi ved Kjøbenhavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. (<sup>4</sup>/<sub>1142</sub>.)

*Schiødte, J. C.*, Professor, extr. Docent i Zoologi ved Kjøbenhavns Universitet, Inspektor ved Universitetets zoologiske Museum; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>13</sup>/<sub>1244</sub>.)

*Hannover, A.*, Dr. med. Professor, praktiserende Læge i Kjøbenhavn; R. af Dbg. (<sup>1</sup>/<sub>453</sub>.)

*Andræ, C. C. G.*, Gehejme-Etatsraad, Direktør for Gradmaalingen; Stk. af Dbg. (<sup>15</sup>/<sub>453</sub>.)

*Reinhardt, J. Th.*, Professor, extr. Docent i Zoologi ved Kjøbenhavns Universitet, Inspektor ved Universitetets zoologiske Museum; R. af Dbg. — Selskabets Kasserer. (<sup>11</sup>/<sub>456</sub>.)

*Colding, L. Aug.*, LL. D. Professor, Stadsingeniør i Kjøbenhavn; R. af Dbg. (<sup>11</sup>/<sub>456</sub>.)

*Panum, P. L.*, Dr. med. Professor i Fysiologi ved Kjøbenhavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>15</sup>/<sub>459</sub>.)

*Holten, C. V.*, Professor i Fysik ved Kjøbenhavns Universitet og Direktør for den polytekniske Læreanstalt; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>7</sup>/<sub>1260</sub>.)

*Thomsen, H. P. J. Jul.*, Dr. phil. Prof. i Kemi ved Kjøbenhavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>7</sup>/<sub>1260</sub>.)

*Steen, A.*, Dr. phil. Professor i Matematik ved Kjøbenhavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>5</sup>/<sub>1262</sub>.)

*Rink, H. J.*, Dr. phil. Justitsraad, Direktør for den Kgl. grønlandske Handel; R. af Dbg. (<sup>16</sup>/<sub>1264</sub>.)

*Johnstrup, J. F.*, Professor i Mineralogi og Geologi ved Kjøbenhavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>16</sup>/<sub>1264</sub>.)

- Barfoed, C. T.*, Dr. med. Professor, Lektor ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>22</sup>/<sub>12</sub>65.)
- Lange, Joh. M. C.*, Dr. phil. Professor, Docent ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. (<sup>22</sup>/<sub>12</sub>65.)
- Lorenz, L. V.*, Dr. phil. Professor, Lærer ved Officerskolen; R. af Dbg. (<sup>14</sup>/<sub>12</sub>66.)
- Lütken, Chr. Fr.*, Dr. phil. Assistent ved Universitetets zoologiske Museum. (<sup>22</sup>/<sub>4</sub>70.)
- Zeuthen, H. G.*, Dr. phil. Docent i Matematik ved Københavns Universitet. — Selskabets Sekretær. (<sup>6</sup>/<sub>12</sub>72.)
- Schjellerup, H. C. F. C.*, Dr. phil. Professor, Observator ved Københavns Universitets astronomiske Observatorium. R. af Dbg. (<sup>18</sup>/<sub>4</sub>73.)
- Jørgensen, S. M.*, Dr. phil. Lektor i Kemi ved Københavns Universitet. (<sup>18</sup>/<sub>12</sub>74.)
- Schmidt, F. Th.*, Dr. med. Professor i Anatomi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>16</sup>/<sub>4</sub>75.)
- Oppermann, L. H. F.*, Professor, Lektor i Tysk ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>16</sup>/<sub>4</sub>75.)
- Christiansen, C.*, Docent i Fysik ved den polytekniske Lærestalt i København. (<sup>17</sup>/<sub>12</sub>75.)
- Krabbe, H.*, Dr. med. Assistent i Anatomi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. (<sup>7</sup>/<sub>4</sub>76.)
- Topsoe, Haldor*, Dr. phil. Lærer ved Officerskolen. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub>77.)
- Warming, Eugen*, Dr. phil. Docent i Botanik ved Københavns Universitet. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub>77.)

## B. Udenlandske Medlemmer \*).

### Den historisk-filosofiske Klasse:

- [*Olshausen, J.*, Regeringsraad, i Berlin. (<sup>13</sup>/<sub>12</sub>43.)]
- Hildebrand, B. E.*, Dr. phil. Kgl. Rigsantikvar i Stockholm; R. af Dbg. (<sup>5</sup>/<sub>12</sub>45.)
- Carlson, F. F.*, Dr. phil. Forhenværende Statsraad i Stockholm; R. af Dbg. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub>67.)

---

\*) Klammerne betegne et oprindeligen indenlandsk Medlem.

- Styffe, C. G.*, Dr. phil. Bibliothekar ved Universitetsbibliotheket i Upsala. (11/167.)
- Vibe, F. L.*, fh. Rektor ved Kathedralskolen i Kristiania. (11/167.)
- Rossi, Giamb. de'*, Commendatore, Direktør for de arkæologiske Samlinger i Rom. (13/1267.)
- Rawlinson, H. C.*, Generalmajor, bestandig Direktør for det asiatiske Selskab i London. (17/468.)
- Böhtlingk, Otto*, Dr. phil. Akademiker i St. Petersburg. (17/468.)
- Mignet, A. M.*, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences morales et politiques, i Paris. (17/468.)
- Martin, B. L. Henri*, Medlem af det franske Institut. (17/468.)
- Bugge, Sofus*, Professor i Kristiania. (22/470.)
- Amari, Michele*, Professor, italiensk Senator, i Firenze. (22/470.)
- Cobet, C. G.*, Professor i Leyden. (22/470.)
- Dozy, Reinhart*, Professor i Leyden. (22/470.)
- Koehne, Bernh. v.*, Friherre, kejserlig-russisk Statsraad, i St. Petersburg. (22/470.)
- Stephani, Ludolph*, kejserlig-russisk Statsraad, i St. Petersburg. (22/470.)
- Lubbock, Sir John*, Baronet, i London. (19/472.)
- Ranke, Leop. von*, Gehejmeregeringsraad, Professor i Berlin. (30/475.)
- Unger, Carl R.*, Professor ved Universitetet i Kristiania. (17/1275.)
- Delisle, Léopold V.*, Medlem af det franske Institut, Direktør for La Bibliothèque Nationale i Paris. (7/476.)
- Littré, Émile*, Medlem af l'Académie Française i Paris. (7/476.)
- Miklosich, Franz*, Professor ved Universitetet i Wien. (8/1276.)
- Dorn, Bernhard*, Gehejmerraad, Akademiker i St. Petersburg. (20/477.)
- Burnell, A. C.*, Dr. phil. District and Seniors Judge, i Tanjore i Indien. (6/1278.)
- Malmström, Carl Gustaf*, Dr. phil. Professor, Statsraad i Stockholm. (6/1278.)

Den matematisk-naturvidenskabelige Klasse:

- Chevreul, M. E.*, Medlem af det franske Institut; R. af Dbg. (10/533.)

- Weber, Wm.*, Dr. phil. Professor i Fysik ved Universitetet i Leipzig. (13/1239.)
- Airy, G. B.*, Kgl. Astronom ved Observatoriet i Greenwich, Medlem af Royal Society i London. (27/1140.)
- Dumas, J. B.*, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Paris; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup> (4/1142.)
- [*Gottsche, C. M.*, Dr. med. Læge i Altona. (5/1245.)]
- Nilsson, Sv.*, Prof. emerit. i Zoologi i Lund; Stk. af Dbg. (13/1250.)
- Wöhler, Fr.*, Professor i Kemi i Göttingen, Sekretær ved det Kgl. Videnskabs-Selskab sammesteds. (7/454.)
- Milne-Edwards, H.*, Medlem af det franske Institut. (7/454.)
- [*Peters, C. A. F.*, Dr. phil. Professor, Direktør for det astronomiske Observatorium i Altona; R. af Dbg. (9/458.)]
- Bunsen, R. W.*, Professor i Kemi i Heidelberg; R. af Dbg. (15/459.)
- Owen, R. D.*, Superintendent over British Museum i London, Medlem af Royal Society. (15/459.)
- Sabine, Edw.*, General, fh. Præsident for Royal Society i London. (23/1263.)
- Daubrée, A.*, Professor i Mineralogi ved Jardin des Plantes i Paris, Medlem af det franske Institut. (23/1263.)
- Charles, Michel*, Medlem af det franske Institut. (11/167.)
- Liouville, Jos.*, Medlem af det franske Institut. (11/167.)
- Malmsten, C. Joh.*, Dr. phil., forhen Professor i Matematik i Upsala, Landshøvding i Skaraborg Len; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup> (11/167.)
- Broch, O. J.*, Dr. phil. Fh. Professor i Matematik i Kristiania. (11/167.)
- Edlund, Er.*, Dr. phil. Professor i Fysik ved Kgl. Sv. Vetenskaps Akademien i Stockholm. (11/167.)
- Svanberg, L. Fr.*, Dr. phil. Professor i Kemi i Upsala. (11/167.)
- Hooker, J. D.*, Direktør for den Kgl. Botaniske Have i Kew. (11/167.)
- Lovén, Sven*, Dr. phil. & med. Professor i Stockholm; R. af Dbg. (22/470.)
- Kjerulf, Theodor*, Dr. phil. Professor i Kristiania. (22/470.)

- De Candolle, Alphonse*, fh. Professor ved Akademiet i Genève.  
(<sup>22</sup>/<sub>4</sub>70.)
- Agardh, J. G.*, Dr. phil. Professor i Botanik ved Lunds Universitet.  
(<sup>18</sup>/<sub>4</sub>73.)
- Huggins, William*, Dr. phil. Fysisk Astronom i London.  
(<sup>18</sup>/<sub>4</sub>73.)
- Joule, J. P.*, Dr. phil. Fysiker i Manchester.  
(<sup>18</sup>/<sub>4</sub>73.)
- Cayley, Arthur*, Dr. phil. Professor i Matematik ved Universitetet i Cambridge.  
(<sup>5</sup>/<sub>12</sub>73.)
- Haan, David Bierens de*, Dr. phil. Professor i Matematik ved Universitetet i Leyden.  
(<sup>5</sup>/<sub>12</sub>73.)
- Hermite, Charles*, Professor i Matematik, Medlem af det franske Institut, Paris.  
(<sup>14</sup>/<sub>1</sub>76.)
- Salmon, George, D. D.*, Regius Professor of Divinity ved Universitetet i Dublin.  
(<sup>14</sup>/<sub>1</sub>76.)
- Cremona, Luigi*, Direktør for Ingeniørskolen i Rom.  
(<sup>14</sup>/<sub>1</sub>76.)
- Kirchhoff, Gustav*, Dr. phil. Professor ved Universitetet i Berlin.  
(<sup>14</sup>/<sub>1</sub>76.)
- Helmholtz, Hermann*, Dr. phil. Professor ved Universitetet i Berlin.  
(<sup>14</sup>/<sub>1</sub>76.)
- Huxley, Thomas H.*, Professor ved den kgl. Bjergværksskole i London.  
(<sup>14</sup>/<sub>1</sub>76.)
- Siebold, Carl Th. E. von*, Dr. med. Professor ved Universitetet i München.  
(<sup>14</sup>/<sub>1</sub>76.)
- Ludwig, Carl*, Dr. med. Professor i Fysiologi ved Universitetet i Leipzig.  
(<sup>14</sup>/<sub>1</sub>76.)
- Struve, Otto Wilh.*, Gehejmeraad, Direktør for Observatoriet i Pulkova.  
(<sup>17</sup>/<sub>4</sub>76.)
- Allman, George James*, fh. Professor i Naturhistorie ved Universitetet i Edinburgh, nu i London.  
(<sup>22</sup>/<sub>12</sub>76.)
- Thomson, Sir William*, Professor i Fysik ved Universitetet i Glasgow.  
(<sup>22</sup>/<sub>12</sub>76.)
- Tait, P. Guthrie*, Professor i Fysik ved Universitetet i Edinburgh.  
(<sup>22</sup>/<sub>12</sub>76.)
-

Ordbogskommissionen:

*Sv. Grundtvig. V. Thomsen. L. Wimmer.*

Kommissionen for Udgivelsen af et Dansk Diplomatium og Danske Regester:

*P. G. Thorsen. F. E. A. Schiern. H. F. Rørdam.*

Kassekommissionen:

*A. Steen. E. Holm. Chr. F. Lütken. F. Th. Schmidt.*

Revisorer:

*L. A. Colding. H. P. J. J. Thomsen.*

---

1879.

---

## 1. Mødet den 10<sup>de</sup> Januar.

(Tilstede vare 9 Medlemmer: Madvig, Præsident, Ussing, Steen, Lorenz, Schiellerup, Oppermann, V. Thomsen, Warming Sekretæren.)

Professor, Lektor Ludv. Oppermann gjorde et Par mindre Meddelelser om tilnærmet Regning; disse ville blive optagne i Oversigterne.

Fra Pastor Fr. Brandt var der indkommet Svar paa en Forespørgsel angaaende Udgivelsen af Chr. Pedersens danske Skrifter, til hvilke Selskabet havde bevilget Understøttelse den 17de Marts 1848. Idet han takkede for den alt ydede Understøttelse, udtalte han om det manglende 6te Bind, at det vel var hans Haab at faa Værket sluttet, men at han ikke kunde love det til nogen bestemt Tid. Idet Selskabet ved Budgetforhandlingen den 20 December 1878 havde vedtaget kun at ville opretholde den givne Bevilling, hvis det kunde faa Løfte om Fuldendelsen i en bestemt nær Fremtid, vil herefter en eventuel fortsat Understøttelse kræve ny Bevilling.

Fra Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen var der indkommet et af Selskabets Præsident forfattet Værk, som indeholdt dets Historie i de første hundrede Aar af dets Bestaaen, ligesom ogsaa en Medaille,

præget i Anledning af Hundredeaarsfesten, der var bleven højtideligholdt den 1ste Juni forr. Aar. Præsidenten havde samtidig takket Videnskabernes Selskab for dets Lykønskning. Selskabet besluttede at afgive Medaillen til den kgl. Mønt- og Medaillesamling.

Sekretæren henlede Opmærksomheden paa det paa Boglisten som Nr. 18 anførte Skrift, en af Selskabets udenlandske Medlem Ém. Littré udført Oversættelse af Dantes Helvede paa gammel-franske Vers.

De paa Boglisten som Nr. 1—24 anførte Skrifter vare fremlagte i Mødet.

---

## 2. Mødet den 24<sup>de</sup> Januar.

(Tilstede vare 22 Medlemmer: Madvig, Præsident, Ussing, Reinhardt, Panum, Schiern, Steen, Johnstrup, Barfoed, Joh. Lange, Lorenz, Holm, Lütken, Schiellerup, Jørgensen, F. Schmidt, Oppermann, Christiansen, Fausbøll, Heegaard, V. Thomsen, Warming, Sekretæren.)

Konferentsraad, Prof. Dr. J. N. Madvig gav en antikvarisk Meddelelse om Dødsstraffens Indskrænkning og dens af nogle antagne Afskaffelse i Republikens senere Periode, og forelagde et Par verbalkritiske Problemer i Ciceros Tale pro Cæcina. Disse Meddelelser ville blive trykte andetsteds.

Den matematisk-naturvidenskabelige Klasse afgav sin Betænkning over de indkomne Besvarelser af Prisopgaver for 1876 og 1877 (se Oversigterne for 1878 S. (52) og (53)). Afhandlingen om Melbyg og Glasbyg med Motto: «Fremfor alt Sandhed» blev i Overensstemmelse med den afgivne Betænkning kjendt værdig til en Belønning af 600 Kroner af det Classenske Legat. Ved Navnesedlens Aabning fandtes Forfatteren at være Adjunkt C. H. Grønlund.



Den Afhandling, der var indkommet som Besvarelse af den i 1877 for det Classenske Legat udsatte Opgave om Farveblindheds Forekomst i Danmark, blev ligeledes i Henhold til den afgivne Betænkning erklæret værdig til den udsatte Pris af 400 Kroner. Forfatteren til Afhandlingen fandtes ved Navnesedlens Aabning at være Overlæge ved Kjøbenhavns Amts Sygehus O. E. de Fontenay.

Den af Klassen tiltraadte Betænkning over den botaniske Afhandling lød saaledes:

«Som Besvarelse af den af Selskabet under 11te Februar 1876 udsatte Prisopgave om glasagtigt Byg er der indkommen en Afhandling med Motto: «Fremfor alt Sandhed»; den er 334 Sider i 4to og ledsages af en Mappe med 4 Tavler, 31 anatomiske Præparater og 110 Bygprøver.

Afhandlingen falder i følgende Afsnit: I det første gjøres Rede for Bygkornets histologiske Udviklingshistorie fra den ubefrugtede Frugtknude af og indtil Modenheden. Rigtigheden af Forfatterens Resultater kan ikke betvivles, men Kontrollen af Undersøgelsen vanskeliggjøres ikke lidet ved, at de ledsagende anatomiske Præparater ikke ere saa tydelige, som de kunde have været, hvis Snittene f. Ex. havde været behandlede paa passende Vis med opklarende kemiske Reagenser. Paa enkelte Punkter kunde Undersøgelsen have været mere indtrængende.

I det andet Afsnit skildres de Forskjelligheder, som ere til Stede mellem melet og glasagtigt Byg med Hensyn til Haardhed, Farve, Gjennemskinnelighed, Form m. m. saa vel som i anatomisk og kemisk Henseende. Anatomisk betragtet viser det sig, at der i glasagtigt Korn findes et kvælstofholdigt Stof (som Forfatteren for Kortheds Skyld giver det ikke heldige Navn: Glasstof) hele Frøviden igjennem, medens det i melede Korn kun findes i Frøvidens Periferi eller i alt Fald meget sparsomt i dets Indre, og dette Resultats Rigtighed have vi efter en kontrollerende Undersøgelse heller ikke Grund til at betvivle.

Men hvad Forfatteren ellers meddeler om Glasbyggets kemiske Beskaffenhed, er ikke meget og heller ikke tilstrækkelig begrundet. Naar han saaledes antager, at det i Kornets Indre aflejrede Albuminstof er et andet og tilmed et mere kvælstofholdigt Stof end det i Glutencellerne aflejrede, og støtter denne Antagelse alene derpaa, at det farves mørkere gult af Jod, da overser han, at en Reaktions Farvetone kan afhænge af mange Omstændigheder og deriblandt af en, som i det her foreliggende Tilfælde kan have stor Betydning, nemlig Stoffets Tæthedstilstand, og dernæst, at den anførte Reaktions Styrke ikke vides at staa i noget Forhold til Albuminstoffets Kvælstofholdighed. Vi skulle dog ikke lægge videre Vægt derpaa; thi om senere Undersøgelser end maatte lære, at vedkommende Stof ikke er noget nyt Albuminstof, saa har Forfatteren alligevel den Fortjeneste i anatomisk Henseende at have paavist en bestemt Kjendsgjerning. Af denne drager han imidlertid en Slutning, som vi ikke anse for berettiget, den nemlig, at Glasbygget indeholder en større Mængde Albuminstoffer end Melbyg; thi ét er disse Stoffers Fordeling i Kornet, og et andet deres absolute Mængde, eller: det samme Procentindhold af dem kan tænkes at være i ét Tilfælde fordelt over hele Frøhviden (Glasbyg) og i et andet fortrinsvis samlet i dets ydre Del (Melbyg). Vel har Forfatteren til Støtte for sin Anskuelse meddelt to Analyser, en af Glasbyg og en af Melbyg, hvilke han har ladet udføre i et anerkjendt Privatlaboratorium i Kjøbenhavn; men derimod kan anføres, at andre, af en for nylig afdød, dygtig Analytiker for en Privatmand her i Kjøbenhavn udførte Analyser af forskjellige Slags Byg, og deriblandt af udpræget Glasbyg og udpræget Melbyg, have vist, at det første kan være mindre kvælstofholdigt end det sidste. Vi tro derfor, at Forfatteren burde have indskrænket sig til at udtale, at Spørgsmaalet om, hvor vidt Glasbyg eller Melbyg i Almindelighed indeholder mest Albuminstof, endnu ikke kan anses for afgjort.

Efter at Forfatteren i det næste Afsnit har givet en

Oversigt over de forskjellige, herskende Anskuelser om Grundene til Byggets Glasagtighed, meddeler han sine egne Resultater. Modenhedsgraden har ingen Betydning, thi allerede i Rødkjærnestadiet er Kornets Udvikling i alt væsentligt afsluttet; den almindelige Antagelse, at sent høstet Korn er mere melet end tidlig høstet, har intet for sig og modbevises af Forsøg. Ligeledes er det urigtigt, at Skallens Tykkelse skulde spille en Rolle og være mindre i Glasbyg og i tidlig høstet Byg end i Melbyg og sent høstet Byg; thi Maalinger vise, at Skallen er væsentlig lige tyk og ens uddannet i alle modne Korn. Heller ikke Behandlingen af det høstede Byg har nogen væsentlig Betydning.

Idet Forfatteren dernæst gaar over til en Betragtning af de Momenter, der kunde tænkes at influere paa Bygplanten under dens hele Udvikling og være bestemmende med Hensyn til Kornets Beskaffenhed, fremstille sig først de klimatiske Forhold. Ogsaa disse maa der tildeles en meget uvæsentlig Rolle. Derimod har Sædekornets Beskaffenhed langt større Betydning. Glasbyg spirer lidt hurtigere end Melbyg, og de af Glasbyg opgaaende Planter voxe hurtigere, ere højere, naar Kornet skrider, og skride og blomstre tidligere. Og at Sædekornet ogsaa kan have Betydning for Kvaliteten af de høstede Korn, viste Forsøgene. Men den Impuls, som Sædekornet kan give i den ene eller den anden Retning, kan aldeles undertrykkes af Jordbundens og Gjødningens Indflydelse. Ved Landbohøjskolens og Forfatterens egne Forsøg samt ved den Bistand med Forsøg, Oplysninger og Bygprøver, der er ydet ham af forskjellige Landmænd (efter Henvendelse til 100 ansete Mænd trindt om i Landet, opnaaede han Assistance af c. 20, og efter atter og atter gjentagen Henvendelse dreves Tallet op til 30—40) har han vundet følgende Resultater: Det er Jordens Beskaffenhed, der har den overvejende Indflydelse paa Kornets Kvalitet; der kan vel produceres Glasbyg baade af næringsfattig og næringskraftig Jord, men hyppigere af den første end af den sidste; mager

og ugjødnet Jord frembringer næsten alene Glasbyg; Melbyg fordrer en kraftig Jord. Men paa den anden Side frembringer store Mængder af kvælstofholdig Næring tydelig nok fortrinsvis Glasbyg (hvilket f. Ex. fremgik af nogle smukke Forsøg med Chilisalpeter, som anstilledes af Forvalter Brønnum paa Møen). Andre Slags Kunstgjødning, navnlig Kalisalte, virke derimod i Retning af at frembringe Melbyg. Dog ere Næringsstofferne ikke de eneste bestemmende Faktorer, thi ogsaa Jordens fysiske Beskaffenhed spiller en væsentlig Rolle, og det er saaledes af Betydning, hvilke Afgrøder der ere gaaede forud, og hvorledes Jordbunden i Overensstemmelse hermed har været behandlet. Hvor Forfrugten har været Rodfrugter (Kartofler, Rutabager, Runkelroer), og hvor Jorden er bleven skjørnet og smuldret, avles der mere Melbyg end, hvor Forfrugten har været Ærter, Bønner eller Kornsorter, og hvor Jorden har været en stiv Lerjord. God og dyb Behandling, muldet Jord, en efter Erfaring tillæmpet Blanding af Gjødningsstofferne, samt melet Sædekorn og en ikke for tæt Besaaing ere de vigtigste Betingelser for Produktionen af Melbyg.

Med Hensyn til de Forsøg og andre Data, paa hvilke Forfatteren støtter disse sine Resultater, skulle vi bemærke, at de i mange Retninger burde været meget talrigere for at udelukke Tilfældighedernes Indflydelse, men vi tro gjerne, at det har været vanskeligt i den korte Tid af 2 Aar at skaffe mange flere Data til Veje i en Sag, der er saa omfattende og kompliceret som denne. Derimod kunne vi ikke tilbageholde en Anke med Hensyn til Maaden, hvorpaa Forfatteren har opgjort sine Forsøg; der er nemlig en ejendommelig Mangel paa Regelmæssighed i de talrige Optællinger, som han har maattet foretage for at udfinde Forholdet mellem Mel- og Glasbyg i hvert givet Tilfælde; snart tæller han Kornene i Axene, snart aftærskede Korn; en ensartet Fremgangsmaade vilde have været til Fordel for Resultatet. Og naar han dernæst tæller løse Korn, vælger han snart 40, snart 60, 80 eller et andet Tal i Stedet for at vælge ét

bestemt, og han angiver slet ingen Procentforhold; havde han meddelt alle sine Resultater procentvis eller i grafiske og tabel-lariske Oversigter, vilde Fremstillingen have vundet i Exakthed og Læseren have haft mindre vanskeligt ved at overskue dem. Ligeledes har en tydelig fremtrædende Mangel paa kemisk og fysiologisk Indsigt ført til en vis Vaghed i Udtryk og Fremstilling og til Betragtninger af tvivlsomt Værd.

Da Forfatteren imidlertid har anvendt en utrættelig Flid og Møje og haft mange Udgifter for Opgavens Skyld, og da han dog har vundet saa smukke Resultater og tilvejebragt en Mængde værdifulde Data og i det hele taget kan siges at have bragt Spørgsmaalet om Glasbygget ind paa et bestemt og vistnok rigtigt Spor, ad hvilket Undersøgelsen fremtidig maa gaa, saa tro vi, at han har gjort sig fortjent til at modtage en Belønning af Selskabet, og vi tillade os derfor at foreslaa Klassen, at han indstilles til at modtage en Pris af 600 Kroner, hvorhos vi udtale det Haab, at han vil anse denne som en Opmuntring til at fortsætte denne saa smukt begyndte Undersøgelse.

Kjøbenhavn den 20de Januar 1879.

C. Barfoed.      Joh. Lange.      S. M. Jørgensen.

Eug. Warming.

Affatter.

Den ligeledes af Klassen tiltraadte Betænkning over Afhandlingen om Farveblindhed lød saaledes:

Med Hensyn til, at der, tiltrods for Farveblindhedens praktiske Betydning for Vedkommende selv og for Samfundet, endnu savnedes nærmere Undersøgelser over Hyppigheden af denne Abnormitets Forekomst i Danmark, og med Hensyn til, at en paalidelig Undersøgelse, hvorved det kan konstateres, om Farveblindhed er tilstede eller ikke, uden Vanskelighed og i forholdsvis kort Tid kan udføres paa et større Antal Personer, udsatte det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab i Mødet den 9de Fe-

bruar 1877 en Prisopgave for det Classenske Legat (Pris 400 Kroner) for omfattende (ikke blot til Jernbanebetjente og Søfolk indskrænkede) statistiske Oplysninger om Hyppigheden af Farveblindhedens Forekomst i Danmark. Som Besvarelse af denne Opgave er indsendt en Afhandling: «Statistiske Oplysninger om Hyppigheden af Farveblindhedens Forekomst i Danmark» under Mottoet: «Qui nimium probat, nihil probat».

Ved Hjælp af den af Holmgren (paa Basis af Seebecks ældre Erfaringer) nærmere udviklede og begrundede Methode (Zephyrgarnprøven), som med Hensyn til det foreliggende Hovedspørgsmaal, om Hyppigheden af Farveblindhedens Tilstedeværelse eller Ikke-Tilstedeværelse hos et større Antal Individuer, ved samvittighedsfuld Anvendelse maa anses som fuldt paalidelig, er Forfatteren kommet til følgende, i hans Tabel II Pag. 67 sammenstillede Hovedresultater:

	Under- søgte.	Grøn- blinde.	Rød- blinde.	Violet- blinde.	Ufuld- stændig Farve- blinde.	Sum.	Procent.
Mænd af Almueklassen . . . . .	3072	13	26	2	83	124	4,04
Mænd af mere dannede Klasser . . . . .	928	3	12	0	16	31	3,34
Kvinder af Almueklassen . . . . .	1679	1	1	0	9	11	0,65
Kvinder af mere dannede Klasser . . . . .	618	0	0	0	0	0	0
Drengebørn . . . . .	1287	1	11	0	22	34	2,64
Pigebørn . . . . .	1366	0	1	0	4	5	0,37
Sum . . . . .	8950	18	51	2	134	205	2,29

For saa vidt der kun er Spørgsmaal om Farveblindhed eller Ikke-Farveblindhed, stemme disse Resultater i det Hele taget godt overens med dem, Holmgren kom til i Sverige og andre Undersøgere i andre Lande, saavel med Hensyn til denne Abnormitets Forekomst i det Hele taget, som ogsaa med Hensyn til, at den overalt er fundet langt hyppigere hos Mænd end hos Kvinder. Et værdifuldt Bidrag til Kundskaben om Farveblindhedens Hyppighed er derhos givet derved, at Forfatteren ikke

blot har undersøgt Voxne, men ogsaa et ret betydeligt Antal 6—16 Aar gamle Skolebørn, og derved at han har taget Hensyn til det Forhold, hvori Farveblindheden forekommer i de forskjellige Samfundsklasser. Det vilde imidlertid have været ønskeligt, om Forfatteren ogsaa havde angivet, i hvilke Egne af Landet han har foretaget sine Undersøgelser, og hvorledes Farveblindhedens Forekomst var fordelt i de forskjellige Distrikter. Dette vilde ikke have forøget hans Ulejlighed, og der vilde saa meget mere have været Anledning hertil, som Rødblindhedens og Grønblindhedens relative Hyppighed efter de foreliggende Meddelelser synes at være væsentlig forskjellig i forskjellige Egne, idet Grønblindheden synes at være hyppigere i Sverige og Finland end Rødblindhed, medens denne efter Favre synes at være overvejende i Frankrig og efter Forfatteren hos os. — Med Hensyn til den Formodning, som er fremkommet om, at en Svækkelse eller partiel Ophævelse af Evnen til at adskille Farver skulde kunne opstaa ved Misbrug af Tobak, vilde det ogsaa have været ønskeligt, om Forfatteren havde angivet, hvorvidt de undersøgte Individuer havde brugt Tobak til Stadighed eller ikke. Heller ikke herved vilde Ulejligheden være bleven væsentlig større.

Medens der ikke synes at være nogen Grund til at tvivle om Rigtigheden af Forfatterens Resultater angaaende Hyppigheden af Farveblindhedens Forekomst i Almindelighed, kunne vi derimod ikke anse hans Angivelse om den indbyrdes Hyppighed af Rødblindhed, Grønblindhed, Violetblindhed og ufuldstændig Farveblindhed som fuldkommen tilfredsstillende og overbevisende, fordi han har meddelt saa overmaade lidt om sine Undersøgelser Detail. Han angiver ikke, i hvilket Omfang han hos de af ham opdagede Farveblinde har anvendt Zephyrgarnprøven, og hvilke Farveforvexlinger der iagttoges ved de enkelte Prøver, og det bliver derfor umuligt at kontrollere Rigtigheden af hans differentielle Diagnose. Foruden Zephyrgarnprøven har han rigtignok i en Del af de 205 Tilfælde, i hvilke han fandt, at Farveblindhed

var tilstede, ogsaa anvendt forskjellige Kontrolmetoder, navnlig den af Holmgren angivne Prøve med Signaler igjennem farvede Glas i 67 Tilfælde, Perimeterprøven i 12 Tilfælde, Stillings Prøve i 5 Tilfælde og Prøven med Maxwells Skive i 2 Tilfælde, men om disse Kontrollforsøg meddeles ikke mere, end at de ere anstillede, medens dog en nærmere Meddelelse om Resultaterne vilde have været ønskelig og for Perimeterundersøgelserne endog synes at være nødvendig for at være overbevisende. Det vilde næppe have været uoverkommeligt at meddele de afgjørende Undersøgelsers Detail i de 71 Tilfælde, der af Forfatteren betegnes som Grønblindhed, Rødblindhed og Violetblindhed, og man forbauses især ved at finde, at Forfatteren slet ikke har anvendt nogen Kontrolprøve i de 2 Tilfælde af Violetblindhed, han synes at have været saa heldig at opdage; thi denne Form af Farveblindhed er, som bekjendt, saa overordentlig sjælden og derfor endnu saa lidt undersøgt, at der var særlig Opfordring til at undersøge den saa nøje som muligt og til udførlig at meddele Undersøgelsens Resultater.

Ved en eventuel Publikation af sin Undersøgelse ville vi derfor anbefale Forfatteren, saafremt det er muligt for ham, at give mere detaillerede Meddelelser om de Prøver, han har foretaget med de af ham opdagede Farveblinde saavel som om deres Opholdssted o. s. v., og derimod at udelade eller dog betydeligt at reducere den meget brede, tildels uklare og med Hensyn til det, som derom foreligger i Holmgrens og andre nyere Forfatteres Arbejder, overflødige Fremstilling af Methoderne i Almindelighed, hvorved han ikke har indskrænket sig til de gode og brugbare, af ham anvendte Metoder, men hvorved han ogsaa er gaaet ind paa en ganske overflødig Kritik af Metoder, hvis Ubrugbarhed nu af Alle er erkjendt. Tiltrods for disse Mangler, paa Grund af hvilke man kan sige, at Forfatteren er bleven det af ham selv valgte Motto utro, mene vi dog, at hans virkelig omfattende, besværlige og materielt betydelige Arbejde fortjener den fulde udsatte Pengebelønning, da Opgaven, med



Hensyn til det praktiske Formaal, som nærmest havdes for Øje, ikke udtrykkelig forlanger en Angivelse om Rødblindhedens, Grønblindhedens og Violetblindhedens relative Hyppighed, men kun en paalidelig og omfattende Undersøgelse over Hyppigheden af Farveblindhedens Forekomst i Danmark, og en saadan maa Forfatteren erkjendes at have leveret.

Kjøbenhavn den 7de Januar 1878.

Bendz.

C. Holten.

P. L. Panum.

Affatter.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten som Nr. 25—44 anførte Skrifter.

---

### 3. Mødet den 7<sup>de</sup> Februar.

(Tilstede vare 23 Medlemmer: Madvig, Præsident, Steenstrup, Ussing, Reinhardt, Colding, Panum, J. Thomsen, Steen, Thorsen, Lorenz, Holm, Grundtvig, Schiellerup, Jørgensen, F. Schmidt, Oppermann, Christiansen, Fausbøll, Krabbe, V. Thomsen, Sekretæren, Mehren, Topsøe.)

Professor Dr. L. Lorenz gjorde en Meddelelse om Electricitetens Forplantning. Denne vil blive optaget i Oversigterne.

Regestakommissionen afgav følgende Beretning om sin Virksomhed:

Videnskabernes Selskab har i sit Møde den 20 December f. A. af undertegnede ønsket en skriftlig Meddelelse om, hvor vidt Forberedelserne til det Supplement til Regesta Diplomatica, hvis Udgivelse Selskabet forlængst har besluttet, nu ere fremmede, og om hvorledes Udsigten til Fuldførelse af dette Arbejde nu i det hele stiller sig.

Idet vi i denne Anledning ikke undlade at fremkomme med den følgende Beretning, turde det maaske ikke anses overflødigt med faa Ord at tilbagekalde i Erindringen det hele Arbejdes foregaaende Gang, da denne Meddelelse her ikke afgives til den historisk-philosophiske Klasse alene, men til Selskabet in pleno, hvor flere mulig ikke have fulgt det foregaaende Arbejde nærmere, og da det hele Foretagendes Begyndelse desuden gaar saa langt tilbage i Tiden, at det ikke blot er meget ældre end Kommissionens nuværende Medlemmers Optagelse i Selskabet, men overhoved er bleven bestemt paa en Tid, da Selskabet ikke talte noget af sine nuværende Medlemmer i sin Midte.

Det var i Aaret 1828, at Selskabet udnævnte en Kommission til at lede de fornødne Forberedelser til Udgivelsen af Register over de hidtil ved Trykken bekendtgjorte Diplomer, Breve og Aktstykker til det danske Riges Historie, og denne Kommission forelagde allerede den 21de November s. A. Selskabet sin første Meddelelse om Arbejdets Fremgang og den Plan, som man troede at burde følge. Det var imidlertid først efter en ikke liden Række Aar, at den saa sig i Stand til at kunne begynde paa Værkets Trykning, nemlig først i Aaret 1842, hvorefter det 1ste Binds første Hefte udgik i Aaret 1843, det andet i Aaret 1847. Trykningen af det 2det Bind saa man sig først i Stand til at kunne begynde i Aaret 1855, og medens de to første Hefter af samme derefter udgaves i Aaret 1856, kunde det sidste, sjette Hefte, hvormed Værkets 2det Bind sluttedes, først udgaa i Aaret 1870.

Skjønt Kommissionen, som den selv har udtalt i Fortalen til Arbejdets 1ste Bind, havde troet at «maatte overhoved mindre se paa, at det skred hurtigt frem, end at det samlede Materiale erholdt den størst mulige Nøjagtighed», viste der sig dog snart, hvis dette Maal skulde naas, — saaledes som det nærmere findes omtalt i Fortalen til 2det Bind — Nødvendighed for, at Værket fik et Supplement, nemlig ikke blot derved, at et ikke

ringe Antal af Aktstykker til den danske Historie først fremkom, efter at Trykningen allerede var rykket ud over det Tidspunkt, da Uddrag af dem efter den kronologiske Ordning skulde have været optagne, men ogsaa derved, at mange Skrifter havde været ubenyttede, og at Uddragene af flere af de benyttede ikke havde været nøjagtige. I Fortalen til det 2det Bind blev et saadant Supplement betegnet som «et Supplementbind», men det har nu senere vist sig, at to Supplementbind i den omtalte Henseende vilde være nødvendige. Efter et Overslag beløber nemlig Antallet af de i Manuskript samlede Regestsedler for Tiden indtil Aaret 1536 sig til c. 16,000, af hvilke c. 11,000 kan anslaaes at være nye Register, medens de c. 5,000 ere Tillæg eller Rettelser til Registerne i det trykte 1ste, til det anførte Aar naaende Bind.

Supplementværket til Regesta diplomatica vil for Tiden indtil 1536 forhaabentlig kunne foreligge trykket i Maj 1879. For den nævnte Periodes Vedkommende vil til den Tid den væsentligste Del af Litteraturen kunne antages for benyttet, de i det trykte Bind benyttede Skrifter ville være reviderede, og de mange Lakuner derved udfyldte, ligesom en Redaktion af Manuskriptet forhaabentlig vil være bragt til Afslutning. Da det trykte 1ste Bind — Tiden indtil 1536 — omfatter 8,400 Nr. og beløber sig til 111 Ark, tør det formodes, at det nye Bind vil beløbe sig til c. 165 Ark, idet de 11,000 nye Numere i Analogi med de gamle kunne antages at ville kræve c. 145 Ark, og de 5,000 Tillæg, der kun fordre en meget ringere Plads, c. 20 Ark.

Hvad Udgifterne angaar til de nævnte c. 165 Ark, har Bogtrykker Thiele opgivet Prisen for Papir og Tryk, beregnet paa 500 Exemplarer, til 48 Kr. 50 Øre pr. Ark. Lægges hertil 10 Kr. pr. Ark for Korrekturhonorarer og 5 Kr. pr. Ark for Korrekturgodtgørelser, bliver den samlede Udgift pr. Ark 63 Kr. 50 Øre, og altsaa for c. 165 Ark = c. 10,500 Kr. Bevilges, som hidtil, 1,400 Kr. om Aaret, vil Udgivelsen af Supplementværket indtil 1536 altsaa forhaabentlig kunne ventes fuldført i

Løbet af 7—8 Aar. Dog skal det bemærkes, at af Bevillingen for 1879 vil det kun kunne paaregnes, at c. 800 Kr. ville kunne bruges til Trykningen, da de øvrige c. 600 Kr. endnu ville medgaa til Manuskriptets Fuldførelse.

Hvad angaar de som Manuskript liggende Regestsedler for Tiden efter 1536, kan de nu tilvejebragtes Antal løseligt bestemmes som 16—20,000. Da imidlertid Arbejdskræfterne i de sidste Aar væsentligst have maattet være koncentrerede paa at fuldstændiggjøre Materialet til Tiden førend 1536, maa der, for saa vidt som der ikke foruden Udgiften til Trykning af det 1ste Supplementbind skulde kunne bevilges et aarligt Beløb til den fortsatte Indsamling, og for saa vidt de fornødne Arbejdskræfter vilde kunne findes, efter den tilendebragte Trykning af det 1ste Bind, endnu behøves nogen Tid til at forberede Trykningen af 2det Bind.

Dette er, hvad vi have troet at kunne oplyse om Foretagendets hele Gang og nuværende Stilling. Det er en Selvfølge, at Værdien af det nu engang tilvejebragte Materiale vilde formindskes Dag for Dag, for saa vidt dets Trykning ikke nu begyndes, og at de af Selskabet paa Arbejdet allerede anvendte Bekostninger derved vilde forspildes med Hensyn til et Værk, der med fuld Føje i Fortalen til det trykte 2det Bind er bleven betegnet som «et af de vigtigste og uundværligste Hjælpemidler til Studiet af Fædrelandets Historie».

Kjøbenhavn den 30te Januar 1879.

P. G. Thorsen.      F. Schiern.      H. F. Rørdam.

Begge Klasser forelagde Forslag til nye Prisopgaver, og efter at have besluttet, at der for den historisk-filosofiske Klasse kun skulde udsættes én Pris og ligeledes kun én Pris for det Classenske Legat, vedtog Selskabet følgende

## Prisopgaver for 1879.

### *Den historisk-filosofiske Klasse.*

#### Historisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille og 200 Kroner.)

Medens den danske Bygningskunsts Monumenter fra Middelalderen for største Delen ere omhyggelig undersøgte og behandlede i kunsthistoriske Monogrfier, har Videnskaben forholdsvis mindre sysselsat sig med vor Middelalders Billedkunst. De bevarede Værker af Skulptur (i Sten, Træ, Metal, Elfenben osv.), som have tilhørt de til Danmarks Rige i den katholske Middelalder hørende Lande, ere ikke faa; man finder iblandt dem enkelte Værker af betydelig Rang, og selv Værker af mindre kunstnerisk Betydning have, naar de overses i større Sammenhæng, deres Værd som Vidnesbyrd om Folkets kunstneriske Kultur. Saa vel fra et almindelig historisk som fra et kunsthistorisk Synspunkt trænger man til en Oversigt over, hvad der forefindes af Monumenter af denne Art. Det, som først er fornødent, er en Fortegnelse, anordnet efter de Principer (historiske, geografiske, antikvariske), som maatte findes mest videnskabelig frugtbare. Dernæst kræves der for hvert enkelt Monuments Vedkommende en Beskrivelse og Tydning, afpasset i Henseende til Omfang efter Monumentets Betydning og Værd; fremdeles, saa vidt muligt, en Redegjørelse for dets Tilblivelse og øvrige historiske Forhold, endelig en Karakteristik af dets kunstneriske Ejendommelighed, samt en Paavisning af dennes Forhold til Kunsten i Udlandet. Den største Vægt bør der lægges paa Undersøgelsen af, hvad der er indført fra Udlandet, og hvad der kan antages at skyldes en kunstnerisk Virksomhed i Landet selv. Resultaterne angaaende Forholdet mellem Danmarks egen Kunstvirksomhed og Udlandets maa gives i samlet Fremstilling. En særlig Opmærksomhed fortjener ogsaa Middelalderens Ophør og Muligheden af at forfølge Sporene af dens Stil ind i Renæssanceperioden.

I Henhold til Ovenstaaende udsætter Selskabet en Præmie af sin Guldmedaille og 200 Kr. (som Godtgjørelse for Rejser og lokale Undersøgelser, som Opgavens Løsning maatte medføre) for en videnskabelig Undersøgelse af de efterladte Skulpturværker af middelalderlig Kunst i Danmark.

***Den matematisk-naturvidenskabelige Klasse.***

**Mathematisk Prisopgave.**

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Efter at Helmholtz i en Meddelelse til Berliner Akademiet den 23 April 1868 havde paavist, hvorledes man med Fordel kunde anvende Funktioner af et kompleks Argument saavel til Bestemmelsen af enkelte Tilfælde for Vædskers Bevægelse som til Beregning af Elektricitetens Fordeling i en elektrisk Kondensator af en vis given Form, har senere Kirchhoff i en Meddelelse sammesteds (1877) videre udviklet denne Tanke ved Benyttelsen af en af Schwartz i Borchardts Journal (Bd. 70) angiven Methode, hvorved et af rette Linier begrænset plant Fladestykke afbildes konformt paa en anden, af rette Linier begrænset Plan. Den Lethed, som herved er opnaaet ved Beregningen af de behandlede Opgaver, og den store Betydning, som overhovedet de nævnte Funktioners Theori har havt for Udviklingen af Mathematiken og dens Anvendelser, give Haab om, at der endnu vil kunne udrettes mere i samme Retning. Af denne Grund ønsker Selskabet at fremkalde en Behandling af nogle saadanne matematisk-fysiske Opgaver, som vise sig særlig egnede til at løses ved Anvendelsen af Funktioner af et kompleks Argument.

**Naturhistorisk Prisopgave.**

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Med Hensyn til Dannelsen af Kimsækken hos de angiosperme Planter og af de i den indesluttede primordiale Celler er

man i en lang Aarrække bleven staaende ved Hofmeisters Undersøgelser og har lagt dem til Grund for den morfologiske Tydning af de nævnte Dele. Men i Løbet af det sidste Aarstid er det blevet godtgjort, at disse Undersøgelser ere urigtige i væsentlige Punkter, og der er tillige bleven paavist visse Variationer i den hele Udviklingsgang i Æggets Indre hos forskellige Planter, der synes at betegne højere og lavere Trin i Udviklingen. Men dels er der endnu ikke tilvejebragt fuld Overensstemmelse mellem de forskellige Undersøgere, dels er Tallet af lagttagelser endnu for ringe til, at man kan have nogen sikker Anskuelse om disse Variationers Omfang og den Betydning, som de muligvis kunne have for Opfattelsen af de større systematiske Grupperes Stilling til hverandre og til Gymnospermerne og Karkryptogamerne. Selskabet udsætter derfor sin Guldmedaille som Pris for en Række sammenlignende Undersøgelser over Dannelsen og Udviklingen af Kimsækken og de i den før Befrugtningen værende Celler, der ere anstillede paa saa mange og saa forskellige angiosperme Planter, at vor Kundskab kan siges derved at blive væsentlig udvidet dels med Hensyn til selve Udviklingsgangens Regel, dels med Hensyn til den almindelige systematiske Betydning af de forekommende Forskjelligheder, og tillige saaledes, at de nævnte Ægdeles morfologiske Værd kan blive sikrere begrundet end hidtil.

***For det Thottske Legat.***

Gjentagen fra 1876.

(Pris: indtil 400 Kr.)

Da det ved nyere Undersøgelser synes at være bleven tvivlsomt, hvor vidt Natriumforbindelser, der saa almindeligt forekomme i Jordbunden og i Planteaskerne, ogsaa virkelig ere nødvendige for Planternes normale Udvikling, saaledes som det maa

anses for vist, at Kalium-, Kalcium-, Magnium- og Jernforbindelser ere det, saa udsætter Selskabet en Pris af indtil 400 Kroner for et Arbejde, der besvarer hint Spørgsmaal for nogle her i Landet vildtvoxende og dyrkede Planters Vedkommende.

### **For det Classenske Legat.**

Gjentagen fra 1873 og 1875.

(Pris: indtil 600 Kr.)

Det er bekjendt, at flere af vore Husdyr, og navnlig Faaret, angribes af en kakektisk Sygdom, hvis nærmeste Aarsag er en særegen Slags Indvoldsorme, Ikter (*Distoma hepaticum* og *D. lanceolatum*), der opholde sig i Leveren. Denne Sygdom, der har været kjendt og beskrevet saavel af ældre som af nyere Forfattere, har en vid Udbredelse og har hjemsøgt de fleste europæiske Lande med sine Ødelæggelser og ofte stærkt formindsket, endog aldeles tilintetgjort Faarehjorder af betydelig Værdi. Sygdommens Historie godtgjør noksom, at dens Opkomst og Udbredelse begunstiges af side og sumpige Græsgange, især hvor der findes stillestaaende Vande, og at den opnaar sin største Styrke og Udbredelse i regnfulde Aar.

Dyr, der ere angrebne af disse Indvoldsorme, gaa tidlig eller sildig til Grunde, naar Parasiterne ere tilstede i større Antal, da Lægevidenskaben ikke er i Besiddelse af noget Middel, hvorved Ormene kunne fjernes eller dræbes. Man er derfor væsentligst indskrænket til at forebygge Sygdommen, hvilket kun kan ske ufuldkomment og er usikkert formedelst Mangel paa fuldstændig Kundskab om de paagjældende Indvoldsormes Udvikling samt Yngelens Opholdssteder og Vandringer. Det har ikke fattedes paa Bestræbelser af Naturforskerne for at oplyse og lære disse Forhold at kjende, og man er ogsaa i de nyere Tider rykket Maalet noget nærmere ved anstillede Undersøgelser og Forsøg, blandt hvilke man her vil minde om dem, der ere foretagne af Leuckart og Willemoes-Suhm. Men den



fuldstændige Cyklus af Ormenes Livsbaner er endnu ikke kjendt, og denne Kundskab er en væsentlig Betingelse for at udfinde de rette Forebyggelsesmidler imod Sygdommen. Da dette vilde have en særdeles stor Betydning med Hensyn til denne Sygdom hos Faaret, hos hvilket den især afstedkommer store Ødelæggelser, udsætter det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab en Pris af indtil 600 Kroner for

originale Undersøgelser og Forsøg, der kunne tjene til Oplysning om Udviklingen af Faarets Lever-Ikter og Vandringen af deres Yngel, indtil denne tager Sæde i Faarets Lever, samt om de Forhold, der kunne begunstige eller modvirke Indvandringen i Faaret.

---

Besvarelserne af Spørgsmaalene kunne i Almindelighed være affattede i det latinske, franske, engelske, tyske, svenske eller danske Sprog. Afhandlingerne betegnes ikke med Forfatterens Navn, men med et Motto, og ledsages af en forseglet Seddel, der indeholder Forfatterens Navn, Stand og Bopæl, og som bærer samme Motto. Selskabets i den danske Stat boende Medlemmer deltage ikke i Prisæskningen. Belønningen for den fyldestgjørende Besvarelse af et af de fremsatte Spørgsmaal, for hvilket ingen anden Pris er nævnt, er Selskabets Guldmedaille, af 320 Kro-  
ners Værdi.

Prisskrifterne indsendes inden Udgangen af Oktober Maaned 1880 til Selskabets Sekretær, Docent Dr. phil. **H. G. Zeuthen.**

---

Paa Forslag af «Sällskapet Pro Fauna et Flora Fennica i Helsingfors» indtraadte Selskabet i Bytteforbindelse med dette og sender det sine Oversigter og enkelte naturhistoriske Afhandlinger.

Fremlagte vare de paa Boglisten som Nr. 45—78 anførte Skrifter.

---

## 4. Mødet den 21<sup>de</sup> Februar.

(Tilstede vare 13 Medlemmer, nemlig: Madvig, Præsident, Ussing, Reinhardt, Steen, Lorenz, Schiellerup, Christiansen, Krabbe, Heegaard, V. Thomsen, Wimmer, Sekretæren, Jørgensen.)

Professor, Dr. A. Steen fremsatte nogle Bemærkninger om et smalt Prismes Bøjning ved Tryk; disse ville blive offentliggjorte andetsteds.

Docent, Dr. H. G. Zeuthen gjorde en Meddelelse om plane Kurver af fjerde Orden med to Dobbelpunkter. Denne vil blive meddelt i Oversigterne.

Ordbogskommissionen havde indsendt en Plan til Ordbogsværkets Fortsættelse; Selskabet besluttede at henvise Sagen til Kassekommissionen.

Redaktøren fremlagde andet Hæfte af Oversigterne for 1878.

De paa Boglisten som Nr. 79—90 anførte Skrifter vare fremlagte i Mødet.

---

## 5. Mødet den 7<sup>de</sup> Marts.

(Tilstede vare 21 Medlemmer, nemlig: Madvig, Præsident, Steenstrup, Ussing, Hannover, Panum, Schiern, Steen, Thorsen, Mehren, Grundtvig, Lütken, F. Schmidt, Christiansen, Fausbøll, Krabbe, V. Thomsen, Wimmer, Warming, Sekretæren, Lorenz, Topsøe.)

Professor, Dr. A. Hannover meddelte sine Undersøgelser af Primordialbrusken i det menneskelige Kranium før Fødselen. Disse ville blive optagne i Skrifterne.

Fra Ordbogskommissionen var der indkommet følgende Bevillingsforslag til Selskabet:

Ordbogskommissionen har, efter sin Suplering ved det d. 6te December f. A. foretagne Valg, allerførst drøftet det Spørgsmaal, om den af Selskabet udgivne danske Ordbog, som nu har været under Arbejde i mere end et Aarhundrede, burde søges fuldført; og da Kommissionen har troet at maatte anse dette for en Æressag for Selskabet, har den derefter henvendt sin Opmærksomhed paa én af Hovedbetingelserne for Muligheden af Arbejdets Fuldendelse, i det den har gjenoptaget den i Aarenes Løb ofte mislykkede Søgen efter en Medhjælper, der kunde levere et brugeligt Udkast til de endnu tilbagestaaende Bogstaver V—Z.

Et i Aaret 1821 udarbejdet Udkast til Bogstavet V er allerede for længst erkjendt for ubrugeligt (se Oversigt f. 1846, S. 13); flere senere Forsøg paa at tilvejebringe et bedre (1846—50, 1854—62, 1865—67) ere glippede eller standsede ved den første Begyndelse, og de efter 1869 oftere gjentagne Forsøg paa at vinde brugbare Medarbejdere have alle været frugtesløse. Nu tror Kommissionen imidlertid at have fundet en Mand, der baade er dygtig og villig til at udarbejde et i det hele taget brugeligt Grundlag, som det da vil blive Kommissionens Pligt

ved en omhyggelig Revision at bringe i en Form, som i hvert Fald ikke maa staa tilbage for, hvad der er præsteret i de senest udgivne Dele af Værket.

I det Kommissionen er villig til at skjænke denne Sag sin fortrinlige Opmærksomhed og at ofre den fornødne Tid og Flid paa Udførelsen af dette i sig selv kun lidet tiltalende Hverv, hvilket maa anses som en anden Hovedbetingelse for Værkets Fuldførelse, skal den nu henstille til Selskabet, om dette vil tilvejebringe den tredje Betingelse herfor ved at bevilge de dertil fornødne Pengemidler.

En Sammenligning imellem Videnskabernes Selskabs Ordbog og Molbechs danske Ordbog, 2den Udgave, viser, at Bogstaverne S—U i førstnævnte optage dobbelt saa mange Sider som Molbech bruger Spalter; og naar dette Forhold lægges til Grund for Beregningen af det rimelige Omfang af de tilbagestaaende Bogstaver V—Z, ville disse i Videnskabernes Selskabs Ordbog udkræve hen ved 320 Sider eller 40 ottesidede Ark. Trykning og Papir antages for et Oplag af 500 Exemplarer at ville koste c. 50 Kroner pr. Ark, eller i alt 2000 Kroner. Forfatterens Honorar, Korrekturgodtgjørelsen iberegnet, foreslaas ansat til 100 Kroner pr. trykt Ark, altsaa for de 40 Ark til i alt 4000 Kroner. Manuskriptet afgives efterhaanden til Kommissionens Revision og antages fuldendt i Løbet af tre Aar (1879—81), hvorefter Trykningen vil kunne udføres i tre følgende Aar (1882—84), saa at Værket derefter, om alt gaar vel, vilde være sluttet et Hundrede Aar efter at Bogstavet B udkom. Honoraret til Udkastets Forfatter maa udbetales ham efterhaanden som Manuskriptet afgives, dog saaledes, at der i de tre Aar, i hvilke Udarbejdelsen finder Sted, i det højeste kan udbetales ham 1000 Kroner aarlig, saa at der af den til Honoraret anslaaede Sum kan være 1000 Kroner i Behold til Besørgelse af Korrekturen. Selskabets Bevilling til Værkets Fuldendelse vil herefter blive 1000 Kroner aarlig i sex paa hinanden følgende Aar. Af det første Aars Bidrag, som maa ønskes bevilget snarest muligt, vil desuden

kunne affholdes en til Anskaffelse af litterære Hjælpemidler fornøden mindre Sum.

Vi stille altsaa herved det Forslag til Selskabet, at der til Ordbogens Fuldendelse for indeværende Aar og for hvert af de fem følgende stilles en Sum af 1000 Kroner til Kommissionens Raadighed.

Saa snart som Selskabet har fattet Beslutning herom, vil Arbejdet blive begyndt efter en af Kommissionen udarbejdet Plan.

Kjøbenhavn den 19de Februar 1879.

Svend Grundtvig.

Vilh. Thomsen.

Ludv. F. A. Wimmer.

Da Kassekommissionen Intet havde fundet herimod at erindre, vedtog Selskabet at yde en Understøttelse paa 1000 Kroner for indeværende Aar og føjede til denne Bevilling et Ønske om aarlige Indberetninger.

Regestakommissionen fremsatte i Henhold til sin i næstforrige Møde afgivne Indberetning Forslag om, at Selskabet vilde bevillige i 7—8 Aar foruden de sædvanlige 1400 Kroner tillige 400 Kroner aarlig til Komplettering af Indsamlingen til Supplementværket af Regesterne og til Ordning af Regesta-Sedlerne. Da Kassekommissionen Intet havde fundet at indvende mod dette Forslag, besluttede Selskabet at forøge den paa Budgettet givne Bevilling med 400 Kroner.

Gjennem Præsidenten forelagdes der Selskabet et Andragende om, at dette vilde udrede Udgifterne til Udgivelsen af 8 fotolithografiske Blade af de Fragmenter af et Haandskrift af Saxo Grammaticus, der vare fundne i Angers og som ved Selskabets Mellemkomst (se Oversigterne 1878 S. (22)) vare erhvervede for det store kongelige Bibliothek, hvor de nu findes; Omkostningerne vare anslaaede til højst 200 Kroner. Dette

billigede Selskabet, idet Kassekommissionen havde faaet Lejlighed til at udtale sig i samme Møde. (En nødvendig Efterbevilling paa 128 Kr. vedtoges i Mødet den 2. Maj).

Fra District and Seniors Judge i Tanjore i Ostindien A. C. Burnell, der i Mødet den 6te December var bleven valgt til udenlandsk Medlem af Selskabet, var der indkommet en Taksigelse for den ham viste Hæder.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten som Nr. 91—111 anførte Skrifter.

---

## 6. Mødet den 21<sup>de</sup> Marts.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Madvig, Præsident, Steenstrup, Ussing, Hannover, Reinhardt, Panum, Steen, Johnstrup, Barfoed, Lorenz, Holm, Lütken, Jørgensen, Oppermann, Krabbe, V. Thomsen, Wimmer, Topsøe, Warming, Sekretæren, Colding, Mehren.)

Etatsraad, Prof. Dr. Jap. Steenstrup forelagde en Meddelelse om en i 1877 i Vendsyssel funden Underkjæbe af et Jord- eller Steppe-Egern (Spermophilus) og om de Forhold, hvorunder den fandtes. Denne vil blive trykt i Oversigterne.

Kassekommissionen forelagde den nedenfor trykte Oversigt over Regnskabet for 1878.

## Oversigt over Regnskabet for Aaret 1878.

	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
<b>Indtægt.</b>				
I. Aarlig Indtægt.				
1. Rente af Selskabets Fonds i 1878.				
a) 4 0/0 af 110,000 Rdl. indskrevne i Statskassen . . . . .	8800	*		
4 0/0 - 6,000 — Husejer Kreditf. Obligationer . . . . .	480	*		
4 0/0 - 3,200 — Rigsbank Obligationer . . . . .	256	*		
4 0/0 - 3,000 — Østift. Kreditf. Obligat. i 1/2 Aar . . . . .	120	*		
4 0/0 - 2,900 — Do. Do. Do. i 1/2 Aar . . . . .	116	*		
4 0/0 - 25,000 — Kbhvns Laans Obligat. i 1/2 Aar . . . . .	1000	*		
4 0/0 - 25,100 — Do. Do. Do. i 1/2 Aar . . . . .	1004	*		
			11776	*
b) Udbytte af 300 Rdl. i Nationalbankaktier . . . . .	. . . . .	. . . . .	51	*
c) 4 0/0 af £ 80 i Sjællandske Jernbaneaktier . . . . .	58	20		
Udbytte af Samme Jernbaneaktier for 1877 . . . . .	29	6		
			87	26
2. Fra det Classenske Fideikommis . . . . .	400	*		
Etatsraad Schous og Frues Legat . . . . .	100	*		
Fra den grev. Hjelmstjerne Rosenkroneske Stiftelse . . . . .	1343	85		
			1843	85
3. For Salget af Selskabets Skrifter.				
Saldo ved Opgjørelsen med Boghdl. Høst. . . . .	231	29		
Direkte Salg af Oversigterne . . . . .	2	*		
			233	29
4. Rente paa Folio og af Indlaan i Privatbanken . . . . .	. . . . .	. . . . .	279	70
5. Beløbet af en udtrukken Obligation paa 100 Rdl. udstedt af Østift. Kreditforening . . . . .	. . . . .	. . . . .	200	*
II. Kassebeholdning fra 1877.				
a) I rede Penge . . . . .	8682	16		
b) I Guldmedaille . . . . .	320	*		
			9002	16
Samlet Indtægt . . . . .	. . . . .	. . . . .	23473	26

### Udgift.

	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
<b>A. Til Selskabets Bestyrelse og dets Virksomhed.</b>				
<b>I. Embedsmændenes og Budets Lønning samt Med-</b>				
hjælp ved Sekretariatet . . . . .	2570	°		
Løbende Udgifter og Pensioner . . . . .	1441	76	4011	76
<b>II. a) Selskabets Skrifter . . . . .</b>				
b) Ordbogen . . . . .	50	°		
Afslutning af den ophævede meteorologiske				
Komités Arbejder . . . . .	80	°		
Regestum diplomatieum . . . . .	1400	°		
			6980	73
<b>B. Understøttelser til videnskabelige Foretagender . .</b>	. .	. .	2549	50
<b>C. Indkjøb af en Obligation . . . . .</b>	. .	. .	178	87
<b>Samlet Udgift . . . . .</b>	. .	. .	13720	86
<b>Kassebeholdning ved Udgangen af 1878.</b>				
a) I rede Penge . . . . .	9432	40		
b) En Guldmedaille . . . . .	320	°		
			9752	40
<b>Balance . . . . .</b>	. .	. .	23473	26



Redaktøren fremlagde det første Hefte af Oversigterne for 1879, færdigt fra Trykkeriet den 18de Marts.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten som Nr. 112—129 anførte Skrifter.

---

## 7. Mødet den 4<sup>de</sup> April.

(Tilstede vare 18 Medlemmer, nemlig: Madvig, Præsident, Steenstrup, Ussing, Colding, J. Thomsen, Steen, Johnstrup, Barfoed, Lorenz, Holm, Lütken, Oppermann, Krabbe, Heegaard, Jul. Lange, Sekretæren, Mehren, Warming.)

Stadsingeniør Prof. Dr. L. A. Colding gav en Meddelelse om nogle Undersøgelser til Bestemmelse af Vindens Hastighed. Disse ville blive optagne i Oversigterne.

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse havde i det sidst afholdte Møde meddelt, at den vilde foreslaa Selskabet at optage to nye indenlandske Medlemmer, nemlig Dr. phil. Peter Chr. Julius Petersen, Lærer i Mathematik ved den polytekniske Lærestanstalt, og Dr. phil. Thorvald Nic. Thiele, Professor i Astronomi ved Universitetet, samt fem nye udenlandske Medlemmer, nemlig Charles Darwin, Medlem af Royal Society of London, A. M. Louis Pasteur, Professeur honoraire ved Faculté des Sciences i Paris, Alfred Louis Olivier Le-grand Des Cloizeaux, Professor i Mineralogi ved Musée d'Histoire Naturelle i Paris, Nicolai Iwanowitch v. Kokscharow, Generalmajor, Direktør for det kejserlige Bjergværks-Institut i St. Petersburg, Dr. F. C. Donders, Professor i Fysiologi ved Universitetet i Utrecht. Selskabet foretog Afstemning over Klassens Forslag, og ved Valget bleve de nævnte syv Videnskabsmænd optagne til Medlemmer af Selskabet.

Fremlagte vare de paa Boglisten som Nr. 130—175 anførte Skrifter.

---

## 8. Mødet den 18<sup>de</sup> April.

(Tilstede vare 12 Medlemmer, nemlig: Madvig, Præsident, Steenstrup, Ussing, Reinhardt, Steen, Mehren, Lütken, Fausbøll, R. Nielsen, Petersen, Thiele, Sekretæren.)

Professor, Dr. A. M. F. Mehren gav en Fremstilling af den arabiske Filosofis Udvikling i det 13de Aarhundrede, bedømt efter den mauriske Filosof Ibn Sab'in's Sendebrev til Frederik II af Hohenstaufen, eller de saakaldte Sicilianske Spørgsmaal.

Selskabet skred derefter til Valg af et nyt Medlem af Kassekommissionen i Stedet for Prof. A. Steen, der efter Tur skulde fratræde. Selskabet gjenvalgte Prof. Steen til Medlem af Kassekommissionen.

Fra Seminarielærer O. Kalkar var der indkommet Andragende om Understøttelse til den endelige Udarbejdelse af en Ordsamling over ældre Dansk. Dette Værk var en Udarbejdelse og delvis en Omarbejdelse af et Arbejde, hvoraf en Prøve var bleven indsendt i 1872 til Selskabet med Anmodning om, at det vilde understøtte Udgivelsen; den i Anledning heraf nedsatte Komité havde udtalt sig gunstig derom, men tillige henstillet til Forfatteren, at han paa forskjellig Maade vilde udvide og omarbejde sit Værk (se Oversigterne for 1872, S. (41), 1873, S. (34)—(43), (64)). Hr. Kalkar ansøgte nu om en Understøttelse af 400 Kroner aarlig. Til at bedømme dette Arbejde nedsattes en Komité bestaaende af Professorerne Gislason, Thorsen, Grundtvig og Docenterne Thomsen og Wimmer.

Fra cand. mag. J. E. V. Boas var der indkommet en Afhandling: Studier over Dekapodernes Slægtskabsforhold, med tilhørende Figurer, hvilken han ønskede optagen i Skrifterne. Til at bedømme Afhandlingen nedsatte Selskabet en

Komité, bestaaende af Professorerne Steenstrup og Reinhardt og Dr. phil. Lütken.

Fra  cole Polytechnique i Paris var der indkommet Forslag om at Selskabet vilde udvexle sine Publikationer mod at modtage Journal de l' cole Polytechnique. Selskabet besluttede at indtræde i denne Bytteforbindelse ved at sende Oversigterne og de matematisk-naturvidenskabelige Skrifter.

Ligeledes besluttede Selskabet efter Forslag fra Royal Microscopical Society i London at udvexle sine Oversigter og de biologiske Afhandlinger af Skrifterne mod samme Selskabs «Journal».

Sekretæren fremlagde Exemplarer af det paa Selskabets Bekostning udgivne fotolithografiske Facsimile af et Brudstykke af Saxo Grammaticus, hvis Udgivelse velvillig var besørget af Justitsraad, Bibliothekar C. Bruun (se foran S. 35).

Fra de i forrige Møde til Medlemmer af Selskabet valgte Videnskabsmænd Darwin, Pasteur, Des Cloizeaux, v. Kokscharow og Donders var der indkommet Takkebreve i Anledning af deres Optagelse i Selskabet.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten som Nr. 176—207 anførte Skrifter.

⋈

---

## 9. Mødet den 2<sup>den</sup> Mai.

(Tilstede vare 17 Medlemmer, nemlig: Madvig, Pr sident, Steenstrup, Ussing, Reinhardt, Panum, Johnstrup, Lütken, Jørgensen, Fausbøll, Krabbe, Heegaard, V. Thomsen, Warming, Petersen, Sekretæren, Joh. Lange, Wimmer.)

Dr. phil. Chr. Lütken gjorde en foreløbig Meddelelse om sine Studier over de Forandringer, som forskjellige især

pelagiske Fiske ere underkastede under deres Væxt og Udvikling. Afhandlingen vil blive optaget i Skrifterne.

Etatsraad, Prof., Dr. J. Steenstrup forelagde tvende Afhandlinger over nye Blæksprutteslægter, den ene om Heteroteuthis (Gray) med Bemærkninger om Sepiola-Rossia-Gruppen i Almindelighed, den anden over Sepidium og Idiosepius i Sepia-Loligo-Gruppen; disse ville blive optagne i Skrifterne.

Kassekommissionen meddelte, at Prof. Steen var gjenvalgt til Formand.

Hovedredaktøren af «American Journal of Otology» Dr. Clarence J. Blake havde tilsendt Selskabet det første Hefte af dette Tidsskrift med Anmodning om at Selskabet til Gjengæld vilde sende Arbejder, der angik det Fag, som Tidsskriftet repræsenterede eller stode det nær, i hvilket Forslag Selskabet indvilligede.

Sekretæren henlede Opmærksomheden paa en «Feest-gave van het wiskundig Genootschap te Amsterdam» (Boglistens Nr. 231), som det nævnte Selskab havde udgivet i Anledning af dets hundredaarige Bestaaen. Det bestaar af Optryk af nogle meget sjældne Afhandlinger fra 1599 og 1671 og er besørget af vort Selskabs udenlandske Medlem Professor Bierens de Haan.

Sekretæren meddelte, at Præsidenten og han paa Grund af det nære Forhold, hvori Selskabet staar til Universitetet, havde fundet det naturligt ikke at foreslaa nogen særlig Optræden af Selskabet ved Universitetets 400-Aarsfest.

Sekretæren udbad sig Selskabets Tilladelse til, at de Skrifter, som indkom i Feriemaanederne, som sædvanligt maatte afgives umiddelbart til Bibliotheket, hvilket indrømmedes.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten som Nr. 208—223 anførte Skrifter.

## 10. Mødet den 10<sup>de</sup> Oktober.

(Tilstede vare 17 Medlemmer, nemlig: Madvig, Præsident, Steenstrup, Ussing, Reinhardt, Panum, Steen, Holm, Lütken, F. Schmidt, Oppermann, Fausbøll, Krabbe, V. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Sekretæren.)

Professor, Dr. J. L. Ussing meddelte nogle kritiske Bemærkninger over Koloniloven fra Osuna i Andalusien. Disse ville blive optagne i Oversigterne.

Sekretæren meddelte, at der i den forløbne Sommer var indkommet en Afhandling af Kaptajn O. M. G. Mejer om den kristelige Paaskeregning. Denne havde han efter Raadførelse med Præsidenten tilsendt de astronomiske Medlemmer, Professorerne Schjellerup og Thiele, til Bedømmelse, saaledes at det overlodes disse at afgjøre, om Afhandlingens Indhold gav Anledning til Tilkaldelse af Professor Paludan-Müller som historisk Medlem. Selskabet billigede den tagne Beslutning.

Fra Cand. mag. Odin T. Christensen var der indkommet en Afhandling, «Bidrag til Chromammoniakforbindelsernes Kemi», med Ønske om Optagelse i Selskabets Skrifter. Selskabet nedsatte en Komite til Bedømmelse af denne Afhandling, bestaaende af Professorerne J. Thomsen og Barfoed samt Lektor Jørgensen.

Sekretæren meddelte, at han med Præsidentens Billigelse havde besvaret en Skrivelse, hvori «Die Naturforschende Gesellschaft in Halle» underrettede Selskabet om, at det den 3die Juli d. A. fejrede sin Hundreedaarsfest, med en Lykønskning fra Selskabets Side, hvilken dog, eftersom Meddelelsen om Festen meget sent var naaet hertil, først vilde kunne ankomme efter denne.

Redaktøren meddelte, at i Sommerens Løb var udkommet af Oversigterne 2det Hefte for 1879 og af Skrifternes 12te Bind det fjerde Hefte (mathematisk-naturv. Afd., 5te Række), indeholdende Beskrivelse af Hovedskallen af et Kæmpedovendyr *Grypothorium Darwinii* af Professor J. Reinhardt.

Sekretæren henledte Opmærksomheden paa enkelte større Skrifter, der vare blevne tilsendte Selskabet af Private, saaledes af Selskabets Medlem, Generalmajor v. Kokscharow i St. Petersborg, Hr. Biker i det portugisiske Udenrigsministerium og Mrs. S. Pickering i Boston.

---

## 11. Mødet den 24<sup>de</sup> Oktober.

(Tilstede vare 21 Medlemmer, nemlig: Steenstrup, Mødets Præsident, Ussing, Worsaae, Reinhardt, Schiern, Steen, Lorenz, Mehren, Holm, Grundtvig, Lütken, F. Schmidt, Oppermann, Christiansen, Krabbe, V. Thomsen, Wimmer, Jul. Lange, Topsøe, Thiele, Sekretæren.)

Docent Jul. Lange forelagde en Meddelelse af Professor, Dr. C. Paludan-Müller om nogle italienske Forfattere, der omtale Kong Christiern den Førstes Rejse gjennem Italien i Aaret 1474.

I Henhold til en i forrige Møde tagen Beslutning foretoges Valg paa tre Medlemmer af et Udvalg, som i Forening med Sekretær og Redaktør skulde undersøge Bekosteligheden ved at forsyne Oplagene af nogle Bind af Skrifterne med nye Tavler, samt gjøre Indstilling angaaende denne Fornyelse. Hertil valgtes Professorerne Steenstrup og Reinhardt samt Dr. Lütken.

Fra Professorerne Schjellerup og Thiele var indkommet den af dem æskede Erklæring om Kaptajn Mejers Afhandling om Kirkens Paaskeregning. Denne lød saaledes:

Hr. Kaptajn Mejer har i den af ham til det K. D. Videnskabernes Selskab indsendte Afhandling om «Kirkens Paaske-regning» behandlet et Problem, der formentes at have fundet en Afslutning ved Gauss' Løsning, om end denne ikke var ledsaget af et fuldstændigt og udførligt Bevis. Da vi imidlertid, ved Siden af Bestræbelser for af de gamle Vedtægter at aflede og bevise de algebraiske Løsninger, i Hr. Mejers Afhandling finde saadanne Modifikationer af den Gaussiske Løsning, som maa betragtes som virkelige Forbedringer af denne, er dette os en tilstrækkelig Grund til at anbefale Afhandlingen til Optagelse i Selskabets Oversigter.

Schjellerup.

Thiele,  
Affatter.

Selskabet bifaldt, at Afhandlingen optoges i Oversigterne.

Selskabet tog derefter under Overvejelse forskellige fra udenlandske Selskaber og Anstalter indkomne Forslag om at indtræde i Bytteforbindelse ved Udvexling af Skrifter. Saaledes besluttede man til R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti i Modena at sende Oversigterne og begge Afdelinger af Skrifterne, til Direktoriets for «das Germanische Nationalmuseum in Nürnberg» Oversigterne og enkelte historiske Afhandlinger af Skrifterne, til Bergsstyrelsen för Finland Selskabets geologiske Afhandlinger.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten som Nr. 443—470 anførte Skrifter.



## 12. Mødet den 7<sup>de</sup> November.

(Tilstede vare 14 Medlemmer, nemlig: Madvig, Præsident, Reinhardt, Steen, Grundtvig, F. Schmidt, Oppermann, Christiansen, Wimmer, Warming, Petersen, Thiele, Sekretæren, Panum, Barfoed.)

Professor, Dr. T. N. Thiele meddelte nogle Bemærkninger om Anvendelsen af mindste Kvadraters Methode i nogle Tilfælde, hvor en Komplikation af visse Slags uensartede Fejl vilde give Fejlene en «systematisk Karakter». Afhandlingen vil blive optagen i Skrifterne.

I det sidst afholdte Møde havde den til Bedømmelse af Seminarielærer O. Kalkars Andragende nedsatte Komite afgivet den efterstaaende Erklæring:

Den i Selskabets Møde den 18de April d. A. i Anledning af et fra Hr. Seminarielærer O. Kalkar indkommet Andragende nedsatte Komite (se Oversigt 1879, S. 40) har herved den Ære at afgive sin Erklæring desangaaende.

I den til Selskabet af undertegnede Gislason, Thorsen og Grundtvig den 29de Maj 1873 afgivne Betænkning over nogle af Hr. Kalkar indsendte Prøver paa en gammeldansk Ordsamling foresloges det Selskabet «at meddele Hr. Kalkar, at Selskabet i det af ham i Prøver indsendte Arbejde, har med Fornøjelse set en god Begyndelse til en fuldstændig Samling af forældede danske Ord, samt at Selskabet vilde være betænkt paa at understøtte Udgivelsen af et saadant Værk, naar det hayde naaet den Grad af Fuldstændighed, som Opgaven formentlig kræver, og hvortil Antydninger findes i den af vedkommende Udvalg afgivne Betænkning» (Overs. 1873, S. 43); og «i Henhold til denne vedtog Selskabet [i Mødet den 13de Juni] at meddele Hr. Kalkar, at det, efter Foretagelsen af de i Betænkningen antydede Ændringer, vilde være betænkt paa at understøtte Udgivelsen af det af ham forberedte Værk» (Overs. 1873, S. 34—35). I Sel-



skabets Møde den 5te December s. A. fremlagdes derefter en Skrivelse fra Hr. Kalkar, i hvilken han «meddelte Selskabet, at han nu har lagt Haand paa en saadan Omarbejdelse af sin Ordbog som den, der var angiven i den ham meddelte Komitebetænkning over hans tidligere Andragende, samt at han havde gjort dette i Haab om, at Selskabet i sin Tid vil yde sin Understøttelse til hans Værk, der vil kræve baade lang Tid og meget Arbejde.» (Overs. 1873, S. 64.)

Det nye Andragende fra Hr. Kalkar, dateret d. 4de April d. A., som er henvist til undertegnede Udvalgs Erklæring, melder nu, at han siden 1873 i de forløbne  $5\frac{1}{2}$  Aar har været sysselsat med at foretage den af det tidligere Udvalg krævede Udvidelse og Omarbejdelse af sit Værk i nøjeste Overensstemmelse med den af Udvalget udkastede Plan; at han nu tør antage Stofindsamlingen for tilendebragt og har begyndt paa den endelige Bearbejdelse af det hele, ældre og nye Materiale, hvilken han haaber at kunne fuldføre i 3—4 Aar. Han anslaaer Omfanget af Værket i fuldt udarbejdet Form til snarere over end under 100 trykte Ark.

Det er et meget vigtigt og et meget møjsommeligt Arbejde, som Hr. Kalkar nu i Løbet af mere end 11 Aar har med en højst anerkjendelsesværdig Flid og Udholdenhed ofret sin Tid og sine Kræfter, og han har i al den Tid ikke modtaget nogen pekuniær Understøttelse til Anskaffelse af de fornødne Bøger m. m., med Undtagelse af en ham én Gang af Kultusministeriet tilstaaet Sum af 200 Kroner. Den af Hr. Kalkar med hans sidste Andragende indsendte mindre Prøve, saa vel som en af ham senere velvillig til Ordbogskommissionen indsendt Udarbejdelse af Bogstavet V, udviser, at han med Flid har stræbt at afhjælpe de af den tidligere Komite paaankede Mangler, og at det er lykkedes ham at tilvejebringe et overordentlig rigt Materiale, der afgiver et godt og paalideligt Grundlag for Udarbejdelsen af en Ordbog over ældre Dansk.



Efter at Sagen derpaa havde været forelagt Kassekommissionen, havde denne udtalt, at der fra Kassens Side Intet var til Hinder for denne Udgift, og Selskabet bevilligede derpaa den ansøgte Understøttelse af 400 Kroner aarlig i de tre Aar 1879—1881.

Fra La Academia de Ciencias i Córdoba i den argentinske Republik var der indkommet Forslag om en Bytteforbindelse med Selskabet, hvorfor det besluttedes at sende Akademiet Oversigterne.

Sekretæren meddelte, at der ikke var indkommet nogen Besvarelse af de Prisopgaver, for hvilke Indleveringstiden udløb den 1ste November.

Carlsbergfondets Bestyrelse underrettede Selskabet om, at 2det Hefte af «Meddelelser fra Carlsberg-Laboratoriet» nu var udkommet.

Fremlagte vare de paa Boglisten som Nr. 471—487 anførte Skrifter, deriblandt Adjunkt Grønlunds af Selskabet prisbelønnede Skrift om Melbyg og Glasbyg.

Den 17de November var det 50 Aar siden, at Selskabets Præsident, Gehejmerraad J. N. Madvig blev Professor ved Universitetet. I den Anledning var det i Mødet den 24de Oktober, i hvilket Præsidenten havde været forhindret i at være tilstede, blevet overdraget Professorerne Ussing og Steen, som ere Formænd for Selskabets tvende Klasser, samt Sekretæren at overbringe Jubilaren Selskabets Hilsen. Paa disses Vegne udtalte Sekretæren følgende:

«Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab har overdraget os at bringe Deres Excellence dets Lykønskning og Tak paa denne Dag.

Paa dets Vegne ønske vi Deres Excellence til Lykke til de rige Frugter, som Deres lange Virksomhed som Lærer ved Høj-

skolen har baaren for den Slægt, som nu lever i vort Folk, og til det storartede Udbytte, som den med Lærergjerningen nøje forbundne videnskabelige Forskning har bragt hele den civiliserede Verden i Nutid og Fremtid. Vi glæde os over den Glands, det derved er givet Deres Excellence at kaste over vort Fædreland, som paa saa mange andre Maader har nydt godt af sin trofaste Søns Virksomhed.

For alt dette istemmer Videnskabernes Selskab i fuldt Maal den Tak, der i Dag lyder fra alle Sider.

Men i Forbindelse hermed har vort Selskab en særlig Tak at bringe Deres Excellence.

Deres Medlemstid i Selskabet er næsten lige saa lang som den Lærervirksomhed, som vi i Dag fejre. Indenfor den Tid skylder Selskabet Dem Tak for jevnlige Meddelelser om Udbyttet af Deres Forskning og for trofast Arbejde i dets Tjeneste som Arkivar, Medlem af Kommissioner og i de sidste 12 Aar som Præsident. Paa samme Tid, som al denne Virksomhed umiddelbart er kommen Selskabet tilgode, giver den det Ret til at anføre Navnet Madvig blandt de store Navne, som vidne om, at dets Bestaaen ikke har været forgjæves. Det har kunnet have den Glæde i den ypperste Forsker af dets egen Midte at finde en Person, der i rigt Maal besidder baade den Anseelse, ogsaa udenfor Videnskabsmændenes Kreds, og den Overlegenhed, som dets Præsidentplads kræver.

Vi vilde imidlertid daarlig tolke Selskabets Medlemmers Følelse, hvis vi bleve staaende ved Udtalelser af Stolthed over at have Deres Excellence til Medlem og Præsident og af Tak for Deres dygtige Ledelse. Vel er den dybe Ærbødighed for den store Mand og den ubetingede Højagtelse for Deres Karakter vigtige Kilder til den store Indflydelse, De udøver fra Præsidentstolen; men lige med disse bør nævnes den store Tillid og den Kjærlighed, som Deres hele Personlighed indgyder enhver, der lærer den at kjende. Vi komme derfor ej blot for at bringe Selskabets Præsident dets Lykønskning; vi komme som Tals-

mænd for en Kreds, som tager hjertelig Del i alt, hvad der fylder Deres Sind paa denne Højtidsdag, og som inderlig ønsker, at De i en god og lykkelig Alderdom maa bevares ogsaa for den.»

I sit Svar fremhævede Gehejmerraad Madvig, at, medens han ikke troede, at Eftertiden vilde godkjendé Benævnelsen en stor Mand om ham, skjønnede han paa den overbragte Lykønskning som en Hilsen fra en Kreds af Venner, og det var ham en Glæde at føle sig knyttet til Dyrkerne af de forskjellige Videnskaber ved et fast Baand af gjensidig Velvillie. For ham havde det havt Betydning saa tidligt at blive optaget som Medlem af Videnskabernes Selskab og der have Lejlighed til at se ud over den snævre Grændse, som er sat hans egen Videnskab i Videnskabens udstrakte Rige.

---

### 13. Mødet den 21<sup>de</sup> November.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Madvig, Præsident, Steenstrup, Ussing, J. Thomsen, Steen, Barfoed, Lorenz, Mehren, Lütken, Jørgensen, F. Schmidt, Christiansen, C. Smith, Fausbøll, Krabbe, V. Thomsen, Petersen, Sekretæren, Colding, Oppermann, Panum, Topsøe.)

Docent C. Christiansen fremsatte nogle Bemærkninger om Begrebet Arbejde, som foreløbig ikke ere bestemte til Offentliggjørelse.

Fra Cand. mag. Kr. Prytz var der indkommet en Afhandling, «Undersøgelser om Lysets Brydning i Dampe og tilsvarende Vædsker», med Anmodning om, at den maatte optages i Skrifterne. Selskabet nedsatte en Komite til Bedømmelse af Afhandlingen, bestaaende af Professorerne Holten og Lorenz og Docent Christiansen.

Fremlagte vare de paa Boglisten som Nr. 488—503 anførte Skrifter, deriblandt et Skrift af Selskabets Medlem, Professor Mehren (Nr. 500).

## 14. Mødet den 5<sup>te</sup> December.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Madvig, Præsident, Steenstrup, Ussing, Worsaae, Panum, J. Thomsen, Steen, Johnstrup, Lorenz, Mehren, Holm, Lütken, Jørgensen, F. Schmidt, Oppermann, Christiansen, Krabbe, Heegaard, Wimmer, Petersen, Thiele, Sekretæren.)

Etatsraad, Professor, Dr. J. J. S. Steenstrup fremlagde og oplyste nogle i det sidste Aar af Tørvemoserne fremkomne Bidrag til Landets forhistoriske Fauna. Disse ville blive offentliggjorte i Oversigterne.

Docent, Dr. H. G. Zeuthen meddelte nogle Exempler paa Udledning af geometriske Sætninger ved Slutning fra det specielle til det almindelige; de ere offentliggjorte andetsteds.

Fra det Udvalg, som var nedsat til Bedømmelse af Cand. mag. O. T. Christensens Afhandling «Bidrag til Chromammoniakforbindelsernes Kemi», var der indkommet følgende Bedømmelse:

Selskabet har overdraget os at afgive Betænkning over en Afhandling af Hr. Assistent O. Christensen: «Bidrag til Chromammoniakforbindelsernes Kemi», hvilken han ønsker optaget blandt de af Selskabet udgivne Skrifter.

I dette paa sit Omraade vigtige Arbejde stadfæster Forf. den Analogi, som en af os har paavist mellem de i det hele saa forskellige Grundstoffer, Kobolt og Chrom, idet han beskriver en ny Række Chromammoniakforbindelser, der fuldstændig svare til de saakaldte Roseokoboltsalte. Han meddeler Fremstillingsmaader og Analyser af en hel Række Roseochromsalte, angiver omhyggeligt deres Reaktioner og karakteristiske kemiske Forhold og paaviser overalt den mærkeligste Overensstemmelse med de tilsvarende Koboltforbindelser. Som mere end almindelig interessant fortjener det at fremhæves, at Forf. ved en Frem-

stilling af Roseochrom-Koboltcyanid og Roseokobolt-Chromcyanid har fundet et af de meget sjældne Tilfælde, hvori to Forbindelser ere samtidig isomere og isomorfe. Da flere af de i Afhandlingen beskrevne Forbindelser ere temmelig ubestandige og vanskelige at fremstille, fortjener det saa meget mere Paa-skjønnelse, at Forf. har kunnet udarbejde deres Kemi saa fuldstændig, som det er sket.

Vi tillade os derfor at anbefale det smukt og omhyggeligt udførte Arbejde til Optagelse i Selskabets Oversigter, idet vi haabe, at det maa lykkes Forf. at give den Fortsættelse deraf, som han i Slutningen af Afhandlingen antyder.

Kjøbenhavn den 30te November 1879.

S. M. Jørgensen, Julius Thomsen. C. Barfoed.  
Affatter.

I Henhold til Komiteens Udtalelser besluttede Selskabet, at Afhandlingen maatte optages i Oversigterne.

Sekretæren meddelte, at 4de Hefte (2det Binds 1ste H.) af Bibliotheca Danica, som udgives af det kongelige Bibliothek med Selskabets Understøttelse, er udkommet.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten som Nr. 504—533 anførte Skrifter.

---

## 15. Mødet den 19<sup>de</sup> December.

(Tilstede vare 16 Medlemmer, nemlig: Madvig, Præsident, Ussing, Reinhardt, Steen, Johnstrup, Barfoed, Holm, Lütken, F. Schmidt, Oppermann, Krabbe, V. Thomsen, Wimmer, Thiele, Sekretæren, Petersen.)

Professor Steen fremlagde som Formand for Kassekommissionen det efterstaaende Udkast til Budget for 1880, som drøftedes af Selskabet og vedtoges.

## Budget for 1880.

Indtægt.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
<b>1. Kassebeholdning:</b>				
a. Rede Penge . . . . .	3080	"		
b. Det Hjelmstjerne-Rosenkroneske Bidrag . . . . .	1400	"		
c. 1 Guldmedaille . . . . .	320	"	4800	"
<b>2. Renter og Udbytte:</b>				
a. 110000 Rdl. indskrevne i Statskassen, Rente . .	8800	"		
6000 — Husejer Kreditkasse Obl. . . . .	480	"		
3200 — Rigsbank Obligationer . . . . .	256	"		
2900 — Østifternes Kreditforenings Obligat.	232	"		
26100 — Kbhvns Laans Obligat. . . . .	2088	"	11856	"
b. 300 Rdl. Nationalbankaktier, Udbytte . . . . .			53	"
c. 80 £ Sjællandske Jernbaneaktier, Rente . . . . .	58	"		
do. do. , Udbytte . . . . .	33	"	91	"
<b>3. Bidrag i Følge testamentarisk Bestemmelse:</b>				
a. Til Præmier:				
fra det Classenske Fideikommis . . . . .	400	"		
Etatsraad Schous og Hustrus Legat . . . . .	100	"	500	"
b. Til videnskabelige Arbejders Fremme:				
fra den grevelig Hjelmstjerne-Rosenkroneske Stiftelse . . . . .			1200	"
<b>4. For Salg af Selskabets Skrifter . . . . .</b>			375	"
<b>5. Renter af Indlaan og Folio i Bankerne . . . . .</b>			130	"
<b>6. Tilfældige Indtægter . . . . .</b>			"	"
<b>Samlet Indtægt . . . . .</b>			19005	"
<p>Af Selskabets Kapitalformue betragtes 280,000 Kr. som et Fond, der ikke maa formindskes, medens Resten er til Raadighed til videnskabelige Foretagender (Beslutning af 24de April 1874).</p>				



Budget for 1880.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
<b>1. Selskabets Bestyrelse:</b>							
a.	Løn til Embedsmændene, Medhjælp ved Sekretariatet og Arkivet og Budet . . . . .			2510	"		
b.	Gratifikationer . . . . .			200	"		
c.	Brændsel . . . . .			100	"		
d.	Belysning . . . . .			60	"		
e.	Kontorudgifter . . . . .			440	"		
f.	Porto . . . . .			650	"	3960	"
<b>2. Til Selskabets Forlagsskrifter:</b>							
a.	Trykning af Oversigterne . . . . .	1100	"				
	disses Hefting . . . . .	270	"				
	den franske Résumé (Oversættelse og Trykning) . . . . .	160	"				
	Kobberstik, Lithografi, Træsnit . . . . .	200	"	1730	"		
b.	Trykning af Skrifterne . . . . .	1200	"				
	disses Hefting . . . . .	320	"				
	den franske Résumé (Oversættelse og Trykning) . . . . .	100	"				
	Kobberstik, Lithografi, Træsnit . . . . .	900	"	2520	"		
c.	Ordbogen . . . . .			1000	"		
d.	Regesta diplomatica . . . . .			1800	"	7050	"
<b>3. Til anden Virksomhed ved Selskabets Medlemmer:</b>							
a.	Til Udgivelse af Skrifter . . . . .			400	"		
b.	Til andre videnskabelige Arbejder . . . . .			200	"	600	"
<b>4. Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer:</b>							
<b>a. Af Selskabets Midler:</b>							
α.	Til Udarbejdelse af en Ordbog i gammelt Dansk ved Seminarielærer Kalkar den 8. Novbr. 1879 bevilget aarlig i 1879—81 . . . . .	400	"				
β.	Til Raadighed . . . . .	1000	"	1400	"		
<b>b. Af den Hjelmsjerne - Rosenkroneske Stiftelse:</b>							
α.	Til Udgivelse af en Katalog over den danske Literatur . . . . .						
	Overføres . . . . .			1400	"	11610	"

Budget for 1880.

Udgift.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Overført . . .			1400	"	11610	"
ved Justitsraad Bruun. Bevilget d. 17 Novbr. 1865 Subskription paa 50 Expl. imod en Sum af indtil 4000 Kr. Betalt 1799 Kr. 78 Ø., af Resten, 2200 Kr. 22 Ø., ventes intet brugt i 1880 . .	"	"				
β. Til Udgivelse af Fr. Rostgaards Breve ved Justitsraad Bruun. Bevilget d. 4. Juni 1869 600 Kr. Heraf er betalt til et Bind 230 Kr.; den til andet Bind (Udvalg af hans literære Brevvexling) bevilgede Rest af 270 Kr. ventes ikke brugt i 1880 . .	"	"				
γ. Til Udgivelse af J. C. Esperens Ordbog bevilget den 17. Decbr. 1875 2400 Kr., hvoraf er brugt 1749 Kr. 50 Ø., til Rest . . . . .	650	50				
δ. Til Prof. V. Schmidt til Udgivelse af en Fortegnelse over Hieroglyfskrifter bevilget d. 17. Decbr. 1875 . . . . .	300	"				
ε. Til Raadighed . . . . .	1649	50				
			2600	"	4000	"
5. Pengepræmier og Medailler:						
a. Præmier af Legaterne: fra det Classenske Fideikommis			"	"		
Etatsraad Schous og Hustrus . . . . .			"	"		
b. Præmier og Medailler af Selskabets Kasse (derunder indbefattet Renten af det Thottske Legat) . . . . .			"	"		
					"	"
6. Tilfældige Udgifter:						
a. Til endelig Afslutning af den meteorologiske Komités Arbejder . . . . .			300	"		
b. Til Bohave . . . . .			300	"	600	"
Overføres . . .					16210	"

**Budget før 1880.**

Udgift.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Overført . . . . .					16210	"
7. Indkøb af Obligationer . . . . .					"	"
8. Kassebeholdning:						
a. Rede Penge . . . . .			2475	"		
b. Det Hjelmstjerne-Rosenkroneske Bidrag . . . . .			"	"		
c. 1 Guldmédaille . . . . .			320	"	2795	"
<b>Samlet Udgift . . . . .</b>					<b>19005</b>	<b>"</b>

Af disse Udgifter ere 1, a og b faste for 1880, 1, c-f, 2 og 5 kalkulatoriske, 3, 4, 6 afhængige af særlig Bevilling. Med Hensyn til 7 har Kassekommissionen taget Beslutning.

Dr. med. H. Krabbe gjorde en Meddelelse om Undersøgelser angaaende Forekomsten af Indvoldsorme i Hestens Tarmkanal. Denne vil blive optaget i Oversigterne.

Selskabets Medlem, Prof. P. G. Thorsen havde tilligemed et Exemplar af «de danske Runemindesmærker, beskrevne og forklarede af P. G. Thorsen, anden Afdeling, første Hefte: Afbildninger», hvilket var udkommet med Selskabets Understøttelse, indsendt et Andragende om en Bevilling paa 1000 Kroner til den dertil hørende Text. Andragendet gik til den historisk-filosofiske Klasse.

Fremlagte vare de paa Boglisten som Nr. 534—559 opførte Skrifter, hvoriblandt en større Sending fra «das germanische Nationalmuseum in Nürnberg», og Skrifter indsendte af Selskabets Medlem, Prof. Bierens de Haan i Leyden og af Prof. Hildebrandsson i Upsala.

## Tilbageblik

### paa Selskabets Virksomhed i Aaret 1879.

Ved Slutningen af Aaret 1878 talte Selskabet 51 indenlandske og 64 udenlandske Medlemmer<sup>1)</sup>. Selskabet har i dette Aar ikke mistet noget Medlem. Til indenlandske Medlemmer af Selskabets matematisk-naturvidenskabelige Klasse har dette optaget Lærer i Matematik ved den polytekniske Lærestalt, Dr. phil. P. C. Julius Petersen og Professor i Astronomi ved Københavns Universitet, Dr. phil. T. N. Thiele. Til udenlandske Medlemmer af samme Klasse har Selskabet optaget Charles Darwin, Medlem af Royal Society of London, A. M. Louis Pasteur, Medlem af det franske Institut, Professor honorarius ved Faculté des Sciences i Paris, A. L. O. L. Des Cloizeaux, Professor i Mineralogi ved Musée d'Histoire Naturelle i Paris, Nicolai I. v. Kokscharow, Generalmajor, Direktør for det kejserlige Bjergværksinstitut i St. Petersburg, F. C. Donders, Professor i Fysiologi ved Universitetet i Utrecht. Ved Slutningen af Aaret talte Selskabet altsaa 53 indenlandske og 69 udenlandske Medlemmer, af hvilke 24 indenlandske og 25 udenlandske henhørte til den historisk-filosofiske Klasse og

<sup>1)</sup> Til de i Oversigterne for 1878 S. (73) anførte Medlemmer, der afgik ved Døden i forrige Aar, maa føjes Professor i Kemi i Upsala L. Fr. Svanberg, optaget i Selskabet den 11te Januar 1867.

29 indenlandske og 44 udenlandske til den mathematisk-naturvidenskabelige Klasse.

Af Kassekommissionen udtraadte efter Tur Professor Steen, som blev gjenvalgt af Selskabet til Medlem af Kommissionen; denne valgte ham paany til sin Formand.

Ordbogskommissionen har foreslaaet Selskabet og dette vedtaget en Plan om Udarbejdelsen af de manglende Bogstaver V—Z af Selskabets Ordbog.

Regesta-Kommissionen har fremdeles samlet og redigeret Materiale til et Supplementbind, hvis Trykning er begyndt.

Selskabet har i Aarets Løb holdt 15 ordentlige Møder, i hvilke videnskabelige Meddelelser ere blevne givne, 5 af Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse, 15 af Medlemmer af den mathematisk-naturvidenskabelige, 4 af disse ere blevne optagne i Oversigterne for dette Aar; med Undtagelse af nogle, der ere bestemte til Optagelse andetsteds, ville de øvrige blive trykte enten i Selskabets Skrifter eller i dets Oversigter; i disse er ogsaa optaget en Afhandling af Kaptain Osvald Mejer om Kirkens Paaskeregning.

Af Selskabets Skrifter er i Aarets Løb udkommet: 5te Række, naturvidenskabelig-mathematisk Afdel., Bd. XII, Nr. 4 (Reinhardt, Beskrivelse af Hovedskallen af et Kæmpedovendyr). Desuden har Selskabet udgivet et fotolithografisk Faksimile af det i Angers fundne Fragment af Saxo.

Iøvrigt har Selskabet tilstaaet en Understøttelse paa 400 Kr. i 3 Aar til Seminarielærer O. Kalkar til Udarbejdelse af en Ord-samling over ældre Dansk.



Krystallografiske Undersøgelser  
over  
**en Række Dobbelt-Platonitriter.**

Af  
**Haldor Topsøe.**

De i det efterfølgende beskrevne Salte ere i sin Tid blevne mig oversendte af Docent C. F. Nilson i Upsala, som har offentliggjort sine Undersøgelser over deres kemiske Forhold i den af Videnskabernes Selskab i Upsala i Anledning af Upsala Universitetets 400aarige Stiftelsesfest 1876 udgivne Samling af Afhandlinger (Untersuchungen über Chlorosalze und Doppelnitrite des Platins von C. F. Nilson).

**Ammoniumplatonitrit.**



Rhombisk,  $a:b:c = 2.0367:1:1.8522.$

Iagttagne Former: (100). (110). (001). (101). (112).

Tab. I. Fig. 1—3.

Saltet krystalliserer i farveløse eller svagt gullige, af de basiske Endeflader begrændsede, sexsidede Søjler; Prismet (110) og Pinakoïdet (100) ere oftest udviklede i Ligevægt, men hyppigt forekomme dog ogsaa Krystaller, som ere tavleformige efter Flade-parret (100). Paa alle Krystaller iagttages Domet (101), hvis Flader afstumpe Kanterne mellem Basis og Pinakoïdet (100). Fladerne af Pyramiden (112), der ere paasatte Kanterne mellem Basis og Prismet som meget smalle Afstumpninger, forekomme

sjældent og ere aldrig fuldtallige tilstede. Kun de mindste af Krystallerne ere gjennemsigtige; alle Fladerne ere glasglindsende og give i det hele taget skarpe Spejlbilleder. Maalingerne ere derfor ret overensstemmende. Saltet holder sig uforandret i Luften.

Maalinger paa 8 forskjellige Krystaller gav følgende Middelværdier:

	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
{	*100 : 110	6 10	63° 40'—63° 56'	63° 51'	° ' "
	110 : 110	6 8	52 10—52 29	52 20	52 18
	110 : 110	" "	—	—	127 42
{	100 : 001	6 10	89 41—90 23	90 4	90 0
	*100 : 101	4 5	47 29—47 58	47 43	—
	001 : 101	2 2	42 19—42 33	42 26	42 17
{	110 : 001	5 11	<sup>1)</sup> 89 43—90 20	90 1	90 0
	110 : 112	1 1	—	44 4	44 6
	001 : 112	" "	—	—	45 54
{	110 : 101	2 3	72 34—72 49	72 41	72 45
	110 : 101	1 1	—	107 19	107 15
	101 : 112	1 1	—	c. 44 0	43 18
{	100 : 112	1 1	—	71 43	71 33
	111 : 112	" "	—	—	36 54
	111 : 112	" "	—	—	80 16

Krystallerne ere i Besiddelse af en dog kun lidet fremtrædende Gjennemgang parallel Fladeparret (100).

Saltet er isomorft med den analogt sammensatte Rubidiumforbindelse, der dog er utvivlsomt monoklinisk.

<sup>1)</sup> Kun for en Krystal fjernede de iagttagne Kantvinkelværdier sig saa meget som angivet fra den beregnede Værdi 90°0'; de andre undersøgte Krystaller gave Værdier beliggende mellem 89°52' og 90°6'.



**Kaliumplatonitrit.**vandfrit.  $K_2 Pt 4NO_2$ .

Monoklinisk,  $a:b:c = 0.6058:1:0.7186$ .  $ac = 83^\circ 47.5$ .  
Iagttagne Former: (110). ( $\bar{1}12$ ). (001). (010).

Saltet krystalliserer, som jeg allerede tidligere har beskrevet (Sitzungsber. d. Wiener Academie, Bd. 53, Januar 1876), i smaa farveløse, vandklare, diamantglindsende fir- eller sexsidede naaleformige Prismer begrænsede af de skraat paasatte Flader af Hemipyramiden ( $\bar{1}12$ ), Domafladerne (011) og Endefladerne (001). Paa de tidligere undersøgte Krystaller vare Hemipyramidernes Flader ikke fremherskende, medens Basis og Doma ofte fuldstændig manglede; paa det nye Salt har jeg derimod meget hyppigt truffet Krystaller, hvis Endeflader udelukkende bestode af Domafladerne (011). — Prismezonens Pinakoïd (010) forekommer stedse svagt udviklet eller mangler endogsaa ofte fuldstændig.

Maalinger foretagne paa et Par Krystaller have givet følgende Middelværdier, som godtgjøre det nye Salts fuldstændige Identitet med det tidligere undersøgte:

	Iagttaget.	Beregnet.
} 110 : $\bar{1}\bar{1}0$	62° 14'	62° 7'
	58 50	58 56.5
} 001 : 010	90 0	90 0
	54 48	54 27.5

Paa Krystallerne er der ikke iagttaget nogen tydelig Spaltningensretning.

**Rubidiumplatonitrit.**A. vandfrit.  $Rb_2 Pt 4NO_2$ .

Monoklinisk,  $a:b:c = 0.6142:1:0.7103$ .  $ac = 84^\circ 59'$ .  
Iagttagne Former: (110). (010). (001). (011). ( $\bar{1}11$ ). ( $\bar{1}12$ ).

Tab. I, Fig. 4, 5, 6.

Saltet, udkrystalliseret ved en Temperatur af 60—70° af en Opløsning indeholdende Overskud af Chlorrybidium, krystalliserer

i smaa firsidede, farveløse eller svagt gullige, gjennemsigtige, naaleformige Prismer (110), hvis spidse Kanter undertiden ere afstumpede af meget smalle Flader af Klinopinakoidet (010). Prismene begrænses ved Enderne oftest kun af den skraat paasatte Basis; Klinodomet (011) forekommer vel hyppigt, men er stedse tilbagetrængt (oftest saa stærkt, at Maalinger ere umulige) og kun udviklet med sit ene Fladepar. De to Hemipyramider ere kun iagttagne sporvis og paa en ganske enkelt Kryстал; deres Flader ere paasatte de spidse Kanter mellem Prismet og Basis som yderst smalle Afstumpninger.

Fladerne ere glasglindsende og spejle godt; de i frisk tilberedet Stand fuldstændig gjennemsigtige Krystaller blive efter nogen Tids Forløb, selv ved Henliggen i et tillukket Glasrør, fuldstændig uigjennemsigtige. Denne Forandring maa derfor utvivlsomt udelukkende tilskrives en molekulær Omlæjring.

Maalinger paa sex Krystaller have givet følgende Kantvinkelværdier:

	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
110 : $\bar{1}\bar{1}0$	4	4	$62^{\circ} 50' - 63^{\circ} 24'$	$63^{\circ} 2'$	$62^{\circ} 55'$
*110 : $\bar{1}10$	6	6	$116 39 - 117 30$	117 5	—
110 : 010	3	3	$58 17 - 58 56$	58 31	58 32.5
*110 : 001	4	4	$85 32 - 85 53$	85 44	85 42
*110 : $00\bar{1}$	3	3	$94 15 - 94 23$	94 18	94 17
001 : $\bar{1}\bar{1}1$	1	1	—	56 12	56 23
$\bar{1}\bar{1}0$ : $\bar{1}\bar{1}2$	1	1	—	c. 57	58 50
001 : 010	2	2	$89 35 - 89 52$	89 44	90 0
*001 : 011	2	2	$35 2 - 35 33$	35 17	—
110 : 011	1	1	—	68 29	68 46
110 : $0\bar{1}1$	1	1	—	104 12	103 55
$\bar{1}\bar{1}0$ : $\bar{1}\bar{1}2$	1	1	—	c. 81	78 25
011 : $\bar{1}11$	»	»	—	—	45 17
100 : $\bar{1}11$	»	»	—	—	64 10

Krystallerne have ingen tydelige Gjennemgange.

Saltet er fuldstændig isomorft med den analogt sammensatte Kaliumforbindelse.

**B.** Vandholdigt.  $Rb_2Pt4NO_2 + 2H_2O$ .

Monoklinisk,  $a:b:c = 2.0109:1:1.7935$ .  $ac = 88^\circ 20'$ .

Iagttagne Former: (100). (001). (110). ( $\bar{1}01$ ). ( $\bar{1}12$ ).

Tab. I. Fig. 7. 8.

Krystallerne ere farveløse eller svagt gullige, gjennemsigtige fir- eller sexsidede Tavler: Kombinationer af Prismet med de to Pinakoïder (100) og (001), af hvilke snart det ene, snart det andet er udviklet saa stærkt, at Krystallerne blive tavleformige i den ene eller anden Retning. Paa alle Krystallerne iagttages det negative Hemidoma ( $\bar{1}01$ ), hvis Flader afstumpe de spidse Kanter mellem Basis og Pinakoïdet (100), medens den negative Hemipyramide ( $\bar{1}12$ ) kun forekommer paa enkelte Krystaller og da kun meget svagt udviklet; dens Flader, der ikke ere fuldtallige tilstede, optræde som smalle Afstumpninger paa enkelte af de spidse Kanter mellem Basis og Prismet.

Fladerne ere glasglindsende og spejle godt; Maalingerne ere derfor indbyrdes ret overensstemmende. Saltet holder sig ved sædvanlig Temperatur ret godt i Luften; i varm og tør Vinterluft forvitrer det dog hurtigt.

Paa syv Krystaller har jeg faaet følgende Kantvinkelværdier:

	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
{	*110 : 100	7 11	$63^\circ 12' - 63^\circ 42'$	$63^\circ 33'$	»
	110 : $\bar{1}10$	6 6	$52^\circ 44' - 53^\circ 17'$	52 57	52 54
	110 : $1\bar{1}0$	1 1	—	116 24	116 27
{	100 : 001	4 4	$88^\circ 13' - 88^\circ 22'$	88 17	88 20
	* $\bar{1}00$ : 001	4 5	$91^\circ 38' - 91^\circ 45'$	91 40	»
	*001 : $\bar{1}01$	6 6	$42^\circ 22' - 42^\circ 33'$	42 28	»
	$\bar{1}00$ : $\bar{1}01$	7 7	$49^\circ 7' - 49^\circ 22'$	49 11	49 12

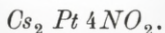
	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet,	
	Krystaller.	Kanter.				
{	110 : 001	4	4	89° 7' — 89° 18'	89° 12.5'	89° 15.5'
	110 : 00 $\bar{1}$	4	5	90 47 — 90 57	90 51	90 44.5
	001 : $\bar{1}\bar{1}2$	2	3	44 49 — 45 15	45 3	45 25
{	$\bar{1}\bar{1}0$ : $\bar{1}01$	5	7	72 54 — 73 10	73 2	73 5
	$\bar{1}01$ : $\bar{1}\bar{1}2$	2	2	42 31 — 43 28	43 0	42 57
	$\bar{1}\bar{1}2$ : 110	2	2	63 28 — 63 47	63 37	63 58
	$\bar{1}12$ : $\bar{1}\bar{1}2$	»	»	—	»	79 14

Krystallerne ere ikke i Besiddelse af nogen tydelige Gjennemgange.

Saltet er, til Trods for Forskjellen med Hensyn til Krystal-systemerne, fuldstændig isomorft med det analogt sammensatte Ammoniumsalt. Dette viser sig tydeligt ved Betragtning af nedenstaaende Sammenstilling af nogle af Hoved-Kantvinklerne:

	Ammoniumsaltet rhombisk.	Rubidiumsaltet monoklinisk.
100 : 110	63° 51'	63° 33'
100 : 001	90 0	88 20
{	100 : $\bar{1}01$	47 43
	100 : 101	47 43
$\bar{1}12$ : $\bar{1}\bar{1}2$	80 16	79 14

### Cæsiumplatonitrit<sup>1)</sup>.



Monoklinisk  $a : b : c = 1.6122 : 1 : 0.6291$ .  $ac = 80^\circ 10.5'$ .

Iagttagne Former: (110) . (100) . (001) . (111) . ( $\bar{1}\bar{1}1$ ) . ( $\bar{2}01$ ).

Tab. II. Fig. 9—12.

Saltet krystalliserer i gullige, kun tildels gjennemsigtige fir- eller sexsidede naaleformige Prismer, som ofte ere sammen-

<sup>1)</sup> Af dette Salt er det ikke lykkedes at fremstille vandholdige med Ammoniumsaltet analoge Krystaller.

voxede parallelt til større Søjler. Krystalnaalene — Prismet (110), hvis spidse Kanter ikke sjældent ere afstumpede af det forøvrigt stedse meget underordnet uddannede Fladepar (100) — begrænses ved Enderne af meget smaa Flader tilhørende Basis, der stedse er udviklet, samt de to Hemipyramider, af hvilke dog den negative hyppigt savnes. Paa enkelte Krystaller ere de to Hemipyramidens Flader ufuldtallige, og dette saaledes, at kun de med et Prismefladepar tautozonale Pyramideflader ere udviklede (se Fig. 10). — Paa en Krystal er der iagttaget en meget lille, Hemidomet ( $\bar{2}01$ ) tilhørende Flade, som afstumper det af Basis og to Prismeflader dannede spidse Hjørne.

Fladerne ere i Besiddelse af en fortrinlig Glands og give, trods deres ringe Dimensioner, vel overensstemmende Maalinger. Saltet holder sig uforandret i Luften.

Iagttagelser paa syv forskellige Krystaller gave følgende Værdier:

	Antallet af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
*110 : $\bar{1}10$	7	9	$64^{\circ} 2' - 64^{\circ} 36'$	$64^{\circ} 23'$	" "
110 : $\bar{1}\bar{1}0$	5	5	$115 15 - 116 10$	$115 38$	$115 37$
110 : 100	3	3	$57 22 - 57 47$	$57 35$	$57 48.5$
110 : 001	1	2	$84 30 - 84 46$	$84 38$	$84 47$
*110 : 111	7	9	$50 4 - 50 59$	$50 25$	"
$\bar{1}\bar{1}0 : \bar{1}\bar{1}1$	1	1	—	c. $57$	$57 13$
001 : $\bar{1}\bar{1}1$	1	1	—	$38 10$	$39 0$
111 : 001	4	4	$34 0 - 35 0$	c. $34 30$	$34 22$
$\bar{1}10 : 111$	5	5	$80 1 - 80 19$	$80 7$	$79 56$
111 : $\bar{1}\bar{1}1$	4	4	$57 0 - 57 39$	$57 20$	"
$\bar{1}11 : \bar{1}\bar{1}1$	"	"	—	"	$63 5$
100 : 001	1	1	—	$79 55$	$80 10.5$
$\bar{1}00 : \bar{2}01$	1	1	—	c. $58 30$	$57 15$
100 : 111	2	2	$64 5 - 64 17$	$64 12$	$64 16.5$
$\bar{1}00 : \bar{1}\bar{1}1$	1	1	—	c. $80$	$79 19$
111 : $\bar{1}\bar{1}1$	"	"	—	"	$36 24.5$

Krystallerne have fortrinlige Gjennemgange parallelle Prismefladerne (110).

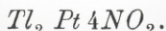
Uagtet Saltet ikke er isomorft med den analogt sammensatte Kalium-(og Rubidium-)Forbindelse, udvise Kantvinklerne dog nogle ret mærkelige Analogier, idet de i eller over det klinodiagonale Hovedsnit beliggende Kantvinkler hos det ene Salt ere overensstemmende med de Kantvinkler hos det andet Salt, som med Hensyn til det orthodiagonale Hovedsnit ere analogt beliggende.

Man har nemlig:

Kaliumsaltet.		Cæsiumsaltet.	
110 : 010	58° 56'	110 : 100	57° 48.5'
{ 001 : $\bar{1}$ 12	36 23	001 : $\bar{1}$ 11	38 0
{ 001 : $\bar{1}\bar{1}$ 2	36 23	001 : 111	34 22
$\bar{1}$ 12 : $\bar{1}\bar{1}$ 2	35 58	111 : $\bar{1}$ 11	36 24.5

Dette Forhold vilde falde tydeligere i Øje, naar man opstillede alle Saltene triklinisk og ombyttede Axerne  $a$  og  $b$  for Kalium- og Rubidium-Forbindelserne, idet man samtidig halvere  $c$ -Axen, d. v. s. antager den hos de nævnte Salte optrædende Pyramide  $\bar{1}12$  som Grundform. Et Blik paa nedenstaaende Sammenstilling af nogle af Kantvinklerne i de tre Hovedzoner vil imidlertid tilstrækkelig tydeligt vise den ejendommelige Analogi mellem Saltene.

Kaliumsaltet.		Cæsiumsaltet.	
{ 110 : 010	58° 56.5'	110 : 100	57° 48.5'
{ 100 : 010	90 0	100 : 010	90 0
{ 100 : 001	83 47.5	{ 010 : 001	90 0
{ 001 : $\bar{1}$ 02	32 13	{ 001 : 011 }	31 47.5
{ 001 : 102	29 0	{ 001 : 0 $\bar{1}$ 1 }	31 47.5
{ 010 : 001	90 0	{ 001 : 100	80 10.5
{ 001 : 012 }	19 39	{ 001 : $\bar{1}$ 01	22 23.5
{ 001 : 0 $\bar{1}$ 2 }	19 39	{ 001 : 101	19 49.5

**Thalliumplatonitrit.**

Monoklinisk  $a:b:c = 1.2309:1:0.9035.$   $ac = 74^\circ 30'.$

Iagttagne Former: (100). (001). ( $\bar{2}01$ ). ( $\bar{1}11$ ). (110). (011).

Tab. II. Fig. 13—15.

Saltet udkrystalliserer af sin Opløsning ved langsom Fordampning ved en Temperatur af  $60-70^\circ$  i smaa, voxgule, halv gjennemsigtige naaleformige Krystaller. Naalene, hvis Længderetning er parallel med Symmetriaxen, ere fir- eller sexsidede Kombinationer af de to i Ligevægt udviklede Pinakoïder (001) og (100), samt det negative Hemidome ( $\bar{2}01$ ), som er underordnet eller endog ofte fuldstændig savnes. Ved Enderne ere Naalene begrændsede af en firfladet Tilspidsning, dannet af Prismet (110), hvis Flader ere stærkest udviklede, og Domet (011). Paa et Par Krystaller er der tillige iagttaget meget smaa og utydelige Flader af den negative Hemipyramide ( $\bar{1}11$ ), afstumpende de spidse Kanter mellem Basis og Prismet. Fladerne ere diamantglindsende og spejle godt, men endel af Maalingerne ere dog paa Grund af Endefladernes ringe Størrelse noget usikre. — Saltet holder sig uforandret i Luften.

Maalinger paa syv forskellige Krystaller gave følgende Værdier:

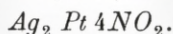
	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
*100:001	6	7	$74^\circ 9' - 75^\circ 3'$	$74^\circ 26'$	$74^\circ 30'$
*100:00 $\bar{1}$	4	4	$105^\circ 4' - 105^\circ 46'$	$105^\circ 26'$	$105^\circ 30'$
*001: $\bar{2}01$	4	5	$66^\circ 30' - 67^\circ 4'$	$66^\circ 45'$	»
$\bar{1}00:\bar{2}01$	3	3	$38^\circ 3' - 39^\circ 0'$	$38^\circ 38'$	$38^\circ 45'$
*100:110	6	9	$49^\circ 27' - 50^\circ 17'$	$49^\circ 52'$	»
110: $\bar{1}10$	4	4	$79^\circ 10' - 81^\circ 20'$	$80^\circ 34'$	$80^\circ 16'$
$\bar{1}\bar{1}0:\bar{2}01$	3	4	$59^\circ 23' - 59^\circ 57'$	$59^\circ 37'$	$59^\circ 49'$
$\bar{1}11:201$	»	»	—	»	$45^\circ 30.5'$
110: $\bar{1}11$	1	1	—	$75^\circ 10'$	$74^\circ 40.5'$

	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
{ 001 : $\bar{1}\bar{1}0$	4	4	99° 35' — 100° 14'	99° 54'	99° 55'
	4	6	79 52.5 — 80 28	80 8	80 5
{ $\bar{1}\bar{1}0$ : $\bar{1}\bar{1}1$	1	1	—	45 49	45 32.5
{ 001 : $\bar{1}\bar{1}1$	2	3	53 59 — 54 20	54 7	54 22.5
{ 100 : 011	2	2	78 32 — 78 57	78 40	78 22
{ $\bar{1}00$ : $\bar{1}11$	"	"	—	"	70 14
{ 001 : 011	2	2	40 41 — 40 42	40 41.5	41 0
{ 011 : 0 $\bar{1}1$	"	"	—	"	82 0
110 : 011	2	2	49 35 — 50 23	49 59	50 50
$\bar{1}10$ : 011	1	1	—	68 33	68 11
$\bar{1}11$ : $\bar{1}\bar{1}1$	"	"	—	"	78 14

Krystallerne besidde ingen tydelige Spaltningsretninger.

Saltet frembyder ingen krystallografiske Analogier med de tilsvarende Kalium-, Rubidium- eller Cæsiumforbindelser.

### Sølvplatonitrit.



Monoklinisk  $a : b : c = 0.9660 : 1 : 0.5091$ .  $ac = 81^\circ 59.5'$ .

Iagttagne Former: (110). ( $\bar{1}\bar{1}1$ ). (111). (210). ( $\bar{1}21$ ).

Saltet krystalliserer i smaa gullige, diamantglindsende fir-sidede Naale, sædvanlig skraat tilspidsede for Enderne af den negative Hemipyramide ( $\bar{1}\bar{1}1$ )'s Flader; ikke sjældent iagttages dog den fuldstændige Pyramide ( $\bar{1}\bar{1}1$ ). (111) som en firfladet Tilspidsning. Prismet (210) forekommer hyppigt — dog kun meget underordnet udviklet — paasat Hovedprismets klinodiagonale Kanter. Pyramiden ( $\bar{1}21$ ) er kun iagttaget paa en enkelt Krystal.

Kun de mindste Naale ere gjennemsigtige; Prismefladerne ere sribede parallel Hovedaxen; de større Krystaller ere endog kanelerede.

Jeg har tidligere (Sitzungsber. d. Wiener Academie Bd. 53 Januar 1876) undersøgt et af Hr. J. Lang fremstillet Sølv-



platonitrit, som imidlertid senere har vist sig at have indeholdt en ringe Mængde af Kaliumforbindelse. De ny-undersøgte, af Hr. Nilson fremstillede Krystaller, som ved gjentagne Omkrystallisationer vare fuldstændig befriede for Kaliumsalt, gave, som det vil ses, Kantvinkelværdier, som paa Minutter stemme overens med de af de tidligere Iagttagelser beregnede Værdier.

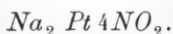
Maalinger paa otte forskellige Krystaller gave følgende Resultater:

	Antal af maalte Krystaller. Kanter.		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
{	110 : 110	7 11	87° 17' — 87° 48'	87° 27'	87° 27'
	210 : 110	1 2	69 14 — 69 24	69 19	69 17
	210 : 210	1 1	—	52 6	51 7
	110 : 111	4 4	86 38 — 86 50	86 42	86 38
	111 : 111	4 4	49 50 — 51 26	50 50	50 45
	110 : 111	1 2	57 11 — 57 55	57 33	57 45

Krystallerne have en god Gjennemgang parallel (100).

Saltet udviser ingen krystallografisk Overensstemmelse med nogen af de tidligere beskrevne, analogt sammensatte Forbindelser.

### Natriumplatonitrit.



Rhombisk?  $a:b:c = 1.4442:1:0.6637$  eller monoklinisk?  
Iagttagne Former (100). (110). (101). Tab. II. Fig. 16.

Krystallerne ere farveløse, i frisk tilberedt Stand tillige gjennem-sigtige Kombinationer af et Prisme, hvis spidse Kanter afstumpes af et Pinakoïd; de to Former ere hyppig udviklede i Ligevægt, saaledes at Krystallerne blive søjleformige — hvad der synes at finde Sted ved Saltets Udkrystallisation af en rigelig Mængde af Opløsningen —, men ofte faas Krystaller, der ere stærkt flad-trykte eller endog fuldstændig tavleformige efter Pinakoïdet (100). De sexsidede Søjler begrændses for Enderne af en tofladet Tilskærpning i Zone med Pinakoïdet (100); paa de tavleformige

Krystaller er der derimod kun iagttaget en enkelt Endeflade, antaget som (101).

Saltet «forvitrer», uagtet det ikke indeholder Krystalvand, meget hurtigt paa Overfladen selv ved almindelig Temperatur; de oprindeligt af Hr. Nilson fremstillede, til den krystallografiske Undersøgelse bestemte Krystaller, som vare opbevarede i længere Tid (rigtignok i lukket Glasrør), bleve næsten øjeblikkelig i Luften matte paa Overfladen og bleve saa hurtigt overtrukne med en hvid Hinde, at det var umuligt at udføre nogen som helst Maalinger paa den.

Ved Overkrystallisation af Saltet erholdt jeg tynde Tavler, paa hvilke, som ovenfor berørt, kun forekom en enkelt Endeflade. Det var derfor umuligt at afgjøre, om Krystallerne henhørte til det rhombiske eller monokliniske Krystalsystem. Selve de paa nogle faa Krystaller udførte Maalinger ere, paa Grund af den Hurtighed, med hvilke Krystallerne forandres paa Overfladen, ikke i Besiddelse af nogen stor Nøjagtighed.

	Middelværdier.	Beregnet.
} 110 : 100	55° 10'	55° 18'
	124 31	124 42
	69 9	69 24
100 : 101	65 13	65 19
} 110 : 101	76 37	76 15
	103 53	103 45

Saafernt Krystallerne skulde henføres til det monokliniske System, vilde Fladerne efter al Sandsynlighed faa de samme Symboler; i det mindste maa Domets og Pinakoidets Poler ligge i Symmetriplanet. Krystallerne have en fortrinlig Gjennemgang parallel (100).

Saltet synes ikke at udvise nogen krystallografisk Analogi med nogen af de tidligere beskrevne vandfri Alkaliplatonitriter.

**Lithiumplatonitrit.**

Rhombisk  $a : b : c = 0.9576 : 1 : 0.7505$ .

Iagttagne Former: (010). (110). (100). (101). (121). (111).

Tab. III Fig. 17—19.

Krystallerne ere farveløse, gjennemsigtige Kombinationer af de to Prismer (110). (101) med det mere eller mindre stærkt udviklede Fladepar (010), ved hvis overvejende Udvikling Krystallerne — navnlig de større — ofte blive tavleformige; i dette Tilfælde ere de tillige langstrakte efter Hovedaxen. De smaa Krystaller have derimod ved stærk og ensartet Udvikling af de to Prismer en udpræget oktaëdrisk Habitus. Pinakoïdet (100) optræder stedse, men er i Reglen temmelig stærkt tilbagetrængt. Paa de smaa oktaëdriske Krystaller har jeg iagttaget meget smaa og slet udviklede Pyramideflader, afstumpende Kanterne mellem (010) og (101); efter Zoneiagttagelser, støttede ved et Par approximative Maalinger, tilhøre disse Flader Pyramiden (121); paa en enkelt Krystal har jeg desuden iagttaget Flader af en anden Pyramide, hvis Symbol efter en dog meget upaalidelig Maaling maa antages at være (111).

Saltet er under almindelige Forhold henflydende, men lader sig dog ret vel maale i varm og tør Vinterluft; Fladerne ere ujævne og give udviskede Spejlbilleder; Kanterne ere oftest afrundede.

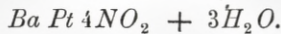
Af Iagttagelser paa tolv forskjellige Krystaller faas følgende Værdier:

	Antal af maalte Krystaller. Kanter.		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
{	110 : $\bar{1}10$	2 2	$92^{\circ} 17' - 92^{\circ} 25'$	$92^{\circ} 21'$	$92^{\circ} 29'$
	*110 : $1\bar{1}0$	5 5	$87 25 - 87 54$	87 31	»
	110 : 010	6 9	$45 31 - 46 27$	46 10.5	46 15.5
{	110 : 100	2 2	$43 37 - 43 42$	43 39	43 45.5
	*101 : $\bar{1}01$	4 6	$75 54 - 76 14$	76 6.5	»
{	100 : 101	2 2	$51 56 - 52 8$	52 2	51 55

		Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
		Krystaller.	Kanter.			
{	110 : 101	12	15	63° 5' — 64° 2'	63° 26'	63° 33'
	$\bar{1}\bar{1}0 : \bar{1}\bar{2}1$	1	1	—	c. 35 0	35 20
	101 : $\bar{1}21$	"	"	—	"	81 7
{	010 : 101	2	3	89 53 — 90 7	89 58	90 0
	010 : 111	1	1	—	c. 32 0	30 34
	010 : 121	1	1	—	c. 40 30	40 15
	121 : 121	"	"	—	"	99 30
	111 : $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	"	"	—	"	61 8
	121 : $\bar{1}21$	"	"	—	"	46 58.5
	111 : $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	"	"	—	"	64 9.5

Krystallerne besidde ingen tydelige Spaltningsretninger.

### Baryumplatonitrit.



Monoklinisk  $a : b : c = 1.7475 : 1 : 3.0006$ .  $ac = 88^\circ 48'$ .

Iagttagne Former: (001). (111). ( $\bar{1}\bar{1}1$ ). ( $\bar{5}59$ ). (229). (100).

Tab. III Fig. 20—22.

Saltet krystalliserer i farveløse, vandklare, diamantglindsende tavle- eller søjleformige Krystaller, som næsten alle, paa Grund af den gennemgaaende ufuldtallige Udvikling af alle til Hemipyramiderne hørende Flader, have et udpræget triklinisk Ydre.

De tavleformige Krystaller ere dannede af Basis begrændset af de til de andre Former hørende Flader. Pinakoïdet (100) er stedse, Fladerne af de to Hemipyramider ( $\bar{5}59$ ) og (229) ere i Reglen underordnet udviklede; Hemipyramiden (229) forekommer tilmed ikke altid. I Fig. 22 er fremstillet en Krystal med alle de iagttagne Former fuldstændig udviklede. Slige regelmæssige Krystaller forekomme imidlertid ikke, da alle Hemipyramiderne ere underkastede en gennemgaaende Hemimorf. Hyppigt iagttages, som afbildet i Fig. 21, Krystaller med fuldstændig triklinisk Uddannelse, paa hvilke enhver Pyramidehalvdel kun optræder med et Fladepar, men ikke sjældent ere Krystallerne hemimorfe

med Hensyn til de om Enderne af Orthodiagonalen beliggende Flader saaledes, at der ved Axens ene Ende optræder fuldstændig regelmæssigt og i Ligevægt udviklede Flader af Grundpyramiden (111). ( $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ), medens Begrænsningsfladerne ved den anden Ende af Orthodiagonalen henhøre til de to negative Hemipyramider ( $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ) og ( $\bar{5}\bar{5}\bar{9}$ ). — Endelig har jeg ogsaa iagttaget Krystaller, hvor alle Pyramiderne forekomme med det fulde Antal Flader udviklede i den ene Transversalzone [(001). (110)], medens i den anden [(001). ( $\bar{1}\bar{1}\bar{0}$ )] kun Fladeparret ( $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ) var udviklet.

Krystallerne ere undertiden ikke tavleformige, men søjleformige, idet Basis og et af de til den positive Hemipyramide (111) hørende Fladepar ere udviklede i Ligevægt og stærkt forlængede i Retning af deres Kombinationskanter; disse firsidede Prismer begrænses da for Enderne af et til den negative Hemipyramide (111) hørende Fladepar, medens de til de andre Former hørende Flader ere paasatte de forskjellige Kanter som meget smalle Afstumpninger.

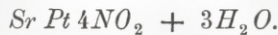
Krystallerne have fortrinlige Gjennemgange parallel Basis samt de to af Grundpyramidens Fladepar, som hyppigt forekomme, nemlig (111,  $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ) og ( $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ , 111), medens der næppe findes nogen, eller ialtfald ingen tydelig udpræget Spaltbarhed parallel de to andre Fladepar. Uagtet dette Forhold i Forbindelse med Krystallernes hyppige trikliniske Uddannelse kunde tyde paa, at Krystalsystemet er triklinisk, har jeg dog efter omhyggelige Maalinger paa flere Krystaller, paa hvilke alle Grundpyramidens Flader forekom ved den ene Ende af Orthodiagonalen, maattet henføre Krystallerne til det monokliniske System.

Saltet holder sig uforandret i Luften; Krystallernes Flader ere i Besiddelse af en fortrinlig Glands, næsten Diamantglands, men ere hyppigt ujævne og krumme; de give i det hele taget ikke skarpe Spejlbilleder, og Maalingerne ere derfor indbyrdes temmelig afvigende.

Af Iagttagelser paa elleve forskjellige Krystaller har jeg faaet følgende Værdier:

	Antal af maalte Krystaller. Kanter.		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
*001 : 111	9	9	72° 54' — 73° 36'	73° 19'	°
*001 : $\bar{1}11$	9	13	73 54 — 73 34	74 25	»
00 $\bar{1}$ : 111	2	2	106 37 — 107 0	106 48	106 41
001 : $\bar{5}59$	7	7	62 49 — 63 21	63 9	62 58
001 : 229	2	2	36 56 — 37 44	37 12	37 18.5
$\bar{1}11$ : $\bar{5}59$	2	2	10 57 — 11 23	11 14	11 27
$\bar{1}11$ : $\bar{2}29$	5	6	67 39 — 68 37	68 17	68 16.5
111 : $\bar{5}59$	3	3	43 15 — 44 7	43 40	43 43
111 : $\bar{1}11$	4	7	32 13 — 33 11	32 42	32 16
*111 : $\bar{1}11$	8	11	56 39 — 57 19	57 0	»
100 : 111	1	1	—	c. 62 0	61 12
$\bar{1}00$ : $\bar{1}11$	2	2	61 34 — 61 40	61 36	61 48
100 : 229	1	1	—	72 16	71 29
100 : 001	»	»	—	»	88 48
$\bar{1}11$ : $\bar{5}59$	4	4	71 2 — 71 49	71 27	71 47
$\bar{1}14$ : $\bar{5}59$	4	4	107 44 — 108 28	108 4	108 13
111 : $\bar{2}29$	1	1	—	94 35	93 46.5
$\bar{2}29$ : $\bar{5}59$	1	1	—	50 19	50 35
$\bar{5}59$ : $\bar{5}59$	»	»	—	»	101 16
229 : $\bar{2}29$	»	»	—	»	63 28.5
$\bar{1}11$ : $\bar{1}11$	»	»	—	»	113 27
111 : 111	»	»	—	»	112 29

### Strontiumplatonitrit.



Monoklinisk  $a:b:c = 1.7863:1:2.8051$ .  $ac = 86^\circ 55'$ .

Iagttagne Former: (001). (100). (111). ( $\bar{1}11$ ). (114). (116.) (227). (223). Tab. III Fig. 20. 23. 24.

Krystallerne ere farveløse, gjennemsigtige sexsidede Tavler: Basen begrændset af Pinakoidet (100) og de dog ikke altid

fuldtallig tilstedeværende Flader af Grundpyramiden (111). (111). De af Basen og den positive Hemipyramide dannede Randkanter afstumpes af en stor Mængde smalle Flader tilhørende de ovenfor angivne stumpe positive Hemipyramider, blandt hvilke Formen (114) er den hyppigst forekommende, medens (223) kun er iagttaget paa én Krystal (Fig. 23, 24). Disse Flader optræde sjældent paa alle ensgyldige Kanter, uden at der dog kan paavises nogen regelmæssig Hemimorfi. Paa Grund af Pyramidefladernes ufuldtallige Udvikling faa Krystallerne — ligesom Baryumforbindelsens — et triklinisk Habitus.

Krystallerne besidde tre fortrinlige Gjennemgange nemlig parallel Basis, et af den negative Hemipyramide ( $\bar{1}11$ )'s og et af den positive Hemipyramide (111)'s Fladepar, medens der næppe er Spaltbarhed efter de to andre af Grundpyramidens Fladepar. Dette Forhold synes ligesom Krystallernes hyppige tilsyneladende trikliniske Ydre at tyde paa, at Saltet henhører til det trikliniske System; jeg har imidlertid desuagtet, efter Iagttagelser paa enkelte Krystaller, paa hvilke Grundpyramiden forekom med fuldtallige Flader, samt paa Grund af, at de forskellige Pyramidefladers ufuldtallige Udvikling er saa uregelmæssig, at en triklinisk Udtydning i Virkeligheden ikke lader sig udføre —, maattet antage Krystallerne som henhørende til det monokliniske System.

Saltet holder sig uforandret i Luften; Fladerne ere i Besiddelse af en fortrinlig Glands, men give paa Grund af deres Stribning og Ujævnhed temmelig daarlige Spejlbilleder. Maalingerne ere i det hele taget temmelig uoverensstemmende.

Iagttagelserne paa ni forskellige Krystaller gave følgende Resultater.

	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet
	Krystaller.	Kanter.			
{ 001 : 100	5	5	87° 53' — 88° 23'	88° 8'	86° 55'
{ 001 : $\bar{1}00$	7	8	91 10 — 92 15	91 43	93 5
{ *001 : $\bar{1}11$	9	14	73 34 — 74 28	74 6	"
{ *001 : 111	6	6	70 57 — 71 34	71 20	"
{ 001 : 223	1	1	—	63 43	63 44
{ 001 : 227	4	4	41 2 — 42 6	41 35	41 51.5
{ 001 : 114	5	6	36 47 — 37 56	37 30	38 10
{ 001 : 116	2	2	27 16 — 27 38	27 27	27 49.5
{ 111 : $\bar{1}1\bar{1}$	4	5	34 15 — 35 0	34 34	34 34
{ 100 : 111	4	6	61 24 — 62 0	61 38	61 22
{ *111 : $\bar{1}11$	6	7	55 12 — 56 3	55 40	"
{ $\bar{1}00$ : $\bar{1}11$	5	5	62 11 — 62 54	62 30	62 58
{ 100 : 114	1	1	—	71 25	69 55
{ 100 : 223	1	1	—	63 53	62 32
{ $\bar{1}11$ : $\bar{1}\bar{1}1$	1	1	—	113 55	114 6.5
{ 111 : $\bar{1}\bar{1}1$	"	"	—	"	111 31
{ 223 : $\bar{2}\bar{2}3$	"	"	—	"	102 58
{ 227 : $\bar{2}\bar{2}7$	"	"	—	"	71 13
{ 114 : $\bar{1}\bar{1}4$	"	"	—	"	65 16
{ 116 : $\bar{1}\bar{1}6$	"	"	—	"	48 4

Paa enkelte Krystaller er iagttaget Tvillingdannelse: Omdrejningsaxe Normalen paa Basis, som er Sammensætningsflade. Derved dannes indspringende Vinkler mellem de to Individens Pinakoïdflader (100) og mellem de til samme Hemipyramide hørende Flader. Paa en enkelt Krystal er saaledes iagttaget

$$(111), : (111), = 32^{\circ}10' \text{ beregnet } 31^{\circ}52'.$$

Saltet er isomorft med det analogt sammensat Barytsalt.



## Blyplatonitrit.



Monoklinisk  $a:b:c = 1.8266 : 1 : 2.3845$ .  $ac = 87^\circ 42'$ .

Iagttagne Former: (100). (110). ( $\bar{1}\bar{1}1$ ). ( $\bar{1}\bar{1}2$ ). (443)?

Tab. IV Fig. 25—27.

Krystallerne ere gule, uigjennemsigtige, regelmæssige sex-sidede Prismer (100). (110) med næsten vinkelret paasatte Ende-flader. De spidse Kombinationskanter mellem Prisme og Basis afstumpes af meget smalle, men temmelig glindsende Flader af de to negative Hemipyramider ( $\bar{1}\bar{1}1$ ). ( $\bar{1}\bar{1}2$ ), medens der undertiden ligeledes iagttages meget smalle Flader paasatte de modsatte stumpede Kanter. Disse Flader, der ere matte og kun daarligt egnede til Maaling, tilhøre en positiv Hemipyramide, hvis Symbol ikke lader sig bestemme af Zoneiagttagelser, da Fladerne kun ligge i en af de paa Krystallerne forekommende Zoner; efter nogle, dog ikke fuldstændig paaafidelige Maalinger maa Pyramidens Symbol antages at være (443).

Saltet holder sig uforandret i Luften; Fladerne ere, med Undtagelse af de sidst omtalte Pyramideflader, i Besiddelse af en stærk Glands; Prismefladerne ere dog sribede parallel Basis ligesom Endefladerne selv ere ujævne og sribede parallel Symmetriplanet d. v. s. lodret paa Kanten (100). (001). Alle Maalingerne med Undtagelse af de i den med Hovedaxen eller med Symmetriaxen parallel Zone ere derfor usikre og indbyrdes uoverensstemmende.

Iagttagelser paa sex forskellige Krystaller gave følgende Resultater:

Antal af maalte Krystaller. Kanter.			Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
{	100 : 110	4    7	$61^\circ 7' - 61^\circ 33'$	$61^\circ 15'$	$61^\circ 17'$
	*110 : $\bar{1}\bar{1}0$	5    7	$57^\circ 19' - 57^\circ 43'$	$57^\circ 26.5'$	"
{	* $\bar{1}00$ : 001	5    5	$91^\circ 56' - 92^\circ 31'$	$92^\circ 16'$	$92^\circ 18'$
	*100 : 001	2    2	$87^\circ 30' - 87^\circ 33'$	$87^\circ 32'$	$87^\circ 42'$

	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
001 : $\bar{1}\bar{1}0$	5	6	90° 40' — 91° 52'	91° 22'	91° 6'
001 : 110	4	5	87 45 — 89 7	88 40	88 54
*001 : $\bar{1}\bar{1}1$	6	6	70 0 — 71 38	70 46	»
001 : $\bar{1}\bar{1}2$	6	8	53 50 — 55 0	54 15	54 22
001 : 443	2	2	72 50 — 73 0	72 55	73 33
$\bar{1}\bar{1}0$ : $\bar{1}\bar{1}2$	1	1	—	36 53	36 44
$\bar{1}\bar{1}0$ : $\bar{1}\bar{1}1$	1	1	—	20 18	20 20
$\bar{1}00$ : $\bar{1}11$	2	2	63 41 — 64 25	64 3	63 55
100 : 443	»	»	—	»	65 15.5
$\bar{1}00$ : $\bar{1}12$	4	6	67 30 — 68 49	68 20	68 29.5
$\bar{1}11$ : $\bar{1}\bar{1}1$	»	»	—	»	111 50
$\bar{1}12$ : $\bar{1}\bar{1}2$	»	»	—	»	90 56
443 : 443	»	»	—	»	114 32
$\bar{1}11$ : 443	1	1	—	54 25	54 28

Krystallerne have en fortrinlig Gjennemgang parallel Basis.

Saltet har, som det vil ses, samme kemiske Sammensætning som de tidligere beskrevne Baryum- og Strontiumforbindelser, medens dets krystallografiske Forhold ved den valgte Opstilling ved hvilken den fremherskende Form, der giver Krystallerne en søjleformig Udvikling, er taget som vertikalt Grundprisme, ved første Øjekast ikke synes at frembyde nogle væsentlige Analogier med de to nævnte Saltes. Betragter man imidlertid de paa Krystallerne optrædende, ganske vist underordnede Pyramider, vil der vise sig en ret mærkelig Overensstemmelse mellem disses Kantvinkler hos de tre Salte. Man har nemlig for

	Baryumsaltet.	Strontiumsaltet.	Blysaltet.	
001 : 111	73° 19'	71° 19'	70° 46'	001 : $\bar{1}\bar{1}1$
001 : $\bar{1}\bar{1}1$	74 1	74 25	73 33	001 : 443
111 : $\bar{1}\bar{1}1$	112 29	111 30	111 50	$\bar{1}11$ : $\bar{1}\bar{1}1$
$\bar{1}11$ : $\bar{1}\bar{1}1$	113 27	114 4	114 32	443 : 443,

hvor Overensstemmelsen er for stor til at være rent tilfældig.

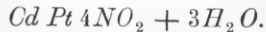
Opstiller man herefter Blysaltets Krystaller saaledes, at de anførte Pyramider, hvis Kantvinkelforhold ere analoge hos de tre Salte, faa samme Symboler, d. v. s. tages den negative Hemipyramide ( $\bar{1}\bar{1}1$ ) som positiv og den positive Form (443) som negativ Halvdel af Grundpyramiden ( $\bar{1}\bar{1}1$ ), faas for Blysaltet Axforholdet

$$a : b : c = 1.8266 : 1 : 2.7270 \quad ac = 86^\circ 49,$$

som fuldstændig svarer til Baryum- og Strontiumsaltene Dimensioner. Ved denne Transformation af Krystallernes Indices og Parameterforhold faa selvfølgelig alle Formerne andre Symboler, nemlig

med de oprindelige Axer (001). (110). (100). ( $\bar{1}\bar{1}1$ ). ( $\bar{1}\bar{1}2$ ). (443), efter den nye Opstilling (001). ( $\bar{7}\bar{7}1$ ). ( $\bar{7}01$ ). (111). (7.7.15). ( $\bar{1}\bar{1}1$ ), hvor ganske vist Symbolerne for enkelte af Formerne blive temmelig komplicerede, og da navnlig for de hyppigst forekommende og fremherskende udviklede Former.

#### Kadmiumplatonitrit.



Monoklinisk  $a : b : c = 1.0628 : 1 : 1.5859$ .  $ac = 81^\circ 35.5'$ .  
Iagttagne Former (110). ( $\bar{1}11$ ). (001). Tab. IV Fig. 28. 29.

Krystallerne ere voxgule, gjennemsigtige oktaëdriske Kombinationer af Prismet og den negative Hemipyramide udviklede i Ligevægt; de firsidede Hjørner ved Hovedaxen ere mere eller mindre afstumpede af den skjævt paasatte Basis, hvis ene Flade undertiden kan være saa stærkt udviklet, at Pyramide- og Prisme-flader paa Krystallernes ene Halvdel enten fuldstændig mangle eller kun ere tilstede som smalle Afstumpninger paa de af Basisfladen og de andre Prisme- og Pyramideflader dannede Kanter.

Tvillingdannelse forekommer ikke sjældent: Tvillingaxe Normalen paa Fladen (001), som er Omdrejningsflade. Paa en Tvilling fandtes:

$$(\bar{1}11), : (\bar{1}11)_{//} = 39^\circ 8', \text{ beregnet: } 39^\circ 54'.$$

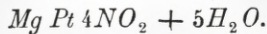
Saltet forvitrer meget hurtigt i tør Luft; Maalingerne ere derfor udførte ved lav Temperatur i en med Vanddampe kunstig mættet Atmosfære. I upaavirket Stand ere Fladerne i Besiddelse af udmærket Glasglads, men de ere med Undtagelse af Basis krumme og ujævne, saaledes at de give utydelige Spejlbilleder. Flere af Maalingerne ere derfor indbyrdes lidet overensstemmende.

Af lagttagelser paa otte forskellige Krystaller udledes følgende Værdier:

	Antal af maalte Krystaller. Kanter.		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
*001: $\bar{1}\bar{1}1$	8	15	$69^{\circ} 18' - 71^{\circ} 5'$	$70^{\circ} 3'$	" "
001: $\bar{1}\bar{1}0$	4	5	$93^{\circ} 52' - 94^{\circ} 32'$	$94^{\circ} 37'$	$95^{\circ} 47'$
001: $110$	5	7	$83^{\circ} 25' - 85^{\circ} 40'$	$84^{\circ} 34'$	$84^{\circ} 13'$
$\bar{1}\bar{1}0: \bar{1}\bar{1}1$	3	3	$24^{\circ} 21' - 25^{\circ} 59'$	$25^{\circ} 8'$	$25^{\circ} 44'$
$110: \bar{1}\bar{1}0$	4	4	$92^{\circ} 26' - 93^{\circ} 43'$	$93^{\circ} 11'$	$92^{\circ} 52'$
* $\bar{1}11: \bar{1}\bar{1}1$	5	5	$85^{\circ} 53' - 86^{\circ} 50'$	$86^{\circ} 24'$	"
$\bar{1}11: 11\bar{1}$	3	3	$92^{\circ} 43' - 95^{\circ} 31'$	$93^{\circ} 11'$	$92^{\circ} 52'$
* $110: \bar{1}11$	5	6	$84^{\circ} 27' - 84^{\circ} 57'$	$84^{\circ} 46'$	"
$\bar{1}\bar{1}0: \bar{1}11$	2	2	$95^{\circ} 18' - 95^{\circ} 25'$	$95^{\circ} 26'$	$95^{\circ} 14'$

Krystallerne have en fortrinlig Gjennemgang parallel Basis.

#### Magniumplatonitrit.



Monoklinisk  $a:b:c = 0.6101:1:0.4102$ .  $ac = 81^{\circ}24.5'$ .

lagttagne Former: (010). (110). (011). (101). (121).

Tab. IV Fig. 30.

Saltet krystalliserer i farveløse, vandklare, efter Hovedaxen langstrakte Kombinationer af Prismet og Pinakoidet (010), hvis Flader i Reglen ere saa stærkt udviklede, at Krystallerne blive fladtrykte i denne Retning. Ved Enderne begrænses Krystallerne af det skraat paasatte Klinodome, som hyppigt kun er udviklet med en Flade. Paa enkelte Krystaller forekommer tillige det positive Hemidome (101), hvis meget svagt udviklede Fladepar

er paasat de stumpe firsidede Hjørner mellem Prisme og Klinodome. Endelig har jeg i et enkelt Tilfælde iagttaget Spor af en positiv Hemipyramide (121), hvis Flader ere paasatte de stumpe Kanter mellem Prisme og Klinodome og ligge i Zonerne [(110). (011)] og [(010). (101)]. Uagtet jeg ingen Maaling har kunnet anstille paa disse sporvis optrædende Pyramideflader, ere deres Indices dog fuldstændig bestemte ved Zonforholdene.

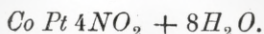
Saltet holder sig godt i Luften; Fladerne ere vel i Besiddelse af god Glands, men de ere ujævne og gjennemædte.

Iagttagelser paa syv forskellige Krystaller gave følgende Værdier:

	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
{ 010 : 110	6	10	58° 24' — 59° 2'	58° 50'	58° 54'
{ *010 : 110	5	5	121 4 — 121 8	121 6	"
{ 110 : 110	3	3	61 53 — 62 20	62 2	62 12
{ 010 : 011	3	3	112 20 — 112 58	112 33	112 4.5
{ 010 : 011	3	4	67 39 — 68 6	67 50	67 55.5
{ 011 : 011	2	2	44 2 — 44 8	44 5	44 9
{ 121 : 101	1	2	—	c. 32 0	34 23.5
{ 010 : 101	2	2	90 6 — 90 13	90 9	90 0
{ 121 : 121	"	"	—	"	68 47
{ *110 : 011	4	4	85 3 — 85 53	85 40	"
{ 011 : 101	2	2	36 44 — 37 17	37 0	37 31
{ 110 : 101	2	2	57 2 — 58 7	57 34	56 49
{ *110 : 011	6	7	70 42 — 72 21	71 47	"
{ 110 : 121	"	"	—	"	29 54.5

Krystallerne ere i Besiddelse af en fortrinlig Gjennemgang parallel Orthopinakoïdet (010).

## Koboltplatonitrit.



Triklinisk  $a : b : c = 0.6996 : 1 : 0.88.$

$$\xi = 95^\circ 4' \quad \eta = 18^\circ 5' \quad \zeta = 82^\circ 59'$$

$$010 : 001 = 86^\circ 56' \quad 100 : 001 = 72^\circ 21' \quad 100 : 010 = 95^\circ 44'.$$

Iagttagne Former: (010). (001). (110). (100). ( $\bar{1}01$ ).

Tab. IV Fig. 31. 32.

Saltet krystalliserer i karmoisin-røde, gjennemsigtige firsidede efter  $a$ -Axen langstrakte Kombinationer af de to Pinakoïder (010). (001), af hvilke Basis hyppigt er noget fremherskende. De firsidede Prismer begrænses ved Enderne af en skjævt paasat, med (010) tautozonal tofladet Tilskærpning: Hemiprismet (110) og Pinakoïdet (100) udviklede i Ligevægt. Paa en enkelt Krystal har jeg endelig iagttaget et de spidse Kanter (100). (101) afstumpende Fladepar, der antaget som Hemidomet ( $\bar{1}01$ ) muliggjør Bestemmelsen af Hovedaxens relative Længde. Disse Flader vare dog saa matte, at den paagjældende Kantvinkel, af hvilken  $c$ -Axens Længde blev bestemt, kun lod sig maale rent tilnærmelsesvis.

Iøvrigt ere Fladerne blanke, spejle godt og give ret vel overensstemmende Maalinger. — Saltet holder sig uforandret i Luften.

Iagttagelser paa sex forskjellige Krystaller gave følgende Værdier:

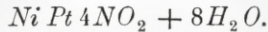
	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
{ 010 : 110	5	6	60° 4' — 60° 34'	60° 19'	60° 17'
{ *100 : 110	5	5	35 15 — 35 35	35 27	»
{ *010 : $\bar{1}00$	6	7	84 2 — 84 21	84 16	»
{ 001 : 010	3	3	86 38 — 87 21	86 54	86 56
{ 001 : 0 $\bar{1}0$	6	6	93 5 — 93 48	93 23	93 4
{ 001 : 110	2	2	72 47 — 73 3	72 55	72 48
{ 00 $\bar{1}$ ; 110	5	5	106 58 — 107 33	107 15	107 12

	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
*100:001	2	2	72° 1' — 72° 14'	72° 7.5'	72° 21'
* $\bar{1}00:001$	5	5	107 25 — 108 16	107 34	107 39
* $\bar{1}00:\bar{1}0r$	1	1	—	c. 44 50	"
010: $\bar{1}01$	"	"	—	"	82 22

Krystallerne have en fortrinlig Gjennemgang parallel (010), en anden ret god efter (001).

Saltet er fuldstændig isomorft med de analogt sammensatte Nikkel-, Zink- og Manganosalte.

### Nikkelplatonitrit.



Triklinisk, isomorft med Koboltsaltet.

Iagttagne Former: (110). (010). (001). (100).

Tab. IV Fig. 33.

Krystallerne ere grønne, gjennemsigtige, meget tynde Tavler eller Blade, dannede af Fladeparret (110) og i Reglen uden tydeligt udviklede Randkantflader. Naar saadanne forekomme, ere Tavlerne firsidede, næsten kvadratiske, begrændsede af de to Pinakoïder (001) og (010). Undertiden forekommer Fladeparret (100) som meget smalle Afstumpninger af de spidse Kanter mellem Prismet og Pinakoïdet (010).

Fladerne, navnlig Randkantfladerne, ere i Besiddelse af stærk Glands, saaledes at de til Trods for deres ringe Størrelse dog lade sig underkaste Maalinger. — Saltet holder sig uforandret i Luften.

Paa sex forskellige Krystaller har jeg erholdt følgende Værdier, til hvilke der til Sammenligning er føjet de for Koboltsaltet beregnede Kantvinkler:

	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
{ 010 : 110	5	6	59° 7' — 60° 52'	60° 6'	60° 17'
{ 010 : $\bar{1}00$	1	1	—	c. 85 0	84 16
010 : 001	4	4	93 0 — 93 51	93 30	93 4
001 : 110	4	5	107 33 — 107 42	107 34	107 12

Saltet er fortrinlig spaltbart parallel (010) og (001).

### Manganoplatonitrit.



Triklinisk  $a : b : c = 0.7025 : 1 : x.$

$$\xi = 95^\circ 29' \quad \eta = 107^\circ 52' \quad \zeta = 81^\circ 17'$$

$$010 : 001 = 87^\circ 0' \quad 100 : 001 = 72^\circ 42' \quad 100 : 010 = 97^\circ 24'.$$

Iagttagne Former: (010). (001). (110). ( $\bar{1}10$ ). (100).

Tab. IV Fig. 31, 32.

Saltet krystalliserer i rødlige eller brungule, ofte temmelig store sribede Prismer, der hyppigt ere parallelt sammenvoxede til store Tavler. Krystallerne ere gjennemsigtige, dog gjennemsaaede med brunt Manganilte, der ved en Sønderdeling har udskilt sig under Saltets Krystallisation.

Prismerne ere sædvanlig dannede af de i Ligevægt udviklede Pinakoïder (001). (010) og ved Enderne begrænsede af det skraat paasatte Fladepar (110) eller af de med (010) tautozonale Fladepar (110). ( $\bar{1}10$ ). (110), af hvilke Hemiprismet (110) stedse er fremherskende. Krystallerne ere sjældent udviklede ved begge Ender.

Fladerne ere i Besiddelse af en stærk Glands; Saltet holder sig i nogen Tid uforandret i Luften, men sønderdeles dog efter længere Opbevaring under Udskilning af Manganilte eller Dannelse af Manganiforbindelser, som farve Krystallerne mørke.

Iagttagelser paa sex forskjellige Krystaller have givet følgende Kantvinkelværdier:

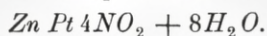


	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
010 : 110	5	5	61° 3' — 61° 33'	61° 18'	° ' "
100 : 110	2	2	35 52 — 36 5	36 0	36 6
100 : 010	1	1	—	82 29	82 36
100 : 110	1	1	—	c. 31 0	31 31
010 : 110	1	1	—	51 17	51 5
110 : 110	1	1	—	67 32	67 37
*010 : 001	6	7	86 5 — 87 24	87 0	"
*001 : 110	5	6	72 35 — 73 21	72 54	"
001 : 100	2	2	72 28 — 72 40	72 32	72 42
001 : 110	1	1	—	77 41	78 7

Krystallerne ere i Besiddelse af fortrinlige Gjennemgange parallel (001) og (010).

Hovedaxens Længde lod sig ikke bestemme, da der ikke paa Krystallerne forekom Flader, der samtidig skære denne og en af de andre Axer.

### Zinkplatonitrit.



Triklinisk, fuldstændig isomorft med Koboltsaltet.

Iagttagne Former: (001). (010). (110). (110). (100).

Krystallerne ere farveløse, gjennemsigtige — efter længere Tids Opbevaring dog hist og her plettede af dannet rødt Diplatonitrit — rhomboëderlignende Kombinationer af Formerne (001). (010). (110) eller Kombinationer af det samlede Fladekomplex, fuldstændig af det isomorfe Mangansalts Habitus. Ligesom hos dette forekommer ogsaa her sædvanligvis Fladeparret (110). Krystallerne ere sjældent fuldstændig udviklede paa alle Sider.

Fladerne ere glasglindsende, men ujævne og gennemædte. Saltet er luftbestandigt, men efter længere Tids Henliggen dannes der dog paa Overfladen noget rødt Diplatonitrit.

Paa fire forskjellige Krystaller har jeg faaet følgende Kant-  
vinkel-Værdier; til Sammenligning har jeg vedføjet de for Kobolt-  
saltet beregnede Vinkler.

	Antal af maalte		Grændseværdier.	Middeltal.	Beregnet.
	Krystaller.	Kanter.			
}	010 : 110	2 2	60° 1' — 60° 23'	60° 12'	60° 17'
	100 : 110	2 2	35 25 — 35 28	35 27	35 27
	010 : $\bar{1}00$	2 2	84 0 — 84 10	84 5	84 16
	100 : $1\bar{1}0$	1 1	—	32 13	31 55
	010 : 001	3 3	86 14 — 86 32	86 20	86 56
	00 $\bar{1}$ : 110	4 4	107 34 — 107 57	107 42	107 12
	100 : 001	1 1	—	c. 107 30	107 39

$Am_2 Pt 4NO_2 + 2H_2O$ . . . . .	Pag. 1.	Tab. I.	Fig. 1—3.
$K_2 Pt 4NO_2$ . . . . .	— 3.	—	—
$Rb_2 Pt 4NO_2$ . . . . .	— 3.	—	— 4—6.
$Rb_2 Pt 4NO_2 + 2H_2O$ . . . . .	— 5.	—	— 7—8.
$Cs_2 Pt 4NO_2$ . . . . .	— 6.	Tab. II.	— 9—12.
$Tl_2 Pt 4NO_2$ . . . . .	— 9.	—	— 13—15.
$Ag_2 Pt 4NO_2$ . . . . .	— 10.	—	—
$Na_2 Pt 4NO_2$ . . . . .	— 11.	—	— 16.
$Li_2 Pt 4NO_2 + 3H_2O$ . . . . .	— 13.	Tab. III.	— 17—19.
$Ba Pt 4NO_2 + 3H_2O$ . . . . .	— 14.	—	— 20—22.
$Sr Pt 4NO_2 + 3H_2O$ . . . . .	— 16.	—	— 20, 23—24.
$Pb Pt 4NO_2 + 3H_2O$ . . . . .	— 19.	Tab. IV.	— 25—27.
$Cd Pt 4NO_2 + 3H_2O$ . . . . .	— 21.	—	— 28—29.
$Mg Pt 4NO_2 + 5H_2O$ . . . . .	— 22.	—	— 30.
$Co Pt 4NO_2 + 8H_2O$ . . . . .	— 24.	—	— 31—32.
$Ni Pt 4NO_2 + 8H_2O$ . . . . .	— 25.	—	— 33.
$Mn Pt 4NO_2 + 8H_2O$ . . . . .	— 26.	—	— 31—32.
$Zn Pt 4NC_2 + 8H_2O$ . . . . .	— 27.	—	—

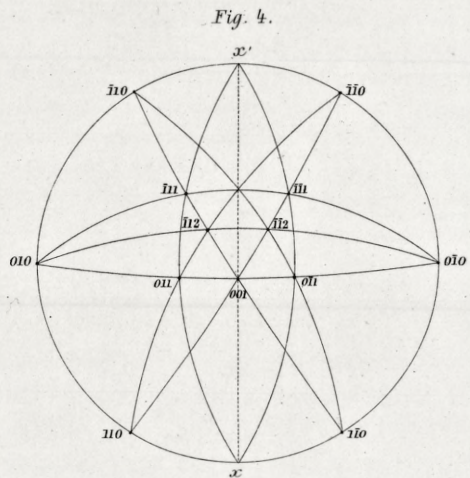
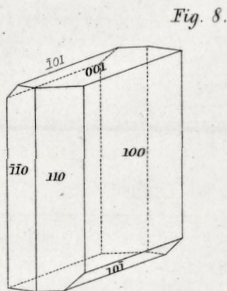
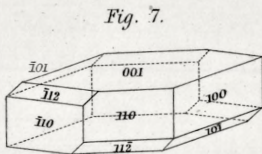
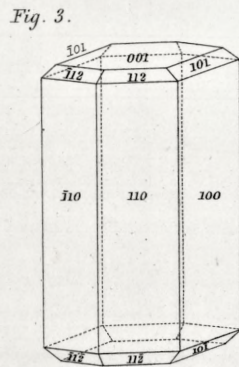
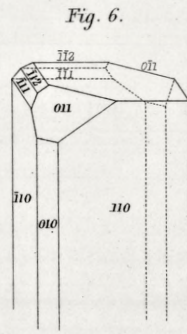
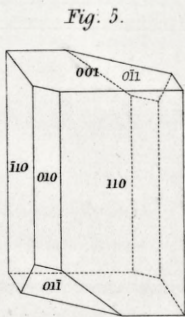
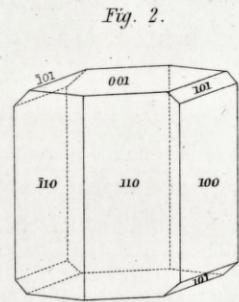
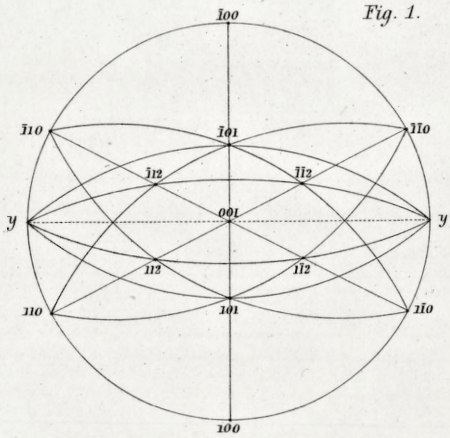


Fig. 9.

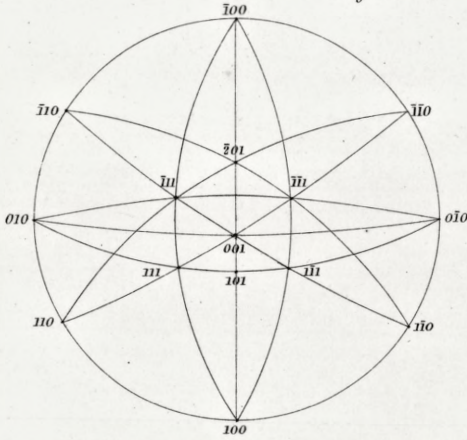


Fig. 10.

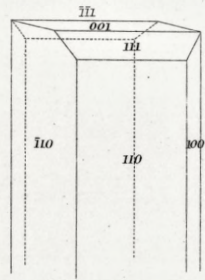


Fig. 11.

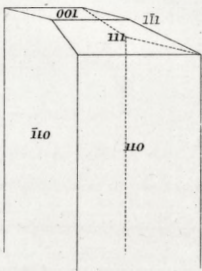


Fig. 12.

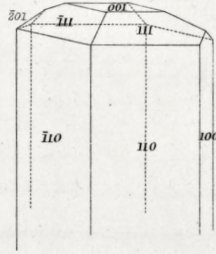


Fig. 16.

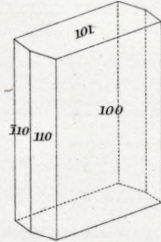


Fig. 13.

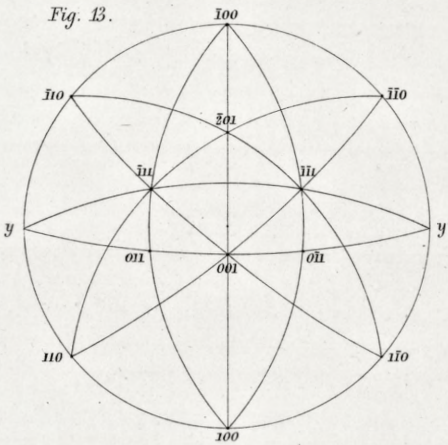


Fig. 14.

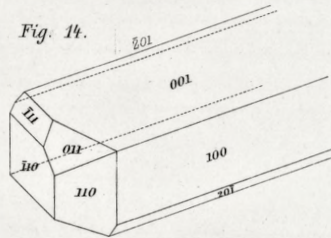


Fig. 15.

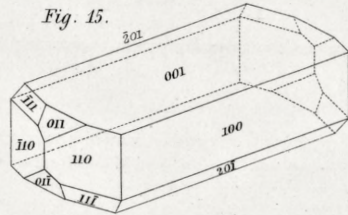


Fig. 17.

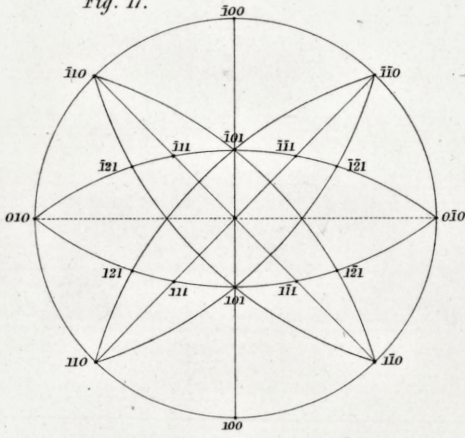


Fig. 18.

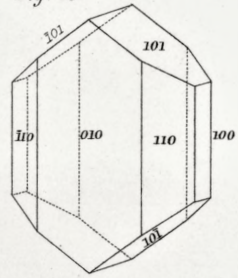


Fig. 21.

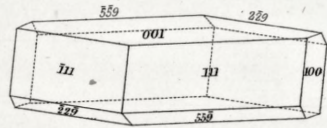


Fig. 19.

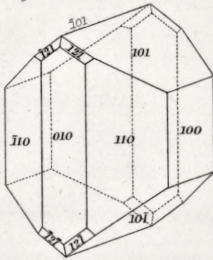


Fig. 22.

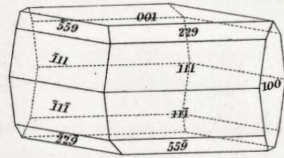


Fig. 23.

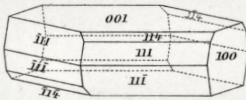


Fig. 20.

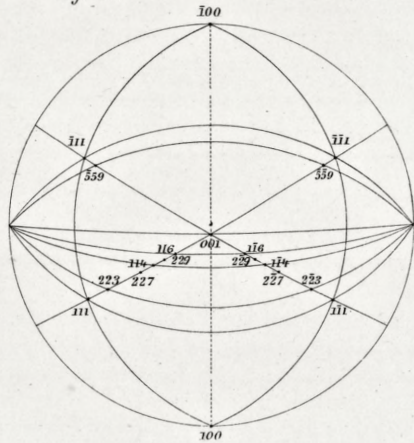
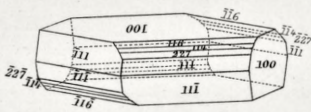
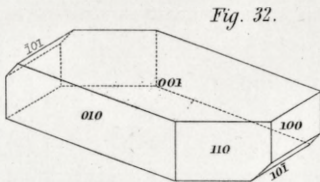
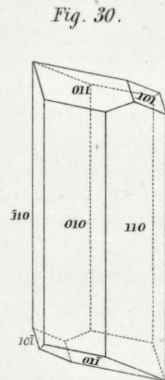
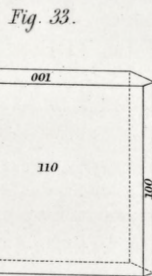
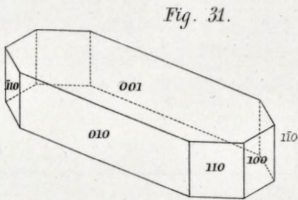
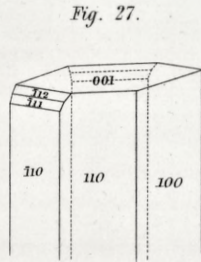
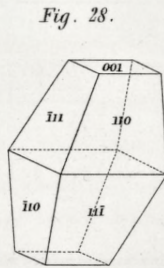
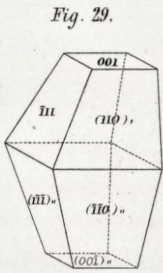
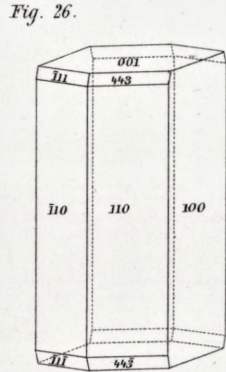
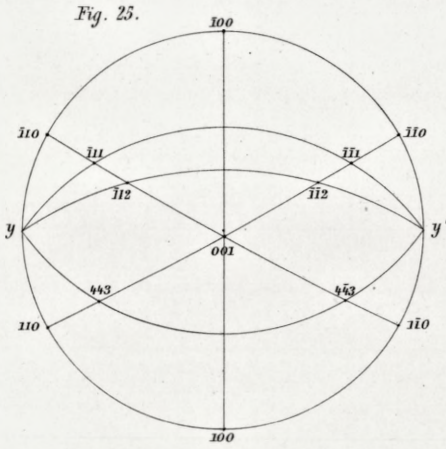


Fig. 24.





## Thermochemiske Undersøgelser over Varmetoningen ved Svovlmetallernes Dannelse.

Af

**Julius Thomsen.**

Efter at jeg havde sluttet mine Undersøgelser over Varmetoningen ved Dannelsen af Metallernes Chlor-, Brom- og Jodforbindelser, deres Iler og Salte, har jeg henvendt min Opmærksomhed paa deres Svovlforbindelser. Idet jeg her forbigaaer den experimentale Undersøgelses Enkeltheder, med Hensyn til hvilke jeg maa henvise til de Afhandlinger, jeg lader tilflyde Udlandets videnskabelige Tidsskrifter, skal jeg indskrænke mig til at meddele de vigtigste numeriske Resultater, som denne Undersøgelse har givet, samt den theoretiske Betydning, som de frembyde.

Undersøgelsen omfatter Metallerne Kalium, Natrium, Lithium, Baryum, Strontium, Calcium, Magnium, Mangan, Jern, Nikkel, Kobalt, Kadmium, Kobber, Bly, Thallium, Qvægsølv og Sølv, altsaa i Alt 17 Metaller; Hovedresultaterne ere indeholdte i den følgende Tabel.

Tab. I. Svovlmetallernes Dannelsesvarme.  
a. I Vand opløselige Svovlmetaller.

Reaction.	Varmetoning.	Reaction.	Varmetoning.
$(K^2, S, Aq)$	113260 <sup>c</sup>	$(K, S, H, Aq)$	65100 <sup>c</sup>
$(Na^2, S, Aq)$	103970	$(Na, S, H, Aq)$	60450
$(Li^2, S, Aq)$	115220	$(Li, S, H, Aq)$	66080
$(Ba, S, Aq)$	107130	$(Ba, S^2, H^2, Aq)$	124160
$(Sr, S, Aq)$	106650	$(Sr, S^2, H^2, Aq)$	123680
$(Ca, S, Aq)$	98330	$(Ca, S^2, H^2, Aq)$	115360
$(H^2, S, Aq)$	9260	$(Mg, S^2, H^2, Aq)$	114800
		$(NH^3, S, H^2, Aq)$	23890

## b. I Vand uopløselige Svovlmetaller.

Reaction.	Varme- toning.	Reaction.	Varme- toning.
$(Mn, S, n H^2 O)$	46370 <sup>c</sup>	$(Tl^2, S)$	21630 <sup>c</sup>
$(Zn, S, n H^2 O)$	41550	$(Pb^2, S)$	20400
$(Cd, S, n H^2 O)$	33950	$(Cu^2, S)$	20240
$(Fe, S, n H^2 O)$	23750	$(Hg, S)$	16860
$(Co, S, n H^2 O)$	21710	$(Ag^2, S)$	5310
$(Ni, S, n H^2 O)$	19370	$(H^2, S)$	4510

Til Sammenligning har jeg i Tabellerne tillige optaget Svovlbrintens og Ammoniumsulfhydratets Dannelsesvarme. Den første Del af Tab. I indeholder altsaa Varmetoningens ved Dannelsen af vandige Opløsninger af de til Alkalierne og de alkaliske Jordarter svarende Svovlforbindelser og Sulfhydrater. Den første Gruppe af disse Forbindelser, svarende til Formlen  $R^2S$ , fremkommer vel ikke i fortyndede vandige Opløsninger, idet de adskilles til en Blanding af Hydrater og Sulfhydrater, men det er for mange Beregninger hensigtsmæssigt at have de tilsvarende Varmetoningens til Raadighed. Den anden Del af Tabellen indeholder Varmetoningens ved Dannelsen af de i Vand uopløselige Svovlmetaller; nogle af disse fældes i vandfri Tilstand, andre som Hydrater, for hvilke sidste den ubestemte Vandmængde er antydnet ved Betegnelsen  $n H^2 O$ .

En Sammenligning af Svovlmetallernes og de tilsvarende Ilters Dannelsesvarme viser, at hin stedse er ringere end denne, d. v. s. Metallernes Affinitet til Svovl er ringere end deres Affinitet til Ilt.

Forskjellen i Størrelsen af Varmetoningens ved Dannelsen af Alkalimetallernes og de alkaliske Jordarters Metaller Ilt og Svovlforbindelser i vandig Opløsning er en constant Størrelse; den udgjør i Gjennemsnit 51270<sup>c</sup> for Substitution af et Svovl-atom ved Ilt. Man finder f. Ex.:

$$\begin{aligned} (K^2, O, Ag) - (K^2, S, Ag) &= 164560 - 113260 = 51300^c \\ (K, O, H, Ag) - (K, S, H, Ag) &= 116460 - 65100 = 51360 \\ (Ca, O^2, H^2, Ag) - (Ca, S^2, H^2, Ag) &= 217820 - 115360 = 102460. \end{aligned}$$



Denne constante Forskjel er en nødvendig Følge af Alkaliernes og de alkaliske Jordarters ligestore Neutralisationsvarme, hvilket nærmere fremgaar af følgende Exempler:

$$\begin{aligned}(K^2 O Aq, S H^2 Aq) &= (K^2, S, Aq) - (K^2, O, Aq) + (H^2, O) - (S, H^2, Aq) \\(K O H Aq, S H^2 Aq) &= (K, S, H, Aq) - (K, O, H, Aq) + (H^2, O) \\ &\quad - (S, H^2, Aq).\end{aligned}$$

Da nu 1 og 2 Mol. Kalihydrat ifølge mine tidligere publicerede Undersøgelser give den samme Varmemængde med 1 Mol. Svovlbrinte, har venstre Side af de to Ligninger samme Værdi, og følgelig er den paa højre Side staaende Differens ogsaa lige stor for begge Ligninger. Ligesaa haves

$$\begin{aligned}(Ca O^2 H^2 Aq, 2 S H^2 Aq) &= (Ca, S^2, H^2, Aq) - (Ca, O^2, H^2, Aq) \\ &\quad + 2(H^2, O) - 2(S, H^2, Aq);\end{aligned}$$

da i dette Tilfælde den venstre Side af Ligningen indeholder Neutralisationsvarmen for 2 Mol. Svovlbrinte, bliver ogsaa den søgte Differens paa højre Side dobbelt saa stor som i de foregaaende Tilfælde, svarende til en Substitution af 2 Atomer Ilt for 2 Atomer Svovl.

Alkaliernes og de alkaliske Jordarters ligestore Neutralisationsvarme betinger ogsaa en constant Differens i Varmetoningen ved Dannelsen af disse Metalleres Ilt, Chlor-, Brom- og Jodforbindelser i vandig Opløsning; betegnes ved  $Q$  Dannelsesvarmen for en af disse Baser i vandig Opløsning, da haves

$$\begin{aligned}\parallel \\ (R, Cl^2, Aq) &= Q + 37760^\circ \\ \parallel \\ (R, Br^2, Aq) &= Q + 15900 \\ \parallel \\ (R, J^2, Aq) &= Q - 14660 \\ \parallel \\ (R, O, Aq) &= Q \\ \parallel \\ (R, S, Aq) &= Q - 51300.\end{aligned}$$

Ved Hjælp af disse Talstørrelser kan Svovlthalliums Opløsningsvarme beregnes, medens den paa Grund af For-

bindelsens Uopløselighed i Vand ikke lader sig directe maale. Thalliumoxydulhydratet forholder sig efter mine publicerede Undersøgelser ganske som Kalihydrat med Hydroxylsyrerne, d. v. s. Neutralisationsvarmen er den samme, naar Saltene ere opløselige i Vand. Ved Reaction af Brintesyrene paa Thalliumoxydulhydrat opstaaer imidlertid uopløselige eller tungt opløselige Forbindelser; Neutralisationsvarmen eller rettere Reactionsvarmen er derfor med Hensyn til Brintesyrene større for Thallium end for Kalium. Naar en Opløsning af Thalliumoxydul fældes med Chlorbrintesyre, er Varmetoningens ved den fuldstændige Fældning  $47720^{\circ}$ , medens Neutralisationsvarmen for en Opløsning af Kalihydrat kun er  $27500^{\circ}$ . Chlorthalliums Opløsningsvarme er imidlertid efter mine directe Maalinger —  $20200^{\circ}$ , og altsaa vilde Neutralisationsvarmen for Thalliumoxydul og Chlorbrinte i vandig Opløsning være  $27520^{\circ}$ , dersom der ikke dannes noget Bundfald af  $Tl_2Cl_2$ ; d. v. s. Neutralisationsvarmen bliver da den samme som for Kalihydrat. Den større Varmetoning, som Thalliumoxydulhydrat viser i Sammenligning med Kalihydrat, naar det reagerer paa Chlor-, Brom-, Jod- eller Svovlbrintesyre, hidrører altsaa fra Thalliumforbindelsens Præcipitationsvarme. Efter de ovenfor opstillede Formler vilde derfor Varmetoningens ved Dannelsen af en vandig Opløsning af Svovlthallium være  $Q = 51300^{\circ}$ , naar  $Q$  betegner Dannelsesvarmen for Thalliumoxydul i vandig Opløsning. Da nu

$$Q = (Tl^2, O, Aq) = 39160^{\circ},$$

vilde Varmetoningens ved Dannelsen af Svovlthallium i vandig Opløsning være

$$(Tl^2, S, Aq) = -12140^{\circ}.$$

Denne Reaction kan nu opløses paa følgende Maade:

$$(Tl^2, S) + (Tl^2 S, Aq) = (Tl^2, S, Aq),$$

og da ifølge mine ovennævnte Forsøg

$$(Tl^2, S) = 21630^{\circ},$$

bliver Opløsningsvarmen for Svovlthallium

$$(Tl^2 S, Aq) = -33770^{\circ}.$$

Paa samme Maade findes Opløsningsvarmen for Brom- og Jodthallium, og Thalliumforbindelsernes Opløsningsvarme bliver da efter de af mig her og tidligere meddelte Data:

$$(Tl^2 O, Aq) = - 3080^{\circ}$$

$$(Tl^2 S, Aq) = - 33770$$

$$(Tl^2 Cl^2, Aq) = - 20200$$

$$(Tl^2 Br^2, Aq) = - 27500$$

$$(Tl^2 J^2, Aq) = - 35700.$$

Varmeabsorptionen ved disse Forbindelsers Opløsning i Vand stiger altsaa med Forbindelsens Tungopløselighed.

Medens de i Vand opløselige Svovlmetallers Dannelsesvarme stedse overskrides af Iltens med en constant Størrelse, finder ingen saadan constant Differens Sted for de i Vand uopløselige Svovlmetaller og deres tilsvarende Ilt; Differensen varierer fra 48400° for Mangan til 590° for Sølv. Derimod iagttager man det ejendommelige Phænomen, at Svovlmetallernes Dannelsesvarme synes at være et Submultiplum af de tilsvarende Ilters. I den efterfølgende Tabel har jeg sammenstillet de fornødne Talstørrelser til Iagttagelse af dette Forhold.

Tab. II. Sammenstilling af Iltens og Svovlmetallernes Dannelsesvarme.

<i>R</i>	( <i>R</i> , <i>O</i> , <i>n H<sup>2</sup> O</i> )	( <i>R</i> , <i>S</i> , <i>m H<sup>2</sup> O</i> )
<i>Fe</i>	68280° = 3. 22760°	23750°
<i>Ni</i>	60840 = 3. 20280	19370
<i>Co</i>	63400 = 3. 21133	21710
<i>Mn</i>	94770 = 2. 47385	46370
<i>Zn</i>	82680 = 2. 41340	41550
<i>Cd</i>	65680 = 2. 32840	33950
<i>Tl<sup>2</sup></i>	42240 = 2. 21120	21630
<i>Cu<sup>2</sup></i>	40810 = 2. 20405	20240
<i>Hg</i>	30660 = 2. 15330	16860
<i>Ag<sup>2</sup></i>	5900 = 1. 5900	5310
<i>Pb</i>	50300 = <sup>5</sup> / <sub>2</sub> . 20120	20400

De fem sidste Metaller Ilter og Svovlforbindelser ere vandfrie, og  $m$  og  $n$  her altsaa Nul. De andre Forbindelser ere vandholdige; men det er ikke afgjort, at de indeholde en ligestor Vandmængde.

Om nu Svovlmetallernes Dannelsesvarme i Virkeligheden skal være et Submultiplum af Ilternes, eller om denne tilsyneladende Overensstemmelse kun er en Tilfældighed, er et Spørgsmaal, som indtil videre ikke kan besvares; men jeg har dog antaget det for hensigtsmæssigt at gjøre opmærksom paa en saadan Mulighed.

Svovlbrintens Forhold til Metalopløsninger. Svovlbrinte benyttes som bekjendt ved analytiske Arbejder til Adskillelse af Metallerne, idet nogle Metaller fældes af Svovlbrinte i en sur Opløsning, og af disse nogle kun, naar den frie Syre hører til de svage Syrers Gruppe, saasom Eddikesyre og Melkesyre, medens atter andre Metaller slet ikke fældes af Svovlbrinte i sure Opløsninger, og endelig blive enkelte af de i sure Opløsninger fældede Svovlmetaller atter adskilte af mere concentrerede Syrer. Disse Phænomener staa i et nøje Sammenhæng med Svovlmetallernes Dannelsesvarme.

For at kunne faa et samlet Billede over disse Phænomener er det hensigtsmæssigt at beregne Varmetoningen for en Adskillelse af de salpetersure Salte ved Svovlbrinte, thi disse Salte ere alle opløselige i Vand. Varmetoningen kan udtrykkes paa følgende Maade:

$$(R N^2 O^6 Aq, S H^2 Aq) = (R, S) - (R, O, N^2 O^5 Aq) + (H^2, O) - (H^2, S, Aq),$$

idet Svovlmetallets mulige Vandmængde er udeladt i Formlen. Værdien af Leddene paa højre Side af Lighedstegnet ere alle bekjendte ifølge mine Undersøgelser. Differensen imellem de tvende sidste Led er

$$68360^{\circ} - 9260^{\circ} = 59100^{\circ},$$

og i den følgende Tabel har jeg angivet Værdien af de øvrige

Led tillige med den af Beregningen følgende Varmetoning for den søgte Reaction ( $R N^2 O^6 Aq, S H^2 Aq$ ).

Tab. III. Varmetoningen ved Adskillelse af de salpetersure Salte ved Svovlbrinte i vandig Opløsning.

<i>R</i>	( <i>R, S, n H<sup>2</sup> O</i> )	( <i>R, O, N<sup>2</sup> O<sup>5</sup> Aq</i> )	( <i>R N<sup>2</sup> O<sup>6</sup> Aq, S H<sup>2</sup> Aq</i> )
<i>Mn</i>	46370 <sup>c</sup>	117670 <sup>c</sup>	— 12200 <sup>c</sup>
<i>Fe</i>	23750	89620	— 6770
<i>Ni</i>	19370	83370	— 4900
<i>Co</i>	21710	84490	— 3680
<i>Zn</i>	41550	102510	— 1860
<i>Cd</i>	33950	86000	+ 7050
<i>Pb</i>	20400	68070	+ 11430
<i>Tl<sup>2</sup></i>	21630	66540	+ 14190
<i>Cu</i>	9730	52410	+ 16420
<i>Hg</i>	16860	37320	+ 38640
<i>Ag<sup>2</sup></i>	5310	16780	+ 47630

Af Tallene i den sidste Spalte ses, at Varmetoningen ved Adskillelse af de salpetersure Salte ved Svovlbrinte i vandig Opløsning vilde være negativ for *Mn, Fe, Ni, Co* og *Zn*, derimod positiv for *Cd, Pb, Tl, Cu, Hg* og *Ag*. Da nu chemiske Reactioner i vandige Opløsninger i Reglen kun foregaa, naar Processen vilde være ledsaget af en Varmeutvikling, skulde altsaa efter Tabellen kun de sidstnævnte 6 Metaller fældes af Svovlbrinte, de 5 førstnævnte derimod ikke, hvilket ganske stemmer med Erfaringen.

Et Overskud af fortyndet Syre ændrer ikke Varmetoningen, naar ingen Reaction finder Sted imellem den frie Syre og Saltet.

Varmetoningen ved Adskillelsen af vandige Opløsninger af Chlor-, Brom- og Jodforbindelser eller af andre Salte, hvis Neutralisationsvarme er lig Salpetersyrens, vilde blive netop ligestor med den for de salpetersure Salte fundne. Derimod bliver Varmetoningen 3500<sup>c</sup> lavere ved Adskillelsen af de svovl-

sure Salte med Svovlbrinte, da Svovlsyrens Neutralisationsvarme er saameget større end Salpetersyrens; men derved forandres dog ikke Varmetoningens positive eller negative Charakter, og Fældningen af Metalsalte ved Svovlbrinte foregaar derfor i alt væsentligt paa samme Maade i svovlsure, salpetersure og saltsure Opløsninger.

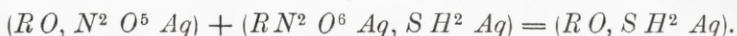
Naar det derimod er en svagere Syre, som er i Overskud, f. Ex. Eddikesyre, hvis Neutralisationsvarme for disse Baser er omtrent 2000° ringere end Salpetersyrens, vil Varmetoningen ved Svovlbrintens Reaction blive omtrent 2000° højere, end naar Salpetersyren er tilstede i fri Tilstand. Men derved skifter Varmetoningen Charakter for Zinkens Vedkommende, den bliver positiv, og Erfaringen viser ogsaa, at Zinksalte i eddikesur Opløsning fældes af Svovlbrinte.

De ovenfor angivne Tal gjælde kun for Svovlbrintens Reaction paa Metaller i svagt sure Opløsninger. Er Syren derimod mere concentreret, vil Varmetoningen forandres og omtrent blive saameget lavere som Værdien af den Varmemængde, der kunde fremtræde ved en stærk Fortynding af to Æquivalenter Syre af den foreliggende Concentration. Dette udøver nu ikke nogen væsentlig Indflydelse paa Reactionen ved Tilstedeværelse af Eddikesyre; thi denne giver ved Fortynding med Vand kun en meget ringe Varmetoning; men for Chlorbrintesyre og Svovlsyre er den meget betydelig, og Varmetoningen kan derfor ogsaa i nogle Tilfælde forandre Charakter og gaa fra positiv til negativ. Iblandt de her omtalte Metaller er dette Tilfældet for Kadmiumets Vedkommende, og dette er Grunden til, at Kadmium ikke fældes i Vædsker, som indeholde megen fri Svovlsyre eller Chlorbrintesyre, og at Svovlkadmium adskilles af stærke Syrer, medens det dannes, naar Opløsningen kun er svagt sur.

Svovlbrintens Forhold til Metalopløsningerne og Svovlmetallernes Forhold til Syrerne staa saaledes i den nøjeste

Overensstemmelse med de til disse Reactioner svarende Varmetoningeringer.

Varmetoningeringen ved Indvirkning af Svovlbrinte paa Metalilterne kan let beregnes af de Værdier, som findes i Tabel III sidste Spalte; thi den fremgaar, naar man fra disse Værdier drager de Varmetoningeringer, som svare til de vedkommende Basers Neutralisation med Salpetersyre; man har nemlig



I den følgende Tabel har jeg sammenstillet de saaledes beregnede Værdier; nogle af disse Reactioner have allerede tidligere været undersøgte af Favre og Silbermann (Ann. chim. phys. [3] **37**, 456 ff.) og Berthelot (Compt. rend. **78**, 1175); de af disse Forskere fundne Talstørrelser har jeg til Sammenligning optaget i Tabellen.

Tab. IV. Varmetoning ved Metalilternes Adskillelse af Svovlbrintevand.

Reaction.	Thomsen.	Favre og Silbermann.	Berthelot.
$(Mn O^2 H^2, SH^2 Aq)$	10700 <sup>c</sup>	—	10200 <sup>c</sup>
$(Fe O^2 H^2, SH^2 Aq)$	14570	18530 <sup>c</sup>	14600
$(Ni O^2 H^2, SH^2 Aq)$	18630	—	—
$(Co O^2 H^2, SH^2 Aq)$	17410	—	—
$(Zn O^2 H^2, SH^2 Aq)$	17970	15670	19200
$(Cd O^2 H^2, SH^2 Aq)$	27370	—	—
$(Pb, O, SH^2 Aq)$	29200	22350	26600
$(Cu, O, SH^2 Aq)$	31670	32850	31600
$(Hg O, SH^2 Aq)$	45300	—	48700
$(Tl^2 O, SH^2 Aq)$	38490	—	—
$(Cu^2 O, SH^2 Aq)$	38530	—	—
$(Ag^2 O, SH^2 Aq)$	58510	57520	55800

Af disse tolv Reactioner har Berthelot undersøgt syv; tre af hans Værdier (*Mn*, *Fe* og *Cu*) stemme overens med mine, for de fire andre træffer man større Forskjel; med Hensyn til de fem Metaller *Ni*, *Co*, *Cd*, *Tl* og *Cu* (som *Cu<sub>2</sub>O*) foreligger der ingen ældre Undersøgelser. De almindelige Resultater, som

Berthelot drager af sine Undersøgelser, stemme i Hovedsagen, saavidt hans mere begrændsede Undersøgelse strækker til, med de Resultater, som jeg har udledet af Tab. III.

De i Tab. IV indeholdte Værdier kunne ikke directe sammenlignes med andre Syrers Neutralisationsvarme, thi de dannede Producter ere alle uopløselige i Vand, og Varmetoningen forøges derfor med Forbindelsens Præcipitationsvarme. At denne kan være meget betydelig, fremgaar af den ovenfor foretagne Beregning af Svovlthalliums Opløsningsvarme, som gav Resultatet — 33770°, og Varmetoningen ved Reaction af Svovlbrintevand paa en Opløsning af Thalliumoxydul bliver derfor 33770° større, end den vilde være, dersom Svovlthallium var opløseligt i Vand.

### Tillæg.

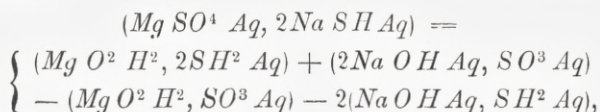
#### Magnium- og Zinksulphydrat.

Allerede for 8 Aar siden har jeg meddelt den Iagttagelse, at en Opløsning af Magniumsulphydrat,  $Mg S^2 H^2$ , meget let kan tilvirkes ved dobbelt Decomposition af Magniumsulfat og Bariumsulphydrat i passende concentrerede Opløsninger (Ber. Berl. chem. Ges. 3, 193); den fra det dannede Bariumsulfat fraskilte Opløsning indeholder Magniumsulphydrat.

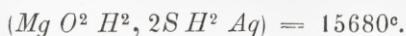
Da Magniumiltet i thermisk Henseende fuldstændigt slutter sig til Alkalierne og de alkaliske Jordarter, maatte det have Interesse at faa Dannelsen af Magniumsulphydrat thermisk undersøgt. Jeg adskilte derfor en Opløsning af Magniumsulfat i Calorimetret med en Opløsning af Natriumsulphydrat; Opløsningerne havde følgende Styrke:  $Mg SO_4 + 400H_2O$  og  $2NaSH + 400H_2O$ . Ved en Blanding af ækvivalente Mængder af disse to Vædsker danner sig intet Bundfald, og Blandingen indeholder Magniumsulphydrat og Natriumsulfat. Opløsningen forandrer sig ikke ved Henstand, men giver saavel med Syrer som med Alkalier et Bundfald. Udsat for Luften decomponeres den hurtig paa Overfladen, der derved dækkes med en sammenhængende, tynd Hinde, som tildels beskytter Vædsken mod yderligere Adskillelse.



Reactionen imellem de tvende Opløsninger ledsages af en Varmetoning af  $360^{\circ}$ ; da nu Reactionen kan opløses paa følgende Maade:



og da af disse 5 Varmetoningers de 4 ere bekendte efter mine Forsøg, følger for den 5te



Af mine tidligere bekendtgjorte Forsøg er Neutralisationsvarmen for Baryt og Natronhydrat



Neutralisationsvarmen for Magnesiahydrat og de i Vand opløste Alkalier og alkaliske Jordarter er altsaa ligestor; thi allerede tidligere har jeg eftervist, at dette Forhold finder Sted ligeoverfor Svovlsyre, Salpetersyre, Chlorbrintesyre og Svovlundesyre. Da Magnesiahydratet i disse Reactioner optræder som et fast Legeme, medens de øvrige Hydrater ere tilstede som Opløsninger, er man vel berettiget til at drage den Slutning, at Opløsningsvarmen for Magnesiahydrat er Nul, hvilket jeg allerede i en tidligere Afhandling har antydnet.

Zinksulphhydrat. Naar en Opløsning af Zinksulfat blandes med en æquivalent Mængde af en Opløsning af  $Na^2 S Aq$ , opstaar et Bundfald, som indeholder den hele Zink- og Svovlmængde, samt en neutral Opløsning af Natriumsulfat; Bundfaldet er rimeligvis Svovlzink. Naar en Opløsning af Zinksulfat blandes med en æquivalent Mængde af opløst Natriumsulphhydrat, dannes ligeledes et Bundfald, som indeholder den hele Zinkmængde, medens Opløsningen bliver svagt sur; Bundfaldet er rimeligvis Zinksulphhydrat. Naar endelig Zinksulfatopløsningen blandes med sit dobbelte Æquivalent af Natriumsulphhydratopløsningen, dannes intet Bundfald. Opløsningen

er klar eller svagt opaliserende; den giver saavel med Syrer som med Alkalier et Bundfald, som sandsynligvis er Zinksulfhydrat. Ved Henstand adskilles Opløsningen efter nogle Timers Forløb, idet der danner sig et slimet Bundfald, som ved Opvarmning af Vædsken atter opløser sig.

Zinksulfatopløsningens Forhold overfor Natriumsulfhydrat ligner altsaa ganske dens Forhold overfor Natronhydrat; thi en æquivalent Mængde Natronhydrat fælder Zinkopløsningen fuldstændig, medens et Overskud af Natronhydrat giver en klar Opløsning, som indeholder Zinkiltenatronhydrat; Zinkiltehydrat opløser sig altsaa i Natronhydrat ligesom Zinksulfhydrat i Natriumsulfhydrat.

En Undersøgelse i Calorimetret af disse Reactioner viste, at Opløsningen af Zinksulfhydrat i Natriumsulfhydrat er ledsaget af en svag Varmeudvikling ( $840^{\circ}$ ), ligesom ogsaa Zinkiltehydrat opløser sig i Natronhydrat med en svag Varmeudvikling.

Universitetets chemiske Laboratorium, November 1878.

---

## Om Elektricitetens Forplantning.

Af

Professor, Dr. L. Lorenz.

Det vil næppe være undgaaet deres Opmærksomhed, som have beskæftiget sig med Undersøgelser over Elektricitetens Bevægelse, at vi ingen Forsøg have over Forplantningen af periodiske elektriske Strømme i Traadledninger, som kunne siges at være i fuld Overensstemmelse med Theorien. Efter at Hr. Feddersen ved sine smukke Forsøg over den elektriske Flaskeudladning<sup>1)</sup> experimentalt havde paavist og ved en Række Maalinger nærmere kvantitativt bestemt den allerede af W. Thomson<sup>2)</sup> ad theoretisk Vej udledede oscillerende Udladning, som under visse Betingelser kan indtræde, var herved tilvejebragt et godt Materiale, som ogsaa kort efter blev theoretisk behandlet af Kirchhoff<sup>3)</sup>. Hertil egnede disse Forsøg sig i fortrinlig Grad, og i det hele taget bestod Theorien denne Prøve godt. Kun i én Henseende var der en fremtrædende Uoverensstemmelse, idet den iagttagne Varighed af de enkelte Oscillationer ikke stemmede overens med den beregnede og var gjennemgaaende omtrent dobbelt saa stor. Vel indleder Kirchhoff sin Beregning med den Bemærkning, at den mangelfulde Kundskab, vi have om de Betingelser, hvorunder den elektriske Gnist kommer i Stand og vedligeholdes, er en væsentlig Hindring for Opstillingen af en stræng Theori af en Leydnerflaskes Udladningsstrøm, men det

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. Bd. 113, S. 437 og Bd. 116, S. 132.

<sup>2)</sup> Phil. Mag. V, 1853, S. 393.

<sup>3)</sup> Pogg. Ann. Bd. 121, S. 551.

fremgik af selve Forsøgene, at Slagvidden eller Ladningens Størrelse ingen kjendelig Indflydelse havde paa Oscillationsvarigheden, hvoraf syntes at følge, at vi overhovedet i Gnisten ikke vilde kunne finde Aarsagerne til Uoverensstemmelserne.

At de ejendommelige Forhold i selve Gnisten i det mindste ikke kunne bevirke en Forøgelse af Oscillationsvarigheden, tror jeg sikkert fremgaar af Theorien. Jeg skal med Hensyn til dette Punkt kun bemærke, at naar man tager i Betragtning, at Gnisten efter at være udslukket i hver enkelt Oscillation kun kan fremkomme igjen ved en vis Potentialforskjel paa Afbrydelsesstedet, saa vil man finde en kortere og ikke en længere Oscillationstid. Ogsaa vilde Hensynet til de ved Gnisten opstaaede Edlund'ske Disjunktionsstrømme medføre en Korrektion i samme Retning.

Lige saa lidt som Theorien har fundet en fuld Stadfæstelse ved de nævnte Udladningsforsøg, lige saa lidt kan dette siges at være Tilfældet ved alle de Forsøg, som have været anstillede paa Telegraftraade over Elektricitetens Forplantningshastighed. Grunden hertil kan vel søges deri, at lagtagerne ikke have taget og tildels heller ikke have kunnet tage de forskjellige Momenter, hvoraf Forplantningshastigheden her væsentlig afhænger, med i Betragtning; men Resultatet er dog, at vi forgæves se os om efter Erfaringsbeviser for den fulde Rigtighed af Theorien overalt, hvor denne skal anvendes paa de meget hurtige Bevægelser af Elektriciteten, hvorom der her er Tale, medens de Uoverensstemmelser, som foreligge, blive staaende som en vedvarende Advarsel for os ved alle vore theoretiske elektriske Undersøgelser.

Der fremstiller sig da først det Spørgsmaal, paa hvilket Punkt en Modifikation af den af Videnskaben antagne Theori endnu kan tænkes mulig. Theorien gaar ud paa, at den i et givet Punkt tilstedeværende Strømtæthed er proportional med den elektromotoriske Kraft sammesteds. Denne Kraft antages endvidere altid at kunne henføres til to Aarsager, nemlig til den fordelende Virkning af den omgivende statiske Elektricitet og

den inducerende Virkning af de omgivende elektriske Strømme og Magneter. Hvad den første angaar, maa de simple Love, den følger, betragtes som fuldkommen sikkert begrundede, navnlig efter at man har lært at tage Hensyn til den fra indre ledende Partikler hidrørende forskjellige Fordelingsevne hos de forskjellige Isolatorer. Med Hensyn til Loven for Induktionen kan der vel endnu herske Tvivl angaaende Virkningerne af de enkelte Strømelementer for sig, men praktisk bliver det alene Virkningerne af sluttede Strømkredse, hvorpaa det fornemmelig kommer an, og Lovene for saadanne Strømmes Induktion maa vi i det mindste i det væsentlige betragte som fast begrundede. Vel er det muligt, at disse Love maa modificeres og udvides, naar Talen er om saadanne Strømme, der kunne vexe saa hurtigt som Lysets Svingninger, nemlig Billioner Gange i Sekundet, og jeg har tidligere selv forsøgt<sup>1)</sup> at indføre en saadan Modifikation, men denne bliver, i det mindste saaledes som den har været bestemt af mig, endnu uden kjendelig Indflydelse selv paa Strømme, som vexe nogle Millioner Gange i Sekundet.

Men naar Theorien for de paa Afstand virkende inducerende Kræfter, i det mindste for de her betragtede Tilfælde, maa betragtes som rigtig, saa bliver der endnu kun det Spørgsmaal tilbage, om Elektricitetens Bevægelse alene er afhængig af disse Afstandskræfter, saaledes at de i et givet Punkt tilstedeværende Strømforandringer ikke komme til at udøve nogen umiddelbar elektromotorisk Virkning i selve Punktet. Dette Spørgsmaal er heller ikke fremmed for Videnskaben. W. Weber<sup>2)</sup> og Lorberg<sup>3)</sup> have saaledes nærmere undersøgt Konsekvenserne af den Antagelse, at Elektriciteten er i Besiddelse af Masse og Inerti, hvorved et af Afstandskræfterne uafhængigt Led kommer til at indgaa i Ligningerne for Elektricitetens Bevægelse. Vi ville her

<sup>1)</sup> Oversigt over d. K. D. V. Selsk. Forh. 1867, S. 1.

<sup>2)</sup> Abh. der sächs. Ges. d. Wiss. IX, 1864, S. 573.

<sup>3)</sup> Borchard's Journal Bd. 71, S. 53.

simpelt hen kun antage Muligheden af et saadant af Strømforandringen i det betragtede Punkt afhængigt Led, uden at vi behøve nærmere at gaa ind paa at undersøge, hvad de mulige fysiske Aarsager kunne være hertil.

Ved Opstillingen af Ligningerne for Elektricitetens Bevægelse i Traadledninger ville vi først betragte det Tilfælde, at Strømstyrken vel er afhængig af Tiden, men i ethvert Øjeblik er ens overalt i Ledningen. Dette Tilfælde omfatter i Virkeligheden saa at sige alle Laboratorieforsøg, hvilket saa vel fremgaar af Forsøg af Weber<sup>1)</sup> som af Kirchhoff's Beregning af de Feddersen'ske Forsøg. Denne Beregning viste sig i denne Henseende i god Overensstemmelse med Forsøgene, og som Resultat kan til Exempel anføres, at selv ved 100000 Oscillationer i Sekundet vilde for en 100<sup>m</sup> lang Traad den antagne Forudsætning kun medføre en Fejl af omtrent  $\frac{1}{25}$  Procent i den beregnede Oscillationstid.

I det betragtede Tilfælde vil nu Elektricitetens Bevægelse være at bestemme af Ligningen

$$ri = V - C \frac{di}{dt}, \dots \dots \dots (1)$$

hvor  $r$  er hele Traadens Ledningsmodstand,  $i$  Strømstyrken,  $V$  den elektrostatisk Potentialforskjel for Traadens to Endepunkter og  $-C \frac{di}{dt}$  den tilsvarende, fra Strømforandringen hidrørende, elektrodynamiske Potentialforskjel. Denne sidste er den over hele Ledningen udstrakte Sum af alle de i ethvert Element af Traaden i dennes Retning opstaaede elektromotoriske Kræfter, for saa vidt disse hidrøre fra de dels i Elementet selv dels i den øvrige Ledning tilstedeværende Strømforandringer. Hvad Virkningerne af Strømforandringerne i selve Elementet angaar, kunne de kun afhænge af Forandringen af Strømtætheden, og maa derfor blive ens for alle Traadens Elementer.

<sup>1)</sup> Abh. der sächs. Ges. d. Wiss. IX, 1864, S. 573.

I øvrigt antage vi for Simpelheds Skyld, at denne ved Strømforandringen i selve Elementet opstaaede elektromotoriske Kraft er lige som de øvrige inducerende elektromotoriske Kræfter proportional med den første Differentialkvotient af Strømstyrken med Hensyn til Tiden  $t$ . Konstanten  $C$ , den «elektrodynamiske Konstant», vil altsaa blive en Sum af to Addender, hvoraf den ene, som jeg vil kalde Induktionskonstanten og betegne ved  $C'$ , alene er afhængig af de inducerende, paa Afstand virkende Kræfter, og beregnes paa sædvanlig Maade, medens den anden vil kunne udtrykkes ved  $D \frac{l}{\sigma}$ , hvor  $l$  betegner Traadens Længde,  $\sigma$  dens Gjennemsnit og  $D$  en ubekendt Konstant. Man vil altsaa have

$$C = C' + D \frac{l}{\sigma} \dots \dots \dots (2)$$

En experimental Bestemmelse af en Lednings elektrodynamiske Konstant kan opnaas ved Maalingen af den ved en elektrisk Strøms Aabning eller Slutning opstaaede Extrastrom i Ledningen. De første Forsøg paa en kvantitativ Bestemmelse af Extrastrommen skyldes Hr. Edlund<sup>1)</sup>. Senere have Rijke<sup>2)</sup> og flere andre Fysikere beskæftiget sig med den samme Opgave, uden at det dog hidtil er lykkedes ad denne Vej at opnaa en blot nogenlunde nøjagtig Bestemmelse af den elektrodynamiske Konstant. Ogsaa andre, mere middelbare Bestemmelser, for Exempel af Varmedviklingen ved Flaskeudladninger igjennem forgrenede Ledninger, have kun ført til utilfredsstillende Resultater. Saaledes finde vi i Knochenhauers «ækvivalente Længde», der saaledes som Feddersen rigtig har paavist<sup>3)</sup>, kan betragtes som et relativt Udtryk for Lederens elektrodynamiske Konstant, Afvigelse af 16 Procent fra Theorien<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. Bd. 77, S. 161.

<sup>2)</sup> Pogg. Ann. Bd. 102, S. 481.

<sup>3)</sup> Pogg. Ann. Bd. 130, S. 439.

<sup>4)</sup> Pogg. Ann. Bd. 141, S. 596.

Mine første Bestræbelser gik derfor ud paa at udfinde en Methode til en nøjagtig Bestemmelse af den elektrodynamiske Konstant. Naar man anstiller Forsøg efter den Wheatstone'ske Methode over to Traadledningers relative elektriske Ledningsmodstand, vil man undertiden have Lejlighed til at iagttage, at det i Broen indskudte Galvanometer gjør Udslag til modsatte Sider ved Strømmens Aabning og Slutning, naar det ved vedvarende Strøm intet Udslag viser. Disse Virkninger paa Galvanometernaalen hidrøre fra de i de to Grene opstaaede Extrastømme, og de ere ogsaa benyttede af Hr. Herwig<sup>1)</sup> til Iagttagelse af Extrastømmene i Jernstænger.

Forsøgene kunde anstilles saaledes, at Virkningerne paa Galvanometernaalen af Extrastømmene i de to Grene bleve kompenserede, idet man i den ene af de to Grene, hvori Extrastømmen viste sig stærkest, indskød en større Modstand, indtil Galvanometret forblev i Ro ved Strømmens Aabning og Slutning. Er da Forholdet imellem de to Grenes Ledningsmodstande som  $m$  til 1, saa forholde Strømintensiteterne i de to Grene sig som 1 til  $m$ . Disse forskellige Strømme ville nu frembringe to Extrastømme med lige store elektromotoriske Kræfter; ved samme Strømstyrke i de to Grene vilde altsaa Extrastømmenes elektromotoriske Kræfter forholde sig som  $m$  til 1, og dette maa saaledes være Forholdet imellem de to Grenes elektrodynamiske Konstanter. Vel opstaar der ogsaa i selve Maaletraadens to Grene Extrastømme, men disse vilde i det givne Tilfælde ligeledes kompensere hinanden, da begge disse Grenes elektrodynamiske Konstanter i det mindste yderst nær forholde sig som Grenenes Længder, det vil sige, som  $m$  til 1.

Der er imidlertid den væsentlige Hindring for at udføre endog blot nogenlunde nøjagtige Maalinger efter denne Methode, at det ikke er muligt at faa et til dette Brug tilstrækkelig følsomt Galvanometer. Men naar man i Stedet for et Galvano-

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. Bd. 153, S. 115.



meter indskyder en Telefon i Broen, saa bliver det muligt gjennem denne at iagttage endog de allersvageste momentane Extrastømme, naar der hersker fuldkommen Stilhed i Iagttagelseslokalet, og Methoden lader da intet tilbage at ønske baade i Henseende til Simpelhed og til Nøjagtighed.

Ved alle de følgende Maalinger har jeg benyttet mig af en Telefon med kort, tyk Traad. Fra en sædvanlig Telefon blev Traadrullen borttagen, og i det Sted blev Magnetens Endestykke omviklet med en 3 til 4 Meter lang,  $\frac{1}{2}$ mm tyk, overspunden Kobbertraad. Dennes Ender bleve forbundne med to til Maaletraaden loddede Kobbertraade. Som Strømgiver benyttedes i Reglen et enkelt Leclanché's Element, undertiden et Daniell's, saa at Strømmen altid var saa svag, at man ikke behøvede at befrygte nogen Unøjagtighed, hidrørende fra Ledningens Opvarmning. Elementets ene Pol blev altsaa forbunden med de to Traadledninger, hvis elektrodynamiske Konstanter skulde sammenlignes, og disse to Ledninger førtes til de to Ender af Maaletraaden, en 0,5mm tyk, 0,8m lang Nysølvtraad. I den ene af de to Ledninger blev endvidere indskudt en 0,25mm tyk Nysølvtraad, som kunde forlænges og forkortes efter Behag. Den med Maaletraaden forbundne Telefon blev holdt til Øret, medens en med det galvaniske Elements anden Pol forbunden Kobbertraad, som jeg vil kalde Føletraaden, førtes hen over Maaletraaden. Undertiden var der ogsaa til nærmere Orientering indskudt i Broen et Galvanometer ved Siden af Telefonen.

Naar der var en større Forskjel imellem de to Ledningers elektrodynamiske Konstanter, saa hørtes en stærk Lyd i Telefonen ved enhver Bevægelse af Føletraaden hen over Maaletraaden, og der kunde ofte ikke engang spores noget Minimum paa det Punkt, hvor Galvanometret intet Udslag viste. Forøgedes nu Modstanden i den Gren, hvor Extrastømmen var stærkest, idet den indskudte tynde Nysølvtraad her blev forlænget, saa fremtraadte snart et tydeligt Minimum, og lidt efter lidt gik ved yderligere Forlængelse af Nysølvtraaden dette Minimum af Lyd

over til fuldstændig Tavshed. Dette «døde Punkt» paa Maaletraaden, hvor en Berøring af Føletraaden (helst med Spidsen af den) slet ingen Lyd frembringer i Telefonen, er meget karakteristisk og skarpt markeret. Naar dette Punkt er fundet, erholdes Forholdet imellem de elektrodynamiske Konstanter for de to Ledninger, hertil medregnet den indskudte Nysølvtraad, af Forholdet imellem Afstandene fra det døde Punkt til de med Telefonen forbundne to Punkter af Maaletraaden. Flere foreløbige, til forskellige Tider anstillede Forsøg med de samme Ledninger gave Resultater, hvis indbyrdes Afvigelser kun beløbe sig til en Brøkdel af en Procent.

Den samme Methode fører ogsaa til en absolut Bestemmelse af den elektrodynamiske Konstant, naar man gaar ud fra, at de inducerende Virkninger, som to Strømledninger udøve paa hinanden indbyrdes, hvorved alene de paa Afstand virkende Kræfter komme i Betragtning, lade sig beregne ved den sædvanlige Theori. Man kan for Exempel lade den ene af de to Ledninger bestaa af to nær ved hinanden anbragte Traadruller og udføre to Forsøg saaledes, at Strømmen i det ene Forsøg gaar i én Retning, i det andet i den modsatte Retning i den ene af de to Traadruller, medens i øvrigt alt andet forbliver uforandret. Naar man nu har beregnet den til de to Rullers gjensidige Virkning svarende elektrodynamiske Konstant i absolut Maal, saa give de to nævnte Forsøg begge Grenenes elektrodynamiske Konstanter i absolut Maal.

Ved Forsøg med udspændte Traade er det af Vigtighed saa vidt mulig at undgaa den fra Omgivelserne hidrørende inducerende Tilbagevirkning, som vanskelig lader sig beregne. Jeg var i denne Henseende saa heldig stillet at have et Lokale til min Raadighed, som godt egnede sig til Anbringelsen af Traadene. Til Officerskolens fysiske Samling paa Frederiksberg Slot støder nemlig den tidligere Slotskirke, som nu er indrettet til Bibliothek. Her bleve Traadene udspændte i en Højde af 4,8<sup>m</sup> over Gulvet

imellem to Pulpiturer. Traadens Afstand fra Loftet var  $3,3^m$ , Lokalets Brede  $7,5^m$ .

Traadene vare trukne over Søm, som vare isolerede ved ferniserede Glasrør eller Kautschukrør, frem og tilbage fra det ene Pulpiturgelænder til det andet i en Strækning af  $15,334^m$ , parallelt løbende overalt i en Decimeters Afstand. Den ene Traad var en  $0,5^{mm}$  tyk, overspunden Kobbertraad, som var trukket 5 Gange frem og tilbage. Den første Femtedel af denne Ledning vil jeg betegne ved Nr. 1, hele Ledningen ved Nr. 2. Den efterfølgende Traad (Nr. 3) var en  $1^{mm}$  tyk, dobbelt overspunden Kobbertraad, trukket én Gang frem og tilbage. Den følgende var en  $1,9^{mm}$  tyk, ikke overspunden, Kobbertraad, trukket 4 Gange frem og tilbage. Den første Fjerdedel af denne er betegnet ved Nr. 4, hele Traaden ved Nr. 5. De derefter følgende Traade vare Jertraade, som jeg senere skal omtale nærmere. De nævnte Kobbertraades elektrodynamiske Konstanter vil jeg betegne henholdsvis ved (1), (2), (3), (4) og (5).

Hertil kom endnu to paa Glascylindre viklede Traadruller. Den ene bestod af en  $1^{mm}$  tyk, overspunden Kobbertraad, som paa en Længde af  $24,77^m$  var viklet paa Cylinderen i et enkelt Lag af 96 Vindinger. Rullens Højde, regnet fra Vindingernes yderste Grænser, var  $121^{mm}$ . Traadenderne, hver  $1,65^m$  lange, vare førte tilbage til Midten af Rullen og herfra samlede videre. Den anden Rulle bestod af en  $1,3^{mm}$  tyk Kobbertraad, omgivet af Guttapercha. Længden af den opviklede Traad var  $20,562^m$ , Vindingernes Antal 76, Højden  $216^{mm}$ . Traadenderne, hver  $0,77^m$  lange, bleve anbragte lige som ved den første Rulle. De to Rullers elektrodynamiske Konstanter vil jeg betegne ved (A) og (B).

Ved Beregningen af disse Ledningers Induktionskonstanter er jeg gaaet ud fra, at den til de gjensidige inducerende Virkninger af to Strømelementer svarende Induktionskonstant er for enhver af disse Elementer lig  $\frac{ds \cdot ds'}{r} \cos \varepsilon$ , naar  $ds$  og  $ds'$  ere

Elementernes Længder,  $r$  deres Afstand og  $\varepsilon$  den Vinkel, de danne med hinanden indbyrdes. For en Traad med Radius  $\alpha$ , som er trukket  $m$  Gange frem og  $m$  Gange tilbage i parallelle Vindinger af Længden  $l$  og i Afstanden  $d$ , bliver saaledes den beregnede Induktionskonstant

$$C' = 4l \left[ m \left( \log \frac{d}{\alpha} + \frac{3}{4} \right) - (2m-2) \log 2 + (2m-3) \log 3 - \dots \right] \\ + 2d (2m-1) \left( \log \frac{2d}{\alpha} - \frac{1}{4} \right) + \frac{d}{2} \left( \frac{m-1}{1} + \frac{m-2}{2} + \dots \right) \\ + \frac{d}{2} \left( \frac{m-2}{1} + \frac{m-3}{2} + \dots \right) + \dots,$$

hvorved ogsaa de smaa Traadstykker, som afvejlende ved begge Ender forbinde de længere parallelle Traade, ere tagne med i Beregning.

Ved Beregningen af Induktionskonstanten for en Traadrulle med et enkelt Lag Vindinger har jeg i Stedet for en Summering benyttet Integration, hvorved jeg er kommet til Formlen

$$C' = \frac{32\pi r^3}{3a^2} \left[ -1 + \frac{2c^2-1}{c^3} E + \frac{1-c^2}{c^3} K \right],$$

som er lettere at benytte end den Kirchhoff'ske Summationsformel. Heri er  $r$  Vindingernes Radius,  $a$  deres indbyrdes Afstand, som er udledet ved Division af hele Rullens Højde  $h$ , regnet fra dens yderste Grænser, med Vindingernes Antal. Endvidere er

$$c^2 = \frac{4r^2}{h^2 + 4r^2},$$

medens  $K$  og  $E$  ere de bekendte Betegnelser for de fuldstændige elliptiske Integraler af første og anden Art med Modulus  $c$ .

Ligeledes har jeg beregnet den til to Traadrullers gjensidige inducerende Virkninger svarende Induktionskonstant for det Tilfælde, at den ene Rulle er stillet med sin Axe i Forlængelsen af den anden Rullens Axe, og at deres Radier kun ere lidt forskellige. Den fundne Formel er

$$C' = \frac{128 r^2 r'^2 \sqrt{r r'}}{3 a a' (r + r')^2} S \left[ \frac{3\pi (r' - r) \sqrt{1 - c^2}}{-2 (r' + r) c} + \frac{2c^2 - 1}{c^3} E + \frac{1 - c^2}{c^3} K \right],$$

hvor  $r$  og  $r'$  ere Vindingernes Radier,  $a$  og  $a'$  deres Afstande, og  $S$  betegner Summen af de fire forskellige Værdier, som det indklamrede Udtryk erhoder, naar  $c^2$  efterhaanden sættes lig

$$\frac{4 r r'}{d^2 + (r + r')^2}, \quad \frac{4 r r'}{(d + h + h')^2 + (r + r')^2},$$

$$\frac{4 r r'}{(d + h)^2 + (r + r')^2}, \quad \frac{4 r r'}{(d + h')^2 + (r + r')^2},$$

og de til de sidste to Værdier for  $c^2$  svarende Udtryk regnes med negativt Fortegn. Heri ere endvidere  $h$  og  $h'$  de to Rullers Højder og  $d$  deres nærmeste Afstand. Sættes i denne Formel  $r' = r$ ,  $h' = h$  og  $d = h$  erholdes den dobbelte Værdi af den til en enkelt Rulle svarende Induktionskonstant, som oven for er beregnet.

I de Forsøg, hvor begge Ruller indførtes samlede, var Rullen A stillet oven paa B, saaledes at begge Rullers Axe laa i en ret Linie, og deres nærmeste Afstand var 48<sup>mm</sup>. Her var saaledes i Millimeter

$$r = 41,06, \quad r' = 43,07, \quad h = 121, \quad h' = 216, \quad d = 48,$$

$$a = 1,260, \quad a' = 2,842.$$

Disse to Rullers relative Induktionskonstant vil blive betegnet ved (A, B). De efter de angivne Formler numerisk beregnede Induktionskonstanter for de forskellige Ledninger ere følgende:

$$(1) = 414,8^m, \quad (2) = 1992,9^m, \quad (3) = 372,1^m, \quad (4) = 332,6^m,$$

$$(5) = 1271,4^m,$$

$$(A) = 3880^m, \quad (B) = 1666^m, \quad (A, B) = 166,4^m.$$

I Forsøgene selv indgik der foruden disse Ledninger ogsaa mindre Traadstykker, hvis Induktionskonstanter det var tilstrækkeligt at bestemme efter et Skjøn. Jeg regnede saaledes Konstanten for de tykkere Kobbertraade lig 10 Gange Traadens Længde, for den tynde Nysølvtraad 15 Gange Længden og for de to tæt ved hinanden løbende Kobbertraade, som førte til og fra Rullerne, 5 Gange Længden, alt beregnet i Meter. De saa-

ledes beregnede Induktionskonstanter af de indskudte smaa Traadstykker ere neden for overalt angivne ved Siden af selve Ledningernes Konstanter.

De første Forsøg, som gik ud paa en Sammenligning imellem de udspændte Traadledningers elektrodynamiske Konstanter, viste strax en meget nær Overensstemmelse med Beregningen, idet Forsøgsresultaterne vare følgende:

$$\frac{(1) + 4}{(3) + 17} = 1,083 \text{ (bereg. 1,067)}$$

$$\frac{(2) + 6}{(3) + 17} = 5,137 \text{ (bereg. 5,137)}$$

$$\frac{(3) + 8}{(5) + 18,5} = 0,292 \text{ (bereg. 0,295)}$$

$$\frac{(3) + 6}{(4) + 6} = 1,108 \text{ (bereg. 1,117).}$$

Afvigelserne fra de beregnede Værdier beløbe sig i Gjennemsnit til 0,6 Procent og ligge inden for iagttagelsesfejlenes Grænser. En Sammenligning imellem Traadrullerne og Traad Nr. 5 gav Resultaterne

$$\frac{(A) + 37,2}{(5) + 6,2} = 3,233 \text{ (ber. 3,067)}$$

$$\frac{(B) + 17,2}{(5) + 6,2} = 1,391 \text{ (ber. 1,318).}$$

Her ere begge de iagttagne Forhold imellem 5 og 6 Procent større end de beregnede, og Afvigelserne ligge saaledes langt uden for iagttagelsesfejlenes Grænser.

Endelig sammenlignedes Traad Nr. 5 med begge Ruller, stillede saaledes som oven for er angivet, den ene oven paa den anden, idet Strømmen i det første Forsøg gik i samme Retning igjennem begge Ruller og i det andet Forsøg blev vendt om i den ene Rulle. Disse Forsøg, som bleve anstillede med særlig Omhyggelighed, for at iagttagelsesfejlene kunde bringes ned til det mindst mulige, gavede Resultaterne

$$\frac{(A) + (B) + (A, B) + 55,4}{(5) + 6,2} = 4,776$$

$$\frac{(A) + (B) - (A, B) + 54,4}{(5) + 6,2} = 4,490.$$

Indsættes heri  $(A, B) = 166,4^m$ , erhoides

$$(A) + (B) = 5352^m \text{ (ber. 5546)}$$

$$(5) = 1162^m \text{ (ber. 1271)}.$$

Da Fejlene i de enkelte Iagttagelser her fremtræde betydelig forøgede, maa man for Traadrullernes Vedkommende betragte Resultatet som særdeles tilfredsstillende, og indsættes i Forsøgsresultaterne de beregnede Værdier af  $(A)$  og  $(B)$ , som vi nu maa betragte som de rigtigste, saa give de to Forsøg  $(5) = 1204$  og  $1201,5$ , hvoraf Middelværdien er  $1203$  (ber.  $1275$ ). Altsaa give ogsaa her Forsøgene Afvigelser paa imellem  $5$  og  $6$  Procent, saaledes at alle de udstrakte Traade maa tillægges Konstanter, der ere  $5$  til  $6$  Procent mindre end de beregnede.

Disse Afvigelser for de udspændte Traades Vedkommende lade sig utvivlsomt fuldstændig tilfredsstillende forklare af Omgivelsernes inducerende Tilbagevirkning, som netop maa formindske disse Traades Konstanter. Forsøgsresultaterne maa derfor betragtes som værende i fuldstændig Overensstemmelse med Theorien.

Der er imidlertid dog endnu en Mulighed tilbage, som vi ikke kunne undlade at tage med i Betragtning. Forsøgene ere anstillede saaledes, at de elektrodynamiske Konstanter for de to Ledninger, som sammenlignes, netop forholde sig som disses Ledningsmodstande. Betegnes de to Konstanter ved  $C$  og  $C_1$  og Ledningsmodstandene ved  $r$  og  $r_1$ , saa giver Forsøget Forholdet

$$m = \frac{r}{r_1} = \frac{C}{C_1},$$

men heraf kan ogsaa dannes Forholdet

$$m = \frac{C + Ar}{C_1 + Ar_1}$$

idet  $A$  er en vilkaarlig Faktor. Naar altsaa en Lednings elektrodynamiske Konstant indeholdt et med Ledningsmodstanden proportionalt Led, saa vilde dette, selv om det var nok saa stort, ikke blive opdaget ved nærværende Forsøgsmethode. Det Spørgsmaal som tidligere (Side 43) er fremsat og i Ligning (2) Side 45 nærmere præciseret, er saaledes endnu ikke fuldstændig besvaret ved de anstillede Forsøg, men af Forsøgsresultaterne maa dog betragtes som fremgaaet, at Konstanten  $D$  i Ligningen (2) maa, hvis den overhovedet er forskjellig fra 0, for forskellige Metaller (som Kobber og Nysølv) være proportional med disses specifikke Ledningsmodstand.

Det laa nu nær at undersøge, om man vilde komme til de samme Resultater, naar der til Frembringelsen af den fornødne Modstand blev indskudt en Vædskerheostat i Stedet for den tynde Nysølvtraad. Jeg benyttede hertil et Trug med en koncentreret Opløsning af svovlsurt Kobberilte, hvori indsattes Kobberplader som Elektroder. Det viste sig imidlertid, at Forsøgene slet ikke lode sig udføre paa denne Maade, da Virkningerne paa Telefonen kun kunde bringes ned til et vist Minimum. Der fremkom intet «dødt Punkt», saa at Extrastrømmen i de to Ledninger ikke kunde bringes til fuldstændig at dække hinanden. At regne efter det iagttagne Minimumspunkt havde Vædskerheostaten den Virkning, at den formindskede den elektrodynamiske Konstant, hvilket muligvis kunde hidrøre fra Virkningen af Elektrodernes Polarisation ved Strømmens Afbrydelse, idet denne Virkning gaar modsat Extrastrømmen. Tillige bemærkedes, at en jævnsides med Telefonen indskudt Multiplikator viste et Udslag ved Telefonens Minimumspunkt, og at dette Udslag hidrørte fra en Overvægt af Strømmen i Vædskerheostats Gren.

Da det saaledes viste sig, at Polarisationen kunde virke meget forstyrrende ind paa Forsøgene, undersøgte jeg ogsaa, hvor vidt lignende Forstyrrelser kunde fremkomme ved thermoelektriske Strømme. Dette viste sig dog aldeles ikke at være



Tilfældet, i det mindste ved de svage Strømme, jeg benyttede; jeg kunde endogsaa indskyde et helt Batteri af thermoelektriske Elementer, uden at der fremkom nogen Forstyrrelse i Forsøgsresultaterne.

En anden Methode til Bestemmelsen af den elektrodynamiske Konstant have vi i de Feddersen'ske Flaskeudladnings Forsøg. Det var saa meget mere nødvendigt at gjenoptage disse Forsøg, som det kun paa denne Maade var muligt at opspore Aarsagerne til Uoverensstemmelserne imellem Theorien og de af Feddersen fundne Resultater. Dog ansaa jeg det ikke for nødvendigt at paatage mig det besværlige Arbejde at gjennemgaa paa ny den hele Række af Forsøg, som Feddersen paa en saa beundringsværdig Maade har udført, idet jeg ansaa nogle faa sikre og gode Maalinger for at være tilstrækkelige for det tilsigtede Øjemed.

Ved et paa et isoleret Underlag anbragt Rotationsapparat, som blev drevet ved et Haandsving, sattes gennem en Hjulforbindelse et plant Staalspejl med en Diameter af  $27^{\text{mm}}$  i hurtig Rotation. Der svarede  $468\frac{3}{4}$  Omdrejninger af Spejlet til hver Omdrejning af Haandtaget, og man kunde med Lethed opnaa 100 til 200 Omdrejninger af Spejlet i Sekundet, inden for hvilke Grænser jeg holdt mig ved Forsøgene. Til Bestemmelse af Rotationshastigheden var der paa Haandsvingets Axel anbragt en Messingskive,  $210^{\text{mm}}$  i Diameter, som blev overtrukket med Colloidium og sodet i en Petroleumflamme. En med en Messingspids forsynet Stemmegaffel, som gjorde 226 hele Svingninger i Sekundet, var anbragt paa et fast og isoleret Underlag i en horisontal Stilling foran Skiven, saaledes at dens Spids trykkede ind imod den sodede Flade. Naar en Klemme, som holdt Gafflens Grene sammentrykkede, blev trukket fra, tegnede Spidsen en Bølgelinie paa den roterende Skive.

Fra det roterende Spejls Bagside udgik en kort Arm, hvortil var loddet en kort og tynd Metaltraad. Begge Dele vare, paa Spidsen af Traaden nær, overtrukne med Skellak. I en bestemt

Stilling af Spejlet befandt denne Traadspids sig lige over for Mundingen af et Glasrør, hvori en Kobbertraad, som var trukket nogle Millimeter tilbage fra Mundingen, var indsmeltet med Skellak.

Som elektrisk Opsamlingsapparat benyttedes et Batteri af 9 Leydnerflasker, der bleve ladede ved en Holtz's Elektriser-maskine. Udladningen indledes ved at føre en med Kugle forsynet Traad hen til Batteriets indre Belægning, hvilken Bevægelse udførtes, kort efter at Stemmegafflen var sat i Svingninger, blot ved at strække en Finger ud paa den Haand, som satte Rotationsapparatet i Bevægelse. Ledningen førte fra Batteriets indre Belægning til den oven for omtalte i et Glasrør indsmeltede Kobbertraad, hvorfra Udladningen i det Øjeblik, den paa Spejlets Bagside anbragte Spids befandt sig lige over for Glasrørets Munding, gik over til Spejlet, Rotationsapparatet og gennem Messingskivens Collodiumshinde til Stemmegafflen. Herfra førte en kort Ledning til en fast Udlader, som bestod af to, omtrent i en Afstand af 5<sup>mm</sup> horisontalt lige over for hinanden stillede smaa Kugler af Kobber eller Tin, der paa to smaa Pletter nær vare overtrukne med Skellak. Fra denne Udlader gik endelig Elektriciteten gennem en af de tidligere omtalte større, overalt isolerede Traadledninger tilbage til Batteriets ydre Belægning.

Imellem den faste Udlader og det roterende Spejl var der anbragt et fotografisk Linseapparat, som samlede Straalerne fra Gnisten saaledes, at hele det brudte Straalebundt blev optaget af Spejlet og herfra kastet tilbage til en lidt over Udladeren anbragt fotografisk Plade, paa hvilken der dannede sig et noget forstørret Billede af Gnisten. De benyttede Plader vare meget følsomme, tørre Plader med Gelatinehinde.

De fotografiske Billeder, jeg erholdt ved de kortere Ledninger, vare utydelige, derimod lykkedes det mig med de længere Ledninger at faa tre Billeder, hvori de ved den oscillatoriske Udladning fremkomne ækvidistante, til de enkelte Oscillationer

svarende Striber vare tilstrækkelig tydelige, til at jeg kunde maale deres Afstande. Spejlets samtidige Rotationshastighed blev efter Udladningen bestemt af den af Stemmegafflens Spids paa den sodede Messingskive beskrevne Bølgelinie, idet jeg koncentrisk paa Skiven anbragte en Papirsektor paa  $20^\circ$ , i hvis Midte der var anbragte en smal radial Spalte, saaledes at Mærket af Gnisten saas i Spalten, hvorpaa jeg med to Streger mærkede Sektorens Skjæringspunkter med Bølgelinien. Derefter blev Antallet af Stemmegafflens Svingninger imellem de to Mærker talt.

Er  $r$  Afstanden fra Spejlet til den fotografiske Plade, saa bevæger det paa Pladen dannede Billede sig med en Hastighed, som svarer til Vejen  $4\pi r$  for hver Omdrejning af Spejlet. Gjør Spejlet  $n$  Omdrejninger i Sekundet, vil Billedet i Tiden  $T$  have tilbagelagt Vejen

$$b = 4\pi r n T.$$

Naar saaledes  $T$  er Tiden for de enkelte Oscillationer i Gnisten, vil  $b$  svare til Afstanden imellem Striberne i det fotografiske Billede.

Er endvidere  $m$  Antallet af hele Svingninger, som Stemmegaffen har beskrevet imellem de afsatte to Mærker, saa vil man, da disse Mærkers Afstand er  $20^\circ$  og Stemmegaffen gjør 226 hele Svingninger i Sekundet, have

$$n = 468\frac{3}{4} \cdot \frac{262}{18m}.$$

Af disse to Ligninger erholdes, idet  $r = 455,7^{\text{mm}}$ ,

$$T = 0,02967 \cdot 10^{-6} m b.$$

Heri vil  $b$  være at maale i Millimeter.

Ved det ene af Forsøgene var hele den oven for omtalte udspændte Traadledning indskudt, nemlig Ledningerne Nr. 2, 3 og 5, foruden en med Guttapercha omgiven Kobbertraad, som førte fra de udspændte Ledninger til det tilstødende mørke Forsøgslokale. For denne Kobbertraad, som jeg vil betegne ved Nr. 0, fandtes ved Forsøg, idet den sammenlignedes med

en af de udspændte Ledninger, den elektrodynamiske Konstant (0) = 216,8<sup>m</sup>.

Det fotografiske Billede viste 5 ækvidistante smalle Striber. Afstanden imellem de yderste var 26,2<sup>mm</sup>, hvoraf erholdes  $b = 6,55$ . Tillige var  $m = 42$ . Heraf findes Oscillationstiden i Sekunder

$$T = 8,16 \cdot 10^{-6} \text{ for Ledn. Nr. 0, 2, 3, 5.}$$

De to andre Forsøg foretoges alene med Ledningerne Nr. 2 og Nr. 0. Her vare henholdsvis 4 og 5 smalle ækvidistante Striber synlige. Stribernes Afstande vare 5,67<sup>mm</sup> svarende til  $m = 38,5$  og 5,65 for  $m = 36,7$ . Heraf erholdes som Middel

$$T = 6,32 \cdot 10^{-6} \text{ for Ledn. Nr. 0, 2.}$$

Med Hensyn til den theoretiske Bestemmelse af Oscillationstiden, kunde jeg henvise til den Kirchhoff'ske Afhandling; da imidlertid Beregningen er meget simpel for de til de udførte Forsøg svarende Tilfælde, skal jeg for Oversigtens Skyld her gjennemgaa dem. Vi ville strax indføre den Forudsætning, hvis Rigtighed for de her betragtede Tilfælde følger af Kirchhoff's Beregning, at Modstanden i Ledningen ikke faar nogen kjendelig Indflydelse paa Oscillationstiden. Ligning (1) Side 44 giver, idet  $r$  sættes lig 0,

$$V = C \frac{di}{dt}.$$

Hertil kommer, at Potentialforskjellen  $V$  imellem Ledningens to Endepunkter, Batteriets indre og ydre Belægning, kan bestemmes ved

$$\beta V = a^2 Q,$$

hvor  $Q$  er Batteriets «disponible Ladning» og  $\beta$  dets «Kapacitet» eller dets til Potentialforskjellen 1 svarende disponible Ladning, begge maalte i mekanisk Maal. Hvis vi i Beregningen benyttede dette Maal, vilde den oven for indførte Konstant  $a$  være 1, men da vi have lagt det elektromagnetiske Maal til Grund, maa som bekjendt denne Konstant betragtes som meget nær lig Lysets Hastighed, eller  $a = 300 \cdot 10^6$  Meter.

Endelig vil under Udladningen et Tab ( $-dQ$ ) af den disponible Ladning svare til en lige saa stor samtidig Forøgelse ( $i dt$ ) af den i Ledningen under Form af elektrisk Strøm tilstedeværende Elektricitetsmængde. Altsaa er

$$-\frac{dQ}{dt} = i.$$

Af de saaledes opstillede tre Ligninger erholdes ved Elimination af  $Q$  og  $V$  Differentialligningen

$$a^2 i + \beta C \frac{d^2 i}{dt^2} = 0,$$

hvis Integral har Formen

$$i = A \cos \frac{t}{T} \pi + B \sin \frac{t}{T} \pi,$$

idet 
$$T = \frac{\pi}{a} \sqrt{\beta C}. \quad (3)$$

Dette er saaledes den beregnede Oscillationstid. Det vil ses, at der i dette Udtryk indgaar, foruden den elektrodynamiske Konstant  $C$ , Batteriets Kapacitet  $\beta$ , som det nu altsaa staar tilbage at bestemme.

Denne Bestemmelse udførtes ved Sammenligning af Batteriet med to store Kondensatorer af simple Former. Den ene bestod af to 0,997<sup>m</sup> høje Cylindre af 1,3<sup>mm</sup> tykt Zinkblik, som vare opstillede vertikalt paa Skellakfodder, den ene koncentrisk inden i den anden. Den ydre Cylinders Omkreds, regnet efter dens indvendige Flade, var 1,253<sup>m</sup>, den indre Cylinders Omkreds, regnet efter den udvendige Flade, var 1,105<sup>m</sup>.

Beregnes denne Kondensators Kapacitet, som vi ville betegne ved  $\beta_1$ , ved Formlen

$$\beta_1 = \frac{h}{2 \log a},$$

hvor  $h$  er Cylindrenes Højde og  $a$  Forholdet imellem deres Omkredse, vil man finde

$$\beta_1 = 3,983^m.$$

Den benyttede Formel forudsætter imidlertid, at Cylindrenes Afstand kan betragtes som uendelig lille i Sammenligning med

deres Højde. I Virkeligheden maa Kapaciteten være ikke lidt større.

Den anden Kondensator bestod af to cirkelrunde Plader af Bessemerstaal, 1,471<sup>m</sup> i Diameter og 6,5<sup>mm</sup> tykke. De vare stillede horisontalt, den underste hvilende paa et Træstativ. 6 paa denne anbragte 52,6<sup>mm</sup> høje Glas cylindre bare den øverste Plade. Beregnes deres Kapacitet, som vi ville betegne ved  $\beta_2$ , ved Formlen

$$\beta_2 = \frac{R^2}{4e},$$

hvor  $R$  er Pladernes Radius,  $e$  deres Afstand, erholdes

$$\beta_2 = 2,571^m.$$

Dette Resultat er ligeledes ikke lidet for lavt. En fuldstændig Løsning af dette Kondensatorproblem haves ikke, men Kirchhoff har i Berichte der Berliner Academie for 1877 bestemt den Korrektion, som maatte blive at tilføje til den oven for benyttede Formel, for det Tilfælde, at Pladernes Afstand og Tykkelse kunde betragtes som uendelig smaa i Sammenligning med deres Radius. Efter denne Formel vilde man finde  $\beta_2 = 2,92^m$ , altsaa en næsten 14 pCt. højere Værdi. Naar Korrektionen, som i Beregningen forudsættes at skulle blive uendelig lille, kan opnaa saa høj en Værdi, maa det imidlertid vække Betænkelighed at indføre den, da man ingen Sikkerhed har for, at den korrigerede Værdi kommer den sande Værdi nærmere end den ikke korrigerede, og jeg foretrækker derfor at benytte den sidste, hvorom man i det mindste med Sikkerhed kan vide, at den er for lav. At vælge mindre Afstande imellem Kondensatorpladerne eller imellem de to Cylindre, hvad jeg i øvrigt forsøgte, bringer Unøjagtigheder med sig af anden Art, dels paa Grund af Isolationsvanskeligheder, dels fordi de uundgaaelige smaa Forskjelligheder i Afstandene da faa en alt for stor Indflydelse.

For først at sammenligne de 9 Flasker, hvoraf mit Batteri bestod, indbyrdes, bleve de ladede samtidig i Forbindelse med

hverandre og derefter udladede hver for sig igjennem et Spejlgalvanometer med mange Vindinger, idet der tillige i Ledningen var indskudt et med Vand fyldt Glasrør. Deres Kapaciteter forholdt sig da som de i Kikkerten iagttagne Udslag paa Maalestokken. Flaskerne viste sig temmelig ens, paa to nær, hvis Kapacitet var omtrent 20 Procent større end de øvrige. Hele Batteriets Kapacitet fandtes 9,37 Gange større end den Flaskes Kapacitet, som jeg valgte til Sammenligning med de omtalte Kondensatorer.

Til denne Sammenligning benyttedes et Snoningselektrometer, hvis bevægelige horisontale Stang var i ledende Forbindelse gennem Ophængningstraaden med den faste Stang. Begge disse Stænger vare saaledes altid ladede til samme Potential. Ved Maalingerne blev Snoningstraadens Ophængningspunkt omdrejet ved et isoleret Haandtag, saaledes at Udslaget blev bragt ned til en konstant Vinkel ( $20^\circ$ ), hvorefter Snoningsvinklen aflæstes paa en for oven anbragt inddelt Kreds.

Elektrometret var forbundet med den indre Belægning af Leydnerflasken, hvis ydre Belægning lige som Cylinderkondensatorens ydre Cylinder og Pladekondensatorens underste Plade var i Forbindelse baade med Gas- og Vandledningen. Ved Forsøgene blev Flasken ladet med Elektricitet, Elektrometrets Snoningsvinkel bestemtes, hvorefter den blev partielt udladet til Kondensatoren og Snoningsvinklen atter bestemt. Tre med Cylinderkondensatoren anstillede Forsøg gave følgende Forhold imellem de iagttagne Snoningsvinkler:

$$\frac{55}{38} = 1,45, \quad \frac{78}{53} = 1,47, \quad \frac{74}{50} = 1,48, \quad \text{Middel } 1,466.$$

Flaskens og Elektrometrets elektriske Potential er altsaa ved Udladningen gaaet ned fra  $\sqrt{1,466} = 1,211$  til 1, hvoraf følger, at Flaskens Kapacitet (Elektrometrets og Ledningens Kapacitet var saa lille, at den kan lades ude af Betragtning) forholder sig til Cylinderkondensatorens Kapacitet  $\beta_1$  ligesom 1 til 0,211. Be-

tegnes Flaskens Kapacitet med  $K$ , vil man med den tidligere angivne Værdi af  $\beta_1$  heraf erholde

$$K = 18,88^m.$$

Paa en lignende Maade blev en Sammenligning foretaget imellem den samme Flaskes og Pladekondensatorens Kapaciteter, kun med den Forskjel, at Flasken blev udladet til Kondensatoren 3 Gange hurtig efter hinanden, imedens Kondensatoren blev udladet imellem hver Gang. Flaskens Potential gik herved ned fra 1,466 til 1 eller for hver Udladning fra  $\sqrt[3]{1,466} = 1,136$  til 1. Med den beregnede Værdi for Pladekondensatorens Kapacitet vilde heraf følge

$$K = 18,90^m,$$

men det maa bemærkes, at begge de saaledes fundne Værdier maa, paa Grund af den ufuldstændige Beregning af de to Kondensatorers Kapaciteter, betragtes som ikke lidt for lave, og at sandsynligvis Korrektionerne ville blive noget forskellige for de to Tilfælde.

Hele Batteriets Kapacitet vil altsaa være noget større end  $9,37 \cdot 18,89^m = 177,0^m$ .

Indsættes nu denne Værdi for  $\beta$  i Ligning (3) og sættes her tillige med de tidligere Betegnelser  $C = (0) + (2) + (3) + (5)$ , hvor  $(0) = 216,8^m$  og de tre andre elektrodynamiske Konstanter bestemmes af de tidligere beregnede Værdier, med Fradrag af 5,5 Procent, vil man erholde  $C = 3653^m$  og

$$T = 8,42 \cdot 10^{-6} \text{ (iagtt. } 8,16 \cdot 10^{-6}\text{)}.$$

Til de andre to Iagttagelser over Oscillationstiden svarer  $C = (0) + (2) = 2100^m$ , som indsat i den samme Ligning (3) giver

$$T = 6,38 \cdot 10^{-6} \text{ (iagtt. } 6,32 \cdot 10^{-6}\text{)}.$$

Der viser sig saaledes en smuk Overensstemmelse imellem Iagttagelserne og Theorien; dog maa det erindres, at Overensstemmelsen i Virkeligheden er noget mindre, end det her synes, da Batteriets Kapacitet ganske sikkert er større end den antagne. I Virkeligheden er altsaa den iagttagne Oscillationstid



noget mindre end den beregnede, hvilket Resultat netop er det modsatte af det, som fremgik af den Kirchhoff'ske Beregning af Feddersens Forsøg. Men heraf følger, at der ikke bliver nogen Grund til at tillægge Elektriciteten Inerti eller til i Ligning (2) at tillægge det hypothetisk tilføjede Led nogen Betydning. Hvad vi have kaldet Induktionskonstanten bliver identisk med den elektrodynamiske Konstant, og denne afhænger i Overensstemmelse med den hidtil antagne Theori kun af Kræfter, som virke paa Afstand. Ville vi tillægge de her fundne Afvigelser nogen Betydning, maa Forklaringen til dem nærmest søges i Gnisten selv, der saaledes som jeg i Begyndelsen af denne Afhandling har berørt, sandsynligvis netop ved de ejendommelige Forhold, her indtræde, vil bevirke en Formindskelse af Oscillationstiden.

Det vil nu heller ikke være vanskeligt at finde, hvor Fejlen har ligget i Beregningen af de Feddersen'ske Forsøg. Feddersen havde selv ikke bestemt sit Batteris Kapacitet, og Kirchhoff beregner denne, idet han efter en Angivelse af Siemens forudsætter, at Glassets Fordelingsevne («Dielektricitetskonstant») er 2. Dette Tal er imidlertid meget for lavt. Da en af mine Leydnerflasker ved et Uheld blev slaaet itu, fik jeg en god Lejlighed til at gjøre mangfoldige Maalinger af Glasstykkernes Tykkelse paa forskjellige Steder. Den var i Gjennemsnit for Siden  $2,30^{\text{mm}}$  og i Bunden  $7,4^{\text{mm}}$ . For den indre Belægning var Højden  $232^{\text{mm}}$  og Diameteren  $107^{\text{mm}}$ . Heraf findes, naar Glassets Fordelingsevne betegnes ved  $\mu$ , for Bunden Kapaciteten  $0,0967^{\text{m}} \mu$  og for den cylindriske Del  $2,756^{\text{m}} \mu$ , i Alt  $2,853^{\text{m}} \mu$ . Ved tidligere Maalinger var denne Flaskes Kapacitet fundet 3 Procent større end Kapaciteten af den Flaske, som blev benyttet ved de oven for omtalte Maalinger. Man vil saaledes erholde

$$2,853\mu = 19,46,$$

hvoraf

$$\mu = 6,82.$$

I Virkeligheden er denne Fordelingsevne endnu lidt større. Heraf ses, at Fejlen i Beregningen af de Feddersen'ske Forsøg ligger i Bestemmelsen af  $\mu$ ; gjøres denne 3,41 Gange større, bliver den beregnede Oscillationstid  $\sqrt{3,41} = 1,85$  Gange større, og vil da være i god Overensstemmelse med den iagttagne.

Ogsaa andre Fysikere have fundet en meget stor Fordelingsevne hos Glasset. Saaledes angiver Wüllner<sup>1)</sup> for Glas 6,10, Hopkinson<sup>2)</sup> for Flintglas 6,57 til 10,1, Schiller<sup>3)</sup> for halvhvidt Glas 2,96, 3,66, for hvidt Spejlglas 5,78 til 6,34. Endelig findes der i den samme Afhandling af W. Siemens<sup>4)</sup>, hvor Glassets Fordelingsevne angives at være omtrent lig 2, anført et Forsøg, hvoraf et ganske andet Resultat fremgaar. En to engl. Linier tyk Jerntraad af 120,85<sup>m</sup> Længde var ophængt isoleret 8<sup>m</sup> over Jorden. Dens Kapacitet sammenlignedes med Kapaciteten af en 1<sup>mm</sup> tyk Glasplade med 2,25 Kvadratdecimeters Belægning, og Forholdet fandtes som 2138 til 2948. En Beregning af dette Forsøg giver Fordelingsevnen 5,21 for Glasset.

Foruden de Bestemmelser af forskjellige Kobbertraades elektrodynamiske Konstanter, som jeg har omtalt, udførte jeg illsige nogle Maalinger af Jerntraadens elektrodynamiske Konstanter. En 2,2<sup>mm</sup> tyk galvaniseret Jerntraad var udspændt ved Siden af Kobbertraadene og trukket én Gang frem og tilbage imellem de to Pulpiturer. Ved Sammenligning med en af Kobbertraadene viste det sig, at Extrastrømmene i de to Traade ikke kunde bringes til Dækning; dog fremtraadte et tydeligt Minimum, hvorefter Jerntraadens elektrodynamiske Kon-

<sup>1)</sup> Wiedemanns Ann. Bd. 1, S. 401.

<sup>2)</sup> Proc. Roy. Soc. 26, p. 298.

<sup>3)</sup> Pogg. Ann. Bd. 152, S. 557.

<sup>4)</sup> Pogg. Ann. Bd. 102, S. 66.

stant vilde være omtrent 6 Gange større end Konstanten for Kobbertraaden Nr. 4 af samme Længde og en lidt mindre Tykkelse. Ved Sammenligning med den ene Traadrulle (B) fandtes en tilsvarende Værdi for denne Jertraads Konstant, nemlig 2080<sup>m</sup>. Omtrent det samme Resultat gav en anden lige saa lang, men tyndere (1<sup>mm</sup> tyk) Jertraad, men nøjagtigere fandtes ved Sammenligning imellem de to Jertraade indbyrdes, hvorved dog Extrastrømmene heller ikke kunde bringes til at ophæve hinanden ganske, at den tyndere (og blødere) Traads Konstant var 1,13 Gange større end den andens.

At der i Jertraade fremtræder en betydelig Forøgelse af Extrastrømmen, har været bekjendt, navnlig efter Villari's Undersøgelser herover, og er omtalt i Wiedemann's Lehre vom Galvanismus Bd. II, S. 55. Herwig<sup>1)</sup> har med Anvendelse af den Wheatstone'ske Traadkombination med Galvanometer nærmere undersøgt Extrastrømmen i Jernstænger, og af sine Forsøg udledet det Resultat, at Extrastrømmene i Stænger af forskjellig Tykkelse skulde forholde sig som Kvadratet af deres Gjennemsnit. Dette Resultat er i Strid med det af mig fundne, men med saa korte Stænger, som han benyttede (1,6<sup>m</sup> og 1,7<sup>m</sup>), og med et saa lidet følsomt Apparat, som Galvanometret er for disse Maalinger, kunde Forsøgene kun føre til meget usikre Resultater.

Saa vel Herwig som G. Wiedemann søge Aarsagen til denne stærke Extrastrøm i den transversale ringformige Magnetisme, som fremkommer i en Jertraad, naar en elektrisk Strøm ledes igjennem den, og der vil vel herom heller ikke kunne være nogen Tvivl. Jeg skal nærmere søge at bestemme denne Magnetisme og dens inducerende Virkninger for en udspændt, cylindrisk Traad, en Bestemmelse, som ingen Vanskeligheder frembyder, da vi her have med en Magnetisme at gjøre, som

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. Bd. 143, S. 115.

selv aldeles ikke frembringer magnetiske, men kun elektriske Virkninger.

Den magnetiserende Kraft, hvormed hele Strømmen virker i de Punkter i Traaden, som ligge i en Cirkel i Afstanden  $a$  fra Traadens Axe, er rettet tangentielt til Cirklen. Det enkelte Strømelement med Strømtætheden  $u$  og de semipolare Koordinater  $x, r, \theta$  virke paa et Punkt, hvis Koordinater ere  $0, \alpha, 0$ , i den nævnte tangentielle Retning med den magnetiserende Kraft

$$u \frac{(a - r \cos \theta) r dr dx d\theta}{(x^2 + a^2 + r^2 - 2ar \cos \theta)^{\frac{3}{2}}}.$$

Dette Udtryk, integreret fra  $x = -\infty$  til  $x = +\infty$  (idet Traaden tænkes uendelig lang), fra  $\theta = 0$  til  $\theta = 2\pi$  og fra  $r = 0$  til  $r = a$  (Traadens Radius), bliver

$$2\pi u a.$$

Naar vi altsaa betegne Jernets «Magnetiseringsfunktion» ved  $k$ , og det i Rumheden af Traaden i Afstanden  $a$  fra Axen frembragte magnetiske Moment ved  $M$ , saa er

$$M = 2\pi u a k.$$

For et Rumelement med Koordinaterne  $x, a$  og  $\theta$  er det magnetiske Moment altsaa  $M a d a x d\theta$ . En Forandring af dette Moment frembringer i et ved Koordinaterne  $0, r, 0$  bestemt Punkt en elektromotorisk Kraft, hvis Komposant i Retning af Traadens Axe er

$$-\frac{dM}{dt} \cdot \frac{(a - r \cos \theta) a d a x d\theta}{(x^2 + a^2 + r^2 - 2ar \cos \theta)^{\frac{3}{2}}},$$

hvoraf erholdes ved Integration fra  $x = -\infty$  til  $x = +\infty$ , fra  $a = 0$  til  $a = a$  og fra  $\theta = 0$  til  $\theta = 2\pi$

$$-4\pi^2 k \frac{du}{dt} (a^2 - a^2).$$

Den inducerede elektromotoriske Kraft er altsaa størst i Axen og forsvinder i Traadens Overflade. Tage vi Middel-

værdien for hele Traadens Gjennemsnit, og betegnes Strømstyrken ved  $i = \pi a^2 u$ , bliver denne Middelværdi

$$- 2\pi k \frac{di}{dt}.$$

Den elektrodynamiske Konstant for en udspændt Jertraad af Længden  $l$  vil altsaa være at udtrykke ved

$$C = l \left( 2 \log \frac{l}{a} + 2\pi k \right).$$

Det ses heraf, at Magnetiseringsfunktionen  $k$  paa en simpel Maade kommer til at indgaa i Udtrykket for den elektrodynamiske Konstant, og at den Forøgelse, denne modtager paa Grund af Magnetismen, er uafhængig af Traadens Tykkelse. I de oven for anførte Forsøg var  $l = 31^m$  og  $C = 2080^m$  for den tykkere Traad, hvoraf findes  $k$  omtrent lig 10, hvilke Resultater passe ret godt med, hvad vi ellers vide om Jernets Magnetiseringsfunktion.

Den sidste kan imidlertid som bekjendt ikke betragtes som en egentlig Konstant, og, hvad der navnlig her faar Betydning, Forandringen af det magnetiske Moment er ikke momentant, svarende til den samtidige Forandring af de magnetiserende Kræfter. Følgen heraf bliver, at Extrastrømmen i en Jertraad vil strække sig ud over et længere Tidsrum end i en Kobbertraad, hvorfor man heller ikke kan vente, hvad Forsøgene ogsaa viste, at Extrastrømmene i en Kobber- og en Jertraad eller endog blot i to forskjellige Jertraade skulde kunne dække hinanden fuldstændig.

Virkningen af en Jerntelegraftaads magnetiske Egenskaber paa Telegraferingen er ikke ubetinget skadelig. Til den større elektrodynamiske Konstant svarer vel en mindre Forplantnings-hastighed, men tillige ogsaa en mindre Absorptionskoefficient eller en mindre stærk Aftagen af de periodiske Strømmes Intensitet med voxende Afstand. Derimod vil den magnetiske Inerti virke ubetinget skadeligt, idet den vil udviske de givne

Impulser. Traadens Magnetisme vil saaledes gjøre disse lidt stærkere, men mindre skarpe.

Hensynet til Jernets Magnetisme bliver af væsentlig Betydning for Beregningen af Elektricitets Forplantningshastighed i Jerntelegrafledninger. Der kunde vel ogsaa for andre Metaltraade blive Spørgsmaal om Indflydelsen af den omgivende Lufts Magnetisme og om Traadens egne magnetiske eller diamagnetiske Egenskaber, men det ses dog snart, at disse Momenter kun faa en forsvindende lille Betydning. Derimod faar Tilbagevirkningen af de i Jorden selv inducerede Strømme en væsentlig Betydning. Beregningen fører her til det interessante Resultat, at ligesom et elektrisk Legeme frembringer i Jorden en elektrisk Fordeling, der atter virker tilbage, som om der i Jorden befandt sig et Spejlbillede af det elektriske Legeme med lige saa megen modsat Elektricitet, saaledes vil ogsaa en foranderlig elektrisk Strøm i en overjordisk, horisontal Telegrafledning frembringe i Jorden inducerede Strømme, som atter virke tilbage paa Ledninger over Jorden, lige som om der under Jorden, symmetrisk for dennes Niveauflade, befandt sig en lignende Telegrafledning med samme Strøm i modsat Retning. Det kunde ved første Øjekast synes, som om Tilbagevirkningen maatte afhænge baade af Jordens Ledningsevne og af Strømforandringens Hurtighed, men en bedre Ledning og en hurtigere Strømforandring vilde begge kun have til Følge, at de inducerede Strømme bleve stærkere i Jordens Overflade, og disse vilde da paa en Maade beskytte de underliggende Lag og bevirke, at de inducerende Virkninger kun vilde trænge ned til en mindre Dybde.

Det nøjagtige Bevis for den udtalte Sætning kan føres saaledes. I et Element  $ds$  af en horisontal, overjordisk Telegrafledning være til en given Tid  $t$  Strømstyrken  $i$ , og man sætte  $\frac{di}{dt} = \lambda i$ . Endvidere betegnes ved  $u$  og  $u'$  Strømtæthederne af de hermed parallelle i Jorden inducerede Strømme i de til de

sfæriske Koordinater  $r, \theta, \omega$  og  $r', \theta', \omega'$  svarende Punkter, medens den faste Koordinataxe tænkes lagt igjennem Elementet  $ds$ , hvis Afstand fra Begyndelsespunktet, Jordens Centrum, betegnes ved  $a$ .

Da Jordens Radius kan betragtes som uendelig stor i Sammenligning med Telegrafledningens Afstand fra Jordens Overflade, ville de inducerede elektriske Strømme i Jordens Indre ikke kunne give Anledning til Dannelsen af fri Elektricitet paa Jordens Overflade, og vi kunne derfor betragte Strømmene i Jordens Indre som alene fremkomne ved Induktion, nemlig dels fra de omgivende Strømme i Jorden, dels umiddelbart fra Strømmen i Elementet  $ds$  af Telegraftraaden. Vi ville saaledes erholde Strømtæthedens Komposant  $u$  bestemt ved

$$u = -K\lambda \left( \int dv' \frac{u'}{\rho'} + \frac{id s}{\rho} \right), \quad (4)$$

hvor  $K$  er Jordens specifikke Ledningsevne,  $\rho'$  og  $\rho$  Afstandene fra det betragtede Punkt  $r, \theta, \omega$  henholdsvis til  $r', \theta', \omega'$  og til Elementet  $ds$ , medens Integrationen er udstrakt over alle til Koordinaterne  $r', \theta', \omega'$  svarende Rumelementer  $dv'$  i hele Jordkuglen. Denne Ligning fører til den bekjendte Differential-ligning

$$\frac{d}{dr} \left( r^2 \frac{du}{dr} \right) + \frac{1}{\sin \theta} \frac{d}{d\theta} \left( \sin \theta \frac{du}{d\theta} \right) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{d^2 u}{d\omega^2} = \varepsilon^2 r^2 u, \quad (5)$$

idet her for Korstheds Skyld er sat  $4\pi K\lambda = \varepsilon^2$ .

Vi kunne ogsaa udtrykke denne Lignings Integral som en Sum af Formen

$$u = \sum C_n P_n \varphi_n(r), \quad (6)$$

hvor  $n$  gjennemløber alle positive, hele Værdier fra 0 til  $\infty$ , og endvidere  $C_n$  er constant,  $P_n$  Koefficienten til  $r^n$  i Udviklingen af

$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\sqrt{r^2 + a^2 - 2ar \cos \theta}}$$

efter stigende Potenser af  $r$ , og  $\varphi_n(r)$  alene Funktion af  $r$ . Denne sidste Funktion maa da tilfredsstillende Betingelsen

$$\frac{d}{dr} \left( r^2 \frac{d\varphi_n(r)}{dr} \right) = (n(n+1) + \varepsilon^2 r^2) \varphi_n(r),$$

hvilken Betingelse er opfyldt ved den konvergente Rækkeudvikling

$$\varphi_n(r) = r^n \left( 1 + \frac{\varepsilon^2 r^2}{2(2n+3)} + \frac{\varepsilon^2 r^2}{2 \cdot 4(2n+3)(2n+5)} + \dots \right). \quad (7)$$

Indsættes nu disse Værdier for  $u$  og  $w'$  i Ligning (4), erholdes Konstanterne  $C_n$  bestemte ved

$$C_n = - \frac{\varepsilon^2 R^{n-1} i d s}{4\pi a^{n+1} \varphi_{n-1}(R)}, \quad (8)$$

hvor  $R$  betegner Jordens Radius.

Disse saaledes bestemte Strømme i Jorden frembringe atter ved Induktion i et Punkt  $r, \theta, \omega$  uden for Jorden ( $r > R$ ) en med Strømmene parallel elektromotorisk Kraft, som vil være at udtrykke ved

$$X = -\lambda \int dv' \frac{w'}{\rho'},$$

hvilket Integral kun skjæler sig fra Integralet i Ligning (4) derved, at det faste Punkt  $r, \theta, \omega$  her ligger uden for Jorden. Udførelsen af denne Integration giver

$$X = -4\pi\lambda \Sigma \frac{C_n P_n R^{n+2} \varphi_{n+1}(R)}{(2n+1)(2n+3)r^{n+1}}. \quad (9)$$

For nærmere at bestemme denne Sum, maa man bemærke, at Funktionen  $\varphi_{n+1}(r)$  altid lader sig reducere til en lavere Index ved Formlen

$$\varepsilon^2 r \varphi_{n+1}(r) = (2n+1)(2n+3) (r\varphi_{n-1}(r) - \varphi_n(r)),$$

og at man har

$$\varphi_0(r) = \frac{e^{r\varepsilon} - e^{-r\varepsilon}}{2r\varepsilon}, \quad \varphi_{-1}(r) = \frac{e^{r\varepsilon} + e^{-r\varepsilon}}{2r}.$$

I det her foreliggende Tilfælde kunne vi desuden betragte  $R\varepsilon$  som et meget stort Tal. Man har nemlig  $\varepsilon^2 = 4\pi K\lambda$ , hvor  $\lambda$  afhænger af den Hurtighed, hvormed Strømforandringen foregaar. Tages Sekundet som Enhed for Tiden, og betragtes



$\lambda$  som et kompleks Tal, vil dettes Modulus kun overstige 1 ved meget langsomme Strømforandringer, som her praktisk ikke komme i Betragtning. Endvidere er  $K$  Jordens specifikke Ledningsevne, og det kommer altsaa an paa, om  $R^2 K$  kan betragtes som et meget stort Tal. Nu er med Meter som Længdeenhed  $R^2 = 4 \cdot 10^{13}$  og f. Ex. Kviksølvets specifikke Ledningsevne lig 0,1. Selv om altsaa Jordens Ledningsevne var mange Millioner Gange mindre end Kviksølvets, vilde dog endnu  $R^2 K$  blive en meget stor Størrelse, og kun hvis Jorden hørte til de egentlige Isolatorer, hvad den ikke gjør, vilde vor Antagelse blive urigtig.

Det ses nu let, at man med denne Forudsætning vil have  $\varepsilon^2 \varphi_{n+1}(R) = (2n+1)(2n+3) \varphi_{n-1}(R)$ , hvorved man sluttelig, naar Værdien af  $C_n$  fra Ligning (8) indsættes i Ligning (9), erholder

$$X = \lambda i ds \sum \frac{P_n R^{2n+1}}{a^{n+1} r^{n+1}} = \frac{R \lambda i ds}{a \sqrt{r^2 + \left(\frac{R^2}{a}\right)^2 - 2r \frac{R^2}{a} \cos \theta}} \quad (10)$$

Her kunde atter i Stedet for  $\lambda i$  indføre  $\frac{di}{dt}$ . Sættes  $a - R = h$ ,  $r - R = h_1$  og  $R \sin \theta = d$ , idet  $h$  er Telegrafledningens Afstand fra Jorden,  $h_1$  Afstanden fra Jorden for det Punkt, hvori den ved Tilbagevirkningen fra Jorden inducerede elektromotoriske Kraft er  $X$ , og  $d$  Afstanden mellem de to Punkters Lodlinier, saa vil man, da  $R$  betragtes som uendelig stor i Sammenligning med disse Afstande, erholde

$$X = \frac{di}{dt} \cdot \frac{ds}{\sqrt{(h+h_1)^2 + d^2}}. \quad (11)$$

Den fremsatte Sætning er saaledes bevist.

Ved dette Resultat reduceres den elektrodynamiske Konstant for Længdeenheden af en overjordisk Telegraftraad til

$$C = 2 \log \frac{2h}{a} + 2\pi k,$$

hvor  $h$  er Traadens Højde over Jorden,  $a$  Traadens Radius og

$k$  dens Magnetiseringsfunktion. For umagnetiske Traade bortfalder altsaa dette Led.

Benyttes denne Formel for den elektrodynamiske Konstant for Exempel paa de af Fizeau og Gounelle<sup>1)</sup> anstillede Forsøg over Elektricitetens Forplantningshastighed paa Jertraadsledningen fra Paris til Amiens, vil man, naar Magnetiseringsfunktionen antages lig 10, finde under de givne Betingelser en Hastighed af 126000 Kilometer, medens den iagttagne Hastighed var 101710<sup>km</sup>. Forskjellen imellem den beregnede og den iagttagne Hastighed bliver her betydelig mindre end efter den hidtil fulgte Beregningsmaade, og den Afvigelse, der endnu findes, kan i det væsentlige med Grund tilskrives Ledningens Isolationsfejl. Skulle overhovedet Forsøg over Elektricitetens Forplantning igjennem overjordiske Telegraftraade have theoretisk Interesse, vil det være nødvendigt at bestemme saa vel Isolationsfejls Størrelse som ogsaa ved direkte Maalinger for Jertraades Vedkommende deres elektrodynamiske Konstant.

---

<sup>1)</sup> Cpt. rendus 30. 1850.

---

## Bidrag til Cycadeernes Naturhistorie.

Med Tavle V og VI.

Af

Dr. Eug. Warming.

I det Kgl. Danske Videnskabernes Selsk. Oversigter for Aaret 1877 har jeg meddelt nogle «Undersøgelser og Betragtninger over Cycadeerne» (S. 88—144 med Tav. II—IV). Jeg har siden den Tid bestræbt mig for at faa nogle af de Lakuner fyldte, som nødvendigvis maa fremkomme ved Undersøgelser, der i saa høj Grad, som disse, afhænge af, i hvilken Udstrækning det lykkes at faa det sjældne Materiale bragt til Veje. Hvad det nu er lykkedes mig yderligere at oplyse meddeles i det følgende.

### Hanblomsten. Støvsækkenes Anlæggelse.

Den eneste Undersøgelse over Hanblomstens Udviklingshistorie, som er bekendtgjort, er Juranyis «Über den Bau und die Entwicklung des Pollens bei *Ceratozamia longifolia* Miq.» (Pringsheims Jahrb., VIII, S. 382).

Det allerførste Stadium i Støvsækkenes Dannelse har Juranyi ikke iagttaget (se hans Afhandling S. 384). Jeg har været saa heldig at kunne undersøge det paa *Ceratozamia robusta*, og denne Art tør sikkert antages heri ikke at afvige væsentlig fra alle de andre Cycadeer. Det første, der kommer til Syne paa Bagsiden af Støvbladene, nær deres Grund, er nogle lave, vorteformede Forhøjninger (V, 2)<sup>1</sup>). De ere dannede paa Emergensers

<sup>1</sup>) For Kortheds Skyld betegnes Tavlen ved Romertal, Figuren ved arabiske.

Vis, ved ikke synderlig regelmæssige Celledelinger i Vævet under Epidermis (V, 1); paa de lidt ældre træder en Anordning af de midterste Celler i lodrette Rækker ofte dog ret tydelig frem (V, 3). Disse lave Puder ere endnu ikke selve Sporehusene, de ere kun Underlag for disse, og først paa dem opstaa de.

Paa de lidt fremmeligere Udviklingstrin vise disse Puder sig nemlig svagt fordybede eller nedtrykkede i Midten (V, 3, 4), d. e., Randen hæver sig raskere end Midten. Lidt senere har der tydelig dannet sig 2—3—4—5 (hyppigst 3—4) lave Vorter paa hver af de oprindelige (V, 10), d. e., nu ere de enkelte Sporehuse anlagte. Det viser sig saaledes, at hver Gruppe af Sporehuse har en fælles Forhøjning at staa paa, der ganske kan paralleliseres med «Receptacula» for Bregnernes Sori og kaldes saaledes, særlig er der Overensstemmelse med Marattiaceerne (se Luerssen i Schenk og Luerssens Mittheilungen, Bd. I og II, og hans Medicin.-pharmaceut. Botanik, S. 577).

Hvad det histologiske angaar, er der imidlertid en væsentlig Afvigelse fra disse, i det Overhuden hos *Ceratozamia* vedbliver at være et enkelt Lag, ogsaa naar Sporehusene opstaa, og dissers Dannelse sker alene ved Delinger under Overhuden. Disse Delinger ere for saa vidt regelmæssige, som de i de yderste Celler især finde Sted efter Tangentialplanet, og de yderste Celler af det subepidermale Væv ordnes derfor til Dels i korte radiale Rækker (V; 3, 5, 6); heri maa jeg se en Overensstemmelse med Anthervæggens Dannelse hos Angiospermerne og Sporangievæggens hos Kar-Kryptogamerne.

Af «Receptacula» anlægges der 20—30 paa hver Side af Støvbladets Medianlinie, men der er Støvblade, især op mod Blomstens Spids, som kun have 10—15 paa hver Side (V, 8, 9). Ofte forekomme S sammensmæltninger, selv af Receptacula, der egentlig høre til hver sin Side af Bladfladen, saa at et paa tværs, hen over Medianlinien liggende, langt Receptaculum opstaa (V, 9); ogsaa dette finder især Sted paa de Støvblade, der staa nær ved Blomstens Spids.

Medens Receptacula før Støvsækdannelsen vare tydelig adskilte, saa at Støvbladet kunde ses alle Vegne mellem dem, om de end til sidst stødte tættere op til hverandre end tidligere, saa bliver dettes Flade helt skjult, saa snart Støvsækkene ere opstaaede.

Naar Receptacula ere blevne noget ældre, ses en Karstræng løbe ud i dem som en Gren fra Bladets Strænge (V, 7); dette har allerede f. Ex. Strasburger set.

I de unge Støvsække stiller det indre sig snart i Modsætning til det ydre ved sine fuldstændig uregelmæssig ordnede, meget større og protoplasmarigere Celler, samt mere kollenkymatisk lysbrydende Vægge (V, 5, 6). Disse Celler ere Urmoderceller for Støvkornene; men jeg kan ikke her, saaledes som hos Angiospermerne, bestemt paavise, at de staa i genetisk Forbindelse med de uden for dem liggende, mere regelmæssig ordnede Vægceller. For øvrigt foregaar den følgende Udvikling efter samme Mønster som i Angiospermernes Støvsække.

Omtrent fra det i V, 6 afbildede Udviklingstrin begynder Juranyi sin Undersøgelse (l. c. S. 384). Naar jeg undtager, at hans Figurer 1 og 2, Tav. XXXI, ikke ere ganske naturlige, og at hans Angivelse om en vis regelmæssig Firdeling af Modercellerne, som omtales S. 387, synes mig urigtig, har jeg intet bemærket, hvori hans Fremstilling afviger fra Sandheden; men jeg bør tilføje, at jeg ikke paa ethvert Punkt har kontrolleret den. Pollentetraderne ere efter mine Iagttagelser byggede ganske som Juranyi angiver. Enten ligge alle fire Celler i én Flade eller det ene Par er stillet under en Vinkel af  $90^\circ$  mod det andet (VI, 4).

Væggen mellem Parrene er stærkt fortykket; ofte falde Cellerne noget sammen, og Protoplasmaet samler sig langs med de indre Vægge som i VI, 4; den Linie, efter hvilken Indfoldningen sker, er efter alt, hvad jeg kan se, den samme, efter hvilken Indfoldningen sker i det isolerede Støvkorn (VI, 25, 26), og de smaa, vegetative Celler i Støvkornet have altsaa deres

Plads i den indre Krog i Pollentetraden, hvor alle 4 Celler støde op til hverandre.

Under Indvirkning af Kali hæver der sig ofte Kutikulablærer i Tetraderens Periferi (VI, 4: de fine, yderste Linier).

Formen af den færdig dannede Støvsæk er bekendt (V, 15). Der gaar en tydelig Fure (*s*) fra dens Top ned over Bugsiden, d. e., den mod den hele Støvsæk-Gruppens Midtpunkt vendende Side; denne Fure er Opspringnings-Sømmen.

#### Den udviklede Støvsæks Væg.

Der findes her ligesom i Angiospermernes Støvsække en Del Celler (2—3 Lag) inderst i Væggen, som opløses (*t*—*t* i V, 11), uden at jeg dog har kunnet finde noget egentligt «Tapet», der ganske kan sammenlignes med det hos disse saa almindelig forekommende. Udenfor disse forsvindende Celler følge flere Lag af andre, som i Reglen ere strakte mere eller mindre stærkt i tangential Retning, men i øvrigt ikke uddannes paa nogen særlig Maade, der kan sammenlignes med den, hvorpaa de tilsvarende «fibrose Celler» hos Angiospermerne ere uddannede. Det er Overhuden, paa hvis Udvikling der lægges størst Vægt i Cycadé-Støvsækken. Dens Celler ere fortrinsvis strakte i radial Retning (V, 11, 14), og de af dem, som omgive Spidsen af Støvsækken, der hvor Opspringnings-Sømmen ender (V, 15), ere i Tværsnit temmelig isodiametriske og blive særlig stærkt fortykkede og mere eller mindre porøse, saaledes som V, Fig. 12 viser, der netop fremstiller Spidsen (*ap*) af en Støvsæk set ovenfra; hos *Cycas* ere de undertiden saa stærkt fortykkede, at der næsten intet Lumen bliver tilbage i dem, som indtage Midten af Gruppen, og Væggene ere lagdelte. Denne Cellegruppe gaar jævnt over i de paa Støvsækkens Sider værende, mere tyndvæggede og langstrakte Overhudceller (V, 15, 12 og 13), der til Dels ere ret regelmæssig ordnede i Tværrækker.

I Opspringnings-Sømmen ere Cellerne ligeledes mindre stærkt fortykkede selv umiddelbart ved den nævnte Gruppe af topstil-

lede Celler og tillige mere langstrakte; Cellerne s—s i V, 12 ligge i Opspringnings-Sømmens øvre Ende. Denne ses i et Tværsnit i V, 14; det fremgaar heraf, at Overhudcellerne her ere lavere end udenfor den, og dernæst have de under Overhuden liggende Celler (k) et ejendommeligt mørkt, graaligt Udseende, der hidrører derfra, at de ere fyldte med mange, meget smaa Krystalgrupper, som vare særdeles utilbøjelige til at opløses af Saltsyre. Hos *Dioon* fandtes lignende Krystalgrupper endog i Overhudcellerne selv; hos *Cycas* fandt jeg dem slet ikke. Ellers synes de tre undersøgte Slægters Støvsække ganske at stemme i Bygning.

Bygningen af Væggen er saaledes ikke lidet forskjellig fra andre Støvsækkes, og det forekommer mig, at vi finde det bedste Sammenligningsobjekt i Sporangievæggen hos *Osmundaceæ* og *Marattiaceæ*, især *Angiopteris*; ganske paa samme Maade finde vi hos disse en Gruppe af særlig tykvæggede Celler om Toppen af Sporangiet, en "Ring", og ganske paa samme Maade løber der en 2—3 Celler bred Stribe af tyndvæggede Celler, mellem hvilke Opspringningen sker, fra denne Gruppe ned over Bug-siden (den mod Midten af den hele Sorus vendende Side) af Sporangiet. Af disse to Familier er Marattiaceernes naturligvis den nærmest Cycadeerne staaende, thi Sporangievæggen er her dannet af flere Cellelag lige som Støvsækvæggen, medens Osmundaceernes kun er dannet af 1 Cellelag.

Saaledes knyttes Cycadeer og Marattiaceer ogsaa paa dette Punkt til hinanden.

Om Støvkornenes Bygning og Spiring har jeg intet væsentlig nyt at meddele. Hos *Cycas sphaerica* fandt jeg kun 1 Forkim-Celle, hos *Cycas circinalis* og *Ceratozamia* sædvanlig 2, sjældent 3. Inderhinden viste sig hos *Cycas* tydelig tykkere paa det Sted, hvor det Plan, som adskiller de to sædvanlige Forkimceller, støder op til den (VI, 27).

Spiringen af *Cycas's* Støvkorn foregaar paa samme Maade som *Ceratozamia's* efter den af Juranyi givne Beskrivelse, i

alt Fald i de første, af mig iagttagne Stadier. Allerede den 3die Dag efter Udsæd paa kjødede, sukkerholdige Frugter vare Støvrør dannede, men Bakterier og Skimmel hindrede deres videre Udvikling. Stivelse dannes i stor Mængde og skjuler ofte den store Celles ingenlunde tydelige Cellekjærne; i Forkimcellerne dannes der aldrig Stivelse. Behandles de spirende Støvkorn med vandtrækkende Midler, skrumpe de to Forkimceller ind paa en saadan Maade og løsne sig saaledes fra Støvkornets Væg, at jeg maa antage, at der ingen fast Cellulosevæg er, som danner Skjæl mellem dem og staar i fast Forbindelse med det hele Støvkorns Væg (V, 16, 17; VI, 28) til Trods for, at Juranyi (S. 392) siger, at han netop ved vandtrækkende Midler tydelig har kunnet se den til Stede værende, tynde Skillevæg.

Intinen kan løsnes helt fra Exinen, men er for øvrigt meget tynd og ikke altid let at faa at se; den farves ret let blaa ved Chlorzinkjød, særlig gjælder dette det omtalte, noget tykkere Parti.

#### Æggets Anlæggelse.

Siden min første Meddelelse (l. c. S. 93) har jeg haft Lejlighed til at undersøge et yngre Trin af Ægget hos *Ceratozamia* end tidligere, om end ikke det alleryngste. Set ovenfra (VI, 1) viste Ægget sig stumpet trekantet, Mikropyle var en kredsrund Aabning, og Hindens Rand viste ikke Spor af de Indskjæringer, af det lappede Udseende, som den senere har, og som har fremkaldt den Formodning, at den skulde være dannet af flere, selvstændige Anlæg.

Nucellus er en lav, foroven afstumpet Kegel, hvis Celler neden under den tydelig som et selvstændigt Lag afsatte Overhud ere ordnede nogenlunde regelmæssig i lodrette Rækker (VI, 2). Hverken naar Nucellus betragtes i Længdesnit eller rent overfladisk ovenfra viser der sig mindste Spor af Topcelle; det er øjensynligt, at den er bleven til derved, at et Antal Celler under Overhuden i det oprindelige Æganlæg have begyndt at dele sig



ved tangentiale Vægge og ere blevne Mødre til de omtalte lodrette Cellerækker.

Allerede paa dette Stadium, hvor Ægget er  $\frac{1}{2}$  Mm. langt, og Integumentet endnu ikke er højere end Nucellus, ses der neden under denne og under Integumentets øvre Insertionslinie en kuglerund Gruppe af løst sluttende, ved Snittene let adskilte Celler (s i VI, 3), om hvilke de nærmest omgivende allerede ordne sig noget koncentrisk, i det de blive tangentialt strakte. I enkelte Tilfælde har jeg i denne Cellegruppe iagttaget en Celle, der var større end de andre og befandt sig i Gruppens Midtpunkt. Jeg maa antage den for Kimsækken, der her synes at opstaa uden nogen Tetradedeling og derfor strængt taget ikke kan sættes homolog med en Makrospore, men med en Makrospores Modercelle. Paa lidt ældre Æg har jeg gjentagne Gange set Kimsækken liggende i Æggets Indre, i den ved Resorbition af den omtalte Cellegruppes Celler dannede Hulhed, som en meget tyndvægget, ved Snittet og maaske ogsaa ved Reagenserne uregelmæssig sammenfoldet Sæk. Den har allerede nu sin egen, selvstændige Væg, og heri er der en Afvigelse fra Angiospermerne, hvor jeg aldrig har iagttaget noget saadant. Senere bliver Kimsækkens Væg meget tykkere og endog tydelig lagdelt, hvad jeg har omtalt tidligere (l. c. S. 100); jeg har i VI, 5—7 givet nogle Afbildninger af den; Fig. 5 viser et Længdesnit gennem den unge Væg og den op til den liggende (paa enkelte Punkter fra den løsrevne) Protoplasma-beklædning med flere Cellekærner, — den begyndende Frøhvidedannelse; Fig. 7 viser en ældre, tydelig lagdelt Væg i Tværsnit; det yderste Lag er radiale stribet, ligesom dannet af smaa, prismatiske Legemer, der i Fig. 6 ses ovenfra. Paa dette Stadium farves Væggen helt gul af Chlorzinkjod.

#### Pollenkamret

har jeg paa ny havt Lejlighed til at iagttage saa vel hos *Ceratozamia* som hos *Cycas* og *Dioon*. Det har, ligesom Gymnosperm-

Ægget i det hele, for ganske nylig været Gjenstand for en Undersøgelse af Bertrand (Étude sur les téguments séminaux des végétaux phanérogames gymnospermes, i Annales des sciences natur., Ser. VI, tom. 7, S. 60—92; udgivet i Febr. 1879). Han paaviser, at Pollenkamret findes hos alle Gymnospermer, baade nu levende og fossile, og er en Ejendommelighed for dem; det er størst hos de (geologisk) ældste Arter, mindst hos Cupressineerne, hvilke han betragter som den fylogenetisk yngste Gruppe. Han angiver, at der efter Brongniarts Meddelelse om Pollenkamret (i 1875) intet er blevet publiceret om det, og at det har været ukjendt for alle de tidligere, talrige Undersøgere. Lige saa lidt som han altsaa har taget Hensyn til min første Afhandling, der er bleven tilsendt ham, lige saa lidt kjender han til de spredte Angivelser om Pollenkamret, som findes hos andre Forfattere, saasom den af ham selv citerede Strasburger. I dennes Værk «Die Coniferen und Gnetaceen» omtales det f. Ex. S. 15, 61, 65, 68, 77, 87, 266, 272 (for Araucaria, Cunninghamia, Ephedra, Salisburia o. a.).

Efter Bertrand skal Pollenkamret være et Slags stort Intercellular-Rum, opstaaet derved, at Cellerne i Spidsen af Nucellus vige ud fra hverandre; men en Resorbition af Cellevægge finder dog aabenbart ogsaa Sted, derpaa tyde Siderne af det ældre Pollenkammer, i det Cellerne dér ere sønderrevne og Væggene mere eller mindre uregelmæssig opsvulmede.

#### Archegonierne.

Jeg har ingen nye Iagttagelser med Hensyn til den første Anlæggelse, men skal blot bemærke, at jeg har haft Lejlighed til gjentagne Gange at betragte Archegoniernes Hals, og jeg har ingen Undtagelse fundet fra min tidligere Angivelse, at der kun er 2 Halsceller, som til sidst hæve sig næsten halvkugleformig svulmende i Vejret op i Frøhvidegruben. — Hos *Cycas circinalis* har jeg en Gang set Archegonierne grupperede, som angivet VI, 29, i en ved en lav Tværbro delt Frøhvidegrube.

Derimod har jeg en Rettelse at foretage med Hensyn til de senere Stadier i Archegoniets Udvikling. Mit tidligere Materiale lod mig i Uvished om den Cellekjærnes Skjæbne, som oprindelig findes i Centralcellens øvre Ende, og førte mig til Angivelsen af en Kanalcelle. Jeg kan nu bedre oplyse dette. Der findes en stor Cellekjærne i de unge Centralceller højt oppe i deres Spids lige under Halsen. I nogle Tilfælde (f. Ex. VI, 8) ligger den saa tæt op til Archegonievæggen, at den kun nedad til ses adskilt fra Centralcellens Protoplasma ved en yderst fin Linie; men for øvrigt er dens Protoplasma langt mindre kornet, langt mere homogent og gulligt end Centralcellens. I andre Tilfælde (f. Ex. VI, 10) ligger den kun ud til Siden tæt op til Archegonievæggen, men er fri saa vel opad til som nedad til; og endelig er der Tilfælde (f. Ex. VI, 11 og 12), i hvilke den ligger aldeles frit i Centralcellens øvre halsformede Del. I de to første Tilfælde ligger den Fejltagelse nær, at der er 1—2 Kanalceller til Stede, og jeg har undertiden havt Møje med at forvise mig om, at det var en stor Cellekjærne, der fremkaldte dette Udseende, saa meget mere som den har en stor Nucleolus, der lettelig anses for at være selve Nucleus.

Senere synker Cellekjærnen dybere ned i Archegoniet; i VI, 13 er den endnu kun kommen lidt neden for Centralcellens Spids<sup>1)</sup>, men i Fig. 14 ses den endog neden for Midten af Centralcellen, omgivet af en tilsyneladende koaguleret Protoplasma-masse. Tillige er det af disse Figurer tydeligt, naar man tager deres forskellige Forstørrelsesgrad i Betragtning, at Cellekjærnen under denne Bevægelse ned i Archegoniet voxer i Størrelse.

<sup>1)</sup> Dette Stadium er det samme, som jeg tidligere har afbildet (l. c.) Tav. II, Fig. 21; det dér med "nc?" mærkede Legeme er virkelig Nucleus, men en Fejltagelse har indsneget sig, i det jeg har troet at se en Linie som afgrænsede det halsformede, øverste Stykke af Centralcellens Protoplasma som en egen, med k mærket Celle. Denne Linie maa være fremkommen ved den Rand, som dannes der, hvor det snævrere Parti gaar over i det bredere, og ved den Forskjel i Gjennemskinnelighed, som dermed følger; et tilsvarende Billede er VI, 9 og 12.

Den er altid let at kjende paa dens mere kornfrie, klare, i Kali mere gullige Protoplasma, og den har altid en meget skarp Begrænsning, saa længe jeg har kunnet følge den. Dette har desværre ikke kunnet være lige til Enden, det vil sige til Kimdannelsens Begyndelse, fordi alle Æg i de siden min første Afhandling undersøgte Blomster af ubekjendte Grunde, omtrent midt i Avgust ere slaaede fejl (kun i et eneste fandtes Kimtraad dannet), og paa de efter det i VI, 14 afbildede følgende Udviklingstrin klumpede Protoplasmaet i Centralcellen sig altid sammen, blev mørkt, fuldt af uregelmæssige Hulheder og gik til Grunde, og rimeligvis er den Koagulering af Protoplasmaet om Cellekjærnen, som iagttages i VI, 14 allerede et Tegn paa Død. Op til Archegonievæggen danner der sig i aborterende Æg en ejendommelig, tyk, klar Hinde af bruskagtig-gelatinøs Beskaffenhed.

Der er altsaa her endnu en væsentlig Lakune i Cycadeernes Naturhistorie at udfylde, nemlig Kimdannelsens Begyndelse.

Efter at Cellekjærnen har forladt den øvre, halsformede Del af Centralcellen, viser denne sig alene fyldt med det sædvanlige Protoplasma; jeg kan ingen Kanalcelle finde og min tidligere Angivelse af en saadans Forekomst beror paa en Forvexling med Cellekjærnen. Der forekommer ikke saa sjældent Archegonier, hvis øvre Parti former sig som antydet i VI, 9, i det der optræder uregelmæssige Vakuoler; ligeledes kan Protoplasmaet trække sig tilbage fra Væggen, og det kan da faa Udseende af, at der allerøverst er dannet en selvstændig Celle med Cellekjærne. I saadanne Tilfælde ligger Fejltagelsen nær, og man kommer kun til et sikkert Resultat, naar man véd, paa hvilket Udviklingsstadium Ægget overhovedet befinder sig, kjender de nærmest foran gaaende og nærmest efterfølgende Æg.

Strasburger har i sin Bog «Über Zellbildung und Zelltheilung», Jena, 1876, S. 295 angivet, at han hos *Cycas sphaerica* har fundet Kanalcellen «sehr schön entwickelt». Jeg skulde tro, at han har begaaet den samme Fejltagelse som jeg, thi det Materiale af *C. sphaerica*, som han har benyttet, stammer, saa

vidt jeg véd, fra vor Have, fra samme Kilde, hvorfra jeg har mit. Alle de af mig undersøgte *Cycas*-Æg, saa vel de, der vare avlede i vor Have, som de i Musæet i Spiritus opbevarede, der af Kamphövener ere samlede paa Nikobar-Øerne, stemme nøje med *Ceratozamia*s, til hvilken de givne Afbildninger Tav. VI høre.

Den Cellemasse, som findes i *Cycas*-Ægget neden for Kim-sækken og senere neden for den samme udfyldende Frøhvide, troede jeg tidligere vilde blive en Slags Perisperm. Paa de mange Æg af en i 1878 afblomstret *Cycas circinalis*, som jeg har undersøgt, men som ganske vist bleve sterile, om end Frøhviden blev stor og melstofrig, bleve den til et svampet, brunt, tørt, næringsløst Væv; at dette skulde tjene til Næring er næppe rimeligt.

#### Tenformede Krystalloider.

I min første Afhandling omtaler jeg S. 102—103 nogle mærkelige, tenformede Legemer, som fra et vist Udviklingsstadium af ere til Stede i store Mængder i Archegoniernes Protoplasma. Jeg har paa ny havt Lejlighed til at iagttage dem og det i særdeles store Mængder især i aborterende Æg; det er især i Centralcellens Periferi og nær op til dens Væg, at de findes lejrede. Tværsnittet er ofte meget tydeligt, undertiden endog skarpt 6-kantet (VI, 15), og der gaar da ogsaa tydelige Kanter ned ad disse Legemers Sider. De faa derved noget mere Udseende af Krystaller, og jeg antager, at Benævnelsen Krystalloider er den rigtigste. De synes at opstaa pludselig og i omtrent fuld Størrelse, altsaa ikke som Stivelsekorn, der fra en ringe Begyndelse efterhaanden voxe ud; thi skjønt jeg har iagttaget en stor Mængde af Æg, har jeg dog aldrig set nogen, der kunde antages for at være et ganske lille, netop tilblivende Exemplar, og man kan finde dem i nogle Æg, medens der i andre, som tages lige ved Siden af disse, ikke er Spor af dem.

I aborterende Ægs Archegonier har jeg ogsaa iagttaget en Slags naale- og pladeformede Krystaldannelser, om hvilke jeg for øvrigt intet nærmere kan meddele.

#### Kimdannelsen.

Det er allerede nævnt, at jeg endnu ikke har kunnet faa de første Stadier at se, saaledes at Oprindelsen til Kimtraaden endnu er fuldstændig ukjendt. Derimod kjender jeg nu noget mere til de senere Udviklingstrin, særlig selve Kimens Anlæggelse.

Jeg har i min første Afhandling angivet, at Kimen i alt Fald hos *Ceratozamia* først dannes, efter at Frøet er modnet og har løsnet sig fra Frugtbladet, og jeg maatte end videre slutte, at Kimen kun dannede sig, naar Frøet blev saaet. Jeg har faaet ny Bekræftelse herpaa, i det det aldrig er lykkedes mig at finde nogen Kim i *Ceratozamia*-Frø, som ikke ere blevne udsaaede, medens den derimod om ikke altid, saa dog meget hyppig dannede sig i de udsaaede, naar der overhovedet var en Kimtraad kommen til Udvikling i disse.

Der udsaaedes i 1878 en stor Del, for den ydre Betragtning fuldstændig normalt udviklede og modne, spiredygtige Frø af fire *Ceratozamia*-Frugter, men i Frøene af de 3 Frugter var der ingen Kimtraad dannet (i alt Fald i de undersøgte Exemplarer), og naar undtages et eller maaske to Frø, var der heller ikke et eneste af alle disse, af hvilket der kom en Kimplante frem; derimod udviklede disse Frø sig paa en Maade, som neden for skal omtales. Af de udsaaede Frø af den 4de Frugt spirede derimod den allerstørste Del, og Kimplanterne kom til Syne efter et halvt Aars Tid. I det der i Løbet af Sommeren fra Tid til anden optoges Frø, fik jeg nogenlunde de forskjellige Stadier i Kimdannelsen at se; her bør det dog bemærkes, at Frøene ikke fulgtes ad i Kimdannelse, saa at et senere optaget Frø ikke altid indesluttede en ældre Kim end et tidligere optaget.

Et af de første Udviklingstrin er afbildet VI, 20 i et Længdesnit. Kimbladet er en hesteskoformet Valk, der fra Medianlinien jævnt tager af i Højde mod begge Sider, og som rimeligvis har begyndt sin Udvikling ganske ensidig for lidt efter lidt at brede sig til Siderne; foruden det ses endnu en svagt hvælvet Stængel-spids, men intet andet Kimblad eller noget som helst Spor til et saadant. Nede i Kimens Grund, der ved en Indsnøring er afsat imod den tykke Kimtraad, ses de udstraalende Linier, som betegne Rodhætte-Dannelsen, og som ville gjenfindes f. Ex. paa Strasburgers Figurer af Conifer-Kim («Die Coniferen und Gnetaceen», Taf. X, 9, 10 og XXIV, 22 af *Thuja*; Taf. XI, 33 af *Pinus* o. s. v.).

I Fig. 16—19, VI, ses lignende, unge Kim i forskellige Stillinger tillige med en Del af deres Kimtraad, der i sin nedre Ende er langt mægtigere end højere oppe, saaledes som jeg allerede har afbildet det i min tidligere Afhandling (se ogsaa VI, 21).

Ældre Kim ere afbildede i VI, 22—23. I Fig. 22 ses en Kim i Længdesnit. Kimbladet er højere og mægtigere end i Fig. 20 og dækker paa et saadant, mediant Længdesnit lige saa stor en Strækning af Kimanlæggets Overflade som Stængel-spidsen (*pv*); en svag Udbugning paa dennes venstre Side antyder sikkert Dannelsen af et næste Blad. Stængel-spidsens Indre har, ligesom Rodspidsens, differentieret sig; den har en skarpt afsat Epidermis, men under denne kommer der strax et temmelig uordnet Væv, der vist har Initialceller lige i Spidsen under Epidermis og maaske endog kunde have en Topcelle der. Længden af det hypokotyle Stængelstykke og Radicula er ganske overordentlig ubetydelig. De bølgede Figurer, som især træde tydelig frem paa Snitfladen af Kimbladet, ere Garvesyre-Celler.

Fig. 21 forestiller en endnu ældre Kim, hvis Kimblad har lukket sig helt sammen om Stængel-spidsen.

Det ældste af de tegnede Udviklingstrin er Fig. 24 (et Længdesnit). Kimtraadens Væv ere her indskrumpede, og det 2det Blad paa Planten (1ste efter Kimbladet) er meget tydeligt (*f*).

Heraf fremgaar, at Kimen hos *Ceratozamia* danner sig i Enden af Kimtraadens tykke Del og har en ubetydelig Længde i Sammenligning med denne, samt i Begyndelsen en Tykkelse, der er den samme som dens; at den dannes i alt væsentligt som hos Conifererne, men kun har et eneste Kimblad og en overordentlig kort hypokotyl Del og Radicula. Radicula-Enden af Kimen naar snart helt hen til Mikropyle, i det Kimen voxer ud og sammentrykker den efterhaanden visnende Kimtraad; derimod bliver Kimbladets Spids liggende omtrent paa det Punkt, til hvilket Kimtraadens Spids var trængt ned, og hvor Kimdannelsen altsaa tog sin Begyndelse.

#### Golde Frøs Spiring.

Det berøtes ovenfor, at der ogsaa fandt en Slags Spiring Sted af de Frø, som ikke indeholdt nogen Kim. Hermed forholder det sig saaledes. Stenen sprænges i en eller anden af dens tre stumpe Kanter, medens Reglen for den normale Spiring er, at Kimroden bryder ud igjennem Mikropyle-Enden saaledes som afbildet i min første Afhandling Tav. IV, Fig. 8, uden at Skallen ellers revner. Frøhviden maa altsaa have faaet et større Rumfang. Dernæst ses det højt mærkværdige, at Frøhviden farver sig, ofte endog intensivt, grønt, saa vidt som den er bleven blottet og udsat for Lyset; jeg kan ikke adskille det dannede Farvestof fra Klorofyl, men maa tilføje, at en spektroskopisk Analyse ikke har kunnet foretages; det var i de fleste Tilfælde bundet til amorft Protaplasma, og kun enkelte Gange fandtes det bundet til bestemt formede Korn. Endelig skal bemærkes, at i alle de Celler, hvor denne Klorofyldannelse havde fundet Sted, var Stivelsen, som tidligere havde været til Stede, forsvundet.

Jeg slutter heraf, at der paa Stivelsens Bekostning er blevet dannet Klorofyl paa de for Lyset udsatte Dele af Frøhviden. Dette hidtil enestaaende Exempel paa en klorofylholdig Frøhvide og paa en selvstændig Udvikling af Frøhviden i et goldt Frø faar sin store Betydning og Interesse, naar man erindrer, at



Frøhviden her er homolog med Karkryptogamernes Forkim, og at vi befinde os blandt de allerlaveste Blomsterplanter, Karkryptogamernes, særlig Bregnernes nære Frænder. Intet Under da, at Forkimen endnu har noget af den grønne, frit vegeerende Bregne-Forkims Natur i sig.

I Frøhvidens Indre findes der i de med Kim udstyrede Frø et Parti, der i Omfang svarer til det Omraade, som den udvoxne Kim vil komme til at indtage, og som antager en ejendommelig, brusket Beskaffenhed og bliver mørkere end det hvide, stivelsesrige Væv uden om; Cellevævet som saadant undergaar ingen paafaldende Forandringer i dette Parti, men Stivelsen er fjærnet. Ogsaa i de gølge Frø uddannes dette Væv paa denne Maade, og denne Omdannelse af det staar saaledes ikke i nogen Forbindelse med Kimdannelsen.

### Forklaring af Figurerne.

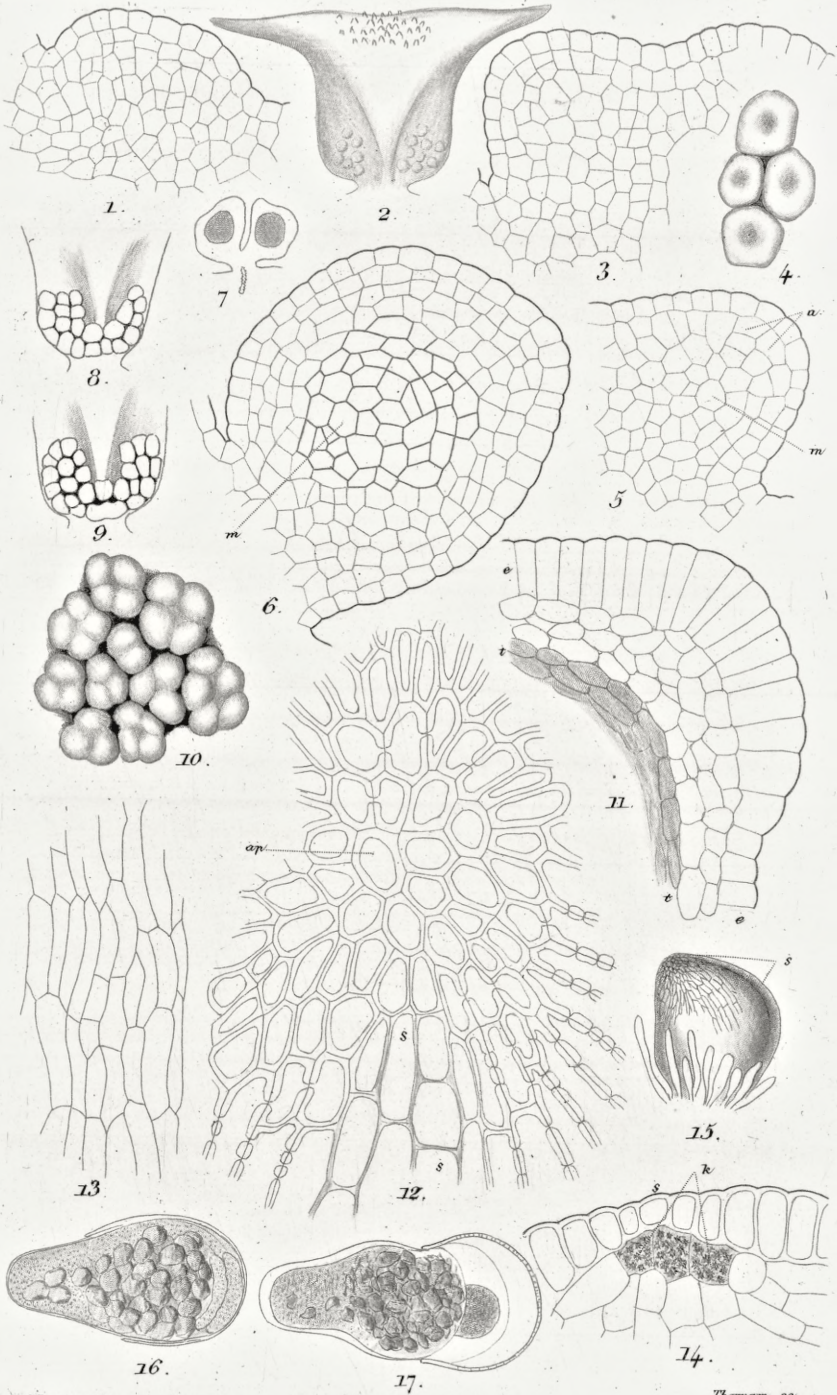
#### Tav. V.

Fig. 1—15. *Ceratozamia (brevifons og robusta)*.

- 1. Receptaculum for Støvsække i Længdesnit ( $1^{50}/1$ ).
- 2. Ungt Støvblad set fra Undersiden ( $1^2/1$ ).
- 3. Receptaculum med begyndende Støvsækdannelse i Længdesnit ( $1^{50}/1$ ).
- 4. Gruppe af 4 Receptacula med begyndende Støvsækdannelse, set ovenfra.
- 5. Del af et Receptaculum med Støvsækdannelse i Længdesnit ( $1^{50}/1$ ); Cellerne *m* ere Urmoderceller for Støvkornene, *a* for Væggen.
- 6. Lignende, men ældre Stadium.
- 7. Sorus af Støvsække i Længdesnit; det mørke betegner Støvkorn-Modercellerne; under Stilken (Receptaculum) ses Karstrængen.
- 8; 9. Grunddele af to unge Støvblade; svagt forst.
- 10. Gruppe af 10 unge Sori, set ovenfra og svagt forst.
- 11. Længdesnit gennem Støvsækvæggen ( $1^{90}/1$ ). *e—e*, Epidermis; *t—t*, Celler som opløses.
- 12. Den Gruppe af Overhudceller, som findes i Toppen af Støvsækken (se Fig. 15), betragtet ovenfra; *ap*, Spidsen; *s—s*, Opspringningssuturen.
- 13. Overhuden fra Støvsækkens Sider, set ovenfra ( $1^{50}/1$ ).
- 14. Snit lodret paa Opspringningssuturen ( $1^{90}/1$ ).
- 15. Støvsæk, set fra Siden, svagt forstørret.
- 16—17. *Cycas circinalis*. Spirende Støvkorn.

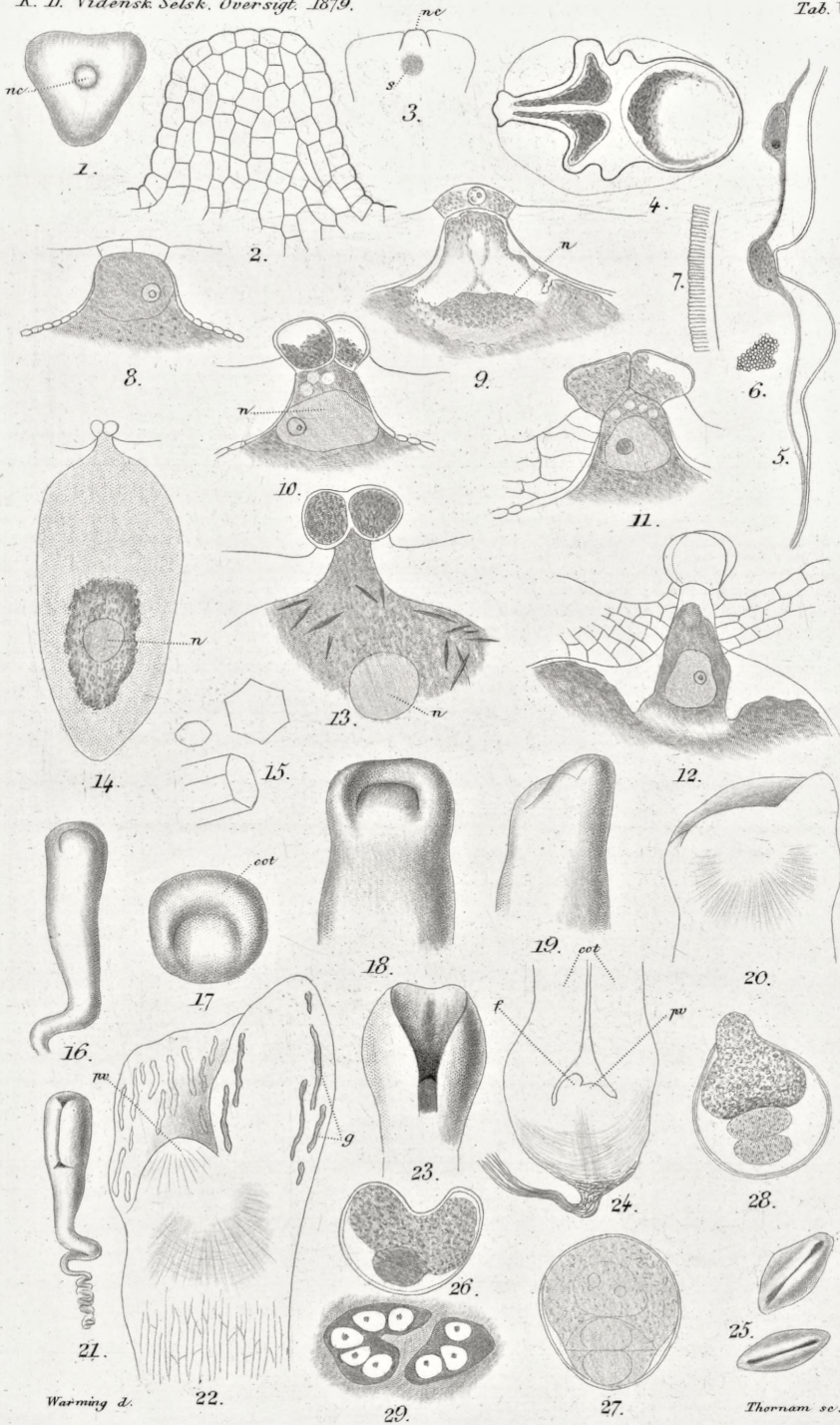
## Tav. VI.

- Fig. 1—3. *Ceratozamia brevifrons* og *robusta*.
- 1. Et ganske ungt Æg, betragtet ovenfra. Svagt forstørret.
  - 2. Æggets Nucellus i Længdesnit (<sup>150</sup>/<sub>i</sub>).
  - 3. Samme Æg som Fig. 1, i Længdesnit.
  - 4. En Støvkorn-Tetrade af *Cycas circinalis* (<sup>700</sup>/<sub>i</sub>).
  - 5—7. *Dioon imbricata*.
  - 5. Længdesnit gennem Væggen af Kimsækken med det op til den liggende Protoplasmalag, i hvilket ses to Cellekærner (<sup>150</sup>/<sub>i</sub>).
  - 6—7. Væggen af den gamle Kimsæk set fra Fladen og i Gjennemsnit.
  - 8—22. *Ceratozamia*.
  - 8. Længdesnit gennem den øvre Ende af et Archegonium; Cellekærnen ligger lige op til Halscellerne og til Siderne af Archegoniets Væg.
  - 9. Et lignende, af et noget abnormt Archegescum.
  - 10. Et ældre Archegonium i Længdesnit. Halonillerne rage stærkt frem; Kjærnen, *n*, ligger ud til Siderne tæt op til Archegonievæggen.
  - 11. Et lignende, hvis Kjærne ligger helt fri.
  - 12. Lig det forrige, men Protoplasmaet i Centralcellen har paa Siderne trukket sig tilbage fra Archegonievæggen.
  - 13. Et Stadium, der er ældre end det foregaaende. Kjærnen, *n*, er sunket ned i Centralcellen.
  - 14. Et endnu ældre Stadium, svagere forstørret. Kjærnen er dybt neden for Midten.
  - 15. Krystalloider fra Centralcellens Protoplasma, de to i Tværsnit.
  - 16. Ung Kim med Enden af Kimtraaden.
  - 17. Samme betragtet fra Enden, saa at Omfanget af Kimbladet (*cot*) ses.
  - 18, 19. En Kim forfra og fra Siden.
  - 20. En ung Kim i Længdesnit.
  - 21. En Kim, hvis Kimblad allerede er ret stort, med en Del af Kimtraaden.
  - 22. Længdesnit gennem en ung Kim; *g*, Garvesyregange; *pv*, Væxtpunkt for Stænglen.
  - 23. En Kim paa omtrent samme Udviklingstrin som Fig. 22, set forfra.
  - 24. Længdesnit gennem en ældre Kim; Kimtraaden er skrumpet ind. *f*, det første Blad efter Kimbladet; *pv*, Stænglens Væxtpunkt; *cot*, Kimbladet.
  - 25—28. *Cycas circinalis*.
  - 25. Tørre Pollenkorn.
  - 26. Pollenkorn i optisk Længdesnit, med Indfoldning af Væggen.
  - 27. Pollenkorn i optisk Længdesnit; Intinens Fortykkelse ud for de to smaa Celler og disses Cellekærner ses.
  - 28. Pollenkorn behandlet med vandtrækkende Midler.
  - 29. *Cycas circinalis*. Der er to Frøhvidegruber med henholdsvis 3 og 5 Archegonier.



Warming del.

Thornum sc.



Warmington d.

Thornam sc.

## Nogle Egenskaber ved Kurver af fjerde Orden med to Dobbelpunkter.

Af

**H. G. Zeuthen.**

1. Fremstilling ved Projektion. Naar man fra et vilkaarligt Punkt af Rummet projicerer en Rumkurve  $r_4$  af fjerde Orden, første Art,  $\sigma$ : Skjæringskurven mellem to Flader af anden Orden, bliver Projektionen paa en Plan en Kurve af fjerde Orden,  $k_4$ . Gjennem Skjæringskurven gaa nu ikke blot de to givne Flader, men hele det ved disse bestemte Fladebundt. I dette er der ogsaa en Flade, som gaar gjennem Projektionscentret  $P$ , og i denne er der — da enhver Flade af anden Orden kan frembringes ved to Rækker (reelle eller imaginære) retliniede Frembringere — en Frembringer af hver Række, som gaar igjennem  $P$ . Hver af disse skjærer enhver anden Flade i Bundtet, altsaa ogsaa Rumkurven, i to Punkter og bliver altsaa en Dobbeltsekant; dens Spor bliver da et Dobbelpunkt paa Projektionen  $k_4$ . Denne faar saaledes to Dobbelpunkter.

Omvendt kan enhver plan Kurve af fjerde Orden med 2 Dobbelpunkter  $k_4$  opfattes som Projektion af en Rumkurve af fjerde Orden, første Art,  $r_4$ . Vi skulle se, at vi endog, foruden Projektionscentret  $P$ , som kan vælges helt vilkaarligt, kunne vælge 4 Punkter af  $r_4$  vilkaarligt paa Keglefladen  $Pk_4$ , der projicerer  $k_4$ .

Bevis. Man lægger en Flade af anden Orden  $\psi_2$  gennem de Linier, som projicere Dobbelpunkterne, og de 4 valgte

Punkter af Keglefladen  $Pk_4$ . Denne skjærer  $Pk_4$  to Gange langs hver af denne Kegleflades to Dobbeltfrembringere og altsaa tillige i en Rumkurve af fjerde Orden. Gjennem 8 Punkter af denne lægges en fra  $\psi_2$  forskjellig Flade af anden Orden  $\varphi_2$ . Projektionen af Skjæringslinien ( $\varphi\psi$ ) mellem  $\varphi_2$  og  $\psi_2$  vil da have de samme to Dobbeltpunkter som  $k_4$  og endnu gaa gennem 8 af  $k_4$ 's Punkter. Disse, der kunde være 8 vilkaarlige Punkter af  $k_4$ , kunne altsaa være valgte saaledes, at de i Forbindelse med de to givne Dobbeltpunkter fuldkommen bestemme en Kurve af fjerde Orden. Projektionen af ( $\varphi\psi$ ) maa saaledes falde sammen med  $k_4$ .

Da vi paa denne Maade ere satte i Stand til at anvende Sætninger om et Fladebundt af anden Orden ved den Undersøgelse, som her skal beskæftige os, vil Overblikket over denne vistnok lettes ved, at vi forud minde om nogle af de vigtigste af disse Sætninger.

Fladebundtet skjærer en vilkaarlig ret Linie i en Række Punkter i involution. — To Punkter, der ere konjugerede med Hensyn til to Flader i Bundtet, ere det altsaa med Hensyn til dem alle. Heraf følger, at et Punkts Polarplaner med Hensyn til Fladerne danne et Planbundt; dettes Axe kunne vi kalde Punktets Polaraxe med Hensyn til Fladebundtet. — Lader man i Polarplanbundterne til to Punkter  $P$  og  $Q$  Polarplanerne med Hensyn til samme Flade svare til hinanden, blive Bundterne projektive; de frembringe da en Flade af anden Orden, hvis Frembringere af den her angivne Frembringelse blive Polarlinierne til en fast Linie  $l$  (Linien  $PQ$ ) med Hensyn til de enkelte Flader i Bundtet, medens Frembringerne af anden Frembringelse blive Polaraxerne til den samme Linie  $l$ 's Punkter med Hensyn til Fladebundtet. Denne Flade ville vi kalde  $l$ 's Polarflade med Hensyn til Fladebundtet. — Polarplanbundterne til tre Punkter  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  frembringe en Rumkurve af tredie Orden, som i Forbindelse med  $Q$ 's Polaraxe danner den fuldstændige Skjæringskurve mellem  $PQ$ 's og  $QR$ 's Polarflader;

den bliver geometrisk Sted for Polerne til Planen  $\pi$  gennem  $P$ ,  $Q$  og  $R$ , eller for de Punkter, hvis Polaraxer ligge i  $\pi$ , og dens Dobbeltsekanter ere Polaraxer til Planens Punkter; denne Kurve ville vi kalde Planen  $\pi$ 's Polarkurve med Hensyn til Fladebundtet. — To Planer  $\pi$  og  $\alpha$ 's Polarkurver, der begge ligge paa Skjæringslinien  $\pi\alpha$ 's Polarflade, skjære hinanden i 4 Punkter. Disse 4 Punkters Polaraxer skulde — uden at falde sammen med Skjæringslinien, der i Almindelighed slet ikke er nogen Polaraxe — ligge baade i  $\pi$  og i  $\alpha$ , hvilket kun kan forklares derved, at Punkterne faa samme Polarplaner med Hensyn til alle Flader i Bundtet, hvorved deres Polaraxer blive ubestemte. Polarplanerne til hvert af disse Punkter gaa gennem de 3 andre. De Flader i Bundtet, som gaa gennem disse Punkter, ere Kegleflader. Gennem de samme Punkter gaa alle Polarflader og Polarkurver til Rummets rette Linier og Punkter.

En ret Linie  $p$ , som er Polaraxe til et Punkt  $P$ , er Frembringer (af den Frembringelse, som ovenfor kaldtes «anden») i Polarfladen til enhver ret Linie gennem  $P$  og Dobbeltsekant til Polarkurven til enhver Plan gennem  $P$ . Gaar  $P$ 's Polaraxe gennem et Punkt  $Q$ , ere  $P$  og  $Q$  konjugerede med Hensyn til alle Flader i Bundtet, og  $Q$ 's Polaraxe maa da ogsaa gaa gennem  $P$ . Heraf slutter man, at Polarfladen til Polaraxen til et Punkt  $P$  er en Kegleflade med  $P$  til Toppunkt, og at, naar omvendt en Polarflade er en Kegleflade med Toppunkt  $P$ , svarer den til Punktet  $P$ 's Polaraxe. [Idet saaledes de Polaraxer, som gaa gennem et givet Punkt, danne en Kegleflade af anden Orden, danne alle Polaraxer et saakaldt Liniekomplex af anden Orden. De Polaraxer, som ligge i en Plan, indhyles af et Keglesnit.]

Naar man forbinder et bevægeligt Punkt  $P$  af en ret Linie  $l$  med  $P$ 's Polaraxe  $p$  ved en Plan, vil denne skjære  $l$  og  $l$ 's Polarlinier med Hensyn til to vilkaarlige Flader i Bundtet i projektive Punktrækker og altsaa indhyles af en ufoldelig Flade af tredje Klasse. Er  $l$  selv en Polaraxe, dens Polarflade altsaa en Kegle-

flade, ville to af de projektive Punktrækker vel blive af en saadan særegen Beskaffenhed, at Beviset bliver ubrugeligt, men Sætningen maa vedblive at finde Sted i dette Grænsetilfælde. Kun bliver da ogsaa den udfoldelige Flade en Kegleflade med samme Toppunkt som  $l$ 's Polarflade og med Planen gennem  $l$  til dobbelt Tangentplan, idet  $l$ 's Polarflade skjærer  $l$  i to Punkter.

Den Flade i Bundtet, som gaar gennem Punktet  $P$ , berører den Plan, der forbinder  $P$  med sin Polaraxe. Den nys fundne udfoldelige Flade er saaledes ogsaa Indhyllingsflade for Tangentplanerne i Punkter af  $l$ . Linien  $l$ 's Polarflade gaar gennem Røringspunkterne for alle Tangentplaner fra  $l$ ; (det geometriske Sted for disse Røringspunkter er en paa denne Polarflade beliggende Kurve af femte Orden, som der dog ikke skal gjøres Brug af her). En Plans Polarkurve skjærer Planen i de 3 Røringspunkter med Flader i Bundtet.

Analytiske Beviser for de her opstillede Sætninger, hvis geometriske Begrundelse i det mindste er antydet ved Sammenstillingen, ere dels bekjendte, dels lette at danne.

2. Særegt System af firdobbelt rørende Keglesnit. Idet vi som i Nr. 1 ved  $\varphi_2$  betegne en vilkaarlig Flade af anden Orden gennem  $r_4$ , ses det, at den tilsyneladende Kontur  $f_2$  af  $\varphi_2$ , projiceret fra et Punkt  $P$ , vil være et firdobbelt rørende Keglesnit til  $r_4$ . Konturen  $f_2$  vil nemlig berøre Projektionen af enhver Kurve paa  $\varphi_2$  i alle de Punkter (imaginære som reelle), som de have fælles. Den virkelige Konturs Plan, som er  $P$ 's Polarplan med Hensyn til  $\varphi_2$ , vil fremdeles skjære den Flade  $\varphi_2$  i Bundtet, som gaar gennem  $P$  i et Keglesnit, hvis Projektion  $g_2$  gaar gennem de 4 Røringspunkter mellem  $l_4$  og  $f_2$  samt gennem de to Dobbelpunkter paa  $r_4$ .

Sætter man efterhaanden i Stedet for  $\varphi_2$  alle Flader i Bundtet, danne  $P$ 's Polarplaner med Hensyn til disse (som anført i Nr. 1) selv et Bundt, hvis Axe maa ligge i  $\varphi_2$ 's Tangent-



plan i  $P$ , som selv er en Polarplan. Denne Axe skjærer  $\phi_2$  i to faste Punkter af Frembringerne i  $P$ , og Sporene af Tangentplanerne i disse ville stedse berøre Keglesnittet  $g_2$  i  $r_4$ 's Dobbelpunkter. Altsaa:

Til en plan Kurve af fjerde Orden  $k_4$  med to Dobbelpunkter hører et enkelt uendeligt System fir-dobbelt rørende Keglesnit  $f_2$ , hvis Røringspunkter ligge paa Keglesnit  $g_2$ , som gaa gennem Dobbelpunkterne og i disse have faste Tangenter.

Det er dette «særegne» System af fir-dobbelt rørende Keglesnit — foruden hvilket Kurven har andre, som bestemmes paa anden Maade — som her skal beskæftige os, idet vi skulle benytte den stereometriske Fremstilling til Udledning af saadanne Egenskaber ved Kurven, som staa i Forbindelse med dette System. Foruden nye Egenskaber skulle vi for Sammenhængens Skyld ogsaa medtage saadanne, som ere indbefattede i mere eller mindre bekendte Sætninger om fir-dobbelt rørende Keglesnit til en almindelig Kurve af fjerde Orden.

3. Forbindelse mellem Keglesnit i det særegne System. Vi skulle gjøre ny Anvendelse af, at  $P$ 's Polarplaner  $\alpha$  med Hensyn til Fladerne  $\varphi$  danne et Bundt.  $\alpha, \alpha', \alpha'' \dots$  være Polarplanerne med Hensyn til  $\varphi_2, \varphi_2', \varphi_2'' \dots$ , og  $f_2, f_2', f_2'' \dots$  være disse Fladers tilsyneladende Konturer. Planen  $\alpha$  skjærer  $\varphi_2'$  i et Keglesnit, hvis Projektion  $l_2'$  dels maa gaa igjennem  $f_2$ 's 4 Røringspunkter med  $k_4$ , dels maa berøre  $f_2'$  i dennes 2 Skjæringspunkter med Linien  $d$  gennem  $k_4$ 's Dobbelpunkter, eftersom denne Linie er Projektion af Polarplanbundtets Axe. Keglefladen  $Pl_2'$ , som saaledes skjærer  $\varphi_2'$  i ét Keglesnit, vil skjære den i endnu et, hvis Plan  $\alpha''$  gaar gennem Skjæringslinien  $\alpha\alpha''$  og altsaa ogsaa hører til Bundtet af Polarplaner, og som er harmonisk forbundet med  $\alpha$  med Hensyn til  $\alpha'$  og til den Plan  $Pd$  i dette Bundt, som gaar gennem  $P$ . Planen  $\alpha''$

er Polarplan til  $P$  med Hensyn til en ny Flade  $\varphi_2''$  i Bundtet, og  $l_2'$  gaar altsaa gennem  $f_2''$ 's 4 Røringspunkter med  $k_4$ .

$\varphi_2$  og  $\varphi_2''$  kunne her være to hvilke som helst Flader i Bundtet,  $f_2$  og  $f_2''$  altsaa to hvilke som helst Keglesnit i det særegne System, idet  $\alpha'$  da blot bestemmes som den Plan i Polarplanbundet, som er harmonisk forbundet med Planen  $Pd$  med Hensyn til  $\alpha$  og  $\alpha''$ . Altsaa

Gjennem de 8 Punkter, hvori to Keglesnit  $f_2$  og  $f_2''$  i det særegne System berøre Kurven  $k_4$ , kan man lægge et Keglesnit  $l_2'$ , der vil berøre et tredie Keglesnit  $f_2'$  i Systemet i dets Skjæringspunkter med Forbindelseslinien  $d$  mellem Dobbeltpunkterne.

Keglesnittene  $l_2$ , der ere Projektionerne af Skjæringslinierne mellem alle Planer i Bundtet  $\alpha$  og alle Flader  $\varphi_2$ , danne et saakaldt lineært Net, hvortil det særegne System hører.

Hertil skulle vi føje den Bemærkning, at Linien  $d$  skjærer Keglesnittene i det særegne System — og altsaa ogsaa Keglesnittene  $l_2$  — i en Række Punktpaar i Involution; Kurvens Dobbeltpunkter danne et Punktpaar heri. Disse Punktpaar ere nemlig Projektioner af dem, hvori  $P$ 's Polaraxe skjærer Fladerne i Bundtet.

4. Bestemmelse af Keglesnit i det særegne System ved opgivne Betingelser; særegne Keglesnit. Et Keglesnit  $f_2$  i det særegne System, som gaar gennem et Punkt  $A$  af Projektionsplanen, er tilsyneladende Kontur af en Flade  $\varphi_2$  i Bundtet, som berører Forbindelseslinien  $PA$  mellem Projektionscentret og Punktet  $A$ . Af saadanne er der 2, idet Røringspunkterne ere Dobbeltpunkterne i den Involution, som dannes af  $PA$ 's Skjæringspunkter med Bundtets Flader. Antallet  $\mu$  af de Keglesnit i Systemet, som gaa gennem et givet Punkt, er altsaa 2. Ligger Punktet paa selve Kurven  $k_4$ , ville disse to Keglesnit dog falde sammen.

Skal Keglesnittet  $f_2$  berøre en ret Linie  $a$ , maa den tilsvarende Flade  $\varphi_2$  berøre Planen  $Pa$ , som altsaa skjærer den i to Frembringere. Nu skjærer Planen  $Pa$  Fladebundtet i et Keglesnitsbundt, som indeholder 3 Keglesnit sammensatte af rette Linier, nemlig de modstaaende Sidepar i den fuldstændige Firkant, som dannes af Planens 4 Skjæringspunkter med Rumkurven  $r_4$ . Idet disses Projektioner ere  $a$ 's Skjæringspunkter med  $k_4$ , se vi, at Antallet  $\nu$  af Keglesnit i det særegne System, som berøre en ret Linie  $a$ , er 3, og at disse ere knyttede hvert til sin af de Maader, hvorpaa  $a$ 's 4 Skjæringspunkter kunne dele sig i to Par. Er saaledes  $A$  Keglesnittet  $f_2$ 's Berøringspunkt med Linien  $a$ , vil  $A$  være Projektion af Skjæringspunktet mellem to Frembringere i Fladen  $\varphi_2$ , som begge projiceres i  $a$ , og af  $a$ 's Skjæringspunkter med  $k_4$  ville de to,  $M_1$  og  $M_2$ , være Projektioner af den ene Frembringers Skjæringspunkter med Rumkurven, de to,  $M_3$  og  $M_4$ , af den andens Skjæringspunkter.

Af de bekendte Egenskaber ved et plant Keglesnitsbundt udledes nu Egenskaber ved de 3 Keglesnit  $f_2, f_2', f_2''$ , som berøre  $a$ , og ved deres Røringspunkter  $A, A', A''$ . Man finder saaledes, at disse Keglesnit alle tre ere reelle, naar  $a$  enten skjærer  $k_4$  i 4 reelle Punkter eller i intet, men at de to ere imaginære, naar  $a$  skjærer  $k_4$  i blot to reelle Punkter. Vi skulle imidlertid i dette Arbejde ikke gaa ind paa saadanne Realitetsspørgsmaal<sup>1)</sup>, og skulle derfor nu kun betragte Grænseformer for det Keglesnitsbundt, hvori  $Pa$  skjærer Fladebundtet:

1)  $a$  er Tangent til  $k_4$ . Keglesnittene i Bundtet ville da røre hinanden, og to af de sammensatte Keglesnit ville falde

<sup>1)</sup> Hovedsætningerne om Realitet af Grene af  $k_4$ , af dens Dobbeltpunkter, Dobbelttangenter o. s. v. fremgaa forøvrigt let af den Diskussion af Realitetsforhold ved et Fladebundt af anden Orden, hvis Resultater jeg har anført i Nr. 22 af min Afhandling om Flader af fjerde Orden med Dobbeltkeglesnit. (Festskrift i Anledning af Universitetets Firehundredaarsfest, Kjøbenhavn 1879.)

sammen til ét, hvis sammensættende rette Linier skjære hinanden i Røringspunktet. Af de 3 Keglesnit i det særegne System, som røre  $a$ , ville altsaa to falde sammen til et, som rører  $k_4$  i samme Punkt som  $a$ .

2)  $a$  er Vendetangent til  $k_4$ . De tre Keglesnit  $f_2, f_2', f_2''$  falde da alle sammen til ét, som rører  $k_4$  i samme Punkt som  $a$ .

3)  $a$  er Dobbelttangent til  $k_4$ . I Bundtet i Planen  $Pa$  ville da to sammensatte Keglesnit falde sammen til ét, som bestaar af to sammenfaldende rette Linier. Den Flade  $\varphi_2$ , som indeholder disse, maa være en Kegleflade, hvis ene Konturlinie er  $a$ , medens den anden er en dermed forbunden anden Dobbelttangent til  $k_4$ . Da de Plücker'ske Formler lære, at  $k_4$  har 8 Dobbelttangenter, faa vi altsaa dels et nyt Bevis for (se Nr. 1), at et Bundt Flader af anden Orden indeholder 4 Kegleflader, dels se vi, - at Kurven  $k_4$ 's Dobbelttangenter fordele sig til 4 Par, som danne Keglesnit i det særegne System; de fire Skjæringspunkter  $H, H', H'', H'''$  ville vi kalde Hovedpunkterne. Endelig se vi, at en Dobbelttangent endnu berører ét Keglesnit i det særegne System.

4)  $a$  gaar gennem et Dobbelt punkt  $D$ . Den ene af de 3 Flader  $\varphi_2$ , som berører Planen  $Pa$ , vil da være den,  $\psi_2$ , som gaar gennem  $P$ , og hvis Kontur er Sporet  $d$  af Tangentplanen i  $P$  til  $\psi_2$ , taget to Gange. Foruden dette særegne Keglesnit ville to Keglesnit  $f_2$  berøre  $a$ . Dette samme vil finde Sted, naar

5)  $a$  er selve Linien  $d$  gennem begge Dobbelt punkterne; i dette Tilfælde ville de to Røringspunkter være harmonisk forbundne med Hensyn til Dobbelt punkterne (ses ogsaa af Slutningen af Nr. 3).

Af de to sidste særegne Tilfælde ses, at et af Systemets Keglesnit er en Dobbeltlinie, som falder sammen med  $d$ , og at Linier gennem Dobbelt punkterne ere dettes Tangenter, Dobbelt punkterne altsaa dets Toppunkter.

Anm. Systemet indeholder saaledes 1 Dobbeltlinie og 4 Keglesnit sammensatte af rette Linier. Da dets i Begyndelsen af nærværende Nr. fundne saakaldte «Karakteristiker»  $\mu$  og  $\nu$  have Værdierne 2 og 3, stemme de fundne Antal af særegne Keglesnit med Karakteristiktheoriens Formler, som give

$$2\mu - \nu = 1, \quad 2\nu - \mu = 4.$$

5. Et Punkts Polarkeglesnit med Hensyn til det særegne System. Vi betragte et Punkt  $A$  af Kurven  $k_4$ 's Plan. Vi vide da (Nr. 1), at det geometriske Sted for Linien  $PA$ 's Polarlinie med Hensyn til Fladerne  $\varphi_2$  — og tillige for dens Punkters Polaraxer med Hensyn til dette Fladebundt — er en Flade af anden Orden  $\omega_2$ . Tangenterne til denne Flades Kontur  $o_2$  blive da Projektioner af disse Polarlinier og maa saaledes være  $A$ 's Polarer med Hensyn til Konturerne  $f_2$  af Fladerne  $\varphi_2$ . Altsaa:

Polarerne til et fast Punkt  $A$  med Hensyn til Keglesnittene i det særegne System indhyles af et Keglesnit  $o_2$ . Dette ville vi kalde  $A$ 's Polarkeglesnit med Hensyn til det særegne System, eller kort (hvor det ikke kan forvexles med  $A$ 's anden Polar eller Polarkeglesnit med Hensyn til Kurven  $k_4$ )  $A$ 's Polarkeglesnit.

Af dette Keglesnits her anførte Egenskab fremgaar, at det berører Tangenterne i  $A$  til de to Keglesnit  $f_2$ , som gaa igjennem  $A$ , samt Forbindelseslinien  $d$  mellem Dobbeltpunkterne.

De stereometriske Hjælpesætninger i Nr. 1 sætte os ogsaa i Stand til at bestemme de Punkter, hvis Polarkeglesnit  $o_2$  antage særegne Former. Fladen  $\omega_2$  vil gaa gennem Projektionscentret  $P$ , naar Linien  $PA$  er beliggende i Tangentplanen  $Pd$  til den Flade  $\psi_2$  i Bundtet, som gaar igjennem  $P$ , Punktet  $A$  — som vi i dette Tilfælde ville kalde  $A'$ , medens vi kalde dets Polarkeglesnit  $o_2'$  og  $PA$ 's Polarflade  $\omega_2'$  — altsaa paa Linien  $d$  gennem Dobbeltpunkterne.  $PA$ 's Polarlinie med Hensyn til  $\psi_2$  er da den konjugerede Tangent  $PB$ , som træffer  $d$  i det Punkt  $B$ , som er harmonisk forbundet med  $A'$  med Hensyn til Dobbeltpunkterne  $D$  og  $D'$ . Fladen  $\omega_2''$ 's Frembringer  $PC$  af

anden Frembringelse gennem  $P$ , der skal være Polaraxe til  $PA'$ 's Skjæringspunkt med  $P$ 's Polaraxe, ligger paa denne Polaraxes Polarflade, der ifølge Nr. 1 er en Kegleflade  $Pc_2$ . Denne gaar, som alle Polarflader, gennem Toppunkterne i de 4 Kegleflader i Bundtet  $\varphi_2$ , og den maa tillige gaa gennem Røringspunkterne for de to Flader i Bundtet  $\varphi_2$ , som foruden  $\phi_2$  berøre Planen  $Pd$ . Sporet  $O$  af Frembringeren  $PC$  i  $\omega_2'$  vil da ligge paa det Keglesnit  $c_2$ , der gaar gennem de 4 Hovedpunkter  $H$  samt Dobbeltpunkterne af den Involution, som dannes af Skjæringspunkterne mellem  $d$  og Keglesnittene  $f_2$ ; dette Keglesnit  $c_2$  ville vi kalde det Jacobiske Keglesnit<sup>1)</sup>. Punktet  $A'$ 's Polarkeglesnit  $o_2'$  bliver nu det uendelig fladtrykte Keglesnit med Toppunkterne  $B$  og  $C$ , og da  $PC$  var Polaraxe til et Punkt af  $PA'$  og altsaa skal skjære alle Polarlinierne paa Fladen  $\omega_2'$ , ville disses Projektioner, altsaa  $A'$ 's Polarer med Hensyn til Keglesnittene  $f_2$  gaa gennem  $C$ . Da Planen  $PBC$  er Polarplan med Hensyn til Fladen  $\phi_2$  til Skjæringspunktet mellem  $PA'$  og  $P$ 's Polaraxe, vil den gaa gennem denne Polaraxes Polarlinie med Hensyn til Fladen  $\phi_2$ . Denne maa være Frembringer i Keglefladen  $Pc_2$ , og altsaa gaar Linien  $BC$  for alle Beliggenheder af  $A'$  paa  $d$  gennem et fast Punkt  $O$  af Keglesnittet  $c_2$ .

Tages nu omvendt et Punkt  $O$  af Hovedkeglesnittet til Pol, vil, da  $PC$  er Polaraxe til et Punkt af  $PA'$ ,  $PC$ 's Polarflade være en Kegleflade med Toppunktet paa  $PA'$  (se Nr. 1).  $C$ 's Polarkeglesnit er da sammensat af to rette Linier gennem  $A'$ , nemlig denne Kegleflades Konturlinier. Hver Linie gennem  $A$  er Projektion af to Frembringere i denne Kegleflade og er altsaa  $C$ 's Polar med Hensyn til to Keglesnit  $f_2$ .

De her beviste Sætninger ere:

Polarerne til et Punkt  $A'$  af Linien  $d$  gennem

<sup>1)</sup> Det danner nemlig i Forbindelse med Linien  $d$  den Jacobiske Kurve til det Keglesnitsnet, hvortil det særegne System hører (se Nr. 3).

Dobbelpunkterne danne et sædvanligt Liniebundt med Toppunkt i det Punkt  $O$ , hvor det Jacobi'ske Keglesnit anden Gang skjæres af den Linie, som forbinder et fast Punkt  $O$  af dette Keglesnit med det Punkt  $B$ , som er harmonisk forbundet med  $A'$  med Hensyn til Dobbelpunkterne  $D$  og  $D'$ . Polarerne til Punktet  $C$  ville danne et dobbelt Liniebundt med Toppunkt i  $A'$ .

Det ses, at  $A'$  og  $C$  ville være konjugerede med Hensyn til alle Keglesnit i det lineære Net, hvortil det særegne System hører (Nr. 3), og at  $O$  vil være Linien  $d$ 's Pol med Hensyn til de Keglesnit i dette Net, som gaa gennem  $D$  og  $D'$  (Projektioner af Snit i  $\phi_2$ ; Nr. 2).

6. En ret Linies Polkurve med Hensyn til det særegne System. Er  $a$  en ret Linie i Projektionsplanen, er ifølge Nr. 1 det geometriske Sted for Polerne til Planen  $Pa$  med Hensyn til Fladerne  $\varphi_2$  en Rumkurve af 3die Orden. Dennes Projektion maa være det geometriske Sted for Polerne til Linien  $a$  med Hensyn til Keglesnittene  $f_2$  i det særegne System. Dette geometriske Sted bliver saaledes en Kurve af 3die Orden med Dobbelpunkt i Sporet af den Dobbeltsekant til Rumkurven, som gaar gennem  $P$ . Da nu Rumkurvens Dobbeltsekanter ere Polaraxer til Punkterne i Planen  $Pa$ , ses det som i Nr. 5, at den Dobbeltsekant, som gaar gennem  $P$ , maa træffe det Jacobi'ske Keglesnit  $e_2$  i det Punkt  $C$ , som svarer til Skjæringspunktet  $A'$  mellem  $a$  og Linien  $d$  gennem Dobbelpunkterne. Altsaa:

Det geometriske Sted for Polerne til en ret Linie med Hensyn til Keglesnittene i det særegne System er en Kurve af tredie Orden med et Dobbelpunkt paa det Jacobi'ske Keglesnit, og som desuden (ifølge sin Hovedegenskab) skjærer dette i de 4 Hovedpunkter. Denne Kurve ville vi kalde den rette Linies Polkurve med Hensyn til det særegne System.

Polkurven maa endvidere, ifølge dens her anførte Hovedegenskab, skjære den rette Linie  $a$ , hvortil den hører, i dennes 3 Røringspunkter med Keglesnit i det særegne System.

Da ifølge vor Udvikling Polkurven til en ret Linie  $a$  gennem et Punkt  $A$  er Projektion af en Kurve paa en Flade  $\omega_2$ , hvis Kontur  $\omega_2$  er  $A$ 's Polarkeglesnit, ses det, at naar Punktet  $A$  ligger paa Linien  $a$ , vil  $A$ 's Polarkeglesnit og  $a$ 's Polkurve berøre hinanden i 3 Punkter.  $a$ 's Polkurve vil i Forbindelse med Linien  $d$  gennem Dobbelpunkterne være Indhyllingskurve for dens Punktets Polarkeglesnit, og et Punkt  $A$ 's Polarkeglesnit vil i Forbindelse med de 4 Hovedpunkter udgjøre Indhyllingskurven for Polkurverne til Linier gennem  $A$ .

Polkurven til Linien  $d$  gennem Dobbelpunkterne er, naar man bortser fra, at ethvert Punkt af Planen kan opfattes som  $d$ 's Pol med Hensyn til den med  $d$  sammenfaldende Dobbeltlinie, det Jacobi'ske Keglesnit  $c_2$ ; thi Planen  $Pd$ 's Polarkurve maa ligge paa den Kegleflade  $Pc_2$ , som projicerer  $c_2$ , idet denne Kegleflade er Polarflade til  $P$ 's Polaraxe, som ligger i Planen  $Pd$ . Idet nu ethvert Keglesnit  $l_2$  i det lineære Net, hvortil det særegne System hører, berører en Kurve  $f_2$  i det særegne System i Punkter af  $d$ , bliver  $c_2$  det geometriske Sted for  $d$ 's Poler med Hensyn til alle Keglesnit i det lineære Net, altsaa tillige det geometriske Sted for Skjæringspunkter mellem saadanne to rette Linier, som danne et Keglesnit i dette Net. (Herom nærmere i Nr. 7.)

7. Den Hermite'ske Indhyllingskurve. Naar vi tillægge  $P$ ,  $A'$ ,  $C$  og  $c_2$  samme Betydninger som i Nr. 5 og 6, ses det, at enhver Plan  $PA'C$  maa berøre en Flade  $\varphi_2$  i det i  $A'$  projicerede Punkt af  $P$ 's Polaraxe; den gaar nemlig gennem dette Punkts Polaraxe (Nr. 1). Den maa saaledes indeholde to Frembringere i Fladen  $\varphi_2$ , som ligge hver i sin Plan i Bundtet af Polarplaner til  $P$ , og som hver skjærer Rumkurven i 2 Punkter. Disse 2 Par Skjæringspunkters Projektioner blive Røringspunkter



mellem  $k_4$  og to Keglesnit  $f_2$  (Nr. 2), og da  $A'$  og  $C$  ere konjugerede med Hensyn til disse Keglesnit, ere de ogsaa harmonisk forbundne med Hensyn til de to Par Røringspunkter.

Linien  $PC$  var Polaraxen til Skjæringspunktet mellem  $PA'$  og  $P$ 's Polaraxe. Planen  $PA'C$ 's anden Skjæringslinie  $PG$  med Keglefladen  $Pc_2$  er Polarlinie til  $P$ 's Polaraxe med Hensyn til den Flade  $\varphi_2$ , som berører  $PA'C$ , og den vil altsaa gaa gennem Røringspunkterne for Tangentplanerne fra  $P$ 's Polaraxe til  $\varphi_2$ . Projektionerne af disse Tangentplaners Skjæringslinier falde sammen (se Nr. 3) i to Linier  $A'C$ , som skjære hinanden i deres fra  $C$  forskellige Skjæringspunkt  $G$  med  $c_2$  og danne et Keglesnit i det lineære Net.

Indhyllingsfladen for Planerne  $PA'C$  er ifølge Nr. 1 en Kegleflade af 3die Klasse med Planen  $Pd$  til dobbelt Tangentplan. Berøringsfrembringerne ere Planen  $Pd$ 's Skjæringslinier med Keglefladen  $Pc_2$ . Altsaa:

Til en Kurve af fjerde Orden med to Dobbeltpunkter  $k_4$  hører en Kurve af tredie Klasse, som berører Linien  $d$  gennem Dobbeltpunkterne i dens Skjæringspunkter med det Jacobi'ske Keglesnit  $c_2$ , og hvis Tangenter have følgende Egenskaber: de gaa gennem to Par Røringspunkter mellem  $k_4$  og Keglesnit i det særegne System; disse Punktpar, saa vel som alle Par Skjæringspunkter med Keglesnit i det særegne System og det derved bestemte lineære Net, ere i Involution med Dobbeltpunkter i Skjæringspunktet  $A'$  med Linien  $d$  og i det ene Skjæringspunkt  $C$  med det Jacobi'ske Keglesnit  $c_2$ ; gennem Linien  $A'C$ 's andet Skjæringspunkt  $G$  vil der — foruden den Linie, hvis Punkt  $C$  ligger i  $G$  — gaa en anden Tangent til Indhyllingskurven, som i Forening med  $A'C$  danner et Keglesnit i det lineære Net, og som altsaa gaar gennem  $k_4$ 's to andre Par Røringspunkter med de Keglesnit i det særegne System, som havde hvert et Par Røringspunkter paa  $A'C$ .

Ifølge en af de her anførte Egenskaber vil den fundne Indhyllingskurve — som er den Hermite'ske Kurve til det lineære Net — berøre de 4 Par Dobbelttangenter til  $k_4$ .

Skjæringspunkterne mellem en Linie  $A'C$  og Kurven  $k_4$  lade sig bestemme ved Lineal og Passer. De danne for det første to Punktpar i en Involution med  $A'$  og  $C$  til Dobbeltpunkter, og søger man Polarkeglesnittet til et Punkt  $T$  af Linien med Hensyn til det særegne System, vil dette skjære  $A'C$  i to saadanne Punkter  $R$  og  $R'$ , at  $T$  og  $R$  ere harmonisk forbundne med Hensyn til det ene,  $T$  og  $R'$  med Hensyn til det andet Par Skjæringspunkter.  $R$  og  $R'$  ville nemlig være Polarkeglesnittets Røringspunkter med  $T$ 's Polarer med Hensyn til de to Keglesnit  $f_2$ , som have hvert to Røringspunkter paa  $A'C$ . De to Par Skjæringspunkter kunne altsaa bestemmes som Dobbeltpunkter i Involutioner bestemte ved to dertil hørende Punktpar, nemlig  $A'C$  og henholdsvis  $TR$  eller  $TR'$ .

Vi skulle dog ikke dvæle ved den nærmere Paavising heraf, eller Anvendelse til Konstruktion af Kurverne, naar 5 Keglesnit i det særegne System, der maa være Keglesnit af et lineært Net, der indeholder en Dobbeltlinie, ere givne; hvad herom kunde være at sige, vilde nemlig være indbefattet i lige saa simple Betragtninger om almindelige Kurver af fjerde Orden (om end Konstruktionerne da vilde blive mindre simple).

8. Bestemmelse af Tangenter fra et fast Punkt til  $k_4$ . Tangenter fra et Punkt  $A$  til Kurven  $k_4$  ere Spor af Tangentplaner fra  $PA$  til Rumkurven  $r_4$ . En saadan Tangentplan vil i sit Røringspunkt  $R$  med  $r_4$  berøre en af Fladerne i Bundtet  $\varphi_2$ , og dette Røringspunkt er altsaa beliggende paa  $PA$ 's Polarlinie med Hensyn til denne Flade  $\varphi_2$ . Det maa saaledes være et Punkt af  $PA$ 's Polarflade  $\omega_2$  med Hensyn til Fladebundtet. Da  $\omega_2$  skjærer  $r_4$  i 8 Punkter, faas — i Overensstemmelse med de Plücker'ske Formler — 8 Tangenter. Den brugte Fremgangsmaade giver tillige forskellige Rumkurver, som gaa

igjennem Røringspunkterne  $R$  med  $r_4$ , og hvis Projektioner altsaa ville være Kurver igjennem Røringspunkterne  $K$  mellem  $k_4$  og Tangenter fra  $A$ .

Gjennem  $R$  gaar nu for det første Skjæringskurverne  $m_4$  mellem  $\omega_2$  og Fladerne  $\varphi_2$ . Disses Projektioner  $n_4$  blive Kurver af fjerde Orden med to Dobbelpunkter, som berøre  $A$ 's Polarkeglesnit  $o_2$ , og tillige hver et af Keglesnittene  $f_2$ , i fire Punkter. En af dem faar samme Dobbelpunkter som selve den givne Kurve.

Vi kunne endvidere gjennem  $P$  og Skjæringskurverne  $m_4$  mellem  $\omega_2$  og Fladerne  $\varphi_2$  lægge en ny Række Flader af anden Orden  $\chi_2$ . Da disse gaa gjennem de 8 Punkter, hvori  $\omega_2$  skjærer Rumkurven  $r_4$ , og gjennem  $P$ , danne de et Bundt og gaa gjennem en ny Rumkurve af fjerde Orden  $s_4$ , som gaar gjennem  $P$ . Dens Projektion fra  $P$  bliver altsaa kun en Kurve af 3die Orden  $p_3$ , og denne maa ligeledes gaa gjennem de 8 Røringspunkter for Tangenter fra  $A$  til  $k_4$ . Tangentplanerne til Fladerne  $\chi_2$  i  $P$  danne selv et Bundt, og deres Spor danne et Bundt med Centrum  $Q$  paa  $p_3$ . De to Frembringere af en Flade  $\chi_2$ , som ligge i en saadan Tangentplan, skjære hver  $s_4$  i et Punkt foruden  $P$ , saa deres Spor ligge paa  $p_3$ . De ere tillige Dobbeltsekanter til en Kurve  $m_4$ , deres Spor altsaa Dobbelpunkter paa en Kurve  $n_4$ . Da nu en af Kurverne  $n_4$  har samme Dobbelpunkter som den givne Kurve  $k_4$ , gaar  $p_3$  ogsaa gjennem dennes Dobbelpunkter  $D$  og  $D'$ . Gjennem disse 2 Punkter og de 8 Røringspunkter  $K$  kan der kun gaa én Kurve af 3die Orden.  $p_3$  er saaledes den samme som i Læren om algebraiske Kurver kaldes  $A$ 's første Polar. Vi have her bevist følgende:

Fra et Punkt  $A$  kan man drage 8 Tangenter til  $k_4$ . Gjennem dissens Røringspunkter gaar 1) en Kurve  $p_3$  af 3die Orden, som tillige gaar gjennem  $k_4$ 's Dobbelpunkter; 2) en Række Kurver af fjerde Orden  $n_4$ , som have to Dobbelpunkter i  $p_3$ 's to andre Skjæringspunkter med Linier gjennem det Punkt  $Q$ , hvori  $p_3$  skjærer Linien  $d$  gjennem  $k_4$ 's Dobbelpunkter foruden i disse,

og som berøre  $A$ 's Polarkeglesnit  $o_2$ , og tillige hver et af det særegne Systems Keglesnit  $f_2$ , i 4 Punkter.

Indhyllingskurven for Kurverne  $n_4$  er sammensat af de 8 Røringspunkter og  $A$ 's Polarkeglesnit, medens  $p_3$ , som anført, er geometrisk Sted for deres Dobbeltpunkter.

Vi skulle ikke dvæle ved Undersøgelsen af de Grænseformer, som Kurven  $p_3$  og Kurverne  $n_4$  kunne antage for specielle Beliggenheder af  $A$ .

9. Keglesnit i det særegne System med sammenfaldende Røringspunkter. Et Problem, der føres tilbage til samme stereometriske Opgave som Bestemmelsen af Tangenterne fra et fast Punkt, er Bestemmelsen af de Keglesnit i det særegne System, paa hvilke 2 af de 4 Røringspunkter med  $k_4$  falde sammen. Disse 4 Røringspunkter ere nemlig, ifølge 2, Projektioner af Skjæringspunkterne mellem Rumkurven  $r_4$  og en Plan gennem Projektionscentret  $P$ 's Polaraxe. Et Punkt, hvori 2 af dem falde sammen, er saaledes Røringspunkt mellem en Plan i dette Bundt og Rumkurven  $r_4$  og maa altsaa ligge paa Polarfladen til Bundtets Axe. Denne Polarflade er (smlgn. Nr. 5) den Kegleflade  $Pc_2$ , der til Spor har det Jacobi'ske Keglesnit  $c_2$ . Dette gaar altsaa gennem de søgte Punkter af  $k_4$ :

Det Jacobi'ske Keglesnit skjærer  $k_4$  i 8 Punkter, i hvilke Keglesnit i det særegne System have Røring af 3die Orden med denne Kurve.

Dette kunde man ogsaa uden at gjøre fornyet Brug af de stereometriske Betragtninger have udledet af Egenskaberne ved det Jacobiske Keglesnit (som ved almindelige Kurver af 4de Orden). Man finder ligeledes, at Tangenterne til Kurven  $k_4$  i de her fundne Punkter tillige berøre den Hermite'ske Kurve. De og  $k_4$ 's Dobbelttangenter udgjøre det hele System af de to Kurvers Fælestangenter.

10. Frembringelser af Kurven  $k_4$ . En vilkaarlig Plan  $\pi$  vil skjære to af Fladerne i Bundtet  $\varphi_2$  og  $\varphi_2'$  i to Keglesnit,

hvis Projektioner  $t_2$  og  $t_2'$  skjære hinanden i fire Punkter af Kurven  $C_4$ . Keglesnittene  $t_2$  og  $t_2'$  have dobbelt Røring med Konturerne  $f_2$  og  $f_2'$ , og Røringskorderne, der ere Projektioner af Planen  $\pi$ 's Skjæringslinier med de virkelige Konturers Planer, skjære Forbindelseslinien  $d$  mellem Dobbelpunkterne i samme Punkt  $Q$ . Betragt vi nu en uendelig Række Planer  $\pi$ , kunne vi paa denne Maade faa alle Kurven  $k_4$ 's Punkter med.

Vi kunne f. Ex. betragte alle Planer i et Bundt. Dettes Axe vil skjære Fladerne  $\varphi_2$  og  $\varphi_2'$  i to Par faste Punkter, hvis Projektioner vi ville kalde  $EF$  og  $E'F'$ , og de virkelige Konturers Planer i to faste Punkter med Projektionerne  $B$  og  $B'$ . Gjennem disse sidste (blandt hvilke  $B$  bliver et af Dobbelpunkterne i den ved  $EF$  og Skjæringspunkterne mellem denne Linie og  $f_2$  bestemte Involution\*), medens  $B'$  staar i den tilsvarende Forbindelse med  $f_2'$ ) ville de to Røringskorder for  $f_2$  og  $t_2$  og for  $f_2'$  og  $t_2'$  gaa, medens  $t_2$  gaar gennem  $E$  (og  $F$ ),  $t_2'$  gennem  $E'$  (og  $F'$ ). Vi faa saaledes, at

$k_4$  er det geometriske Sted for Skjæringspunkterne mellem to Keglesnit  $t_2$  og  $t_2'$ , der gaa gennem hver sit faste Punkt  $E$  og  $E'$  og berøre hver sit Keglesnit  $f_2$  og  $f_2'$  i det særegne System i disses Skjæringspunkter med rette Linier,  $BQ$  og  $B'Q$ , som forbinde to faste Punkter  $B$  og  $B'$  af Linien  $EE'$  med et bevægeligt Punkt  $Q$  af Forbindelseslinien mellem Dobbelpunkterne.

At omvendt den beskrevne Fremgangsmaade altid giver en Kurve af 4de Orden med 2 Dobbelpunkter, følger af, at man frit kan underkaste en saadan de Betingelser, at to af de firdobbelt rørende Keglesnit i det særegne System og Dobbelpunkternes Forbindelseslinie ere givne, samt endnu to Betingelser. Hvilken Kurven end var, kunde man nu frit vælge

\*) En ret Linie skjærer to Keglesnit med dobbelt Røring i Punktpar i en Involution, hvis ene Dobbelpunkt er Skjæringspunktet med Røringskorden.

Punkterne  $E$  og  $F$  (eller  $E$  og  $B$ ). Opgivelsen af disse er altsaa ikke nogen Betingelse; men efterat de ere opgivne, bliver Opgivelsen af  $E'$  og  $B'$  to saadanne.

Vi kunne benytte os af det frie Valg af  $E$  og  $B$  til at faa en saadan simplere Konstruktion, som kan udføres ved Lineal og Passer. Vi kunne nemlig lade  $B$  ligge paa  $f_2$  og  $E$  paa Tangenten i  $B$  til  $f_2$ . I saa Fald bliver Keglesnittet  $t_2$  sammensat af Tangenten  $EB$  og en bevægelig Tangent  $t$ , hvis Skjæringspunkter med det tilsvarende Keglesnit  $t_2'$  — der kunne bestemmes som det fælles Punktpar i to Involutioner — blive Punkter af  $k_4$ . Den saaledes opstaaede Frembringelsesmaade kunde direkte udledes af de før anstillede Betragtninger i Rummet ved at lade Axen for Bundtet af Planer, hvormed  $\varphi_2$  og  $\varphi_2'$  overskjæres, være en Frembringer i  $\varphi_2$ . Man finder, at

$k_4$  er det geometriske Sted for Skjæringspunkterne mellem en bevægelig Tangent  $t$  til et Keglesnit  $f_2$  i det særegne System og et Keglesnit  $t_2'$ , der gaar gennem et fast Punkt  $E'$  og berører et andet af Systemets Keglesnit  $f_2'$  i Skjæringspunkterne med Linierne i et Liniebundt, hvis faste Punkt  $B'$  er beliggende paa en Tangent  $E'B$  fra  $E'$  til  $f_2$ , og som er i perspektivisk Stilling med det Liniebundt, hvorved  $t$ 's Røringspunkter med  $f_2$  projiceres fra Tangenten  $E'B$ 's Røringspunkt  $B$  med  $f_2$ ; Skjæringspunkterne mellem de til hinanden svarende Linier i Liniebundterne falde paa Forbindelseslinien mellem  $k_4$ 's Dobbelpunkter.

Den stereometriske Udledning viser, at ved denne sidste Konstruktion Kurven  $k_4$  maa gaa saavel gennem Punktet  $E'$ , som det andet faste Punkt  $F'$ , hvorigjennem Keglesnittet  $t_2'$ , her som ved den foregaaende Konstruktion, af sig selv gaar. Hvis omvendt ved den første Konstruktion Punkterne  $E$  og  $F$  falde sammen med Punkterne  $E'$  og  $F'$ , vil dette Punktpar ligge paa  $k_4$ , og Konstruktionen kan føres tilbage til den anden; den

bevægelige Fælleskorde til  $t_2$  og  $t_2'$  vil saaledes frembringe et Keglesnit, der berører Linien  $EF^1$ ).

De angivne Konstruktioner kunne ikke umiddelbart gennemføres, naar f. Ex. Kurven  $f_2$  er Dobbeltlinien gennem de to Dobbeltpunkter  $D$  og  $D'$  paa  $k_4$ ; men de da nødvendige Modifikationer ere lette at finde. Keglesnittene  $t_2'$  danne i dette Tilfælde et Bundt gennem  $E'$ ,  $F'$ ,  $D$  og  $D'$ , og det Keglesnit  $t_2$  (eller i den anden Konstruktion den Linie  $t$ ), som skal svare til et Keglesnit  $t_2'$ , kan bestemmes ved, at Bundtet af Tangenter til  $t_2'$  i  $E'$  er projektivt i perspektivisk Stilling med Bundtet ( $B$ ) af Røringskorder til  $t_2$  og  $f_2$  (eller Korder fra  $B$  til  $t$ 's Røringspunkt). Anvender man den anden Konstruktion, og er  $f_2$  Dobbeltlinien  $DD'$ , maa  $B$  være et af Dobbeltpunkterne, f. Ex.  $D$ , altsaa  $E'$ ,  $F'$  og  $B'$  Punkter af en Linie gennem  $D$ . Linierne  $t$ , der skulle være Projektioner af Frembringere i Fladen  $\varphi_2$  (som her er Fladen  $\psi_2$  gennem Projektionscentret), maa gaa gennem Punktet  $D'$  og danne et Bundt, som er projektivt — men ikke i perspektivisk Stilling — med Bundtet ( $B'$ ) af Røringskorder mellem  $f_2'$  og  $t_2'$ ; de Linier i disse Bundter, som gaa gennem  $D$ , svare til hinanden.

Den anden Konstruktion bliver ligeledes ubestemt, naar Keglesnittet  $f_2$  er et af de fire, som ere sammensatte af Dobbelttangenter. De Operationer, som da maa sættes i Stedet, ere for sammensatte til at have synderlig Interesse.

Anm. Den bekendte Konstruktion ved to projektive Keglesnitsbundter, der have to Basispunkter (Kurvens Dobbeltpunkter) fælles, vil fremgaa ved to Anvendelser af den anden Konstruktion, idet man begge Gange lader  $f_2$  være et og samme Keglesnit og lader  $f_2'$  være Dobbeltlinien  $DD'$ , men derimod gjør to saadanne forskellige Valg af Punkter  $B_1$ ,  $E_1'$ ,  $F_1'$  og  $B_2$ ,  $E_2'$ ,  $F_2'$ ,

<sup>1)</sup> Foruden denne Sætning om Keglesnit kan man finde andre ved at vælge det opgivne saaledes, at  $k_4$  bliver sammensat af to Keglesnit. Dette vil f. Ex. indtræde, naar man lader  $f_2$  og  $f_2'$  falde sammen, uden at Punkt-parrene  $EF$  og  $E'F'$  gjøre det, idet  $\varphi_2$  og  $\varphi_2'$  da ville have en fælles omskrevne Kegel og altsaa skjære hinanden i to Keglesnit.

som kunne gaa kontinuert over hinanden, hvilket (se nedenfor) kan kjendes paa, at  $E_1' F_1' E_2' F_2'$  ikke ligge paa Keglesnit med  $D$  og  $D'$ . Det viser sig herved, at ved denne Konstruktion Indhyllingskurven for den bevægelige Fælleskorde til Keglesnit i Bundterne, som svare til hinanden, er et Keglesnit  $f_2$ . Konstruktionen kunde ogsaa direkte udledes af de stereometriske Betragtninger.

Vi skulle endvidere fremhæve følgende Sætning, som fremgaar af den anden Hovedkonstruktion, eller umiddelbart af de stereometriske Betragtninger, som have ført dertil: De 8 Punkter, hvori Kurven  $k_4$  skjæres af to Tangenter til et Keglesnit  $f_2$  i det særegne System, dele sig i to Grupper Basispunkter for Bundter af Keglesnit, som alle have dobbelt Røring med Keglesnit i det særegne System.

11. Konstruktioner af Kurven  $k_4$  ved Hjælp af et Hovedpunkt. Ved den anden af de to i 10 angivne Konstruktioner benyttedes en Række Planer i Rummet, som berørte en Flade  $\varphi_2$  og altsaa skare den i rette Linier, men derimod skare en anden  $\varphi_2'$  i Keglesnit. Det kunde synes ønskeligt at benytte saadanne Planer, som berøre baade  $\varphi_2$  og  $\varphi_2'$ ; men Konstruktionen af Rækken af disse vil i Almindelighed være en Opgave af samme Vanskelighed som selve Konstruktionen af Rumkurven  $r_4$  eller dens Projektion  $k_4$ . Kun naar en af Fladerne f. Ex.  $\varphi_2'$  er en af de fire Kegleflader i Fladebundtet, ville Tangentplanerne til den omskrevne Kegel til  $\varphi_2$  med samme Toppunkt som  $\varphi_2'$  skjære begge disse Flader i rette Linier. Man kommer derved til efterfølgende Konstruktion af  $k_4$ , hvis Rigtighed vil være indlysende, naar det bemærkes, at det Punkt, som kaldes  $H$ , er Projektion af Toppunktet i Keglefladen  $\varphi_2'$ ,  $h_2$  Projektionen af denne Kegleflades Skjæringskurve med Toppunktets Polarplan med Hensyn til  $\varphi_2$  (og til alle Flader i Bundtet), og  $i_2$  Projektionen af samme Polarplans Skjæringslinie med  $\varphi_2$ :

Der er forelagt 3 Keglesnit  $f_2$ ,  $i_2$  og  $h_2$ , af hvilke de to første have dobbelt Røring; Polen til Røringskorden kaldes  $H$ . Tangenten  $t$  til  $f_2$  i det bevægelige Punkt  $T$  skjærer  $i_2$  i to bevægelige Punkter,  $R$  og  $S$ , der danne Rækker, som begge ere projektive med



Punktrækken  $T$  og altsaa kunne adskilles<sup>1)</sup>. Tangenten  $r$  til  $i_2$  i  $R$  skjærer  $h_2$  i to Punkter, som vi forbinde med  $H$  ved rette Linier. Det geometriske Sted for Skjæringspunkterne mellem disse Forbindelseslinier og  $t$  er en Kurve af fjerde Orden  $k_4$  med to Dobbelpunkter, til hvis særegne System saavel  $f_2$  som det af Tangenterne fra  $H$  til  $h_2$  sammensatte Keglesnit hører. Den selvsamme Kurve vilde frembringes, hvis man i Stedet for Tangenterne i Punkterne  $R$  benyttede Tangenterne i Punkterne  $S$ . — Enhver Kurve  $k_4$  kan — dog ikke altid ad reel Vej — frembringes paa denne Maade.

Den frembragte Kurve  $k_4$  vil gaa igjennem de 4 Skjæringspunkter  $I_1, I_2, I_3, I_4$  mellem  $h_2$  og  $i_2$  og i disse Punkter berøre deres Forbindelseslinier med  $H$ . Disse Punkter ville blive uforandrede, naar  $f_2$  ombyttes med et nyt Keglesnit i det særegne System.

Konstruktionen simplificeres, naar  $\varphi_2$  er Fladen  $\phi_2$  gennem Projektionscentret,  $f_2$  altsaa Dobbeltlinien gennem Dobbelpunkterne.  $i_2$ , som vi i dette Tilfælde kalde  $j_2$ , bliver et Keglesnit gennem Dobbelpunkterne  $D$  og  $D'$ , og Linierne  $t$  blive Linier gennem et af disse;  $H$  bliver Linien  $DD'$ 's Pol med Hensyn til  $j_2$ . I dette Tilfælde vil man af Konstruktionen kunne udlede, at de 4 Punkter, hvori en Linie gennem  $H$  skjærer  $k_4$ , dele sig i saadanne to Par, at 1) Skjæringspunkterne med  $h_2$  ere harmonisk forbundne med  $H$  med Hensyn hvert til sit Par, og at 2) Skjæringspunkterne med  $j_2$  ere harmonisk forbundne med hinanden med Hensyn til begge Par. Disse to Sætninger, som vistnok give den simpleste Konstruktion af Kurven  $k_4$ <sup>2)</sup>, fremgaa dog lettere

1) Denne bekjendte Projektivitet kunde udledes af, at  $R$  og  $T$  kunne betragtes som Projektioner af Skjæringspunkter mellem to faste Planer og en bevægelig Frembringer i  $\varphi_2$ .

2) Se Dr. J. Petersens Afhandling om Opgavers Løsning ved Passer og Lineal i Tidsskrift for Mathematik 1874, S. 101.

umiddelbart af den stereometriske Betragtning.  $h_2$  er nemlig Projektion af den benyttede Kegleflades Skjæringslinie med Toppunktets Polarplan med Hensyn til hele Fladebundtet, og denne Skjæringslinies Punkter ere altsaa harmonisk forbundne med Toppunktet med Hensyn til Keglefrembringernes Skjæringspunkter med Rumkurven. Dernæst er en Linie gennem  $H$  Projektion af en plan Figur bestaaende af to Frembringere i Keglen og et Snit i Fladen  $\phi_2$  gaaende gennem Projektionscentret  $P$ . Her danne  $P$ 's Forbindelseslinier med Frembringernes Skjæringspunkter med Keglesnittet to Liniepar i en Involution, hvis Dobbeltlinier gaa gennem Røringspunkterne for Tangenter fra Keglens Toppunkt til Keglesnittet. Men disse Røringspunkter ligge netop paa det Keglesnit, som projiceres i  $j_2$ .

12. Fællestangenter til Kurven  $k_4$  og Keglesnit i det særegne System. Den første af de to Konstruktioner i Nr. 11 sætter os i Stand til at konstruere Fællestangenterne til et Keglesnit  $f_2$  i det særegne System og Kurven  $k_4$ . En Tangent  $t$  til  $f_2$  vil berøre Kurven, naar Tangenten til  $i_2$  i Skjæringspunktet  $R$  med  $t$  tillige berører  $h_2$  ( $\circ$ : naar den Frembringer i  $\phi_2$ , som projiceres i  $t$ , berører Keglefladen  $\phi'_2$ ). Idet vi da nu foreløbig kun tage Hensyn til den Frembringelse af  $k_4$ , som faas ved at benytte den ene Række Skjæringspunkter  $R$  mellem  $t$  og  $i_2$ , faar man en Gruppe af 4 Fællestangenter til  $f_2$  og  $k_4$  i de Tangenter til  $f_2$ , hvis Punkter  $R$  falde i Berøringspunkterne  $R_1, R_2, R_3, R_4$  mellem  $i_2$  og dette Keglesnits Fællestangenter med  $h_2$ . Fra ethvert af disse Punkter af  $i_2$  udgaar der jo imidlertid endnu en Tangent  $t$  til  $f_2$ , paa hvilken det imidlertid er at opfatte som det tilsvarende til Røringspunktet  $T$  i den anden Punktrække, som vi kaldte  $S$ . Benytte vi denne i Stedet for Punktrækken  $R$  ved Konstruktionen af  $k_4$ , se vi, at disse 4 andre Tangenter fra Punkterne  $R_1, R_2, R_3, R_4$  danne en ny Gruppe af 4 Fællestangenter til  $f_2$  og  $k_4$ . — En Undersøgelse af de øvrige Maader, hvorpaa Skjæringspunkter mellem

$t$  og  $k_4$  kunne falde sammen, vil vise (se næste Nr.), at de fundne to Grupper af Fællestangenter til  $f_2$  og  $k_4$  ere de eneste foruden Tangenterne i  $f_2$ 's Røringspunkter. Dette følger ogsaa af, at Kurven er af 8de Klasse.

I Keglesnitslæren har man nu den Sætning, at de anharmoniske Forhold mellem de 4 Skjæringspunkter mellem to Keglesnit, regnede paa det ene af Keglesnittene, er lige stort med det anharmoniske Forhold mellem de 4 Fællestangenter, regnede paa det andet<sup>1)</sup>. Vi se altsaa, at naar vi tage Punkterne  $R_1, R_2, R_3, R_4$  og Skjæringspunkterne  $I_1, I_2, I_3, I_4$  mellem  $h_2$  og  $i_2$  i passende Ordener, er

$$(I_1 I_2 I_3 I_4) = (R_1 R_2 R_3 R_4) = (T_1 T_2 T_3 T_4),$$

hvor  $T_1, T_2, T_3, T_4$  ere Røringspunkterne mellem  $f_2$  og Tangenterne  $t$  i den ene af de to Grupper; den sidste Ligning følger nemlig af, at Punktrækkerne ( $R$ ) og ( $T$ ) ere projektive. Nu ligge, som angivet i Nr. 11, Punkterne  $I_1, I_2, I_3, I_4$  fast paa Keglesnittet  $h_2$ , naar  $i_2$  og  $f_2$  variere. Vi have saaledes bevist:

Fællestangenterne til Kurven  $k_4$  og et Keglesnit  $f_2$  i det særegne System dele sig — bortset fra Tangenterne i Røringspunkterne — i to Grupper paa fire; alle saadanne Grupper af Røringspunkter med de forskjellige Keglesnit i det særegne System have, regnede paa disse Keglesnit, de samme anharmoniske Forhold.

Særligt have de to Grupper Røringspunkter paa samme Keglesnit  $f_2$  samme anharmoniske Forhold. Man finder da, idet man kalder Røringspunkterne for de andre Tangenter fra Punkterne  $R$  til  $f_2$  for  $U$ , og benytter sædvanlige Omdannelser af anharmoniske Forhold:

<sup>1)</sup> Ved anharmoniske Forhold mellem 4 Punkter af eller Tangenter til et Keglesnit forstaas det mellem Punkternes Forbindelseslinier med et fast Punkt af Keglesnittet, eller mellem Tangenternes Skjæringspunkter med en fast Tangent. 4 Tangenters anharmoniske Forhold er lige stort med deres Røringspunkters.

$$\begin{aligned} (T_1 T_2 T_3 T_4) &= (U_1 U_2 U_3 U_4) = (U_2 U_1 U_4 U_3) \\ &= (U_3 U_4 U_1 U_2) = (U_4 U_3 U_2 U_1). \end{aligned}$$

Idet nu Skjæringspunkterne mellem Tangenter til et Keglesnit i to Grupper paa 4 Punkter, der have samme anharmoniske Forhold, ligge paa et nyt Keglesnit, der har dobbelt Røring med det første, faas 4 saadanne Keglesnit.  $i_2$  er det første af disse. De øvrige maa være dem, der staa i samme Forbindelse med de øvrige Hovedpunkter som  $i_2$  med  $H$ .

Gaar Keglesnittet  $f_2$  over til Dobbeltlinien  $d$  gennem Dobbelpunkterne, blive de to Grupper Fællestangenter til Tangenterne fra hvert af Dobbelpunkterne. De anharmoniske Forhold mellem de 4 Tangenter fra et Dobbelpunkt have saaledes ogsaa de til Kurven hørende konstante Værdier.

13. Konstruktion af Berøringspunkterne mellem Kurven  $k_4$  og et Keglesnit i det særegne System. Ved de første Konstruktioner i Nr. 11 fandtes Skjæringspunkterne mellem en Tangent  $t$  til Keglesnittet  $f_2$  og Kurven  $k_4$  som to adskilte Punktpar: det ene findes ved at benytte  $t$ 's ene Skjæringspunkt  $R$  med  $i_2$ , det andet kan — hvis man samtidig vil bruge begge de i første Sætning i 11 indeholdte Konstruktioner — findes ved Benyttelse af  $i_2$ 's andet Skjæringspunkt  $S$ . I 12 have vi undersøgt Betingelsen for, at Punkter i samme Par faldt sammen; her skulle vi undersøge Betingelsen for, at Punkter i de forskellige Par falde sammen. Dette vil i Almindelighed ikke indtræde, naar  $R$  og  $S$  falde sammen i et Røringspunkt mellem  $f_2$  og  $i_2$ ;  $t$  vil nemlig da gaa gennem  $H$  og falde sammen med de 4 Linier fra  $H$ , som skulde bestemme Skjæringspunkterne, som da blot blive ubestemte og maa findes som Grænsestillinger. Det vil derimod indtræde, naar Tangenterne til  $i_2$  i  $R$  og  $S$  uden at falde sammen enten skjære  $h_2$  i samme Punkt, eller skjære  $h_2$  i Punkter, som ligge ud i en ret Linie med Hovedpunktet  $H$ . I dette sidste Tilfælde staa  $t$ 's sammenfaldende Skjæringspunkter slet ikke i nogen særlig Forbindelse

med hinanden og maa saaledes falde i et Dobbeltpunkt. Naar derimod Tangenterne i  $R$  og  $S$  skjære  $h_2$  i samme Punkt  $Q$ , maa dette som Pol til Tangenten  $t$  til  $f_2$  med Hensyn til  $i_2$ , ligge ud i en ret Linie med  $t$ 's Røringspunkt  $T$  og Polen  $H$  til Røringskorden for  $i_2$  og  $f_2$ . De to Skjæringspunkter mellem  $t$  og  $k_4$  falde altsaa sammen i  $T$ , som saaledes bliver et Røringspunkt mellem  $f_2$  og  $k_4$ . Altsaa:

Naar  $k_4, f_2, i_2, h_2$  og  $H$  have de samme Betydninger som i Nr. 11, ere Tangenterne til  $k_4$  i dens Røringspunkter med  $f_2$ , Fællestangenter til  $f_2$  og den reciproke Polar-kurve til  $h_2$  med Hensyn til  $i_2$ . Røringspunkterne og disse Tangenters Poler med Hensyn til  $i_2$  ligge paa rette Linier gennem  $H$ . Lader man specielt  $f_2$  være Dobbeltlinien gennem Dobbeltpunkterne, ses det, at  $k_4$ 's Tangenter i Dobbeltpunkterne berøre  $h_2$ 's Polarkurve med Hensyn til  $j_2$ .

Hvis man nu efterhaanden fremstiller en Række Keglesnit i det særegne System — hvad man kan ved Benyttelse af, at de høre til et Keglesnitsnet (Nr. 3), og at et fast Punkts Polarer med Hensyn til dem alle berøre et Keglesnit (Nr. 5) — kan man benytte de her givne Bestemmelser til at finde Røringspunkterne og Tangenterne i samme, altsaa Kurven  $k_4$ 's Punkter og Tangenter. Det er dog naturligvis ikke Meningen, at vi tænke os denne Frembringelsesmaade af Rækken af Keglesnit, Punkter og Tangenter benyttet til virkelig Konstruktion af Punkter og Tangenter.

14. Ny Konstruktion af Keglesnittene i det særegne System; Tangentfrembringelse. Vi have set i Nr. 11, at Keglesnittene  $f_2$  i det særegne System have dobbelt Røring med Keglesnittene  $i_2$  i det Bundt, som gik gennem Røringspunkterne  $I$  for de 4 enkelte Tangenter fra et Hovedpunkt  $H$ , og at  $H$  er Pol til Røringskorderne. Ved Benyttelse af to Hovedpunkter  $H$  og  $H'$  og de tilhørende Bundter  $i_2$  og  $i_2'$  faar man en ny Konstruktion af Keglesnittene  $f_2$ .

Naar det erindres, at Keglesnittene  $i_2$  ere Projektioner af Skjæringslinierne mellem Fladerne i Bundtet  $\varphi_2$  og Polarplanen til den Keglespids, som projiceres i  $H$ , og at denne Polarplan gaar gennem de 3 øvrige Keglespidser, vil man se, at de to Bundter  $i_2$  og  $i_2'$  ere saaledes forbundne, at de have to Vinkelspidser i de selvkonjugerede Trekanter fælles, nemlig Hovedpunkterne  $H''$  og  $H'''$ , at  $H'$  er den 3die Vinkelspids for Bundtet  $i_2$ ,  $H$  for Bundtet  $i_2'$ , og at desuden de til hinanden svarende Keglesnit  $i_2$  og  $i_2'$ , som skulle berøre samme Keglesnit  $f_2$ , maa skjære Linien  $H''$  og  $H'''$  i de samme Punkter. At Bundterne ikke ere underkastede andre Betingelser, følger af, at Rumkurven  $r_4$ , og derved Bundtet af Flader  $\varphi_2$ , kan tænkes bestemt ved to vilkaarligt opgivne Kegelflader<sup>1)</sup>. Vi se saaledes:

Naar to Keglesnitsbundter  $i_2$  og  $i_2'$  have de selvkonjugerede Trekanter  $H'H''H'''$  og  $HH''H'''$  med to fælles Vinkelspidser  $H''$  og  $H'''$ , og man konstruerer et Keglesnit  $f_2$ , som berører dels et Keglesnit  $i_2$  i dets Røringspunkter med Tangenter fra  $H$ , dels det Keglesnit  $i_2'$ , der skjærer Linien  $H''H'''$  i de samme Punkter som  $i_2$ , i dets Røringspunkter med Tangenterne fra  $H'$ , vil Rækken af saaledes konstruerede Keglesnit danne det særegne System firdobbelt rørende Keglesnit til en Kurve  $k_4$  med Punkterne  $HH'H''H'''$  til Hovedpunkter. Naar man bortser fra Realitetshensyn, vil det særegne System til enhver Kurve  $k_4$  kunne konstrueres paa denne Maade.

Den samme Figur kan ogsaa anvendes til uden at konstruere Keglesnittene  $f_2$  at konstruere Kurven  $k_4$ 's Tangenter. En saa-

<sup>1)</sup> Man finder ogsaa herved den til Keglesnitslæren hørende Sætning, at naar to Keglesnitsbundter ere bestemte paa denne Maade, ville de anharmoniske Forhold mellem det enes Basispunkter  $I$ , regnede paa det Keglesnit  $h_2$ , som i Bundtet  $i_2$  svarer til Linieparret gennem  $H$  i  $i_2'$  være lige store med dem mellem det andets Basispunkter  $I'$ , regnede paa det Keglesnit  $h_2'$ , som i  $i_2'$  svarer til Linieparret gennem  $H'$  i  $i_2$ .

dan vil nemlig altid tillige i et andet Punkt berøre et Keglesnit  $f_2$ , og maa altsaa ifølge Nr. 12 forbinde et Røringspunkt  $R$  mellem en Fællestangent til et Keglesnit  $i_2$  og det Keglesnit  $h_2$  i Bundtet  $i_2$ , som skjærer Linien  $H''H'''$  i de samme Punkter som det Keglesnit i Bundtet  $i_2'$ , der er sammensat af rette Linier gennem  $H$ , med et Punkt  $R'$ , der er bestemt paa samme Maade som  $R$  paa det til  $i_2$  svarende Keglesnit  $i_2'$ . Man kan imidlertid ikke forbinde de 4 Punkter  $R$  med de 4 Punkter  $R'$  paa en hvilken som helst Maade. I det Forbindelseslinierne  $RR'$  skulle være Projektioner af Frembringere i en Flade  $\varphi_2$ , maa  $R$  og  $R'$  høre til projektive Punktrækker paa  $i_2$  og  $i_2'$ , som bestemmes ved, at der i hvert af Keglesnittenes fælles Skjæringspunkter med Linien  $H''H'''$  falder et Par tilsvarende Punkter sammen, og ved at f. Ex. et Røringspunkt mellem  $i_2$  og en Tangent fra  $H$  (hvilket tillige er Røringspunktet med  $f_2$ ) skal svare til det ene eller det andet af denne Tangents Skjæringspunkter med  $i_2'$ . Et vilkaarligt af Punkterne  $R$  vil saaledes blive forbundet med to bestemte af Punkterne  $R'$  ved Tangenter til  $k_4$ .

15. Analytisk Fremstilling. Antalgeometriske Betragtninger, som hidtil ikke have spillet nogen Rolle i vore Beviser, give det simpleste Middel til at fremstille Kurven  $k_4$  analytisk paa en Maade, der knytter sig til de Egenskaber ved det særegne System, som vi hidtil have betragtet. Herved har det været en Hovedsag, at en Tangent  $t$  til et Keglesnit  $f_2$  er Projektion af to Frembringere i en Flade  $\varphi_2$ , og at altsaa dens Skjæringspunkter med  $k_4$  dele sig i to Par. Ved nu som ved den anden Konstruktion i Nr. 10 kun at holde sig til den ene Frembringelse af  $\varphi_2$ , kan man faa alle Kurven  $k_4$ 's Punkter med ved paa hver Tangent  $t$  kun at bestemme det ene Par Skjæringspunkter.

Et Punkt af  $k_4$  fremstilledes da som Projektion af et Skjæringspunkt mellem en Frembringer i den ene Række i  $\varphi_2$  og en anden Flade  $\varphi_2'$ . Gjennem dette Skjæringspunkt gaar der nu ogsaa en Frembringer i hver Række i  $\varphi_2'$ . Holde vi os

ogsaa her til den ene af Rækkerne, faa vi et vilkaarligt Punkt af  $k_4$  bestemt som et Skjæringspunkt mellem en Tangent  $t$  til  $f_2$  og en Tangent  $t'$  til  $f_2'$ . Da kun to af  $t$ 's Skjæringspunkter ere Projektioner af Skjæringspunkter mellem en Frembringer i den Række, hvortil vi holde os, og Rumkurven  $r_4$ , vil der til hver Tangent  $t$  til  $f_2$  svare to Tangenter  $t'$  til  $f_2'$ ; omvendt svarer der til hver Tangent  $t'$  to Tangenter  $t$ .

Forbindelsen er dog ikke den almindeligste af den her angivne Beskaffenhed. En Fællestangent til  $f_2$  og  $f_2'$  er nemlig Projektion af en Frembringer af hver Frembringelse saa vel i  $\varphi_2$  som i  $\varphi_2'$ , og disse fire Frembringere skjære alle hinanden. I en saadan Fællestangent falder saaledes en Tangent  $t$  sammen med en af de to tilsvarende Tangenter  $t'$ . At Forbindelsen mellem  $t$  og  $t'$  ikke er underkastet andre Indskrænkninger, følger af, at den almindeligste Kurve af fjerde Orden med to Dobbelpunkter skal kunne underkastes 12 indbyrdes uafhængige Betingelser. To opgivne firdobbelt rørende Keglesnit give 8 saadanne, og i den almindeligste Form for en Ligning, som er af anden Grad i hver af to variable Størrelser  $x$  og  $x'$ , nemlig

$$(ax^2 + 2bx + c)x'^2 + 2(a'x^2 + 2b'x + c')x' + a''x^2 + 2b''x + c'' = 0 \quad (1)$$

indgaa 8 Konstanter. Vare da disse forud underkastede mere end fire Betingelser, kunde ikke enhver Kurve af fjerde Orden med to Dobbelpunkter frembringes paa den angivne Maade, hvad vi jo netop have vist, at den kan.

Det geometriske Sted for Skjæringspunkterne mellem saadanne Tangenter  $t$  og  $t'$  til to faste Keglesnit  $f_2$  og  $f_2'$ , hvis bestemmende Parametre  $x$  og  $x'$  ere underkastede en Ligning (1), der er af anden Grad saavel i  $x$  som i  $x'$ , og som tilfredsstilles, naar der for  $x$  og  $x'$  indsættes Parametrene til de 4 Fællestangenter til  $f_2$  og  $f_2'$ , er en Kurve af fjerde Orden  $k_4$  med to Dobbelpunkter. Omvendt kan enhver saadan Kurve fremstilles paa denne Maade, idet  $f_2$  og  $f_2'$  ere



to hvilke som helst firdobbelt rørende Keglesnit i det særegne System.

Parametrene  $\alpha$  og  $\alpha'$  — om hvilke det maa forudsættes, at de entydigt bestemme og bestemmes ved Tangenterne — kunne være de anharmoniske Forhold, som dannes af de bevægelige Tangenter og 3 faste Tangenter til samme Keglesnit, eller af disse Tangenters Røringspunkter.

De 4 Relationer, som Koefficienterne maa tilfredsstille, faas ved samtidig Indsættelse af Parametrene  $\alpha$  og  $\alpha'$  til Fællestangenterne. De 4 Konstanter, som endnu behøves til den enkelte Kurves fuldstændige Bestemmelse, kunne faas ved opgivne Punkter. Da man fra et saadant kan drage 2 Tangenter til hvert af Keglesnittene, og disse Tangenter kunne forbindes paa 4 Maader, og da endvidere enhver bestemt Kurve  $k_4$  kan frembringes ved 4 forskellige Forbindelser af Tangentrækkerne til to Keglesnit  $f_2$ , ses det, at den Opgave at bestemme Kurven ved to Keglesnit i det særegne System og 4 opgivne Punkter har  $4^4 : 4 = 64$  Opløsninger.

Sætningen i Nr. 12 om de anharmoniske Forhold mellem Fællestangenter til  $k_4$  og  $f_2$  viser sig ved Ligning (1) som et specielt Tilfælde af den Sætning, at denne Lignings to Diskriminanter have de samme Invarianter<sup>1)</sup>.

Ved særlige Valg af  $f_2$  og  $f_2'$  faar man speciellere Frembringelsesmaader af  $k_4$ . Blandt disse skulle vi mærke følgende:

1)  $f_2$  og  $f_2'$  falde sammen<sup>2)</sup>.  $k_4$ 's Punkter bestemmes da som Skjæringspunkter mellem Tangenter til samme Keglesnit. Relationen mellem  $\alpha$  og  $\alpha'$  er i dette Tilfælde ikke underkastet nogen Indskrænkning; men de indbyrdes lige store Værdier af  $\alpha$  og  $\alpha'$  ville — naar man bruger samme Parameterbestemmelse

<sup>1)</sup> Om denne Sætnings forskellige geometriske Anvendelser haaber jeg at gjøre Meddelelse i Proceedings of the London Mathematical Society.

<sup>2)</sup>  $\alpha$  og  $\alpha'$  ere i dette Tilfælde tillige de Koordinater, som Chasles benytter til Bestemmelse af Kurven  $r_4$  paa  $\varphi_2$ . (Comptes rendus, 2 décembre 1861.)

for de bevægelige Tangenter — være Tangenter i Røringspunkterne mellem  $f_2$  og  $k_4$ . Man ser, at der vil bestemmes  $2^7 = 128$  Kurver  $k_4$  ved et Keglesnit i det særegne System og 8 givne Punkter.

2)  $f_2'$  kan være Dobbeltlinien mellem de to Dobbelpunkter  $D$  og  $D'$ . Linierne  $t'$  ville i dette Tilfælde danne et Bundt gennem  $D$  eller  $D'$ . 4 opgivne Punkter give i dette Tilfælde  $2^3 = 8$  Opløsninger. Falder  $f_2'$  sammen med det samme Keglesnit, danne  $t$  og  $t'$  Liniebundter gennem  $D$  og  $D'$ . Ved i Ligning (1) at sætte  $x = \frac{x_1}{x_3}$ ,  $x' = \frac{x_2}{x_3}$  faar man Ligningen for Kurven henført til en Koordinatretkant med to Vinkelspidser i Dobbelpunkterne. 8 opgivne Punkter give i dette Tilfælde kun én Opløsning..

3) Er  $f_2$  sammensat af Dobbelttangenterne gennem et Hovedpunkt  $H$ , ville Linierne  $t$  alle gaa gennem dette. Parameteren  $x$  — der i dette Tilfælde nærmest bestemmer Frembringere i Keglefladen  $\varphi_2$  — er imidlertid da ikke en saadan, som paa simplest Maade bestemmer  $t$  som Linie i Bundtet  $H$ . En saadan  $y$  vil give to Værdier af  $x$ , medens et opgivet  $x$  giver én Værdi af  $y$ . Man faar da en Ligning af Formen:

$$(ay + \beta)x^2 + 2(\gamma y + \delta)x + \varepsilon y + \zeta = 0. \quad (2)$$

Elimination af  $x$  mellem (1) og (2) giver en Ligning af Formen

$$[(dx'^2 + 2ex' + f)y + (gx'^2 + 2hx' + i)]^2 = (bx'^2 + 2b'x' + b'')^2 (ky^2 + 2ly + m). \quad (3)$$

Denne Form — som maaske lettest findes ved, at man først ved passende Valg af Nul-, Uendeligheds- og Enhedselementer giver (2) Formen  $x^2 = y$ , og senere efter Indsættelse af  $x = \sqrt{y}$  i (1) vender tilbage fra de specielt valgte Nul- og Uendeligheds-elementer for  $y$  ved at ombytte  $y$  med  $\frac{\lambda y + \mu}{\nu y + \rho}$  — viser umiddelbart den af Dannelsesmaaden fremgaaende Opløselighed ved Kvadratrod<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Smlgn. Dr. Petersens allerede citerede Afhandling i Tidsskrift for Mathematik, 1874.

Ligning (3) er underkastet den Betingelse, at Indsættelse af Parametrene  $y$  til enhver af Tangenterne fra  $H$  til  $f_2'$  skal bringe en Rod i enhver af de to Ligninger, hvori (3) deler sig ved Kvadratrodsuddragning, til at være Parameter  $x'$  til samme Tangent. Tager vi nu Parametrene til de to Tangenter fra  $H$  til  $f_2'$  til Nul- og Uendelighedselementer baade for Linier i Bundtet  $H$  og for Tangenter til  $f_2'$ , udtrykkes denne Betingelse ved

$$d = b = i = b'' = 0.$$

Med ændrede Betydninger af Bogstaverne bliver Ligningen da til

$$[(ax' + b)y + (cx' + d)x']^2 = x'^2(ey^2 + 2fy + g). \quad (4)$$

Er nu  $f_2$  specielt Dobbeltlinien gennem Dobbeltpunkterne  $D$  og  $D'$ , kan  $x'$  antages at bestemme en Linie i Bundtet  $D$ , saaledes at  $x' = 0$  giver  $DD'$  (og, naar dette Tilfælde betragtes som Grænsetilfælde, tillige alle Linier gennem  $D'$ ), medens  $x' = \infty$  giver  $DH$ . Da giver efter de gjorte Forudsætninger  $y = 0$  Linien  $HD'$  og  $y = \infty$  Linien  $HD$ .  $x' = \frac{x_3}{x_1}$   $y = \frac{x_2}{x_1}$  ere saaledes Trekantskoordinater for Koordinattrekanten  $D'DH$ .

Indsættelse gjør Ligning (4) til

$$[bx_1x_2 + dx_1x_3 + ax_2x_3 + cx_3^2]^2 = x_3^2(gx_1^2 + 2fx_1x_2 + ex_2^2). \quad (5)$$

Denne Ligning fremgaar forøvrigt af almindelige Fremstillinger af Kurver af fjerde Orden derved, at  $x_3^2 = 0$  og Dobbelttangenterparret  $gx_1^2 + 2fx_1x_2 + ex_2^2 = 0$  ere firdobbelt rørende Keglesnit i samme System.

4) Er foruden  $f_2$  ogsaa  $f_2'$  sammensat af Dobbelttangerterne gennem et andet Hovedpunkt  $H'$ , og bestemmer  $y'$  en ret Linie i Bundtet  $H'$ , maa man have en Ligning af Formen

$$(a'y' + \beta')x'^2 + 2(\gamma'y' + \delta')x' + \epsilon'y' + \zeta' = 0. \quad (6).$$

Elimination af  $x'$  mellem denne Ligning og (3) giver en Ligning, som er af fjerde Grad i  $y$  og af samme Grad i  $y'$ , og som er opløselig ved Kvadratrod for begges Vedkommende. De fire Linier i det ene Bundt, som svare til  $HH'$  i det andet, falde sammen med denne Linie. Tages den i begge Bundter til

Uendelighedslinie, vil der paa Grund af Ligningens specielle Form kun blive Led tilbage, hvis samlede Grad i  $y$  og  $y'$  ikke overstiger 4. Ved at sætte  $y = \frac{x_2}{x_1}$ ,  $y' = \frac{x_3}{x_1}$  faar man Kurven henført til en Koordinattrekant med to Vinkelspidser i Hovedpunkter. Herpaa skulle vi dog ikke gaa nøjere ind.

I de to sidst betragtede Tilfælde, hvor  $f_2$  eller baade  $f_2$  og  $f_2'$  ere sammensatte af to Dobbelttangenter, bliver Antallet af Kurver, der gaa gennem 4 givne Punkter, de samme, som naar de givne Keglesnit ere usammensatte; man har nemlig ogsaa i disse Tilfælde Ligning (1), naar man deri tænker  $x$  og  $x'$  bestemte ved (2) og (6).

Anm. Naar i Ligning (1)  $x$  og  $x'$  betegnede Parametrene til Tangenter til to forskellige Keglesnit  $f_2$  og  $f_2'$ , krævedes der, at den skulde tilfredsstilles ved samtidig Indsættelse af Parametrene til enhver af de fire Fællestangenter. Det ligger nær at spørge, hvilken Kurve  $k$  der fremstilles ved Ligningen (1) — eller den deri udtrykte Frembringelsesmaade — naar Indskrænkningen borttages. Svaret erholdes let ved en Tælling. Kurven vil berøre ethvert af de givne Keglesnit  $f_2$  i de Punkter, hvor et Røringspunkt for en Tangent  $t$  til samme falder sammen med et Skjæringspunkt med en tilsvarende Tangent  $t'$  til det andet Keglesnit  $f_2'$ . Antallet af disse Punkter, som ere de eneste Punkter,  $k$  har fælles med  $f_2$ , findes ved Korrespondanceprincippet at være  $4 + 4 = 8$ . Kurven har altsaa 8.2 Punkter fælles med et Keglesnit og maa følgelig være af 8de Orden. (Det samme ses ogsaa ved kontinuert Overgang fra det allerede betragtede specielle Tilfælde, hvor de til sig selv svarende Fællestangenter da maatte betragtes som 4 Grene af den fuldstændige frembragte Kurve.) Da Punkterne af den nu frembragte almindelige Kurve  $k$  kunne svare et for et til Punkterne af en Kurve  $k_4$ , maa den ligesom denne være af Slægten  $1^1$ ). Den har altsaa 20 Dobbeltpunkter. Idet den tillige er underkastet de to 8-dobbelte Betingelser at skulle berøre to givne Keglesnit i 8 Punkter, og Ligning (1) endnu indeholder 8 Konstanter, og da en almindelig Kurve af 8de Orden bestemmes ved 44 Betingelser, ses det, at der, for at en Kurve af 8de Orden skal kunne frembringes paa den angivne Maade, ikke kræves flere opgivne Betingelser end 1) de 20 at have 20 Dobbeltpunkter og 2) de to 3-dobbelte at have to 8-dobbelt rørende Keglesnit<sup>2</sup>). Hermed er dog ikke godtgjort, at enhver

<sup>1</sup>) Dette ses ogsaa af min Udvidelse af Slægtsformlen til flertydig Samsvaren (Mathematische Annalen, 3. Bd., S. 152).

<sup>2</sup>) Hvis — hvad der jo er tænkeligt, men meget lidet rimeligt — nogle af disse Betingelser medføre de øvrige, have vi i ethvert Tilfælde godtgjort, at det samlede Antal Betingelser, som maa tilfredsstilles af alle Kurver

Kurve, der tilfredsstiller de 26 Betingelser, kan frembringes paa den angivne Maade. Det var jo nemlig muligt, at Systemet af 26 Betingelsesligninger, som Koefficienterne skulle tilfredsstillende, var reductibelt, saaledes at Betingelserne tilfredsstillende af flere Kurvearter med samme Grad af Almindelighed. Der vil ogsaa virkelig kunne indtræde Tilfælde, hvor Frembringelsen er uændelig, naar Kurven f. Ex. er sammensat af to Kurver af fjerde Orden hver med to Dobbelpunkter.

16. Bicirkulære Kurver af 4de Orden. De i det foregaaende udviklede Sætninger anvendes let paa det Tilfælde, hvor Dobbelpunkterne  $D$  og  $D'$  ere Planens uendelig fjerne Cirkelpunkter. Keglesnit gennem Dobbelpunkterne blive da Cirkler, Keglesnit, der skjære hinanden i to Punkter af Linien  $DD'$ , blive ligedannede og ligedan beliggende; de blive tillige koncentriske og faa altsaa samme Asymptoter, hvis de skulle berøre hinanden i disse Punkter; de blive ligesidede Hyperbler, hvis Punkterne ere harmonisk forbundne med Hensyn til Dobbelpunkterne o. s. v. Ved Anvendelse heraf giver man adskillige af de i det foregaaende udviklede almindeligere Resultater følgende simple Former i det Tilfælde, hvor  $k_4$  er en bicirkulær Kurve af 4de Orden:

Berøringspunkterne for Keglesnit i det særegne System bestemmes som Kurvens Skjæringspunkter med en Række koncentriske Cirkler (Nr. 2); det fælles Centrum kalde vi  $O$ .

Ethvert Keglesnit i det lineære Net, hvortil det særegne System hører, har samme Asymptoter som et Keglesnit i det særegne System; det geometriske Sted for Centrene er en ligesidet Hyperbel (det Jacobi'ske Keglesnit, Nr. 6); Indhyllingskurven for Asymptoterne — der ere Linier trukne gennem det Jacobi'ske Keglesnits Punkter  $O$  vinkelret paa deres

---

med den angivne Frembringelsesmaade, er 26, idet 18 — to Keglesnit og 8 Punkter — endnu kunne vælges. Vi tælle Betingelser efter Antal af Betingelsesligninger.

Forbindelseslinier  $OC$  med det faste Punkt  $O$  af samme Keglesnit — er en Kurve af tredje Klasse, der berører den uendelig fjerne rette Linie i Skjæringspunkterne med det Jacobi'ske Keglesnit, og som har  $O$  til Brændpunkt (den Hermite'ske Indhyllingskurve, Nr. 7); de Korder, som Keglesnit i det lineære Net afskjære, og to af de Korder, som Kurven  $k_4$  afskjærer paa en vilkaarlig Tangent til Indhyllingskurven, have samme Midtpunkt  $C$ .

De 8 Punkter, hvori to Tangenter til samme Keglesnit i det særegne System skjære Kurven, ere beliggende paa to Cirkler (Nr. 10 Anm.).

Ogsaa Konstruktionerne i Nr. 10 ville her antage simplere Former, naar man lader  $f_2$  være den uendelig fjerne Dobbeltlinie, idet Kurverne  $t_2'$  da blive Cirkler. — I Nr. 11 bliver det Keglesnit, vi have kaldt  $j_2$ , en Cirkel om  $H$ . Brændpunkterne fordele sig paa de til de 4 Hovedpunkter svarende Cirkler  $j_2$ , som saaledes ere de i den sædvanlige Theori for de bicirkulære Fjerdegradskurver benyttede Cirkler om Hovedpunkterne, som Kurvens dobbelt rørende Cirkler skulle skjære orthogonalt. De geometriske Steder for Centrene i de dobbelt rørende Cirkler ere de reciproke Polarkurver til Keglesnittene  $h_2$  med Hensyn til de til samme Hovedpunkter hørende Cirkler  $j_2$ . Den bekjendte Bestemmelse af de fælles Brændpunkter for disse geometriske Steder vil fremgaa af Nr. 13.

Den arabiske Filosof  
*Ibn-Sab'îns Sendebrev til Kejser Frederik II af Hohenstaufen*  
 eller *de Sicilianske Spørgsmaal*  
 som Bidrag til Kundskab om Filosofiens Udvikling  
 i det XIIIde Aarhundrede.

Ved

A. F. Mehren.

**Forord.**

Et Haandskrift i det Bodleyanske Bibliothek indeholder 7 filosofiske Afhandlinger, skrevne paa Arabisk, af hvilke 4 have *Avicenna* til Forfatter, den 5te *Fachr ed-din ar-Râzi*, den 6te fører Titelen: «*Sicilianske Spørgsmaal, en Afhandling, skreven af Ibn-Sab'în og indeholdende en Undersøgelse om Sjælen som Svar paa Spørgsmaal, der vare rettede til ham af en christen Fyrste*»; den sidste, forfattet af *Ibn-Djâfar b. Abû-l-Ash'ath*, er af zoologisk Indhold<sup>1)</sup>. Æren for at have anvist det 6te af disse Skrifter den rette Plads i Litteraturen tilkommer *Mich. Amari*, den bekjendte Forfatter af «*Storia dei musulmani di Sicilia*», der i en kort Artikel i *Journ. As.*, Feb.-Marts 1853, efter en rigtig Læsning af den i Fortalen næsten udslettede Titel «*Imperator*», sluttede, at denne Kejser, Fyrste af Sicilien, ikke kunde være nogen anden end Kejser Frederik II af Hohenstaufen, en Mening, der er bragt til fuldkommen Vished ved Sammen-

<sup>1)</sup> Se den nærmere Beskrivelse i *Cat. codd. mnscrip. Bibl. Bodleyan. ed. Al. Nicoll., t. II, p. 582.*

ligning med de os fra europæiske og orientalske Kilder tilflydende Beretninger. Idet den omtalte Artikels Formaal kun var at gjøre opmærksom paa dette Arbejdes Tilværelse, men dets filosofiske Indhold kun er berørt i største Korthed, lykkedes det mig ifølge den overordentlige Imødekommen, man er vant til at finde hos *Overbestyrelsen af det Bodl. Bibliothek*, at erholde paa nogle faa Maaneder til Afbenyttelse det kostbare Haandskrift, hvoraf, saavidt jeg ved, kun findes dette ene Exemplar i Europa. Efter at have taget en Afskrift af Ibn-Sab'ins Afhandling, forelagde jeg Udbyttet af en omhyggeligere Undersøgelse i en sammentrængt Form for den i September 1878 i Florents afholdte Orientalistforsamling, blandt hvis Arbejder den er optagen. Skjøndt Sendebrevets Forfatter næppe kan siges i Sammenligning med sine Forgængere at indtage noget særdeles originalt Standpunkt, yder det os dog en behagelig Overraskelse ved at forøge Antallet af de kun faa i det arabiske Sprog bevarede filosofiske Skrifter, hvis overvejende Del enten er tilintetgjort ved religiøs Intolerance eller kun forhaanden i slette, ofte fra Hebraisk afledede latinske Oversættelser. Skjøndt enkelte Dele af dette Sendebrev, navnlig Afhandlingen om Metafysikens Formaal og den om Sjælens Udødelighed, der som den vigtigste synes at være overført som Titel paa det hele Arbejde, vel fortjente at meddeles i den arabiske Originaltext, anser jeg det dog ikke for i sin Helhed at have tilstrækkelig Betydning til, at man burde tænke paa en fuldstændig Udgave, som, kun støttende sig til et eneste Haandskrift, desuden vilde være forbunden med ikke ganske ringe Vanskelighed. Idet altsaa Meddelelser af mer eller mindre vidtløftigen behandlede Udtog ville være tilstrækkelige til at udvide vore Kundskaber om den arabiske Filosofis Standpunkt i det XIIIde Aarhundrede, skal jeg indskrænke mig her til en nøjagtig Undersøgelse af Ibn-Sab'ins Svar paa de 4 til ham rettede Spørgsmaal: 1) angaaende *Verdens Evighed*, 2) *Metafysikens Formaal*, 3) *Kategorierne*, 4) *Sjælens Udødelighed*, for derefter i Korthed at bestemme det



filosofiske System, han holder sig til. En Sammenstilling af Frederik II's Forhold til den arabiske Litteratur med vor Filosof's Levnetsbeskrivelse vil tjene til en indledende Orientering i dette Aarhundredes Udviklingstilstand og til Fjernelse af en muligt fremstaaende, men kun lidet begrundet Tvivl om Sendebrevets Authenti.

## § I.

### Den arabiske Filosofis Tilstand under Kejser Frederik II af Hohenstaufen og Ibn-Sab'in's Levnet.

1) Denne Afhandlings Fortale kan umuligen henføres til Ibn-Sab'in selv, men skyldes formodentligen en Discipel, der har paataget sig Udgivelsen af sin Lærers efterladte Arbejde og sandsynligen tillige forsynet dette med et Slutningstillæg, saaledes som senere skal blive oplyst. Skjøndt skreven i en almindelig opskruet orientalsk Stil, giver den os dog et Blik paa den orientalske Filosofis Anseelse, og vi meddele den derfor her i Oversættelse:

«Shejken, den berømte Lærer, Islams Imam og Imamernes Fyrste, de to Helligdommes (o: Mekkas og Medinas) Forbillede, vor Mester, Troens Pol *Abu Moh. Abd-el-Haqq Ibn-Sab'in* (gid Herren hjælpe os ved ham og udbrede paa ny de ham tildelte Naadegaver!) erklærer som Svar paa de til ham rettede Spørgsmaal fra den *romerske Konge og Kejser, Herre over Sicilien*: Efter at have sendt Afskrifter af disse Spørgsmaal til Ægypten, Syrien, Irák, Grændsestæderne i Lille-Asien og Jemen, men ikke fundet tilfredsstillende Svar paa dem fra Islams Filosofer, henvendte Kejseren sig til Ifrikias Lærde; da han derpaa erfarede, at denne Provins var blottet for disse Studier, fæstede han sin Opmærksomhed paa *Magreb* (o: Marokko) og *Andalusien*, hvor, som han havde hørt, opholdt sig en udmærket Mand ved

Navn *Ibn-Sab'in*. Han skrev da til Fyrsten *Rashid* af Abd-el-mûmins Dynasti<sup>1)</sup>, som ifølge denne Anmodning befalede sin Guvernør i Ceuta *Ibn-Khalûs* at opsøge den omtalte Lærde og forelægge ham disse Spørgsmaal til Besvarelse. Imidlertid havde Kejseren udrustet et Skib, ledsaget af en Udsending og store Gaver. Efter at Guvernøren havde ladet Imamen Ibn-Sab'in hente og meddelt ham paa sin Herres Befaling Spørgsmaalene, paatog denne sig med et Smil Besvarelsen, men afslog de Gaver, den romerske Kejsers havde sendt, og svarede, at han kun til Ære for Gud og Forherligelse af Islam vilde indlade sig paa Behandlingen af disse Spørgsmaal, idet han citerede af Koranen: «*Jeg fordrer ingen Belønning af Eder undtagen Kjærlighed mod mine Nærmeste*»<sup>2)</sup>. Efter at nu hans Svar var sendt til Kejseren, fandt denne Behag heri og afsendte en ny Gave, der dog blev afslaaet som første Gang. Saaledes maatte da den christne Kejsers indse sin Kortsynethed, og Herren lod Islam sejre og skaffede denne Religion en Triumf over den christne Tro ved en afgjørende og klar Bevisførelse.»

Uagtet man kunde tænke, at den hele Forbindelse med Frederik II kun var en kunstig Indklædning, beregnet paa at forhøje det foreliggende Sendebrevs Interesse, anser jeg det dog næppe muligt at hævde denne Anskuelse. Hvert af de 4 Spørgsmaal fremstilles i Begyndelsen af Svaret som citeret af en egenhændig Skrivelse og underkastes strax en ofte meget bidende og skarp Kritik, idet Formen, der formodentlig skyldes Kejsers Sekretær, i høj Grad lader det mangle paa den nødvendige logiske Stringents; Tidsforholdene, ydre Omstændigheder og navnlig den store Interesse, der vistes den arabiske Filosofi af Frederik II, passe, som vi skulle se, ganske paa det i Fortalen

<sup>1)</sup> Abu Moh. ar-Rashid af Almohadernes Dynasti regerede 630—40 H. = 1232—42 Ch., s. l'hist. des souverains du Maghreb par A. Beaumier p. 364 flg.

<sup>2)</sup> S. Sura XLII, v. 22.

meddelte. Denne Kejser, født paa Sicilien og opdragen i Palermo i den græsk-arabiske Kultur, skyldte især Araberne sine Kundskaber i Mathematik, Medicin og Filosofi; hans fortsatte Forbindelser med Orientens Fyrster i Kahira, Tunis og Marokko vare bekjendte overalt og paadroge ham gjentagne Bansættelser af Paverne og Forbandelse af kirkelige Forfattere<sup>1)</sup>. Paa sit Kors-tog, som han foretog endnu ikke løst af Gregor IXdes Ban, besøgte han 1228—29, mere som en Ven af Islam end som den christne Religions Forsvarer, den ægyptiske Sultan Melik al-Kâmil, og en omtrent samtidig orientalsk Forfatter, Ibn Sebt-al-Djuzi, udhæver udtrykkelig om Kejseren, at hans religiøse Anskuelser ganske stemte overens med Veziren Fakhr ed-Dins<sup>2)</sup>, og at han under sit Ophold hos Sultanen udvexlede mathematiske Op-gaver med ham. *Abulfeda* har den samme Dom om Frederik II, at hans aandelige Disposition førte ham mod Islam, blandt hvis Folk han havde nydt sin Opdragelse paa Sicilien<sup>3)</sup>, og *Makritzi* bemærker, at han var vel bevandret i Grammatik, Filosofi og Mathematik. Efter at have overtalt Sultanen til at holde Freds-traktaten, der blev underskrevet 24de Februar 1229, og ifølge denne at overlade de Christne fri Kultus i Jerusalem, skiltes begge Fyrster med en Udvexling af Gaver, af hvilke Kongen skal have hjembragt et astronomisk Uhr og en Giraf, et i Europa hidtil ukjendt Dyr<sup>4)</sup>. Kejserens Forbindelser fortsattes med Melik al-Kâmils Efterfølgere: *Melik el-Adil* og *Salih Nedjm*

<sup>1)</sup> S. Huillard-Bréholles, historia diplomat. Frederici II, t. V, p. 286, 327.

<sup>2)</sup> Der berettes om Kejseren en Anekdote, hvis Oprindelse dog synes alt-for tydelig: han skal nemlig med Hensyn til den nye Traktat, der sikrede de Christne Adgang til Helligdommen i Jerusalem, idet han be-tragtede de mod Smaafugle tilgittrede Tempelvinduer, have yttret: «I have sikkert Eder mod Spurve, men i deres Sted vil nu Herren sende Eder Svin», s. Bibl. des croisades, Reinaud, p. IV, p. 431—32 og Amari, Storia dei musulmani di Sicilia, t. III, p. 641, 645, 692 og Bibl. Arabo-Sicula, p. 515.

<sup>3)</sup> S. Ab. annal. muslim. ed. Reiske, t. IV, p. 348.

<sup>4)</sup> S. Bibl. des croisades, Reinaud, p. IV, p. 436 og Amari, Storia, t. III, p. 654, 713.

*eddin Eijâb* (1238—49), til hvilken sidste et Skib afsendtes med betydelige Gaver under Ledelse af *Ruggiero degli Amici* (1242)<sup>1)</sup>, et Forhold, der paadrog Kejseren den højeste Grad af Ban 1245 ved Innocents IV; man har endog paastaaet, at han underrettede Sultanen af Ægypten om det af Ludvig den Hellige ved den Tid forberedte Korstog.

Paa samme Maade omtales Kejsereisens Forbindelser med *Hafziderne i Tunis*, som havde gjort sig uafhængige af Marokko, og med Hensyn til denne sidste Stat nævnes udtrykkelig den i Fortalen omtalte Fyrste *Abd-el-Wahid Rashid* (1232—42), under hvis Regerings Slutning en Ambassade ankom til Marokko, anført af *Omberto Fallamonaco*<sup>2)</sup>; ved denne Leilighed maa de Sicilianske Spørgsmaal være bragte til Magrebs Lærde, blandt hvilke da Ibn-Sab'in var udset som den værdigste til at løse Opgaven. Som bekjendt beskyttede Kejseren det arabiske Sprog ved Anlæg af Skoler, som paa Øen *Pantellaria* og i den berømte Militær-Koloni *Lucera*<sup>3)</sup>; for at benytte Arabernes Filosofi omgav han sig med Indfødte, og blandt europæiske Lærde, der vare Kejseren behjælpelige med Oversættelse fra Arabisk, er at nævne den bekjendte *Michel Scot*<sup>4)</sup>, der var knyttet til hans Hof siden 1225, og hvem man skylder en Del af de latinske Oversættelser af Averrhoes, som Kommentarerne til Bøgerne «de coelo et mundo», «de anima»<sup>5)</sup>, og Avicennas arabiske Udtog af Værket «de historia animalium», hvilket sidste han dedicerede Frederik med de Ord, vi læse i Fortalen: «Avicennæ abbreviatio

<sup>1)</sup> S. Amari, ibd. t. III, p. 651 og Reinaud, c. v. p. 441—42; Ab. annales, t. IV, p. 695.

<sup>2)</sup> S. Amari, St. t. III, p. 622 og Bréholles, c. v. l'introd., p. 373; smlgn. Muratori, Scriptor. rerum Italic., t. V, p. 604 under Aaret 1241.

<sup>3)</sup> S. Bréholles, c. v. l'introd., p. 382 flg., 540 og t. V, p. 603, 626; Amari, St. t. III, p. 654; smlgn. Ozanam, Dante p. 112.

<sup>4)</sup> Smlgn. Dante, l'Inferno, canto XX, v. 115.

«Michele Scotto fu che veramente»

«Delle magiche frode seppe il giuoco».

<sup>5)</sup> S. Renan, Averrhoës et l'Averrhoïsme, p. 163, 165.

super librum animalium; suscipe devote hunc laborem M. Scoti, ut sit gratia capiti tuo et torquis collo tuo»<sup>1)</sup>. Til samme Tid hører formodentligen Frederiks Rundskrivelse til Doktorer i Filosofi, hvori han tilbyder «libros quosdam sermoniales et mathematicos, ab Aristotele aliisque philosophis conscriptos, nunc in latinitatem ipso curante translatos»<sup>2)</sup>. Foruden denne Lærde opholdt sig ved Kejserens Hof stadig en Del Jøder, der anvendtes som Oversættere af græske Texter paa Hebraisk og Arabisk; blandt disse er fremfor alle bekjendt *Jakob b. Abba Mari b. Simeon Antoli*, f. 1194, d. 1256<sup>3)</sup>, som har efterladt en hebraisk Oversættelse til Kommentarer af Averrhoes, til Aristoteles's Bøger «de categoriis», «de interpretatione», «de syllogismo et de demonstratione», til Porphyrii Indledning, samt til Averrhoes's Udtog af Almagest. Denne Lærde meddeler os en Forklaring af Kejseren til et Sted hos Rabbi Eliezer med Hensyn til Ex. XXIV, v. 10, i hvilket den første Materie er sammenlignet med Sne, der befinder sig under Guds Throne<sup>4)</sup>. En anden Jøde, der opholdt sig ved det kejserlige Hof, omtales ligeledes med Berømmelse for Lærdom, *Juda Kohen b. Salomon* fra Spanien; et af ham efterladt Værk, affattet ved Aar 1245, indeholder en Samling af matematiske Spørgsmaal, udgaaede fra Kejseren, med Forfatterens Svar<sup>5)</sup>.

Som Sekretær og Astrolog benyttede Frederik en vis *Theodoros* fra Antiochien, der uden Tvivl besørgede hans Brevvexling med Kahira, Tunis og Marokko, og hvem vi sandsynligen

<sup>1)</sup> S. Bréholles, c. v. t. IV, p. 381 og Amari, St. p. 696.

<sup>2)</sup> V. ibd. p. 706 og Renan, c. v. p. 164.

<sup>3)</sup> S. ibd. p. 148; S. Munk, *Mélanges de la philos. juive et ar.*, p. 335, 488; Jost, *Gesch. des Judenthums*, t. III, p. 26; om Kejserens Mildhed mod Jøderne smlgn. Bréholles, c. v., t. V, p. 221.

<sup>4)</sup> S. S. Munch c. v. p. 145 og smlgn. *Guide des égarés*, trad. par S. Munk, t. I, p. 94, t. II, ch. XXVI.

<sup>5)</sup> S. Amari, St., t. III, p. 708; Rossi, *codd. hebr.*, t. II, p. 37, 163, Bréholles c. v. l'introd., p. 527.

skyldte Redaktionen af de i nærværende Sendebrev indeholdte Spørgsmaal<sup>1)</sup>).

Efter at have betragtet Frederiks forskellige Forhold til Orienten og dens Litteratur, som de angives nærmest efter occidentalske Kildeskrifter, vende vi os nu til de orientalske, forsaavidt vi i dem finde en nøjagtig Angivelse af Ibn Sab'ins Levnet.

2) I den arabiske Litteratur have vi to væsentlige Kilder til Kundskab om vor Filosofs Liv, den ene i den Fortsættelse af Ibn Khallikâns Levnetsbeskrivelser, der skyldes *al-Kutbi* i Værket «*Fowât-al-Wofiât*»<sup>2)</sup>, den anden hos *Maqqari*<sup>3)</sup>. Hos den første læse vi: «*Abd-el-Haqq b. Ibrahim b. Mohammed b. Nasr b. Muh. Ibn Sab'in*, med Tilnavn *Quthb ed-Din Abu Moh.*, født i Murcia 613 H. = 121<sup>6/7</sup> Chr., bekendte sig til en filosofisk Sufisme. Han erhvervede sig et stort Navn ved sin Lærdom i Chemi og Magi; hans Skrifter vare meget udbredte, og han dannede en filosofisk Skole, hvis Tilhængere have Navnet *Sabinere*. For at give en Forestilling om hans filosofiske Meninger fortæller Dhahabi os, at Shejken og Kadhien *Taqî ed-Din b. Daqîq el-'Id al-Koshairi* fra Manfalut (f. 625 H., d. 702 H.)<sup>4)</sup> befandt sig en Dag fra Morgen til Aften sammen med Ibn Sab'in og hørte ham da fra Tid til anden udstøde nogle næppe forstaaelige Ord, hvis Mening han senere havde erfaret at være: «Aminas Søn (∴ Profeten) har været meget haard i sin Erklæring, at der ikke vilde komme nogen Profet efter ham». Har han virkelig, tilføjer Dhahabi, fremført disse Ord, har han opgivet Islam, uagtet de dog have mindre Betydning end hans Forklaring af Gud: «*Han er Realiteten af de*

<sup>1)</sup> S. Amari, St., p. 694; Bréholles, c. v., t. V, p. 727, 745, 750; Muratori, c. v., t. VIII, p. 228.

<sup>2)</sup> S. Kahirensers Udgaave 1283 H., t. I, p. 315—16.

<sup>3)</sup> *Analectes de Maqqari*, éd. de Krehl, t. I, 2, p. 590, Nr. 119.

<sup>4)</sup> S. *Fowât al-Wofiât*, t. II, p. 305.

*existerende Ting*»<sup>1)</sup>. Hans Disciple forsømte derfor Bøn og de øvrige Islams Grundsætninger. Paa Grund af sine religiøse Meninger blev han nødt til henved 30 Aar gammel at forlade sit Fædreland og Islams vestlige Lande; han bosatte sig da i Mekka, hvor han dræbte sig selv ved at aabne Aarerne d. 28de Shawwal 668 H. = 1271 Chr. i en Alder af 55 Aar».

Med hvor stort Had han omtales i en senere Tid, afgiver det biografiske Værk *Manhel es-Safi* et Exempel paa; efter at have gjentaget den ovenstaaende Artikel af Kutbi, tilføjer Forfatteren Abu-l-Mehâsin Tagriberdi fra det 15de Aarhundrede med disse Ord sin egen Dom: «Han var ugudelig og Tilhænger af Filosofien; dersom Dhahabi's Beretning om hans Selvmord er sand, er han nu i Helvede, fordi, selv forudsat at alt, hvad der siges om hans filosofiske Meninger, er lutter Opdigtelse, han ved sit Selvmord har sat sig op mod Herren. Kort sagt, han var det ugudeligste og mest fordærvede Menneske med Hensyn til Liv og Anskuelser og vil hinsides lide sin retfærdige Straf». En herpaa følgende Forbandelse: «Gid Herren overvælde ham med Skjændsel og lade ham udsone sit foragtelige Livsværk», synes tilføjet af en senere from Afskriver<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Vi gjenfinde her den neoplatonske Læresætning af Plotin, der i sit System betragtede Verden som en Accidents i Gud, som igjen paa dynamisk Maade er tilstede i Verden; smlgn. Zeller, die Philos. d. Griechen, t. III, 2, p. 451 og Vacherot, hist. crit. de l'école d'Alexandrie, t. I, p. 409: «La création divine n'est ni un acte rapide et subit, ni un effort laborieux, après lequel Dieu rentre dans son repos. Il crée sans cesse et conserve ce qu'il a créé par un acte *simple éternel, immanent*, qui ne trouble point son inaltérable quiétude»; p. 497: «Le monde est une œuvre coéternelle à son auteur. L'idée qui a servi de modèle n'est point distincte de Dieu, mais est Dieu lui-même; en sorte que la création du monde n'est que le développement nécessaire de la nature divine».

<sup>2)</sup> Værket «Manhel as-Safi» findes blandt Haandskrifterne i Bibl. Nat. (anc. fonds Nr. 750); Meddelelsen af dette Sted skylder jeg Herr Bibliothekar *Zotenberg's* venskabelige Forekommenhed. I Journ. As. Août 1836 har Quatremère citeret Begyndelsen af samme Artikel.

Efter *Makrützi* er han død A. H. 669 = 1272 Chr. under Mamluksultanen *Melik ez-Zâhir Beibars*, medens *Sha'râni* i sin Levnetsbeskrivelse af berømte Sufikere holder paa Aaret 667 H.<sup>1)</sup> Om hans sidste Ophold i Mekka anføres af Kutbi en Beretning efter Shejk Safi ed-Din el-Hindi: «Under et Ophold i Mekka taledede jeg med Ibn Sab'in om et filosofisk Emne; da jeg udtrykte min Forundring over, at han havde valgt Mekka til sin Bolig, svarede han, at han havde været nødt til at flygte herhen formedelst Sultanen Melik ez-Zâhir Beibars's Forfølgelser, idet han desuden stod i Venskabsforhold til Guvernøren i Jemen, hvem han havde helbredet for en Sygdom». Som vi strax skulle se, opstod hans Uenighed med Sultan Beibars fra hans Anerkjendelse af den Hafzidiske Sultan *Moh. Mostansir billah* som Overherre i Mekka, idet han endog havde forfattet et os endnu bevaret Hyldingsdiplom til denne Fyrste. Under sit Ophold i Mekka udmærkede han sig ved stor Gavmildhed mod Fattige. En lille Anekdote, der i alt Fald tyder hen paa det Navn, han havde erhvervet sig i Vesten, meddeles af den samme Forfatter. Paa sin Vej fra Afrika til Mekka blev han paa en Station, hvor han vilde tage et Bad, overvældet med Skjældsord af en Tjener, der hørte, at Selskabet var fra *Murcia*, og erindrede sig den forhadte Kætters Navn. Ibn-Sab'in lod ham rolig tale, indtil en af hans Disciple bragte ham til Taushed.

Vi ville nu sammenligne disse Meddelelser om Ibn-Sab'ins Levnet med dem, der ere os bevarede i Maqqaris store Værk, som behandler Spaniens Historie<sup>2)</sup>. «Iblandt Spaniens berømte Mænd», læse vi hos denne Forfatter, «have vi at nævne *Abd-el-Haqq Abu Mohammed b. Ibrahim b. Moh. b. Nasr*, bekjendt

<sup>1)</sup> Denne Forskjel i Aarstallet stammer sandsynligen kun fra en Skrivfejl, idet Tallet 7 og 9, udtrykt med Bogstaver, let forvexles i den arabiske Skrift. — S. de anførte Steder: l'hist. des sultans mamlouks par Quatremère, t. I, 2<sup>me</sup> partie, p. 92 og Sharâni, at-thabaqât al-kubrâ, udg. i Bulak 1276 H., t. I, p. 238.

<sup>2)</sup> S. Analectes de Maqqari éd. de Krehl, t. I, 2, p. 590 sq., Nr. 119.



under Navnet *Quthb ed-Din Ibn-Sab'in*. Efter at være opdragen i Spanien vandrede han til Ceuta for at danne en sufisk Skole og erhvervede sig en stor Anseelse ved sin Lærdom, sit afholdne og kontemplative Liv. Folks Domme om hans religiøse Meninger ere meget forskellige; nogle anklage ham for Kætteri, medens andre rose hans Fromhed og betragte ham som Mønster paa sand Religiositet. Efter et Citat i Kommentaren til Digtet «*Maqsurah*» af Hâzim, spansk Digter fra Cartagena i det 13de Aarh., skal han have kaldt sig selv «*Ibn Dâret*» i Betydning: Beboer af det tomme Hus, der igjen skulde være ensbetydende med Ibn-Sab'in, idet Sab'in eller Tallet 70 ifølge Kommentatorens Bemærkning udtrykkes i magribinsk Skrivemaade ved Nul  $\circ$ <sup>1)</sup>. Han døde i Mekka 669 H. = 1272 Chr. i en Alder af 55 Aar. En af hans Disciple *Jahjâ b. Ahmed* har forherliget hans Liv i en Afhandling, der fører Titel: «den muhammediske Arv», «al werâthet al-muhammediâh», hvor han udhæver, at han tilhørte en af Spaniens berømteste Familier «Bnê-Sab'in», der udledede sin Herkomst fra Ali, og at Spanien ikke har frembragt en større Lærd. Hvorledes hans Navn var naaet til Rom, berettes efter samme Kilde saaledes: «En Fyrste af Dynastiet Hud i Murcia havde sendt som Gesandt til Rom en Broder af vor Filosof ved Navn *Abu-Thâlib b. Sab'in* for at beklage sig over Krænkelser af en Traktat med de Christne. Da han ved denne Lejlighed blev forestillet den daværende Pave, formodentlig Innocents IV, skal denne have yttret til sine Om-

1) Vort kngl. Bibliothek besidder dette Arbejde i sin arab. Haandskriftsamling, s. cat. codd. Arab. bibl. Haun. Nr. CCLXXXVI. Det citerede Vers med Forklaring findes heri fol. 105 v. og desuden hos *Meidani* prv. t. II, p. 623, *Hamasa* p. 193 (übers. v. Rückert, t. II, p. 168) og det arab. Lexikon *Sihâh* af Djewhâri under Ordet «dâret». Tallet 70, udtrykt i den gamle Skrivemaade ved  $\circ$ , har formodentligen bragt Kommentatoren til den Mening, at 70 udtrykkes ved 0. Verset

أَلَا بَدَعُوا مَا قَالِ عَنْكُمْ فَانَّةٌ — مَحَا السَّيْفِ مَا قَالِ ابْنُ الدَّامَةِ أَجْمَعَا

anføres som Exempel paa at benytte et ældre Vers og lægge det ind i et nyere Digt (tadhmin s. min Rhet. d. Ar. p. 138).

givelser: «*For Øjeblikket gives der ikke nogen lærdere Theolog i Islam end hans Broder*».

Som Ibn-Sab'ins første Arbejde, forfattet i en Alder af 15 Aar, nævnes «*Disciplens Noviciat*», «*bed'u-l-ârif*», der, som det tilføjes, med hans øvrige Arbejder beviser, at han var ledet af Guds Aand og opfyldt med hans Naade. Den sufiske Forfatter *Shihâb-ed-Dîn b. Abu-Hadjalah* fra Telemsan<sup>1)</sup> nævner ligeledes vor Forfatter og meddeler os, at Grunden, hvorfor han ikke besøgte Profetens Grav i Medina, skulde have været en Nerverystelse, forbunden med Blodbrækning, der overfaldt ham ved at nærme sig Helligdommen; efter andre skulde den være at søge i hans Uenighed med Statholderen i Medina. Foruden disse to forskellige Bedømmelser af Ibn-Sab'in have vi endnu at citere den berømte *Ibn-Khaldûn*, der oftere nævner vor Forfatter i sine «prolegomena» til sit historiske Værk og har bevaret os det af ham konciperede Hyldingsskrift fra Byen Mekka til den Hafzidiske Sultan Moh. al-Mostansir billah<sup>2)</sup>. Idet vi forbigaa dets af intetsigende Smiger sammensatte Fraser, skulle vi her kun gjengive, hvad Ibn-Khaldûn beretter om vor Forfatter:

«Paa den Tid,  $\alpha$ : ved Mostansirs Thronbestigelse, levede i Mekka en Sufi ved Navn *Abu-Mohammed Abd-el-Haqq Ibn-Sab'in*. Denne Person havde forladt sin Fødeby Murcia og be-  
givet sig til Tunis; idet han var en udmærket Theolog, bevandret i forskellige Videnskaber, paastod han at have erhvervet et fuldstændigt Herredømme over sit Legeme og at vandre et rent, kontemplativt Liv. Han udbredte endog flere af denne Skoles extravagante Sætninger, vedkjendte sig den Overbevisning, at

<sup>1)</sup> Det kngl. Bibl. besidder det her citerede Værk, bekjendt under Navnet «Sakkurdân» og skrevet ved A. 737 H.; under den ejendommelige Form af en Lovtale over Syvtallet indeholder det Ægyptens Historie, blandet med alle Slags Anekdoter v. Codd. Ar. Bibl. Haun. Nr. CXLIV—V, p. 95.

<sup>2)</sup> S. l'histoire des Berbères par Ibn Khaldoun, publiée par M. de Slane, t. I, p. 416 et trad. t. II, p. 344—45.

intet har Tilværelse undtagen Gud, og paastod endog at have Evne til efter sin Villie at beherske alle øvrige Væsner. Som en Følge heraf saa han sig angreben i sin religiøse Tro og anklaget for at følge en ugudeligt Lære, der stred mod gode Sæder, saa at han paadrog sig en Irettesættelse af den theologiske Øvrighed i Sevilla og Tunis, *Abu Bekr Ibn Khalîl as-Sekâni*. Da denne Person erklærede, at Ibn-Sab'in burde forfølges som en Forbryder, hævdede alle Muftier og traditionelle Theologer sig mod ham som en Kætter, hvis extravagante Meninger burde udryddes. Af Frygt for sine Modstandere, der anvendte alle Midler paa at faa ham domfældt, flygtede han til Orienten og tog Bolig i Mekka, hvor han, tryk ved Helligdommens Ukrænkelighed, sluttede sig til Sherifen og opmuntrede ham i hans Beslutning, at anerkjende som Herre Mostansir billah, Ifrikias nye Fyrste.» — Vi have her den klareste og mest upartiske Dom, saaledes som vi kunne vente den af Ibn-Khaldûn.

Hos Maqqari<sup>1)</sup> finde vi endnu i et Citat af den berømte Litteraturhistoriker *Lisân ed-Din* det foreliggende Sendebrev omtalt som et under Navnet «*de Sicilianske Spørgsmaal*» berømt Arbejde; de bleve sendte til Centa af *christne* Lærde for at sætte Islams Filosofer i Forlegenhed, og blandt disse paatog sig da *Ibn-Sab'in* uagtet sin Ungdom at besvare dem. Idet vi forbigaa at anføre videre Citater, der alle stemme overens i, at Ibn-Sab'in var født i Murcia, opdragen i Spanien under Vejledning af Abu Ishâq b. Dahhâq og ganske ung havde besøgt *Kahira*, *Kabes*, *Bugia* og *Ceuta*, paa hvilket sidste Sted han grundede en filosofisk Skole, især beregnet paa den lavere Folkeklasse og de Fattige, som i stort Antal endog ledsagede ham paa hans Exil til Mekka, skulle vi blot endnu tilføje, at han omtales paa flere Steder af *Hadji Khalifa*<sup>2)</sup> i det bibliografiske Lexikon som Forfatter til forskjellige Afhandlinger,

<sup>1)</sup> S. Maqqari, c. v., p. 595 sq.

<sup>2)</sup> S. Lexicon encyclopædicum ed. Flügel, t. III, p. 599; ibd. p. 56, 59, t. V, p. 329.

henhørende til den sufiske eller kontemplative Theologi; Sevilla angives rigtignok her som det Sted, hvorfra han udledede sin Herkomst; hans Død sættes til 669 H. Som hans Discipel angives hans omtrent Jævnaaldrende *Abu-l-Hasan Ali Shusteri* († 668 H. = 1271 Ch.)<sup>1)</sup>, der skjøndt lidt ældre sluttede sig til ham og tillagde sig selv Titelen «*Abd Ibn es-Sab'in*», «*Ibn-Sab'in's Tjener*».

Af alle disse her meddelte Bevissteder, der deriverede fra forskellige Kilder i alt væsentligt stemme overens, fremgaar det klart, at *Ibn-Sab'in* havde som Stifter af en filosofisk-sufisk Skole erhvervet sig et stort Navn i Orienten, tildels ogsaa i Europa, og at ved en filosofisk-theologisk Væddekamp, der ganske passede for det 13de Aarhundredes Aand, en Del saadanne Spørgsmaal vare udgaaede fra Frederik II's Hof og naaede til Ceuta, hvor den omtrent 26 til 27aarige *Ibn-Sab'in* opholdt sig ved Kalifen *Abd-ul-Wahid Rashid's* Hof og paatog sig at besvare dem. Dette hans Arbejde er da kort efter hans Død besørget udbredt i enkelte Afskrifter af en af hans Disciple, hvem vi foruden Fortalen sandsynligen skyldte et intetsigende og forvirret Tillæg til Slutningen af Sendebrevet. Dette sidste hører nemlig til almindelig sufisk Koranfortolkning, behandelende forskellige Anthropomorfismer, der tillægges Gud i Koranen, og staar hverken i nogensomhelst Forbindelse med Brevets øvrige Indhold eller passer paa nogen Maade med den maaske noget ungdommelige, men dog efter Aarhundredets Standpunkt meget stræng videnskabelige Karakter, der gaar gjennem de 4 Hoveddele af Arbejdet, vi nu gaa over til at fremstille.

<sup>1)</sup> S. Maqqari c. v., t. I, p. 583, Nr. 114.

## § II.

**Fremstilling af Ibn-Sab'ins Anskuelse efter Svarene paa de fire  
til ham af Frederik II rettede Spørgsmaal.**

## 1) Om Verdens Evighed.

(Cod. Bodl. fol. 299 r.—308 v.)

De arabiske Filosofers Verdenssystem, efter hvilket de have antaget Himmelen inddelt i forskjellige Kredse, som vare besjælede af intelligente Væsner, underordnede den umiddelbart af Gud skabte højeste *Fornuft*, er en gennem den neoplatonske Skole optagen Udvikling af Aristoteles's Metafysik, lib. XII, c. VII—VIII. «Stjernernes Natur er», siger Aristoteles, «efter sit Væsen evig; det, som bevæger, er evigt og maa gaa forud for det, som er sat i Bevægelse, og det, som gaar forud for et Væsen, maa nødvendigvis selv have væsentlig Existens. Det er altsaa indlysende, at ligesaa mange Planeter der gives, ligesaa mange evige Væsner maa der gives, i sig selv ubevægelige og uden Udstrækning; det er en Følgesætning af det foregaaende. Sfærerne ere altsaa Væsner ordnede som den 1ste, den 2den, den 3die, saaledes som det finder Sted ved Fixstjernernes Bevægelse.»<sup>1)</sup> Uagtet man har søgt paa mange Maader at hævde Aristoteles's Lære om *ét* evigt og uforanderligt Væsen som Bevæger, er det forbundet med yderste Vanskelighed at bringe det anførte Sted i Samklang med denne Anskuelse. Efter dette Sted synes Stjernerne, eller rettere de himmelske Sfærer, som evige og uforgængelige Væsner at indtage en Rang lig underordnede Guder; efter det almindelige System, som fremgaar af en Mængde andre Steder, er Aristoteles's Gud et transcendent Væsen, Udtryk for den rene Energi og abstrakte Form, hvis Virksomhed bestaar i Reflexionen af sig selv, adskilt fra Verden, der styres ene ved den aandelige At-

---

<sup>1)</sup> S. Zeller, *Gesch. der Philos. der Griechen*, t. II, 2, p. 348 flg., 355, 358.

traktions Love; selv ubevæget, tænkes han udenfor det hele Verdensalt, der sættes i Bevægelse middelbart ved hans Berøring med den yderste Himmelsfære. Dette Gudsbegreb blev optaget af de arabiske Filosofer, saaledes at de tillige beholdt de himmelske Sfærer som Mellemvæsner mellem Gud og Mennesket, men satte dem underordnede og afhængende af Gud. Støttende sig samtiden paa Aristoteles og Neoplatonikerne have de da indført de 7 *Planetsfærer*, *Fixstjernesfæren* og den *daglige Bevægelses-* eller *Æthersfæren*, det hele underordnet den højeste *Fornuft*, eller *Ordet* og *Villien*, hvilken sidste og øverste Sfære tildeler de andre en *cirkulær* og *evig* Bevægelse, der er modsat den for Elementarverdenen gældende retlinede, i Retning op- eller nedad<sup>1)</sup>. Hele Himmelrummet er opfyldt af *Æther*, hvis Navn efter en aristotelisk Afledning betegner evig Bevægelse (*ἀεὶ θεῖν*). Medens de jordiske Legemer ere sammensatte af de 4 Elementer, bestaa altsaa de himmelske Sfærer af *Æther*; denne Verden, hvis fornemste Element er Jord, bliver ubevægelig i Midtpunktet, og her have vi ene den retlinede Bevægelse opad og nedad; medens Jorden som Element søger nedad, stræber Ilden efter sin lettere Natur opad; Vand og Luft indtage en Mellemlads mellem begge. Den evige cirkulære Bevægelse af Sfærene, som har til Formaal at naa til den højeste Fornuft, er ikke ensartet for alle, men aftager i Hastighed og Kraft efter sin Afstand fra denne. Idet de forskjellige Arter af «universalia» emanere herfra, bliver Maanesfæren den vor Jord nærmeste, ved hvis Paavirkning den hyliske eller passive Fornuft udvikler sig fra sin hos os virtuelle Tilstand til aktiv Fornuft. Naar denne sidste er optagen i os, forenet med de forskjellige Fornuftformer, benævnes den erhvervet Fornuft. Maaden, hvorpaa disse Sfærer levendegjøres med de evige Fornuftvæsner eller de saakaldte «universalia», er forskjellig og sandsynligen afhængig af den forskjellig-

<sup>1)</sup> S. Zeller, c. v. II, 2, p. 323 fig., 333.

artede Paavirkning af de neoplatonske Systemer; deres Antal angives snart til 3, nemlig den *universelle Fornuft*, den *universelle Sjæl* og *Naturen* (*natura naturans*), snart til 5, idet Sjælen omfatter *Plante-*, *Dyre-* og den *fornuftige Sjæl*, snart til 7, idet man tilføjer den *universelle Materie* og den *universelle Form*. Paa denne Maade har man undgaaet Kausalitetsforholdets Cirkel og troet at finde en aandelig Attraktionslov, der paa en Maade kan siges at erstatte den senere opdagede Tyngdelov, hvorved alle Oldtidens Forestillinger bleve forandrede. I Overensstemmelse med et Udsagn af Profeten: «den første af Gud skabte Gjenstand er Fornuften», en Forestilling, vi allerede finde i Indledningen til Salomos Ordsprog, have de arabiske Filosofer ordnet denne Fornuft umiddelbart under Gud, og fra denne udledes Lyset indtil Skabningens yderste Grænse. Enhver Skabning bærer i sig en vis Stræben efter at hæve sig til en Grad, der er højere end den medfødte og givne, som begrundes dens Form, men kun Mennesket ene, begavet med en dertil modtagelig Sjæl, besidder, under det eviges og absolutes Paavirkning, Evne til at sønderrive Sanseverdenens Slør og hæve sig ved Askese eller Videnskab til den rene Beskuelse af Gud; Menneskets Sjæl er en Mikrokosme, som indeholder en Reflex af den hele Verdensorden<sup>1)</sup>. — Efter denne Indledning, der vil være nødvendig til Opfattelsen af det følgende, fremstille vi da det Iste Spørgsmaal, der lyder saaledes:

«*Aristoteles holder i alle sine Skrifter paa Verdens Evighed, og der er ikke nogen Tvivl om, at dette er hans Mening; saafremt han er fremkommen med et sikkert Bevis, hvad er da dette? men i modsat Fald, under hvilket Synspunkt maa hans Udvikling bedømmes?*»?

<sup>1)</sup> Vi gjenfinde her Plotins Anskuelse, gjengiven af Vacherot, c. V. t. I, p. 381: «Toute âme, toute intelligence est un point dans lequel le monde intelligible se reflète tout entier, et une sorte de microcosme intelligible. Voilà ce qui fait que l'âme n'a qu'à regarder en elle-même pour y voir toute vérité».

Idet vi forbigaa Ibn-Sab'ins som sædvanligt skarpe Kritik over den mindre nøjagtige logiske Form af dette Spørgsmaal, i Forbindelse med hans Advarsler mod at vogte sig for tvetydige Ord og tilfredsstilles ved Svar, hvis Indhold paa Grund af for stor Ubestemthed intet positivt indeholder, begynder han at give forskellige Forklaringer af Begreberne *Verden*, *Evighed* og *Skabelse*.

Ashariterne eller de filosofiske Theologer<sup>1)</sup> tage Ordet *Verden* i Betydning af den legemlige Verden med alle dens Attributioner, eller Materien med dens Accidentser, idet de udelukke den hele aandelige Verden med de abstrakte Former. Verden er efter dem et begrænset Legeme med en særskilt Existens, og som omfatter legemlige Accidentser. Andre derimod tage dette Begreb som omfattende alt med Undtagelse af Gud og hans Attributioner. Blandt Oldtidens Filosofer forstaa nogle derved Universet med alt, hvad det indeholder; andre tage det ensbetydende med *Substants* og dens *Accidentser*, idet de dele Materien i uensartet og ensartet; den første omfatter 4 Dele: *Fornuft*, *Sjæl*, *den første Materie* og *den abstrakte Form*, den sidste to: *Sfærernes Verden* og *den legemlige Verden*, af hvilke den første omfatter 9 Sfærer, den anden det usammensatte og det sammensatte. Det usammensatte bestaar af de 4 Elementer: *Ild*, *Luft*, *Vand* og *Jord*; det sammensatte af 3: *Dyr*, *Plante* og *Mineral*. Paa samme Maade ere Accidentserne enten *aandelige*, som Mildhed, Lærdom, Barmhertighed, eller *legemlige*, som Lugt, Smag o. l. — Andre derimod benægte Muligheden af at sammenfatte de aandelige Substantser under Begrebet Verden paa Grund af deres absolute Uensartethed.

Forfatteren bestemmer derpaa Begrebet *Evighed*, der kan tages i to Betydninger: i den ene siges det metaforisk og relativt

<sup>1)</sup> Disses System har jeg fremstillet tidligere i en Afhandling, trykt i d. k. d. Vidensk. Selsk. Forh. 1877 under Titel «Islams Reform ved Abu-l-Hasan el-Ashari» og udgiven paa Fransk: *La réforme de l'islamisme sous Abou-l-Hasan al-Ashari*, Leyde 1879.



om en Gjenstand, hvis Varighed med Hensyn til den forgangne Tid overgaar enhver andens; i den anden, *den absolute*, deles Evigheden i den *timelige* og *væsentlige*. Ved den første forstaas den, der *ligger i Tiden* og som saadan har existeret og vil bestandig existere; den anden anvendes om det, der ligger *udenfor Tiden* og har sin Grund i sig selv. Den timelige Evighed har en *Begyndelse*, den væsentlige derimod *ikke*, men tilhører ene *Gud*<sup>1)</sup>. Det er en Forvexling af disse Begrebers Anvendelse, der altid har fremkaldt Strid om dette Spørgsmaal.

Efter en lignende Bestemmelse af Begrebet *skabe* ifølge de tre synonyme Ords Betydning paa Arabisk, *«khalq»*, *ihdâ'* og *ihdâts*, af hvilke *det første* udtrykker at frembringe Modaliteten i en Existent eller at frembringe Tilværelsen af det, hvis Materie og Form ere givne, *det andet* at skabe af intet, idet ingen Materie er forhaanden, *det tredje* at fremkalde en Tilværelse, som ikke før har været, hvad enten denne falder indenfor Tiden eller, som ved universalialia, ligger udenfor denne, udhæver Forfatteren<sup>2)</sup>, at den nærmeste Grund til den indbyrdes Afvigelse mellem Aristoteles's Fortolkere er enten ond Villie eller svag Spekulation, der især viser sig i Bestemmelsen af tvetydige Udtryk; paa denne Maade have *Alexander Aphrodisius* og *Themistius* paa flere Steder, og blandt Araberne *Avicenna* og *Avenpace* (Ibn-Bâdjeh) paastaet, at Metafysikens Forfatter<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Vi gjenfinde den samme Begrebsbestemmelse af Evighed hos Proklus s. Vacherot c. V. t. II, p. 306: «Il faut distinguer deux éternités, l'éternité en soi et l'éternité du temps, l'éternité en substance et l'éternité dans l'action et le devenir, l'une possédant l'être à l'état de concentration et tout entier à la fois; l'autre, étendue, complexe, coincidant avec la durée successive du temps et composée de parties, dont chacune soutient avec les autres des rapports de priorité et d'infériorité».

<sup>2)</sup> S. Cod. Bodl. fol. 301 v.

<sup>3)</sup> Ibid. fol. 302 r. *Alex. Aphrodisius* levede under Kejser Sept. Severus ved A. 200 Chr. og erhvervede sig ved sine Skrifter Navnet «Exegeten» og Aristoteles II; han betragtede Sjælen som uadskillelig fra Legemet og nægtede dens Udødelighed; smlgn. Zeller, *Gesch. d. gr. Phil.*, t. III, 1, p. 705—13 og Renan, *Av. et l'Averrh.* p. 99. *Themistius*, Neoplatoniker

ikke har udtrykt nogen bestemt Dom i dette Arbejde. «Efter vor Mening», fortsætter Forfatteren, «taber den sin Sag, som begynder en Polemik uden tilstrækkelig Skarphed i Dømmekraft, som *Galenus* o. a. i Behandlingen af Spørgsmaal om Hjertet, Sanserne og i flere Afsnit af Fysiken; vi have derfor her ikke nødig at inklade os paa nogen Gjendrivelse. Andre derimod anvende af Aristoteles kun det, som passer i deres Anskuelse, og lade Resten ligge, medens kun den, der er udrustet med den nødvendige Spekulation, er i sin Ret til at fortolke». Forfatteren efterviser os nu Aristoteles's Methode i hans forskjellige Skrifter:

I *Fysiken* kommer Aristoteles tilbage til det i hans Hovedværk Logiken behandlede Afsnit om Kategorierne og begrunder da Forskjellen mellem rent logiske og fysiske Forhold. Disse sidste findes dels spredte i mangfoldige Gjenstande, dels forenede i en eneste og kunne opfattes ved Sanserne, f. Ex. Haardhed og Varme, Blødhed og Kulde. Han naar saaledes til Begrebet *Substants* med *Accidentser* og skjelner mellem *Substants* i *abstrakt* Almindelighed eller *Tingen for sig* og *legemlige Substantser* eller *Legemer*, der have Udstrækning i Længde, Bredde og Dybde. Alt, som eksisterer, er Legeme med Accidentser eller legemlige Substantser med deres Accidentser. Fra dette Punkt gaar han videre i sin Undersøgelse og bestemmer Grundlovene for det skabte, *hvad* det er, og *hvorfor* det har Tilværelse. Enhver legemlig Gjenstand kan betragtes under to Synspunkter: som *Materie* eller *virtuel*, som *Form* eller *reel*; paa denne Maade naar han til Fastsættelsen af *Materie*, *Form*, *virkende Princip* og *Maal* og opstiller det Spørgsmaal, om en legemlig Substants, der er uendelig, kan tænkes mulig eller ikke. Som Svar herpaa fastsættes Existentsen af en *legemlig, men begrænset Materie*.

---

fra Slutningen af det IV Aarh. Chr., er Forfatter af et Værk om Sjælen, s. Zeller, III, 2, p. 668—72. — Om *Avicenna* (f. 980 Chr., d. 1037 Chr.) smlgn. Munk, *mélanges de la philos. juive et ar.*, p. 352—66, og om *Ibn-Badjeh* (Avenpace) † 1138 Chr.) s. ibd. p. 383—410.

Han undersøger nu videre Bevægelsen, dens *Natur* og *Grund*; om Stedet er en Accidents ved Legemet eller slutter sig nødvendig til dets Begreb, og om man skal antage det tomme Rum. Han nægter Tilværelsen af dette sidste og fastholder Begrebet af et *begrænset Legeme*, omfattende alt det skabte og begavet med en cirkulær Bevægelse om et Centrum, hvilket igjen bringer ham til Antagelsen af *et bevægende og evigt Væsen*, der, selv *ubevæget*, er aldeles forskjelligt fra den legemlige Verden og adskilt fra Legeme og Materie<sup>1)</sup>. Hele denne Undersøgelse behandles i Værket «*auscultatio physica*» og fortsættes i «*de coelo et mundo*». Han gaar her ud fra Forudsætningen, at det tomme Rum ikke eksisterer, og Nødvendigheden af at antage et Legeme, som omfatter alt det skabte, og som har en Kredsbewægelse. Ligesom i den legemlige Verden en Art Legemer gaar forud i Tilværelsen for andre, slutter han, at af de 5 usammensatte Substantser (den almindelige Fornuft, den vegetative, animalske og fornuftige Sjæl og natura naturans) den første afviger fra de 4 andre og indeslutter Grunden til disses Existents, ligesom de fire sidste begrunde Naturens tre Riger. I sit Værk «*de generatione et corruptione*» behandler han de forskjellige Arter S sammensætning og fortsætter sine Undersøgelser om Elementerne, der ligge til Grund for alt det skabte; han stiller Spørgsmaalet, om disse Elementer ved indre Kræfter og ved gjensidig Paavirkning have fremkaldt det skabte eller ved et udenfor dem liggende Princip, og besvarer dette ved at antage Tilværelsen af ydre virkende Kræfter, som styre Elementerne; disse ere *de himmelske Legemer*. Derpaa stilles Spørgsmaalet, om den hele Skabning bliver til intet eller ikke, og i sit følgende Værk «*de meteoris*» fortsætter han sine Undersøgelser om Elementerne, deres forskjellige Natur og indbyrdes Slægtskab, om de himmelske Legemer og deres S sammensætning, om

<sup>1)</sup> S. Cod. Bodl. fol. 303 r.—v.; Zeller, c. V., II, 2, p. 271—74, 281, 300.

Dannelsen af Mineraler, Planter og Dyr, indtil han naar til Begrebet *Sjæl* i Almindelighed.

Aristoteles's Beviser for Verdens Evighed, af hvilke Ibn-Sab'in anfører 11, støtte sig alle paa de i det foregaaende anførte Skrifers Indhold; idet vi haabe ved Lejlighed at meddele denne Del fuldstændig, ville vi blot som Exempel her anføre et<sup>1)</sup>:

«Det er umuligt at forestille sig Verden trædende i Existens efter Ikke-Existens, idet begge Begreber falde indenfor Tiden, og denne nødvendig maa gaa forud. Men Tiden henhører til Begrebet Verden, idet den kun er Udtryk for Maalet af Bevægelsen. Idet nu Tiden ikke kan tænkes uden Verden, er Skabelsen i en Tid, der gaar forud for denne, umulig, idet Verden forudsætter baade Tiden, der gaar forud, og Tiden, der følger<sup>2)</sup>.»

Han bemærker tilsidst, efter at have sluttet disse aristoteliske Beviser for Verdens Evighed, at Aristoteles selv forandrede sin Mening i en mere fremrykket Alder, og at dette fremgaar af de tre Afhandlinger «pomum» («at-tuffâhet»), «de bono absoluto» («al khair al-mahdh») og «de scientia unitatis» («ilm ul-wahdet»). Vanskeligheden, fortsætter Ibn-Sab'in, ligger i, at Aristoteles i sin Bevisførelse støtter sig til sine foregaaende Skrifter og har da efter disse forenet Læren om Bevægelsen og den evige Bevæger med Antagelsen af en begrænset og legemlig Materie<sup>3)</sup>. Han slutter nu med at eftervise ifølge Ashariterne, Avenpace og Avicenna det falske i denne Art Beviser, som

<sup>1)</sup> En Del af disse Beviser er optagen andetsteds fra i Værket: hist. des philosophes et des théologiens musulmans par M. G. Dugat, p. 30, fig.

<sup>2)</sup> Det samme Bevis for Verdens Evighed er allerede benyttet af Philon, s. Vacherot, hist. crit. de l'école d'Alexandrie, I, p. 160; senere af Proklus omtrent paa lignende Maade, s. ibd. t. II, p. 352, 5<sup>ème</sup> argum.

<sup>3)</sup> S. Cod. Bodl. fol. 306 v. — 308 v. — De 3 apokryfe Skrifter *pomum*, *de bono absoluto* og *de scientia unitatis* omtales ofte af arabiske Forfattere, smilgn. Wenrich, de auct. gr. versionibus, p. 138—39 og Fabricius, Bibl. gr., t. II, p. 166; Afhandlingen «de bono absoluto» findes blandt Haandskrifterne i Bibliotheket i Leyden, s. cat. codd. orient. Bibl. Leyd., t. III, p. 312, og antages ofte forfattet af Neoplatonikeren Proklus.

Aristoteles kun har fremstillet ad dialektisk Methode for at fastholde engang forudfattede Anskuelse. «Havde Du søgt Sandheden», slutter han med en Henvendelse til Kejseren, «ville Du have fundet den; men Du har kun søgt Aristoteles, og vi maa da sige: «*Den, som er bidt af Skorpionen, vil dog maaske blive helbredet*»<sup>1)</sup>. Sandheden staar højere end Aristoteles og enhver anden. Det endelige Resultat i Spørgsmaalet om Verdens Evighed bliver da: «Vi finde Verden virtuelt indesluttet i Guds evige Væsen, hvorfra vi have at fjerne enhver Relation til Sted og Tid. Betragte vi derimod den virkelige og synlige Verden, da viser denne tilbage til dette evige Væsen baade som udgaaet fra dette og igjen vendende tilbage hertil». Den samme Anskuelse om Verden finde vi udtrykt paa en anden Maade i Undersøgelsen om den animalske Sjæl, hvorvidt den er evig eller forgængelig. «Efter vor Overbevisning», siger Forfatteren, «bestaar hele Verden kun som *«en første Plan hos Gud»*, og heri have vi det virksomme Princip; men denne som saadan bestaaende Substants har ingen Varighed, fordi den kun er Substants med en vis Form, og dens Varighed afhænger af denne første Plan. Det mulige har nemlig ingen Virkelighed, undtagen det gaar over i det nødvendige, og det, som skylder noget andet sin Tilværelse som Grund, bestaar kun ved denne Grund<sup>2)</sup>».

## 2) Om de præliminære Videnskaber og Theologiens [Metafysikens] Maal.

(Cod. Bodl. f. 309 r.—320 v.)

Den umiddelbare Opfattelse af Koranen som guddommelig Aabenbaring, hvis Sætninger man maatte tilegne sig uden videre

<sup>1)</sup> Arab. Ordsprog, s. les colliers d'or de Zamachschari par B. de Meynard, p. 55.

<sup>2)</sup> Cod. Bodl. fol. 334 r. Udtrykket «en første Plan hos Gud» er sandsynligen optaget efter Proklus's *τὸ παράδειγμα*, en videre Udvikling af Plotins Lære om Verdens Samværen i Gud, smlgn. p. 131, n. 1 og Vacherot c. V, t. II, p. 314.

Reflexion, tabte sig allerede i det første Aarhundrede efter Profeten; den theologiske Sektdannelse, der fremstod ved Afgjørelsen af saadanne Spørgsmaal som Bestemmelsen af Guds Egenskaber, den menneskelige Frihed o. l., fremkaldte da først en *theologisk* Diskussion (Kelâm), der ved Arabernes Erobring af Syrien og nærmere Bekjendtskab med de i dette Sprog oversatte aristoteliske Skrifter gik over til *filosofisk* Behandling, den saakaldte *filosofiske Kelâm*. Aristoteles kommer til at gjælde som en Art guddommelig Autoritet, hans Lære som Indbegreb af al Sandhed, hans Aand som Typus og Model for Menneskeandens Udvikling, hans Standpunkt som det, det hidtil ikke var lykkedes nogen at komme udover<sup>1</sup>). Med en overordentlig Iver gave Araberne sig da til at studere Aristoteles, i Begyndelsen efter det syriske og senere efter de fra dette Sprog paa arabisk gjengivne Oversættelser; efter at den alexandrinske Filosofi havde udbredt sig over Antiochien og Harran indtil Bagdad<sup>2</sup>), finde vi snart de aristoteliske Skrifter indordnede i et fast System, der danner et Grundlag for samtlige Islams Filosofer, dog saaledes at dette temmelig tidligen blandes med neoplatonske Anskuelser, som til en vis Grad passe sammen med den i Orienten fremstaaede Sufisme. Disse sidste Filosofer have Navnet *Ishrâqiân*, deriveret af Ordet «Ishrâq», hvad enten dette

<sup>1</sup>) S. Steder som Averrhoës, prooemium in libros Physic., fol. 4 G., ed. Vernetii 1562; de anima, lib. III, fol. 110 v. (ed. 1560); de generat. animal. fol. 195 v. Dante deltog i denne Forgudelse af Aristoteles, s. Ozanam, Dante et la philosophie cath., Paris 1872, p. 459—60, medens Malebranche, recherches de la vérité (liv. II, p. II, ch. VI), spotter herover.

<sup>2</sup>) Som den første Oversætter af aristoteliske Skrifter og den, der først bragte disse til Araberne, angives (Cod. Bodl. fol. 335 v.) en vis *al-Kâhîn el-Isrâthî*; om denne kan være identisk med den af al-Farâbî, efter Ibn Abu Oseibia's Citat, nævnte «*Biskop Isrâil*», en Discipel af Harrâni, eller man muligens skal tænke paa *Ibn-Batrik*, vover jeg endnu ikke at afgjøre; smlg. Al-Farâbî von M. Steinschneider i Mém. de l'Acad. Impér. des sciences de St. Pétersb., t. XIII, Nr. 4, p. 87 og v. Hammer-Purgstall, Litt. Gesch. d. Ar., t. IV, p. 292; i Listen over arabiske Oversættere efter Værket Kit. al-Fihrist, udg. af Flügel, t. I, p. 248—52, findes ikke dette Navn.

tages i Betydning «Østen» eller muligen er en Gjengivelse af det græske *φωτισμός* («Østens Filosofer» eller «Mystikere»), medens de, som holde sig strængere til den aristoteliske Lære, benævnes «*Massha'ûn*» α: «Peripatetikere», dannet af det arabiske Verbum «*mashâ*», «at gaa omkring». De saakaldte «*Ishrâqîân*» holdt imidlertid paa Aristoteles som deres vigtigste videnskabelige Grundlag, men foregav at lære en esoterisk Opfattelse af hans Skrifter, en Anskuelse, der er os bekjendt fra den klassiske Oldtid.

I sit Svar paa det andet af Kejseren stillede Spørgsmaal:

«*Hvad er Metafysikens Maal, og hvilke ere dens nødvendige Forudsætninger, om den ellers har Forudsætninger?*»

giver Ibn-Sab'in os en Oversigt over det hele System, og vi se den Maade, hvorpaa de aristoteliske Skrifter danne Grundlaget for denne kontemplative Filosofi; vi tillade os derfor her at give et Uddrag af denne Fremstilling:

Metafysiken eller Theologien<sup>1)</sup> angiver den Vej, der fører Mennesket til Granskning over det, som ligger hinsides den sanselige Verden, og over Tilværelsens Endeaarsag; dens Formaal er efter de *gamles* Opfattelse Menneskets Udvikling til Fuldkommenhed og dets Lyksalighed, medens alle andre Videnskaber kun tjene til at udvikle den menneskelige Fornuftevne, bevare Sundheden af den legemlige og aandelige Natur og forberede de Midler, der lede hertil. Idet altsaa efter *Oldtidens* Filosofer det absolute gode hviler i Gud, og den højeste Lyksalighed bestaar i at naa til Kundskab om ham, afhænger enhver Nydelse af denne Kundskabs Grad og vor Udvikling af det Maal, i hvilket vi finde Gjenstanden for vore Undersøgelser; for at naa hertil have vi *Sjæl, Fornuft* og *Granskning* nodig. Efter *Sufikernes* Anskuelse er Metafysikens Formaal at naa til Kundskab om Guds *absolute Enhed*, idet enhver anden Videnskab kun tjener til at angive Vejen hertil. Oldtiden har

<sup>1)</sup> S. Cod. Bodl. fol. 309 r., lin. 10 flg.

kun opfattet en første Grad i denne Lyksalighed, idet den lod det højeste gode bestaa i en Efterligning af Gud, ikke i Menneskets fuldkomne Fortabelse i Gud; Sufismen har derimod sat den fuldstændige Forening med Gud som Metafysikens Endemaal og anset Erkjendelsen af vore Evners Ufuldkommenhed som det eneste Middel til at naa hertil. Idet reel Tilværelse kun tilkommer Gud ene, vilde Mennesket som et sanseligt Væsen gaa tilgrunde ved at naa til dette Punkt; hans Lyksalighed er approximativ og bestaar som saadan i Meditation, Paakaldelse af det hellige, Modtagelighed for dettes Naadegaver, Beherskelse af alle sanselige Indtryk og i Handling, der svarer til den i hans Inderste aabenbarede Sandhed. Sufikeren er derfor nærmere Sandheds Erkjendelse end Oldtidens Filosofer, idet disse støtte sig til de forskjellige Videnskaber, han derimod til Menneskets hele fysiske og psykiske Natur. Idet efter Oldtidens Filosofer Metafysikens Formaal var at udvikle Menneskets Fornuft, have de da først betragtet den synlige Verden og af Verdens Goder valgt 4, om hvis Natur alle vare enige: nemlig *Legemets, Sansernes, de intellektuelle Evners Sundhed* og *Kundskaben om Midlerne til at naa hertil*. Disse fire Punkter ere ansete som de absolut nødvendige Betingelser for enhver videre Udvikling. De fandt da videre i Sjælen en inderlig Attraa efter at trænge ind til de sanselige Gjenstandes sande Begreber, efter at tænke over Indtrykkene i deres Sjæl og over deres Forhold til andre Mennesker. Tilfredsstillelsen af denne Trang var dem en Nydelse og dannede Grundlaget for en Videnskab, hvis Formaal var dels at bevare de fire omtalte Betingelser, dels at naa hen til den rene Viden, uafhængig af ethvert ydre Formaal; den første Del fik Navn af *praktisk*, den anden af *spekulativ* Videnskab. Efter fremdeles at have iagttaget, at den praktiske Videnskabs Opfattelser omfattede 3 Arter: de *sanselige* Opfattelser, *Forstands*-Opfattelser af 1ste Grad, *Reflexions*- og *Spekulations*-Opfattelser af 2den Grad, af hvilke den foregaaende altid danner Grundlaget for den følgende,



kaldte de de to første Arter «*præliminære*», den sidste, saavidt den naaede et Maal, «*Resultat*». Idet Dyrene have de to første fælles med Mennesket, har man sat det bestemt adskillende mellem begge i den sidste Art. For Menneskets Udvikling blev det videre nødvendigt at kjende den *omgivende Natur* og *sin egen Sjæl*; idet man da betragtede Mennesket fra to Sider, fra den ene som afhængig af Naturen, fra den anden som afhængig af sin egen Villie, gave de de Studier, der behandle den første, Navn af *Naturgranskning*, de, som behandle den sidste, *Ethik*. Da endelig videnskabelig Methode er nødvendig for den sikre Viden, idet man maatte skjelne dennes Form fra tilsvarende Former for Fantasi, Forestilling og Mening, gav man alt, som hører ind under denne Videnskab, Navn af *Logik* (Organon), der deltes i 9 Dele. Efter en Opregning af de 8 Bøger af Aristoteles, der henførtes til Organon, nemlig: *κατηγορημαί, περὶ ἐρμηνείας, ἀναλυτικὰ πρότερα* og — *ὑστερα, τοπικά, περὶ σοφιστικῶν ἐλέγχων, ῥητορική*<sup>1)</sup> og *περὶ ποιητικῆς*, til hvilke vi efter al Rimelighed som den 9de, der mangler i Haandskriftet, have at tilføje efter Ibn-Khaldūn<sup>2)</sup> Porfyrius's Indledning, bemærker Ibn-Sab'in, at vi gennem de forskjellige Arter Beviser, som denne formale Videnskab giver, hæve os til Begrebet Sjæl, der efter sit almindelige Begreb omfatter 5 Arter: den *vegetative*, den *animalske*, den *fornuftige*, *Visdommens* og *Profetiens Sjæl*. Gennem Begrebet Sjæl med dennes forskjellige Evner naa vi til et nyt, det almindelige Begreb *Fornuft*, der viser sig for os som den i Materien *hvilende* eller *hyliske*, den *virtuelle* og den *erhvervede*; den kan kun begribes af os som usammensat og ulegemlig Substants; dens Overgang hos os fra virtuel til videnskabelig eller praktisk Fornuft sker ved Hjælp af dens Forbindelse med en ny Art, den *aktive* eller *al-*

1) Aristoteles henfører selv Rhetoriken til Dialektiken som *μόριόν τι τῆς διαλεκτικῆς καὶ ὁμοίωμα*, s. Zeller, die Philosophie der Griechen, II, 2, p. 598, n. 1.

2) S. les prolégomènes, trad. par de Slane, t. III, p. 153—54.

*mindelige Fornuft.* Det er denne, en umiddelbar Frembringelse af det guddommelige, der udgjør Menneskets sande Væsen og er Maalet for dets hele Udvikling, idet Begrebet Menneske omfatter Sjælen som Substratum og *Foreningen* med den almindelige, aktive Fornuft som *Mulighed*<sup>1)</sup>. Denne Fornuft, omfattende alle Videnskaber, er den nødvendige Forudsætning for Menneskets Udvikling til Fuldkommenhed; dens forskellige Former udstømme fra Gud lige fra det første Trin ved Legemets Forbindelse med Sjælen indtil det sidste ved Forbindelsen med den aktive og universelle Fornuft, til hvilken højeste Udviklingsgrads Opnaelse alle andre Videnskaber kun tjene som Midler, ligesom igjen denne hele Udvikling er underordnet Menneskets Lyksalighed som sit Maal.

Efter det foregaaende deltes Filosofien i *theoretisk* og *praktisk*<sup>2)</sup>.

A. Den theoretiske Filosofi omfatter 3 Dele:

- I. Naturvidenskab eller den laveste Videnskab;
- II. Matematikken eller den mellemste Videnskab;
- III. Metafysikken eller Gudsvidenskab, den højeste Videnskab.

Hver af dem er igjen underdelt:

- I i 1) Læren om Elementerne, 2) om Dyret, 3) om Planten;
- II i 1) Læren om Tallet, 2) Geometri, 3) Astronomi, 4) Musik;
- III i 1) Læren om Guds Enhed, 2) om Guds Egenskaber.

B. Den praktiske Filosofi omfatter ligesaa 3 Dele:

- I. Ethiken eller Moralen;
- II. Familie-Husholdning;
- III. Statshusholdning.

I næsten alle disse Videnskaber har Aristoteles efterladt os Skrifter foruden det allerede omtalte i 9 Afsnit inddelte Hovedværk *Organon*, nemlig:

<sup>1)</sup> Smlgn. Zeller, die Philos. d. Gr., II, 2, p. 134 flg.

<sup>2)</sup> Om denne Inddeling, der stammer fra de senere Peripatetikere og neoplatonske Fortolkere, s. Zeller, II, 2, p. 123.

## I. I Naturvidenskab:

- 1) *φυσική ἀκρόασις* (auscultatio physica);
- 2) *μετεωρολογικά* (de meteoris);
- 3) *περὶ τὰ ζῶα ἱστορία* (historia animalium);
- 4) *περὶ φυτῶν* (de plantis);
- 5) *περὶ αἰσθησεως καὶ αἰσθητῶν* (de sensu et sensibili);
- 6) *οἱ νόμοι* (ar.: kitâb-ul-nawâmîs)<sup>1)</sup>.

II. I Mathematik har han beholdt sig til Forgængeres Arbejder, men selv intet efterladt.

## III. I Metafysik eller Gudsvidenskab have vi:

- 1) *τὰ μετὰ τὰ φυσικά* (metaphysica);
- 2) de summo bono (ar.: «kitâb-ul-khair-ul-mahdh»);
- 3) pomum (ar.: «at-tuffâhet»);
- 4) de unitate Dei (ar.: «kitâb-ul-wahdet»);
- 5) theologia (ar.: «kitâb-telûdjîâ», تلوڨيا)<sup>2)</sup>.

I den praktiske Filosofi have vi af ham:

- 1) *ἠθικά Νικομάχεια* (ethica; ar.: «kitâb-ul-akhlâq»);
- 2) politica (ar.: «kitâb-u-siâset-ad-dsât»)<sup>3)</sup>;
- 3) de republica (ar.: «tedbîr-ul-medinat»)<sup>4)</sup>.

Dette Maal af Videnskab danner altsaa efter *Oldtidens* Opfattelse det saakaldte «*præliminære*», der fører Mennesket til Udviklingen af Sjælen og herigjennem til Lyksalighed. — Havde

<sup>1)</sup> Herved menes muligen Platos Værk «*οἱ νόμοι*», som ofte findes forenet med Aristoteles's Skrifter, s. Wenrich, de auctorum græcorum versionibus, p. 119 og Munk, mél. p. 315; da det imidlertid ikke ret synes at passe i denne Række, maa vi vel snarere tænke paa et under samme Titel bekendt Skrift om naturlig Magi; om dettes Forhold til Plato s. de Goeje i Zeitschr. d. d. m. G., t. XX, p. 490 og Cat. codd. or. bibl. Leydensis, t. III, p. 306.

<sup>2)</sup> Om disse 4 sidste apokryfe Skrifter s. Wenrich, c. V., p. 138 flg., 162 og Munk, mél. de phil. juive et ar., p. 241—59, hvor vi finde Uddrag af det sidste Skrift, der indeholder en Del Sætninger efter Plotin.

<sup>3)</sup> Om denne apokryfe Afhandling s. Wenrich p. 136 og Renan, de philosophia peripath., p. 57; smlg. Zeller, c. V., II, 2, p. 76.

<sup>4)</sup> Formodentligen er hermed ment Platos Republik, der blev oversat langt tidligere paa arabisk end Aristoteles's Politik, s. Wenrich p. 144 og Munk p. 314.

det været Kejserens Mening at spørge om det «*præliminære*» efter Islams Lov, vilde Svaret have været i al Korthed, at dette er af theoretisk og praktisk Natur, dels indeholdt i Koran og Sunna, dels, fra Menneskets Side, i Tro og inderlig Overbevisning. Den sande *Sâfi* derimod fordyber sig i disse forskjellige Videnskabens Forgørelser, men idet han anser dem alle tilsammen som præliminære, er hans eneste Maal at naa hen til Betragtningen af det guddommelige Væsens Enhed og Fornægtelsen af sin egen Personlighed. Islams Symbol: «*Der er ingen Gud undtagen den sande*» bliver da for den indviede: «*Der er intet i Virkelighed eksisterende undtagen det eneste absolute Væsen*»<sup>1)</sup>. Det Punkt, hvor han standser, er en ren Følelse af Salighed, som ikke tillader nogen Beskrivelse. «*Det er*», idet vi gjengive Forfatterens egne Udtryk, «en Tilstand, som ingen menneskelig Sjæl tilfulde har begrebet; det er Nærværelsen af Guds Højhed, som intet Øje har skuet, intet Øre har hørt, som gaar udover ethvert Forhold til Verden og til sanselig Opfattelse».

Forfatteren kaster endnu en Gang et Blik over Vejen til dette Endemaal:

Mennesket, fortsætter han, begynder at attraa det fjerntliggende Maal og slaar da ind paa de Videnskabens Veje, vi have angivet i det foregaaende. Ved at gaa videre i sin Reflexion ser han, at alt kun er deriveret af den Gjenstand, han søger; alt er kun Attribut, men ligger det som saadant udenfor det absolute Væsen, eller er det hermed identisk? er det i positivt eller negativt Forhold hertil<sup>2)</sup>? Vi have her Spørgsmaal,

<sup>1)</sup> Den arabiske Text lyder i omtrent ordret Oversættelse: «Den sande Opfattelse af Islams Symbol: «Der er ingen Gud undtagen den sande Gud» er: «Der er ingen Gud undtagen Gud, og forsvind selv af Tilværelsen» [*welâ tekun anta hunâka*]; forbliver Du i Selvbevidsthed, henfalder Du til Fleguderiet («*es-shirk*»), s. Cod. Bodl. fol. 318 r., l. 12—14.

<sup>2)</sup> Vacherot udtrykker den samme Tanke hos Philon saaledes: «*L'homme sait de Dieu seulement ce qu'il n'est pas*», s. *histoire crit. de l'école d'Alexandrie*, t. 1, p. 144, 146.

der ere behandlede i Filosofien og af Ashariternes Theologer i de forskjellige Skoler. Sufikeren vinder den Overbevisning, at Mangfoldigheden er indesluttet i Enhedens Væsen, som ene eksisterer ved sig selv, og hvem alt skylder sin Tilværelse. Idet han da vender tilbage til Verden, hvorfra han tog sit Udgangspunkt, opgiver han nu baade den synlige Verden og Guds Reflex i denne Verden. Efter at have erhvervet *Erkjendelsen af Intetheden* i alt det, han har opnaaet af de præliminære Videnskaber, hører han det absolutes Stemme i sit Inderste: «*Alt, som er til, forgaar, med Undtagelse af Herrens Aasyn i Forherligelse*» (Sur. XXVIII v. 88). Han har da naaet den Tilstand, hvor Gud levendegjør ham og beaander ham med Ordet: «*Herren er Begyndelsen og Enden; han er synlig og skjult*» (S. LVII v. 3). Han har da endt sit Kredslob; ved at gaa ud fra Verden var hans Formaal at nærme sig Gud, og ved at vende tilbage med Overbevisningen om dennes Intethed har han fundet ham. Som søgende ved Hjælp af Videnskaben var hans Tale: «*Jeg ser intet undtagen Gud bagved alt*»; som holdende paa sin egen Bevidsthed, uden at have naaet Foreningen med det absolute, var den: «*Jeg ser i alt samtidigen Gud*»; efter at have opgivet Verden og sin egen Sjæl kan han bruge det Udtryk: «*Jeg ser intet undtagen Gud foran det hele*»<sup>1)</sup>. Vor Filosof vender imidlertid tilsidst tilbage til sit Standpunkt som Bekjender af Islams Determinisme. Idet han nemlig slutter med at undersøge Menneskets Forhold til det evige og absolute Væsen samt Muligheden for den enkelte at naa gjennem Videnskaben eller det saakaldte præliminære til Forening med Gud,

<sup>1)</sup> Vi se her en Gjentagelse af Neoplatonikeren Plotins († 270 Chr.) System, der, med Udsettelse af Aristoteles's mellem Form og Materie bestaaende Dualisme, henførte alt til det eneste Væsen, Gud. Da den menneskelige Tanke ikke formaar at naa til Begrebet af dette Væsen, hæver han sig gjennem Ekstasen, en guddommelig Naadegave, hertil; denne overgaar enhver Beskrivelse og kan kun fattes øjeblikkeligen, idet den forsvinder ved at objektiviseres (*ἔκστασις* et *ἄπλωσις*), jvnf. Gjengivelsen af Philon's System hos Vacherot, hist. crit. de l'école d'Alexandrie, t. I, p. 142 flg., 156.

udvikler han sin Anskuelse herom med følgende Ord<sup>1)</sup>: «Metafysiken kan først opfattes i Sjælen og fremkommer som Udvikling af en Evne, der kun træder i reel Tilværelse under Betingelse af den sunde Disposition og Fornuft; begge disse hvile i Guds evige Plan, idet Mennesket kun har ringe Indflydelse herpaa, ja endog er at betragte som underkastet en ydre Tvang. Den hele Guds-Videnskab og de menneskelige Kundskaber om det saakaldte præliminære nødvendige hvile altsaa i Guds evige Væsensplan, og vi formaa ikke ved egen Bevisførelses Kraft at naa til tilfredsstillende Endeudvikling, men kun ved hans Hjælp, som er den første og den sidste, som inspirerer os og meddeler Formerne, som leder os og viser os sin Naade». Han bekræfter denne sin Anskuelse ved nogle i logisk Form fremstillede Beviser, af hvilke vi her som Exempel meddele det første: «Den hele Gudsvidenskab hviler i Sjælen som sit Substratum, men Sjælen hviler i Guds evige Villie som sit Substratum; altsaa hviler ogsaa den hele Gudsvidenskab eller Metafysik i Guds evige Villie».

I en Efterskrift<sup>2)</sup> griber Ibn-Sab'in Lejligheden til at udhæve sine egne Fortjenester som Filosof. «Du har spurgt», slutter han i en Tiltale til Kejseren, «om Metafysikens Formaal, og hvilke dens nødvendige Forudbetingelser ere, forsaavidt den ellers har Forudbetingelser; jeg har nu givet Dig mit Svar efter Pligt, skjønt jeg helst havde ønsket at komme sammen med Dig. Dit Spørgsmaal røber nemlig, at Du er uvidenskabelig, blottet for spekulativt Anlæg og kun en begyndende Discipel. Saafremt det er Dig umuligt at komme til mig, send da en dygtig og paalidelig Mand, hvem en udførligere Udvikling af mine Anskuelser kan betros. Disse Dine Spørgsmaals Gjenstand er klarere end Lyset hos Folk af vor Skole, hvis Forstand er skarpere end en Sværdeg; send derfor næste Gang mere

<sup>1)</sup> S. Cod. Bodl. fol. 319 v. — 320 v.

<sup>2)</sup> S. Cod. Bodl. fol. 320 v., l. 5.

indviklede, og giv da Agt paa, at de ville blive besvarede af vore unge Disciple, uden at Du har nødig at henvende Dig til vore Lærde, som i Almindelighed ikke have Interesse for saadanne Ubetydeligheder og hverken tage Hensyn til Spørgsmaalene eller Spørgeren, men betragte det som Ordgyderi at indlade sig herpaa og Mangel paa Forstand at diskutere herom. Havde de faaet Kundskab om, at jeg havde meddelt Dig mit Svar, vilde de have betragtet mig paa samme Maade som Spørgsmaalene.»

### 3) Om Kategorierne og Bestemmelsen af deres Tal.

(Cod. Bodl. fol. 320 v. 1. 17 — 329 v. 1. 5.)

Efter at have gjengivet Kejserens Spørgsmaal:

*«Hvad ere Kategorierne, og hvorledes anvendes de i de forskjellige Videnskaber, idet man har fastsat deres Tal til 10? Hvor mange ere de? Er det muligt, at dette Tal kan være mindre eller større, og hvad er Beviset for alt dette?»*

begynder vor Filosof som sædvanlig at give Kejseren en vidtløftig og i Skolemestertone holdt Irettesættelse med Hensyn til den ulogiske Form af Spørgsmaalet. «Hvad er Kategorierne?» er et Spørgsmaal, som om det gjaldt en sanselig Gjenstand, hvorved Kejseren henfører sig selv til den uvidende Hob eller til den Art videbegjærlige, der ikke forstaa nogen Underøgelsesmethode. Saadanne Folk indse let, hvad det vil sige «at give Prygl», det er Kategorien 1) ποιεῖν (يُفعل), «at handle»; «at faa Prygl», det er Kategorien 2) πάσχειν (يُنْفعل), «at lide» o. s. v., idet de øvrige opregnes i denne Orden: 3) Kvaliteten (ποιόν = كيف), 4) Kvantiteten (ποσόν = كم), 5) Hvile (الوضع eller النصب = خَافِضٌ), 6) have (ἔχειν = ل), 7) Relation (المصاف = πρὸς τι), 8) Stedet (أين = ποῦ), 9) Tiden (متى = ποτέ), 10) Substantzen, der omfatter alt det foregaaende (الجوهر = οὐσία).

Med Hensyn til Spørgsmaalet om Tallet fortsætter vor Forfatter i sit Svar paa samme Maade:

«Idet Du har spurgt om noget, Du selv har udsagt, bærer Du Dig ad som den, der spørger: Hvor mange ere de 9 Himle?» og han slutter da med disse Ord: «Frygtede jeg ikke for, at Du maaske vilde henvende Dig til en anden med disse Spørgsmaal, vilde jeg aldeles ikke indlade mig paa denne Sag; men mit Svar skal nu blive affattet i Overensstemmelse med vor høje Lov, og jeg vil tillige antyde, at dine Spørgsmaal ere meget flygtige».

Forfatteren begynder da med at forklare de 10 Kategorier som de højeste Slægtsbegreber, hvorunder alt lader sig indordne; de opregnes i denne Orden: *Substants, Kvantitet, Relation, Kvalitet, Tid, Sted, Hvile, have, Handling* og *Lidelse*; og idet han bemærker, at de have en Anvendelse i *Logik, Fysik* og *Metafysik*, sluttet hermed Svaret paa den første Del af Spørgsmaalet om Kategoriernes Væsen og Anvendelse<sup>1)</sup>.

Med Hensyn til Spørgsmaalene om *Kategoriernes Antal*, om dette nemlig kan være mindre eller større, og *hvorfor det netop er 10*, gaar Svaret ud paa, at Kategorierne gaa forud for hele Skabelsen, og at Spørgsmaalet er ligesaa meningsløst som at anstille Betragtninger over, om 10 i Talrækken ikke ligesaa godt kunde være 9. Hvad der engang er fastsat efter sit Væsens inderste Natur, er ikke underkastet nogen Forandring, og hvad der er nødvendigt som saadant, er det umuligt at søge nogen Grund til, da der er intet, som gaar forud for det. De 10 Kategorier ere som saadanne dels at fatte gjennem Sanserne, dels gjennem Forstanden; de ligge til Grund for hele Verdens Existens og ere Logikens nødvendige Præmisses. Opfattede man Spørgsmaalet saaledes, at man derved forstod, om

<sup>1)</sup> Det var først Neoplatonikeren Plotin, der overførte Anvendelsen af Kategorierne paa Metafysiken, idet den intelligible Verden var bleven udenfor Kategorilæren. Vi anføre dette som et muligt Bevis for, at Plotins Skrifter have været vor Forfatter bekendte.



Kategorierne kunde forekomme delvis i en enkelt Gjenstand, maatte dette naturligtvis besvares bekræftende, idet saadanne, som ikke findes i en Gjenstand, kunne forekomme i en anden eller i andre. Pythagoræernes Mening, at Kategorierne kunne reduceres i Tal, idet den ene kan gaa op i den anden, og den enkelte modtage en Dobbeltplads, er efter Forfatteren en sofistisk Undersøgelse, hvis nærmere Behandling vilde føre for langt bort og desuden være Kejseren uforstaaelig. *Zin's* (γ: *Zeno's*) Undersøgelse af Kategorierne og Spørgsmaalet, om de kunne være flere end 10 i Tallet<sup>1)</sup>, betragtes paa samme Maade som sofistisk og siges at have samme Værd som lignende angaaende Tilværelsen af det tomme Rum, af det umulige, af intet, af Verdener udenfor Universet<sup>2)</sup> o. l. Der tilføjes endelig nogle formale Beviser for Urimeligheden af disse Meninger.

Kategoriernes Inddeling i de *simple* og *sammensatte* er Forfatteren bekendt; de første ere disse fire: 1) *Substants*, f. E. Himmel, Jord; 2) *Kvantitet*, f. E. en Aen; 3) *Kvalitet*, f. E. sort, hvid; 4) *Relation*, f. E. det dobbelte af Halvdelen. De 6 øvrige ere sammensatte: 5) *Stedet* af Substants og Sted, f. E. N. er i Moskeen; 6) *Tiden* af Substants og Tid, f. E. N. næste Fredag; 7) *have* tilkjendegiver Besiddelse, f. E. hos N. er . . . ; 8) *Hvile*, Foreningen af en Substants med en anden, f. E. N. hviler paa Jorden; 9) *Handling*, Sammensætning af Substants og Kvalitet, f. E. N. sønderriver; 10) *Lidelse* udtrykker en lignende Sammensætning, f. E. N. er sønderreven<sup>3)</sup>.

Efter et andet Synspunkt omfatte Kategorierne de *højeste*, de *mellemste* og de *laveste* Slægtsbegreber; de ere paa engang

<sup>1)</sup> S. Cod. Bodl. f. 325 r. Zeno, Discipel af Krates og Grundlægger af Stoicismen (c. A. 320 a. Chr.), reducerede, tvertimod Ibn-Sab'ins Mening, Kategoriernes Tal til 4, idet de øvrige skulde gaa op i disse, s. Vacherot, c. V. t. I, p. 526 og Zeller c. V. t. III, 1, p. 27, 82.

<sup>2)</sup> Med Hensyn til Spørgsmaalet om flere Verdeners Tilværelse s. Zeller, t. II, 2, p. 340—41.

<sup>3)</sup> Cod. Bodl. fol. 326 r—v. — S. den samme Inddeling hos Masûdi, *les prairies d'or*, éd. de M. Barbier de Meynard, t. IV, p. 67.

til a priori i Metafysiken og fremgaa som Resultater i den spekulative Filosofi og Logik. Aristoteles kalder dem derfor *Slægtsbegreber for alle eksisterende Væsner* (τὰ γένη τοῦ ὄντος) eller de *første og simple Slægtsbegreber* (τὰ πρῶτα) eller *Væsnernes Kategorier*. Han beskriver dem i «*topica*» og i første Del af «*auscultatio physica*». Idet vi da se, at alt, som eksisterer, henføres til Kategorierne som Arter til det højeste Slægtsbegreb, er det umuligt at paavise noget, som ligger udenfor dem, og som har virkelig Existents. Idet Kategorierne omfatte det hele Universum og gaa forud for dette, og det er umuligt at finde noget, som ligger udenfor Tilværelsen, er det heller ikke muligt at tænke sig en Forøgelse af deres Antal.

Efter at have endt Undersøgelsen om Kategoriernes Væsen og Anvendelse og afvist som urimelige Spørgsmaalene, om de kunne være *flere* eller *færre* end 10, staar endnu tilbage at besvare, *hvorfor de da ere netop 10*. «Vi anvende», siger Forfatteren, «denne Form af Spørgsmaal angaaende Gjenstande, hvis Væsen det er muligt at erkjende; f. E. naar vi spørge: «hvorfor opløses Planterne i Støv»? erholde vi til Svar: «paa Grund af deres Sammensætnings Svaghed». Anvende vi dette paa Kategorierne, forsaavidt det kommer an paa at finde den *virkende* Aarsag, erholde vi i Overensstemmelse hermed det Svar: «Det er det højeste og nødvendige Væsen eller Gud, som har bestemt dem»; det samme Svar erholde vi, i hvilken anden Betydning vi tage Spørgeformen «hvorfor». Hvor vi nemlig som her kun kjende Gjenstanden ved *sig selv*, er det umuligt at anvende Spørgsmaalet «hvorfor» uden at faa det samme Svar: «Det er deres væsentlige Natur at være 10 i Antal». Hvad der nemlig efter sit Væsen har nødvendig Existents, har ikke nogen udenfor liggende Grund; søgte man her en saadan i noget andet nødvendigt, vilde vi kun faa en uendelig Kausalitetsrække, saaledes som Aristoteles fremstiller os det i sin *Analytica*<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Smlgn. den samme Bevisførelse hos S. Munk, *mélanges de philosophie juive et ar.*, p. 109—119: Les substances simples n'ont pas de pourquoi

## 4) Om Sjælens Udødelighed.

(Cod. Bodl. fol. 329 v. — 340 v.)

Kejsereis Spørgsmaal er affattet saaledes:

*Hvad er Beviset for Sjælens Udødelighed? vedbliver den at existere? hvori afviger Aristoteles fra Alexander Aphrodisius?*

Efter som sædvanlig at have indledet sit Svar med en skarp og nærgaaende Kritik i Anledning af det opstillede Spørgsmaals Mangel paa logisk Nøjagtighed og heri ikke ladet det mangle paa drøje Ukvemsord mod Spørgsmaalets Affatter, gaar han over til Inddelingen af Begrebet *Sjæl*. Han gaar her ud fra den aristoteliske Hovedsætning, at Formen bliver immanent i Materien og frembringer en teleologisk Udvikling<sup>1)</sup>, hvori Overgangen fra det uorganiske og livløse til det organiske og det med Liv begavede ikke kan blive fastsat paa noget enkelt Punkt, men kun findes i en uafbrudt Rækkefølge. Planteriget, der følger efter Mineralerne, er i Sammenligning med disse begavet med Liv, men i Forhold til Dyreriget kun med en ringe Grad heraf, og det samme Forhold gjentages, indtil man naar til den højeste Grad af den menneskelige Sjæls Udvikling. Ligesom vi i Metafysiken gaa ud fra den højeste Grad af Væsners Fuldkommenhed og stige ned til det laveste Trin i Skabningen, stige vi her op fra det laveste til det højeste, som

---

en dehors de leur essence; mais elles ont un pourquoi qui est identique avec leur essence, car elles sont simples et unes; c'est pourquoi on dit de la matière première, de la forme première et en général de toutes les substances simples, que leur être n'a pas de cause, si ce n'est le Très-Haut qui les a créées; og Zeller, *Gesch. d. gr. Philos.*, t. II, 1, p. 189; t. II, 2, p. 172 flg.; paa det første Sted er henvist paa samme Maade som af Ibn-Sab'in til Anal. poster.

<sup>1)</sup> Ibn-Sab'in holder sig her udelukkende til Aristoteles og Peripatetikerne, idet han, som vi skulle se i det følgende, opfatter Sjælen som en Enteleki; om Plotins herfra afvigende Udvikling s. Vacherot c. V., t. I, p. 538—41; senere i sin Undersøgelse om *«den fornuftige Sjæl»* ender han dog med Plotins Anskuelse, at denne er en Substants, der har sit selvstændige Liv uden at afhænge af noget Forhold til Legemet.

er realiseret i Mennesket, der som Mikrokosme indeholder i sig en Reflex af Verden<sup>1)</sup>. Begrebet Sjæl omfatter tre Arter: den *vegetative*, den *animalske*<sup>2)</sup> og den *fornuftige* Sjæl, hvilken sidste igjen kan hæves til *Visdommens* og *Profetiens* Sjæl. Idet den lavere Grad tjener til Basis for Udviklingen til den højere og mere specielle Form, forklares altsaa den *vegetative* eller *sensitive* Sjæl som Grundlaget for den animalske.

1) Dens Indhold er kun at tilfredsstille de sanselige Drifter; Planten tager ved den sin Næring og assimilerer denne med sin Substants paa samme Maade som Dyret; den har en ringe Grad af sensitiv Natur, idet vi f. E. se Planterne udstrækkes deres Rødder henimod fugtige Steder og vende Bladene mod Solen; møde Rødderne en haard Gjenstand, undgaa de den ved at slynge sig til Siden. Uagtet denne Sjæl har sine ejendommelige vegetative Former i Planteverdenen med Organer, som ligne Lemmer, og visse Spor af Bevægelsesevne, opløses den til intet med sin ydre Form, idet den ikke besidder Evne til at modtage nogen guddommelig Paavirkning. Herom ere alle Filosofer enige.

2) Den *dyriske* Sjæl har foruden det samme Grundlag som den vegetative desuden Evne til spontan Bevægelse og besidder de fem Sanser, skjønt enkelte vel kunne mangle<sup>3)</sup>. Den er modtagelig for Smerte og Nydelse, og enkelte Former af denne Sjæl besidde Forestillings- og Reflexionsevne samt Evne til at forstaa Tegn foruden en vis Drift til en Art industriel Virksomhed. Aristoteles sigter til denne og den fornuftige Sjæls fælles Evne til spontan Bevægelse ved at bestemme dette *Fællesbegreb Sjæl* saaledes: «*Sjælen fuldstændiggjør det naturlige Le-*

<sup>1)</sup> Smlgn. Zeller, c. V., II, 2, p. 328, 392.

<sup>2)</sup> S. ibd. p. 388 not., 394. Vi gjenfinde her Aristoteles's Inddeling af Sjælen i *πνεῦμα*, *ψυχή* og *νοῦς*; denne sidste, *νοῦς ποιητικός*, har sin Oprindelse udenfor den menneskelige Organisme; begavet med guddommelig Natur (*χωριστός*), gaar den ikke tilgrunde ved Døden, smlg. Ozanam, c. V. p. 317, 343.

<sup>3)</sup> Smlgn. Zeller, c. v., t. II, 2, p. 398—99, 419, 431.

*geme hos et Væsen, der er begavet med virtuelt Liv*<sup>1)</sup>, hvilken Forklaring har bragt Fortolkerne i Vildfarelse, idet man har villet lade den gjælde *udelukkende* om den fornuftige Sjæl og deraf sluttet, at efter Aristoteles denne sidste gaar tilgrunde med Legemet; den tjener nemlig efter det foregaaende til at fuldstændiggjøre Legemet, som ved denne faar Evne til spontan Bevægelse, der mangler hos den *vegetative* Sjæls Former. Det besjælede Legemes Bevægelsesevne udledes af en naturlig S sammensætning af Elementer, og denne Art Sjæl, der er Produkt af denne S sammensætning, gaar tilgrunde samtidigen med Legemets Opløsning efter denne Slutningsformel: «ethvert sammensat Legeme opløses i sine Elementer; Sjælen er et sammensat Legeme, altsaa gaar den tilgrunde ved Opløsning». Man har imidlertid ikke bemærket, at Aristoteles kun taler om Sjælen som *Fællesbegreb*, ikke om den fornuftige Sjæl alene, hvis Udødelighed han hævder paa andre Steder. Det er Sjælen ene som Udtryk for den *spontane* Bevægelse, Aristoteles bestemmer med den anførte Definition: «*Den fuldstændiggjør det naturlige Legeme hos et Væsen, som er begavet med virtuelt Liv*». Dyret og Mennesket ere nemlig istand til at frembringe en vilkaarlig Bevægelse, der er af en ganske anden Art end den lovbundne naturlige, f. E. en Stens Fald ved Tyngden, og som frembringes af den dyriske Sjæl gennem Sener, Muskler og legemlige Organer ved Hjælp af *Varmen*. Hvis denne Evne havde sit Udspring *ene* fra Legemet, vilde den ikke kunne give dette en Bevægelse til en Side fremfor en anden, endnu mindre i alle Retninger. Vi slutte altsaa heraf, at Sjælens Virksomhed er dobbelt<sup>2)</sup>: den er at betragte som en Legemet inhærenderende Egenskab, der ikke sætter noget enkelt Organ, men Legemets Helhed efter de naturlige Love i Bevægelse; den anden er et nyt Tillæg til det naturlige Legeme,

<sup>1)</sup> Denne Definition synes at være en Oversættelse af Aristoteles's Udtryk: *ψυχή ἔστιν ἐντελέχεια ἢ πρώτη σώματος φυσικοῦ δυνάμει ζωὴν ἔχοντος*, cfr. Zeller, c. v., t. II, 2, p. 371.

<sup>2)</sup> S. Cod. Bodl. fol. 332 r., lin. 4 inf.

som giver Bevægelse ved Hjælp af et Organ. Den første kaldes ogsaa «*Natur*», den anden «*Sjæl*», og defineres som «*en Fuld-kommengjørelse af det naturlige og organiske Legeme, der er virtuelt begavet med Liv*». Det er altsaa kun Sjælen i denne Betydning, Aristoteles sigter til ved Bestemmelsen af det almindelige Udtryk. Efter nemlig at have talet om Sjælens Natur fra et almindeligt fysiologisk Standpunkt, fortsætter han Under-søgelsen herom, saavidt den angaar Mennesket, og betragter derpaa *tilsidst* den *fornuftige* Sjæl og den *erhvervede* og *prak-tiske* Fornuft, idet han følger sin Methode, at naa gennem Synthese til sit endelige Maal. Alt dette i de 3 Afsnit af Værket om Sjælen. Om denne dyriske Sjæls Tilintetgjørelse ere ligeledes alle Filosofer enige, idet den gaar tilgrunde, fordi den mangler al Modtagelighed for Naadegave af Gud, hos hvem alle Former bero, medens derimod kun den Del af Sjælen, der har Evne til at bevare Indtryk af det højeste, er evig. — Der har existeret Folk, som kun kjendte Begrebet Sjæl i én Betydning, antog den for evig og sondrende sig efter den forskjelligartede Materies Substrat. Denne Anskuelse tilhører Brahmanerne, hvis Lærde finde den udtrykt i den legemlige Verden ved *Ild* og holde sig til Læren om Materiens Evighed. Den samme Anskuelse deltes til en Tid af *Alexander Aphrodisius*. Efter at have anført en Del andre Meninger om denne Sjæls Væsen gaar Ibn-Sab'in over til Undersøgelsen af den fornuftige Sjæl.

3) Den fornuftige Sjæl besidder Eftertanke, Reflexion og Kjærlighed til Videnskaben; den frembringer spontan Bevægelse af de menneskelige Lemmer og naar til de højeste Former, *Visdoms* og *Filosofis* Form; den hengiver sig til Spekulation over Tingenes sande Væsen og deres første Aarsag og er istand til at hæve sig fra de synlige Former til det i alle existerende Væsner skjulte indre og til at erkjende disse Væsners forskjellige Grader, i hvilke de staa i Forhold til Gud som sidste Aarsag; denne Sjæl er istand til at fatte Enhedens og

Evighedens Natur; dømmer, hvorvidt Gud opfattes bedst ved positive eller negative Egenskaber<sup>1)</sup>; den fatter Forskjellen imellem det første Ophav til alt og Skabningen, idet den selv indtager en Plads mellem begge. I denne Sjæl aabenbarer sig den guddommelige Kraft som Profeti; den modtager Aabenbarelse og Inspiration ved Forbindelse med den aktive Fornuft. Den har til Opgave at lede de vildfarende Sjæle og bringe Mennesket til Opfyldelse af sin Pligt ved at lære ham denne at kjende, dens Grund og det rette Øjeblik til at opfylde den. Den styrker Menneskets Svaghed ved at fastsætte de guddommelige Love og fremkalde i det indre Modtagelighed for disse. Den vækker hans Iver og Afholdenhed, giver Paamindelser, Løfter og Trusler; selv hvor Visdommens Sjæl er kraftesløs, udleder *Profetiens* Sjæl alt *umiddelbart* fra det første Princip, Gud og hans Ord, uden Reflexion, uden Mellekomst af noget sammensat Væsen. Ved denne Sjæl har Mennesket Navn af *fornuftigt Dyr* og er i Besiddelse af Guds Kundskab. Betragt vi Mennesket i dets Udvikling, viser det sig først som et rent elementært Væsen, derpaa fremtræder Spor af den *medfødte* Fornuft, derpaa en *virtuel* Fornuft, derpaa en i Verden *udviklet* og *erhvervet* Fornuft. Blandt dens Evner have vi den *theoretiske* og den *praktiske*, hvorved dens Væsen naar sin Fuldkommenhed og gaar over til *virkelig eksisterende, fornuftig Substants*; den hæver sig hertil gennem de forskjellige nyligen anførte Grader: gennem den hyliske, virtuelle og den i Verden erhvervede Form. Ved sin Evne til at modtage Fornuftermer (det

<sup>1)</sup> Om det er muligt at naa til Begrebet af Gud ved at tillægge ham positive Egenskaber, eller derimod kun at nærme sig hertil ved absolut Benægtelse af disse, der ere laante fra Menneskenaturen, er et i den jødiske og muhammedanske Theologi længe omstridt Spørgsmaal. Maimonides holdt udelukkende paa den sidste Anskuelse som den eneste Mulighed til at erkjende hans Væsen; at Gud er *levende*, bør da udtrykkes ved, at *han ikke er uden Liv*; at han er *evig* ved, at der *ikke* gives nogen Grund, som har fremkaldt hans Tilværelse o. s. v., s. Maimonide, Guide des égarés p. S. Munk, t. I, p. 238 flg., smlgn. p. 152, n. 2.

intelligible) er den en usammensat og ulegemlig Substants, som imidlertid først naar sin Fuldkommenhed i Udvikling ved *Forening med den universelle og aktive Fornuft*. Det intelligible kan ikke være indeholdt i Sanseverdenen eller i et materielt Substrat; idet denne med Sjælen forenede Fornuft har en ganske anden Natur, vedbliver den efter Døden, er ikke underkastet Opløsning, men begrundes Menneskets sande Væsen<sup>1)</sup>. Ordet «*Nathq*» (Dømmekraft, Tale), hvormed dette Væsens Funktion betegnes, udtrykker ikke alene den medfødte oprindelige Fornuft, men ogsaa den i Verden udviklede, som ogsaa kaldes deriveret Fornuft<sup>2)</sup>. I denne Sjæl finde vi virtuelt indesluttede Begreberne for alle i Verden eksisterende Væsner, og den kaldes Fornuft, idet den modtager disse Former og gjennemtrænges af dem; i denne sidste Tilstand faar den ogsaa Navnet «*Nathq*» (α: Dømmekraft). Vi bestemme da Sjælen som en aandelig Substants, usammensat og forskjellig fra Materien, ildagtig, intelligent og aktiv efter sin Natur. «*Nathq*» kaldes dens specielle Form, ved hvilken den bestemmes som Evne til at granske over hver Gjenstands skjulte indre, og den indtager da en Plads mellem den medfødte og den erhvervede Fornuft; med denne angiver den Væsners Grund, danner i sig disses Begreber og gjør dem tydelige ved Ordet. — «Det er denne Sjæl», slutter Ibn-Sab'in sin Fortale<sup>3)</sup>, «som her nærmere skal undersøges efter Dit Spørgsmaal, o Fyrste, og for hvis Evighed Du ønsker Bevis. Den er evig, forgaar aldrig og forandrer ikke sin Natur; Døden tvertimod forøger dens Skjønhed og Glans, idet den giver den den sande Fødsel. Efter at Døden har opløst alt, som er sammensat, og bragt alt tilbage til Elementerne, vender Aanden tilbage til sin aandelige Tilstand, og Legemet til Materien, men det aandelige forgaar aldrig paa Grund af sin

<sup>1)</sup> S. Zeller, c. V., II, 2, p. 440—42, 456, 464 flg.

<sup>2)</sup> Det arabiske Udtryk «*Nathq*» (نطق) er sandsynligen en Gjengivelse af det aristoteliske *διάνοια* eller *λογισμός*.

<sup>3)</sup> S. Cod. Bodl. fol. 335 r—v.



ejendommelige og særskilte Natur, der er given af Gud<sup>1)</sup>. Om Tilintetgjørelsen af den *vegetative* og *animalske* Sjæl efter Legemets Opløsning er der derimod ingen Uenighed, som vi derimod skulle se har fundet Sted med Hensyn til Spørgsmaalet om den fornuftige Sjæls Evighed. Nogle enkelte have antaget den forgængelig med Legemet, de fleste og berømteste Filosofer have holdt paa dens Evighed, heri enige med den almindelige Folkemening. Den, som først bragte Forvirring i dette Spørgsmaal, var *Alexander Aphrodisius*, der fremstillede Betæneligheder om dens Evighed, men derpaa opgav disse Anskuelser og ansaa den for evig. *Themistius* satte Sjælen indenfor Legemets Grænser og nægtede dens Udødelighed, men har senere paa flere Steder gjenkaldt sine Meninger, saaledes ogsaa *Krates* og *Galenus*<sup>2)</sup>. Iblandt de byzantinske Filosofer har den tidligere nævnte Oversætter *Isrâthi*(?) først holdt paa Sjæls Forgængelighed, men senere i sin Kommentar af Aristoteles's «*auscultatio physica*» i VII Sektion, hvor der handles om den bevægende Kraft i Legemet, der ligger udenfor Legemets Begreb, tværtimod givet Bevis for dens Udødelighed<sup>3)</sup>. *Al-Farâbi* var i

1) Vi finde her næsten en Oversættelse af Senecas Udtryk: «Dies iste, quem tanquam extremum reformidas, aeterni natalis est», smlgn. Zeller, c. V., III, 1, p. 187 og Plotins Udvikling efter Vacherot, c. V., I, p. 568: «L'âme n'abandonne réellement le corps que lorsque tous les liens qui l'y attachaient sont rompus. Alors l'harmonie que Dieu avait établie entre elle et le corps ayant cessé, le corps se détache de l'âme, et celle-ci s'en va, libre et pure, reprendre sa place au séjour des essences intelligibles».

2) Om *Al. Aphrodisius* og *Themistius* s. det foreg. p. 141, Not. 3. Det samme Navn «*Krates*», betegnende en græsk Filosof, findes oftere hos Wright, cat. of syr. msscripts, p. 737, 746, 934; men vi vove dog ikke med Sikkerhed at identificere ham med nogen bestemt Person, skjønt man muligen kunde tænke paa Zenos Lærer, smlgn. Zeller, c. V., t. III, 1, p. 27. — *Galen* (f. 131 og d. henimod 200 Chr.) hører til den peripatetiske Skoles Eklektikere og udtalte ingen bestemt Mening om Sjæls Udødelighed.

3) Han nævnes i det foregaaende som en af de første Oversættere af Aristoteles, hvis Skrifter ved ham først bleve Araberne bekendte, og angives græsk (syrisk) af Fødsel. Maaske man kunde tænke paa «*Ibn Bathrik*», smlgn. p. 146 not. 2.

lang Tid ubestemt svævende mellem begge Anskuelser, viste senere Betænkelse og erklærede sig tilsidst for Sandheden efter Sufikernes Lære<sup>1)</sup>. «I det hele», slutter Forfatteren, «findes der næppe nogen ældre eller nyere Filosof foruden de allerede omtalte, der ikke enten fra Begyndelsen har antaget Sjælens Udødelighed eller idetmindste senere er kommen tilbage hertil».

Ibn-Sab'in meddeler os nu 8 Beviser for Sjælens Udødelighed, af hvilke her som Exempler blot gengives et Par, idet vi indskrænke os til at betegne de andres Karakter<sup>2)</sup>:

- |             |   |
|-------------|---|
| 1ste Bevis, | hentet fra den sanselige Opfattelse;  |
| 2det — —    | Menneskets gradvise Udvikling;  |
| 3die — —    | Forskjellen mellem den dyriske og fornuftige Sjæl;                            |
| 4de — —     | Menneskets Natur som sammensat af to forskellige Substantser;                 |
| 5te — —     | Betragtningen af Livets og Dødens væsentlige Natur;                           |
| 6te — —     | Drømmeverdenens Abstraktioner;  |
| 7de — —     | Sjælen som Reflex af det Guddommelige;  |
| 8de — —     | Sjælen som enkelt og usammensat Substant, hvis Skabelse ligger udenfor Tiden. |

Det 3die Bevis lyder saaledes:

Den *menneskelige* eller *fornuftige* Sjæl er forskellig fra den *dyriske*; den første er begavet med Viden, Handling og aandelige Fortrin; den er afholdende i legemlige Nydelser, men begjærlig efter aandelige. Den anden derimod har ingen Viden eller aandelig Modtagelighed; den afholder sig ikke fra det onde, attraar ikke det gode og er ude af Stand til at opfatte noget.

<sup>1)</sup> Om al-Farabi's Meninger s. Munk, mélanges, p. 347 flg.

<sup>2)</sup> S. Cod. Bodl. fol. 336 r — 338 v. Disse Beviser for Sjælens Udødelighed synes ligeledes hentede fra Plotin, smlgn. Vacherot, c. V., t. I, p. 540.

Hvis den menneskelige Sjæl gik tilgrunde efter Adskillelsen fra Legemet, hvis den ikke ventede den evige Lyksalighed og ikke høstede Frugterne af, hvad den har plejet med Omhu her i Verden, da vilde den dyriske Sjæls Vellyst med den Opløsning, for hvilken vi ræddes, og den brutale Nydelse af sanselige Glæder danne det eneste sande Livsmaal. Fornuft, Granskning, kort alt, hvad der hører til den fornuftige Sjæl, al dens Stræben og erhvervede Kundskaber vilde kun være Vildfarelse og Skuffelse, en aabenbar afskyelig og falsk Slutning, om hvis Forkerthed den Visdom, der gennemtrænger den indre og aandelige Verden, aflægger tilstrækkeligt Vidnesbyrd. Vi slutte altsaa:

*Den fornuftige Sjæl er begavet med Viden og aandelige Fortrin; ethvert levende Væsen med Fornuft, Viden og aandelige Fortrin er særskilt Substants og ulegemligt Væsen, begavet med Liv, som ikke forgaar; altsaa er Sjælen udødelig;*

eller paa denne Maade:

*Sjælens aandelige Fortrin er givet ved den guddommelige Naade, og hvad der er delagtigt i den guddommelige Naade, forgaar ikke; — Sjælen er et aandeligt Væsen og Gjenstand for den guddommelige Naade; — altsaa forgaar Sjælen ikke; eller saaledes:*

*Døden betegner Opløsning af det sammensatte, som ikke er aandeligt; det menneskelige Legeme er sammensat, Sjælen aandelig; altsaa dør Legemet, men Sjælen er udødelig.*

Vi tilføje endnu det 6te Bevis, hentet fra Drømmeverdenens Abstraktioner:

Sjælen frembringer en Abstraktion af de materielle Gjenstande og omformer dem til sit eget Væsen, idet den bevarer i sig et Billede af de ydre Former; saaledes forholder det sig med Gjenstande, Sjælen ser i Drømme, og som ere Abstraktioner af materielle Gjenstande og Frugter af Indbildningskraften. Vi have altsaa heri et Bevis for, at Gjenstandene have to Tilværelsesformer: en *materiel* og en *ideal*, den sidste berøvet

enhver materiel Form. Ved Døden slutter altsaa Sjælen sig til de ideale Former og Legemet til Materien<sup>1)</sup>.

Hermed er da Kejsereus Spørgsmaal om Sjælens Udødelighed og Beviserne herfor besvaret. Efter endnu at have anført adskillige Bevissteder af Pentateuken, Psalmerne, det nye Testamente og apokryfiske Bøger, men i en Form, der næppe gjør det muligt at eftervise, hvilke Steder han har tænkt, endelig ogsaa af Koranen (S. 50 v. 21), at have citeret blandt Oldtidens Filosofer Plato, hvis Dialog «*Kriton*» synes at være antydet med det fordrejede Navn «*Krinthiäs*» (أقرنظيأس)<sup>2)</sup>, Sokrates, og endelig omtalt Aristoteles's tre Bøger «*de anima*», gaar han over til Behandlingen af den sidste Del af Spørgsmaalet: «*i hvilke Punkter afviger Aristoteles fra Alexander Aphrodisius*»?

Med Hensyn til Sjælen bemærker han da<sup>3)</sup>, at denne besidder en dobbelt Evne: en *aktiv* og en *passiv*. Den første *vækker* Begreberne, der allerede virtuelt ere tilstede, den anden *modtager* disse Begreber og assimilerer dem med sit Væsen, saa at vi fatte Existentens Totalitet og erhverve hermed en ny Form, som saaledes udviklet har Navnet «*aktiv Fornuft*». Efter Aristoteles i «*de anima*» og alle Fortolkere bliver denne *aktive Fornuft* tilbage efter Døden og er evig. Med Hensyn til den passive Evne hersker derimod Uenighed; *Theophrast*<sup>4)</sup>, *Themistius* og de gamle *Peripatetikere* paastaa, at den er evig, hvorimod *Alexander Aphrodisius*<sup>5)</sup>, *Ambetas el-Ankâli* (Jamblichus?<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup> Smlgn. til dette Bevis Zeller, c. V., t. II, 2, p. 273.

<sup>2)</sup> Istedetfor «*Krinthiäs*» kunde man ved en let Forandring af de diakritiske Punkter ogsaa læse: «*Ifrithias*», der kunde synes at antyde Platos Dialog «*Phædrus*».

<sup>3)</sup> S. Cod. Bodl. fol. 340 r.

<sup>4)</sup> Om Theophrast, omtrent samtidig med Aristoteles, s. Zeller, c. V., t. II, 2, p. 442 not. 3 og p. 640 flg., 676—80.

<sup>5)</sup> Om Alexander Aphrodisius's Lære om Sjælen, s. Zeller, c. V., t. III, 1, p. 711 flg.

<sup>6)</sup> Det her i Haandskriftet forstyrrede Navn antager jeg at betegne Jamblichus fra Chalcis, d. A. 330 under Konstantin, s. ibd., t. III, 2, p. 639 flg.

og *al-Farâbi* holde paa, at den er forgængelig, og at kun den aktive er evig. De have nemlig bemærket, at den hyliske Fornuft eller Fornuften som Evne, berøvet enhver Form, danner et Komplement til vor legemlige Natur og derfor forgaar paa Grund af dettes Forbindelse med Legemet, men desuagtet bliver dog deres Overbevisning om den til Fornuft udviklede Sjæls Udødelighed som Substants urørt. De have blot villet antyde, at Sjælen i én Betydning opløses med Legemet, men at den som Substants, opfattet under Begrebet *Visdom*, er evig. Naar man betragter deres Udvikling, synes de at tale om det samme, men gaa ud fra et dobbelt Princip. Alexander Aphrodisius, bemærker Ibn-Sab'in, har endog opgivet denne Adskillelse i Udviklingen af 5te Afsnit af Metafysiken, og *Avenpace* har ved at gjenoptage den troet at komme frem med en ny Mening, ifølge hvilken Menneskets Sjæl var sammensat, dels *forgængelig*, dels *evig*, skjønt efter det foregaaende denne Anskuelse er gammel og har ingen Begrundelse. Kort sagt, slutter Forfatteren, alle de her omtalte Filosofer ere enige i, at den til *Dømmekraft og Virksomhed* udviklede Sjæl (*al-nafs al-nâthiqat*) er evig; Forskjellen i deres Anskuelser bestaar kun i, om man antager den ene Evne (den passive) som en *Form* for Sjælen og saaledes tillægger den Evighed, eller derimod ene betragter Sjælen, udviklet til aktiv Fornuft eller *Visdoms* Substants, for evig, men derimod denne Evne som *accidentel* og *forgængelig* ved Døden. Det var væsentligt i dette sidste Punkt, at Alexander Aphrodisius fjærnede sig fra Aristoteles<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Fra fol. 340 v. — 345 v. findes et Afsnit om forskellige anthropomorfi- stiske Udtryk i Koranen, der paa samme Maade som Begrebet Sjæl kunne tilstede en forskjellig Opfattelse; de forklares i Forbindelse med et bekjendt Udtryk af Profeten: *«Den troendes Hjærte befinder sig mellem den barmhjærtiges to Fingre»*, idet Kejseren skulde have ønsket en Fortolkning heraf. Da Stilen er i høj Grad forsømt, og Indholdet næsten uden al Berøring med det foregaaende, anser jeg dette Afsnit tilløjet af en eller anden Afskriver, saaledes som man finder talrige Ex- empler i Haandskrifter, der gjengive et Værk af nogen Betydning. Med

Efter endelig at have opregnet de enkelte andre Steder, hvori, foruden dette, Alexander Aphrodisius afveg fra Aristoteles, slutter vor Filosof sin Afhandling med disse Ord:

«Disse ere Divergenspunkterne mellem Aristoteles og Alexander Aphrodisius, som jeg har opregnet, for at Du selv kan efterse dem i de herhen hørende Skrifter. Da jeg har anset Sagen tilstrækkelig klar, har jeg undgaaet enhver vidtløftig Udvikling, saa meget mere som Du kun ønskede at kjende det almindelige Resultat. Jeg har nu fulgt Dig Skridt for Skridt i Dine Spørgsmaal, men naar vi engang føres sammen, kunne vi mundtligen forhandle disse Sager, hvilket forekommer mig sikrest.»

---

### § III.

#### Slutning.

Efter at vi have endt denne Undersøgelse af Ibn-Sab'ins Sendebrev til Kejser Frederik II af Hohenstaufen, vil det ikke være vanskeligt at bestemme hans Standpunkt i Forhold til den hele Skole af arabiske Filosofer, der, sluttende sig væsentligen til Aristoteles, søgte at forene en religiøs Orthodoxy med deres Anskuelse; de benævnes ofte alle, skjønt ikke nøjagtigen, med Fællesnavnet «arabiske Peripatetikere», blandt hvilke vi som de vigtigste have at nævne: al-Kindi i det 9de Aarhundrede, al-Farâbi († 950), Ibn-Sina (Avicenna, † 1037), Gazzâli († 1111), Ibn-Bâdja (Avenpace, † 1138), Ibn-Thofeil († 1185) og Ibn-Roshd (Averrhoës, † 1198), hvilken sidste ved Mængden af sine aristoteliske Kommentarer og ved at slutte den gennem henimod

---

fol. 345 v. gjenoptages sandsynligen den oprindelige Text med den summariske Liste over de Steder, hvori Alexander Aphrodisius afviger fra Aristoteles, hvorefter da følge de ovenfor meddelte Slutningsord af Sendebrevet.

400 Aar fortløbende Række erholdt, skjønt ikke udmærket ved nogen særlig Originalitet, det mest udbredte Navn i Vesten og særligen bidrog til at udbrede den arabisk-aristoteliske Filosofi i den kristne Middelalder. Som vi se, afløser vor Filosof i det følgende Aarhundrede denne sidste store Repræsentant blandt de arabiske Peripatetikere eller rettere Østens Filosofer; men havde ikke det foreliggende Sendebrev bevaret Erindringen om den berømte Kejsers Forhold til Orienten og dens Litteratur, vilde han vel næppe have vundet større Betydning end den store Mængde Sufikere, hvis Navne sættes i Forbindelse med Smaaanedkdoter og Mirakelhistorier og vedligeholdes i from Erindring af Islams Theologer, men som kun have en forsvindende Interesse for Videnskaben. Staaende paa en meget bred Basis af den aristoteliske Filosofis Sætninger og benyttende sig af dennes formale Bevisførelse, idet Platonismen forbliver Sandhedens Helligdom, Aristoteles's Lære kun Forhallen, lader han sig det overalt være magtpaaliggende at afslutte sine Svar med en idetmindste tilsyneladende stræng Orthodoxi. Vi gjenfinde hos ham Verdenssystemet med de 9 Sfærer, der omfatte det højere aandelige eller *intelligible*, skabt udenfor Tiden og paa den Maade evigt; det hele aristoteliske Grundlag er optaget under Navnet *det nødvendige præliminære*, gennem hvilket Mennesket skal hæve sig til den sørgelige Vished om det jordiskes absolute Intethed; vi have endelig aldeles uforandret Læren om de 10 Kategorier og *Sjælens Inddeling* i de 3 Hovedarter: den *vegetative*, den *animalske* og den *fornuftige Sjæl*. Et omtrent ensartet Grundlag finde vi hos den hele Skole, men i sin Bestræbelse efter at bevare et orthodox Standpunkt benytter han, sluttende sig til Ny-Platonikerne, et Islam oprindeligen aldeles fremmed Element, nemlig den *orientalske Mystik*. At efterspore dennes Oprindelse og gradvise Udvikling i Islam er endnu ikke bragt til tilfredsstillende Klarhed; rimeligvis have gennem alidiske Kalifatprætendenter, der havde Støtte i Persien, indisk-persiske Religionsanskuelser havt Ind-

flydelse paa denne Religion; disse ere da i en noget senere Tid blandede sammen med den neoplatonske Filosofi, der allerede langt tidligere havde optaget et lignende fremmed Element i sin Udvikling, og hvis Paavirkning begynder at gjøre sig gjældende med Avicenna og naar sit Højdepunkt med *Gazzali*, *Ibn-Bâdja* og *Ibn-Thofeil*. Til det ældre Navn Peripatetikere (Massháun) slutte sig da de saakaldte «Isráqiün» (udledet af Isráq, «Østen», eller muligens deriveret af det fra græsk oversatte *φωτισμός*), der igjen ofte blandes sammen med den i den ældste Tid forekommende Benævnelse «Sufikere». I deres System sættes Islams Gud istedetfor det svævende aristoteliske Gudsbegreb, men forøvrigt er i det væsentlige det hele fælles Grundlag bevaret efter Plato og Aristoteles. De himmelske Sfærer bevæges efter den aandelige Attraktions Love mod det højeste og evige Væsen, som har ladet udstømme til enhver jordisk Skabning en Higen efter at hæve sig til en Grad af Udvikling, der ligger højere end dens øjeblikkelige Tilstand; kun Mennesket, der omfatter i sit Indre en Mikrokosme, besidder ved en Naadegave af Gud Evne til en evig Beskuelse af ham hinsides og til en øjeblikkelig Nydelse af denne Salighed gennem Ekstasen her paa Jorden. At denne Lære ved at gjøre Gud immanent i Verden og i Mennesket staar i næsten diametral Modsætning til Islams transcendent Gudsbegreb, der i det højeste er i Stand til at udvikle en theistisk Filosofi, er indlysende nok; man har vel anstillet forskjellige Forsøg paa at knytte den til denne Religions Udvikling gennem Askesen, der da skulde have udviklet sig under Abbasiderne som en Reaktion mod det om sig gribende luxuriøse Verdensliv, men denne hele Betragtningssmaade, der forgjæves søger sin Støtte i foregivne Traditioner fra den ældste Tid, kan kun anses for en mislykket Bestræbelse af denne Læres Tilhængere efter at hævde en religiøs Orthodoxy, de ikke vilde opgive, enten bevægede af Frygt for Forfølgelse eller hildede i Vanens Magt. At en theologisk Fortolkning til forskjellige Tider er i Stand til at frembringe



*alt*, have vi et Exempel paa i en senere udsagt Dom over Sufikeren Hallâdj, der ved Aar 922 paa Grund af kætterske Anskuelse dømtes til Martyrdøden og i Almindelighed anses for Sufismens uopnaaelige Ideal; hans sidste Ord, der ogsaa anføres af Ibn-Sab'in, skulle have været: *Gud, Gud, jeg er Sandheden* (paa arab. Haqq, ensbetydende med Gud), hvortil da en orthodox Theolog et Par Aarhundreder senere ganske roligt bemærker: «*Nogle Forfattere hæve ham til Himmelen, for andre er han en vantrø og ugudelig*», ganske det samme, vi have set gjentaget med Hensyn til Ibn-Sab'in og hans Udtryk: «*Gud er Realiteten af alt, som existerer*». Denne Art Sufisme, vi her omtale, støtter sig, som det fremgaar af det foregaaende, til Videnskaben og har kun det samme ydre Maal fælles med enkelte ved almindelige Rejsebeskrivelser tilstrækkelig bekendte orientalske Munkeordener; medens disse ved udvortes, kunstige Midler opnaa en kortere eller længere Ubevidstheds Tilstand, der skal bringe Individet til en apathisk Fortabelse i Kontemplationens Sfære, gaar denne Sufismes Vej først gennem filosofisk Spekulation og en sublimeret Religionsopfattelse, hvori den har en bestemt Læremethode nødvendig; i denne skjelner man i Almindelighed 3 Grader: den første, kaldet «*Loven*», lader Adepten holde sig nøje til Islams Forskrifter og iagttage samtlige denne Religions Bud; med den 2den, den saakaldte «*Vej*» eller «*Metode*», forlader han den positive Religions Befalinger for at hengive sig til Askese og gennem Studier løsrive sig fra Sanserverdenens Skuffelser, hvorved han opnaar en momentan Tilstand (det saakaldte «*Hål*») af Forening med det absolute; først med den 3dje Grad, «*Visheden*», har han hævet sig til Gudsbevidsthed i sit indre, idet Gud og Jeget blive identiske; i denne Tilstand er enhver Religionsforskjel ham betydningsløs, skjønt han dog bestandig anvender Koranens Fraseologi. Det er denne Anskuelse, der repræsenteret af nogle arabiske og de berømteste persiske Digtere, som Saadi og Hâfiz, til en vis Tid har kastet en Glans over Østens Poesi, men som snart ved en forvirret

Blanding af Mysticisme og raa Sensualisme og med den alvorlige Videnskabs Hensygnen taber sig i klingende Ordgyderi og indholdsløs Efterligning<sup>1)</sup>. Den videnskabelige Sufisme havde allerede tidligen slaaet ind paa to forskjellige Retninger, der meget rigtigheden ere sondrede af Ibn-Khaldûn<sup>2)</sup>. Efter denne Arabernes berømteste Historiker og Filosof holder den ene fast ved Islams Gudsbegreb, men i Forbindelse med en *Emanation* fra det højeste Væsen, hvis Naade virker fra den nærmeste Centralstøtte indtil det laveste Trin i Skabningen og frembringer en Bevægelse ved en inderlig Higen efter Udvikling til Fuldkommenhed; den anden lader hver Gjenstand i Universet existere med denne samme Stræben efter at hæve sig til en Grad af Udvikling, der ligger højere end det den af Naturen givne Grundlag eller Form. Efter den første Anskuelse have vi en Realitetens og Ideernes Verden indesluttet i Gud, fra hvis Naade alle *Former* udstrømme til den sammensatte og elementære Verden. Gudsbegrebet er vistnok langt fra ikke Islams udelukkende transcendent, men vi finde dog et saadant, skilt fra Sanseverdenen, der styres af dette, skjønt mere ved en immanent, dynamisk Kraft end med den efter denne Religions oprindelige Lære fuldstændige Almagt og Frihed. Efter den anden have vi derimod Guds *absolute Immanents* i Universet eller en uendelig Fornuft udbredt i forskjellige Grader fra det laveste Trin i Tilværelsen indtil Mennesket, de aandelige Væsner, der lede Himmellegemernes Gang, indtil Gud, der som ubestemt Taagebillede svæver paa Toppunktet af den fantastiske Bygning, indesluttende i sig som Mulighed Differentserne i dette uendelige Fornuftige; det religiøse Begreb af Gud som den almægtige Skaber og Styrer af Verden er her nedsunket til en Pantheisme, der har megen Lighed med en vis moderne Natur-

<sup>1)</sup> Denne Gren af den orientalske Mysticisme eller Sufisme er allerede behandlet af Tholuck, *Blüthensammlung aus der morgenl. Mystik*, 1820.

<sup>2)</sup> S. *Les prolégomènes*, trad. par de Slane, t. III, p. 100 flg.; jvnf. Renan, *Averroës et l'Averroïsme*, p. 111.

filosofi. Skulle vi i Forskjellen mellem disse to Systemer muligen øjne en Udvikling af den arabiske Filosofi, enten nærmest efter Plotin eller efter Proklus som Forbillede? Vi vove ikke her at udtale nogen bestemt Mening; det er imidlertid til dette sidste System, at Ibn-Khaldûn har villet henføre vor Filosof<sup>1)</sup>, men vistnok med urette og uden at have været nøjere bekendt med hans Skrifter. Skjønt det undertiden kan være meget vanskeligt at sondre de to Systemers Tilhængere fra hinanden, navnlig hvor vi kun have at gjøre med en begyndende Naturbetragtning, antyder dog hvert Svar af Ibn-Sab'in i dette Sendebrev, at han holder sig til *Emanationstheorien* og *Opgivelsen af den menneskelige Personligheds Partikularisme* i det absolute Enhedsbegreb, i Forbindelse med en ivrig Bestræbelse efter at hævde et orthodox Standpunkt; «*ad denne Vej lod Gud*», som det hedder i Fortalen, «*Islam triumfere og forskaffede denne Religion en let Sejr over den kristne Tro*». Idet man ved en nøjagtig Opfattelse af dette Skrifts Enkeltheder nødvendigvis kommer til at betragte det som en filosofisk-theologisk Turnering mellem et orthodox-spekulativt Standpunkt i Islam og et kristeligt, repræsenteret af Kejseren, men fremstillet overalt som hint langt underordnet og derved hildet i Faren for at fortabes i hedensk Materialisme, løses stadig Knuden, der foregives opstaaet ved en *mangelfuld* og *ensidig* Opfattelse af Aristoteles, i Overensstemmelse med Muhammedanismens Trosindhold og Koranen; Verden er kun ved en falsk Bevisførelse anset som evig af Aristoteles; han har selv før sin Død i Skrifter tilbagekaldt denne Anskuelse, der nærmere er at bestemme saaledes, at Verden *fra Evighed er som en oprindelig Plan* (*παράδειγμα*) *indbefattet i Guds Væsen*; herfra er da Sanseverdenen udgaaet, og hertil vil den vende tilbage. — Den saakaldte præliminære Videnskab, der skal gaa forud for Gudskundskab, har kun

<sup>1)</sup> S. c. V., t. III, p. 103; de Slane har overalt skrevet Navnet urigtigen «Ibn-Sebain» for «Ibn-Sab'in».

en *relativ* Gyldighed i Sammenligning med Livets absolute Formaal, Forening med det absolute og evige. Efter at Sufikeren er kommen til Vished om Koransprogets Gyldighed: «*Alt, som er til, forgaar med Undtagelse af Herrens Aasyn i Forherligelse*», indser han, at Opnaaelsen af dette Maal kun i forsvindende Grad afhænger af hans egne Kræfter; det hviler som *forudbestemt fra Evighed i Guds Plan*. — Kategorierne ere *evige Væsensattributer, der gaa forud for hele Skabelsen*, og kunne aldrig blive Gjenstand for nogen Undersøgelse med Spørgsmaalet «*hvorfor de ere*»? — Den fornuftige Sjæl endelig — bortset fra den af Alexander Aphrodisius optagne Forskjel mellem en passiv og aktiv Evne — vender som den *fra Evighed i Gud hvilende Substants tilbage til sit Udspring*. Idet vor Forfatter imidlertid her efter Aristoteles indfører flere Bestemmelser i Sjælens Udvikling: den *hyliske*, den *virtuelle* og den i sin Verdensudvikling *med Viden begavede Sjæl*, lader han os uden bestemt Svar med Hensyn til sin egen Opfattelse af denne Inddeling. Følger heraf en Gradsforskjel i det hinsides Sjæleliv i Gud, og deler han en af sine Forgængeres, Ibn-Thofeils, Anskuelse<sup>1)</sup>, at Sjælens Tilintetgjørelse med Legemet kan blive en mulig Følge af et Menneskeliv?

Idet Mysticismen slutter sig som mer eller mindre sygelig Udvikling til enhver dybere religiøs Anskuelse, er det ganske naturligt, at vi finde ensartede Ytringer af den overalt blandt Jøder, Kristne og Muhammedanere, kun med de Forskjelligheder, hver enkelt Religions Karakter medfører. Trangen til at hæve sig ud over Jordelivets Tryk, selv om kun gennem Øjeblikkets Ekstase, til Forening med det absolute og evige, at trænge gennem den stykkevise Opfattelse af Mangfoldigheden til Erkjendelse af Enheden gaar paa samme Maade gennem al My-

<sup>1)</sup> Philosophus autodidactus s. epistola Ebn Tophaili Oxonii, 1671, p. 169.  
•Han saa Væsner, som fremstod og forsvandt, formedes og opløstes igjen•.

sticisme<sup>1</sup>). Vor Filosof's System er, fra regnet enkelte mindre vigtige Differentpunkter, i sin væsentlige Helhed allerede fremstillet af Middelalderens berømte Skolastiker i det XIte Aarh. *Avicbron*, hvis sande Navn er *Salomon b. Gebirol*, Forfatter til det filosofiske Arbejde «*meqôr khajim*» (Livets Kilde), der nu kun findes i hebraisk Oversættelse, og hvis omhyggelige Undersøgelse ved *S. Munk* oftere er benyttet i denne Afhandling. Den store Lighed mellem begge forklares vel lettest ved, at de begge slutte sig til den neoplatonske Retning, idet nogen umiddelbar Forbindelse er umulig at paavise. At finde Analogier hos Ibn-Sab'ins kristne Samtidige, *St. Bonaventura* og *Thomas af Aquino*<sup>2</sup>), eller hos Efterfølgerne i det XIVde og XVde Aarh. vil ikke være vanskeligt. Sammenlignet med de ældre arabiske Peripatetikere, besidder vor Forfatter kun en ringe Originalitet, men som Bidrag til Opfattelsen af et Afsnit i Middelalderens Litteratur, hvor under den store Kejser Videnskabens Gjenfødelse udbredte sin første Morgenrøde, antager jeg, at denne kortfattede Skizze over et Værk af den sidste Repræsentant for den arabiske Eklekticisme kan have sin Berettigelse, og jeg har derfor gjort hans Afhandling om Sjælens Udødelighed til Gjenstand for et større Arbejde. Hans Fortrolighed med Aristoteles's Skrifter og en Del af den senere alexandrinske Udvikling synes med god Grund at have skaffet ham Prædikaten «*Sufiker efter Filosofernes System*».

<sup>1</sup>) Man sammenligne f. E. Philos Anskuelse, at Mennesket naar gennem Ekstasen til Guddommens Lys; det opgiver da sin Personlighed og træder ud i korybantisk Afsindighed, idet det menneskelige Lys forsvinder i det guddommelige, jvnf. Zeller, c. V., t. III, 2, p. 364.

<sup>2</sup>) Smlgn. Ozanam, Dante et la philosophie catholique au XIII<sup>ème</sup> siècle, p. 94—97 og 346.

## Kritiske Bemærkninger til antike Indskrifter

af

J. L. Ussing.<sup>1)</sup>

2.

En af de interessanteste og mest omtalte Pompejanske Indskrifter er denne:

M · HOLCONIVS · RVFVS · D · V · I · D · TERT  
 C · EGNATIVS · POSTVMVS · D · V · I · D · ITER  
 EX · D · D · IVS · LVMINVM  
 OPSTRVENDORVM · HS ∞ ∞ ∞  
 REDEMERVNT · PARIETEMQVE  
 PRIVATVM · COL · VEN · COR  
 VSQVE · AT · TEGVLAS  
 FACIVNDVM · COERARVNT

(se Corp. Inscr. Lat. I, n. 1252).

Den blev funden 8 Marts 1817 indenfor det Tempels Omraade, som man efter den Tid har kaldt Venustemplet. Efter en Beretning var det i selve Tempelcellen, efter en anden ved Siden af Venushermen i det sydvestlige Hjørne af den omgivende Søjlegaard, se Nissen, Pompeianische Studien S. 214, i ethvert Tilfælde ikke paa den Plads, hvor den oprindelig hørte hjemme. Den er indhugget i en raa Tufplade omtrent Aar 10

<sup>1)</sup> Fortsættelse af Overs. 1878, S. 1—6.

f. Chr. F., se Nissen S. 224. Den bevidner, at Stadens Øvrighed, Duumvirerne M. Holconius Rufus og C. Egnatius Postumus, efter Raadets Bestemmelse for en Sum af 3000 Sestertier har erhvervet Tilladelse til at tillukke nogle Lysaabninger og saa ladet en Mur opføre. Denne Mur kaldes *paries privatus COL·VEN·COR*. Dette læste den første Udgiver, Romanelli, i sin *Viaggio a Pompei etc. I*, p. 162 ff.: *parietem privatum collegii Veneris*, eller for at faa det sidste COR med: *collegii Veneris corporis* eller *corporatorum*, og denne Læsning blev det, der gav Templet Navn af Venustempel. Orelli i sin *Indskriftsamling n. 2416* forstaar det paa samme Maade, men tror rigtignok ikke, at de sidste Bogstaver kunne tydes paa den angivne Maade; han mener, der er en Fejlskrift, og at der skulde have staaet *COL·VENEREOR* eller *VENERIOR*, en Gisning, der ikke tør fastholdes lige over for Synet af Stenen selv, som er givet i Faksimile i Ritschls *Priscæ Latinitatis Monum. epigraph. Tab. XCIV F*. Derimod fremsatte Mommsen i sine *Inscriptiones Regni Neapolitani n. 2201* en ny Tydning. Han læser: *parietem privatum coloniae Veneriae Corneliae*, og denne Læsning er siden almindelig antaget. Jeg tilstaar, jeg har tidligere næret Tvivl, indtil Professor H. Nissen i Strassburg gjorde mig opmærksom paa, at den stadfæstes ved de i Aaret 1875 i Banquieren L. Cæcilius Iucundus' Hus fundne Vøxtavler, som ere udgivne af G. de Petra i *Atti dell' Academia dei Lincei III*, p. 150 ff. og af Mommsen i *Hermes XII*, S. 88 ff. I disse skrives nemlig Stadens Navn for det meste forkortet *C·V·C*, men to Gange finde vi det skrevet fuldt ud, nemlig *Tab. 119: Privatus colonorum coloniae Veneriae Corneliae Pompeianorum ser(vus)*, og *Tab. 125: . . . ndus (colonoru)m coloniae (Vener)iae Corneliae serv(us)*.

Der er altsaa ingen Tvivl om at den Koloni, som Sulla anlagde i Pompeji, blev kaldet *Colonia Veneria Cornelia Pompeii* eller *Pompeianorum*. Det var i den romerske Republiks Tid ikke ualmindeligt, naar der blev anlagt en Koloni i en ældre By, da at give den et nyt Navn efter en Guddom, uden Tvivl

efter den, der særlig betragtedes som Stadens Skytsgud. Saaledes blev i Aaret 183 f. Chr., efter at den etrusiske Stad Caletra var ødelagt, en lille By, der havde hørt dertil, Aurinia, gjort til romersk Koloni under Navnet Saturnia, s. Liv. XXXIX, 55, 9. Plin. H. N. III, 5, 8, 52; og da C. Gracchus i Aaret 123 havde faaet vedtaget en Lov om at der skulde anlægges en Del store romerske Kolonier, anlagdes Minervia og Neptunia, som det synes, i de ældre Stæder Scylaceum og Tarent (Vell. I, 15), se Mommsen i Berichte d. Sächs. Ges. 1849, S. 50; den første kaldes endnu i Hadrians Tid paa en der meddelt Indskrift Colonia Minervia Nervia Aug. Scolacium. Ligesaa blev Carthago kaldt Iunonia, se Plutarch, C. Gracchus 11, og faa Aar senere (118) fik Narbo i Gallien Tilnavnet Martius. Saaledes blev ogsaa Pompeji ved Koloniseringen Aar 88 kaldet Veneria, og vi have endnu et Exempel i den nedfr. under 3 behandlede Lov, idet den spanske By Orsao, som Cæsar efter Slaget ved Munda gjorde til romersk Koloni, fik Navn af Colonia Iulia Genetiva, uden Tvivl af Venus Genetrix, Cæsars Skytsgudinde. Disse officielle Navne formaaede imidlertid ikke at fortrænge de gamle, som stadig vare de almindelige imellem Mand og Mand, og som have holdt sig indtil denne Dag, for saa vidt som Stæderne selv have holdt sig, medens hine ere forsvundne. — For en historisk Betragtning er der saaledes intet paafaldende i at Pompeji kom til at hedde Veneria; det nye ligger derimod i at den ogsaa hedder Cornelia. Dette er et af de første Tegn paa det begyndende Militærherredømme, at en Koloni faar Navn efter den Feltherre, der har erobret Staden, og som nu efter en af ham given Lov befolker den med sine Veteraner og hvem han ellers vil bosætte der. Det er denne Benævnelsesmaade, som fra nu af bliver den almindelige, og snart ganske fortrænger hin; vi faa en Mængde colonia Iuliæ, Augustæ, Claudiæ, Flaviæ o. s. v. — Naar Pompeji fik Navn efter Venus, kom dette formodentlig af at Venus var en Hovedguddom i Staden. Martial IV, 44, 5 kalder den Veneris sedes, og flere Indskrifter nævne Venus



Pompeiana og Venus fisica (d. e. φυσική) i Pompeji. Det er derfor ikke uden Grund, naar Nissen, efter at den tidligere Grund til at kalde det V. for Forum liggende Tempel Venustemplet er falden bort, mener, at dette hellere bør kaldes Ceres' Tempel, og søger Venustemplet i den oldgræske Ruin paa den trekantede Tempelplads, der fra Byens fremspringende Højde har skuet ud over Havet, ligesom han ogsaa i den oftere afbildede Gudinde, der staar og støtter sig paa et Ror, med Murkrone paa Hovedet, en Gren i den ene Haand og et Scepter i den anden, finder den Pompejanske Venus, se Pompeianische Studien S. 329.

Indskriften synes at vise, at Tempeltjenesten er bleven forulempet ved at man fra Nabohusenes Vinduer havde Indkig i den aabne Tempelgaard, og at Kommunen derfor som Templets Værge har tilkjøbt sig Ret til at lukke disse Vinduer, og har udført dette ved at opføre en Mur. Spørger man, hvor denne Mur har ligget, kunde man tænke paa Stedet Nord for Templet, hvor Præsterne antages at have boet. Her findes det saakaldte Præsteværelse, i hvis Væg man har indsat det bekjendte smukke Billede med Silen og Bacchus, s. Overbeck, Pompei S. 89. Det er ikke blot Maaden, hvorpaa dette Billede er anbragt, idet det er taget andensteds fra og her fastsat med Jernkramper, der vidner om en senere Istandsættelse af dette Værelse, men selve Værelset viser sig oprindeligt at have tilhørt Nabohuset og vendt ud til dettes Peristyl, hvis Søjler nu ere indbyggede i Værelsets nordre Mur. Her er altsaa foregaaet en Ombygning; men denne staar i Forbindelse med Erhvervelsen af selve Nabohuset eller en Del deraf, hvilket er noget meget mere end Retten til at lukke nogle Vinduer, og det kan ikke være dette, som Indskriften omtaler. De italienske Lærde Brizio og de Petra have derfor ment, at den i Indskriften omtalte Mur er at søge imod Vest. Dette Terrain er nu fuldstændig afdækket, og man ser, at der V. for Venustemplet oprindelig gik en Gade; denne er nedlagt; Gjenboen har bemægtiget sig en Del af den; Resten, det Rum, der adskiller hans Hus fra Venustemplet, er en 0,76

bred, med Mursten brolagt Smøge, der er aaben mod Gaden Syd for den, men lukket i den nordre Ende. Man kunde nu tænke sig, at Gjenboerne fra Vinduerne i det øvre Stokværk havde kunnet se ned i Tempelgaarden, og at denne Mur var opført for at forhindre dette. Men saa maatte man indenfor denne se Husets Mur med sine Vinduer, og deraf er intet Spor. Heller ikke her finde vi nogen Mur, som vi virkelig kunne identificere med den i Indskriften omtalte. Men idet vi indrømme dette, kunne vi ikke indrømme, at vor Oversættelse af Indskriften skulde være urigtig, eller at den, som Nissen siger S. 223, skulde være en Haan imod Grammatiken. Det maatte, siger han, hedde *ius luminibus obstruendi* og ikke *ius luminum obstruendorum*; *obstruere lumina* kan ikke betyde at bygge op foran andres Vinduer, men kun at tilmure Lysaabninger. Heri har han ikke Uret. Cicero siger p. Domo 44, 115: «*se luminibus obstructurum esse minabatur*», Brut. 17, 66: «*Catonis luminibus obstruxit hæc posteriorum oratio*», og Verr. IV, 36, 79: «*non obstruxit aliqua ex parte monumentum P. Scipionis, sed id funditus delevit*», skal der uden Tvivl læses «*monumento*», se Madvig, Opusc. I, p. 361; og paa den anden Side siger man *obstruere portas, valvas, aures*. Men han har ikke tilstrækkelig overvejet, hvilken Frihed Romerne toge sig i Brugen af Passiv, navnlig at de ikke sjælden anvendte Gerundivet, uagtet Verbets Objekt skulde staa i en anden Kasus end Akkusativ. Jeg kunde anføre Ovid, Her. I, 50: «*vir mihi dempto fine carendus*», thi Ovid vilde ikke som de gamle Komikere sige *careo aliquid*; jeg kunde citere Gell. X, 18, 6: «*ad eas laudes decertandas*», II, 12, 5: «*in concordia adnitenda*»; men jeg vil hellere holde mig til det fuldstændig analoge Exempel «*medendis corporibus*» Liv. VIII, 36, 7, Vell. II, 25, 4 o. a. St., s. Neue, Formenlehre der lateinischen Sprache II, S. 262. Kunde dette siges, have vi ingen Ret til at nægte, at *ius luminum obstruendorum* kan være det samme som *ius luminibus obstruendi*. Og hvad andet skulde det betyde, hvis *lumina* ere Vinduer? Eller paa hvilken

anden Maade kan jeg komme til at lukke Naboens Vinduer, end ved at opføre en Mur foran dem? Han giver mig dog næppe Tilladelse til at sende Haandværksfolk ind i Huset for at gjøre det. Men, siger Nissen, lumina ere ikke Vinduer, det er Dør-aabninger, saaledes som i den Puteolanske Indskrift C. J. L. I, 577, 10: «in eo pariete medio ostii lumen aperito latum p. VI, altum p. VII», og hos Vitruv. IV, 6. Ja visselig er lumen Aabningen i Døren eller Lysningen, saaledes som vi ogsaa kunde sige, og Romerne brugte dette Ord, hvor det kom an paa at skjelne denne fra den omgivende Karm og tydelig udtale, at de antydede Maal ikke indbefattede Karmen med, men deraf følger ikke, at man uden videre kunde sige Lysning i Stedet for Dør, eller at man, naar man vilde have en Dør eller Port tilmuret, vilde sige, at man vilde have en Lysning tilmuret. Det vilde der ikke være Lyset, men Adgangen, det drejede sig om, og ingen vilde falde paa at sige andet end aditus, porta eller ianua.

Nissens Forklaring af Indskriften kræver en nærmere Undersøgelse, da den fornemmelig støtter sig til Iagttagelser paa Stedet selv. Den tilhører oprindeligt ikke ham, men R. Schöne, der fremsatte den i det romerske arkæologiske Institut 5 Januar 1866 (s. Bullet. p. 11). De opfatte Forholdet saaledes. Kommunen vil have sit Forum fuldstændig aflukket; det er ikke ret lukket, saa længe der fra Venustemplet er Udgang dertil; derfor tilkjøber den sig Ret til at tilmure disse Udgange (lumina), og den opførte Mur erklæres for at være Kommunens særlige Ejendom, ikke Templets. Dette siges nu at stadfæstes ved de virkelige Forhold. Den omtalte Mur skal være Tempelgaardens Omslutningsmur ud imod Forum. Denne bestaar, Hjørnerne fra-regnede, af 8 Murpiller (der have forskjellig Dybde for derved at hjælpe paa de sammenstødende Grundes Mangel paa Parallelisme) og Fyldingsmuren imellem Murpillerne. Man har bemærket, at disse ikke ere tilbørlig forbundne med Murpillerne, og at de hvile paa et Fundament af Lava, der danner ligesom en Dørtærskel eller et øvre Trin i Niveau med Venustemplets

Omgang, medens der foran dette ligger et lavere Trin af samme Bygningsmateriale i Niveau med Forum; og paa 6 af de omtalte Dørtærskeler vil man endog have fundet de sædvanlige Fordybninger til Træbeklædningen paa Dørstolperne eller Karmen («die gewöhnlichen Rillen, die zur Aufnahme der Holzverschalung an die Pfosten dienten», Nissen S. 220). Deraf sluttes, at her oprindeligt har været Døre, og Nissen mener S. 218, at Tempelgaarden fra først af havde sin Indgang igjennem disse. Dette er nu alt andet end sandsynligt. Den Abnormitet, som Nissen anker over, at der staar en Søjle lige midt for den nuværende Indgang, er saare lille, hvorimod det vilde være meget abnormt, hvis Indgangen fandtes paa Siden og ikke foran Templet; de Undtagelser, der findes fra denne Regel, det gammelgræske Tempel og Isitemplet, blive nødvendige ved Terrainforholdene; men her var ej engang den mindste Anledning til en saa besynderlig Ordning. Hvis der virkelig har været aabne Mellemrum imellem Murrillerne, maa det, som Nissen et andet Sted antyder, have været Boder, Tabernæ, der vendte ud imod Forum, og Tempelgaardens østre Omgang maa have været optaget af disse. Men dette Rum maa da have hørt til Forum og ikke til Templet. Hvis det altsaa senere blev overladt Templet, for at den nu staaende smukke Søjlegaard kunde opføres, var det ikke Templet, der mistede nogle Døraabninger eller lumina, men Forum, der opgav nogle meget indbringende Boder, og det var Forum og ikke Templet, der skulde have Erstatning. Jeg kan derfor ikke tro andet end, at den østre Omslutningsmur har existeret lige saa længe som Templet, og at de Slutninger, man har gjort af Fyldingsmurenes løse Forbindelse og Fundamenterne under dem, ere overilede. Endelig maa det bemærkes, at, hvis den Mur, som Duumvirerne lode opføre, kun var Udfyldningen imellem Pillerne, kunde den ikke betegnes som én Mur; det var da 8 Stykker Mur. Og naar Nissen tænker sig Murrillerne forbundne ved Buer — hvoraf der rigtignok ikke er mindste Spor — saa at det havde været virkelige Porte eller

Bueaabninger, der blev udfyldte, vilde denne Udmuring jo ikke kunne naa op til Taget, ad tegulas, som der staar i Indskriften. Lad os derfor indrømme, at vi ikke vide, hvad det er for en Mur og hvilke Vinduer det er, der omtales i Indskriften. Stenen er, ligesom den bekjendte Indskrift fra den større Badeanstalt, C. I. L. vol. I, n. 1251, ikke funden paa sin Plads, og angaar efter al Sandsynlighed en allerede før Pompejis Ødelæggelse nedreven Mur og andre Forhold end dem, vi nu se Spor af.

Den Stadfæstelse af sin Forklaring, som Nissen S. 223 finder i Indskriftens Ord, er i Virkeligheden ogsaa netop det modsatte. Muren kaldes «*paries privatus coloniae*». Hans Mening er nu, at Koloniens Ejendom kun kan kaldes privat lige over for hele Romerstaten (se Ulpian i Dig. 50, 16, 15, og Gaius smstds. 16). Her staar rigtignok Kommunen Pompeji ikke lige over for det romerske Folk, men for sit eget Tempel. Dette skal imidlertid ingen Forskjel gjøre, da Romerstaten optræder som Religionens Beskytter i hele Riget og derfor tilegner sig Ejendomsretten over alle hellige Steder. Der staar saaledes hos Agrimensorerne p. 56 Lachmann: «*Locorum autem sacrorum secundum legem populi Romani magna religio et custodia haberi debet; nihil enim magis in mandatis etiam legati provinciarum accipere solent, quam ut hæc loca, quæ sacra sunt, custodiantur. Hoc facilius in provinciis servatur; in Italia autem densitas possessorum multum improbe facit et lucos sacros occupat, quorum solum indubitate populi Romani est, etiam si in finibus coloniarum aut municipiorum*». Og den samme Anskuelse fremtræder hos Tacitus, Ann. III, 71, hvor det fortælles, at de romerske Riddere i Anledning af Livias Sygdom havde lovet en Gave til Fortuna Equestris; men da Gaven skulde opstilles, var man i Forlegenhed, fordi der ikke fandtes noget Tempel i Rom for Gudinden med dette Tilnavn; man hjalp sig da med at sende Gaven til Templet i Antium, idet man gik ud fra at Religionen i hele Italien var en Statssag og ikke en Kommunesag (*cunctas cærimonias Italicis in oppidis templaque et numinum effigies*

ius atque imperii Romani esse). Men højst paafaldende, ja i Virkeligheden utroligt, er det dog, at Kommunen skulde kalde sig selv privat lige over for sit eget Tempel, hvis nærmeste Værge den selv netop er, medens Romerstaten kun træder til, naar den ikke opfylder sin Forpligtelse. — Nej, Sagen er, at Ordet *privatus* her ikke modsættes *publicus*, men *communis*; det er det samme som *proprius* eller, for at bruge et mere stringent Udtryk, som *privus*. Da denne Mur sagtens ikke, som Regelen var paa Landet, har staaet i Fod fra Grænseskjellet (se Gaius i Dig. X, 1, 13), men som det var Skik i Byerne har stødt umiddelbart op til Naboens Grund eller Nabohusets Mur, har man ikke fundet det overflødig udtrykkelig at udtale, at det ikke var nogen fælles Mur, men Kommunens udelukkende Ejendom, og at Naboen ingen Del havde i den, hverken Forpligtelse til at vedligeholde den eller Lov til at foretage Forandringer ved den, hugge Huller til Bjælker ind i den eller andet lignende.

---

### 3.

Omtrent 20 Aar efter at de to berømte Broncetavler med de store Stykker af Kjøbstadslovene fra Salpensa og Malaca bleve fundne i Nærheden af Malaga<sup>1)</sup>, dukkede et lignende Fund op ved Osuna, en lille By i Andalusien omtrent 10 geografiske Mile O.S.O. for Sevilla. Det var 3 Broncetavler, skrevne paa samme Maade som de nys omtalte og indeholdende Kapitlerne 91—106 og 122—134 af en lignende Kjøbstadslov. Stedet, hvor de vare fundne, og de nærmere Omstændigheder ved Fundet kjendes ikke; Finderen bevarer en haardnakket Tavshed i denne Henseende, og Rygtet vilde vide, at der vare fundne mange flere Tavler af samme Slags — nogle sagde 15, andre

---

<sup>1)</sup> Se Oversigt 1862, S. 42 ff.

23 — som Ihænderne ikke vilde komme frem med; de haabede, mente man, at faa dem bedre betalte ved at bringe dem enkeltvis paa Markedet og falbyde dem paa forskjellige Steder. De 3 Tavler bleve i Aaret 1871 kjøbte af en Borger i Sevilla, Caballero-Infante y Zazo, og Manuel Rodriguez de Berlanga, den samme, som først udgav Lovene fra Malaca og Salpensa, udgav i 1872 disse Tavler, «Los bronceos de Osuna» med lithograferede Tavler, der i Skjønhed og Nøjagtighed sammenlignes med Ritschls Monumenta epigraphica. Derefter bleve de Aar 1874 udgivne af Hübner og Mommsen i Ephemeris epigraphica Vol. II, p. 105—151 under Titlen: «Lex Coloniae Juliae Genetivæ Urbanorum sive Ursonis», og «denuo recognita» i samme Bind p. 221—32. Tavlerne vare nemlig i Mellemtiden blevne kjøbte af Marquese Loring i Malaga, Ejeren af Lovene fra Malaca og Salpensa, og Papirsaftryk, som Berlanga sendte de tyske Udgivere, satte dem i Stand til at berigtige et og andet. Snart viste det sig ogsaa, at Rygterne om at der skulde være fundne flere Tavler af Loven, om de end vare overdrevne, dog ikke vare usande. I Efteraaret 1875 tilbød en Borger i Osuna, Francesco Martino Ocaña, Berliner Museet til Kjøbs to nye Tavler af denne Lov. Han forlangte, som man kan tænke sig, en overordentlig høj Pris for dem, og der underhandlede i nogen Tid, inden han kunde bestemme sig til at afstaa dem for hvad Museet vilde give. Imidlertid rygtedes Sagen; den spanske Regjering forbød, at disse Skatte maatte komme ud af Landet, og kjøbte dem selv for den Pris, som Ejeren var bleven enig med Preussen om. Nu findes de i Museet i Madrid. De ere udgivne af Hübner og Mommsen i Ephemeris epigraphica III, p. 91—112, og indeholde Kapitlerne 61—82.

Man ser, vi have kun den mindste Del af denne vidtløftige Lov. Hvor meget vi mangle, kunne vi ikke angive, da vi ikke vide, hvor lang den var; men det, vi have, er særdeles interessant og giver, ligesom Lovene fra Malaca og Salpensa, værdifulde Oplysninger om Enkeltheder i den romerske Statsforfatning;

thi der er ingen Tvivl om, at de romerske Koloniers Forfatninger vare nøjagtige Efterligninger af Moderstatens. Som saadanne værdifulde Bidrag maa nævnes Kap. 62 om Duumvirernes og Ædilernes Kontorpersonale, Embedstjenere og andre Medhjælpere og disses Løn, Kap. 64—69 Bestemmelserne om Religionsvæsenet og Præsterne, Kap. 70—71 om Legene (Duumvirerne skulle holde Lege i 4 Dage, Ædilerne i 3; hver Duumvir skal dertil anvende 2000 Sestertier af sine egne Midler, og faar lige saa meget af Staten; hver Ædil skal ogsaa anvende 2000, men faar kun det halve af Statens Kasse), Kap. 73—79 om Begravelser, om Nedrivning af Bygninger, om Veje og andre vigtige kommunale Sager, Kap. 80—81 om Regnskabsaflæggelse, Kap. 91 om at Præsterne skulle have fast Bolig i Byen, Kap. 94—96 om Jurisdiktionen, 97 om Patronat, 98 om Jordarbejder og det dertil skyldige Hoveri, 99—100 om Vandledning, 101 om Rets-tiden o. a.

Loven er indhugget i Broncetavler af 0,59 Metres Højde. Den Tavle, vi ere visse paa at have fuldstændig (Kap. 91—106, fundet i to Stykker, og derfor betegnet som Tab. I og II, men Bruddet viser, at de have dannet én Tavle), indeholder 5 Spalter; de andre have kun 3, og det er ikke tilstrækkelig oplyst, om de, som Hübner i *Ephem. epigr.* III, p. 89 antager, oprindeligt have havt 5, saa at 2 Spalter i hver af dem ere afbrudte. Alle Tavler synes at have dannet et fortløbende Baand paa Væggen af en stor kommunal Bygning.

Det er Grundloven for den romerske Koloni, hvis Plads det nuværende Osuna indtager. Denne By kalder Strabo III, 2, 2 *Ὀρσων*, Appian Iberic. 16 *Ὀρσων*, Plinius Hist. nat. III, 1, 3, 13 «Urso, quæ Genua Urbanorum (sc. cognominatur)»; i Cæsars *Bellum Hispaniense* kaldes Beboerne Ursavonenses (Kap. 22) eller Ursonenses (Kap. 28), og Staden Ursao (Kap. 26 og 41). Den havde hørt til Cæsars ivrigste Modstandere, blev erobret og gjort til en romersk Koloni. Plinius melder dette, men Koloniens latinske Navn er forskrevet hos ham; den hed ikke Genua,



men colonia Genetiva Julia, som vi se af disse Lovtavler, hvor det i Almindelighed skrives forkortet C · G · I, men Kap. 99 COLON · GEN., Kap. 103 COL · GENET. Navnet Genetiva kommer formodentlig af Venus Genetrix, som ogsaa Hirschfeld har ment (Ephem. epigr. III, p. 102), og henhører til samme Klasse som de i det foregaaende Stykke (S. 180) omtalte Koloninavne. Venus Genetrix var den Juliske Slægts Stammemoder og særlige Skyts-gud (se Preller, Röm. Mythologie S. 389 f.), og i denne By se vi Venus dyrket næst efter de Kapitolske Guddomme, Juppiter, Juno og Minerva (Kap. 71). Navnet Urbanorum hos Plinius, forklarer Mommsen (Eph. ep. II, p. 133) af at Kolonisterne udelukkende skulde være tagne fra Hovedstaden; men de Steder, han anfører (Suet. Cæs. 42, Strab. VIII, 6, 23 og XVII, 3, 15), tale kun om, at Cæsar anbragte en stor Mængde romerske Borgere og navnlig Frigivne i Kolonier, men ikke om, at der nogensinde toges særligt Hensyn til, om de boede i Hovedstaden eller ikke, om det end er naturligt, at en forholdsvis stor Del tilhørte Hovedstadspøbelen. Det forekommer mig sandsynligere, at ogsaa dette Ord hos Plinius er forskrevet, og at der har staaet Stadens egentlige gamle Navn, som ikke godt kunde udelades, Ursaonensium, eller snarere Ursaonum, hvilket Navn Staden jo endnu har bevaret i en noget omdannet Skikkelse.

Kolonien er anlagt kort efter at Cæsar havde endt Krigen i Spanien, som der staar i Lovens Kap. 106: «iussu C. Caesaris dictatoris deducta», ifølge en Lov, som M. Antonius har givet i sit Konsulat Aar 44, se Kap. 104: «qui iussu C. Caesaris dictatoris imperatoris et lege Antonia senatusque consultis plebive scitis ager datus adsignatus [est] erit»; og den er givet endnu i Cæsars levende Live, ikke, som Mommsen, Ephem. II, S. 119 f., med Henvisning til Cicer. Philip. V, 4, 10 mener, strax efter hans Død. Dette følger ikke blot af, at han ikke kaldes Divus Cæsar, men af Ordene i Kap. 66: «Quos pontifices quosve augures G. Caesar, quive iussu eius coloniam deduxerit, fecerit.» Men denne Koloniens Grundlov, som i Henhold til

Cæsars Befaling og Antonius' Lov er udstedt (data) af de første Anlæggere, er os ikke opbevaret i en samtidig Opskrift; Skriften viser tydelig, at Tavlerne hidrøre fra Slutningen af 1ste Aarh. efter Chr. ligesom Tavlerne fra Malaca og Salpensa. Men Malacas og Salpensas Love ere givne paa denne Tid, da de fra skatskyldige bleve gjorte til latinske Kolonier (se Overs. 1862, S. 44 f.); i Ursos eller Col. Genetivas statsretlige Forhold er der ingen Forandring foregaaet; den var romersk Koloni fra Aar 44 f. Chr., og naar disse Tavler ere over 100 Aar yngre, maa Omskrivningen skyldes en særlig Grund, som f. Ex. at den Bygning, hvorpaa de oprindelige Lovtavler vare opslaaede, er brændt, og Tavlerne maatte fornyes.

Denne Omskrivning spores ikke blot i Haandskriften, men ogsaa i selve Gjengivelsen af Texten, hvori der foruden almindelige Skrivfejl ogsaa findes Fejl, der vise, at Skriveren ikke tilbørlig har forstaaet eller i alt Fald ikke har talt korrekt Latin, saasom Kap. 66: «vacatio sacro sanctius esto», Kap. 95, v. 16: «cui ei quae res» for «qui ei cuia res», v. 23 og 34: «feriae dedicales» for «denicales», og, hvad der især er paa-faldende, den almindelige Formel «pecuniae qui volet petitio esto» med Underforstaaelse af Demonstrativet ei, staar kun én Gang rigtig, Kap. 75, ellers altid «cui volet», en Attraktion, som det korrekte Sprog ikke kunde vedkjende sig, se Kap. 61, 81, 92, 93, 97 og 104.

Men endnu værre bliver Forholdet, naar man kommer til den sidste Tavle (Kapitlerne 122—134), som vi hidtil slet ikke have taget Hensyn til. Selv det Ydre er forskjelligt. Haandskriften er en anden, og medens de andre Tavler ere 0,59 Metre høje, er denne 0,60. Texten er saa fuld af Gjentakelser og Vidtløftigheder og af usammenhængende Konstruktioner, at man næppe i nogen antik Indskrift vil finde Mage dertil. Dette er heller ikke undgaaet Mommsen, se Ephem. ep. II, p. 121 f. Han mener, at denne Tavle hidrører fra en endnu senere Tid end de andre, og at man, da en Omskrivning af den sidste

Del af Loven af en eller anden tilfældig Gruud blev nødvendig, har interpoleret den stærkt. Denne Forklaring forekommer mig aldeles utilstedelig. Jeg kunde forstaa, at man under forandrede Forhold forklarede ældre Udtryk med nyere eller supplerede, hvad der syntes at mangle, skjøndt jeg ikke ret fatter, hvorledes dette kunde gaa an i en autentisk Lovtext; men en Masse Tilsætninger, der slet ikke gjøre andet end at forlænge Sætningen og gjøre den uklar, og som ej engang bringes i tilbørlig grammatisk Forbindelse med det øvrige, forekommer mig ikke at vidne om en Omskrivning i en Tid, da Loven endnu var Lov, men om et slet udført moderne Falskneri. Mommsen har gjort opmærksom paa ét Tilfælde. I Kap. 61, 75, 81, 92, 93, 97 og 104 staaer den bekjendte Formel «*eiusque pecuniae qui volet petitio persecutioque esto*» rigtig med Undtagelse af, at der, som ovenfor omtalt, i Almindelighed skrives *cui* for *qui*; men paa den sidste Tavle hedder det Kap. 125, 126, 128, 129, 130, 131 og 132: «*eiusque pecuniae cui eorum volet recuperatorio iudicio aput Hvirum praefectumve actio petitio persecutio ex hac lege ius potestasque esto.*» I Kap. 130 tilføjes endnu «*interregem*» efter «*Hvirum*». Hvis dette var rigtigt, burde det naturligtvis have staaet ogsaa i de andre Kapitler; men det kan ikke være rigtigt; en Interrex er i Kejsertiden uhørt og utænkelig. Om «*recuperatorio iudicio*» er rigtigt, vover jeg ikke at afgjøre, men i saa Fald har det været noget, der fulgte af sig selv, siden det ikke stod paa de foregaaende Tavler, og den hele Tilsætning er aldeles unyttig. Aldeles utilladeligt er det uden al grammatisk Forbindelse tilføjede «*ius potestasque esto*». Det er et ubehjælpeligt Laan fra den ægte Del af Loven, hvor der staaer rigtigt Kap. 62 «*habere ius potestasque esto*», Kap. 66 «*habendi i. p. e.*» og «*spectare i. p. e.*», Kap. 99 «*ducere i. p. e.*»; to Steder er det unægtelig overflødigt, Kap. 100: «*ita ea aqua utatur, quot sine privati iniuria fiat, ius potestasque esto*» og Kap. 103: «*itque ei s. f. s. f. l. i. p. que e.*», d. e. «*sine fraude sua facere liceto*», hvis ikke L bør udelades

som hidrørende fra en Skrivfejl; men intet Sted som paa den sidste Tavle aldeles usammenhængende «*actio petitio persecutio ius potestasque esto.*»

Lignende Urimeligheder finder man næsten ved hvert Skridt. Mommsen har udpeget disse saakaldte Interpolationer ved at understrege dem i Texten, men deres Tal kan med Lethed forøges. Jeg vil gjøre opmærksom paa de utaaelige, fuldstændig tautologiske Gjentagelser i Kap. 124 og i 126 fra v. 38, paa det meningsløse «*de ea re*» i Kap. 125 foran «*adversus ea*», i Kap. 126 foran «*de eo loco dando assignando*», i 130 og 131 flere Gange, inden der endnu er nævnt nogen Ting, samt paa den meningsløse Tilføjelse i Slutningen af Kap. 127: «*uti quod recte factum esse volet, sine dolo malo.*» Næsten endnu umuligere tilføjes det samme «*sine dolo malo*» i Kap. 126, v. 35, ikke efter en enkelt Mands Handling, men efter Ordene: «*cum non minus L decuriones decreverint statuerint.*» I Kap. 128 foreskrives, at Stadens øverste Embedsmænd hvert Aar skulle sørge for, at der vælges Forstandere (*magistri*) til Templerne; der hedder det ikke blot «*suo quoque anno*», men der tilføjes «*magistratu imperioque*» og endnu 2 Gange i samme Sætning «*suo quoque anno.*» I Kap. 130 og 131, v. 44 ff. og 5 ff., hedder det, at ingen maa udnævnes til Koloniens *patronus* eller *hospes* «*nisi de trium partium (de maioris partis) decurionum sententia per tabellam facito, et nisi de eo homine, de quo tum referetur consulatur, decretum decurionum fiet, qui etc.*» Vil man sige, at *facito* begge Gange er en Skrivfejl for *facta*, hvad Mening er der da i den kopulative Forbindelse af disse to Sætninger med *nisi*, eller i Relativsætningen «*de quo tum etc.*», da det foregaaende Demonstrativ har sit nødvendige Relativ i det kort efter følgende *qui*? Og hvad skal man sige om denne Sætning i Kap. 132: «*praeter dum quod ipse kandidatus petitor in eo anno, [quo] magistratum petat, vocar[it] dum taxat [in] dies singulos hominum VIII convivium habeto?*» — En eneste Tilsætning kunde ved første Øjekast synes at gaa ind under Begrebet Inter-

polution. I Kap. 127 staar «magistratus, qui provinc. Hispaniar. ulteriorem Baeticae praeerit obtinebit.» Andalusien hed paa Cæsars Tid Hispania ulterior, men fra Flaviernes Tid Baetica; det kunde altsaa tænkes, at man ved den senere Omskrivning havde tilføjet det nye Navn; men hvorfor saa tilføje et nyt Verbum «praeerit»? og hvorfor putte dette «Baeticae praeerit» ind imellem den anden Sætnings Objekt og Prædikat, saa at enhver grammatisk Forbindelse bliver umulig?

Realitetsfejl ville vi være forsigtige med at tale om, thi man vilde maaske svare, at det kan være paa Grund af mangelfuld Kundskab til Forholdene, at noget forekommer os fejlagtigt uden at være det. Dog maa man uden Tvivl give Mommsen Ret i at, naar det i Kap. 128 paalægges den øverste Embedsmand at vælge magistri fanorum, er der ingen Mening i at sætte aedilis ved Siden af Hvir. Om interrex i Kap. 130 har jeg allerede talt. Men det mest mistænkelige ved hele denne Tavle er i Grunden det, at den slet ikke indeholder noget nyt, at alt er en (overordentlig slet udført) Sammensætning af andensteds fra kjendte Stumper.

Det maa indrømmes, at der ogsaa i den Del af Loven, om hvis Ægthed vi ingen Tvivl have, ikke er hvad vi vilde kalde god Orden imellem Kapitlerne; men saa galt er det dog ikke, at et Kapitel, der er en ligefrem Fortsættelse af et andet, skulde komme 20 Kapitler bagefter. Dette bliver Tilfældet, hvis den sidste Tavle er ægte. Kap. 105 foreskriver, hvorledes der skal forholdes, naar nogen vil anklage en Decurion for at være uværdig til at beklæde sin Plads. Kap. 124 (paa den sidste Lovtavle) foreskriver, at hvis Anklageren er en Decurion, og han faar den anklagede dømt, kan han, om han vil, indtræde i hans Plads. Man ser, de to Kapitler burde staa sammen. Læseren vil med det samme lægge Mærke til en uhyre Forskjel i Stilen.

Til Slutning ville vi bede Læseren sammenligne Kap. 97 med Kap. 130, og det ikke blot Stilen, men ogsaa Indholdet. De handle begge om det samme, nemlig om hvem der maa ud-

nævnes til Patroner, og hvorledes dette skal ske. Allerede dette er næppe muligt, at to Kapitler i samme Lov have handlet om det samme, men hvad skulle vi nu sige, naar deres Bestemmelser ere aldeles forskellige? I Kap. 97 kræves der, hvis man vil gaa uden for de naturlige Patroner, Koloniens Anlæggere og deres Efterkommere, en Beslutning af Decurionerne taget med absolut Majoritet ved skriftlig Stemmegivning i et Møde, hvor mindst 50 (uden Tvivl Halvdelen af det hele Antal) ere til Stede. I Kap. 130 mangler det første Forbehold, men man maa overhovedet ikke optage nogen, undtagen han «cum ea res agetur, in Italia sine imperio privatus erit». (Hvem kan forstaa Meningen med denne Bestemmelse?) Dernæst skal Bestemmelsen tages ved skriftlig Stemmegivning af to Trediedele af Decurionerne. Efter Kap. 97 bliver den Duumvir, der handler imod den givne Bestemmelse, at mulktet med 5000 Sestertser, i Kap. 130 bestemmes Mulkten til 100,000.

Da der altsaa ikke kan være Tvivl om at den sidste Tavle er uægte, forstaar man, hvorfor de første Opdagere og Ejere af Indskriften omgave Fundet med saa stor Hemmelighedsfuldhed. De havde i Sinde at mangfoldiggjøre deres Kapital ved at lave flere Tavler af samme Art. Den tekniske Del af Arbejdet synes at være godt gjort, thi hverken Dr. Berlanga eller Marquese Loring har jo anet Uraad — Eftergjørelsen af Antikviteter drives ogsaa nu til Dags med stor Virtuositet — men Forfatterskabet er faldet mindre heldig ud. Saa snart den eftergjorte Tavle er bleven færdig, er den bleven solgt tilligemed den ene af de ægte Tavler (Kap. 91—106); de to andre har Ejeren holdt tilbage, formodentlig for at bruge dem til at lave andre efter; men han har sagtens ikke kunnet komme ud af det — maaske han har mistet en Medhjælper — og saa har han besluttet at sælge dem til Preussen. Ja maaske han endnu gemmer eller arbejder paa en uægte Tavle, hvormed han en skjøn Dag kan overraske Verden og berige sig selv.

---

## Kirkens Paaskeregning

fremstillet af

**Osvald Mejer,**  
Kaptajn i Fodfolket.

### Forord.

De hidtil gjorte Forsøg paa at tilvejebringe et Bevis for Rigtigheden af de af Gauss i Aarene 1800 og 1816 offentliggjorte Formler til Brug ved Beregningen af Maanedsdagen for Paaske-søndagens Indtræffen have — saa vidt de ere mig bekendte gjennem de af Paludan-Müller, Kinkelin og Kaltenbrunner udgivne Arbejder — ikke været tilstrækkelig omfattende.

Ved at give en ny Fremstilling af den Vej, ad hvilken man kommer til disse Formler, har det tillige været mit Maal at paavise:

a) at man, afvigende fra Gauss, kan finde Maanedsdagen for Paaskefuldmaanens Indtræffen ved at udregne den Alder, Maanedøgnet naar paa en given Maanedsdag i Marts, uden herved at komme til en Maanedsdag, som falder udenfor Paaskegrænsen;

b) at man, ligeledes afvigende fra Gauss, kan finde denne Maanedsdags Ugedag, uden at Aarstallet divideres med 7;

c) at baade de Gaussiske og de herfra afvigende Formler kunne anvendes i modsat Retning, nemlig til at finde de Aar, i hvilke Paaske-søndagen falder paa en given Maanedsdag, og endelig

d) at Løsningen af denne Opgave lettes betydelig ved Anvendelsen af de Formler, der ikke kræve Aarstallets Division med 7.

Stilles der til Paaskeformlerne den Fordring, at de skulle angive de Tilfælde, i hvilke der indtræffer Maanespring, og, uden at føre til en Maanedsdag, som falder udenfor Paaskegrænsen, være lige let anvendelige til at finde saavel den Maanedsdag, paa hvilken Paaskesøndagen falder i et givet Aar, som de Aar, i hvilke Paaskesøndagen falder paa en given Maanedsdag, vil det utvivlsomt findes, at de nys nævnte Formler, der ikke kræve Aarstallets Division med 7, ere simplere i Udtrykket og lettere i Anvendelsen end de Gaussiske.

Løvrigt henledes Opmærksomheden paa, at der intet Steds i Regningen er gjort Brug af den ellers hyppig anvendte Regel, at Resten 0 efter en foretagen Division er lig Divisor.

### Paaskereglen.

Middelalderens Kalenderregnere udfandt, at Frelserens sidste Paaske havde været belyst af Fuldmaanen, og ledtes derved til at ansætte Opstandelsedagen til Søndagen den 28de Marts i Aaret 34. Det blev derfor, efter hvad man antager, allerede i Aaret 325 paa den almindelige Kirkeforsamling i Nicæa slaaet fast, at Opstandelsens Mindefest skal holdes paa den samme Ugedag og med den samme Stilling af Sol og Maane som paa selve Opstandelsedagen, og derfor vedtaget som fremtidig Regel, at Paaskesøndag skal helligholdes Søndagen efter den Foraarsfuldmaane, som indtræffer paa eller nærmest efter Jævndøgn, forudsat, at Fuldmaane ansættes paa Maanedøgnets 14de Dag og at Jævndøgn altid falder paa den 21de Marts.

Den første Udregning af Paaskens Ansættelse efter denne Regel foretoges af de alexandrinske Patriarker, som hvert Aar



meldte den fundne Dag til Bispen i Rom, hvem det paahvilede at sørge for dens videre Kundgjørelse. Alexandrinerne toge sig imidlertid snart for at forudberegne en længere Paaskerække, men der haves dog ikke opbevaret nogen, der er ældre end den, som blev udgiven i det 6te Hundredaar af den romerske Abbed Dionysius den Lille, hvem det skyldes, at Tidsregningen efter Kristi Fødsel, med Paasken som Udgangspunkt for Fastsættelsen af de øvrige bevægelige Kirkefester, er bleven den almindelige for hele Kristenheden.

Paasken kommer tidligst, naar Foraarsnyet indtræffer den 8de Marts og denne Dag er en Søndag, senest naar Nyet indtræffer den 7de Marts og denne Dag ligeledes er en Søndag. Fjortende Dagen i ethvert Maanedøgn, der begynder med et Ny, som indtræffer før den 8de Marts, vil nemlig falde før Jævdøgn, og da Grænsen for Paaskenyets tidligste og seneste Indtræffen er indskrænket til et Huldøgn paa 29 Dage, vil det altsaa være det følgende Ny, der indtræffer senest den 5te April, som bliver Paaskeny.

Paaskesøndag kan følgelig ikke falde tidligere end den 22de Marts, eller senere end den 25de April. Mellem disse Ydergrænser er Tidsforskjellen 5 Uger med den 8de April som Middeldag.

Paaskeregningen efter den her angivne Regel, som Kirken har fastholdt ogsaa efter Kalenderreformen, kræver Kundskab om

- I. Forholdet mellem Solaaret og Maanedøgnene, og omfatter derhos Løsningen af 2 Opgaver, nemlig:
  - II. At finde den Maanedsdag, paa hvilken Paaskesøndagen falder i et givet Aar, og
  - III. At finde de Aar, i hvilke Paaskesøndagen falder paa en given Maanedsdag.
-

## I.

**Forholdet mellem Solaaret og Maanedøgnene.**

Den Tid, i hvilken Jorden fuldfører et Omløb om Solen, kaldes et Solaar, og den, i hvilken Maanen fuldender et saadant Omløb om Jorden, at den kommer i samme Stilling til Solen som ved Omløbets Begyndelse, kaldes et Maanedøgn. Som Maal for disse Omløbstiders Varighed benyttes Soldagen, hvis Middellængde fastsættes under Hensyn baade til Solens Vandring om Jorden og dennes Drejning om sin egen Axe. Middeldagen, der regnes fra Midnat til Midnat, har 24 Timer, Timen 60 Minuter, Minuten 60 Sekunder.

Før Kalenderreformen regnedes Solaarets Længde til 365 Dage 6 Timer, og disse 6 Timer opsamledes i 4 samfælde Aar til 1 Dag, som i det 4de Aar blev indskudt mellem den 23de og 24de Februar. Men da Solaarets sande Middellængde er 11 Min. 12 Sek. kortere end  $365\frac{1}{4}$  Dag, og da denne Forskjel i 4 samfælde Hundredaar opsamles til 3 Dage 2 Tim. 40 Min., var Følgen heraf bleven den, at Foraarsjævndøgn i Reformaaret 1582 kom 10 Dage før den 21de Marts. Fejlen blev derfor rettet paa den Maade, at man den 5te Oktober oversprang 10 Maanedsdage og skrev den 15de umiddelbart efter den 4de, og derhos vedtog, at fremtidig skulde kun de Hundredaar, som ere et Mangefold af 400, være Skudaar.

Forskjellen  $n'$  mellem den ældre og ny Ansættelse af Jævndøgn er altsaa for alle Aar indtil den 4de Oktober 1582 = 0. For Resten af det 16de og hvert af de følgende Hundredaar vil den derimod udgjøre det i Reformaaret oversprungne Antal af 10 Dage med Tillæg af 1 Dag for hvert forløbet Hundredaar, som ikke er et Mangefold af 400.

Lader man  $n$  betegne Antallet af disse Tillægsdage, vil man altsaa for et hvilket som helst Aar efter den 4de Oktober 1582 finde Værdien for  $n'$  af Ligningen

$$n' = 10 + n.$$

For nu at finde den til et givet Aar  $A$  svarende Værdi for  $n$ , og derved den tilsvarende Værdi for  $n'$ , haves Valget mellem følgende 2 Fremgangsmaader:

**Første Maade** (anvendt af Gauss). Naar det i det givne Aar  $A$  indeholdte Antal af Hundredaar sættes  $= h$  og det derhos tages i Betragtning, at hver Række af 4 Hundredaar efter det 16de Hundredaar kun omfatter 1 Hundredaar, der er et Mangefold af 400, vil man finde det i  $(h - 16)$  indeholdte Antal af  $n$  Hundredaar, der ikke ere et Mangefald af 400, af Ligningen

$$\begin{aligned} n &= (h - 16) - \text{Kvotienten efter } (h - 16) : 4 \\ &= h - 16 - (\text{Kvotienten efter } h : 4 - \text{Kvotienten efter } 16 : 4) \\ &= h - \text{Kvotienten efter } h : 4 - 16 + 4 \\ &= h - \text{Kvotienten efter } h : 4 - 12. \end{aligned}$$

Sættes Kvotienten efter  $h : 4 = k$ , bliver

$$n = h - k - 12,$$

og naar denne Værdi for  $n$  indsættes i den ovenfor angivne Ligning for  $n'$ , faas:

$$\begin{aligned} n' &= h - k - 12 + 10 \\ &= h - k - 2. \end{aligned}$$

**Anden Maade.** Naar det i det givne Aar  $A$  indeholdte Antal af Hundredaar sættes  $= h$  og det derhos tages i Betragtning, at hver Række af 4 Hundredaar efter det 16de Hundredaar omfatter 3 Hundredaar, der ikke ere et Mangefold af 400, vil man finde hele det i  $h - 16$  indeholdte Antal af disse Hundredaar af Ligningen

$$\begin{aligned} n &= 3 \cdot \text{Kvotienten efter } (h - 16) : 4 + \text{Resten efter } (h - 16) : 4 \\ &= 3 \cdot \text{Kvot. eft. } h : 4 + \text{Rst. eft. } h : 4 - 3 \cdot \text{Kvot. eft. } 16 : 4 - \text{Rst. eft. } 16 : 4 \\ &= 3 \cdot \text{Kvotienten efter } h : 4 + \text{Resten efter } h : 4 - 12. \end{aligned}$$

Sættes Kvotient og Rest efter  $h : 4 = k$  og  $r$ , bliver

$$n = 3k + r - 12,$$

og naar denne Værdi for  $n$  indsættes i den ovenfor angivne Ligning for  $n'$ , faas

$$\begin{aligned} n' &= 3k + r - 12 + 10 \\ &= 3k + r - 2. \end{aligned}$$

Før Kalenderreformen antoges Længden af et Maanedøgn at være 29 Dage 12 Tim. 44 Min.  $25^{25}/_{47}$  Sek. saaledes at 235 Maanedøgn, hvoraf 120 vare Fulddøgn paa 30 Dage og 115 vare Huldøgn paa 29 Dage, med Tillæg af 19 Gange  $1/4$  Dag for Skudaarene, nøjagtig svarede til 19 Solaar paa  $6939^{3}/_{4}$  Dage. Senere Beregninger havde imidlertid vist, at Maanedøgnet sande Middellængde var  $22^{122}/_{235}$  Sek. kortere end man hidtil havde antaget, og da denne Forskjel i 25 samfælde Hundrebaar opsamles til 8 Dage 1 Tim. 25 Min.  $15^{1}/_{76}$  Sek., var Følgen heraf i de 1257 Aar, som vare forløbne siden Nicænerforsamlingen, bleven den, at Nymaanerne i Reformaaret indtraf 4 Dage tidligere end Kalenderen angav. For imidlertid at undgaa, at Maanedøgnet 14de Dag kunde komme til at falde efter den Søndag, som ved Forudberegning ansattes til at være Paaske-søndag, fandt man det nødvendigt at lade Nymaanerne vedblivende indtræffe noget tidligere end angivet i Kalenderen, og man nøjedes derfor med at ansætte den ny Kalenders Nymaaner 3 Dage tidligere end den ældres.

Det Forspring af 1 Dag, som de virkelige Nymaaner havde faaet i Aaret 1582, vilde imidlertid i Aaret 1800 paany være vokset til over  $1^{1}/_{2}$  Dag. Man maatte derfor i dette Aar igjen ansætte Nymaanerne i den ny Kalender 1 Dag tidligere end i den ældre, og derhos vedtage som fremtidig Regel, at sætte Nymaanerne i den ny Kalender 1 Dag tidligere i hver af de nærmest følgende 7 Rækker af 3 samfælde Hundrebaar og i den paafølgende Række af 4 samfælde Hundrebaar, saaledes at de komme til at indtræffe 8 Dage tidligere i hver Række af 25 samfælde Hundrebaar.

Det Antal af  $m''$  Dage, som Nymaanerne flyttes tilbage efter den ny Kalenderordning, er altsaa for alle Aar indtil den 4de Oktober 1582 = 0. For Resten af det 16de og hvert af de følgende Hundrebaar vil den derimod udgjøre det Antal af 3 Dage, som man i Reformaaret lod Nymaanerne indtræffe tidligere end den ældre Kalender angav, med Tillæg af 1 Dag for

hvert 3de Hundredaar efter det 15de Hundredaar, dog saaledes at der kun bliver tillagt 8 Dage i hver Række af 25 Hundredaar efter det 17de Hundredaar.

Lader man  $m$  betegne Antallet af disse Tillægsgage, vil man altsaa for et hvilket som helst Aar efter den 4de Oktober 1582 finde Værdien for  $m''$  af Ligningen

$$m'' = 3 + m.$$

For nu at finde den til et givet Aar  $A$  svarende Værdi for  $m$  og derved den tilsvarende Værdi for  $m''$ , haves Valget mellem følgende to Fremgangsmaader:

Første Maade (anvendt af Delambre). Det i det givne Aar  $A$  indeholdte Antal af Hundredaar sættes  $= h$  og det i  $(h - 17)$  indeholdte Antal Rækker af 25 Hundredaar sættes  $= k'$ . Da nu hver Række af 25 Hundredaar efter det 17de Hundredaar omfatter 1 Række af 4 samfælde Hundredaar med ens Ansættelse af Maanedsdagen for Nymaanernes Indtræffen, vil man finde det i  $h - 17$  indeholdte Antal Rækker af disse Hundredaar af Ligningen

$$k' = \text{Kvotienten efter } (h - 17) : 25,$$

og den søgte Værdi for  $m$  vil følgelig angives af det i  $h - k'$  indeholdte Antal Rækker af 3 samfælde Hundredaar med Fradrag af det Antal Rækker, der indeholdes i de første 15 Hundredaar, i hvilke Værdien for  $m''$  er  $= 0$ .

Sættes Kvotienten efter  $(h - k') : 3 = k''$ , vil man altsaa faa Ligningen

$$\begin{aligned} m &= k'' - \text{Kvotienten efter } 15 : 3 \\ &= k'' - 5, \end{aligned}$$

og naar denne Værdi for  $m$  indsættes i den ovenfor angivne Ligning for  $m''$ , faas

$$\begin{aligned} m'' &= k'' - 5 + 3 \\ &= k'' - 2. \end{aligned}$$

Anden Maade. Det i det givne Aar  $A$  indeholdte Antal af Hundredaar sættes  $= h$ . Da nu hver Række af 25 Hundred-

aar efter det 15de Hundrebaar omfatter 8 Hundrebaar, i hvert af hvilke Maanedsdagen for Nymaanernes Indtræffen rykkes 1 Dag tilbage, vil man finde det i  $A$  indeholdte Antal af disse Hundrebaar ved at multiplicere det i  $(h - 15)$  indeholdte Antal Rækker af 25 Hundrebaar med 8 og hertil lægge det overskydende Antal Rækker af 3 Hundrebaar.

Sættes Kvotient og Rest efter  $(h - 15) : 25 = k'$  og  $r'$ , og Kvotienten efter  $r' : 3 = k''$ , vil man altsaa faa Ligningen

$$m = 8k' + k'',$$

og naar denne Værdi for  $m$  indsættes i den ovenfor angivne Ligning for  $m''$ , faas

$$m'' = 8k' + k'' + 3.$$

Da Maanedsdagen for Jævnøgnets Indtræffen saaledes rykkes  $n'$  Dage frem, Maanedsdagene for Nymaanernes Indtræffen derimod  $m''$  Dage tilbage, vil Forskjellen  $m'$  mellem den ældre og ny Ansættelse af Nymaanernes Indtræffen til enhver Tid findes af de samsvarende Værdier for  $n'$  og  $m''$  i Ligningen

$$m' = n' - m'',$$

som for alle Aar indtil den 4de Oktober 1582 giver  $m' = 0$   
 med  $n' = 0$   
 og  $m'' = 0$

indtil 31te Dec.	1699 = 7,	1799 = 8,	1899 = 8,	2099 = 9,	2199 = 9
	= 10,	= 11	= 12	= 13	= 14
	= 3	= 3	= 4	= 4	= 5
	2299 = 10,	2399 = 11,	2499 = 10,	2599 = 11,	2699 = 12
	= 15	= 16	= 16	= 17	= 18
	= 5	= 5	= 6	= 6	= 6
	2899 = 12,	2999 = 13,	3099 = 13,	3299 = 14,	3399 = 14
	= 19	= 20	= 21	= 22	= 23
	= 7	= 7	= 8	= 8	= 9
	3499 = 15,	3599 = 16,	3699 = 15,	3799 = 16,	3899 = 17
	= 24	= 25	= 25	= 26	= 27
	= 9	= 9	= 10	= 10	= 10
	4099 = 17,	4199 = 18,	4299 = 19,	4499 = 19,	4599 = 20
	= 28	= 29	= 30	= 31	= 32
	= 11	= 11	= 11	= 12	= 12

og saaledes fremdeles indtil det bliver nødvendigt at vedtage en ny Udjævningsregel for Ansættelsen af Nymaanernes og Jævn-døgnets Indtræffen.

De anførte Formler til Brug ved Beregningen af Værdierne for  $n'$  og  $m'$  ville ses at forudsætte, at disse Værdier ere gjældende fra de vedkommende Hundredaarsskifter. De kræve altsaa, at alle Værdier for Maanedsdagene i Januar og Februar ansættes i Forhold til Aarets Ote Marts.

Foruden af Værdierne for  $m'$  afhænger Maanedsdagen for Nymaanernes Indtræffen tillige af et Forhold, som kaldes Maanens Spring. Hermed er Sammenhængen følgende.

De Maanedsdage  $\delta$ , paa hvilke Nymaanerne indtræffe i Marts i et givet Aar  $A$ , findes af Ligningen

$$\delta = \text{Resten efter } (m + 19a) : 30$$

med  $m = 23 + m'$  og  $a = \text{Resten efter } A : 19$ ,  
altsaa

$\delta = \text{Rest. eft. [Rest. eft. } (23 + 19a) : 30 + \text{Rest. eft. } m' : 30] : 30$ ,  
som for hver af de 30 mulige Værdier for Resten efter  $m' : 30$  giver 19 Værdier for  $\delta$ , nemlig 1 for hver af de 19 mulige Værdier for  $a$ . I 12 samfælde Maanedøgn, som med Fradrag af de indtræffende Skuddage tælle 354 Dage, kunde der efter den ældre Kalenderordning, da  $m'$  og altsaa ogsaa Resten efter  $m' : 30$  altid var = 0, kun indtræffe  $12 \cdot 19 = 228$  Nymaaner. I Følge den ny Kalenderordning, hvorefter  $m'$  kan faa en hvilken som helst Værdi  $> -1$ , og altsaa Resten efter  $m' : 30$  alle Værdier mellem 0 og 29, blev det derimod nødvendigt, at der i 12 samfælde Maanedøgn ansattes  $12 \cdot 30 = 360$  Nymaaner, og da  $360 - 354 = 6$ , maatte man i 6 af Maanedøgnene lade 2 Nymaaner indtræffe paa de samme Maanedsdage. For nu at bibeholde den ældre Kalenders Ansættelse af Maanedøgnenes Længde og især dens Indskrænkning af Grænsen for Paaskenyets tidligste og seneste Indtræffen, valgte man den 5te Februar, 5te April, 3die Juni, 1ste August og 29de September til denne

Sammenstilling af 2 Nymaaner. Men da man dog ikke vilde tilstede, at 2 Nymaaner kunde indtræffe paa de samme Maanedsdage i en og samme Række af 19 samfælde Aar, blev det for Paaskefestens Vedkommende fastsat som Regel, at det Paaskeny, som efter Regningen skulde indtræffe den 6te April, skal ansættes til den 5te, og at det Paaskeny, som efter Regningen skulde indtræffe den 5te April, skal ansættes til den 4de, paa hvilken Dag der ikke vil kunne indtræffe noget andet Ny i den paagjældende Række af 19 samfælde Aar.

Med denne Regel undgaas det dog ikke ganske, at 2 Nymaaner kunne indtræffe paa de samme Maanedsdage i en og samme Række af 19 samfælde Aar, thi

	med $a = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$
	eller $a = 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18$
faas $\delta = 7\text{de Marts}$	} med $m' = 14, 25, 6, 17, 28, 9, 20, 1, 12, 23, 4$
$= 6\text{te April}$	
$\delta = 6\text{te Marts}$	} med $m' = 13, 24, 5, 16, 27, 8, 19, 0, 11, 22, 3$
$= 5\text{te April}$	

og da nu de Værdier for  $m'$ , der svare til  $a > 10$ , kun ere 1 Enhed  $>$  de Værdier for  $m'$ , der svare til  $a < 8$ , vil det ved Overgangen til et Hundredaar, i hvilket den til  $a < 8$  svarende Værdi for  $m'$  forringes med 1 Enhed, kunne hændes, at man efter Hundredaarsskiftet, i et Aar svarende til  $a > 10$ , faar for  $\delta$  den samme Værdi, som man før Hundredaarsskiftet har havt i et Aar svarende til  $a < 8$ . Dette vil saaledes indtræffe efter Aarsskiftet 3600. Værdien for  $m'$  er nemlig før Aarsskiftet 16, efter Aarsskiftet 15, og følgelig faas der for Aaret 3597  $a = 6$ ,  $\delta = 6\text{te Marts} = 5\text{te April}$  og for Aaret 3608  $a = 11$ ,  $\delta = 7\text{de Marts} = 6\text{te April}$ , som efter den ny Kalenderordning ansættes til 5te April.

Den Vej, ad hvilken man kommer til den anførte Formel for  $\delta$  og de tilhørende Værdier for  $m'$ , vil fremgaa af det følgende.



## II.

**At finde den Maanedsdag, paa hvilken Paaskesøndagen falder  
i et givet Aar.**

I Overensstemmelse med den gjældende Paaskeregul løses denne Opgave saaledes, at man først finder Maanedsdagen for Paaskefuldmaanens Indtræffen, og derefter denne Maanedsdags Ugedag og Maanedsdagen for den nærmest følgende Søndag.

**a. At finde Maanedsdagen for Paaskefuldmaanens  
Indtræffen.**

Tolv samfælde Maanedøgn, ansatte skiftevis til 30 og 29 Dage, dog med lagttagelse af, at man i Skudaarene lægger Skuddagen til det Maanedøgn, i hvilken den falder, udgjøre 354 eller 355 Dage, efter som de falde i et almindeligt eller i et Skudaar. Mellem et Solaar og 12 saadanne Maanedøgn er der altsaa en Forskjel af 11 Dage, som i 19 samfælde Aar opsamles til 6 Fulddøgn paa 30 Dage og 1 Huldøgn, det sidste, paa 29 Dage. Mellem et Solaar og de 12 sidste Maanedøgn i en hvilken som helst Række af 19 samfælde Aar er der følgelig altid en Forskjel af 12 Dage.

De Maanedøgn, i hvilke Aarsskifterne falde, ere altid Fulddøgn. I hver 19aarige Maanedøgnsrækkes 11te Aar, altsaa i alle de Aar, hvis Division med 19 giver Resten 10, ere de 2 følgende Maanedøgn et Fulddøgn og et Huldøgn, i de øvrige Aar derimod omvendt et Huldøgn og et Fulddøgn. Det dernæst følgende Maanedøgn er altid et Huldøgn, naar det begynder med et Ny, som indtræffer efter den 6te Marts, eller naar det begynder med et Ny, som indtræffer paa selve den 6te Marts i et Aar, hvis Division med 19 giver en Rest  $a$ , der er større end 10, samtidig med at Værdien for  $m'$  er = Resten efter  $(13 + 11a) : 30$ , men ellers er det et Fulddøgn.

Da der nu mellem en hvilken som helst Maanedsdag i Januar og den samme Maanedsdag i Marts altid forløber et

Antal af  $31 + 28 = 59$  Dage, eller et Antal af  $31 + 29 = 60$  Dage, alt efter som Aaret er et almindeligt eller et Skudaar, ville hvert Aars Nymaaner i Januar og Marts indtræffe paa de samme Maanedsdage, og Forskjellen mellem 13 og 12 samfælde Maanedøgn, der begynde med et Ny, som indtræffer i Januar eller Marts, vil derhos i de Aar, hvori der indtræffer 13 Nymaaner, altid udgøre 30 Dage.

Saafrømt der ikke ved Kalenderreformen var opstaaet en Forskjel mellem den ældre og ny Ansættelse af Maanedsdagene for Nymaanernes Indtræffen, vilde denne følgelig hvert 19de Aar finde Sted paa de samme Maanedsdage, og derhos vilde Nymaanerne i Januar eller Marts i det første Aar af en hvilken som helst Række af 19 samfælde Aar altid indtræffe paa en 12 Dage tidligere, eller paa en  $30 - 12 = 18$  Dage senere, Maanedsdag, men i hvert følgende Aar paa en 11 Dage tidligere, eller paa en  $30 - 11 = 19$  Dage senere, Maanedsdag end i det nærmest foregaaende Aar.

I Aaret 0 indtraf Nyaarsnyet den 23de Januar, Foraarsnyet altsaa den 23de Marts. Maanedøgnet den 22de Marts var følgelig 0 Dage.

Paa Grundlag heraf kan man nu udregne for et hvilket som helst Aars Marts Maaned enten den Alder, Maanedøgnet naar paa en given Maanedsdag, eller den Maanedsdag, paa hvilken Maanedøgnet naar en given Alder, og derved finde Maanedsdagen for Paaskefuldmaanens Indtræffen. Der haves altsaa Valget mellem følgende 2 Fremgangsmaader.

Første Maade. I de Aar, der ere et Mængfold af 19, vil man ifølge det foregaaende finde, at den Alder Maanedøgnet har den 0te Marts er  $= -22 + m'$  Dage. Maanedøgnet Alder  $m$  paa en given Maanedsdag  $d$  i Marts er altsaa i disse Aar  $= d - (22 + m') = d - 22 - m'$  Dage, og hertil maa der i alle øvrige Aar lægges det Mængfold af 11 Dage, som angives af Resten efter Aarstallets Division med 19.

Den Alder  $\dot{a}$ , som Maanedøgnet fylder paa en given Maanedagsdag  $d$  i Marts, vil følgelig for et hvilket som helst Aar  $A$  findes af Ligningen

$$\dot{a} = \text{Resten efter } (m + 11a) : 30$$

med  $m = d - 22 - m'$  og  $a = \text{Resten efter } A : 19$ ,

hvorefter Maanedøgnets 14de Dag  $d'$  findes derved, at  $d$ , alt efter som  $\dot{a}$  er  $>$  eller  $<$  14, formindskes med et Antal af  $\dot{a} - 14$ , eller forøges med et Antal af  $14 - \dot{a}$  Dage. For Maanedøgnets 14de Dag  $d'$  faas altsaa Ligningen

$$d' = d - (\dot{a} - 14) = d + 14 - \dot{a}.$$

Under Hensyn til at  $\dot{a}$  kan blive  $= 29$ , hvorimod  $d'$  ifølge den gjældende Paaskeregel ikke kan være  $< 21$ , vil den Værdi, der gives  $d$ , være at ansætte saaledes, at den svarer til  $d' = 21$  med  $\dot{a} = 29$ . Der faas altsaa

$$d = d' + \dot{a} - 14 = 21 + 29 - 14 = 50 - 14 = 36,$$

og naar denne Værdi for  $d$  indsættes i den ovenfor angivne Ligning for  $m$ , faas

$$m = 36 - 22 - m' = 14 - m'.$$

Saafrømt  $m'$  er  $> 14$  vil Værdien for  $m$  blive negativ, og naar derhos  $m$  er  $> 11a$ , vil ogsaa Værdien for  $\dot{a}$  blive negativ, men den maa da gjøres positiv ved at udfyldes til 30.

Før Kalenderreformen kunde man, med  $m'$  altid  $= 0$ , aldrig faa  $\dot{a} < 1$ , og Paaskenyet kunde følgelig ingensinde indtræffe senere end den  $36 - 31 = 5$ te April. Efter Reformen, da  $m'$  kan faa en hvilken som helst Værdi  $> -1$ , vil man derimod, med  $m' = \text{Resten efter } (14 + 11a) : 30$ , altid faa  $\dot{a} = 0$ , og Paaskeny altsaa den  $36 + 1 - 31 = 37 - 31 = 6$ te April. Kirken fastholdt imidlertid, at Grænsen for Paaskenyets tidligste og seneste Indtræffen vedblivende skulde være indskrænket til et Huldøgn paa 29 Dage, og vedtog derfor som Regel, at det Ny, der efter Regningen falder paa den 6te, skal ansættes til den 5te April.

Overensstemmende hermed faas, med  $m' =$  Resten efter  $(13 + 11a):30$ ,  $\dot{\alpha} = 1$ , altsaa Paaskeny den  $36 - 31 = 5$ te April, men da man ved at sætte en given Værdi for  $a < 8 = a'$ , altsaa den tilsvarende Værdi for  $a > 11 + a'$ , faar  $m' =$  Resten efter  $[13 + 11(11 + a')]:30 =$  Resten efter  $(13 + 121 + 11a'):30 =$  Resten efter  $(14 + 11a'):30$ , vil det følgelig kunne hændes, at Paaskenyet, i en og samme Række af 19 samfælde Aar med uforandret Værdi for  $m'$ , indtræffer paa den samme Maanedsdag baade i det Aar, der svarer til  $a < 8$ , og i det, der svarer til  $a > 10$ . Men dette vilde Kirken heller ikke tilstede, og vedtog derfor som Regel, at det Ny, der i dette Tilfælde, altsaa med  $a > 10$ , falder paa den 5te, skal ansættes til den 4de April, paa hvilken Dag der ikke vil kunne indtræffe noget andet Ny i den Aarrække, for hvilken den omhandlede Værdi for  $m'$  er gjældende. Til den 4de April svarer nemlig  $\dot{\alpha} = 2$  og  $m' =$  Resten efter  $(12 + 11a):30$ , eller for  $a > 10$ ,  $m' =$  Resten efter  $(13 + 11a'):30$ , altsaa for  $m'$  en Værdi, der svarer til  $m' =$  Resten efter  $(13 + 11a)$  med  $a < 8$ .

Naar nu denne ved Maanespringet foranledigede Forhøjelse  $s$  af den fundne Værdi for  $\dot{\alpha}$  angives ved Udtrykket

$s =$  Kvotienten efter (Kvotienten efter  $a:11 + 29 - \dot{\alpha}):29$ , som kun med  $\dot{\alpha} = 0$ , eller med  $\dot{\alpha} = 1$  og  $a > 10$ , giver  $s = 1$ , men ellers  $s = 0$ , vil man i Stedet for den fundne Værdi for  $\dot{\alpha}$  faa Værdien  $\dot{\alpha} + s$ , som giver

$$d' = 36 + 14 - (\dot{\alpha} + s) = 50 - (\dot{\alpha} + s),$$

og naar den saaledes fundne Værdi for  $d'$  er  $> 31$ , vil det overskydende Antal Dage angive Maanedsdagen for Paaskefuldmaanens Indtræffen, ikke i Marts, men i April.

Anm. 1. Den søgte Værdi for  $\dot{\alpha}$  kan ogsaa findes derved, at man fra den fundne Værdi for  $m$  trækker det Mængfold af 19, der angives af den fundne Værdi for  $a$ , altsaa af Ligningen

$$\dot{\alpha} = \text{Resten efter } (m - 19a):30,$$

men den vil hyppigst blive negativ og maa da gjøres positiv ved at udfyldes til 30.

Anm. 2.  $m = 14 - m'$  med  $m' = \text{Resten efter } (14 + 11a) : 30$   
 giver  $\dot{a} = \text{Resten efter } [14 - \text{Resten efter } (14 + 11a) : 30 + 11a] : 30$   
 $= \text{Resten efter } (14 + 11a) : 30 - \text{Resten efter } (14 + 11a) : 30 = 0.$

Anden Maade (anvendt af Gauss). I de Aar, der ere et Mangefold af 19, vil man ifølge det foregaaende finde, at den Maanedsdag i Marts, paa hvilken Maanedøgnet har en Alder af 0 Dage, er  $= 22 + m'$ . Maanedsdagen  $m$  i Marts, paa hvilken Maanedøgnets Alder er  $\dot{a}$  Dage, er altsaa i disse Aar  $= \dot{a} + 22 + m'$ , og hertil maa der i alle øvrige Aar lægges det Mangefold af 19 Dage, som angives af Resten efter Aarstallets Division med 19.

Den Maanedsdag  $d$  i Marts, paa hvilken Maanedøgnet fylder en Alder af  $\dot{a}$  Dage, vil følgelig for et hvilket som helst Aar  $A$  findes af Ligningen

$$d = \text{Resten efter } (m + 19a) : 30$$

med  $m = \dot{a} - 22 - m'$  og  $a = \text{Resten efter } A : 19,$

hvorefter Maanedøgnets 14de Dag  $d'$  findes derved, at  $d$ , alt efter som  $\dot{a}$  er  $>$  eller  $<$  14, formindskes med et Antal af  $\dot{a} - 14$  eller forøges med et Antal af  $14 - \dot{a}$  Dage. For Maanedøgnets 14de Dag  $d'$  faas altsaa Ligningen

$$d' = d - (\dot{a} - 14) = d + 14 - \dot{a}.$$

Under Hensyn til, at  $d$  kan blive  $= 0$ , hvorimod  $d'$  ifølge den gjældende Paaskeregel ikke kan være  $< 21$ , vil den Værdi, der gives  $\dot{a}$ , være at ansætte saaledes, at den svarer til  $d' = 21$  med  $d = 0$ . Der faas altsaa

$$\dot{a} = 14 + d - d' = 14 + 0 - 21 = -7,$$

og naar denne Værdi for  $\dot{a}$  indsættes i den ovenfor angivne Ligning for  $m$ , faas

$$m = 22 - 7 + m' = 15 + m'.$$

Før Kalenderreformen kunde man, med  $m'$  altid  $= 0$ , aldrig faa  $d > 28$ . Det Foraarsny, som indtraf før den 8de Marts, kunde altsaa ikke komme senere end den  $28 + 8 - 30 = 36 - 30 = 6$ te Marts, og Paaskenyet følgelig ingensinde senere end den

$6 + 30 - 31 = 36 - 31 = 5$ te April. Efter Reformen, da  $m'$  kan faa en hvilken som helst Værdi  $> -1$ , vil man derimod, med  $m' = \text{Resten efter } (14 + 11a) : 30$ , altid faa Foraarsny den  $29 + 8 - 30 = 37 - 30 = 7$ de Marts, og Paaskeny altsaa den  $7 + 30 - 31 = 37 - 31 = 6$ te April. Kirken fastholdt imidlertid, at Grænsen for Paaskenyets tidligste og seneste Indtræffen vedblivende skulde være indskrænket til et Huldøgn paa 29 Dage, og vedtog derfor som Regel, at det Ny, der efter Regningen falder paa den 6te, skal ansættes til den 5te April.

Overensstemmende hermed faas, med  $m' = \text{Resten efter } (13 + 11a) : 30$ ,  $d = 28$ , altsaa Foraarsny den 6te og Paaskeny den 5te April, men da man ved at sætte en given Værdi for  $a < 8 = a'$ , altsaa den tilsvarende Værdi for  $a < 10 = 11 + a'$ , faar  $m' = \text{Resten efter } [13 + 11(11 + a')] : 30 = \text{Resten efter } (13 + 121 + 11a') : 30 = \text{Resten efter } (14 + 11a') : 30$ , vil det følgelig kunne hændes, at Paaskenyet, i en og samme Række af 19 samfælde Aar med uforandret Værdi for  $m'$ , indtræffer paa den samme Maanedsdag baade i det Aar, der svarer til  $a < 8$ , og i det, der svarer til  $a > 10$ . Men dette vilde Kirken heller ikke tilstede, og vedtog derfor som Regel, at det Ny, der i dette Tilfælde, altsaa med  $a > 10$ , falder paa den 5te, skal ansættes til den 4de April, paa hvilken Dag der ikke vil kunne indtræffe noget andet Ny i den Aarrække, for hvilken den omhandlede Værdi for  $m'$  er gjældende. Til den 4de April svarer nemlig  $d = 27$  og  $m' = \text{Resten efter } (12 + 11a) : 30$ , eller for  $a > 10$ ,  $m' = \text{Resten efter } (13 + 11a') : 30$ , altsaa for  $m'$  en Værdi, der svarer til  $m' = \text{Resten efter } (13 + 11a)$  med  $a < 8$ .

Naar denne ved Maanespringet foranledigede Foringelse af den fundne Værdi for  $d$  angives ved Udtrykket

$s = \text{Kvotienten efter } (\text{Kvotienten efter } a : 11 + d) : 29$ ,  
 som kun med  $d = 29$ , eller med  $d = 28$  og  $a > 10$ , giver  $s = 1$ , men ellers  $s = 0$ , vil man i Stedet for den fundne Værdi for  $d$  faa Værdien  $d - s$ , altsaa  
 $d' = (d - s) + 14 - (-7) = (d - s) + 14 + 7 = (d - s) + 21$ ,

og naar den saaledes fundne Værdi for  $d'$  er  $> 31$ , vil det overskydende Antal Dage angive Maanedsdagen for Paaskefuldmaanens Indtræffen, ikke i Marts, men i April.

Anm. 1. Den søgte Værdi for  $d$  kan ogsaa findes derved, at man fra den fundne Værdi for  $m$  trækker det Mængfold af 11, der angives af den fundne Værdi for  $a$ , altsaa af Ligniugen

$$d = \text{Resten efter } (m - 11a) : 30,$$

men den vil hyppigst blive negativ, og maa da gjøres positiv ved at udfyldes til 30.

Anm. 2.  $m = 15 + m'$  med  $m' = \text{Resten efter } (14 + 11a) : 30$   
 giver  $d = \text{Resten efter } [15 + \text{Resten efter } (14 + 11a) : 30 + 19a] : 30$   
 $= \text{Resten efter } (15 + 19a) : 30 + \text{Resten efter } (14 + 11a) : 30$   
 $= \text{Resten efter } (29 + 30a) : 30 = 29.$

b. At finde Ugedagen for Paaskefuldmaanens Indtræffen og derefter Maanedsdagen for den nærmest følgende Søndag.

En Uge har 7 Dage, et Solaar altsaa 52 Uger og 1 eller 2 Dage, efter som det er et almindeligt eller et Skudaar. I hver Række af 4 samfælde Aar vilde Maanedsdagene følgelig falde paa en 5 Dage senere Ugedag, Ugedagene derimod paa en 5 Dage tidligere Maanedsdag, end i det tilsvarende Aar af den nærmest foregaaende Række, hvis ikke den ved Kalenderreformen opstaaede Forskjel mellem den ældre og ny Ansættelse af Jævndøgn havde til Følge, at Maanedsdagene rykkes et tilsvarende Antal Dage frem, Ugedagene derimod et tilsvarende Antal Dage tilbage.

Da nu den 0te Marts i Aaret 0 faldt paa en Søndag, altsaa paa en 0 Dage senere Ugedag end Ugens første Dag, Søndag, eller paa en 6 Dage tidligere Ugedag end Ugens sidste Dag, Lørdag, faar man Valget mellem følgende 2 Fremgangsmaader.

Første Maade. Naar  $e'$  betegner Forholdet mellem Ugedagen for den 0te Marts i Aaret 0 og Ugedagen for den samme Maanedsdag i et givet Aar  $A$ , som divideret med 4 giver Kvotienten  $b$  og Resten  $c$ , vil man finde

$$e' = \text{Resten efter } (5b + c) : 7.$$

Lader man dernæst  $d''$  angive Dageantallet mellem den 0te Marts og den samme Maanedsdag i en given Maaned, og  $e''$  betegne Forholdet mellem Ugedagene for disse Maanedsdage, faas

$e'' = 7 - \text{Resten efter } d'' : 7$ , for Maanederne Jan. og Febr.  
og  $e'' = \text{Resten efter } d'' : 7$ , for Aarets øvrige Maaneder.

Lader man endelig  $e'''$  angive Forholdet mellem Ugedagene for den 0te og Ugedagen for den  $d'$ te i en hvilken som helst Maaned, vil man faa

$$e''' = \text{Resten efter } d' : 7.$$

Tages nu i Betragtning, at Forskjellen  $n'$  mellem den ældre og ny Ansættelse af Jævn døgn forarsager, at Ugedagene rykkes et tilsvarende Antal Dage tilbage, vil man for en given Maanedsdag  $d'$  finde dens Ugedag  $e$  af Ligningen

$$e = \text{Resten efter } (e' + e'' + e''' - n') : 7$$

saaledes, at den fundne Talværdi for  $e$  angiver det Antal Dage, den søgte Ugedag indtræffer senere end Ugens første Dag, Søndag.

Indsættes i denne Ligning de fundne Værdier for  $e'$ ,  $e''$  og  $e'''$ , faas

$$e = \text{Resten efter } (5b + c - d'' + d' - n') : 7, \text{ for Maanederne} \\ \text{Januar og Februar,}$$

$$\text{og } e = \text{Resten efter } (5b + c + d'' + d' - n') : 7, \text{ for Aarets øvrige} \\ \text{Maaneder,}$$

og det er følgelig kun denne sidste Ligning, som vedkommer Paaskeregningen.

Lader man nu  $d'''$  betegne det Antal Dage, der føre til den nærmest følgende Søndag  $S$ , vil man faa

$$d''' = 7 - e$$

$$\text{og } S = d' + d''' = d' + 7 - e,$$

og naar den saaledes fundne Værdi for  $S$  er  $> 31$ , vil det overskydende Antal Dage angive Maanedsdagen for Paaskesøndagens Indtræffen, ikke i Marts, men i April.



Anden Maade (anvendt af Gauss). Naar  $e'$  betegner Forholdet mellem Ugedagen for den Ote Marts i Aaret 0 og Ugedagen for den samme Maanedsdag i et givet Aar  $\mathcal{A}$ , som divideret med 28, 7 og 4 giver Resterne  $a'$ ,  $b$  og  $c$ , vil man finde

at  $a' = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, \dots, 25, 26, 27$   
 svarende til  $b = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 0, 1, 2, 3, \dots, 4, 5, 6$   
 og  $c = 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, \dots, 1, 2, 3$   
 giver  $e' = 0, 6, 5, 4, 2, 1, 0, 6, 4, 3, 2, \dots, 4, 3, 2$

Denne Sammenstilling viser, at de samsvarende Værdier for  $b$ ,  $c$  og  $e'$  staa i et saadant indbyrdes Forhold, at man altid faar

$$e' = \text{Resten efter } (4b + 2c) : 7.$$

Lader man dernæst  $d''$  angive Dageantallet mellem den Ote Marts og den samme Maanedsdag i en given Maaned, og  $e''$  betegne Forholdet mellem Ugedagene for disse Maanedsdage, faas

$e'' = \text{Resten efter } d'' : 7$  for Maanederne Januar og Febr.  
 og  $e'' = 7 - \text{Resten efter } d'' : 7$  for Aarets øvrige Maaneder.

Lader man endelig  $e'''$  angive Forholdet mellem Ugedagen for den Ote og Ugedagen for den  $d'$ te i en hvilken som helst Maaned, vil det findes,

at  $d' = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, \dots$  o.s.v.  
 giver  $e''' = 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0, 6, 5, \dots$  o.s.v.  
 og der vil følgelig altid faas

$$e''' = \text{Resten efter } (d' + 1)6 : 7.$$

Tages nu i Betragtning, at Forskjellen  $n'$  mellem den ældre og ny Ansættelse af Jævn døgn foraarsager, at Ugedagene rykke et tilsvarende Antal Dage tilbage, vil man for en given Maanedsdag  $d'$  finde dens Ugedag  $e$  af Ligningen

$$e = \text{Resten efter } (e' + e'' + e''' + n') : 7$$

saaledes, at den fundne Talværdi for  $e$  angiver det Antal Dage, den søgte Ugedag indtræffer tidligere end Ugens sidste Dag, Lørdag.

Indsættes i denne Ligning de fundne Værdier for  $e'$ ,  $e''$  og  $e'''$ , faas

$e =$  Resten efter  $(4b + 2c + d'' + 6d' + 6 + n') : 7$ , for Maanederne Januar og Februar,

og  $e =$  Resten efter  $(4b + 2c + d'' - 6d' + 6 + n') : 7$ , for Aarets øvrige Maaneder,

og det er følgelig kun denne sidste Ligning, som vedkommer Paaskeregningen.

Lader man nu  $d''''$  betegne det Antal Dage, som ville føre til den nærmest følgende Søndag  $S$ , vil man faa

$$d'''' = e + 1$$

og  $S = d' + d'''' = (d - s) + 21 + e + 1 = (d - s) + e + 22$ , og naar den saaledes fundne Værdi for  $S$  er  $> 31$ , vil det overskydende Antal Dage angive Maanedsdagen for Paaskesøndagens Indtræffen, ikke i Marts, men i April.

Anm. I Ligningerne for  $e$  er der af Tydelighedshensyn bortset fra, at Gauss sammenfatter Leddene 6 og  $n'$  i Udtrykket  $n =$  Resten efter  $(6 + n') : 7$ .

### III.

#### At finde de Aar, i hvilke Paaskesøndagen falder paa en given Maanedsdag.

Da de skiftende Værdier for  $m'$  og  $n'$ , der angive Forskjellen mellem den ældre og ny Ansættelse af Nymaaner og Jævndøgn, først ere fremkomne i Reformaaret 1582, faldt Paasken i den lange Række af 1257 Aar mellem Nicænerforsamlingen og Kalenderreformen hvert 532te Aar paa de samme Maanedsdage, hvilket maatte ske fordi Tallet 532 er det mindste fælles Mangefold af 4, 7 og 19, og altsaa omfatter det samtidige Udløb af den 4aarige Skudaarsrække, den 28aarige Ugedagsrække og den 19aarige Maanedøgnrække.

Den store 532aarige Paaskerække er derfor ogsaa efter Kalenderreformen vedbleven at være af Betydning for Paaske-regningen og særlig for Løsningen af den foreliggende Opgave, idet de søgte Aar  $A$  ville findes af Ligningen

$$A = 532p + 19q + a,$$

naar man har fundet de Værdier for  $a$  og  $q$ , der svare til den givne Maanedsdag  $S$ , og de Værdigrænser for  $p$  og  $q$ , der svare til de Hundredaar, for hvilke de benyttede Værdier for  $m'$  og  $n'$  ere gjældende.

a. At finde Værdierne for  $a$ .

For at finde Værdien for  $a$  haves Valget mellem følgende 2 Fremgangsmaader, svarende til de 2 Maader, hvorpaa man finder Maanedsdagen for Paaskefuldmaanens Indtræffen.

Første Maade. Ligningen  $S = d' + d'''$  giver

$$d' = S - d''' \text{ med } d''' = 1 \text{ til } 7$$

og Ligningen  $d' = 50 - \dot{a}$  giver

$$(d' + s) = 50 - \dot{a}$$

med  $(d' + s)$  ikke  $< 21$  og  $s =$  Kvotienten efter (Kvotienten efter  $a : 11 + 29 - \dot{a} : 29$ , som kun med  $\dot{a} = 0$ , eller  $\dot{a} = 1$  og  $a > 10$ , giver  $s = 1$ , men ellers  $s = 0$ ).

De mulige Værdier for  $d' = (d' + s)$  med  $s = 0$  ville følgelig findes derved, at  $S$  eller  $S + 31$  (efter som den givne Maanedsdag  $S$  falder i Marts eller April) deles i 2 Dele,  $d' = 21$  til 50 og  $d''' = 1$  til 7.

Under Hensyn til, at man med  $\dot{a} = 0$  og  $s = 0$  faar  $(d' + s) = 50$ , som med  $d''' = 7$  giver  $S$  i April  $= 50 + 7 - 31 = 57 - 31 = 26$ , hvorimod man med  $\dot{a} = 0$  og  $s = 1$  faar  $(d' + s) = 49$ , som med  $d''' = 1$  giver  $S$  i April  $= 49 + 1 - 31 = 50 - 31 = 19$

og under Hensyn til, at man med  $\dot{a} = 1$  og  $s = 0$  faar  $(d' + s) = 49$ , som med  $d''' = 7$  giver  $S$  i April  $= 49 + 7 - 31$

$= 56 - 31 = 25$ , hvorimod man med  $\dot{a} = 1$  og  $s = 1$  faar  $(\dot{d}' + s) = 48$ , som med  $\dot{d}''' = 1$  giver  $S$  i April  $= 48 + 1 - 31 = 49 - 31 = 18$ ,

bliver det at iagttage:

1) at man, naar Maanedsdagen er den 25de April, altsaa  $S = 25 + 31 = 56$ , udelader  $\dot{d}' = 49$  og  $\dot{d}''' = 7$  saafremt den tilsvarende Værdi for  $a$  findes  $> 10$ ,

2) at man, naar Maanedsdagen er den 19de April, altsaa  $S = 19 + 31 = 50$ , tilføjer  $S = 57$  med  $\dot{d}' = 50$  og  $\dot{d}''' = 7$ ,

3) at man, naar Maanedsdagen er den 18de April, altsaa  $S = 18 + 31 = 49$ , tilføjer  $S = 56$  med  $\dot{d}' = 49$  og  $\dot{d}''' = 7$ .

De saaledes fundne Værdier for  $\dot{d}'$  ville nu udfyldte til 50 give de tilsvarende Værdier for  $\dot{a} = 50 - (\dot{d}' + s)$ , hvorefter man finder de hertil svarende Værdier for  $a$  i Ligningen  $\dot{a} = \text{Resten efter } (m + 11a) : 30$ , som giver

$$a = (30x + \dot{a} - m) : 11 \text{ med } m = 14 - m'.$$

Anden Maade. Ligningen  $S$  i Marts  $= (\dot{d} - s) + e + 22$  giver

$$(\dot{d} - s) + e = S - 22$$

og Ligningen  $S$  i April  $= (\dot{d} - s) + e - 9$  giver

$$(\dot{d} - s) + e = S + 9$$

begge med  $e = 0$  til 6,  $(\dot{d} - s)$  ikke  $< 0$  og  $s =$  Kvotienten efter (Kvotienten efter  $a : 11 + \dot{d}$ ) : 29, som kun med  $\dot{d} = 29$ , eller med  $\dot{d} = 28$  og  $a > 10$ , giver  $s = 1$ , men ellers  $s = 0$ .

De mulige Værdier for  $\dot{d} = (\dot{d} - s)$  med  $s = 0$  ville følgelig findes derved, at  $S - 22$  eller  $S + 9$  (efter som den givne Maanedsdag  $S$  falder i Marts eller April) deles i 2 Dele,  $\dot{d} = 0$  til 29 og  $e = 0$  til 6.

Under Hensyn til, at man med  $\dot{d} = 29$  og  $s = 0$  faar  $(\dot{d} - s) = 29$ , som med  $e = 6$  giver  $S$  i April  $= 29 + 6 - 9 = 26$ , hvorimod man med  $\dot{d} = 29$  og  $s = 1$  faar  $(\dot{d} - s) = 28$ , som med  $e = 0$  giver  $S$  i April  $= 28 + 0 - 9 = 19$ ,

og under Hensyn til, at man med  $d = 28$  og  $s = 0$  faar  $(d-s) = 28$ , som med  $e = 6$  giver  $S$  i April  $= 28 + 6 - 9 = 25$ , hvorimod man med  $d = 28$  og  $s = 1$  faar  $(d-s) = 27$ , som med  $e = 0$  giver  $S$  i April  $= 27 + 0 - 9 = 18$ , bliver det at iagttage:

1) at man, naar Maanedsdagen er den 25de April, altsaa  $S = 25 + 9 = 34$ , udelader  $d = 28$  og  $e = 6$ , saafremt den tilsvarende Værdi for  $a$  findes  $> 10$ ,

2) at man, naar Maanedsdagen er den 19de April, altsaa  $S = 19 + 9 = 28$ , tilføjer  $d = 29$  og  $e = 6$ ,

3) at man, naar Maanedsdagen er den 18de April, altsaa  $S = 18 + 9 = 27$ , tilføjer  $d = 28$  og  $e = 6$ , saafremt den tilsvarende Værdi for  $a$  findes  $> 10$ .

For de saaledes fundne Værdier for  $d$  findes nu de tilsvarende Værdier for  $a$  i Ligningen  $d = \text{Resten efter } (m + 19a) : 30$ , som giver

$$a = (30x + d - m) : 19 \text{ med } m = 15 + m'.$$

#### b. At finde Værdierne for $q$ .

For nu at finde Værdierne for  $q$  haves Valget mellem følgende 2 Fremgangsmaader, svarende til de 2 Maader, hvorpaa man finder Ugedagen for Paaskefuldmaanens Indtræffen og derefter Maanedsdagen for den nærmest følgende Søndag.

Første Maade. Naar et hvilket som helst Aar ved at divideres med 19, 7 og 4 giver Kvotienterne  $q$ ,  $x$  og  $b$  samt Resterne  $a$ ,  $e$  og  $c$ , faas Ligningerne

$$19q + a = 4b + c \quad \text{og} \quad 7x + e = 5b + c + d' - n',$$

som med  $S = d' + d''$  og  $d'' = 7 - e$  give

$$95q = 28x + (4n' + c) - (5a + 4S).$$

Naar man nu for hver af de 4 Værdier 0 til 3 for  $c$  finder de tilsvarende Værdier for

$$n'' = 4n' + c$$

$$e'' = 5a + 4S$$

$$\text{og } a' = \text{Resten efter } (n'' - e'') : 28,$$

og altsaa sætter  $(n'' - e'') : 28 = x' + a' : 28$ , vil man faa Ligningen

$$95q : 28 = x + x' + a' : 28,$$

som med  $x + x' = y$  giver

$$95q = 28y + a'$$

og følgelig

$$q = (28y + a') : 95.$$

Anden Maade. For at finde de Mangefold af 19, hvor- med de fundne Værdier for  $a$  skulle forøges for efter Division med 4 at give Resterne  $c = 0$  til 3, haves Ligningen

$$19q' + a = 4x + c,$$

som giver

$$19q' = 4x + c - a.$$

Naar man nu for hver af Værdierne 0 til 3 for  $c$  finder de tilsvarende Værdier for

$$c' = \text{Resten efter } (c - a) : 4,$$

og altsaa sætter  $(c - a) : 4 = x' + c' : 4$ , vil man faa Ligningen

$$19q' : 4 = x + x' + c' : 4,$$

som med  $x + x' = y$  giver

$$19q' = 4y + c',$$

og følgelig

$$q' = (4y + c') : 19.$$

Med Værdierne 0 til 3 for  $c$  gjælder det nu at finde de Mangefold af 4. 19, hvormed Værdierne for  $19q' + a$  skulle forøges for efter Division med 7 at give Resterne  $e = \text{Resten efter } (4b + 2c + 6d + 6 + n') : 7$ . Hertil haves Ligningerne

$$19q + a = 7x + b \quad \text{og} \quad 19q' + a = 7x' + b',$$

altsaa

$$(19q + a) - (19q' + a) = (7x + b) - (7x' + b'),$$

som med  $q - q' = q''$ ,  $x - x' = x''$  og  $b - b' = b''$  giver

$$19q'' - 7x'' = b'',$$

og følgelig

$$76q'' - 28x'' = 4b''.$$

Endvidere haves Ligningerne

$$7y + e = 4b + 2c + 6d + 6 + n' \text{ og } 7y' + e' = 4b' + 2c + 6d + 6 + n',$$

altsaa

$$(7y + e) - (7y' + e') = 4b - 4b',$$

som med  $y - y' = y''$  og  $b - b' = b''$  giver

$$7y'' + e - e' = 4b''.$$

Følgelig faas

$$76q'' - 28x'' = 7y'' + e - e',$$

altsaa

$$76q'' = 7(4x'' + y'') + e - e',$$

som med  $4x'' + y'' = z$  giver

$$q'' = (7z + e - e') : 76,$$

hvorefter de samsvarende Værdier for  $q'$  og  $q''$  give  $q = q' + q''$ ; men da  $q' = 4$  og  $q'' = 24$ , altsaa  $q' + q'' = 28$ , giver  $19q = 19 \cdot 28 = 532$ , og denne Værdi for  $q$  svarer til  $p = 1$  og  $q = 0$ , maa man sætte

$$q = \text{Resten efter } (q' + q'') : 28.$$

c. At finde Værdigrænserne for  $p$  og  $q$ .

Værdigrænserne for  $p$  findes derved, at Forskjellen mellem enhver af Værdierne for  $a$  og det første og sidste Aarstal i den Aarrække, som svarer til de benyttede Værdier for  $m'$  og  $n'$ , divideres med 532, hvorefter Værdigrænserne for  $q$  findes derved, at Resterne efter denne Division divideres med 19.

De udkomne Kvotienter ville angive for enhver af Værdierne for  $a$  den mindste og største Værdi, man kan give  $p$  og  $q$ , for at finde de søgte Aar  $A$  af Ligningen

$$A = 532p + 19q + a.$$

## Oversigt over de angivne Fremgangsmaader.

### I.

#### At finde Forskjellen mellem den ældre og ny Ansættelse af Jævn- døgnets og Nymaanernes Indtræffen.

For at finde den til et givet Aar  $A$  svarende Forskjel  $n'$  og  $m'$  mellem den ældre og ny Ansættelse af Maanedsdagen for Jævndøgnets og Nymaanernes Indtræffen haves Valget mellem følgende 2 Fremgangsmaader, dog at det erindres, at Værdierne for  $n'$  og  $m'$  indtil den 4de Oktober 1582 ere = 0.

Første Maade. Med  $h$  = Tallet foran de to sidste Chifre i det givne Aar  $A$ , og  $k$  = Kvotienten efter  $h : 4$ , findes

$$n' = h - k - 2.$$

Med  $k' =$  Kvotienten efter  $(h - 17) : 25$ , og  $k'' =$  Kvotienten efter  $(h - k') : 3$ , findes nu

$$m'' = k'' - 2,$$

hvorefter de fundne Værdier for  $n'$  og  $m''$  give

$$m' = n' - m''.$$

Anden Maade. Med  $h$  = Tallet foran de 2 sidste Chifre i det givne Aar  $A$ , og  $k$  og  $r$  = Kvotient og Rest efter  $h : 4$ , findes

$$n' = 3k + r - 2.$$

Med  $k'$  og  $r' =$  Kvotient og Rest efter  $(h - 15) : 25$ , og  $k'' =$  Kvotienten efter  $r' : 3$ , findes nu

$$m'' = 8k' + k'' + 3,$$

hvorefter de fundne Værdier for  $n'$  og  $m''$  give

$$m' = n' - m''.$$

Anm. Det vil let ses, at man for at finde Værdien for  $m''$  har frit Valg mellem begge Fremgangsmaader, uden Hensyn til om Værdien for  $n'$  er funden paa den første eller anden Maade.



## II.

**At finde den Maanedsdag, paa hvilken Paaskesøndagen falder  
i et givet Aar.**

For at finde den Maanedsdag  $S$ , paa hvilken Paaskesøndagen falder i et givet Aar  $A$ , haves Valget mellem følgende 2 Fremgangsmaader.

**Første Maade.** Med  $m = 14 - m'$ , og  $a =$  Resten efter  $A : 19$ , findes

$$\dot{a} = \text{Resten efter } (m + 11a) : 30,$$

hvorefter den fundne Værdi for  $\dot{a}$ , saafremt den er negativ, gjøres positiv ved at udfyldes til 30.

Med  $s' =$  Kvotienten efter  $a : 11$  findes dernæst

$$s = \text{Kvotienten efter } (s' + 29 - \dot{a}) : 29,$$

hvorefter de fundne Værdier for  $\dot{a}$  og  $s$  give

$$d' = 50 - (\dot{a} + s).$$

Regningen kan nu efter det tidligere udviklede afkortes derved, at man, uden Hensyn til om den fundne Værdi for  $d'$  er  $> 31$ , søger den tilsvarende Ugedag i Marts, hvorved  $d''$  bliver  $= 0$ . Med  $b$  og  $c =$  Kvotient og Rest efter  $A : 4$  findes altsaa

$$e = \text{Resten efter } (5b + c + d' + n') : 7,$$

hvorefter de fundne Værdier for  $d'$  og  $e$  give

$$S \text{ i Marts} = d' - e + 7 \quad \text{med } d' - e < 25$$

eller  $S \text{ i April} = d' - e - 24 \quad \text{med } d' - e > 24.$

Anm. Man kan ogsaa med  $b' =$  Resten efter  $A : 7$  finde  $e =$  Resten efter  $(4b' + 2c + 6d' + 6 + n') : 7$ , hvorefter der faas  $S = d' + d'''$  med  $d''' = e + 1$ , og følgelig

$$S \text{ i Marts} = d' + e + 1 \quad \text{med } d' + e < 31$$

eller  $S \text{ i April} = d' + e - 30 \quad \text{med } d' + e > 30.$

**Anden Maade.** Med  $m = 15 + m'$ , og  $a =$  Resten efter  $A : 19$ , findes

$$d = \text{Resten efter } (m + 19a) : 30,$$

og med  $s' =$  Kvotienten efter  $a:11$ , findes dernæst

$$s = \text{Kvotienten efter } (s' + d):29.$$

Regningen kan nu efter det tidligere udviklede afkortes derved, at man i Stedet for at søge Ugedagen for  $d' = (d-s) + 21$  søger den tilsvarende Ugedag for  $d-s = d' - 21$ , hvorved  $d''$  bliver  $= 0$ . Med  $b =$  Kvotienten efter  $A:7$ , og  $c =$  Resten efter  $A:4$ , findes altsaa

$$e = \text{Resten efter } [4b + 2c + 6(d-s) + 6 + n']:7,$$

hvorefter de fundne Værdier for  $d$ ,  $s$  og  $e$  give

$$S \text{ i Marts} = (d-s) + e + 22 \quad \text{med } (d-s) + e < 10$$

$$\text{eller } S \text{ i April} = (d-s) + e - 9 \quad \text{med } (d-s) + e > 9.$$

Anm. Man kan ogsaa med  $b' =$  Kvotienten efter  $A:4$  finde  $e =$  Resten efter  $[5b' + c + (d-s) - n']:7$ , hvorefter der faas  $S = d' + d'''$  med  $d' = (d-s) + 21$  og  $d''' = 7 - e$ , og følgelig

$$S \text{ i Marts} = (d-s) - e + 28 \quad \text{med } (d-s) - e < 40$$

$$\text{eller } S \text{ i April} = (d-s) - e - 3 \quad \text{med } (d-s) - e > 3.$$

### III.

#### At finde de Aar, i hvilke Paaskesøndagen falder paa en given Maanedsdag.

De søgte Aar  $A$ , i hvilke Paaskesøndagen falder paa en given Maanedsdag  $S$ , findes ved Hjælp af Værdierne for  $a$  og  $q$  samt Værdigrænserne for  $p$  og  $q$  i Ligningen

$$A = 532p + 19q + a.$$

a. At finde Værdierne for  $a$  og  $q$ .

Første Maade. De mulige Værdier for  $d'$  og  $d'''$  findes paa følgende Maade:

1) Efter som den givne Maanedsdag  $S$  falder i Marts eller April, deles Værdien for  $S$  eller  $S + 31$  i 2 Dele,  $d' = 21$  til 50 og  $d''' = 1$  til 7.

2) Naar  $S + 31$  er  $= 56$ , udelades  $d' = 49$  med  $d''' = 7$ , saafremt  $a$  findes  $> 10$ .

3) Naar  $S + 31$  er  $= 50$ , tilføjes  $S = 57$  med  $d' = 50$  og  $d''' = 7$ .

4) Naar  $S + 31$  er  $= 49$ , tilføjes  $S = 56$  med  $d' = 49$  og  $d''' = 7$ , saafremt  $a$  findes  $> 10$ .

De saaledes fundne Værdier for  $d'$  ville, udfyldte til 50, give de tilsvarende Værdier for  $\dot{a}$ , hvorefter man finder de til disse svarende Værdier for  $a$  af Ligningen

$$a = (30x + \dot{a} - m) : 11 \text{ med } m = 14 - m',$$

som med	$x = 0$	4	3	1	6	5	2	2	5	6	1	3	4	0	7	4	3
eller	$x =$	5	2	2	5	6	1	3	4	7	0	4	3	1	6	5	2
og	$\dot{a} - m =$	0 + 1 - 2 + 3 - 4 + 4 - 5 + 6 - 7 + 7 - 8 + 9 - 10 + 11 - 12 + 12 - 13															
eller	$\dot{a} - m =$	-29 + 28 - 27 + 26 - 26 + 25 - 24 + 23 - 23 + 22 - 21 + 20 - 19 + 18 - 18 + 17															
giver	$a = 0$	11	8	3	16	14	5	6	13	17	2	9	10	1	18	12	7.

Til hver af de saaledes fundne Værdier for  $a$  findes nu de tilsvarende Værdier for

$$n'' = 4n' + c \text{ med } c = 0 \text{ til } 3$$

$$e'' = 5a + 4S$$

$$a' = \text{Resten efter } (n'' - e'') : 28$$

$$\text{og } q = (28y + a') : 95,$$

som med	$y =$	78,	61,	44,	27,	10,	88,	71,	54,	37,	20,	3,	81,	64,	47,
eller	$y =$	79,	62,	45,	28,	11,	89,	72,	55,	38,	21,	4,	82,	65,	48,
og	$a' =$	+ 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14													
eller	$a' =$	- 27 - 26 - 25 - 24 - 23 - 22 - 21 - 20 - 19 - 18 - 17 - 16 - 15 - 14													
giver	$q =$	23,	18,	13,	8,	3,	26,	21,	16,	11,	6,	1,	24,	19,	14,

som med	$y =$	30,	13,	91,	74,	57,	40,	23,	6,	84,	67,	50,	33,	16
eller	$y =$	31,	14,	92,	75,	58,	41,	24,	7,	85,	68,	51,	34,	17, 0
og	$a' =$	+ 15 + 16 + 17 + 18 + 19 + 20 + 21 + 22 + 23 + 24 + 25 + 26 + 27												
eller	$a' =$	- 13 - 12 - 11 - 10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1, 0												
giver	$q =$	9,	4,	27,	22,	17,	12,	7,	2,	25,	20,	15,	10,	5, 0.

Anden Maade. De mulige Værdier for  $d$  og  $e$  findes paa følgende Maade:

1) Efter som den givne Maanedsdag  $S$  falder i Marts eller April, deles Værdien for  $S - 22$  eller  $S + 9$  i 2 Dele,  $d = 0$  til 29 og  $e = 0$  til 6.

2) Naar  $S + 9$  er  $= 34$ , udelades  $d = 28$  med  $e = 6$ , saafremt  $a$  findes  $> 10$ .

3) Naar  $S + 9$  er  $= 28$ , tilføjes  $S = 35$  med  $d = 29$  og  $e = 6$ .

4) Naar  $S + 9$  er  $= 27$ , tilføjes  $S = 34$  med  $d = 28$  og  $e = 6$ , saafremt  $a$  findes  $> 10$ , hvorefter man for hver af Værdierne for  $d$  finder den tilsvarende Værdi for  $a$  af Ligningen

$$a = (30x + d - m) : 19 \text{ med } m = 15 + m',$$

som med	$x =$	0	7	5	2	10	9	3	4	8	11	1	6	6	1	11	8	4	3	9
eller	$x =$	6	6	1	11	8	4	3	9	10	2	5	7	0	12	7	5	2	10	
og	$d - m =$	0	-1	+2	-3	+4	-4	+5	-6	+7	-7	+8	-9	+10	-11	+12	-12	+13	-14	+15
eller	$d - m =$	+29	-28	+27	-26	+26	-25	+24	-23	+23	-22	+21	-20	+19	-18	+18	-17	+16	-15	
giver	$a =$	0	11	8	3	16	14	5	6	13	17	2	9	10	1	18	12	7	4	15.

For hver af de saaledes fundne Værdier for  $a$  findes nu de 4 tilsvarende Værdier for

$$c' = \text{Resten efter } (c - a) : 4, \text{ med } c = 0 \text{ til } 3,$$

$$\text{og } q' = (4y + c') : 19,$$

som med	$y =$	19	14	9	4
eller	$y =$		15	10	5
og	$c' =$	0	+1	+2	+3
eller	$c' =$		-3	-2	-1
giver	$q' =$	4	3	3	1.

Med  $b' = \text{Resten efter } (19q' + a) : 7$ , og  $c = 0$  til 3, findes nu

$$e' = \text{Resten efter } (4b' + 2c + 6d + 6 + n') : 7,$$

og dernæst de 4 tilsvarende Værdier for

$$q'' = (7z + e - e') : 76,$$

som med	$z =$	0	217	130	43	260	173	86
eller	$z =$		218	131	44	261	174	87
og	$e - e' =$	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
eller	$e - e' =$		-6	-5	-4	-3	-2	-1
giver	$q'' =$	0	20	12	4	24	16	8,

hvorefter de samsvarende Værdier for  $q'$  og  $q''$  give

$$q = \text{Resten efter } (q' + q'') : 28.$$

Anm. Det vil let ses, at man for at finde Værdierne for  $q$  har frit Valg mellem begge Fremgangsmaader, uden Hensyn til om Værdierne for  $a$  ere fundne paa den første eller anden Maade. Kun maa det da erindres, at man faar

$$\begin{array}{l} d' = d + 21 \quad \text{og} \quad d''' = e + 1 \\ \text{eller} \quad d = d' - 21 \quad \text{og} \quad e = d''' - 1. \end{array}$$

b. At finde Værdigrænserne for  $p$  og  $q$  og derefter de søgte Aar, i hvilke Paaskesøndagen falder paa den givne Maanedsdag.

Forskjellen mellem enhver af de fundne Værdier for  $a$  og det første og sidste Aarstal i den Aarrække, som svarer til de benyttede Værdier for  $m'$  og  $n'$ , divideres med 532, og Resterne efter denne Division divideres atter med 19. Indenfor de Grænser, der angives af de udkomne Kvotienter  $p$  og  $q'''$ , vil man da finde de søgte Aar  $A$  af Ligningen

$$A = 532p + 19q + a.$$

### Slutningsbemærkning.

Den græske Kirke har endnu ikke sluttet sig til den af Romerkirken i Aaret 1582 vedtagne gregorianske Kalenderordning, som efterhaanden er bleven antagen af alle øvrige kristne Samfund, men følger vedblivende den ældre julianske.

Dens Paaskeregning kan dog ligefuldt udføres med Anvendelse af de Formler, der ere bestemte for den ny Stil, naar det kun iagttages, at Værdierne for  $m'$ ,  $n'$  og  $s$  altid sættes = 0.

### Exempler.

#### 1. Paa hvilke Maanedsdage faldt Paaskesøndag i Aarene 34, 375 og 1582?

Spørgsmaalet giver  $n' = 0$ ,  $m' = 0$ ,  $s = 0$ .

Aar 34 er	$m = 14$ , $a = 15$ , $\dot{\alpha} = 29$ , $d' = 21$ , $c = 2$ , $b = 8$ , $e = 0$	} 28. S i Marts
	eller $b' = 6$ , $e = 6$	
eller	$m = 15$ , $a = 15$ , $d = 0$ , $d - s = 0$ , $c = 2$ , $b = 6$ , $e = 6$	
	eller $b' = 8$ , $e = 0$	
Aar 375 er	$m = 14$ , $a = 14$ , $\dot{\alpha} = 18$ , $d' = 32$ , $c = 3$ , $b = 93$ , $e = 3$	} 5. S i April
	eller $b' = 4$ , $e = 3$	
eller	$m = 15$ , $a = 16$ , $d = 11$ , $d - s = 11$ , $c = 3$ , $b = 4$ , $e = 3$	
	eller $b' = 93$ , $e = 3$	
Aar 1582 er	$m = 14$ , $a = 5$ , $\dot{\alpha} = 9$ , $d' = 41$ , $c = 2$ , $b = 395$ , $e = 2$	} 15. S i April
	eller $b' = 0$ , $e = 4$	
eller	$m = 15$ , $a = 5$ , $d = 20$ , $d - s = 20$ , $c = 2$ , $b = 0$ , $e = 4$	
	eller $b' = 395$ , $e = 2$	

#### 2. Paa hvilke Maanedsdage falder Paaskesøndag i Aarene 1886, 1954 og 2076?

Aar 1886 er	$h = 18$ , $k = 4$ (eller $k = 4$ , $r = 2$ ), $n' = 12$ , $k' = 0$ , $k'' = 6$ (eller $k' = 0$ , $r' = 3$ , $k'' = 1$ ) $m'' = 4$ , $m' = 8$ .	} 25. S i April
	$m = 6$ , $a = 5$ , $\dot{\alpha} = 1$ , $s = 0$ , $d' = 49$ , $c = 2$ , $b = 471$ , $e = 0$	
eller	$m = 23$ , $a = 5$ , $d = 28$ , $s = 0$ , $d - s = 28$ , $c = 2$ , $b = 3$ , $e = 6$	
	eller $b' = 471$ , $e = 0$	
Aar 1954 er	$h = 19$ , $k = 4$ (eller $k = 4$ , $r = 3$ ), $n' = 13$ $k' = 0$ , $k'' = 6$ (eller $k' = 0$ , $r' = 4$ , $k'' = 1$ ), $m'' = 4$ , $m' = 9$ .	} 18. S i April
	$m = 5$ , $a = 16$ , $\dot{\alpha} = 1$ , $s = 1$ , $d' = 48$ , $c = 2$ , $b = 488$ , $e = 6$	
eller	$m = 24$ , $a = 16$ , $d = 28$ , $s = 1$ , $d - s = 27$ , $c = 2$ , $b = 1$ , $e = 0$	
	eller $b' = 488$ , $e = 6$	
Aar 2076 er	$h = 20$ , $k = 5$ (eller $k = 5$ , $r = 0$ ), $n' = 13$ , $k' = 0$ , $k'' = 6$ (eller $k' = 0$ , $r' = 5$ , $k'' = 1$ ), $m'' = 4$ , $m' = 9$ .	} 19. S i April
	$m = 5$ , $a = 5$ , $\dot{\alpha} = 0$ , $s = 1$ , $d' = 49$ , $c = 0$ , $b = 519$ , $e = 6$	
eller	$m = 24$ , $a = 5$ , $d = 28$ , $s = 1$ , $d - s = 27$ , $c = 0$ , $b = 4$ , $e = 0$	
	eller $b' = 519$ , $e = 6$	

### 3. I hvilke af Aarene fra 1800—2299 falder Paaske­ søndag paa den 22de Marts?

Indtil 1899 er  $h = 18, k = 4$  (eller  $k = 4, r = 2$ ),  $n' = 12$ ,

$$k' = 0, k'' = 6 \text{ (eller } k' = 0, r' = 3, k'' = 1), m'' = 4, m' = 8.$$

$S = 22, d' = 21, d''' = 1, m = 6, \dot{\alpha} = 29, \dot{\alpha} - m = +23, a = 13$

$$\begin{array}{rcccccc} n'' = 48, \text{ med } c = 0, e'' = 153, a' = -21, q = 21, A = - & & & & & \\ = 49 & = 1 & = -20 & = 16 & = - & \\ = 50 & = 2 & = -19 & = 11 & = 1818 & \\ = 51 & = 3 & = -18 & = 6 & = - & \end{array}$$

eller  $S - 22 = 0, d = 0, e = 0, m = 23, d - m = -23, a = 13.$

$$\begin{array}{rcccccc} c' = -1, \text{ med } c = 0, q' = 1, b' = 4, e' = 6, & & & & & \\ = 0 & = 1 & = 4 & = 5 & = 5 & \\ = -3 & = 2 & = 3 & = 0 & = 1 & \\ = -2 & = 3 & = 2 & = 2 & = 4 & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccccc} e - e' = -6, q'' = 20, q = 21, A = - & & & & & \\ = -5 & = 12 & = 16 & = - & & \\ = -1 & = 8 & = 11 & = 1818 & & \\ = -4 & = 4 & = 6 & = - & & \end{array}$$

Indtil 2199 er  $h = 19, k = 4$  (eller  $k = 4, r = 3$ ),  $n' = 13$ ,

$$\begin{array}{rcccccc} = 20 & = 5 & (- & = 5 & = 0) & = 13 \\ = 21 & = 5 & (- & = 5 & = 1) & = 14 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccccc} k' = 0, k'' = 6 \text{ (eller } k' = 0, r' = 4, k'' = 1), m'' = 4, m' = 9 & & & & & \\ = 0 & = 6 & (- & = 0 & = 5 & = 1) & = 4 & = 9 \\ = 0 & = 7 & (- & = 0 & = 6 & = 2) & = 5 & = 9 \end{array}$$

$S = 22, d' = 21, d''' = 1, m = 5, \dot{\alpha} = 29, \dot{\alpha} - m = +24$  }  
 eller }  
 $S - 22 = 0, d = 0, e = 0, m = 24, d - m = -24$  }  
 } følgende kan Paaske-  
 } søndag i disse 3 Hun-  
 } drekaar ikke falde paa  
 } den 22de Marts.

Indtil 2299 er  $h = 22, k = 5$  (eller  $k = 5, r = 2$ ),  $n' = 15$ ,

$$k' = 0, k'' = 7 \text{ (eller } k' = 0, r' = 7, k'' = 2), m'' = 5, m' = 10.$$

$S = 22, d' = 21, d''' = 1, m = 4, \dot{\alpha} = 29, \dot{\alpha} - m = +25, a = 5.$

$$\begin{array}{rcccccc} n'' = 60, \text{ med } c = 0, e'' = 113, a' = -25, q = 13, A = - & & & & & \\ = 61 & = 1 & = -24 & = 8 & = 2285 & \\ = 62 & = 2 & = -23 & = 3 & = - & \\ = 63 & = 3 & = -22 & = 26 & = - & \end{array}$$

eller  $S-22=0$ ,  $d=0$ ,  $e=0$ ,  $m=25$ ,  $d-m=-25$ ,  $a=5$ .

$c'$	$= -1$	med	$c=0$	$q'=1$	$b'=3$	$e'=5$
	$= 0$		$= 1$	$= 4$	$= 4$	$= 4$
	$= -3$		$= 2$	$= 3$	$= 6$	$= 0$
	$= -2$		$= 3$	$= 2$	$= 1$	$= 3$

$e-e' = -5$ ,  $q'' = 12$ ,  $q = 13$ ,  $A = -$

	$= -4$		$= 4$	$= 8$	$= 2285$
	$= 0$		$= 0$	$= 3$	$= -$
	$= -3$		$= 24$	$= 26$	$= -$

Paasken er altsaa ikke falden saa tidlig siden 1818 og vil først komme saa tidlig igjen i 2285.

#### 4. I hvilke af Aarene fra 1900—2099 falder Paaskesøndag paa den 18de April?

Indtil 1999 er  $h=19$ ,  $k=4$  (eller  $k=4$ ,  $r=3$ ),  $n'=13$ ,

$$k'=0, k''=6, \text{ (eller } k'=0, r'=3, k''=1), m''=4, m'=9.$$

Indtil 2099 er  $h=20$ ,  $k=5$  (eller  $k=5$ ,  $r=0$ ),  $n'=13$ ,

$$k'=0, k''=6 \text{ (eller } k'=0, r'=3, k''=1), m''=4, m'=9.$$

Endvidere giver Spørgsmaalet  $S+31=18+31=49$  og  $m=14-m'=14-9=5$ , med mulig Tilføjelse af  $S=56$  med  $d'=49$  og  $d''=7$ ,

følgelig	$d'$	49	48	47	46	45	44	43	42
	$d''$	7	1	2	3	4	5	6	7
	$\dot{a}$	1	2	3	4	5	6	7	8
	$\dot{a}-m$	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
	$a$	16		8		0	11		3
	$n''$	52		52		52	52		52
		53		53		53	53		53
		54		54		54	54		54
		55		55		55	55		55
	$e''$	304		236		196	251		211
	$a'$	0		-16		-4	-3		-19
		-27		-15		-3	-2		-18
		-26		-14		-2	-1		-17
		-25		-13		-1	0		-16
	$q$	0		24		20	15		11
		23		19		15	10		6
		18		14		10	5		1
		13		9		5	0		24
	$A$	-		2060		1976	-		-
		2049		1965		-	-		-
		1954		-		-	-		-
		-		-		-	-		2055



eller  $S+9=18+9=27$  og  $m=15+m'=15+9=24$ , med mulig Tilføjeelse af  $S=34$  med  $d=28$  og  $e=6$ ,

følgelig	$d =$	28	27	26	25	24	23	22	21
	$e =$	6	0	1	2	3	4	5	6
	$d - m =$	4	3	2	1	0	-1	-2	-3
	$a =$	16		8		0	11		3
	$e' =$	0		0		0	-3		-3
		-3		-3		1	-2		-2
		-2		-2		2	-1		-1
		-1		-1		3	0		0
	$q' =$	4		4		4	3		3
		3		3		3	2		2
		2		2		2	1		1
		1		1		1	4		4
	$b' =$	1		0		6	5		4
		3		2		1	0		6
		5		4		3	2		1
		0		6		5	3		2
	$e' =$	2		0		5	2		0
		5		3		1	5		3
		1		6		4	1		6
		4		2		0	0		5
	$e - e' =$	4		1		-2	2		-6
		1		-2		2	-1		3
		5		-5		-1	3		0
		2		-1		3	4		1
	$q'' =$	24		20		16	12		8
		20		16		12	8		4
		16		12		8	4		0
		12		8		4	24		20
	$q =$	0		24		20	15		11
		23		19		15	10		6
		18		14		10	5		1
		13		9		5	0		24
	$A =$	—		2060		1976	—		—
		2049		1965		—	—		—
		1954		—		—	—		—
		—		—		—	—		2055

5. I hvilke af Aarene fra 1900—2099 falder Paaskesøndag paa den 19de April?

I 4de Exempel er det paavist, at  $n'$  er = 13 og  $m' = 9$ .

Endvidere giver Spørgsmaalet  $S + 31 = 19 + 31 = 50$  og  $m = 5$ , med

Tilføjelse af  $S = 57$  med  $d' = 50$  og  $d''' = 7$ ,

følgelig	$d =$	50	49	48	47	46	45	44	43
	$d''' =$	7	1	2	3	4	5	6	7
	$\dot{a} =$	0	1	2	3	4	5	6	7
	$a - m =$	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2
	$a_1 =$	5	16		8		0	11	
	$n'' =$	52	52		52		52	52	
	$=$	53	53		53		53	53	
	$=$	54	54		54		54	54	
	$=$	55	55		55		55	55	
	$e'' =$	253	280		240		200	255	
	$a' =$	-5	-4		-20		-8	-7	
	$=$	-4	-3		-19		-7	-6	
	$=$	-3	-2		-18		-6	-5	
	$=$	-2	-1		-17		-5	-4	
	$q =$	25	20		16		12	7	
	$=$	20	15		11		7	2	
	$=$	15	10		6		2	25	
	$=$	10	5		1		25	20	
	$A =$	2076	1992		1908		—	—	
	$=$	1981	—		—		—	—	
	$=$	—	—		—		—	2082	
	$=$	—	—		—		2071	1987	

eller  $S + 9 = 19 + 9 = 28$  og  $m = 24$ , med Tilføjelse af  $S = 35$  med

$d = 29$  og  $e = 6$ ,

følgelig	$d =$	29	28	27	26	25	24	23	22
	$e =$	6	0	1	2	3	4	5	6
	$d - m =$	5	4	3	2	1	0	-1	-2
	$a =$	5	16		8		0	11	
	$c' =$	-1	0		0		0	-3	
		0	-3		-3		1	-2	
		3	-2		-2		2	-1	
		2	-1		-1		3	0	

$q'$	=	1	4	4	4	3
		4	3	3	3	2
		3	2	2	2	1
		2	1	1	1	4
$b'$	=	3	1	0	6	5
		4	3	2	1	0
		6	5	4	3	2
		1	0	6	5	3
$e'$	=	2	2	0	5	2
		1	5	3	1	5
		4	1	6	4	1
		0	4	2	2	0
$e - e'$	=	4	-2	2	-1	3
		5	-5	-1	3	0
		2	-1	-4	0	4
		6	-4	0	4	5
$q''$	=	24	16	12	8	4
		16	12	8	4	0
		12	8	4	0	24
		8	4	0	24	16
$q$	=	25	20	16	12	7
		20	15	11	7	2
		15	10	6	2	25
		10	5	1	25	20
$A$	=	2076	1992	1908	—	—
		1981	—	—	—	—
		—	—	—	—	2082
		—	—	—	2071	1987

6. I hvilke af Aarene fra 1700—2099 falder Paaskesøndag paa den 25de April?

Spørgsmaalet giver  $S+31=25+31=56$  eller  $S+9=25+9=34$ , med mulig Udeladelse af  $d'=49$  og  $d''=7$  eller  $d=28$  og  $e=6$ .

Indtil 1799 er  $h=17$ ,  $k=4$  (eller  $k=4$ ,  $r=1$ ),  $n=11$ ,

$k'=0$ ,  $k''=5$  (eller  $k'=0$ ,  $r'=2$ ,  $k''=0$ ),  $m''=3$ ,  $m'=8$ ,

følgelig  $m=6$ ,  $d'=50$  49 eller  $m=23$ ,  $d=29$  28

$d''=6$  7  $e=5$  6

$d=0$  1  $d-m=6$  5

$\lambda - m = -6 - 5$	eller		
$a = 5$		$a = 5$	
$n'' = 44$		$c' = -1$	
$= 45$		$= 0$	
$= 46$		$= -3$	
$= 47$		$= -2$	
$e' = 249$			
$a' = -9$		$q' = 1$	
$= -8$		$= 4$	
$= -7$		$= 3$	
$= -6$		$= 2$	
$q = 17$		$b' = 3$	
$= 12$		$= 4$	
$= 7$		$= 6$	
$= 2$		$= 1$	
$A = -$		$e' = 1$	
$= -$		$= 0$	
$= 1734$		$= 3$	
$= -$		$= 6$	
		$e - e' = 5$	
		$= 6$	
		$= 3$	
		$= 0$	
		$q'' = 16$	
		$= 8$	
		$= 4$	
		$= 0$	
		$q = 17$	
		$= 12$	
		$= 7$	
		$= 2$	
		$A = -$	
		$= -$	
		$= 1734$	
		$= -$	

Indtil 1899 er  $h = 18, k = 4$  (eller  $k = 4, r = 2$ ),  $n' = 12$ ,  
 $k' = 0, k'' = 6$  (eller  $k' = 0, r' = 3, k'' = 1$ ),  $m'' = 4, m' = 8$ ,



Indtil 2099 er det i 4de Exempel paavist, at  $n'$  er = 13 og  $m' = 9$ ,  
følgelig  $m = 5$ ,  $d' = 50$   $\begin{pmatrix} 49 \\ 7 \\ 1 \\ -4 \\ 16 \end{pmatrix}$  eller  $m = 24$ ,  $d = 29$   $\begin{pmatrix} 28 \\ 6 \\ 4 \\ 11 \end{pmatrix}$

$d'' = 6$	$e = 5$
$\dot{a} = 0$	$d - m = 5$
$a - m = -5$	$a = 5$
$a = 5$	$e' = -1$
$n'' = 52$	$= 0$
$= 53$	$= -3$
$= 54$	$= -2$
$= 55$	$q' = 1$
$e'' = 249$	$= 4$
$a' = -1$	$= 3$
$= 0$	$= 2$
$= -27$	$b' = 3$
$= -26$	$= 4$
$q = 5$	$= 6$
$= 0$	$= 1$
$= 23$	$e' = 2$
$= 18$	$= 1$
$A = -$	$= 4$
$= -$	$= 0$
$= 2038$	$e - e' = 3$
$= 1943$	$= 4$
	$= 1$
	$= 5$
	$q'' = 4$
	$= 24$
	$= 20$
	$= 16$
	$q = 5$
	$= 0$
	$= 23$
	$= 18$
	$A = -$
	$= -$
	$= 2038$
	$= 1943$

Paasken er altsaa ikke falden saa sent siden 1734 og vil  
efter 1886 ikke falde saa sent igjen før 1943.

## Sag- og Navnefortegnelse.

- American Journal of Otologi*, sammes Redaktion indtræder i Bytteforbindelse med Selskabet, S. (42).
- Angers-Fragmentet* af Saxo Grammaticus udgives, S. (35)—(36), (41).
- Angiosperme Planter*, en Prisopgave om Dannelsen og Udviklingen af Kimsækken hos disse, S. (28)—(29).
- Arbejde*, Docent *Christiansen* fremsætter Bemærkninger om Begrebet Arbejde, S. (51).
- Barfoed*, C., Prof., er Medlem af Komiteen til Bedømmelse af en Prisaafhandling om Melby og Glasbyg, S. (19), af Komiteen angaaende Cand. mag. *Christensens* Afhandling, S. (43), (52)—(53).
- Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen* fejrer sit Jubilæum, S. (13).
- Bendz*, H. C. B., Etatsraad, er Medlem af Komiteen til Bedømmelse af en Prisaafhandling om Farveblindhed, S. (23).
- Bergsstyrelsen för Finland* i Helsingfors indtræder i Bytteforbindelse med Selskabet, S. (45).
- Billedkunst* i Middelalderen i Danmark, en Prisopgave herom, S. (27).
- Blæksprutter*, Prof. *Steenstrup* forelægger tvende Afhandlinger om nye Blæksprutteslægter, S. (42).
- Boas*, J. E. V., Cand. mag., ønsker en Afhandling «Studier over Dekapodernes Slægtskabsforhold» optaget i Skrifterne, S. (40).
- Brandt*, Fr., Pastor, svarer paa Forespørgsel om Udgivelsen af Chr. Peder-sens Skrifter, S. (13).
- Bruun*, C., Justitsraad, Bibliothekar, udgiver Angers-Fragmentet af Saxo, S. (41).
- Burnell*, A. C., District and Seniors Judge, takker for Optagelsen til Medlem, S. (36).
- Bøjning*, Professor *Steen* fremsætter Bemærkninger om et smalt Prismes Bøjning ved Tryk, S. (32).
- Carlsbergfondet* udgiver 2det Hefte af Meddelelser fra Carlsberg-Laboratoriet, S. (49).
- Christensen*, *Odin T.*, Cand. mag., indsender en Afhandling om Chromam-moniakforbindelsernes Kemi, S. (43), (52)—(53).

- Christiansen, C.*, Docent, fremsætter nogle Bemærkninger om Begrebet Arbejde, S. (51), er Medlem af Komiteen angaaende Kand. *Prytz's* Afhandling, S. (51).
- Christiern den Forstes Rejse gennem Italien 1474*, en Meddelelse derom af Prof. *C. Paludan-Müller*, S. (44).
- Chromammoniakforbindelsernes Kemi*, en Afhandling herom af Cand. mag. *O. T. Christensen* indsendes, S. (43), (52)—(53).
- Ciceros Tale pro Cæcina*, Meddelelse om verbalkritiske Problemer i denne af Konferentsraad *Madvig*, S. (14).
- Colding, L. A.*, Stadsingenior, Prof., meddeler Undersøgelser til Bestemmelse af Vindens Hastighed, S. (39).
- Córdoba*, La Academia de Ciencias i Córdoba i den argentinske Republik indtræder i Bytteforbindelse med Selskabet, S. (49).
- Dampe og tilsvarende Vædsker*, en Afhandling om Lysets Brydning i disse indsendes af Cand. mag. *Kr. Prytz*, S. (51).
- Darwin, Charles*, Medlem af Royal Society, optages til Medlem, S. (39), (41), (58).
- Dekapodernes Slægtskabsforhold*, Cand. mag. *Boas* ønsker en Afhandling herom optaget i Skrifterne, S. (40).
- Des Cloizeaux, A. L. O. L.*, Prof. i Mineralogi ved Musée d'Histoire Naturelle i Paris, optages til Medlem, S. (39), (41), (58).
- Dobbelt-Platoniriter*, krystallografiske Undersøgelser over disse af Dr. *H. Topsøe*, S. 1—28.
- Donders, F. C.*, Professor i Utrecht, optages til Medlem, S. (39), (41), (58).
- Dødsstraffens Indskrænkning* i Republikens senere Periode, Meddelelse herom af Konferentsraad *Madvig*, S. (14).
- École Polytechnique* i Paris indtræder i Bytteforbindelse med Selskabet, S. (41).
- Elektricitetens Forplantning*, en Meddelelse herom af Prof. *Lorenz*, S. (23).
- Faarets Lever-Ikter*, en Prisopgave om Udviklingen af disse, S. (30)—(31).
- Farveblindheds* Forekomst i Danmark, en Prisopgave herom besvaret, S. (15), (19)—(23).
- Fauna et Flora Fennica*, Selskabet Pro Fauna etc. i Helsingfors indtræder i Bytteforbindelse med Vidensk. Selskab, S. (32).
- Finland*, Bergsstyrelsen för Finland i Helsingfors indtræder i Bytteforbindelse med Selskabet, S. (45).
- Fontenay, O. E. de*, Overlæge, besvarer en Prisopgave om Farveblindhed, S. (15), (19)—(23).
- Frederik II* af Hohenstaufen og Ibn Sab'ins Sendebrev til ham, eller de Sicilianske Spørgsmaal, en Afhandling herom af Prof. *Mehren*, S. (40), 123—177.
- Funktioner af et kompleks Argument*, en Prisopgave udsættes om matematisk-fysiske Opgaver, som vise sig særlig egnede til at løses ved Anvendelsen af Funktioner af et kompleks Argument, S. (28).
- Geometriske Sætninger* udledte ved Slutning fra det specielle til det almindelige, en Meddelelse herom af Docent *Zeuthen*, S. (52).
- Gislason*, Prof., er Medlem af Komiteen angaaende Seminarielærer *Kalkars* Andragende, S. (40), (46)—(49).
- Glasbyg* og *Melbyg*, en Prisopgave herom besvaret, S. (14)—(19).



- Grundtvig*, Prof., er Medlem af Komiteen angaaende Seminarielærer *Kalkars* Andragende, S. (40), (46)—(49).
- Grønlund*, Chr., Adjunkt, besvarer en Prisopgave om Melbyg og Glasbyg, S. (14)—(19), (49).
- Halle*, Die Naturforschende Gesellschaft in Halle lykønskes af Selskabet i Anledning af dets Hundredeaarsfest, S. (43).
- Hannover*, A., Prof. Dr., meddeler Undersøgelser af Primordialbrusken i det menneskelige Kranium før Fødselen, S. (33).
- Hestens Tarmkanal*, Dr. med. *Krabbe* gjør en Meddelelse om Indvoldsormes Forekomst i denne, S. (57).
- Holten*, C., Prof., er Medlem af Komiteen til Bedømmelse af en Prisaafhandling om Farveblindhed, S. (23), angaaende Kand. *Prytz's* Afhandling, S. (51).
- Ibn Sab'ins* Sendebrev til Frederik II, et Foredrag herom af Prof. *Mehren*, S. (40), 123—177.
- Ikter*, en Prisopgave om Udviklingen af Faarets Lever-Ikter, S. (30)—(31).
- Indskrifter*, kritiske Bemærkninger om antike Indskrifter af Prof. *Ussing*, (2—3), S. 178—194.
- Indvoldsormes* Forekomst i Hestens Tarmkanal, en Meddelelse herom af Dr. med. *H. Krabbe* S. (57).
- Jord- eller Steppe-Egern*, Meddelelse af Etatsr. *Steenstrup* om en i Vendsyssel funden Kjæbe af et saadant, S. (36).
- Jørgensen*, S. M., Lektor, er Medlem af Komiteen til Bedømmelse af en Prisaafhandling om Melbyg og Glasbyg, S. (19), af Komiteen angaaende Kand. *Christensens* Afhandling S. (43), (52)—(53).
- Kalkar*, O., Seminarielærer, andrager om Understøttelse til en Ordsamling over ældre Dansk, S. (40), (46)—(49).
- Kassekommissionen* forelægger Regnskabsoversigt for 1878, S. (36)—(39); forelægger Budget for 1880, S. (54)—(57); afgiver Betænkning om Ordbogskommissionens og Regestakommissionens Planer, S. (35), om Lærer *Kalkars* Andragende, S. (49); Prof. *Steen* gjenvælges til Medlem, S. (40), og til Formand, S. (42), (59).
- Kimsækken* hos angiosperme Planter, en Prisopgave om Dannelsen og Udviklingen af denne, S. (28)—(29).
- Kokscharow*, N. J. v., Generalmajor, Direktør for Bjergværks-Institutet i St. Petersborg, optages til Medlem, S. (39), (41), (58).
- Komplex Argument*, en Prisopgave om saadanne matematisk-fysiske Opgaver, som vise sig særlig egnede til at løses ved Anvendelsen af Funktioner af et kompleks Argument, S. (28).
- Krabbe*, H., Dr. med., gjør en Meddelelse om Forekomsten af Indvoldsorme i Hestens Tarmkanal, S. (57).
- Krystallografiske Undersøgelser* over en Række Dobbelt-Platonitriter, af Dr. *H. Topsøe*, S. 1—28.
- Kurver*, Docent *Zeuthen* giver Meddelelse om plane Kurver af fjerde Orden med to Dobbeltpunkter, S. (32), 89—122.
- Kæmpedovendyr*, Prof. *Reinhardt's* Afhandling om Hovedskallen af *Grypothorium Darwinii* trykt i Skrifterne, S. (44).

- Lange, Joh.*, Prof., er Medlem af Komiteen til Bedømmelse af en Prisaafhandling om Melby og Glasbyg, S. (19).
- Lange, Jul.*, Docent, forelægger en Meddelelse af Prof. *Paludan-Müller* om Kong Christiern I's Rejse gennem Italien 1474, S. (44).
- Lorenz, L.*, Prof. Dr., gjør en Meddelelse om Elektricitetens Forplantning S. (23), 41—72, er Medlem af Komiteen angaaende Kand. *Prytz's* Afhandling, S. (51).
- Lütken*, Dr. phil., meddeler Studier over de Forandringer, som forskjellige, især pelagiske Fiske ere underkastede under deres Væxt og Udvikling, S. (41); er Medlem af Komiteen angaaende Kand. *Boas'* Andragende, S. (40), om Trykning af nye Tavler til ældre Bind af Skrifterne, S. (44).
- Madvig, J. N.*, Gehejmraad, Prof. Dr., giver en antikvarisk Meddelelse om Dødsstraffens Indskrænkning i Republikens senere Periode, S. (14); om verbalkritiske Problemer i Ciceros Tale pro Cæcina, S. (14); lykønskes af Selskabet ved sit Jubilæum, S. (49)—(51).
- Mathematisk-naturvidenskabelig Klasse* afgiver Betænkninger om Prisaafhandlinger, S. (14)—(23).
- Mehren, A. M. F.*, Prof., giver en Fremstilling af den arabiske Filosofis Udvikling i det 13de Aarh., bedømt efter Ibn Sab'ins Sendebrev til Frederik II af Hohenstaufen, eller de saakaldte Sicilianske Spørgsmaal, S. (40), 123—177.
- Mejer, Osvald*, Kaptajn, indsender en Afhandling om den kristelige Paaskeregning, S. (43)—(45), 195—234.
- Melby og Glasbyg*, en Prisopgave herom besvaret, S. (14)—(19).
- Microscopical Society (Royal)* i London indtræder i Bytteforbindelse med Selskabet, S. (41).
- Mindste Kvadraters Methode*, Prof. *Thiele* meddeler Bemærkninger om Anvendelsen af denne i visse Tilfælde, hvor en Komplikation af visse Slags uensartede Fejl vilde give Fejlene en systematisk Karakter, S. (46).
- Modena*, Selskabet indtræder i Bytteforbindelse med Akademiet i Modena, S. (45).
- Natriumforbindelser*, en Prisopgave om disses Nødvendighed for Planternes normale Udvikling, S. (29)—(30).
- Nürnberg*, Direktoratet for «das germanische Nationalmuseum» i Nürnberg indtræder i Bytteforbindelse med Selskabet, S. (45).
- Oppermann, L.*, Prof., Lektor, gjør nogle Meddelelser om tilnærmet Regning, S. (13).
- Ordbogskommissionen* indsender Plan til Ordbogens Fortsættelse, S. (32), (33)—(35), (59).
- Osuna* i Andalusien, Prof. *Ussing* meddeler Bemærkninger over Koloniloven fra denne By, S. (43).
- Otologi*, Redaktionen af «American Journal of Otologi» indtræder i Bytteforbindelse med Selskabet, S. (42).
- Paaskeregning*, den kristelige, Kaptajn *O. M. G. Mejer* indsender en Afhandling derom, S. (43)—(45), 195—234.

- Paludan-Müller, C.*, Prof., forelægger en Meddelelse om Kong Christiern I's Rejse gennem Italien 1474, S. (44).
- Panum*, Prof., er Medlem af Komiteen til Bedømmelse af en Prisaafhandling om Farveblindhed, S. (23).
- Pasteur, A. M. Louis*, Professeur honoraire ved Faculté des Sciences i Paris, optages til Medlem af Selskabet, S. (39), (41), (58).
- Pedersen, Chr.*, Udgivelsen af hans danske Skrifter foreløbig standset, S. (13).
- Pelagiske Fisks* Forandring under deres Væxt og Udvikling, Dr. phil. *Lütken* meddeler Studier herover, S. (41).
- Petersen, P. C. Julius*, Dr., Lærer ved den polytekniske Lærestanstalt, optages som Medlem, S. (39), (58).
- Platonitriter*, krystallografiske Undersøgelser over en Række Dobbelt-Platonitriter af Dr. *H. Topsøe*, S. 1—28.
- Primordialbrusken* i det menneskelige Kranium før Fødselen, Meddelelse herom af Prof. *Hannover*, S. (33).
- Prisme*, Prof. *Steen* fremsætter Bemærkninger om et smalt Prismes Bøjning ved Tryk, S. (32).
- Prisopgaver* udsættes S. (27)—(31), besvares S. (14)—(23).
- Pro Fauna et Flora Fennica*, dette Selskab i Helsingfors indtræder i Bytteforbindelse med Selskabet, S. (32).
- Prytz, Kr.*, Cand. mag., indsender en Afhandling om Lysets Brydning i Damp og tilsvarende Vædske, S. (51).
- Præsidenten* forelægger et Andragende om Udgivelsen af Angers-Fragmentet af Saxo Grammaticus, S. (35)—(36), lykønskes af Selskabet ved sit Jubilæum, S. (49)—(51).
- Redaktøren* fremlægger Oversigterne, S. (32), (39), Skrifterne, S. (44); er Medlem af Komiteen om Forsyning af ældre Bind af Skrifterne med nye Tavler, S. (44).
- Regestakommisionen* afgiver Beretning, S. (23)—(26), (35), (59).
- Reinhardt*, Prof., er Medlem af Komiteen angaaende Kand. *Boas'* Andragende, S. (41); om Trykning af nye Tavler til ældre Bind af Skrifterne, S. (44); hans Afhandling om Hovedskallen af et Kæmpedovendyr trykt i Skrifterne, S. (44).
- Saxo Grammaticus*, Angers-Fragmentet af S. G. udgives, S. (35)—(36), (41).
- Schjellerup*, Prof., er Medlem af Komiteen angaaende en Afhandling af Kapt. *Mejer* om den kristelige Paaskeregning, S. (43)—(45).
- Sekretæren* overbringer Selskabets Lykønskning ved Gehejmraad *Madvigs* Jubilæum, S. (49)—(51); gjør opmærksom paa fremlagte Skrifter, S. (14), (42), (44), (49), (53); gjør forskellige Meddelelser, S. (42), (43); er Medlem af Komiteen om Forsyning af ældre Bind af Skrifterne med nye Tavler, S. (44).
- Sicilianske Spørgsmaal*, de saakaldte, et Foredrag herom af Prof. *Mehren*, S. (40), 123—177.
- Skulptur* i Danmark i Middelalderen, Prisopgave herom, S. (27).
- Steen, A.*, Prof., fremsætter Bemærkninger om et smalt Prismes Bøjning ved Tryk, S. (32); gjenvælges til Medlem af Kassekommisionen, S. (40); til Formand i denne, S. (42); fremlægger Budgettet, S. (53).

- Steenstrup*, Etatsr. Prof., forelægger Meddelelse om en Underkjæbe af et Jord- eller Steppe-Egern, S. (36); om nye Blæksprutteslægter, S. (42); om nye Bidrag fra Tørvemoserne til Landets forhistoriske Fauna, S. (52); er Medlem af Komiteen angaaende Kand. *Boas'* Andragende, S. (41), om Trykning af nye Tavler til ældre Bind af Skrifterne, S. (44).
- Steppe-Egern*, Meddelelse af Etatsraad *Steenstrup* om en Underkjæbe af et saadant, S. (36).
- Svovlmetallernes Dannelse*, thermochemiske Undersøgelser over Varmetoningen ved denne, af Prof. *J. Thomsen*, S. 29—40.
- Systematiske Fejl*, Prof. *Thiele* meddeler Bemærkninger om Anvendelse af mindste Kvadraters Methode i nogle Tilfælde, hvor en Komplikation af visse Slags uensartede Fejl vilde give Fejlene en «systematisk Karakter», S. (46).
- Thermochemiske Undersøgelser* over Varmetoningen ved Svovlmetallernes Dannelse, af Prof. *Jul. Thomsen*, S. 29—40.
- Thiele*, Th. N., Professor, optages til Medlem, S. (39), (58); er Medlem af Komiteen angaaende Kapt. *Mejers* Afhandling om den kristelige Paaske-regning, S. (43)—(45); meddeler Bemærkninger om Anvendelsen af mindste Kvadraters Methode i nogle Tilfælde, hvor en Komplikation af visse Slags uensartede Fejl vilde give Fejlene en «systematisk Karakter», S. (46).
- Thomsen*, J., Prof., meddeler thermochemiske Undersøgelser over Varmetoningen ved Svovlmetallernes Dannelse, S. 29—40; er Medlem af Komiteen angaaende Cand. mag. *O. T. Christensen's* Afhandling, S. (43), (52)—(53).
- Thomsen*, V., Docent, er Medlem af Komiteen angaaende Seminarielærer *Kalkars* Andragende, S. (40), (46)—(49).
- Thorsen*, P. G., Prof., er Medlem af Komiteen angaaende Seminarielærer *Kalkars* Andragende, S. (40), (46)—(49); andrager om Understøttelse til Udgivelse af andet Bind af sit Runeværk, S. (57).
- Tilnærmet Regning*, Prof. *Oppermann* gjør nogle Meddelelser herom, S. (13).
- Topsøe*, H., Dr., meddeler krystallografiske Undersøgelser over en Række Dobbelt-Platonitriter, S. 1—28.
- Tørvemoserne*, nye Bidrag fra disse til Landets forhistoriske Fauna meddeles af Prof. *J. Steenstrup*, S. (52).
- Ussing*, J. L., Prof. Dr., meddeler Bemærkninger over Koloniloven fra Osuna i Andalusien, S. (43); om antike Indskrifter, S. 178—194.
- Varmetoningen* ved Svovlmetallernes Dannelse, thermochemiske Undersøgelser herom af Prof. *J. Thomsen*, S. 29—40.
- Warming*, Eug., Docent, meddeler Bidrag til Cycadeernes Naturhistorie, S. 73—88; er Medlem af Komiteen til Bedømmelse af en Prisaafhandling om Melbyg og Glasbyg, S. (19).
- Verbalkritiske Problemer* i Ciceros Tale pro Cæcina, en Meddelelse herom af Konferentsraad *Madvig*, S. (17).
- Videnskabernes Selskab* udsætter Prisopgaver, S. (27)—(31), (49); de besvares S. (14)—(23).

- Videnskabernes Selskab* optager nye Medlemmer, S. (39), (58).
- dets historisk-filosofiske Klasse, S. (49), (57).
  - dets matematisk-naturvidenskabelige Klasse, S. (49).
  - dets Regnskabsoversigt for 1878, S. (37)—(38).
  - dets Budget for 1880, S. (54)—(57).
  - dets Skrifter, S. (59); nogle ældre Binds Forsyning med nye Tavler, S. (44).
  - dets Oversigt over dets Forhandlinger, S. (32), (39).
  - dets Ordbog, S. (32), (33)—(35).
  - dets Kassekommission, se *Kassekommissionen*.
  - Regesta-Kommission, S. (35).
  - dets Embedsmænd, se *Præsidenten, Sekretæren, Redaktøren, Kassereren*.
  - dets udenlandske Forbindelser, S. (41), (42), (43), (45), (49).
  - de af det understøttede Skrifter, S. (53).
  - Tilbageblik paa Selskabets Virksomhed, S. (58)—(59).
- Wimmer, L.*, Docent, er Medlem af Komiteen angaaende Seminarielærer *Kalkars* Andragende, S. (40), (46)—(49).
- Vindens Hastighed*, Undersøgelser om Bestemmelse af denne meddeles af Prof. *Colding*, S. (39).
- Zeuthen, H. G.*, Docent, giver Meddelelse om plane Kurver af fjerde Orden med to Dobbelpunkter, S. (32), 89—122; meddeler Exempler paa Uddedelse af geometriske Sætninger ved Slutning fra det specielle til det almindelige, S. (52).
-



(Bogliste til det K. D. Vid. Selsk. Oversigt f. 1879).

Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes  
Selskab indsendte og i dets Møder i Aaret  
1879 fremlagte Skrifter.

- 
- Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität Dorpat.*  
1. Meteor. Beobachtungen. Jahrg. XI. B. III. H. 1. Dorpat 1878.
- The Royal Astronomical Society, London.*  
2. Monthly Notices. V. XXXIX. Nr. 1. 1878.
- The Leeds Philosophical and Literary Society.*  
3. Fifty-eight Report. Leeds 1878.
- L'Observatoire Royal de Bruxelles.*  
4. Annales. Mai—Août 1878.
- La Direction de la Revue de Philologie, de Littérature et d'Histoire Anciennes, Librairie Klincksieck, 11 Rue de Lille, Paris.*  
5. Revue. T. II. 3<sup>e</sup> & 4<sup>e</sup> Livr. Paris 1878.
- La Société Géologique de France.*  
6. Bulletin. 3<sup>e</sup> S. T. V. Nr. 11. Paris 1877.
- La Société Botanique de France.*  
7. Bulletin. T. XXIV. 1877. Session extraord. de Corse. Paris.
- Der Verein für Naturkunde, Cassel.*  
8. Catalog der Bibliothek. Cassel 1875.  
9. Dr. Kessler. Die Lebensgeschichte der auf Ulmus camp. vorkommenden Aphiden-Arten. Cassel 1878.  
10. Uebersicht der bisher in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze. Cassel 1878.
- Der Verein Böhmischer Chemiker zu Prag.*  
11. Listy Chemické. 3die Aarg. H. 1—3. Prag 1878.
- La Società Geografica Italiana, Roma.*  
12. Bollettino. Ser. II. Vol. III. Fasc. 11. Roma 1878.  
13. Memorie. Vol. I. P. II. Roma 1878.

- The Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass.*  
 14. Annual Report. 1877—78. Cambridge 1878.
- The Post Office & Telegraph Department, Adelaide, South Australia.*  
 15. Observations. February—April 1878.
- Prof., Dr. Gustavus Hinrichs, Iowa City, Iowa.*  
 16. Iowa Weather Bulletin. August—Oct. 1878.
- Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer, Putbus.*  
 17. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 4. Heft 23—24. 1878.
- Mr. Émile Littré, de l'Académie Française, Selskabets Medlem, Paris.*  
 18. Dante, l'Enfer, mis en vieux langage François et en vers par É. Littré. Paris 1879.
- Mr. Félix Plateau, Professeur à l'Université de Gand.*  
 19. Communication préliminaire sur les mouvements et l'innervation de l'organe central de la circulation chez les animaux articulés; par F. Plateau (Extr. Bull. Acad. Brux.). Bruxelles 1878.
- Mr. Xavier Raspail, 14 Rue du Temple, Paris.*  
 20. Mémoire sur les premiers états de l'Hépiale Louvette. Par X. Raspail. Paris 1875.  
 21. Histoire naturelle des Merles. Par X. Raspail. Paris 1878.
- The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*  
 22. Iron. Nos. 310—312.
- Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*  
 23. Astronomische Nachrichten. Nr. 2233, Titel & Register.
- Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*  
 24. Maanedsoversigt. Novemb. 1878.
- Museet i Tromsø.*  
 25. Tromsø Museums Aarshefter. I. Tromsø 1878.
- Byrån för Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm.*  
 26. Sveriges geologiska Undersökning. Kartbladen 63—67 (Brefven, Gottenvik, Landsort, Källskären, Herrevadskloster). Stockholm 1878.  
 27. Malmfyndigheter inom Gellivare och Jukkasjärvi socknar af Norrbottens län. Stockholm 1877. 4to.  
 28. A. G. Nathorst. Om Floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. 1sta häftet. Stockholm 1878. 4to.  
 29. E. Svedmark. Halle- och Hunnebergs trapp. Stockholm 1878.  
 30. G. Linnarson. De paleozoiska bildningarna vid Humlenäs i Småland. (Særtryk).  
 31. O. Torrel. On the causes of the glacial phenomena in the north eastern portion of North America. (Særtryk.)
- The Geological Society of London.*  
 32. Quarterly Journal. Vol XXXIV. P. 4. Nr. 136. London 1878.  
 33. List of the Society. November 1878.
- The Scottish Meteorological Society, Edinburgh.*  
 34. Journal. New Series. Nos LV—LVI.



*L'Observatoire Royal de Bruxelles.*

35. Annales. Février 1878.

*Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig.*

36. Vierteljahrsschrift. 13 Jahrg. 3 H. Leipzig 1878.

*La Società Geografica Italiana, Roma.*

37. Bollettino. Ser. II. Vol. III. Fasc. 12. Roma 1878.

*Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.*

38. Het Genootschap gedurende de eerste eeuw van zijn bestaan 1778—1878. Gedenkboek. Deel I. Batavia 1878. 4to.

39. Notulen. D. XVI. 1878. Nr. 1 &amp; 2. Batavia 1878.

40. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. D. XXV. Afl. 1. Batavia 1878.

*Mr. Ad. Labitte, Libraire de la Bibliothèque Nationale, 4 rue de Lille, Paris.*

41. Catalogue des livres orientaux et autres composant la bibliothèque de feu M. Garcin de Tassy, suivi du catalogue des manuscrits. Paris 1879.

*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

42. Iron. Nos. 261, 262, 298, 313, 314.

*Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*

43. Astronomische Nachrichten. Nr. 2234—36.

*Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*

44. Bulletin météorologique. Décembre 1878.

*Norges geografiske Opmaaling (Generalstabens topografiske Afdeling), Kristiania.*

45. Historisk Beretning om Norges geografiske Opmaaling (1773—1876). Af C. M. de Seue. Kristiania 1878.

46. Geologisk Oversigtskart over det sydlige Norge. — Generalkart V., Nordre Bergenhus Amt N. V., Tromsø Amt N. V. — Topografisk Kart 46 B og 46 D. — Geologisk Kart 9 D og 14 B. — Specialkart over den norske Kyst B. 33 og ny Række Nr. 1.

47. Aarvog for Handelsmarinen. 1876, II; 1877; 1878, I. Kristiania.

*The Royal Astronomical Society, London.*

48. Monthly Notices. Vol. XXXIX. Nr. 2. Dec. 1878.

*The Royal Irish Academy, Dublin.*

49. Proceedings. Ser. II. Vol. III. Nr. 2. Dublin 1878.

50. Transactions. Vol. XXVI. Science. Nr. XVII. Dublin 1878. 4to.

*Le Ministère de l'Instruction Publique, Paris.*

51. Revue des Sociétés Savantes des Départements. Série VI. T. III &amp; IV. 1876. Paris 1876—77.

52. Bibliographie des Sociétés Savantes. 1<sup>e</sup> Partie. Départements. (Extr. de la Revue. T. VI). Paris 1878. (2 Expl.).*Le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Paris.*

53. Catalogue raisonné des collections exposées à l'exposition universelle par l'administration des forêts. Paris 1878.

54. Catalogue des végétaux ligneux existant sur le domaine forestier des Barres-Vilmorin (Loiret). Paris 1878.

55. A. Raimondi. Minéraux du Pérou. Traduit par M. Martinet. Paris 1878.

*La Société Linnéenne de Bordeaux.*

56. Actes. Vol. XXXI; Livr. 6 & Comptes-rendus. Vol. XXXII; Livr. 1 & 2. Bordeaux 1877—78.

*L'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.*

57. Mémoires. 1878. Caen 1878.

*L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier.*

58. Mémoires de la section de médecine. T. V. Fasc. 1. Montpellier 1877. 4to.

*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin.*

59. Monatsbericht. Sept. & October 1878. Berlin 1879.

*Der Verein für Bremische Geschichte und Alterthümer, Bremen.*

60. Bremisches Jahrbuch. B. X. Bremen 1878.

*Der naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald.*

61. Mittheilungen. Jahrg. X. Berlin 1878.

*Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft zu Leipzig.*

62. Preisschriften. Nr. XXI. Dr. Pöhlmann, die Wirthschaftspolitik der Florentiner Renaissance und das Princip der Verkehrsfreiheit. Leipzig 1878.

*Die Kön. bayerische Akademie der Wissenschaften zu München.*

63. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1878. B. II. H. 1. — Mathem.-phys. Classe. 1878. H. 4. München 1878.
64. Catalogus codicum latinorum Bibliothecæ Regiæ Monacensis. T. II; Pars 3. Monachii MDCCCLXXVIII.

*Die physikalisch-medicinische Gesellschaft in Würzburg.*

65. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. XIII. H. 1—2. Würzburg 1879.

*Die Kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

66. Sitzungsberichte. Phil.-Hist. Classe. B. LXXXVIII, H. 1—3; B. LXXXIX, H. 1 & 2; Register zu den Bänden 71—80. — Mathem.-Naturw. Classe. B. LXXVI. Abtheil. I, H. 1—5; Abth. II, H. 2—5; Abth. III, H. 1—5. B. LXXVII. Abth. I, H. 1—4; Abth. II, H. 1—3. Wien 1878.
67. Denkschriften. Phil.-Hist. Classe. B. XXVII. — Math.-Naturw. Classe, B. XXXV & XXXVIII. Wien 1878. 4to.
68. Almanach 1878. Wien 1878.
69. Archiv für österreichische Geschichte. B. LVI, H. 2; B. LVII, H. 1. Wien 1878.

*Die Kais.-Kön. Geografische Gesellschaft in Wien.*

70. Mittheilungen. 1877. B. XX. Wien 1877.

*Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.*

71. Atti. Ser. 5<sup>a</sup>. T. III. Disp. 8—10. T. IV. Disp. 1—9. Venezia 1876—78.
72. Temi di Premio. 1878.

*Hr. Hans H. Reusch, cand. real., Kristiania.*

73. Naturen. 1879. Nr. 1.

*Mr. G. M. Whipple, Superintendent of the Kew Observatory.*

74. G. M. Whipple. On the Comparison of the Standard Barometers of the R. Observatory, Greenwich, and the Kew Observatory (Proc. Royal Society Nr. 185). — On the relative Duration of Sunshine at the R. Obs. Greenwich and at the Kew Observatory. (Quart. Journ. Meteor. Soc. 1878).

75. Report of the Kew Committee. 1878.

*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

76. Iron. Nos. 315—316.

*Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*

77. Astronomische Nachrichten. Nr. 2237—2238.

*Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*

78. Maanedsoversigt. December 1878.

*L'Observatoire Royal de Bruxelles.*

79. Annales. Mars & Septembre 1878.

*La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.*

80. Compte-Rendu. Série II. Nos. 58—59.

*La Société Botanique de France, Paris.*

81. Bulletin. T. XXIV. 1877. Comptes Rendus. 3. T. XXV. 1878. Revue Bibliographique. B-C. Paris.

*Der Verein Böhmischer Chemiker zu Prag.*

82. Listy Chemické. 3die Aarg. Nr. 4. 1879. Kritická Příloha. Nr. 1. 1879. Prag.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

83. Atti. Anno CCLXXVI. Serie terza. Transunti. Vol. III. Fasc. 1 & 2. Roma 1879. 4to.

*La Società Geografica Italiana, Roma.*

84. Bollettino. Serie II. Vol. IV. Fasc. 1. Roma 1879.

*La Direction Générale des Travaux Géodésiques et Géologiques, Lisboa.*

85. Carta Geologica de Portugal. 1876.

*Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.*

86. Bijdrage tot de kennis der weersgesteldheid ter kuste van Atjeh door P. A. Bergsma en L. Backer Overbeek. Batavia 1877. 4to.

*M. Léopold Delisle, Membre de l'Institut, Selskabets Medlem, Paris.*

87. L. Delisle. Notice sur un manuscrit de Lyon renfermant une ancienne version latine inédite de trois livres du Pentateuque. (Extr. Bibl. École des Chartes T. XXXIX). Paris 1879. Folio.

*Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer, Putbus.*

88. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 5. Heft 1—2. 1879.

*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

89. Iron. Nos 317—18.

*Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*

90. Astronomische Nachrichten. Nr. 2239—42.

*Kongl. Vetenskaps Akademien i Stockholm.*

91. Öfversigt. 1878. Nr. 6—8. Stockholm 1878.

- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.*  
92. Bulletin. T. XXV. Nr. 3. St.-Petersbourg 1879. 4to.
- L'Observatoire Central Nicolas, St.-Petersbourg.*  
93. Observations de Poulkova. Par O. Struve. Vol. IX. St.-Petersbourg 1878. 4to.
94. Jahresbericht 1878. St. Petersburg 1878.
- The Royal Astronomical Society, London.*  
95. Monthly Notices. V. XXXIX. Nr. 3. January 1879.
- The Meteorological Office, London.*  
96. Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the period of ten months, ending March 1878. London 1878.
- La Société Géologique de France, Paris.*  
97. Bulletin. 3<sup>e</sup> S. T. VII. Nr. 1. Paris 1879.
- Die Physikalisch-Medicinische Societät zu Erlangen.*  
98. Sitzungsberichte. Heft 10. Erlangen 1878.
- Die Kön. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*  
99. Abhandlungen. Vol. XXIII. 1878. Göttingen 1878. 4to.
100. Nachrichten. 1878. Göttingen 1878.
- Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.*  
101. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XII, S. 315—324. XIII, Heft 4. Leipzig 1878.
- Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma.*  
102. Bollettino 1878. Nr. 11 & 12. Roma 1878.
- La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata, Firenze.*  
103. Archivio. Vol. VIII. Fasc. 3, 4. Firenze 1878.
- Dr. Anton Dohrn, Director der zoologischen Station zu Neapel.*  
104. Mittheilungen. B. I. H. 2. Leipzig 1879.
- La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa.*  
105. Processi verbali. 1879. Pag. XXXIX—LXIV.
- The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.*  
106. Annual Report. 1878. Cambridge 1879.
- Mr. Clarence J. Blake, M. D., New York.*  
107. The American Journal of Otology. Vol. I. Nr. 1. New York 1879.
- Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer, Putbus.*  
108. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 5. Heft 3—4. 1879.
- Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*  
109. Astronomische Nachrichten. Nr. 2243—44.
- Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*  
110. Bulletin météorologique. Janvier 1879. Titelblade til 1878 og 1879.
- The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*  
111. Iron. Nos. 319—320.
- The Geological Society of London.*  
112. Quarterly Journal. V. XXXIII. P. 1. No. 129. London 1877.
- La Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux.*  
113. Mémoires. T. III. 1<sup>er</sup> Cahier. Bordeaux 1878.

*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin.*

114. Monatsbericht. November 1878. Berlin 1879.

*Die Jenaische Gesellschaft für Medicin und Naturwissenschaft, Jena.*

115. Sitzungsberichte. 1878. Jena 1879.

*Der Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach a. M.*

116. 17<sup>r</sup> und 18<sup>r</sup> Bericht des Vereins. Offenbach a. M. 1878.

*Die k. k. geologische Reichsanstalt, Wien.*

117. Jahrbuch 1876. B. XXVI. Nr. 1. — 1878. B. XXVIII. Nr. 4. Wien 1876—78.

118. Verhandlungen. Nr. 14—18. 1878

*Die anthropologische Gesellschaft in Wien.*

119. Mittheilungen. B. VIII. Nr. 10—12. 1879.

*La Società Geografica Italiana, Roma.*

120. Bollettino. Ser. II. Vol. IV. Fasc. 2. Roma 1879.

*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

121. Atti. V. XIV. Disp. I. Torino 1878.

*M. Charles Hermite, Professeur à l'École Polytechnique, Selsk. udl. Medlem, Paris.*

122. Ch. Hermite. Sur l'intégrale  $\int_0^1 \frac{z^{a-1} - z^{-a}}{1-z} dz$ . 1878. (Extr. Atti R. Accad. Torino. V. XIV).

*Mr. B. G. Jenkins, of the Inner Temple, Dulwich College, London.*

123. B. G. Jenkins. Terrestrial Magnetism. 1879. (Autografi).

*Mr. James Prescott Joule, President of the Literary and Philosophical Society of Manchester, Selsk. udl. Medlem.*

124. New determination of the mechanical equivalent of heat. By J. P. Joule. (Sep. Phil. Trans. Royal Soc. II. 1878). 4to.

*Mr. Émile Littré, de l'Académie Française, Selsk. udenl. Medlem, Paris.*

125. Conservation, révolution et positivisme. Par É. Littré. Deuxième édition. Paris 1879.

*Hr. H. F. Weber i Zürich.*

126. Untersuchungen über das Elementargesetz der Hydrodiffusion von H. F. Weber. (Separ. Vierteljsch. Zürich. Naturf. Ges.). Zürich 1879.

*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

127. Iron. Nos. 321—322.

*Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*

128. Astronomische Nachrichten. Nr. 2245—48.

*Det Danske Meteorologiske Institut, Kjöbenhavn.*

129. Maanedsoversigt. Januar 1879.

*Det Kongelige Norske Universitet i Kristiania.*

130. Le Royaume de Norvège et le peuple Norvégien. Rapport à l'Exposition Universelle de 1878. Par O.-J. Broch. Christiania 1878.

131. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. B. XXIV. H. 3. Christiania 1878.

132. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. B. III. H. 3. Kristiania 1878.

133. On Magnets. By O. A. L. Pihl. Christiania 1878.

134. Om Poncelet's Betydning for Geometrien. Af Elling Holst. Christiania 1878.
135. Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1876. Christiania 1878. 4to.
136. Tromsø Museums Aarshefter. I. Tromsø 1878.
- Le Jardin Impérial de Botanique à St.-Pétersbourg.*
137. Acta. T. V. Fasc. 2. St.-Pétersbourg 1878.
138. Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum. Fasc. VI. Auctore E. Regel. Petropoli 1878.
- L'Observatoire Physique Central de Russie à St.-Pétersbourg.*
139. Annalen. Jahrgang 1877. St. Petersburg 1878. 4to.
140. Repertorium für Meteorologie. B. VI. H. 1. St. Petersburg 1878. 4to.
- La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*
141. Bulletin. Année 1878. N° 3. Moscou 1878.
- The Royal Astronomical Society, London.*
142. Monthly Notices. V. XXXIX. N° 4. February 1879.
- De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.*
143. Verhandelingen. Afd. Natuurkunde. Deel XVIII. Amsterdam 1879. 4to.
144. Verslagen en Mededeelingen. Afd. Letterkunde. 2<sup>de</sup> Reeks. D. VII. — Afd. Natuurkunde. 2<sup>de</sup> Reeks. D. XII—XIII. Amsterdam 1878.
145. Jaarboek voor 1877. Amsterdam.
146. Processen-Verbaal. Afd. Natuurkunde. Mei 1877 — April 1878.
147. Idyllia aliaque poemata. Amstelodami 1878.
- Het Koninklijk Nederlandsch Ministerie van Binnenlandsche Zaken, s'Gravenhage.*
148. Flora Batava. Afl. 243—244. Leyden. 4to.
149. Pinacographia door S. C. Snellen van Vollenhoven. Part VII. Afl. 7. s'Gravenhage 1878. 4to.
- La Société Botanique de France, Paris.*
150. Bulletin. T. XXIV. 1877. Tables alphabétiques. Paris 1877.
- La Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève.*
151. Rapport du Président. 1877—78. 4to.
- Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin.*
152. Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Band I. Berlin 1879.
153. Monatsbericht. December 1878. Berlin 1879.
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a. d. S.*
154. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. 3<sup>te</sup> Folge. 1878. B. III. Berlin 1878.
- Der Verein Böhmischer Chemiker zu Prag.*
155. Listy Chemické. 3<sup>die</sup> Aarg. N° 5. Prag 1879.
- La Società Adriatica di Scienze naturali, Trieste.*
156. Bollettino. Vol. IV. N° 2. Trieste 1879.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
157. Atti. Anno CCLXXVI. Serie terza. Transunti. Vol. III. Fasc. 3. Roma 1879. 4to.

*La Reale Accademia della Crusca, Firenze.*

158. Vocabolario. V<sup>ta</sup> Impressione. Vol. III. Fasc. 4. Firenze 1878. 4to.

*La Società Entomologica Italiana, Firenze.*

159. Bullettino. Anno X. Trimestre 4. Firenze 1878.

160. Resoconti. 1878. Pag. 19—34.

161. Catalogo della collezione di insetti Italiani del R. Museo di Firenze. Coleotteri. Serie 2. Firenze 1879.

*The American Geographical Society, New York.*

162. Bulletin. 1878. N<sup>os</sup> 3—4. New York 1878.

*Mr. M. E. Chevreul, Doyen des Étudiants de France, Selsk. udl. Medl., Paris.*

163. M. E. Chevreul. Résumé d'une histoire de la matière depuis les philosophes Grecs jusqu'à Lavoisier inclusivement. (Extr. Mém. Acad. Sciences. XXXIX). Paris 1878. 4to.

*Professor D. Bierens de Haan, Selskabets udenlandske Medlem, i Leyden.*

164. D. Bierens de Haan. Notice sur un pamphlet mathématique hollandais: Brill voor de Amsterdamsche belachelijke geometristen (1663). (Extr. Bull. Bibl. e di Storia d. Scienze Matem. e Fisiche. XI). Roma 1878. 4to.

165. — Iets over Zamenstelling van differentiaalvergelijkingen uit eene aangenomen integraalvergelijking. (Natuurk. Verh. K. Akad. XVIII). Amsterdam 1878. 4to.

166. — Over het differentieeren van eenige elliptische integralen naar den modulus of eene functie daarvan. (Nat. V. K. Akad. XVIII). Amsterdam 1878. 4to.

167. — Bijdragen tot de theorie der bepaalde integralen. N<sup>o</sup> XIV. (Versl. K. Ak., Afd. Natuurk. 2 R. XII). Amsterdam 1878.

168. — Iets over Dobbelen. (Versl. K. Ak., Afd. Nat. 2 R. XII). Amsterdam 1878.

169. — Iets over de «Theorie des fonctions de variables imaginaires. Par M. Maximilien Marie». (Nieuw Archief).

*Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer, Putbus.*

170. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 5. Heft 5—6. 1879.

*Hr. Hans H. Reusch, cand. real., Kristiania.*

171. Naturen. Febr. 1879.

*Die Königl. Sternwarte bei Kiel.*

172. Astronomische Nachrichten. Nr. 2249—50.

*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

173. Iron. Nos. 323—324.

*Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*

174. Bulletin météorologique. Février 1879.

175. Maanedsoversigt. Februar 1879.

*Generalstabens topografiske Afdeling, ved dens Chef Oberst Lorenzen, Kjøbenhavn.*

176. Atlasbladene Kollemorten, Nim og Ulborg i 1 : 40,000.

*Det philologisk-historiske Samfund, Kjøbenhavn.*

177. Udsigt over Samfundets Virksomhed 1860—74, 1874—76, 1876—78.

*Kongl. Vetenskaps Akademien i Stockholm.*

178. Öfversigt. 1878. Nr. 9—10. Stockholm 1879.

*The British Association for the Advancement of Science, London.*179. Report of the 47<sup>th</sup> Meeting, held at Plymouth 1877. London 1878.*The Meteorological Office, London.*

180. Quarterly Weather Report. Part IV; 1875. London 1879. 4to.

181. Report of the first International Meteorological Congress at Vienna. London 1878.

*Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut, Utrecht.*

182. Rapport du Comité Permanent du Premier Congrès Météorologique de Vienne. Réunion d'Utrecht, 1878. Utrecht 1879. Folio.

183. Rapport sur la question 19 du programme pour le Congrès Météorologique de Rome. Par M. J. Violle. Utrecht 1879. Folio.

*L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.*184. Bulletins. 2<sup>me</sup> Série. T. XLII—XLV. 1876—78. Bruxelles 1876—78.

185. Mémoires. T. XLII. Bruxelles 1878. 4to.

186. Annuaire 1877—79. Bruxelles 1877—79.

187. Mémoires couronnés. T. XXVII—XXVIII. Bruxelles 1877—78.

188. Mémoires couronnés. T. XXXIX (2<sup>e</sup> Partie)—XLI. Bruxelles 1876—79. 4to.189. Biographie Nationale. T. VI. 1<sup>ère</sup> Partie. Bruxelles 1877.

190. Ly Myreur des Histors, Chronique de Jean des Preis dit d'Outremeuse, publiée par S. Bormans. T. IV. Bruxelles 1877. 4to.

191. La Bibliothèque Nationale, à Paris. Notices et extraits des manuscrits. Par M. Gachard. T. II. Bruxelles 1877. 4to.

192. Correspondance du Cardinal de Granvelle, 1565—1586, publiée par M. Edm. Pouillet. Bruxelles 1877. 4to.

193. Table chronologique des chartes et diplômes imprimés concernant l'histoire de la Belgique, par A. Wauters. T. V. (1251—79). Bruxelles 1877. 4to.

194. Tables de logarithmes à 12 décimales, jusqu'à 434 milliards, avec preuves, par A. Namur, précédées d'une introduction théorique par P. Mansion. Bruxelles 1877.

*L'Observatoire Royal de Bruxelles.*

195. Annales. Avril—Juillet 1878. Janvier 1879.

*La Société Géologique de France.*196. Bulletin. 3<sup>e</sup> S. T. VI. Nr. 5. Paris 1879.*La Società Geografica Italiana, Roma.*

197. Bollettino. Ser. II. Vol. IV. Fasc. 3. Roma 1879.

198. Memorie. Vol. I. Parte 3. Roma 1878.

*Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma.*199. Bollettino 1879. N<sup>o</sup> 1 & 2. Roma 1879.*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

200. Atti. V. XIV. Disp. 2. Torino 1879.



*Observatorio del Real Colegio de Belen, Habana.*

201. Apuntes relativos á los huracanes de las Antillas en Setiembre y Octubre de 1875 y 76. Por Benito Viñes. Habana 1878.

*Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.*

202. Verslag der viering van het honderdjarig bestaan van het Genootschap. Batavia 1878. 4to.

*Professor Dr. C. A. Bjerknes, Kristiania.*

203. Hydro-électricité et Hydromagnétisme; résultats analytiques et expérimentaux. Par M. Bjerknes. (Extr. Compt. Rend. Acad. Sciences). 1879. 4to.

*Mr. A. L. Donnadieu, Professeur à l'Université Catholique de Lyon.*

204. Organisation du service de la zoologie à la faculté libre des sciences de Lyon. Par A. L. Donnadieu. (Extr. du Contemporain). Paris 1879.

*Alexander M. Ross, Kt., Doctor of Medicine, Montreal, Canada.*

205. Catalogue of mammals, birds, reptiles, and fishes, of the dominion of Canada. Montreal 1878.

*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

206. Iron. Nos 325—326.

*Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*

207. Astronomische Nachrichten. Nr. 2251—52.

*The Royal Astronomical Society, London.*

208. Monthly Notices. Vol. XXXIX. Nr. 5. March 1879.

*La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.*

209. Compte-Rendu. Série II. Nos 60—62.

*La Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Lausanne.*

210. Bulletin. 2<sup>e</sup> S. Vol. XVI. No 81. Lausanne 1879.

*Der naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz.*

211. Mittheilungen. Jahrg. 1878. Graz 1879.

*Der Verein Böhmischer Chemiker zu Prag.*

212. Listy Chemické. 3die Aarg. No 6. 1879. Prag.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

213. Atti. Anno CCLXXVI. Serie terza. Transunti. Vol. III. Fasc. 4. Roma 1879. 4to.

*La Società Malacologica Italiana, Pisa.*

214. Bullettino. Vol. III, Fogli 10 e 11; IV, F. 7—14; V, F. 1—3. Pisa 1878—79.

*La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa.*

215. Processi verbali. 1879. Pag. LXV—LXXXVIII.

*Le Musée Zoologique d'Athènes.*

216. (Exposition Universelle de Paris en 1878). La Faune de Grèce. Par Th. de Heldreich. Première Partie. Animaux Vertébrés. Athènes 1878.

*The Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass.*

217. Bulletin. Vol. V. No 8 & 9. Cambridge 1878.

- The Minnesota Historical Society, St. Paul, Minn.*  
218. Annual Report. 1878. Minneapolis 1879.
- Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer, Putbus.*  
219. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 5. Heft. 7—8. 1879.
- Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*  
220. Bulletin météorologique. Mars 1879.  
221. Maanedsoversigt. Marts 1879.
- The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*  
222. Iron. N<sup>o</sup> 327.
- Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*  
223. Astronomische Nachrichten. Nr. 2253—54.
- Direktionen for Bergens Museum.*  
224. Turbellarier ved Norges Vestkyst. Af Olaf S. Jensen. Bergen 1878. 4to.
- The Royal Astronomical Society, London.*  
225. Monthly Notices. Vol. XXXIX. N<sup>o</sup> 6. April 1879.
- The Literary and Philosophical Society of Liverpool.*  
226. Proceedings. Vol. XXXII. 1877—78. Liverpool 1878.
- The Royal Physical Society, Edinburgh.*  
227. Proceedings. Vol. IV. Sessions 1876—78. Edinburgh 1878.
- The Royal Society of Edinburgh.*  
228. Proceedings. Vol. IX. N<sup>o</sup> 100. 1877—78. Edinburgh 1878.  
229. Transactions. Vol. XXVIII. Part. 2. 1877—78. 4to.
- The Royal Geological Society of Ireland, Dublin.*  
230. Journal. Vol. XV. Part I. 1877—78. Edinburgh 1878.
- Het Genootschap te Amsterdam: «Een onvermoeide Arbeid Komt Alles te Boven».*  
231. Feest-gave van het Genootschap, ter gelegenheid der viering van zijn honderdjarig bestaan. Haarlem 1879. Folio.
- L'Observatoire Royal de Bruxelles.*  
232. Annales. Août—Décembre 1878. — Février—Mars 1879.
- La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.*  
233. Annales. T. XXI. Bruxelles 1878.
- La Société Géologique de France, Paris.*  
234. Bulletin. 3<sup>e</sup> S. T. V, N<sup>o</sup> 12. T. VII, N<sup>o</sup> 2. Paris 1879.
- Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin.*  
235. Monatsbericht. Januar—Februar 1879. Berlin 1879.
- Der naturwissenschaftliche Verein zu Bremen.*  
236. Abhandlungen. Bd. VI. H. I. Bremen 1879.
- Der Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg.*  
237. Verhandlungen. B. III. Hamburg 1878.
- Die Jenaische Gesellschaft für Medicin und Naturwissenschaft, Jena.*  
238. Zeitschrift. B. XIII. H. I. Jena 1879.  
239. Denkschriften. B. II. H. 3. Jena 1879. 4to.
- Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig.*  
240. Vierteljahrsschrift. 14 Jahrg. 1 & 2 II. Leipzig 1879.

*Die kön. bayerische Akademie der Wissenschaften zu München.*

241. Abhandlungen der philos.-philologischen Classe. B. XIV, Abth. 3. — Hist. Classe. B. XIV. Abth. 2. München 1878. 4to.  
 242. Sitzungsberichte der phil.-philol. & historischen Classe. 1878. B. II. H. 2. München 1878.  
 243. Ad. Baeyer. Ueber die chemische Synthese. Festrede. München 1878. 4to.

*Der Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben.*

244. Vierteljahrshefte für Württembergische Geschichte und Alterthumskunde. Jahrg. I. 1878. Stuttgart 1878. 4to.

*Die physikalisch-medicinische Gesellschaft in Würzburg.*

245. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. XIII. H. 3—4. Würzburg 1879.

*Die k.-k. zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

246. Verhandlungen. 1878. B. XXVIII. Wien 1879.

*Die k. k. geologische Reichsanstalt, Wien.*

247. Jahrbuch 1879. B. XXIX. Nr. 1. Wien 1879. 4to.  
 248. Verhandlungen. Nr. 1—6. 1879. 4to.

*Die anthropologische Gesellschaft in Wien.*

249. Mittheilungen. B. IX. Nr. 1—3. 1879.

*Die K. K. Sternwarte zu Prag.*

250. Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen, 1878. Herausgegeben von C. Hornstein. Prag 1879. 4to.

*Der Verein Böhmischer Chemiker zu Prag.*

251. Listy Chemické. 3die Aarg. N<sup>o</sup> 7—8. 1879. Prag.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

252. Atti. Anno CCLXXVI. Serie terza. Transunti. Vol. III. Fasc. 5. Roma 1879. 4to.

*Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma*

253. Bollettino. 1879. N<sup>o</sup> 3 & 4. Roma 1879.

*La Società Geografica Italiana, Roma.*

254. Bollettino. Ser. II. Vol. IV. Fasc. 4. Roma 1879.

*La Società Italiana di Antropologia, Etimologia e Psicologia comparata, Firenze.*

255. Archivio. Vol. IX. Fasc. 1. Firenze 1879.

*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

256. Atti. V. XIV. Disp. 3. Torino 1879.  
 257. Memorie. Serie seconda. T. XXX. Torino 1878. 4to.

*The Ohio State Agricultural Society, Columbus, Ohio.*

258. Zweiunddreißigster Jahresbericht. 1877. Columbus 1878.

*The American Geographical Society, New York.*

259. Journal. Vol. VII & VIII. New York 1878.

*The New York Academy of Sciences, New York.*

260. Annals. Vol. I. N<sup>os</sup> 1—4. New York 1877.

*The Lyceum of Natural History, New York.*

261. Annals. Vol. XI. N<sup>os</sup> 9—12. New York 1877.

*The Academy of Natural Sciences of Philadelphia.*

262. Proceedings. 1878. Philadelphia 1878—79.

*The American Philosophical Society, Philadelphia.*

263. Proceedings. Vol. XVIII. N<sup>o</sup> 102. July—December 1878.

*The Smithsonian Institution, Washington.*

264. Annual Report. 1877. Washington 1878.

265. Smithsonian Miscellaneous Collections. Voll. XIII—XV. Washington 1878.

*U. S. Naval Observatory, Washington.*

266. Researches on the motion of the moon, by Simon Newcomb, Prof., U. S. Navy. Part I. Washington 1878. 4to.

*The Superintendent of the United States Coast Survey, Washington.*

267. Report. 1875. Washington 1878. 4to.

*The Commissioner of Agriculture, Washington.*

268. Report. 1877. Washington 1878.

*U. S. Geological and Geographical Society, F. V. Hayden, U. S. Geologist, Washington.*

269. Tenth Annual Report. Washington 1878.

270. Birds of the Colorado Valley, by Elliott Coues. Part I. Washington 1878.

271. Bulletin. Vol. IV. N<sup>o</sup> 4. Washington 1878.

*La Sociedad Mexicana de Historia Natural, México.*

272. La Naturaleza. T. III. Entregas 16—21. T. IV. Entr. 1—11. México 1875—78. 4to.

*La Sociedad «Andrés del Río», México.*

273. Boletín. T. I. Num. 1. México 1878.

*La Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana, México.*

274. Boletín. Tercera época. T. IV. N<sup>o</sup> 4 y 5. México 1879.

*Mr. Clarence J. Blake, M. D., Hotel Berkeley, Boston.*

275. C. J. Blake. The Use of the Membrana Tympani as a Phonautograph and Logograph. Reprinted from the Archives of Ophthalm. and Otolology. V. 1. VII. 2—4. New York 1876—79.

276. — Sound and the Telephone.

277. The American Journal of Otolology. Vol. I. N<sup>o</sup> 2. New York 1879.

*A. C. Burnell, District and Seniors Judge, Selsk. udl. Medlem, Tanjore, India.*

278. A. C. Burnell. Elements of South-Indian Palæography. Second edition. London 1878. 4to.

*Professors James D. Dana, B. Silliman, and E. S. Dana, New Haven, Conn.*

279. The American Journal. Vol. XVI, N<sup>os</sup> 93—96; XVII, N<sup>os</sup> 97—100. New Haven 1878—79.

*Mr. Léopold Delisle, de l'Institut, Selsk. udl. Medlem, Paris.*

280. L. Delisle. Les Bibles de Théodulfe. (Extr. Bibl. École des Chartes. T. XL). Paris 1879.

- A. E. Foote, M. D., Professor, 1223 Belmont Avenue, Philadelphia.*
281. The Naturalists' Agency Catalogue. Part I. Minerals. Philadelphia 1876. — Samt nogle Numre af The Naturalist's Leisure Hour and Monthly Bulletin.
- Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer, Putbus.*
282. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 5. Heft 9—10. 1879.
- Mr. A. Preudhomme de Borre, Bruxelles.*
283. Preudhomme de Borre. Quelques conseils aux chasseurs d'insectes. — Note sur des difformités observées chez l'Abax ovalis et le Geotrupes sylvaticus. (Extr. Comptes-rendus Soc. Entomol. Belg. 1878).
- Mr. Bernard Quaritch, 15 Piccadilly, London.*
284. Forskjellige Bogkataloger.
- Hr. cand. real. Hans H. Reusch, Kristiania.*
285. Naturen. Marts—Mai 1879.
- Nicolas Saenz, Profesor en Ciencias Naturales en la Universidad Nacional, Bogotá.*
286. Contribuciones al estudio geognostico de una seccion de la Cordillera oriental. Bogotá 1878. 4to.
- Professor J. C. Schiödte, Selskabets Medlem.*
287. Efterskrift om Øjestillingens Udvikling hos Flynderflskene af J. C. Schiödte. Særtryk af Naturh. Tidsskr. 3 R. XI. B. 1878.
- Mrs. Trübner & Co., 57 & 59 Ludgate Hill London.*
288. Forskjellige Bogkataloger.
- The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*
289. Iron. Nos 329—334.
- Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*
290. Astronomische Nachrichten. Nr. 2255—60. Titel og Register til B. XCIV.
- Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*
291. Bulletin météorologique. Avril 1879.
292. Maanedsoversigt. April 1879.
- Karolinska Medico-Kirurgiska Institutet, Stockholm.*
293. Skrifter tillegnede Universitetet i Kjøbenhavn vid dess fyrhundra-års fest. Stockholm 1879.
- Kongl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälle, Göteborg.*
294. Handlingar. Ny Tidsföljd. 15de & 16de Häftet. Göteborg 1875—78.
- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.*
295. Mémoires. T. XXVI. Nos 5—11. St.-Petersbourg 1878—79. 4to.
- La Société Imp. des Naturalistes de Moscou.*
296. Bulletin. Année 1878. No 4. Moscou 1879.
- Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors.*
297. Öfersigt. Vol. XVIII—XX. 1875—78. Helsingfors 1876—78.
298. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Vol. XX, XXV—XXXI. Helsingfors 1876—79.
299. Observations météorologiques. 1874—76. Helsingfors 1876—78.

300. Otto E. A. Hjelt. Carl von Linné som läkare. Helsingfors 1877.  
*The Meteorological Office, London.*
301. Contributions to our knowledge of the meteorology of the arctic regions.  
Part I. London 1879. 4to.  
*The Royal Astronomical Society, London.*
302. Monthly Notices. Vol. XXXIX. N<sup>o</sup> 7. May 1879.  
*The Royal Microscopical Society, London.*
303. Journal. Vol. II. Nos 2—4. London 1879.  
*L'Observatoire Royal de Bruxelles.*
304. Annales. Nouvelle Série. T. I & II. Bruxelles 1878—79. 4to.
305. Catalogue des ouvrages d'astronomie et de météorologie qui se trouvent  
dans les principales bibliothèques de Belgique. Bruxelles 1878.
306. Annuaire. 1878 & 1879. Bruxelles 1877—78.  
*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin.*
307. Monatsbericht. März—April 1879. Berlin 1879.  
*Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a. S.*
308. Abhandlungen. B. XIV. H. 3. Halle 1879. 4to.
309. Bericht über die Sitzungen im Jahre 1878. 4to.  
*Die kön. bayerische Akademie der Wissenschaften zu München.*
310. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1878. B. II. H. 3. 1879.  
H. 1. — Mathem.-phys. Classe. 1879. H. 1. München 1878—79.  
*Der Verein Böhmischer Chemiker zu Prag.*
311. Listy Chemické. 3<sup>die</sup> Aarg. H. 9. Prag 1879.  
*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
312. Atti. Anno CCLXXVI. Serie terza. Transunti. Vol. III. Fasc. 6.  
Roma 1879. 4to.  
*La Società Geografica Italiana, Roma.*
313. Bollettino. Ser. II. Vol. IV. Fasc. 5. Roma 1879.  
*La Reale Accademia della Crusca, Firenze.*
314. Atti. Adunanza pubblica del 16 di Settembre 1878. Firenze 1879.  
*El Observatorio de Marina de la Ciudad de San Fernando, Cádiz.*
315. Almanaque náutico para 1880. Madrid 1878. 4to.  
*The Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass.*
316. Bulletin. Vol. V. N<sup>o</sup> 10. Cambridge 1879.  
*Der Naturhistorische Verein von Wisconsin, Milwaukee.*
317. Jahres-Bericht. 1878—79. Milwaukee 1879.  
*The American Geographical Society, New York.*
318. Bulletin. 1879. N<sup>o</sup> 2. New York 1879.  
*The Post Office & Telegraph Department, Adelaide, South Australia.*
319. Observations. May—July 1878.  
*Prof. Anton Dohrn, Director der zoologischen Station zu Neapel.*
320. Mittheilungen. B. I. H. 3. Leipzig 1879.
321. Zweiter Nachtrag zum Bibliothekskatalog. Leipzig 1879.

- Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer in Putbus.*  
322. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 5. Heft 11—12. 1879.
- La Rédaction de «La Lumière Électrique», Paris.*  
323. La Lumière Électrique. 1879. Nr. 1—3.
- Bernh. Lundgren, Adjunkt ved Lunds Universitet.*  
324. B. Lundgren. Bidrag till kändedom om Juraformationen på Bornholm. Lund 1879. 4to.
- M. L. Niesten, Astronome à l'Observatoire Royal de Bruxelles.*  
325. Recherches sur les couleurs des étoiles doubles, par M. L. Niesten. (Extr. Bull. Acad. Belg. T. XLVII).
- Dr. v. Noth, New York, 3 Essex-Street.*  
326. Offener Brief an den Deutschen Reichskanzler Bismarck. New York. Photolithografi. Fol.
- Mr. Joseph O'Dru de Revel, Licencié ès lettres, Grenoble.*  
327. O'Dru. Message de Dieu aux hommes de mon temps. Grenoble 1877.
- Mr. A. Preudhomme de Borre, Bruxelles.*  
328. Étude sur les espèces de la tribu des Féronides qui se rencontrent en Belgique. I. Par A. Preudhomme de Borre. (Extr. Ann. Soc. Entom.) 1878.
- Dr. Hermann Scheffler, Leipzig.*  
329. Wärme und Elastizität. Von Dr. H. Scheffler. Leipzig 1879.
- Mr. Fritz W. Schulze, Shanghai.*  
330. On periodical change of terrestrial magnetism, by F. W. Schulze. Shanghai 1879.
- Dr. Donato Tommasi, Via dei Panzani 11, Firenze.*  
331. Sur la non-existence de l'hydrogène naissant. I. Par D. Tommasi. (Les Mondes. T. XLVIII. N° 7). Florence 1879.
- The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*  
332. Iron. Nos 335—337.
- Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*  
333. Astronomische Nachrichten. Nr. 2261—65.
- Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*  
334. Bulletin météorologique. Mai 1879.  
335. Maanedsoversigt. Mai 1879.
- Kongl. Vetenskaps Akademien i Stockholm.*  
336. Öfversigt. 1879. Nr. 1—2. Stockholm 1879.
- Universitetets Observatorium i Upsala.*  
337. Bulletin météorologique mensuel. Vol. X. Année 1878. Upsal 1878 —79. 4to.
- Finlands Geologiska Undersökning, Helsingfors.*  
338. Kartbladet Nr. 1. Folio. — Beskrifning till Kartbladet af K. Ad. Moberg. Helsingfors 1879. 8vo.

*The Zoological Society of London.*

339. Transactions. Vol. X. P. 12. London 1879. 4to.  
 340. Proceedings. 1879. P. 1. London 1879.

*The Royal Astronomical Society, London.*

341. Monthly Notices. Vol. XXXIX. Nr. 8. June 1879.

*The Royal Microscopical Society, London.*

342. Journal. Vol. II. N° 5. London 1879.

*The Royal Observatory, Greenwich.*

343. Astronomical and magnetical and meteorological observations. 1876. London 1878. 4to.  
 344. Reduction of Greenwich meteorological observations (Barometer 1854—73. Air and moisture thermometers 1849—68. Earth thermometers 1847—73). London 1878. 4to.

*Universitetet i Leyden.*

345. Jus Shafiticum. At-Tanbih auctore Abu Ishak As-Shirazi quem edidit A. W. T. Juynboll. Lugduni Batavorum 1879.

*L'Observatoire Royal de Bruxelles.*

346. Annales. Septembre 1878. — Tableaux généraux 1878. — Avril-Mai 1879.

*La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.*

347. Compte-Rendu. Série II. Nos 63—65.

*L'Institut de France, Paris.*

348. Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences. T. LXXVIII—LXXXVI. Paris 1874—78. 4to.

*Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.*

349. Rapports annuels. 1878. Paris 1879.

*La Société Géologique de France.*

350. Bulletin. 3<sup>e</sup> S. T. V. Tables. T. VI. Nr. 6. Paris 1879.

*La Société des Sciences de Nancy.*

351. Bulletin. Série II. T. IV. Fasc. 8—9. 1878—79. Paris 1878—79.

*L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen.*

352. Précis analytique des travaux de l'Académie 1876—77. Rouen 1877.

*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin.*

353. Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Band II. Berlin 1879.  
 354. Monatsbericht. Mai 1879. Berlin 1879.  
 355. Abhandlungen. 1878. Berlin 1879. 4to.

*Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.*

356. Schriften. Neue Folge. B. IV. H. 3. Danzig 1878.

*Das Schleswig-Holsteinische Museum vaterländischer Alterthümer zu Kiel.*

357. Sechsdreissigster Bericht. Kiel 1879. 4to.

*Die Kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.*

358. Berichte. Philol.-Historische Classe. 1875, II; 1876—78. — Mathem.-Physische Classe. 1875, II—IV; 1876—78. Leipzig 1876—79.



359. Abhandlungen. Philol.-Historische Classe. B. VII, Nr. 5—8; VIII, Nr. 1. Mathem.-Physische Classe. B. XI, Nr. 6—8; XII, Nr. 1. Leipzig 1876—79.
- Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft zu Leipzig.*
360. Jahresbericht. 1878—79.
- Die anthropologische Gesellschaft in Wien.*
361. Mittheilungen. B. IX. Nr. 4—6. 1879.
- Die k. k. geologische Reichsanstalt, Wien.*
362. Jahrbuch 1879. B. XXIX. Nr. 2. Wien 1879. 4to.
363. Verhandlungen. Nr. 7—9. 1879. 4to.
364. Abhandlungen. B. XII. H. 1. (Hoernes & Auinger. Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterran-Stufe). Wien 1879. Folio.
- Die kön. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.*
365. Abhandlungen. Fünfte Folge. Band XV. — Sechste Folge. Band IX. Prag 1866—78. 4to.
366. Sitzungsberichte. 1877 & 1878. Prag 1878—79.
367. Jahresbericht. 1877 & 1878. Prag 1877—78.
- Der Verein Böhmischer Chemiker zu Prag.*
368. Listy Chemické. 3<sup>die</sup> Aarg. Nr. 10. Prag 1879.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
369. Atti. Anno CCLXXV. Serie terza. Memorie della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Vol. II. — Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. II. Disp. 1—2. — Anno CCLXXVI. Transunti. Vol. II. Fasc. 7. Roma 1878—79. 4to.
- Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma.*
370. Bollettino 1879. N° 5 e 6. Roma 1879.
- La Società Geografica Italiana, Roma.*
371. Bollettino. Ser. II. Vol. IV. Fasc. 6, 7. Roma 1879.
- La Società Entomologica Italiana, Firenze.*
372. Bullettino. Anno XI. Trimestre I—II. Firenze 1879.
373. Resoconti. 1879. Pag. 1—20.
374. Catalogo della collezione di insetti. Pag. 253—264.
- La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa.*
375. Processi verbali. 1879. Pag. LXXXIX—CXII.
376. Atti. Vol. IV. Fasc. 1. Pisa 1879.
- La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*
377. Atti. Vol. XIV. Disp. 4—5. Torino 1879.
378. Bollettino dell' Osservatorio. Anno XIII. Torino 1879. Fol. obl.
- The Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass.*
379. Memoirs. Vol. VI. N° 1. 1<sup>st</sup> Part. Cambridge 1879. 4to.
- The Director of the Central Park Menagerie, New York.*
380. Report. 1878. New York 1879.
- The Smithsonian Institution, Washington.*
381. List of the Publications of the Institution. July 1879. Washington 1879. 2 Expl.

*El Museo Público de Buénos Ayres og Professor Dr. H. Burmeister, Director for Museet.*

382. Description physique de la République Argentine par H. Burmeister. T. V. Buénos-Ayres 1878.

383. Atlas de la description. 1<sup>e</sup> livraison. Buénos-Ayres 1879. 4to.

*The Royal Observatory, Cape of Good Hope*

384. Results of observations. 1859 & 1875. Cape Town 1874—77.

*The Post Office & Telegraph Department, Adelaide, South Australia.*

385. Observations. August—October 1878.

*Mr. Julio Firmino Judice Biker, au Ministère des affaires étrangères à Lisbonne.*

386. Supplemento á collecção dos tratados, convenções, contratos e actos publicos celebrados entre a corôa de Portugal e as mais potencias desde 1640. Continuada por J. F. J. Biker. T. IX—XIII. (T. I—V do supplemento). Lisboa 1872—78.

*Dr. Alexandre Colson i Noyon.*

387. Hercule Phallophore, statuette antique en Bronze, provenant de la galerie Pourtalès. Par le Dr. Alexandre Colson (Extr. Gazette Archéol. 1877). Paris 1878. 4to.

*Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer, Putbus.*

388. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 5. Heft 13—14. 1879.

*Baron B. de Koehne, Selsk. udenl. Medlem, St. Petersborg.*

389. B. de Koehne. Le Rouble de l'Empereur Constantin de Russie. — Monnaies des Souverains de Suède, frappées dans les Provinces Baltiques et en Allemagne (Extr. Revue Belge de Numism. 1879).

*Mr. Xavier Raspail, 14 Rue du Temple, Paris.*

390. Monographie du rossignol. Par Xavier Raspail. Paris 1879.

*Hr. Hans H. Reusch, cand. real., Kristiania.*

391. Naturen. Juni—Juli 1879.

*Dr. Donato Tommasi, Via dei Panzani 11, Firenze.*

392. Sulla non-esistenza dell'idrogeno nascente. Parte quinta. Riduzione del perclorato potassico. Nota del Dr. D. Tommasi (Estr. Orosi, Anno II). Firenze 1879.

*Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*

393. Astronomische Nachrichten. Nr. 2266—71.

*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

394. Iron. Nos 338—344.

*Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*

395. Meteorologisk Aarvog for 1878. I. Kjøbenhavn 1879. Folio.

396. Maanedsoversigt. Juni 1879.

397. Bulletin météorologique. Juin & Juillet 1879.

*Den geologiske Undersøgning, Christiania.*

398. Udsigt over det sydlige Norges Geologi. Af Dr. Theodor Kjerulf. Christiania 1879. 4to. Med tilhørende Atlas i Fol. obl.

- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*  
399. Bulletin. T. XXV. Nr. 4. St. Pétersbourg 1879. 4to.
- Le Jardin Impérial de Botanique à St.-Petersbourg.*  
400. Acta. T. VI. Fasc. 1. St. Pétersbourg 1879.
- La Commission Impériale Archéologique à St. Pétersbourg.*  
401. Compte-rendu pour l'année 1876. Avec un Atlas in-folio. St. Pétersbourg 1879. 4to.
- La Société Imp. des Naturalistes de Moscou.*  
402. Bulletin. Année 1879. N° 1. Moscou 1879.
- The Zoological Society of London.*  
403. Proceedings. 1879. P. 2. London 1879.
- The Leeds Philosophical and Literary Society.*  
404. Fifty-ninth report. Leeds 1879.
- The Scottish Meteorological Society, Edinburgh.*  
405. Journal. New Series. Nos LVII—LIX.
- The Royal Irish Academy, Dublin.*  
406. Proceedings. Ser. II. Vol. I. Nr. 13. Vol. III. Nr. 3. Dublin 1879.  
407. Transactions. Vol. XXVI. Science. Nr. XVIII-XXI. Vol. XXVII. Nr. II-III. Dublin 1879. 4to.
- Het Koninklijk Nederlandsch Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 's Gravenhage.*  
408. Nederlandsch Kruidkundig Archief. Tweede Serie. 3<sup>e</sup> Deel. 2<sup>e</sup> Stuk. Nijmegen. 1879.
- La Société Géologique de France, Paris.*  
409. Bulletin. 3<sup>e</sup> S. T. V. Tables. T. VI, N° 6. T. VII, N° 3. Paris 1879.
- Die Kön. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*  
410. Abhandlungen. Vol. XXIV. 1879. Göttingen 1879. 4to.
- Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a. S.*  
411. Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Gesellschaft. Halle 1879. 4to.
- Die Jenaische Gesellschaft für Medicin und Naturwissenschaft, Jena.*  
412. Zeitschrift. B. XIII. H. 2. Jena 1879.
- Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig.*  
413. Vierteljahrsschrift. 14. Jahrg. 3. H. Leipzig 1879.
- Die kön. bayerische Akademie der Wissenschaften zu München.*  
414. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe 1879. H. 2. Mathem.-phys. Classe 1879. H. 2. München 1879.
415. Catalogus codicum manuseriptorum Bibliothecæ Regiæ Monacensis. T. VIII; Pars I (codices musici). Monachi MDCCCLXXIX.
- Die k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien.*  
416. Jahrbücher. 1876. Neue Folge. B. XIII. Wien 1878. 4to.
- La Società Adriatica di Scienze naturali, Trieste.*  
417. Bollettino. Vol. V. Nro. 1. Trieste 1879.

*Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

418. Bollettino 1879. N° 7 e 8. Roma 1879.

*La Società Geografica Italiana, Roma.*

419. Bollettino. Ser. II. Vol. IV. Fasc. 8—9. Roma 1879.

*La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata, Firenze.*

420. Archivio. Vol. IX. Fasc. 2. Firenze 1879.

*La Società Malacologica Italiana, Pisa.*

421. Bullettino. Vol. IV. Fogli 15—20. V. Fogli 4—6. Pisa 1879.

*La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa.*

422. Processi verbali. 1879. Pag CXIII—CXXXII.

*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

423. Atti. Vol. XIV. Disp. 6—7. Torino 1879.

*The Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass.*

424. Bulletin. Vol. V. Nr. 11—14. Cambridge 1879.

*Bjergbestyrelsen i Kaukasien og Transkaukasien, Tiflis.*

425. Materialier til Kaukasus's Geologi. Geologisk Beskrivelse af Dele af Kredsene Gori og Duschet i Gouvernementet Tiflis og Kredsen Scharopan i Gouv. Kutais. 1ste Hefte. Tiflis 1879.

*Professor Michele Amari, Selsk. udl. Medlem, Firenze.*

426. Documenti per servire alla storia di Sicilia. Vol. I. Fasc. 1. Palermo 1879.

*Mr. Julio Firmino Judice Biker, au Ministère des affaires étrangères à Lisbonne.*

427. Documentos ineditos para subsidio á historia ecclesiastica de Portugal. Lisboa 1875.

428. Supplemento á collecção dos tratados, convenções etc. entre a corôa de Portugal e as mais potencias desde 1640. Continuado por J. F. J. Biker. T. XIV—XVI. Lisboa 1878.

429. Memoria sobre o estabelecimento de Macau, etc. Por J. F. J. Biker. Lisboa 1879.

*Mr. Clarence J. Blake, M. D., Hotel Berkeley, Boston.*

430. The American Journal of Otology. Vol. I. N° 3. New York 1879.

*Mr. Thomas Elder Henry, Dalkey Lodge, Dalkey, Ireland.*

431. Aeneidea, or critical, exegetical, and aesthetical remarks on the Aeneis. By James Henry. Vol. II, p. 351—638. Dublin 1879.

*Prof. Dr. Gustavus Hinrichs, Iowa City, Iowa.*

432. Iowa Weather Bulletin. Nov.-Dec. 1878. Weather Bulletin. Jan.-March, May-July 1879.

*Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer, Putbus.*

433. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 5. Heft 15—18. 1879.

*Generalmajor Nikolai v. Kokscharow, Direktør for det k. Bjergværksinstitut i St.-Petersborg, Selsk. udl. Medlem.*

434. Materialien zur Mineralogie Russlands von Nikolai v. Kokscharow. Voll. I—VII. Vol. VIII. S. 1—32. St. Petersburg 1853—78. — Atlas, 1853. 4to.

*Mrs. Sarah S. Pickering, Boston, Mass.*

435. Chronological History of Plants: man's record of his own existence illustrated through their names, uses, and companionship. By Charles Pickering. Boston 1879. 4to.

*M. A. Preudhomme de Borre, Bruxelles.*

436. Preudhomme de Borre. De la meilleure disposition à donner aux caisses et cartons des collections d'insectes. — Note sur le *Breyeria Borinensis*. (Extr. Ann. & Compt. Rend. Soc. Entom. Belg. 1879.)

*Dr. Donato Tommasi, Via dei Panzani 11, Firenze.*

437. Ricerche sulle formole di costituzione dei composti ferrici. Parte prima. Idrati ferrici. Nota del Dott. Tommasi. (Estratto Pubbl. Istituto di Studi Superiori). Firenze 1879.
438. Sur la non-existence de l'hydrogène naissant. 5<sup>e</sup> Partie. Par D. Tommasi. (Extr. Les Mondes 11. Sept. 1879.)

*Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*

439. Astronomische Nachrichten. Nr. 2272—80.

*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

440. Iron. Nos. 345—351.

*Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*

441. Maanedsoversigt. Juli—August 1879.
442. Bulletin météorologique. Août 1879.

*Kongl. Vetenskaps Akademien i Stockholm.*

443. Öfversigt. 1879. Nr. 3—4. Stockholm 1879.

*The Royal Society of London.*

444. Transactions. 1877. Vol. 167. Part 2. — Vol. 168 (Extra Volume). — 1878. Vol. 169. Part 1, 2. London 1878—79. 4to.
445. Proceedings. Vol. XXVI—XXIX. Nr. 184—196. London 1878—79.
446. List of the Society. 1878. 4to.
447. Catalogue of Scientific Papers. 1864—73. Vol. VIII. London 1879. 4to.

*The Linnean Society, London.*

448. Transactions. Second Series. Zoology. Vol. I. Part 5—8. Botany. Vol. I. Part 5—6. London 1877—79. 4to.
449. Journal. Vol. XIII—XIV. Zoology. Nos 72—79. — Vol. XVI—XVII. Botany. Nos 93—102. London 1877—79.
450. List of the Linnean Society. 1877. 1878.

*The Royal Geographical Society, London.*

451. Proceedings. Vol. I. Nos 5—9. May—September 1879. London 1879.

*The Geological Society of London.*

452. Quarterly Journal. Vol. XXXV. P. 2, 3. No 138, 139. London 1879.

*Het Koninklijk Nederlandsch Ministerie van Binnenlandsche Zaken, s'Gravenhage.*

453. Flora Batava. Afh. 245—246. Leyden. 4to.
454. Pinacographia door S. C. Snellen van Vollenhoven. Part VIII. Afh. S. s'Gravenhage 1879. 4to.

*La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.*

455. Compte-Rendu. Série II. Nos 66—68.

*L'Observatoire Royal de Bruxelles.*

456. Annales. Octobre 1878. Juin—Juillet 1879.

*Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.*457. Nouvelles Archives du Muséum. 2<sup>e</sup> Série. T. II. Fasc. 1. Paris 1879  
4to.*La Société Botanique de France, Paris.*458. Bulletin. T. XXV. Comptes-Rendus. 2—4. Revue Bibliographique. E. —  
T. XXVI. Rev. Bibl. A-B. Paris.*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin.*

459. Monatsbericht. Juni 1879. Berlin 1879.

*Die kön. bayerische Akademie der Wissenschaften zu München.*460. Sitzungsberichte. Phil.-philol.-histor. Classe. 1879. Heft III. München  
1879.*Die Kais.-Kön. Geographische Gesellschaft in Wien.*

461. Mittheilungen. 1878. B. XXI. Wien 1878.

*L'Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna.*462. Memorie. Serie III. T. IX. Fasc. 3, 4. T. X. Fasc. 1, 2. Bologna  
1878—79. 4to.

463. Rendiconto. Anno 1878—79. Bologna 1879.

*Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.*

464. Rendiconti. Serie II. Vol. XI. Milano 1878.

465. Memorie. Classe di Scienze Matematiche e Naturali. Vol. XIV. Fasc. 2.  
— Classe di Lettere e Scienze Morali e Politiche. Vol. XIII. Fasc. 4.  
Milano 1878—79. 4to.*The American Geographical Society, New York.*

466. Bulletin. 1878. No 5. 1879. No 1. New York 1879.

*M. Charles Hermite, Professeur à l'École Polytechnique, Selsk. udl. Medlem, Paris.*467. Sur l'indice des fractions rationnelles. Par M. Hermite. (Extr. Bull. Soc.  
Mathém. T. VII.)468. Sur une extension donnée à la théorie des fractions continues par  
M. Tchebychef. Par M. Hermite. (Abdr. Journal f. die reine u. angew.  
Mathematik. Bd. 88). 4to.*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

469. Iron. Nos. 352—353.

*Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*

470. Astronomische Nachrichten. Nr. 2281.

*Det philologisk-historiske Samfund, Kjøbenhavn.*471. Mindeskrift i Anledning af dets femogtyveaarige Virksomhed 1854—79.  
Kjøbenhavn 1879.*Universitetets Observatorium i Upsala.*472. Bulletin météorologique mensuel. Vol. XI. Année 1879. Nr. 1—6.  
Upsal 1879. 4to.

- The Royal Microscopical Society, London.*  
473. Journal. Vol. II. N° 6. London 1879.
- The Edinburgh Geological Society.*  
474. Transactions. Vol. III. Part 2. Edinburgh 1879.
- La Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Lausanne.*  
475. Bulletin. 2° S. Vol. XVI. N° 82. Lausanne 1879.
- Die Universität zu Kiel.*  
476. Schriften. 1878. Band XXV. Kiel 1879. 4to.
- Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.*  
477. A. Auwers. Fundamental-Catalog für die Zonen-Beobachtungen am nördlichen Himmel. (Publication der Gesellschaft, XIV). Leipzig 1879. 4to.
478. E. Hartwig. Untersuchungen über die Durchmesser der Planeten Venus und Mars. (Publ. d. Ges. XV). Leipzig 1879. 4to.
- La Biblioteca Civica di Novara.*  
479. Statuta communitatis Novariæ anno MCCLXXII lata collegit et notis auxit Antonius Ceruti. Novariæ 1879. 4to.
- The Post Office & Telegraph Department, Adelaide, South Australia.*  
480. Observations. November—December 1878.
- Mr. Lawrence Sluter Benson, New York.*  
481. Mathematics in a dilemma. New York 1879.
- Adjunkt Chr. Grønlund, Kjøbenhavn.*  
482. Om Melbyg og Glasbyg samt om Midler til at fremavle den første i Steden for den sidste. Kjøbenhavn 1879.
- Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer, Putbus.*  
483. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 5. Heft 19—20. 1879.
- Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*  
484. Astronomische Nachrichten. Nr. 2282. Titel u. Register (Bd. XCV).
- The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*  
485. Iron. Nos. 354—355.
- Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*  
486. Maanedsoversigt. September 1879.  
487. Bulletin météorologique. Septembre 1879.
- The Royal Astronomical Society, London.*  
488. Monthly Notices. Vol. XXXIX. N° 9. 1879.
- The Royal Geological Society of Ireland, Dublin.*  
489. Journal. Vol. XV. Part II. 1878—79. Edinburgh 1879.
- La Société Géologique de France, Paris.*  
490. Bulletin. 3° S. T. VI. 1878. N° 7. Paris 1879.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.*  
491. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXIII. Heft 1—4. Zürich 1878.
- La Società Malacologica Italiana, Firenze.*  
492. Bullettino. Vol. V. 1879. Fogli 7—10. Pisa 1879.

- The American Geographical Society, New York.*  
493. Bulletin. 1878. N° 6. New York 1879.
- The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.*  
494. Report. 1874. Washington 1877. 4to.
- Professor Dr. C. A. Bjerknæs, Kristiania.*  
495. Expériences hydrodynamiques avec des corps vibrants, et imitation, dans un sens inverse, des forces de l'électricité statique et du magnétisme; par M. Bjerknæs. (Extr. Compt Rend. Acad. Sciences). 1879. 4to.
- M. Julio Firmino Judice Biker, au Ministère des affaires étrangères à Lisbonne.*  
496. Documentos ineditos para subsidio á historia ecclesiastica de Portugal. Lisboa 1875.
- Mr. Clarence J. Blake, M. D., Hotel Berkeley, Boston.*  
497. The American Journal of Otology. Vol. I. N° 4. New York 1879.
- Mr. Thomas P. Kirkman, Croft Rectory, near Warrington.*  
498. The enumeration and construction of the 9-acral 9-edra and on the construction of polyedra. Read before the Literary and Philosophical Society of Liverpool. March 4th, 1878. By Th. P. Kirkman.  
499. The solution of the problem of the autopolar  $P$ -edra, with full constructions up to  $P \doteq 10$ . (Read Febr. 10th, 1879). By Th. P. Kirkman.
- Professor Dr. A. F. Mehren, Selskabets Medlem.*  
500. Correspondance philosophique d'Ibn Sab'in avec l'empereur Frédéric II. Par M. Mehren (Extr. Actes IV<sup>e</sup> Congrès Intern. des Orientalistes).
- Hr. Sophus Tromholt, Reallærer i Bergen.*  
501. Stjernekartter til Brug ved Nordlysiagttagelser. Af S. Tromholt. Bergen 1879. Fol. obl.
- The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*  
502. Iron. Nos 356—357.
- Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*  
503. Astronomische Nachrichten. Nr. 2283.
- Byrån för Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm.*  
504. Sveriges geologiska Undersökning. Kartbladen 68—69, 71—72 (1:50,000): Linderöd, Hjulsjö, Norrköping, Möja; 4—5 (1:200,000): Lessebo, Ölme-stad. Stockholm 1879.  
505. Linnarson. Om Faunan i lagren med Paradoxides ölandicus. Stockholm 1877.  
506. — Iakttagelser öfver de graptolitförande skiffarne i Skåne. Stockholm 1879.  
507. — Om Faunan i kalken med Conocoryphe exulans («Coronatuskalken»). Stockholm 1879.  
508. Nathorst. Om Floran i Skånes kolförande Bildningar. I—II. Stockholm 1878—79. 4to.  
509. Blomberg och Lindström. Praktiskt geologiska undersökningar inom Herjedalen och Jemtland. Stockholm 1879.  
510. Lindström. Praktiskt geologiska iakttagelser under resor på Gotland 1876—78. Stockholm 1879.



*L'Observatoire Physique Central de Russie à St.-Pétersbourg.*

511. Repertorium für Meteorologie. B. VI. H. 2. St. Petersburg 1879. 4to.

512. Tabulæ quantitatum Besselianarum pro annis 1880 ad 1884 computatæ. Edidit O. Struve. Petropoli 1879.

513. Mesures micrométriques corrigées des étoiles doubles. Par O. Struve. (Suppl. au Vol. IX des Observations de Poulkova). St.-Pétersbourg 1879. 4to.

*Die Jenaische Gesellschaft für Medicin und Naturwissenschaft, Jena.*

514. Zeitschrift. B. XIII. H. 3. Jena 1879.

*Die Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte, Kiel.*

515. Zeitschrift. Neunter Band. Kiel 1879.

*Die Fürstlich Jablonovskische Gesellschaft zu Leipzig.*

516. Preisschriften. Nr. XXII. A. Brüchner. Die slavischen Ansiedelungen in der Altmark und im Magdeburgischen. Leipzig 1879.

*Die Kön. bayerische Akademie der Wissenschaften zu München.*

517. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1879. Heft IV. München 1879.

518. Abhandlungen. Histor. Classe. Bd. XIV. 3te Abth. — Philos.-Philol. Classe. Bd. XV. 1ste Abth. — Math.-Physik. Classe. Bd. XIII. 2te Abth. München 1879. 4to.

519. Wilh. Meyer. Ueber Calderons Sibylle des Orients. Festrede. München 1879. 4to.

*Der Verein Böhmischer Chemiker zu Prag.*520. Listy Chemické. 4<sup>de</sup> Aarg. H. 1. Prag 1879.*La Società Geografica Italiana, Roma.*

521. Bollettino. Ser. II. Vol. IV. Fasc. 10. Roma 1879.

*Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.*

522. Verhandelingen. Deel. XL. Batavia 1879. 4to.

523. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. D. XXV. Afl. 2, 3. Batavia 1879.

524. Notulen. D. XVI. N<sup>o</sup> 3 & 4. D. XVII. N<sup>o</sup> 1. Batavia 1879.*M. Julio Firmino Judice Biker, au Ministère des affaires étrangères à Lisbonne.*

525. Supplemento á collecção dos tratados, convenções etc. Por J. F. J. Biker. T. XVIII. Lisboa 1879.

526. Memoria sobre o estabelecimento de Macau, etc. Por J. F. J. Biker. Lisboa 1879.

*Professor Dr. Er. Edlund, Selskabets Medlem, Stockholm.*

527. Sur la déduction d'un phénomène électrique resté inexpliqué jusqu'ici. Par E. Edlund. (Bihang till S. Vet. Akad. Handl. V. Nr. 14). Stockholm 1879.

528. Ueber die elektromotorische Kraft, die beim Strömen von Flüssigkeiten durch Röhren erzeugt wird. Von E. Edlund. (Handl. V. Nr. 17). Stockholm 1879.

*Dr. F. Katter, Gymnasiallehrer, Putbus.*

529. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 5. Heft. 21—22. 1879.

*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

530. Iron. Nos. 358—359.

*Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn.*

531. Maanedsoversigt. Oktober 1879.

532. Bulletin météorologique. Octobre 1879.

*Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*

533. Astronomische Nachrichten. Nr. 2284—87.

*Commissionen for Ledelsen af de geologiske og geographiske Undersøgelser i Grønland, Kjøbenhavn.*

534. Meddelelser om Grønland. Første Hefte. Kjøbenhavn 1879.

*Kongl. Vetenskaps Akademien i Stockholm.*

535. Öfversigt. 1879. Nr. 5—6. Stockholm 1879.

*Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.*

536. Acta Universitatis Lundensis. Tom. XIV. 1877—78. Lund 1877—78. 4to.

537. Lunds Universitets-Biblioteks Accessions-Katalog. 1878. Lund 1879.

538. Minnesskrift utgifven af Kongl. Fysiografiska Sällskapet i Lund med anledning af dess Hundraårsfest den 3 October 1878. Lund 1878. 4to.

*L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.*

539. Bulletin. T. XXV. Nr. 5. St.-Pétersbourg 1879. 4to.

*La Direction de la Revue de Philologie, de Littérature et d'Histoire Anciennes, Librairie Klincksieck, 11 Rue de Lille, Paris.*

540. Revue des Revues. T. III. Paris 1879.

*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin.*

541. Monatsbericht. Juli—August 1879. Berlin 1879.

*Das Direktorium des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg.*

542. Katalog der im g. Museum befindlichen Bautheile und Baumaterialien aus älterer Zeit. Nürnberg 1868. 4to.

543. Katalog der Gewebe und Stickereien. Nürnberg 1869. 4to.

544. Katalog der kirchlichen Einrichtungsgegenstände und Geräthschaften. Nürnberg 1871. 4to.

545. Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. Neue Folge. Jahrg. 1854—1878. (Følgende Numre mangle: 1861, Nr. 3, 1872, Nr. 4, 1873, Nr. 3, 1875, Nr. 3, 1877, Nr. 9). Nürnberg. 4to.

*The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.*

546. Annals. Vol. XI. Part 1. Cambridge 1879. 4to.

*Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

547. Bollettino 1879. No 9 e 10. Roma 1879.

*La Società Entomologica Italiana, Firenze.*

548. Bollettino. Anno XI. Trimestre III. Firenze 1879.

*La Reale Accademia della Crusca, Firenze.*

549. Atti. Adunanza pubblica del 7 di Settembre 1879. Firenze 1879.

*Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.*

550. Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. Voll. II—III. Batavia 1878. Folio.

*Prof. Dr. Anton Dohrn, Director der zoologischen Station zu Neapel.*

551. Mittheilungen. B. I. H. 4. Leipzig 1879.

*Professor D. Bierens de Haan, Selskabets udenlandske Medlem, Leyden.*

552. D. Bierens de Haan. Geluksspelen met dobbelsteenen. (Extr. N. Archief v. Wisk.).

553. — Iets over de integreerende vergelijking. (Extr. Verslagen en Mededeelingen d. K. Akad. v. Wetensch. Natuurk. 2de Reeks. XIV).

554. — Notice sur les intégrales  $\int_0^{\frac{1}{2}\pi} \frac{F(x) dx}{1+p \sin^2 x \cdot \cos^2 x}$  et  $\int_0^{\frac{1}{2}\pi} \frac{x F(x) dx}{1+p \sin^2 x \cdot \cos^2 x}$ , où  $F$  est une fonction goniométrique. (Extr. Archives Néerland. T. XIII).

555. — Note sur le nombre de fois, qu'avec un nombre donné de dés, on peut jeter une somme donnée; et sur une application de cette règle. (Extr. Archives Néerland. T. XIV).

*Professor Hildebrand Hildebrandsson, Upsala.*

556. Sur la classification des nuages employée à l'Observatoire météorologique d'Upsala par H. H. Hildebrandsson. Upsala 1879. 4to.

*Hr. Hans H. Reusch, cand. real., Kristiania.*

557. Naturen. October—November 1879.

*The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.*

558. Iron. N<sup>o</sup>s 360—61.

*Die Königliche Sternwarte bei Kiel.*

559. Astronomische Nachrichten. Nr. 2288—89.

(Fortsættelse af Boglisten for 1879.)

## O v e r s i g t

over

de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilke det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1879 har modtaget Skrifter

samt

alfabetisk Fortegnelse over de Enkeltmænd, der i samme Tidsrum have indsendt Skrifter til Selskabet, Alt med Henvisning til foranstaaende Boglistes Numere.

### Danmark.

Generalstabens topografiske Afdeling, ved Chefen, Hr. Oberst Lorenzen, Kjøbenhavn. Nr. 176.

Det Danske Meteorologiske Institut, Kjøbenhavn. Nr. 24, 44, 78, 110, 129, 174—75, 220—21, 291—92, 334—35, 395—97, 441—42, 486—87, 531—32.

Commissionen for Ledelsen af de geologiske og geographiske Undersøgelser i Grønland, Kjøbenhavn. Nr. 534.

Det philologisk-historiske Samfund, Kjøbenhavn. Nr. 177, 471.

### Norge.

Det Kgl. Norske Frederiks Universitet i Kristiania. Nr. 130—36.

Norges geografiske Opmaaling (Generalstabens topografiske Afdeling), Kristiania. Nr. 45—47.

Den geologiske Undersøgning i Kristiania. Nr. 398.

Direktionen for Bergens Museum. Nr. 224.

Museet i Tromsø. Nr. 25.

## Sverrig.

- Byrån för Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm. Nr. 26—31, 504—510.
- Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm. Nr. 91, 178, 336, 443, 535.
- Karolinska Medico-Kirurgiska Institutet, Stockholm. Nr. 293.
- Universitetets Observatorium i Upsala. Nr. 337, 472.
- Kgl. Carolinska Universitetet i Lund. Nr. 536—38.
- Kgl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälle, Göteborg. Nr. 294.

## Rusland.

- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. Nr. 92, 295, 399, 539.
- La Commission Impériale Archéologique de St.-Pétersbourg. Nr. 401.
- L'Observatoire Physique Central de Russie à St.-Pétersbourg. Nr. 139—140, 511—13.
- Le Jardin Impérial de Botanique à St.-Pétersbourg. Nr. 137—38, 400.
- Die Nicolai-Hauptsternwarte in Pulkowa. Nr. 93—94.
- La Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Nr. 141, 296, 402.
- Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität Dorpat. Nr. 1.
- Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors. Nr. 297—300.
- Finlands Geologiska Undersökning, Helsingfors. Nr. 338.

## Storbritannien og Irland.

- The Royal Society of London. Nr. 444—447.
- The Meteorological Office, London. Nr. 96, 180—81, 301.
- The Royal Geographical Society, London. Nr. 451.
- The Geological Society of London. Nr. 32—33, 112, 452.
- The Zoological Society of London. Nr. 339—40, 403.
- The Royal Astronomical Society, London. Nr. 2, 48, 95, 142, 208, 225, 302, 341, 488.
- The Royal Microscopical Society, London. Nr. 303, 342, 473.
- The Linnean Society, London. Nr. 448—50.

- The British Association for the Advancement of Science, London.  
Nr. 179.
- The Editors of Iron, 12 Fetter Lane, Fleet Street, London E. C.  
Nr. 22, 42, 76, 89, 111, 127, 173, 206, 222, 289, 332,  
394, 440, 469, 485, 502, 530, 558.
- The Royal Observatory, Greenwich. Nr. 343—44.
- The Philosophical and Literary Society of Leeds. Nr. 3, 404.
- The Literary and Philosophical Society of Liverpool. Nr. 226.
- The Royal Society of Edinburgh. Nr. 228—29.
- The Scottish Meteorological Society, Edinburgh. Nr. 34, 405.
- The Royal Physical Society, Edinburgh. Nr. 227.
- The Edinburgh Geological Society. Nr. 474.
- The Royal Irish Academy, Dublin. Nr. 49—50, 406—407.
- The Royal Geological Society of Ireland, Dublin. Nr. 230, 489.

## Nederlandene.

- Het Koninklijk Ministerie van Binnenlandsche Zaken, s' Gravenhage.  
Nr. 148—49, 408, 453—54.
- De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.  
Nr. 143—47.
- Het Genootschap te Amsterdam: «Een onvermoeide Arbeid Komt  
Alles te Boven». Nr. 231.
- Universitetet i Leyden. Nr. 345.
- Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht.  
Nr. 182—83.

## Belgien.

- L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts  
de Belgique, Bruxelles. Nr. 184—94.
- L'Observatoire Royal de Bruxelles. Nr. 4, 35, 79, 195, 232,  
304—6, 346, 456.
- La Société Entomologique de Belgique à Bruxelles. Nr. 80, 209,  
233, 347, 455.

## Frankrig.

- Le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Paris. Nr. 53—55.
- Le Ministère de l'Instruction Publique, Paris. Nr. 51—52.

- L'Institut de France, Paris. Nr. 348.
- La Société Géologique de France, Paris. Nr. 6, 97, 196, 234, 350, 409, 490.
- La Société Botanique de France, Paris. Nr. 7, 81, 150, 458.
- Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris. Nr. 349, 457.
- La Redaction de «La Lumière Électrique», Paris. Nr. 323.
- La Direction de la Revue de Philologie, de Littérature et d'Histoire Anciennes, Librairie Klincksieck, 11 Rue de Lille, Paris. Nr. 5, 540.
- La Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux. Nr. 113.
- La Société Linnéenne de Bordeaux. Nr. 56.
- L'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. Nr. 57.
- L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Nr. 58.
- La Société des Sciences de Nancy. Nr. 351.
- L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. Nr. 352.

## Schweiz.

- La Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève. Nr. 151.
- La Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Lausanne. Nr. 210, 475.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich. Nr. 491.

## Tydskland.

- Die Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Nr. 59, 114, 152—53, 235, 307, 353—55, 459, 541.
- Der Verein für Bremische Geschichte und Alterthümer, Bremen. Nr. 60.
- Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. Nr. 236.
- Der Verein für Naturkunde, Cassel. Nr. 8—10.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig. Nr. 356.
- Die Physikalisch-Medicinische Societät zu Erlangen. Nr. 98.
- Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Nr. 99—100, 410.

- Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen, Greifswald. Nr. 61.
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a. d. S. Nr. 154, 308—9.
- Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle. Nr. 411.
- Der Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. Nr. 237.
- Die Jenaische Gesellschaft für Medicin und Naturwissenschaft. Nr. 115, 238—39, 412, 514.
- Die Universität zu Kiel. Nr. 476.
- Das Schleswig-Holsteinische Museum vaterländischer Alterthümer zu Kiel. Nr. 357.
- Die Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte, Kiel. Nr. 515.
- Die Königliche Sternwarte bei Kiel. Nr. 23, 43, 77, 90, 109, 128, 172, 207, 223, 290, 333, 393, 439, 470, 484, 503, 533, 559.
- Die Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Nr. 358—59.
- Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig. Nr. 36, 101, 240, 413, 477.
- Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft zu Leipzig. Nr. 62, 360, 516.
- Die Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Nr. 63—64, 241—43, 310, 414—15, 460, 517—19.
- Das Direktorium des Germanischen National-Museums zu Nürnberg. Nr. 542—45.
- Der Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach a. M. Nr. 116.
- Der Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben. Nr. 244.
- Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft in Würzburg. Nr. 65, 245.

#### Österrig og Ungarn.

- Die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. 66—69.
- Die Kais.-Kön. Geologische Reichsanstalt in Wien. Nr. 117—18, 247—48, 362—64.



- Die Kais. Kön. Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. Nr. 246.  
 Die Kais.-Kön. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien. Nr. 416.  
 Die Kais.-Kön. Geographische Gesellschaft in Wien. Nr. 70, 461.  
 Die Anthropologische Gesellschaft in Wien. Nr. 119, 249, 361.  
 Die Kais.-Kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Nr. 365—67.  
 Die Kais.-Kön. Sternwarte zu Prag. Nr. 250.  
 Der Verein Böhmischer Chemiker zu Prag. Nr. 11, 82, 155, 212, 254, 314, 368, 520.  
 Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz. Nr. 211.  
 La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. Nr. 156, 417.

#### Italien.

- L'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Nr. 462—63.  
 La Reale Accademia della Crusca, Firenze. Nr. 158, 314, 549.  
 La Società Malacologica Italiana, Firenze (Pisa). Nr. 214, 421, 492.  
 La Società Entomologica Italiana, Firenze. Nr. 159—61, 372—74, 548.  
 La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata, Firenze. Nr. 103, 255, 420.  
 Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano. Nr. 464—65.  
 La Biblioteca Civica di Novara. Nr. 479.  
 La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. Nr. 105, 215, 375—76, 422.  
 La Reale Accademia dei Lincei, Roma. Nr. 83, 157, 213, 252, 312, 369.  
 Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma. Nr. 102, 199, 253, 370, 418, 547.  
 La Società Geografica Italiana, Roma. Nr. 12—13, 37, 84, 120, 197—98, 254, 313, 371, 419, 521.  
 La Reale Accademia delle Scienze di Torino. Nr. 121, 200, 256—57, 377—78, 423.  
 Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia. Nr. 71—72.

## Spanien.

El Observatorio de Marina de la Ciudad de San Fernando, Cádiz.  
Nr. 315.

## Portugal.

La Direction Générale des Travaux Géodésiques et Géologiques,  
Lisboa. Nr. 85.

## Grækenland.

Le Musée Zoologique d'Athènes. Nr. 216.

## Amerika.

The Harvard College Observatory, Cambridge, Mass. Nr. 106, 546.

The Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass. Nr. 14, 217, 316, 379, 424.

The Ohio State Agricultural Society, Columbus, Ohio. Nr. 258.

Der Naturhistorische Verein von Wisconsin, Milwaukee. Nr. 317.

The New York Academy of Sciences, New York. Nr. 260.

The American Geographical Society, New York. Nr. 162, 259, 318, 466, 493.

The Lyceum of Natural History, New York. Nr. 261.

The Director of the Central Park Menagerie, New York. Nr. 380.

The American Philosophical Society for promoting useful knowledge, Philadelphia, Penns. Nr. 263.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penns. Nr. 262.

The Minnesota Historical Society, St. Paul, Minn. Nr. 218.

The Superintendent of the United States Coast Survey, Washington.  
Nr. 267.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington. Nr. 494.

The Smithsonian Institution, Washington. Nr. 264—65, 381.

U. S. Geological and Geographical Survey of the Territories, F. V. Hayden, U. S. Geologist, Washington. Nr. 269—71.

The United States Naval Observatory, Washington. Nr. 266.

The Commissioner of Agriculture, Washington. Nr. 268.

La Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana,  
México. Nr. 274.

La Sociedad Mexicana de Historia Natural, México. Nr. 272.

La Sociedad «Andres del Rio», México. Nr. 273.

El Museo Público de Buénos Ayres og Professor Dr. H. Burmeister, Director for Museet. Nr. 382—83.

#### Asien.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia. Nr. 38—40, 202, 522—24.

Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Nr. 86, 550.

Observatorio del Real Colegio de Belen, Habana. Nr. 201.

Bjergbestyrelsen i Kaukasien og Transkaukasien, Tiflis. Nr. 425.

#### Afrika.

The Royal Observatory of the Cape of Good Hope, Cape Town. Nr. 384.

#### Australien.

The Post Office and Telegraph Department, Adelaide, South Australia. Nr. 15, 319, 385, 480.

#### Personer.

Amari, Michele, Professor, Selskabets Medlem, Firenze. Nr. 426.

Benson, Lawrence Sluter, New York. Nr. 481.

Bierens de Haan, D., Professor, Selskabets Medlem, i Leyden. Nr. 164—69, 552—55.

Bjerknes, C. A., Professor, Dr., Kristiania. Nr. 203, 495.

Biker, Julio Firmino Judice, au Ministère des affaires étrangères à Lisbonne. Nr. 386, 427—29, 496, 525—26.

Blake, Clarence J., M. D., Boston. Nr. 107, 275—77, 430, 497.

Burnell, A. C., District and Seniors Judge, Selsk. Medlem, Tanjore, India. Nr. 278.

Chevreul, M. E., Doyen des Étudiants de France, Selsk. Medlem, Paris. Nr. 163.

Colson, Al., Dr., Noyon. Nr. 387.

Dana, James D. and E. S., Professors, New Haven, Conn. Nr. 279.

Delisle, Léopold, Membre de l'Institut, Selsk. Medlem, Paris. Nr. 87, 280.

- Dohrn, Anton, Prof., Director der zoologischen Station zu Neapel.  
Nr. 104, 320—21, 551.
- Donnadieu, A. L., Professeur à l'Université Catholique de Lyon.  
Nr. 204.
- Edlund, Er., Professor, Dr., Selsk. Medl., Stockholm. Nr. 527—28.
- Footc, A. E., M. D., Professor, 1223 Belmont Avenue, Philadelphia. Nr. 284.
- Grønlund, Chr., Adjunkt, Kjøbenhavn. Nr. 482.
- Henry, Thomas Elder, Dalkey Lodge, Dalkey, Ireland. Nr. 431.
- Hermite, Charles, Professeur à l'École Polytechnique, Selskabets Medlem, Paris. Nr. 122, 467—68.
- Hinrichs, Gustavus, Prof., Dr., Iowa City, Iowa. Nr. 16, 432.
- Hildebrandsson, Hildebrand, Professor, Upsala. Nr. 556.
- Jenkins, B. G., of the Inner Temple, Dulwich College, London.  
Nr. 423.
- Joule, James Prescott, President of the Literary and Philosophical Society of Manchester. Nr. 124.
- Katter, F., Dr., Gymnasiallehrer, Putbus. Nr. 17, 88, 108, 170, 219, 282, 322, 388, 433, 483, 529.
- Kirkman, Thomas P., Croft Rectory, near Warrington. Nr. 498—99.
- Koehne, Baron B. de, Selsk. Medlem, St. Petersburg. Nr. 389.
- Kokscharow, Nikolai v., Generalmajor, Direktør for det kais. Bjergværksinstitut i St.-Petersborg, Selsk. Medlem. Nr. 434.
- Labitte, Ad., Libraire de la Bibliothèque Nationale, 4 rue de Lille, Paris. Nr. 41.
- Litré, Émile, de l'Académie Française, Selsk. Medlem, Paris.  
Nr. 18, 125.
- Lundgrèn, Bernh., Adjunkt ved Lunds Universitet. Nr. 324.
- Mehren, A. F., Professor, Dr., Selsk. Medlem. Nr. 500.
- Niessen, L., Astronome à l'Observatoire Royal de Bruxelles.  
Nr. 325.
- Noth, v., Dr., New York, 3 Essex-Street. Nr. 326.
- O'Dru de Revel, Joseph, Licencié ès lettres, Grenoble. Nr. 327.
- Pickering, Sarah S., Boston, Mass. Nr. 435.
- Plateau, Félix, Professeur à l'Université de Gand. Nr. 19.
- Preudhomme de Borre, A., Bruxelles. Nr. 283, 328, 436.

- Quaritch, Bernhard, Bookseller, 15 Piccadilly, London. Nr. 284.
- Raspail, Xavier, 14 Rue du Temple, Paris. Nr. 20—21, 390.
- Reusch, Hans H., cand. real., Kristiania. Nr. 73, 171, 285, 391, 557.
- Ross, Alexander M., Kt., Doctor of Medicine, Montreal, Canada. Nr. 205.
- Saenz, Nicolas, Profesor en Ciencias Naturales en la Universidad Nacional, Bogotá. Nr. 286.
- Scheffler, Hermann, Dr., Oberbaurath, Braunschweig. Nr. 329.
- Schiödte, J. C., Professor, Selskabets Medlem. Nr. 287.
- Schulze, Fritz W., Shanghai. Nr. 330.
- Tommasi, Donato, Dr., Via dei Panzani 11, Firenze. Nr. 331, 392, 437—38.
- Tromholt, Sophus, Reallærer i Bergen. Nr. 501.
- Trübner & Co., 57 & 59 Ludgate Hill, London. Nr. 288.
- Weber, H. F., i Zürich. Nr. 126.
- Whipple, G. M., Superintendent of the Kew Observatory. Nr. 74—75.
-



# R é s u m é

du

Bulletin de l'Académie Royale Danoise  
des Sciences et des Lettres.

pour l'année 1879.





## Questions mises au concours pour l'année 1879.

---

### Classe des Lettres.

#### Question d'Histoire.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie et 200 Couronnes.)

Tandis que les monuments de l'architecture danoise du moyen-âge ont, pour la plupart, été étudiés avec soin et décrits dans des monographies, la science s'est relativement moins occupée de notre sculpture pendant cette période. Les ouvrages de sculpture (en pierre, en bois, en métal, en ivoire etc.) que nous possédons des pays que le royaume de Danemark comprenait dans le moyen-âge catholique, sont assez nombreux; on en trouve parmi eux qui occupent un rang élevé, et ceux même qui sont inférieurs sous le rapport de l'art ont leur valeur comme témoignages de la culture artistique du peuple, quand on les envisage dans leur ensemble et leur filiation. Tant au point de vue de l'histoire en général que de celle de l'art, on a besoin d'un aperçu de ce qui existe en fait de monuments de ce genre. La première chose à faire,

c'est d'en donner une liste ordonnée d'après les principes (historiques, géographiques, archéologiques) qui seront jugés devoir être les plus féconds pour la science. A cette liste il faudra joindre, pour chaque monument, une description et une interprétation dont l'étendue soit en rapport avec son importance et sa valeur; puis, autant que possible, un examen critique de son origine et des faits historiques qui s'y rattachent, et enfin une caractéristique de ses particularités artistiques, ainsi qu'une indication de ses rapports avec l'art à l'étranger. On s'attachera principalement à bien distinguer ce qui a été importé de l'étranger et ce qui peut être regardé comme appartenant en propre au Danemark, et les résultats de cette double recherche seront réunis dans un même exposé. Deux autres points méritent aussi une attention spéciale, à savoir la fin du moyen-âge et la possibilité de poursuivre les traces de son style jusque dans la période de la Renaissance.

En se référant à ce qui précède, l'Académie propose un prix comprenant sa médaille d'or et une somme de 200 Couronnes (comme indemnité pour les voyages et les recherches locales que la solution de cette question pourra nécessiter) pour une recherche scientifique sur les ouvrages de sculpture qui restent en Danemark de l'art du moyen-âge.

## Classe des Sciences.

### Question de Mathématiques.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

Après que M. Helmholtz, dans une communication du 23 Avril 1868 à l'Académie de Berlin, a eu montré avec quel avantage on pouvait se servir des fonctions à argument complexe, aussi bien pour déterminer certains cas du mouvement des liquides que pour calculer la distribution de l'électricité dans un condensateur électrique d'une forme donnée, M. Kirchhoff, dans une communication faite en 1877 à la même Académie, a développé cette idée en utilisant une méthode indiquée par M. Schwartz

dans le *Journal de Borchardt* (Vol. 70), et par laquelle une surface plane limitée par des lignes droites est reproduite d'une manière conforme sur un autre plan limité par des lignes droites. La facilité avec laquelle on résout les problèmes traités par cette méthode, et la grande importance que la théorie des fonctions dont il s'agit a eue pour le développement des mathématiques et leurs applications, donnent lieu d'espérer qu'il reste encore quelque chose à faire dans cette voie. Par ce motif, l'Académie désire de provoquer un travail sur quelques questions de mathématiques et de physique qui se prêtent particulièrement à être résolues par l'emploi des fonctions à argument complexe.

### Question d'Histoire naturelle.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

En ce qui concerne la formation du sac embryonnaire chez les plantes angiospermes et des cellules primordiales qui y sont incluses, on s'en est tenu pendant longues années aux recherches de M. Hofmeister, et on les a prises pour base de l'interprétation morphologique de ces parties. Mais, dans le dernier temps, il a été démontré que ces recherches sont inexactes en plusieurs points essentiels, et on a en même temps constaté dans le développement de l'intérieur de l'ovule, chez diverses plantes, des variations qui semblent indiquer des degrés plus hauts ou plus bas dans l'évolution. Toutefois, il ne règne pas encore à cet égard un accord complet entre les différents observateurs, et le nombre des observations est encore trop petit pour qu'on puisse se prononcer avec certitude sur l'étendue de ces variations, et sur l'importance qu'elles peuvent avoir relativement à la place que les grands groupes systématiques, dans les Angiospermes, doivent occuper par rapport les uns aux autres et par rapport aux Gymnospermes et aux Cryptogames vasculaires. L'Académie propose donc sa médaille d'or comme prix pour une série de recherches comparatives sur la formation et le développe-

ment du sac embryonnaire et des cellules qu'il renferme avant la fécondation, faites sur un nombre assez grand et un choix assez varié de plantes angiospermes pour qu'elles puissent réellement augmenter l'étendue de nos connaissances, soit quant à la loi même du développement, soit relativement à l'importance systématique générale des différences qui se présenteront, et permettre en même temps d'établir sur une base plus solide qu'auparavant la valeur morphologique des parties de l'ovule dont il s'agit.

### Prix Thott.

(Jusqu'à 400 Couronnes.)

Des recherches récentes semblant mettre en doute que les sels de soude, qui sont si répandus dans le sol et dans les cendres végétales, soient réellement aussi nécessaires au développement normal des plantes que les sels de potasse, de chaux, de magnésie et de fer, l'Académie propose un prix, qui pourra s'élever jusqu'à 400 Couronnes, pour un travail qui résoudra cette question, en ce qui concerne quelques plantes sauvages et cultivées du Danemark.

### Prix Classen.

(600 Couronnes.)

Plusieurs de nos animaux domestiques, et notamment le mouton, sont sujets à une maladie cachectique causée par certains vers intestinaux, les Douves (*Distoma hepaticum* et *D. lanceolatum*), qui se logent dans le foie. Cette maladie, qui a été connue et décrite tant par des auteurs anciens que modernes, est très répandue; elle a exercé ses ravages dans la plupart des pays de l'Europe, et souvent réduit d'une manière notable, voire même complètement détruit, des troupeaux de moutons d'une valeur considérable. Son histoire démontre clairement que les pâturages

bas et marécageux, là surtout où se trouvent des eaux stagnantes, en favorisent beaucoup la naissance et la propagation, et qu'elle atteint son maximum d'énergie dans les années pluvieuses.

Les animaux qui sont attaqués de ces vers intestinaux, périssent tôt ou tard lorsque les parasites sont en nombre considérable, la science médicale n'étant en possession d'aucun remède qui puisse les chasser ou les détruire. On en est donc essentiellement réduit aux moyens préventifs, lesquels ne peuvent être qu'imparfaits et incertains, vu l'état incomplet de nos connaissances en ce qui concerne le développement de ces vers intestinaux, les habitats et les migrations de leurs larves. Les efforts n'ont pas manqué de la part des naturalistes pour éclaircir ces divers points, et les recherches entreprises dans ces derniers temps, notamment par MM. Leuckart et Willemoes-Suhm, ont aussi fait faire un pas notable à la question. Mais toutes les phases de la vie de ces vers ne sont pas encore connues, et cette connaissance est indispensable pour découvrir les vrais moyens de prévenir la maladie. Elle aurait surtout une grande importance relativement aux moutons, parmi lesquels l'affection dont il s'agit exerce souvent de grands ravages. En conséquence, l'Académie propose un prix, qui pourra s'élever jusqu'à 600 Couronnes, pour

des recherches et des expériences originales qui contribueront à éclaircir la question du développement de ces Distomes du mouton, et celle de leurs migrations jusqu'à leur arrivée dans le foie, ainsi que les circonstances qui peuvent favoriser ou empêcher l'introduction de ce parasite dans le mouton.

Les réponses à ces questions peuvent être écrites en latin, en français, en anglais, en allemand, en suédois et en danois. Les mémoires ne doivent pas porter le nom de l'auteur, mais une devise, et être accompagnés d'un billet cacheté muni de la même devise, et renfermant le nom, la profession et l'adresse de l'au-

teur. Les membres de l'Académie qui demeurent en Danemark ne prennent point part au concours. Le prix accordé à une réponse satisfaisante à l'une des questions proposées, lorsqu'aucun autre n'est indiqué, est la Médaille d'or de l'Académie, d'une valeur de 320 couronnes.

Les mémoires devront être adressés avant la fin du mois d'Octobre 1880, au secrétaire de l'Académie, M. le docteur **H. G. Zeuthen**, professeur à l'Université de Copenhague.

---

---

## Contributions à l'histoire naturelle des Cycadées.

Par M. Eug. Warming.

Additions à l'article publié en 1877 dans le Bulletin de l'Académie Royale danoise des Sciences et des Lettres.

**F**ormation des sacs polliniques. Sur la face dorsale des étamines apparaissent de petites émergences pulvinées (Pl. V; Fig. 1, 2), qui doivent être regardées comme homologues avec les réceptacles des sores des Fougères, et sur lesquelles naissent les sacs polliniques (V; 4, 10). Ceux-ci prennent également naissance à la façon des émergences (V; 3).

Dans les jeunes sacs polliniques se différencie une paroi (V; 5, a), qui entoure un tissu composé de grandes cellules riches en protoplasme, les cellules-mères des grains du pollen (V; 5, 6, m).

La formation du pollen a lieu comme l'indique M. Juranyi, autant que j'ai pu suivre les phases de son développement. Une tétrade pollinique de *Cycas*, dont la cuticule s'élève en forme de vésicule, est représentée Pl. VI, Fig. 4. Autant que j'en puis juger, la place des petites cellules végétatives du grain pollinique est dans l'angle intérieur des 4 cellules de la tétrade.

Dans la paroi développée du sac pollinique, les couches intérieures sont formées de cellules qui se dissolvent rapidement (V; 11, t); puis viennent des couches de cellules allongées suivant la direction tangentielle, et enfin un épiderme composé de cellules plus ou moins allongées dans le sens radial (V; 11, 14). Les cellules de l'épiderme situées au sommet du sac pollinique et formant une espèce de calotte (V; 15) s'épaississent fortement (V; 12, ap); je les regarde comme homologues avec l'anneau des sporanges des Fougères, et la structure du sac pollinique, notamment, se rapproche beaucoup de celle des sporanges chez les

Osmundacées et surtout chez les Marattiacées (spécialement l'Angiopteris). Les cellules épidermiques, dans la fente de déhiscence (V; 15, s), ont des parois plus minces et sont moins allongées dans le sens radial que les cellules latérales les plus voisines de cette fente (V; 12, 14), et au-dessous d'elles, on trouve, par ex. chez le *Ceratozamia*, des cellules qui sont de couleur foncée parce qu'elles sont remplies de cristaux (V; 14, k).

Les grains polliniques du *Cycas circinalis* sont représentés Pl. V, Fig. 16, 17 et Pl. VI, Fig. 25—28, en partie en germination. L'intine s'épaissit en général un peu en dehors des petites cellules (VI; 27). Le contenu des 3 cellules des grains polliniques se resserre à ce point sous l'action des réactifs avides d'eau, que je dois supposer qu'il n'y a entre elles aucune paroi solide de cellulose (VI; 26, 28 etc.). Pendant la germination, il se forme beaucoup d'amidon dans la grande cellule, mais jamais dans les petites.

Ovule. Un tout jeune ovule est représenté vu d'en haut Pl. VI, Fig. 1, et en coupe longitudinale Pl. VI, Fig. 3. Le micropyle est circulaire, et le tégument, dont la hauteur est uniforme, n'a pas encore de lobes. La partie libre de la nucelle a la structure représentée Pl. VI, Fig. 2. Dans un ovule aussi jeune que celui de la Fig. 3 ( $1/2$  millim. de long), on aperçoit déjà distinctement le groupe des cellules que je regarde comme homologues avec les cellules-mères des spores du macrosporange (VI; 3, s). Au centre se montre de bonne heure le sac embryonnaire, sous forme d'une plus grande cellule dont les parois se détachent facilement des autres cellules, chose que je n'ai pas remarquée chez les Angiospermes. Je n'ai pu observer de division en tétrades, ce qui me fait supposer que le sac embryonnaire est homologue ici avec une cellule-mère de grain pollinique.

M. Bertrand (Annales d. Sc. Nat. VI Sér. Vol. 7, 1879) mentionne l'apparition de la chambre pollinique, mais semble ignorer que d'autres auteurs en ont parlé avant lui. Elle ne se forme pas seulement comme un espace intercellulaire mais aussi par résorption.

Archégonés. Dans ma première communication, j'ai indiqué l'existence d'une cellule de canal; M. Strasburger l'a également trouvée bien développée chez le *Cycas sphaerica*. Après avoir rassemblé de nouveaux matériaux, j'ai soumis à un nouvel examen la structure de l'archégone, et suis maintenant arrivé à ce résultat qu'à l'extrémité supérieure de la cellule centrale, au-dessous du col, toujours composé de 2 cellules, il y a à l'origine un gros



noyau cellulaire qui descend lentement vers l'extrémité inférieure de la cellule centrale; mais je n'ai plus retrouvé la cellule de canal. Ma première indication, comme sans doute aussi celle de M. Strasburger, repose en partie sur une confusion avec le noyau cellulaire. On trouvera représentées, Pl. VI, Fig. 8—13, des parties d'extrémités supérieures d'archégonées normales et plus ou moins anormales. *n* indique le noyau. Les fleurs que j'ai pu examiner ont toutes avorté, de sorte que les premières phases du développement de l'embryon sont encore inconnues.

La paroi du sac embryonnaire, chez le *Dioon*, est représentée Pl. VI, Fig. 5—7, dans son premier et dans son complet état de développement; dans ce dernier, elle est nettement stratifiée et cuticularisée, et la couche externe, aussi bien en coupe transversale (VI; 7) que vue de face (VI; 6), se montre comme composée d'une multitude de petits corps prismatiques. — J'ai retrouvé en grande quantité des cristalloïdes fusiformes (VI; 13). Les coupes transversales, comme l'indiquent les figures, présentent souvent une forme hexagonale bien marquée (VI; 15).

J'ai de nouveau constaté que l'embryon, chez le *Ceratozamia*, ne se forme qu'après l'ensemencement de la graine. Des graines provenant de 4 fruits différents ont été semées en 1878. Dans celles de 3 de ces fruits je n'ai pas trouvé de proembryon, et, à l'exception de 1 ou 2, elles n'ont pas non plus produit de plantule, mais se sont développées comme je l'indiquerai plus bas. Par contre, le proembryon s'est montré tout formé dans la graine du quatrième fruit lorsque les graines se sont détachées du réceptacle. Pendant les mois suivants, après l'ensemencement, j'ai de temps à autre retiré une graine pour l'examiner, et observé ainsi les diverses phases de la formation de l'embryon représentées Pl. VI, Fig. 16—24 (voir l'explication des planches), et, au bout de six mois, les plantules ont percé la surface du sol. Quelques graines qui n'avaient pas été semées n'ont pas produit d'embryon.

L'embryon n'a jamais qu'un seul cotylédon, qui est unilatéral et embrasse le sommet de la tige. La radicule et la tigelle sont très courtes relativement au proembryon (VI; 20, 22); leur structure semble être identique avec celle des Conifères. Sous l'épiderme du sommet de la tige se trouve un tissu assez irrégulier.

Tandis que dans la germination de la graine normale la radicule sort par l'extrémité micropylaire sans qu'il en résulte une rupture de l'enveloppe, l'endosperme des graines stériles mention-

nées plus haut s'est gonflé, a fait éclater l'enveloppe, qui s'est fendue suivant une de ses trois arêtes, et a ainsi été mis à nu; pendant son exposition à la lumière, il s'est coloré en vert et l'amidon des cellules extérieures colorées a disparu. Cette matière colorante, qui semble être de la chlorophylle, est ordinairement attachée à des masses amorphes de protoplasme. L'endosperme montre par ce développement remarquable sa parenté avec le prothalle des Cryptogames vasculaires.

### Explication des Planches.

#### PL. V.

Fig. 1—15. *Ceratozamia* (*brevifrons* et *robusta*).

- 1. Réceptacle de sacs polliniques, en coupe longitudinale (<sup>150</sup>/<sub>1</sub>).
- 2. Jeune étamine, vue de la face inférieure (<sup>12</sup>/<sub>1</sub>).
- 3. Réceptacle avec des sacs polliniques qui commencent à se former; coupe longitudinale (<sup>150</sup>/<sub>1</sub>).
- 4. Groupe de 4 réceptacles avec les sacs polliniques qui commencent à se former, vu d'en haut.
- 5. Partie d'un réceptacle avec un sac pollinique en train de se former, coupe longitudinale (<sup>150</sup>/<sub>1</sub>); les cellules *m* sont les cellules primordiales des grains polliniques, les cellules *a*, celles de la paroi.
- 6. Partie analogue, mais dans une phase plus avancée.
- 7. Sore de sacs polliniques, en coupe longitudinale; la partie sombre indique les cellules-mères du pollen; sous le réceptacle on voit un faisceau fibro-vasculaire.
- 8, 9. Parties inférieures de deux jeunes étamines; faible grossissement.
- 10. Groupe de 10 jeunes sores, vu d'en haut et faiblement grossi.
- 11. Coupe longitudinale menée par la paroi d'un sac pollinique (<sup>190</sup>/<sub>1</sub>). *e-e*, épiderme; *t-t*, cellules qui se dissolvent.
- 12. Groupe de cellules épidermiques situé au sommet du sac pollinique (voir Fig. 15), vu d'en haut; *ap*, sommet; *s-s*, fente de déhiscence.
- 13. Épiderme des côtés du sac pollinique, vu d'en haut (<sup>150</sup>/<sub>1</sub>).
- 14. Coupe verticale de la fente de déhiscence (<sup>190</sup>/<sub>1</sub>).
- 15. Sac pollinique, vu de côté, faiblement grossi.
- 16—17. *Cycas circinalis*. Grains polliniques en germination.

## Pl. VI.

Fig. 1—3. *Ceratozamia brevifons* et *robusta*.

- 1. Un tout jeune ovule, vu d'en haut. Faible grossissement.
- 2. Nucelle de l'ovule, en coupe longitudinale ( $^{150}/_1$ ).
- 3. Même ovule que Fig. 1, en coupe longitudinale.
- 4. Tétrade pollinique du *Cycas circinalis* ( $^{700}/_1$ ); les cellules ont un plissement à la face extérieure.
- 5—7. *Dioon imbricata*.
- 5. Coupe longitudinale menée par la paroi d'un jeune sac embryonnaire et la couche contiguë de protoplasme, dans laquelle on voit deux noyaux cellulaires ( $^{150}/_1$ ).
- 6—7. Paroi du vieux sac embryonnaire, vue de face et en coupe transversale.
- 8—24. *Ceratozamia*.
- 8. Coupe longitudinale menée par l'extrémité supérieure d'un archégone; le noyau cellulaire est contigu avec les cellules de col et les côtés de la paroi de l'archégone.
- 9. Coupe semblable d'un archégone un peu anormal.
- 10. Coupe longitudinale d'un archégone âgé. Les cellules de col sont très proéminentes; le noyau, *n*, a le même diamètre transversal que la partie supérieure de l'archégone.
- 11. Archégone semblable dont le noyau a un diamètre moins grand.
- 12. Semblable au précédent, mais le protoplasme, dans la cellule centrale, s'est écarté sur les côtés de la paroi de l'archégone.
- 13. Phase plus avancée que les précédentes. Le noyau, *n*, est descendu dans la cellule centrale. Des cristalloïdes fusiformes se sont formés.
- 14. Phase encore plus avancée, avec un faible grossissement. Le noyau est enfoncé au-dessous du centre de la cellule centrale. L'avortement de l'ovule commence par la coagulation du protoplasme dans la cellule.
- 15. Cristalloïdes du protoplasme de la cellule centrale, en coupe transversale.
- 16. Jeune embryon avec l'extrémité du proembryon.
- 17. Le même vu de l'extrémité, de manière à montrer l'étendue du cotylédon et du point végétatif.
- 18, 19. Embryon vu de face et de côté.
- 20. Jeune embryon en coupe longitudinale.
- 21. Embryon dont le cotylédon est déjà bien développé, avec une partie du proembryon.
- 22. Coupe longitudinale d'un jeune embryon; *g*, canaux de tannin; *pv'* point végétatif de la tige.
- 23. Embryon à peu près au même degré de développement que dans la Fig. 21, vu de face.
- 24. Coupe longitudinale d'un embryon âgé; le proembryon est mort; *f*, première feuille après le cotylédon; *pv*, point végétatif de la tige; *cot.*, cotylédon.
- 25—28. *Cycas circinalis*; pollen.

Fig. 25. Grains de pollen secs.

- 26. Grain de pollen en coupe longitudinale optique, avec plissement de la paroi, traité par des réactifs avides d'eau.
  - 27. Grain de pollen en coupe longitudinale optique; épaissement de l'intine en dehors des deux petites cellules dont les noyaux sont visibles.
  - 28. Grain de pollen en germination, traité par des réactifs avides d'eau.
  - 29. *Cycas circinalis*. Deux cavités endospermiques renfermant respectivement 3 et 5 archégonas (vu d'en haut).
- 
-

Sur quelques-unes des propriétés des courbes du quatrième ordre  
à deux points doubles.

Par

M. H. G. Zeuthen.

(Voir p. 89—122.)

1. Représentation par projection. Une courbe plane du quatrième ordre à deux points doubles peut toujours être regardée comme la projection centrale de la courbe d'intersection de deux surfaces du second ordre. Il est donc possible de déduire les propriétés des courbes planes qui nous occupent des propriétés connues d'une courbe gauche du quatrième ordre et de la première espèce, et de celles du faisceau des surfaces du second ordre qui passent par une telle courbe.

Nous désignons par  $k_4$  la courbe que nous étudions, par  $r_4$  la courbe gauche dont elle est la projection, par  $\varphi_2$  les surfaces du second ordre passant par  $r_4$ , par  $P$  le centre de projection, par  $D$  et  $D'$  les points doubles de  $k_4$  et par  $d$  la droite passant par  $D$  et  $D'$ .

2. Système singulier de coniques tangentes quatre fois à  $k_4$ . Les contours apparents  $f_2$  des surfaces  $\varphi_2$  forment un système de coniques tangentes à  $k_4$  en quatre points placés sur des coniques  $g_2$  qui passent par les points doubles  $D$  et  $D'$ , et qui ont des tangentes fixes en ces points. Nous appelons ce système, qui n'est pas le seul système de coniques tangentes quatre fois à  $k_4$ , son système singulier.

3. Rapports des coniques du système singulier entre elles. On peut faire passer par les 8 points de contact de deux coniques  $f_2$  et  $f_2''$  du système singulier une conique  $l_2'$ ,

tangente à une troisième conique  $f_2'$  du système en ses points d'intersection avec la droite  $d$  qui joint les points doubles. Les coniques  $l_2'$  forment un réseau linéaire dont le système singulier fait partie.

4. Détermination de coniques du système singulier par des conditions données; coniques singulières. Par un point donné du plan passent 2 coniques du système singulier; 3 coniques du même système sont tangentes à une droite donnée. Les 8 tangentes doubles de  $k_4$  forment 4 coniques composées du système singulier, et ce système contient encore une droite double  $d$  ayant pour sommets les points doubles  $D$  et  $D'$  de la courbe. Le point d'intersection de deux tangentes doubles qui forment une conique du système s'appelle un point principal. Nous désignons par  $H, H', H'', H'''$  les quatre points principaux.

5. La conique polaire d'un point par rapport au système singulier. L'enveloppe des polaires d'un point fixe  $A$  par rapport aux coniques  $f_2$ , est une conique  $o_2$ , qui est tangente aux tangentes, en  $A$ , aux deux coniques  $f_2$  qui passent par  $A$ , et à la droite  $d$  qui joint les points doubles.

Cette conique est, en effet, le contour de la surface  $\omega_2$  qui est le lieu des droites polaires de  $PA$  par rapport aux coniques du système.

Le théorème subit des modifications si le point  $A$  se trouve sur la conique — dite Jacobienne — qui passe par les 4 points  $H$  et qui divise harmoniquement le segment  $DD'$ , ou sur la droite  $d$ . Les polaires d'un point  $A'$  de la droite  $d$  forment un faisceau ordinaire de droites passant par un point correspondant  $C$  de la conique Jacobienne. Les polaires du point  $C$  forment un faisceau double de droites passant par  $A'$ .

6. Le lieu des pôles d'une droite  $a$  par rapport au système singulier. Ce lieu — qui est la projection du lieu des pôles du plan  $Pa$  par rapport aux surfaces  $\varphi_2$  — est une courbe du troisième ordre ayant un point double au point  $C$  de la conique Jacobienne qui correspond au point d'intersection  $A'$  de  $a$  et  $d$ ; cette courbe passe par les 3 points de contact de  $a$  avec des coniques  $f_2$ .

Si  $a$  coïncide avec  $d$  le lieu trouvé se réduit à la conique Jacobienne.

7. L'enveloppe Hermitienne. Les droites  $A'C$  (voir les nos 5 et 6) ont les propriétés suivantes: elles passent par deux couples de points de contact de  $k_4$  avec des coniques  $f_2$ ; ces deux couples — ainsi que toutes les couples de points d'intersection d'une droite  $A'C$  avec les coniques  $l_2$  du réseau linéaire (n° 3) — sont en involution, ayant  $A'$  et  $C$  pour points doubles; les coniques à points doubles du réseau linéaire sont composées de deux droites  $A'C$ .

L'enveloppe de ces droites est de la troisième classe, et elle est tangente à la droite  $d$  en ses points d'intersection avec la conique Jacobienne.

8. Détermination des 8 tangentes de  $k_4$  qui passent par un point  $A$ . Par les points de contact de ces tangentes passent les courbes suivantes: 1° une courbe  $p_3$  du 3<sup>m</sup>e ordre qui passe aussi par les points doubles de  $k_4$ ; 2° une série de courbes du 4<sup>m</sup>e ordre  $n_4$ , ayant pour points doubles les deux points où les droites passant par un point fixe  $Q$  de  $p_3$  rencontrent encore cette courbe, et tangentes quatre fois et à la conique polaire  $o_2$  de  $A$ , et à une conique  $f_2$  qui varie avec la courbe  $n_4$ . Une des courbes  $n_4$  a les mêmes points doubles que  $k_4$ ;  $Q$  est donc un point de la droite  $d$ .

Les courbes  $n_4$  sont les projections des courbes d'intersection  $m_4$  de la surface  $\omega_2$  (voir le n° 5) avec les surfaces  $\varphi_2$ ;  $p_3$  est la projection de la courbe d'intersection des surfaces du second ordre qui passent par  $P$  et par les courbes  $m_4$ .

9. Coniques du système singulier dont les points de contact coïncident. Ces points sont les 8 points d'intersection de  $k_4$  avec la conique Jacobienne.

10. Générations de la courbe  $k_4$ . On obtient les points de  $k_4$  en projetant les points d'intersection des coniques déterminées par l'intersection du plan variable d'une série de plans avec deux surfaces  $\varphi_2$  et  $\varphi_2'$  du faisceau. En faisant usage des plans d'un faisceau on verra que:

$k_4$  est le lieu des points d'intersection d'une conique  $t_2$  passant par un point fixe  $E$  et tangente à une conique  $f_2$  en ses deux points d'intersection avec une droite  $BQ$  d'un faisceau au centre  $B$ , et d'une conique  $t_2'$  passant par un point fixe  $E'$  de la droite  $EB$  et tangente à une conique  $f_2'$  en ses points d'intersec-

tion avec une droite  $B'Q$  d'un faisceau dont le centre  $B'$  se trouve aussi sur  $EB$ , le point d'intersection  $Q$  des droites homologues des deux faisceaux étant un point variable de la droite  $d$ .

Les coniques  $t_2$  et  $t_2'$  passeront alors d'elles mêmes par d'autres points fixes  $F$  et  $F'$  de  $BE$ .

Si l'axe du faisceau de plans est une génératrice de la surface  $\varphi_2$ , la série des coniques  $t_2$  sera remplacée par une série de tangentes  $t$  à  $f_2$ . Le point  $B$  se trouvera alors sur  $f_2$ , et l'autre point d'intersection de  $BQ$  avec  $f_2$  sera le point de contact de  $t$ .

11. Construction de la courbe  $k_4$  au moyen d'un point principal  $H$ . Supposons ensuite que les plans de la série soient ceux qui sont tangents à une surface  $\varphi_2$  du faisceau et passent par le sommet d'un cône du même faisceau. Alors on obtient la génération suivante:

Considérons trois coniques  $f_2$ ,  $i_2$  et  $h_2$  dont les deux premières ont deux contacts, et désignons par  $R$  et  $S$  les points où la tangente  $t$  à  $f_2$  en son point variable  $T$  rencontre  $i_2$ . Alors les séries de points  $R$  et  $S$ , étant projectives à celle des points  $T$ , sont distinctes. La tangente  $r$  à  $i_2$  en  $R$  rencontrera  $h_2$  en deux points que nous joindrons par des droites au pôle de contact  $H$  des coniques  $f_2$  et  $i_2$ . Le lieu des points d'intersection de ces droites avec  $t$  sera une courbe  $k_4$  dont le système singulier contient, et la conique  $f_2$ , et la conique composée des tangentes menées de  $H$  à  $h_2$ . — On obtient une autre génération de la même courbe en substituant la série de points d'intersection  $S$  à la série  $R$ .

12. Tangentes communes à  $k_4$  et à une conique  $f_2$  du système singulier. Ces tangentes passeront par les quatre points de contact de  $i_2$  avec les tangentes communes à cette courbe et à  $h_2$ . Chacun de ces points étant, sur l'une des tangentes à  $f_2$  qui y passent, un point  $R$ , sur l'autre, un point  $S$ , la collection des 8 tangentes communes se décompose en deux groupes de 4. Tous les groupes qu'on obtient ainsi ont, sur les coniques respectives  $f_2$ , des rapports anharmoniques constants.

13. Construction des points de contact de  $k_4$  et d'une conique  $f_2$ . Les tangentes à  $f_2$  en ses points de contact avec  $k_4$  sont aussi tangentes à la polaire réciproque de  $h_2$  par rapport à  $i_2$ .



14. Construction nouvelle des coniques  $f_2$ ; génération tangentielle. Soit deux faisceaux de coniques  $i_2$  et  $i_2'$  dont les triangles conjugués à eux-mêmes  $H'H''H'''$  et  $HH''H'''$  ont deux sommets communs, et regardons comme homologues les coniques  $i_2$  et  $i_2'$  qui rencontrent la droite  $H''H'''$  aux mêmes points: alors la conique  $f_2$  qui est tangente à  $i_2$  en ses points de contact avec les tangentes menées de  $H$ , et à  $i_2'$  en ses points de contact avec les tangentes menées de  $H'$ , sera la conique variable du système singulier d'une courbe  $k_4$ , ayant les points  $H, H', H'', H'''$  pour points principaux.

15. Représentation analytique. Soit  $x$  et  $x'$  les rapports anharmoniques de trois tangentes fixes et d'une tangente variable de deux coniques  $f_2$  et  $f_2'$  du système singulier d'une courbe  $k_4$ : alors la courbe  $k_4$ , regardée comme lieu des points d'intersection des deux tangentes variables, sera représentée par une équation de la forme (1) du texte danois (p. 116), dans laquelle toutefois les coefficients sont assujettis aux quatre conditions qu'on obtient en substituant à  $x$  et  $x'$  les paramètres des quatre tangentes communes à  $f_2$  et  $f_2'$ . [Sans cette restriction l'équation (1) représenterait une courbe du 8<sup>me</sup> ordre à 20 points doubles et ayant 8 contacts avec chacune des coniques  $f_2$  et  $f_2'$ .]

Si les coniques  $f_2$  et  $f_2'$  coïncident, les coefficients de l'équation (1) peuvent être quelconques.

On voit que deux coniques données du système singulier et 4 points donnés déterminent 64 courbes  $k_4$ , tandis qu'une seule conique et 8 points en déterminent 128.

16. Courbes bicirculaires du 4<sup>me</sup> ordre. Les corollaires qu'on obtient en appliquant les résultats trouvés au cas où les points doubles sont les deux points cycliques à l'infini, sont faciles à déduire. On verra par exemple que les points de contact des coniques du système singulier se trouveront alors sur des cercles concentriques.

## Observations épigraphiques

par

J. L. Ussing.

## 1.

(Réimprimé et corrigé; voir le bulletin de 1878, p. 9).

Parmi les inscriptions du 1<sup>er</sup> volume du *Corpus Inscriptionum Latinarum* appelées *Tituli Mummiiani* et rapportées au célèbre conquérant de la Grèce (n. 541—46), il y en a une qui lui est étrangère. Elle ne porte pas le nom de L. Mummius. Les premiers éditeurs, Amantius et Apianus, ont lu *Munius*. L'édition de Marianus Victorius, évêque de Reate, le seul qui depuis ce temps ait vu la pierre même, porte *Muinus*, ce qui est évidemment une faute d'impression au lieu de *Munius*. Mummius a été substitué par Pomponius Lætus, conjecture inutile, puisque le nom de Munius n'est nullement inconnu. On le trouve chez Tacite, Hist. IV, 18, huit fois dans le corps de Gruter, et avec deux *n* dans C. I. L. vol. I, 571, v. 15, et 1176, où on lit respectivement Munnius et Munnia. En examinant de plus près l'inscription, on verra que la dite conjecture est non-seulement inutile, mais tout à fait inadmissible.

Cette inscription, qui a été trouvée à Reate, est composée en mauvais hexamètres et dans un latin barbare. Car encore que quelques fautes puissent être attribuées aux copistes — malheureusement la pierre n'existe plus et le texte ne peut être vérifié — il en reste un si grand nombre qu'on lit l'inscription avec un extrême dégoût et que le sens même en paraît douteux. Il est impossible qu'un Romain de la haute aristocratie, contemporain de Scipion le jeune et de Lælius, vingt ans après Térence, ait composé ou fait composer une telle dédicace, d'autant plus que les

autres inscriptions qu'il a laissées sont d'une grande simplicité, même celle du temple d'Hercule Vainqueur à Rome. Il est tout à fait improbable que Mummius ait offert le dixième de sa fortune à l'Hercule de Reate, comme il n'a jamais, que l'on sache, eu affaire à cette petite ville de la Sabine. Il n'y a dans cette inscription rien qui rappelle un imperator ni des exploits de guerre; ce qu'il faut *cogere* et *dissolvere*, ce sont plutôt des marchandises ou les fruits d'une terre que le butin d'un chef militaire. Il est assez connu que les marchands offraient la dime de leur gain à Hercule, v. C. I. L. vol. I, 1175, mais les imperators n'ont pas eu cette coutume, que nous sachions. Le commencement de l'inscription paraît mutilé. En la suppléant tant bien que mal, je lis

[Herculi Victori]

[Quod rebus trepidis] sancte [fuerat iuratus,]  
 De decuma, Victor, tibi Lucius Munius donum  
 Moribus antiquis pro usura hoc dare sese,  
 Visum animo suo perfecit tua pace rogans te,  
 Cogendi dissolvendi tu ut facilia faxis,  
 Perficias, decumam ut faciat veræ rationis,  
 Proque hoc atque aliis donis des digna merenti.

Le sens des vers horribles 5—7 paraît être celui-ci: rogans te, ut cogendi et dissolvendi facultatem sibi facias et perficias, ut decumam veræ rationis, i. e. recte subductam, faciat s. offerat.

## 2.

Le nom officiel de la ville de Pompéi, après la fondation de la colonie de Sylla, a été fixé pour la première fois par M. Mommsen dans les *Inscript. regni Neap.*, selon l'inscription C. I. L. vol. 1 n. 1252:

M. Holconius Rufus duumvir iuri dicundo tertium C. Egnatius Postumus duumvir iuri dicundo iterum ex decurionum decreto ius luminum obstruendorum sestertium tribus milibus redemerunt, parietemque privatum coloniae Veneriae Corneliae usque ad tegulas faciendum coerarunt.

Si auparavant on a pu avoir quelque doute sur l'interprétation des mots COL·VEN·COR, désormais toute incertitude est dissipée par l'intéressante trouvaille, faite en 1875, des tablettes

de quittance du banquier Cécilius Jucundus, où ce nom se trouve deux fois écrit en toutes lettres. En appelant la ville du nom de sa déesse principale, Sylla a suivi une coutume ancienne de la république. C'est ainsi qu'en 183 a. J. Chr. Aurinia reçut le nom de Saturnia, qu'en 123 Scylaceum fut appelée Minervia, Tarente Neptunia, et Carthage Junonia, qu'en 118 Narbo reçut l'épithète de Martius, et que, encore en 44, Orsao devint Colonia Julia Genetiva en adoptant le nom de la déesse tutélaire de César, Venus Genetrix. Ce qu'il y a de nouveau dans le nom de la colonie de Pompéi, n'est pas le nom de Veneria, mais bien le surnom de Cornelia. C'est la première fois qu'une colonie porte le nom de l'empereur qui l'a fondée, coutume depuis ce temps suivie sans exception.

Les dernières discussions concernant cette inscription ont eu pour but de retrouver et de montrer le mur, dont la construction est l'objet principal. Les savants italiens, MM. Brizio et de Petra, le cherchent à l'ouest du temple, les Allemands, MM. Schöne et Nissen (*Pompeianische Studien* p. 217 ss.), à l'est. Ceux-ci, après un examen exact des restes existants, affirment que le mur oriental, celui qui sépare le temple de Vénus du forum, n'a pas été construit en une seule fois, les murs de remplissage n'étant pas joints par la construction aux piliers. M. Nissen en conclut qu'il y a eu anciennement dans ce mur huit ouvertures ou portes, et il croit pouvoir en distinguer les seuils. Par conséquent, ou l'on pénétrait autrefois du forum, par ces huit portes, dans la cour qui entourait le temple, ou il y a eu là des tabernes ou boutiques donnant sur le forum. Quant à la première supposition, elle n'est guère vraisemblable. Une rue principale passant devant le temple, il n'y avait aucune raison de s'écarter de l'arrangement naturel; en entrant dans la cour on devait avoir devant soi la façade et non les côtés du temple. La seconde s'accorde peu avec l'explication donnée par l'auteur. Selon M. Nissen la commune, désirant que le forum fût fermé de tous côtés, doit avoir acheté du temple le droit de murer ces ouvertures. Or, si ces boutiques appartenaient au forum, ce n'était pas à la commune d'acheter ce droit, comme elle-même offrait au temple un présent considérable; si au contraire les boutiques appartenaient au temple, la suppression en eût été pour celui-ci une perte beaucoup plus grande que la clôture de quelques portes payée 3000 sesterces, c'est-à-dire 750 fr.

Mais il se présente d'autres objections peut-être encore plus

graves. Par *lumina* M. Nissen entend des portes et non, comme on faisait auparavant, des fenêtres. Il est bien certain que *lumen osti* signifie l'ouverture de la porte; on appelle lumière la partie ouverte en la distinguant de la porte entière, y compris les jambages; mais le mot *lumen* n'est pas identique à celui de *porta* et lorsqu'il s'agit de fermer le passage d'un endroit à un autre, on ne peut dire fermer la lumière au lieu de fermer la porte. C'est substituer une détermination tout à fait indifférente à la notion essentielle et nécessaire. Mais, dit M. Nissen, c'est ce que demande la grammaire; en parlant des fenêtres il faudrait dire *luminibus obstruere* et non pas *lumina*. Le savant philologue n'a pas observé que les Romains se servent quelquefois du gérondif même des verbes qui n'ont pas de régime direct. On dit ordinairement *medendis corporibus* au lieu de *medendo corporibus* et d'autres choses semblables, de sorte qu'il n'y a rien d'étonnant à trouver *ius luminum obstruendorum* au lieu de *ius luminibus obstruendi*, et on a bien le droit de soutenir que celui qui a dit «fermer les lumières» a parlé de fenêtres et non de portes. Il faut ajouter qu'un *paries usque ad tegulas exstructus* est tout autre chose que le remplissage de huit ouvertures entre neuf piliers, surtout si, comme M. Nissen incline à le croire, ces ouvertures ont été cintrées. Ensuite M. Nissen avance que ce mur a été appelé *privatus coloniae* parce qu'il appartenait à la commune et non au temple, et il allègue certains textes de quelques auteurs latins pour prouver que le droit romain considérait les communes comme des institutions privées vis-à-vis de la république, et que, pour surveiller les lieux sacrés de l'Italie, l'État en revendiquait la propriété. Néanmoins les archéologues italiens ont pleinement raison en prétendant que la commune ne pouvait se considérer comme une personne privée vis-à-vis de l'administration du temple, composée de citoyens de la commune. Le mot *privatus* ne signifie pas le contraire de *publicus*, mais de *communis*. La muraille que les duumvirs de Pompéi ont fait construire appartient à la commune et à la commune seule, le voisin n'ayant aucun droit sur elle.

Quant à la question de savoir quel doit être le mur dont l'inscription fait mention, il faut observer que l'inscription n'a pas été trouvée en place. Le mur dans lequel elle était encastrée ayant été détruit, on a jeté la pierre dans un coin afin de s'en servir dans une autre occasion, justement comme on a fait dans les

thermes avec la pierre portant l'inscription des duumvirs Ulius et Aninius (C. I. L. vol. I, 1251). On est libre de supposer que ce mur a été situé au nord ou à l'ouest du temple, les environs de la cour, tant vers le nord que vers l'ouest, portant des traces évidentes de changements opérés aux dépens des maisons voisines.

## 3.

Parmi les documents les plus intéressants de la législation romaine, il faut nommer les tables de bronze trouvées il y a huit ou neuf ans à Osuna, en Andalousie. Deux tables, contenant les chapitres 91—106 et 122—134, furent publiées tout de suite par M. le docteur Berlanga, et ensuite par MM. Hübner et Mommsen dans l'*Ephemeris epigraphica* vol. II; une troisième, qui avait été cachée pendant quatre ans, a été publiée dans la même *Ephemeris* vol. III. Les savants allemands les ont publiées et commentées avec leur exactitude et leur érudition bien connues, et M. Mommsen a montré qu'elles appartiennent à la loi constitutive d'une colonie fondée à Ursao par Jules César, en 44 a. J. Chr., et appelée *Colonia Julia Genetiva*. Pline (*Hist. nat.* III, 4, 3, 13), en parlant de cette ville, l'appelle *Urso, quæ et Genua Urbanorum*. M. Mommsen a corrigé à l'aide de cette inscription la première partie du nom, *Genua*; la colonie était appelée *Genetiva*, sans doute d'après la déesse tutélaire de Jules César, *Venus Genetrix*. Mais il faut corriger aussi la seconde partie, *Urbanorum*. Malgré les efforts que fait M. Mommsen pour l'expliquer, il faut lire *Ursonum*, car les villes anciennes changées en colonies romaines gardaient ordinairement leur nom originel à côté du nouveau nom romain; et c'est celui-là qui a survécu aux siècles et formé le nom actuel.

Quoique la fondation de la colonie date de l'an 44 a. J. Chr., il paraît bien sûr que ces tables appartiennent à la même époque que les tables de Malaca et de Salpensa, c'est-à-dire à la fin du premier siècle de notre ère; un évènement inconnu aura obligé les colons à les renouveler. Mais il y a entre elles une différence. La dernière table, celle qui contient les chapitres 122—134, quoique présentant généralement le même aspect que les autres, n'est pas gravée par la même main, et elle est aussi un peu plus grande, la hauteur en étant de 0<sup>m</sup>,60 au lieu de 0<sup>m</sup>,59. Une différence beaucoup plus grande se montre dans la rédaction. Tandis que les deux premières tables sont conçues

dans le style ordinaire des lois romaines, la troisième est d'une prolixité sans exemple. Les sentences et les termes bien connus tant par d'autres inscriptions que par les chapitres précédents de cette même loi, y sont élargis et amplifiés sans aucune raison. M. Mommsen, dans son édition, a signalé une grande partie de ces additions en les soulignant, mais il n'en a pas épuisé le nombre. Il croit que cette partie de l'inscription a été renouvelée une seconde fois, et qu'à cette occasion on a remanié et *interpolé* le texte, les changements apportés par le temps ayant rendu nécessaire la substitution ou l'addition de termes plus modernes. Voilà qui n'est guère croyable. Le texte d'une loi doit être transcrit exactement; en l'altérant on déroge à son autorité. Mais les additions faites dans cette table ne sont nullement des explications de termes peu connus; elles sont des amplifications tout à fait inutiles et très souvent fausses, qui n'offrent aucun sens possible et qui bravent toutes les règles de la grammaire. J'en citerai les exemples les plus frappants. Dans les deux premières tables on trouve plusieurs fois la formule bien connue *eiusque pecuniae qui volet petitio persecutioque esto*, seulement l'ouvrier espagnol s'est permis une contraction peu latine en écrivant *cui volet* au lieu de *(ei) qui volet*. Dans la troisième table la formule est sept fois conçue en ces termes: *eiusque pecuniae cui eorum volet recuperatorio iudicio aput Hvirum praefectumve actio petitio persecutio ex hac lege ius potestasque esto*. Dans les ch. 125, 126, 130, 131 les mots *de ea re* sont de même ajoutés sans aucune raison et même sans qu'on ait parlé de rien. Mentionnons encore le mot *facito* dans les ch. 130 et 131, la construction *magistratus qui provinc. Hispaniar. ulteriorem Baeticae praerit obtinebit* (ch. 127), la phrase *praeter dum quod* (ch. 132) et d'autres semblables.

Je pourrais demander comment il est possible que la suite du ch. 105 ne se trouve que dans le ch. 124 et beaucoup d'autres choses encore; mais je me bornerai à demander pourquoi le même sujet est traité dans deux différents chapitres de la même loi, et comment il se fait que ces deux chapitres se contredisent. Le ch. 97 de la seconde table et le ch. 130 de la troisième contiennent tous les deux des règles sur la nomination des patrons de la colonie. D'après le ch. 97, hormis les fondateurs de la colonie et leurs successeurs, personne ne peut être nommé patron à moins qu'il n'obtienne les suffrages de la majorité des décurions, dans une séance où 50 membres au moins (soit la

moitié du nombre total) sont présents. Le magistrat qui agit autrement, doit payer une amende de 5000 sesterces. Le ch. 130, en omettant la réserve prise en faveur des patrons naturels, prescrit que personne ne peut être nommé patron, *nisi, cum ea res agetur, in Italia sine imperio privatus erit.* (!Ne sommes-nous donc pas à l'époque des Césars?) Pour être nommé, il faut avoir les deux tiers des votes, et le magistrat qui contrevient à ces règles, est passible d'une amende de 400000 sesterces.

Il est évident que la troisième table est falsifiée. Les savants éditeurs ont été si joyeux de trouver un tel trésor et si préoccupés des difficultés du commentaire, que ni les différences d'écriture et de grandeur déjà mentionnées, ni le mystère qu'on s'est obstiné à garder sur le lieu et les circonstances de la trouvaille, mystère qui ne peut avoir aucune raison avouable, n'ont éveillé leurs soupçons. Leurs successeurs peuvent regarder les choses plus librement, et nous nous passerons sans regret d'un document qui, malgré sa longueur, ne nous apprend rien du tout, tandis que les deux tables authentiques sont pleines d'informations précieuses pour la science.



Sur le comput ecclésiastique

par

**Osvald Mejer,**

Capitaine d'infanterie.

(Voir p. 195—234.)

**J**e me suis proposé de montrer :

a) qu'on peut, en s'écartant de Gauss, déterminer la date de la Lune pascale en calculant l'âge de la Lune pour un jour donné du mois de Mars, sans être exposé par là à trouver une date qui tombe en dehors des limites de la Pâque;

b) qu'on peut, également en s'écartant de Gauss, trouver le jour de la semaine correspondant à cette date, sans avoir besoin de diviser le nombre séculaire de l'année par 7;

c) que les formules de Gauss et celles qui s'en écartent peuvent être employées inversement pour trouver les années dans lesquelles le dimanche de Pâques tombe à une date donnée, et enfin

d) que la solution de ce problème est singulièrement facilitée par l'emploi de formules qui n'exigent pas la division par 7 du nombre séculaire de l'année.

**Règle pour fixer le jour de Pâques.**

La Résurrection ayant suivi de près l'équinoxe et une pleine Lune, le concile de Nicée décida en 325 que la fête instituée en commémoration de cet événement, serait célébrée le même jour de la semaine et dans les mêmes conditions quant aux positions du Soleil et de la Lune que le jour même de la Résurrection, et établit en conséquence une règle suivant laquelle le dimanche de Pâques est celui qui suit immédiatement la pleine Lune qui arrive le jour de l'équinoxe ou après, dans l'hypothèse que cette pleine

Lune a lieu le 14<sup>e</sup> jour de la lunaison et que l'équinoxe tombe toujours le 21 Mars.

D'après cette règle, que l'Église a aussi maintenue après la réforme du calendrier, le comput exige

- I. la connaissance du rapport entre l'année solaire et les mois lunaires
- et comprend la solution de 2 problèmes, à savoir:
- II. de trouver la date où tombe le dimanche de Pâques dans une année donnée, et
  - III. de trouver les années où le dimanche de Pâques tombe à une date donnée.

### I.

#### Rapport entre l'année solaire et les mois lunaires.

Avant la réforme du calendrier, on avait adopté pour la longueur de l'année solaire 365 jours 6 heures, et ces 6 heures en s'ajoutant donnaient au bout de 4 ans un jour complémentaire, qui était intercalé dans la quatrième année entre le 23 et le 24 Février. Mais la vraie longueur moyenne de l'année solaire étant plus courte que 365<sup>j</sup>,25, et la différence, 11 min. 12 sec. s'élevant, au bout de 4 siècles, à 3 jours 2 heures 40 min., il en était résulté que l'équinoxe du printemps, dans l'année de la réforme (1582), anticipait de 10 jours sur le 21 Mars. Pour corriger cette erreur, on décida de supprimer dix jours en appelant le lendemain du 4 Octobre, au lieu du 5, le 15 Octobre, et de ne considérer à l'avenir comme bissextiles que les années séculaires qui sont divisibles par 400.

Avant la réforme on avait adopté pour la durée d'un mois lunaire 29 jours 12 h. 44 min. 25<sup>s</sup>,53, de sorte que 235 mois lunaires, dont 120 pleins de 30 jours et 115 caves de 29 jours, augmentés de 19 fois  $\frac{1}{4}$  de jour pour les années bissextiles, correspondaient exactement à 19 années solaires comptant 6939 $\frac{3}{4}$  jours. Mais des calculs postérieurs ayant montré que la vraie durée moyenne d'un mois lunaire était de 22<sup>s</sup>,52 plus courte qu'on ne l'avait supposé jusqu'alors, et cette différence s'élevant après 25 années séculaires à 8 jours 1 h. 25 min. 15<sup>s</sup>,013, il en résultait que pendant les 1257 années qui s'étaient écoulées

depuis le concile de Nicée jusqu'à l'année de la réforme, les nouvelles Lunes avaient anticipé de 4 jours sur l'époque indiquée par le calendrier. Toutefois, pour éviter que le 14<sup>e</sup> jour de la lunaison ne vint à tomber après le dimanche qui devait être le dimanche de Pâques, on jugea nécessaire de laisser les nouvelles Lunes arriver un peu plus tôt que ne le marquait le calendrier, et on se contenta de faire avancer les nouvelles Lunes du nouveau calendrier de 3 jours sur celles de l'ancien.

Mais l'avance de 1 jour que les nouvelles Lunes réelles avaient reçue en 1582 se serait de nouveau élevée à plus de 1<sup>1/2</sup> jour en 1800. Il fallut donc en outre fixer les nouvelles Lunes de cette année dans le nouveau calendrier 1 jour plus tôt que dans l'ancien, et, de plus, prendre à l'avenir pour règle dans le nouveau calendrier de faire avancer les nouvelles Lunes de 1 jour dans chacune des 7 séries de 3 années séculaires qui suivent immédiatement, ainsi que dans la série suivante de 4 années séculaires, de manière qu'elles anticipent de 8 jours dans chaque série de 25 années séculaires.

La date de l'équinoxe étant ainsi avancée de  $n'$  jours, tandis que les dates des nouvelles Lunes sont reculées de  $m''$  jours, la différence entre l'ancienne et la nouvelle fixation des nouvelles Lunes se déduira en tout temps des valeurs correspondantes de  $n'$  et de  $m''$  dans l'équation

$$m' = n' - m''.$$

Les dates des nouvelles Lunes dépendent en outre d'un rapport qu'on appelle Saut de la Lune. Voici comment :

Les jours  $\delta$  où arrivent les nouvelles Lunes de Mars dans une année donnée  $A$  se déduisent de l'équation

$$\delta = \text{reste de } (m + 19a) : 30$$

où  $m = 23 + m'$  et  $a = \text{reste de } A : 19$ ,

on a donc

$\delta = \text{reste de } [\text{reste de } (23 + 19a) : 30 + \text{reste de } m' : 30] : 30$ ,  
 qui, pour chacune des 30 valeurs possibles du reste de  $m' : 30$ , donne 19 valeurs de  $\delta$ , à savoir 1 pour chacune des 19 valeurs possibles de  $a$ . Dans 12 lunaisons, qui, défalcation faite des jours intercalaires, comptent 354 jours, il ne pouvait, d'après l'ancien calendrier, arriver que  $12 \cdot 19 = 228$  nouvelles Lunes, comme  $m'$  et, par conséquent aussi, le reste de  $m' : 30$  était toujours  $= 0$ . Dans le nouveau calendrier, suivant lequel  $m'$  peut

prendre une valeur quelconque  $> -1$  et le reste de  $m':30$ , par suite, toutes les valeurs comprises entre 0 et 29, il devint par contre nécessaire qu'il y eût dans 12 lunaisons  $12 \cdot 30 = 360$  nouvelles Lunes, et, comme  $360 - 354 = 6$ , il fallut dans 6 lunaisons laisser 2 nouvelles Lunes arriver les mêmes jours du mois. Alors, pour conserver la longueur des lunaisons telle qu'elle était fixée par l'ancien calendrier, et surtout la réduction qu'il avait fait subir aux limites extrêmes de la nouvelle Lune de Pâques, on choisit le 5 Février, le 5 Avril, le 3 Juin, le 1<sup>er</sup> Août et le 29 Septembre pour cette coïncidence de 2 nouvelles Lunes. Mais comme on ne voulait pas admettre que 2 nouvelles Lunes pussent arriver aux mêmes dates dans une seule et même série de 19 ans, on établit pour règle, en ce qui concerne la fête de Pâques, que les nouvelles Lunes de Pâques qui, suivant le calcul, devaient arriver le 6 et le 5 Avril, seraient reculées respectivement jusqu'au 5 et au 4 du même mois, aucune autre nouvelle Lune ne pouvant avoir lieu à cette dernière date dans la série considérée de 19 ans.

Cependant, avec cette règle, on n'évite pas tout à fait que 2 nouvelles Lunes puissent arriver à la même date dans une seule et même série de 19 ans, car

$$\begin{array}{l}
 \text{avec } a = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 \\
 \text{ou } a = 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 \text{ on obtient} \\
 \left. \begin{array}{l} \delta = 7 \text{ Mars} \\ = 6 \text{ Avril} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{avec } m' = 14, 25, 6, 17, 28, 9, 20, 1, 12, 23, 4 \\ \text{ou } m' = 15, 26, 7, 18, 29, 10, 21, 2 \end{array} \\
 \left. \begin{array}{l} \delta = 6 \text{ Mars} \\ = 5 \text{ Avril} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{avec } m' = 13, 24, 5, 16, 27, 8, 19, 0, 11, 22, 3 \\ \text{ou } m' = 14, 25, 6, 17, 28, 9, 20, 1 \end{array}
 \end{array}$$

et, comme les valeurs de  $m'$  qui correspondent à  $a > 10$  sont seulement  $>$  de 1 unité que celles qui correspondent à  $a < 8$ , il pourra arriver, aux environs d'une année séculaire dans laquelle la valeur de  $m'$  correspondant à  $a < 8$  est diminuée de 1 unité, qu'après le changement de siècle on obtienne pour  $\delta$ , dans une année correspondant à  $a > 10$ , la même valeur qu'on a obtenue avant ce changement dans une année correspondant à  $a < 8$ . Tel est, par exemple, le cas pour l'année séculaire 3600. En effet la valeur de  $m'$  est de 16 avant le renouvellement du siècle, de 15 après, et par suite on a pour l'année 3597  $a = 6$ ,  $\delta = 6 \text{ Mars} = 5 \text{ Avril}$ , et pour l'année 3608

$a = 11$ ,  $\delta = 7$  Mars = 6 Avril, qui, d'après le nouveau calendrier, est reculé au 5 Avril.

La marche à suivre pour établir la formule qui donne les valeurs de  $\delta$  et de  $m'$  ressortira de ce qui suit.

Pour trouver les différences  $n'$  et  $m'$ , correspondant à une année donnée  $A$ , entre les fixations ancienne et nouvelle des dates de l'équinoxe et des nouvelles Lunes, on a le choix entre 2 méthodes, en se rappelant toutefois que les valeurs de  $n'$  et de  $m'$  jusqu'au 4 Octobre 1582 sont = 0.

Première méthode (indiquée par Delambre). Si l'on pose  $h$  = le nombre séculaire de l'année  $A$ , et  $k$  = le quotient de  $h : 4$ , il vient

$$n' = h - k - 2.$$

Si  $k'$  = le quotient de  $(h - 17) : 25$  et  $k''$  = le quotient de  $(h - k') : 3$ , on trouve

$$m'' = k'' - 2$$

et ces valeurs de  $n'$  et de  $m''$  donnent

$$m' = n' - m''.$$

Seconde méthode. En posant  $h$  = le nombre séculaire de l'année  $A$ , et  $k$  et  $r$  = le quotient et le reste de  $h : 4$ , il vient

$$n' = 3k + r - 2.$$

Si  $k'$  et  $r'$  = le quotient et le reste de  $(h - 15) : 25$  et  $k''$  = le quotient de  $r' : 3$ , on trouve

$$m'' = 8k' + k'' + 3$$

et ces valeurs de  $n'$  et de  $m''$  donnent

$$m' = n' - m''.$$

Remarque. On voit facilement que, pour trouver la valeur de  $m''$ , on peut choisir entre les deux méthodes sans s'inquiéter si la valeur de  $n'$  a été déterminée par la première ou la seconde.

## II.

### Trouver la date où tombe le dimanche de Pâques dans une année donnée.

Douze mois lunaires comptant alternativement 30 et 29 jours, avec un jour intercalaire en plus ajouté, dans les années bissextiles, au mois dans lequel il tombe, se composent de 354 ou de 355 jours, suivant que l'année est commune ou bissextile. Entre

une année solaire et 12 mois lunaires il y a donc une différence de 11 jours, qui, au bout de 19 ans, s'élève à 6 mois pleins de 30 jours et 1 cave de 29 jours. Par conséquent, entre une année solaire et les 12 derniers mois lunaires dans une période quelconque de 19 ans, il y a toujours une différence de 12 jours.

Les mois lunaires dans lesquels il y a un renouvellement d'année sont toujours des mois pleins. Dans la 11<sup>e</sup> année de chaque période de 19 ans, par conséquent dans toutes les années dont la division par 19 donne pour reste 10, les 2 mois lunaires suivants sont un mois plein et un mois cave, tandis que dans les autres années ils sont un mois cave et un mois plein. Le mois lunaire qui vient après est toujours un mois cave lorsqu'il commence avec une nouvelle Lune qui arrive après le 6 Mars, ou qui a lieu le 6 Mars même dans une année dont la division par 19 donne un reste  $a$  qui est plus grand que 10, en même temps que la valeur de  $m'$  est = au reste de  $(13 + 11a) : 30$ ; mais autrement c'est un mois plein.

Comme, entre un jour quelconque en Janvier et le même jour en Mars, il s'écoule toujours  $31 + 28 = 59$  jours ou  $31 + 29 = 60$  jours, suivant que l'année est commune ou bissextile, les nouvelles Lunes de chaque année, en Janvier et en Mars, arriveront aux mêmes dates, et la différence entre 13 et 12 mois lunaires commençant avec une nouvelle Lune qui arrive en Janvier ou en Mars, sera en outre toujours de 30 jours dans les années où il y a 13 nouvelles Lunes.

Si la réforme du calendrier n'avait pas mis une différence entre l'ancienne et la nouvelle fixation des dates des nouvelles Lunes, celles-ci auraient lieu tous les 19 ans aux mêmes dates, et les nouvelles Lunes de Janvier et de Mars, dans la première année d'une période quelconque de 19 ans, arriveraient toujours 12 jours plus tôt ou  $30 - 12 = 18$  jours plus tard, mais dans chacune des années suivantes 11 jours plus tôt ou  $30 - 11 = 19$  jours plus tard que dans l'année précédente.

Une semaine renferme 7 jours et une année solaire 52 semaines plus 1 ou 2 jours, suivant qu'elle est commune ou bissextile. Par conséquent, dans chaque période de 4 ans, les dates tomberaient un jour de la semaine de 5 jours moins avancé, mais les jours de la semaine à une date de 5 jours plus avancée que dans l'année correspondante de la période précédente, si la différence entre l'ancienne et la nouvelle fixation de l'équinoxe

qui provient de la réforme du calendrier, n'avait pas eu pour résultat d'avancer les dates et de reculer les jours de la semaine d'un nombre correspondant de jours.

Dans l'année 0 la première nouvelle Lune arriva le 23 Janvier et celle du printemps, le 23 Mars. L'âge de la Lune, le 22 Mars, était donc de 0 jour. Le 0 Mars de l'année 0 est tombé un dimanche, par conséquent un jour de la semaine de 0 jour plus reculé que le premier jour de la semaine, dimanche, ou de 6 jours plus avancé que le dernier jour de la semaine, samedi.

Pour trouver la date  $S$  où le dimanche de Pâques tombe dans une année donnée  $A$ , on a le choix entre les 2 méthodes suivantes.

**Première méthode.** Avec  $m = 14 - m'$  et  $a =$  le reste de  $A : 19$ , on trouve

$$\dot{a} = \text{reste de } (m + 11a) : 30$$

et si cette valeur de  $\dot{a}$  est négative, on la rend positive en la complétant jusqu'à 30.

Avec  $s' =$  quotient de  $a : 11$ , on trouve ensuite

$$s = \text{quotient de } (s' + 29 - \dot{a}) : 29$$

et ces valeurs de  $\dot{a}$  et de  $s$  donnent

$$d' = 50 - (\dot{a} + s).$$

Avec  $b$  et  $c =$  le quotient et le reste de  $A : 4$ , on a maintenant

$$e = \text{reste de } (5b + c + d' + n') : 7$$

et ces valeurs de  $d'$  et de  $e$  donnent

$$S \text{ en Mars} = d' - e + 7 \quad \text{avec } d' - e < 25, \quad \text{ou}$$

$$S \text{ en Avril} = d' - e - 24 \quad \text{avec } d' - e > 24.$$

**Remarque I.** On peut également obtenir la valeur de  $\dot{a}$  en retranchant de la valeur trouvée de  $m$  le multiple de 19 qui est donné par la valeur trouvée de  $a$ , par conséquent par l'équation

$$\dot{a} = \text{reste de } (m - 19a) : 30,$$

mais elle est ordinairement négative et il faut la rendre positive en la complétant jusqu'à 30.

**Remarque II.** On peut aussi avec  $b' =$  reste de  $A : 7$  trouver  $e =$  reste de  $(4b' + 2c + 6d' + 6 + n') : 7$ , ce qui donne  $S = d' + d''''$  avec  $d'''' = e + 1$ , et par suite

$$S \text{ en Mars} = d' + e + 1 \quad \text{avec } d' + e < 31, \quad \text{ou}$$

$$S \text{ en Avril} = d' + e - 30 \quad \text{avec } d' + e > 30.$$

Seconde méthode (indiquée par Gauss). Avec  $m = 15 + m'$  et  $a =$  reste de  $A : 19$ , on trouve

$$d = \text{reste de } (m + 19a) : 30,$$

avec  $s' =$  quotient de  $a : 11$ , on trouve ensuite

$$s = \text{quotient de } (s' + d) : 29$$

et avec  $b =$  quotient de  $A : 7$  et  $c =$  reste de  $A : 4$

$$e = \text{reste de } [4b + 2c + 6(d - s) + 6 + n'] : 7$$

lesquelles valeurs de  $d$ , de  $s$  et de  $e$  donnent

$$S \text{ en Mars} = (d - s) + e + 22 \quad \text{avec } (d - s) + e < 10, \text{ ou}$$

$$S \text{ en Avril} = (d - s) + e - 9 \quad \text{avec } (d - s) + e > 9.$$

Remarque I. On peut également obtenir la valeur de  $d$  en retranchant de la valeur trouvée de  $m$  le multiple de 11 qui est donné par la valeur trouvée de  $a$ , par conséquent par l'équation

$$d = \text{reste de } (m - 11a) : 30,$$

mais elle est ordinairement négative, et il faut la rendre positive en la complétant jusqu'à 30.

Remarque II. On peut aussi avec  $b' =$  quotient de  $A : 4$  trouver  $e =$  reste de  $[5b' + c + (d - s) - n'] : 7$ , ce qui donne  $S = d' + d'''$  avec  $d' = (d - s) + 21$  et  $d''' = 7 - e$  et par suite

$$S \text{ en Mars} = (d - s) - e + 28 \quad \text{avec } (d - s) - e < 40, \text{ ou}$$

$$S \text{ en Avril} = (d - s) - e - 3 \quad \text{avec } (d - s) - e > 3.$$

### III.

Trouver les années dans lesquelles le dimanche de Pâques tombe à une date donnée.

Les années  $A$  dans lesquelles le dimanche de Pâques tombe à une date donnée  $S$  se trouvent à l'aide des valeurs de  $a$  et de  $q$  et des limites des valeurs de  $p$  et  $q$  dans l'équation

$$A = 532p + 19q + a.$$

a. Trouver les valeurs de  $p$  et de  $q$ .

Première méthode. Les valeurs possibles de  $d'$  et de  $d'''$  s'obtiennent comme il suit:

1) Suivant que la date donnée  $S$  tombe en Mars ou en Avril, on divise la valeur de  $S$  ou de  $S + 31$  en deux parties,  $d' = 21$  à 50 et  $d''' = 1$  à 7.

2) Si  $S + 31 = 56$ , on rejette  $d' = 49$  avec  $d''' = 7$ , en tant que  $a > 10$ .



3) Si  $S + 31 = 50$ , on ajoute  $S = 57$  avec  $d' = 50$  et  $d''' = 7$ .

4) Si  $S + 31 = 49$ , on ajoute  $S = 56$  avec  $d' = 49$  et  $d''' = 7$ , en tant que  $a > 10$ .

Les valeurs ainsi trouvées de  $d'$ , complétées jusqu'à 50, donneront les valeurs correspondantes de  $\dot{a}$ , après quoi les valeurs correspondantes de  $a$  seront données par l'équation

$$a = (30x + \dot{a} - m) : 11 \text{ avec } m = 14 - m'.$$

Enfin, pour chacune de ces valeurs de  $a$ , on trouvera les valeurs correspondantes de

$$n'' = 4n' + c \text{ avec } c = 0 \text{ à } 3$$

$$e'' = 5a + 48$$

$$a' = \text{reste de } (n'' - e'') : 28 \text{ et}$$

$$q = (28y + a') : 95.$$

Seconde méthode. Les valeurs possibles de  $d$  et de  $e$  s'obtiennent comme il suit:

1) Suivant que la date donnée tombe en Mars ou en Avril, on divise la valeur de  $S - 22$  ou de  $S + 9$  en deux parties,  $d = 0$  à 29 et  $e = 0$  à 6.

2) Si  $S + 9 = 34$ , on rejette  $d = 28$  avec  $e = 6$ , en tant que  $a > 10$ .

3) Si  $S + 9 = 28$ , on ajoute  $S = 35$  avec  $d = 29$  et  $e = 6$ .

4) Si  $S + 9 = 27$ , on ajoute  $S = 34$  avec  $d = 28$  et  $e = 6$ , en tant que  $a > 10$ , et on trouvera ensuite, pour chacune des valeurs de  $d$ , la valeur correspondante de  $a$  au moyen de l'équation

$$a = (30x + d - m) : 19 \text{ avec } m = 15 + m'.$$

Chacune de ces valeurs de  $a$  donnera les 4 valeurs correspondantes de

$$c' = \text{reste de } (c - a) : 4 \text{ avec } c = 0 \text{ à } 3, \text{ et}$$

$$q' = (4y + c') : 19.$$

Avec  $b' = \text{reste de } (19q' + a) : 7$  et  $c = 0$  à 3, on trouve

$$e' = \text{reste de } (4b' + 2c + 6d + 6 + n') : 7$$

et ensuite les 4 valeurs correspondantes de

$$q'' = (7z + e - e') : 76$$

après quoi les valeurs correspondantes de  $q'$  et de  $q''$  donnent

$$q = \text{reste de } (q' + q'') : 28.$$

Remarque. Il est facile de voir que, pour trouver les valeurs de  $q$ , on a le choix entre les deux méthodes sans s'inquiéter si les valeurs de  $a$  ont été obtenues par la première ou par la seconde. Il faut seulement se rappeler qu'on obtient

$$\begin{aligned} d' &= d + 21 \text{ et } d''' = e + 1, \text{ ou} \\ d &= d' - 21 \text{ et } e = d''' - 1. \end{aligned}$$

b. *Trouver les limites des valeurs de  $p$  et de  $q$  et ensuite les années dans lesquelles le dimanche de Pâques tombe à une date donnée.*

Après avoir pris les différences entre chacune des valeurs de  $a$  et les chiffres de la première et de la dernière année dans la série qui correspond aux valeurs employées de  $m'$  et de  $n'$ , on divise ces différences par 532 et les restes de ces divisions par 19. En se maintenant dans les limites indiquées par les quotients  $p$  et  $q'''$ , on trouvera les années cherchées  $A$  au moyen de l'équation

$$A = 532p + 19q + a.$$

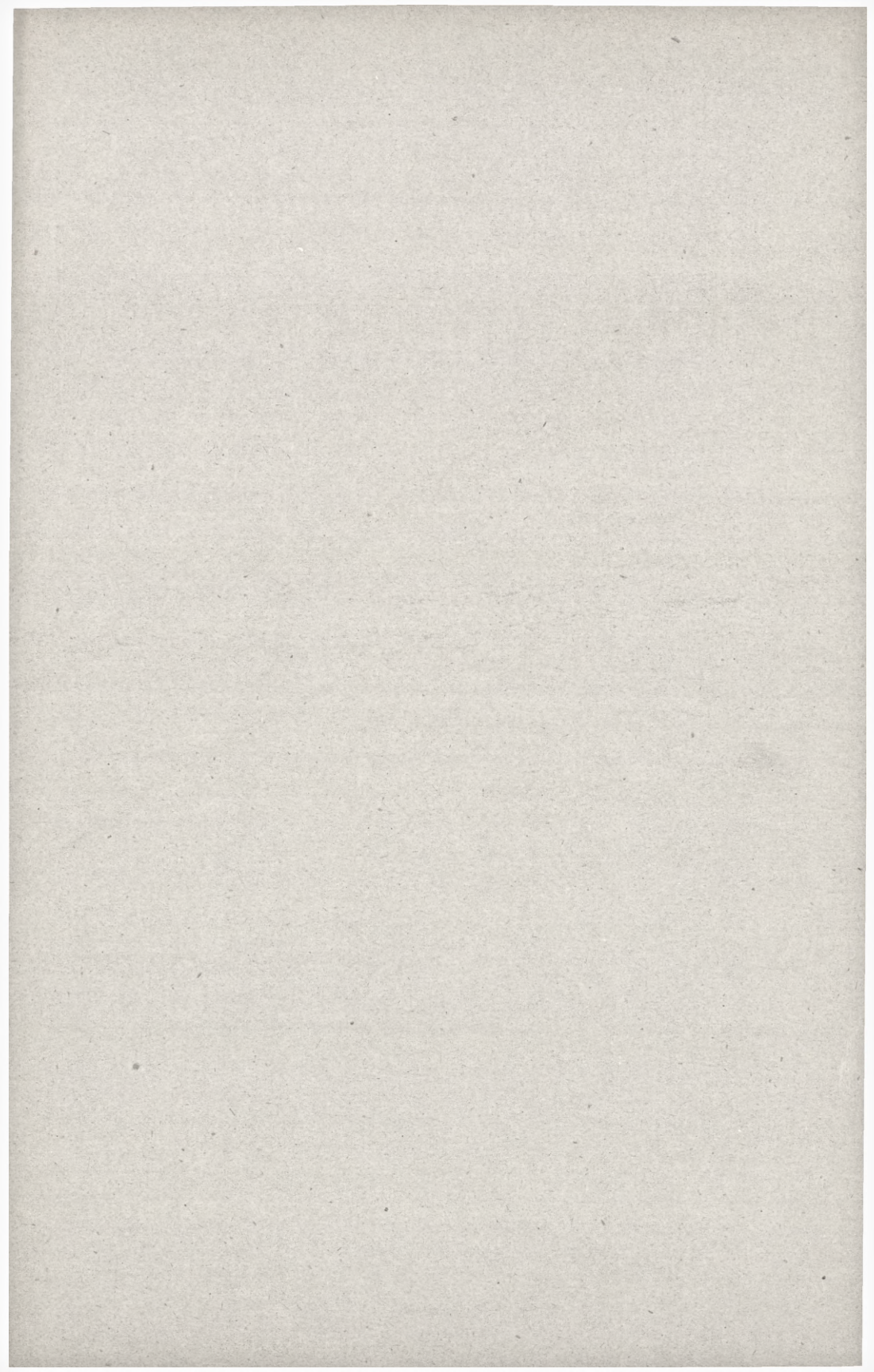
---

#### Remarque finale.

L'église grecque n'a pas encore adopté la réforme que le pape Grégoire XIII a opérée en 1582 dans le calendrier, et qui a été introduite successivement dans tous les autres pays chrétiens, mais continue toujours à suivre le calendrier julien.

On peut cependant calculer la Pâque grecque à l'aide des formules qui ont été établies pour le nouveau style, en observant seulement que les valeurs de  $m'$ , de  $n'$  et de  $s$  sont toujours = 0.

---



1879—80.