

Bidrag til Bedømmelsen af de moderne Maanelementers Paalidelighed.

Af

H. C. F. C. Schjellerup.

I de 200 Aar, som ere forløbne siden Halley opdagede Maanelængdens Sækularæquation, ere mangfoldige Forsøg gjorte paa, ved Undersøgelse af gamle Formørkelser, dels at udfinde dens sande Værdi, dels, efterat La Place ad Theoriens Vei havde paavist den, at godtgjøre den beregnede Værdis Rigtighed. Det var da i Særdeleshed de babyloniske Maaneformørkelser og Ibn Junis' Observationer, der i denne Anledning bleve nøje drøftede, og den udfundne Overensstemmelse, som forlangte en hundredaarig Acceleration paa 10" til 11", maatte altid betragtes som særdeles tilfredsstillende. Det var derfor ganske naturligt, at Astronomerne bleve satte i Forbavselse, da Adams i Aaret 1853 fremsatte den skarpsindige Bemærkning, at vel ikke La Place, som blev staaende ved den første Tilnærmelse, men alle hans Efterfølgere paa dette Omraade, nemlig Damoiseau og Plana havde ved den nøjere Bestemmelse af Koefficienten begaaet en theoretisk Fejl. Der dannede sig strax to i Sagen interesserede Partier, som debatterede Realiteten i Adams' Opdagelse. Denne flere Aar igjennem, ofte med Heflighed førte Strid lagde sig med, at den af Adams fundne og senere af Delaunay med stor Tilnærmelse udviklede hundred-

aarige Acceleration paa mellem 6" og 7" blev anerkjendt som den ene rigtige. Denne almindelige Tilslutning til Adams' Theorie hævede imidlertid ikke ganske Vanskelighederne, da der endnu stod tilbage at forene Observationerne med Theorien. De syntes snarere at voxe end at aftage ved den i Mellemtiden faldende Offentliggjørelse af Hansens Maanetaavler, hvori denne udmærkede Astronom ikke alene hævdede den ældre Værdi, men havde endog set sig nødsaget til at forhøje Koefficienten til mellem 12" og 13". Den saaledes bestaaende store Forskjel paa 6" maatte naturligvis anspore til nye Anstrengelser for at forklare Overskuddet af den apparente Acceleration over den theoretiske. Opgaven var imidlertid ikke let, og den maa i Virkeligheden for Øjeblikket ansees for uløst, da man ikke er kommet videre deri, end til Forslag om at antage en sækular Foranderlighed i Jordrotationen. Imod Indførelsen af denne Variation, optræder nu den Omstændighed, at man maa se sig nødsaget til atter at indføre den Empirismus, som røbede en Mangel ved den i Bürg's og Burckhardt's Tavler fuldendte La Place's Maanetheorie, og som det skulde have været forbeholdt dette Aarhundredes Matematikere, om muligt, at fjerne. Thi om man endog i Havets Tidevande vil have fundet en tilstrækkelig Grund til Stjernerdagens Retardation, en Theori, som Delaunay, Hansen og Andre have udtalt sig for, saa er der paa Videnskabens nuværende Standpunkt kun ringe, for ikke at sige ingen Udsigt til at erholde en theoretisk Bestemmelse af dens numeriske Beløb. Imod en saadan Udjevning taler desuden selve Maanetheoriens nuværende Tilstand i det Hele taget, idet det ingenlunde kan indrømmes, de eminente Arbejder af Hansen og Delaunay uagtet, at denne Theori i alle dens Enkeltheder skulde have naaet den højeste Grad af Fuldkommenhed. Fortræffeligheden af den Hansenske Methode til Beregning af de periodiske Perturbationer, i Sammenligning med den ældre, er aldeles uomtvistelig, saa at de derpaa byggede Tavler i meget høj Grad overgaa de ældre. Forsaavidt maa det indrøm-

mes, at det første Formaal for saadanne Tavler, i en Række Aar i Nutiden at gjengive den sande Maanebevægelse, ved hine fuldstændigt er opnaaet. Dette beviser ikke alene de anstillede Sammenligninger med baade ældre og nyere Observationsrækker, men i Særdeleshed den af Forfatteren senere udgivne «Darlegung der theoretischen Berechnung der in den Mondtafeln angewandten Störungen.» Dermed er imidlertid, fra et højere Standpunkt betragtet, Sagen ingenlunde fuldstændigt afgjort. Tværtimod lader en upartisk Betragtning af Maaden, hvorpaa de sækulare Perturbationer ere udledte, en ingenlunde ringe Tvivl tilbage om de fundne Værdiers Paalidelighed. Thi vel har Hansen i den nævnte Bog ogsaa behandlet disse Perturbationer, men det kan ikke blive ubemærket, at de, efterhaanden fundne Resultater faa Udseende af at have en saa vaklende Karakter, at deres Rækkefølge neppe tør betegnes som en opnaaet stedse større Tilnærmelse, ikke at tale om den forhen berørte store Forskjel mellem Hansens og Adams' Acceleration, der lader formode, at den Førstes Fremgangsmaade indeholder en lignende theoretisk Fejltagelse, som Tilfældet er med Damoiseaus og Planas.

De tvende af Hansen indførte Venusperturbationer med lang Periode, vidne, naar man betragter deres Historie, heller ikke til Fordel for den Hansenske Methode. Allerede La Place havde udtalt sig for en Æquation med lang Periode, hvis Beregning dog efter hans Mening vilde strande paa uoverstigelige Vanskeligheder. Han foreslog derfor at indføre den empirisk, og saaledes er den ogsaa indført i Burckhardts Maanetavler.

Senere erkjendte Poisson ogsaa Existenten af La Places Æquation, men Delaunay paaviste, at Koefficienten til det foreslaaede Argument er saa lille, at et saadant Led ikke kan komme i Betragtning ved Beregningen af Maanelængden.

Hansen har nu den store Fortjeneste at have udfundet den sande Grund til den ved Observationernes Discussion aaben-

barede \AA equation med lang Periode, idet han, i Modsætning til sine Forgængere paaviste, at Venus kunde bevirke saadanne Perturbationer *). I Maanetavlerne findes nu to Led af den nævnte Art opførte med Koefficienterne $15''$ og $21''$, for hvilke imidlertid Delaunay senere har fundet henholdsvis $16''$ og 0.

Hertil maa nu bemærkes, at Hansen til forskjellige Tider har givet temmelig afvigende Resultater, og at han i «Darlegung» vedkjender sig, at den sidste Koefficient er fremkommet ved empirisk at korrigere den beregnede. Delaunays Beregninger, i største Udførlighed givne i Conn. des Tems (1862, 63), kunne ikke give ringeste Anledning til Tvivl. Det ligger derfor nær at antage, at der i Hansens Middelbevægelse kunde være en lille Fejl, hidrørende fra at den er bestemt under Forudsætning af Existensen af den anden Venusæquation **).

Hansen har nu vel ikke forbigaaet disse differerende Resultater af Adams' og Delaunays Undersøgelser med Tavshed, men dog kun, uden at bidrage noget positivt til Forstaaelsen af Sagens sande Sammenhæng, indskrænket sig til at svække deres Betydning ved at mistænkeliggjøre hine tvende Astronomers, iøvrigt væsentligt forskjellige Metoder.

For at kunne danne sig en selvstændig Mening om Fortrinligheden eller Manglerne ved de forskjellige Metoder, maa man altsaa gennemgaa dem hver for sig og sammenligne dem indbyrdes.

Følger man saaledes Hansen gennem hans «Darlegung»,

*) Opdagelsen af denne Perturbation maa ganske vist paa Grund af Beregningens overordentlige Indviklethed ansees for en af de største i den fysiske Astronomi, men det bør dog ikke oversees, at Udsigten til Beregningens hældige Udfald af Led af saa høj Orden, dog væsentlig skyldes Airy, der i Forvejen godtgjorte deres Indflydelse paa Sollængden.

***) I en Afhandling (Monthly Not. of the R. A. S. Vol. XXXIV. Nr. 1), der er kommet mig i Hænde efterat det nylig Berørte var nedskrevet, har Airy gjort den samme Bemærkning og udfundet, at Hansens hundredaarige Middelbevægelse maa formindskes med $36''$. Denne Afhandling kommer jeg til at omtale noget nærmere i det Følgende.

bliver det snart klart, at hans Methode til numerisk Beregning af de periodiske Perturbationer er et Produkt af mathematisk Genialitet og stærkt udpræget praktisk Sands for det, det kommer an paa ved Opnaaelsen af et astronomisk Formaal. Det er, som Forfatteren selv siger i Fortalen, en Methode, anlagt og gennemført saaledes, at man forud er vis paa sit Resultat, og man faar det Indtryk, at de udledte Koefficienter ere de absolute.

Delaunay derimod havde foresat sig at ville udvikle analytisk alle Maaneperturbationer uden Undtagelse. Denne Opgave havde vel allerede Plana med beundringsværdig Kløgt og Kraft tildels gennemført med en hidtil ukjendt Nøjagtighed, dog uden at naa til det endelige Resultat, nemlig Tavler, paa Grund af nogle væsentlige Mangler ved enkelte Udviklinger, hvis Paavisning skyldes Hansen. Det er jo netop disse Mangler, som iøvrigt Hansen synes at anse for uovervindelige, der førte denne ind i det for ham ejendommelige Spor. Det maatte derfor være Delaunay's Opgave at udfinde en anden Vej for Løsningen af Problemet. Denne fandt han fornemmelig i en ham ejendommelig Integrationsmethode, der med større Lethed og større Sikkerhed end tidligere var Tilfældet, tillod at drive Approximationen betydeligt videre end Plana havde formaaet. Resultatet, som er nedlagt i det franske Akademies Mémoires, maa hvad Solens Indvirkning paa Maanen angaar, utvivlsomt betragtes som et Mesterværk, skjøndt det neppe aldeles kan frikjendes for enkelte af de i Plana's Theori forekommende Mangler. Disse ytre sig fornemmelig i en saa svag Konvergens ved Rækkerne for nogle faa Koefficienter, at Tilnærmelsen for disses Vedkommende maatte drives betydeligt videre, hvis de skulde kunne taale Sammenligning med Hansens. Skjøndt ganske vist Mathematiken paa dens nuværende Standpunkt ikke er i Stand til at bestemme Konvergensens af de uendelige Rækker, hvorved Koefficienterne ved Delaunay's Methode blive fremstillede, udvise dog de enkelte Leds numeriske Værdier en umiskjendelig Konvergens. Paa Grund af denne svage Kon-

vergens ved og Umuligheden i at bestemme Resten af de paa-gjældende Rækker, saa Delaunay sig nødsaget til, efter Plana's Exempel, ved Induction at tilføje en passende Korrection. Det kan derfor ikke skjules, at Delaunay's Maanetheori, ufuldendt som den foreligger Offentligheden, staar, hvad enkelte Led i de periodiske Perturbationer angaar, noget under Hansens, medens det paa den anden Side ikke maa oversees, at den er et betydeligt Fremskridt i Plana's Aand.

For imidlertid at vise, hvilken Grad af Enighed de tvende Forfattere ere naaede til, har jeg foretaget en Sammenligning mellem deres Udtryk for Maanelængden, med Fradrag af Centrets Æquation*). Delaunay's Koefficienter ere tagne fra Conn. d. T. 1869, og den enkelte Steder dobbeltangivne Værdi indeholder i den første den oprindelige, i den anden det ved Inductionen forandrede Tal, til hvis nøjagtige Bestemmelse, der saaledes vilde udfordres en videregaaende Tilnærmelse. Da Hansen som bekjendt giver sine Resultater i en anden Form, har jeg foretaget den fornødne Forvandling, ved fra Maanetavlernes Udtryk for ndz at subtrahere det i «Darlegung» Art. 147 beregnede for $V + V'$.

*) Allerede i længere Tid har jeg været i Besiddelse af denne Sammenligning og kun den Omstændighed har holdt mig tilbage fra at offentliggjøre den, at Delaunay's fuldendte Tavler i en meget nær Fremtid kunde ventes, hvori da en saadan Sammenligning af Forfatteren selv rimeligvis vilde have fundet en Plads. Da Delaunay's bratte Endeligt (August 1872) efter al Sandsynlighed har afskaaret Muligheden for at hans store Værk, der vistnok har modtaget en Del Forbedringer, nogensinde naar sin Afslutning, har jeg ikke troet at burde tilbageholde den længere.

Sammenligning mellem Hansens og Delaunays
Udtryk for Maanelængden.

Hansens Argum.	Delaunays Argum.	H	D	H - D
1,0	1			
2,0	2I			
3,0	3I			
4,0	4I			
5,0	5I			
-3, -1	- (3I + 1')	+ 0.55	{+ 0.53 }+ 0.56	{+ 0.02 }- 0.01
-2, -1	- (2I + 1')	+ 7.68	{+ 7.61 }+ 7.68	{+ 0.07 } 0.00
-1, -1	- (1 + 1')	+ 109.95	{+ 109.65 }+ 109.71	{+ 0.30 }+ 0.24
0, -1	- 1'	+ 669.88	{+ 668.73 }+ 668.91	{+ 1.15 }+ 0.97
1, -1	1 - 1'	+ 148.03	{+ 147.27 }+ 148.24	{+ 0.76 }- 0.21
2, -1	2I - 1'	+ 9.74	{+ 9.59 }+ 9.70	{+ 0.15 }+ 0.04
3, -1	3I - 1'	+ 0.69	{+ 0.63 }+ 0.66	{+ 0.06 }+ 0.03
1. -2, -2	- (2I + 2I')	+ 0.08	+ 0.07	+ 0.01
-1, -2	- (1 + 2I')	+ 1.22	+ 1.16	+ 0.06
0, -2	- 2I'	+ 7.51	{+ 7.48 }+ 7.44	{+ 0.03 }+ 0.07
1, -2	1 - 2I'	+ 2.56	{+ 2.48 }+ 2.59	{+ 0.08 }- 0.03
2, -2	2I - 2I'	+ 0.20	+ 0.16	+ 0.04
-1, -3	- (1 + 3I')	+ 0.01	+ 0.02	- 0.01
0, -3	- 3I'	+ 0.09	+ 0.14	- 0.05
1, -3	1 - 3I'	+ 0.05	+ 0.03	+ 0.02
2. 0, 0	2D - 2I + 2I'	- 0.27	- 0.16	- 0.11
1, 0	2D - 1 + 2I'	- 2.49	{- 2.21 }- 2.34	{- 0.28 }- 0.15
2, 0	2D + 2I'	- 0.19	- 0.15	- 0.04
-1, -1	2D - 3I + 1'	+ 0.12	+ 0.07	+ 0.05
0, -1	2D - 2I + 1'	+ 2.54	{+ 1.87 }+ 2.27	{+ 0.67 }+ 0.27
1, -1	2D - 1 + 1'	- 28.56	{- 29.46 }- 28.28	{+ 0.90 }- 0.28

Hansens Argum.	Delaunays Argum.	H	D	H - D
2, - 1	2D + 1'	- 24.44	{ - 24.57 - 24.47	{ + 0.13 + 0.03
3, - 1	2D + 1 + 1'	- 2.89	- 2.96	+ 0.07
4, - 1	2D + 21 + 1'	- 0.29	- 0.27	- 0.02
- 2, - 2	2D - 41	+ 0.95	{ + 0.91 + 1.00	{ + 0.04 - 0.05
- 1, - 2	2D - 31	+ 13.25	{ + 13.15 + 13.32	{ + 0.10 - 0.07
0, - 2	2D - 21	+ 211.72	{ + 211.44 + 211.82	{ + 0.28 - 0.10
1, - 2	2D - 1	+ 4585.98	{ + 4586.02 + 4586.22	{ - 0.04 - 0.24
2, - 2	2D	+ 2369.87	+ 2369.74	+ 0.13
3, - 2	2D + 1	+ 191.92	+ 191.99	- 0.07
4, - 2	2D + 21	+ 14.38	+ 14.40	- 0.02
5, - 2	2D + 31	+ 1.08	+ 1.06	+ 0.02
- 1, - 3	2D - 31 - 1'	+ 0.54	+ 0.49	+ 0.05
0, - 3	2D - 21 - 1'	+ 8.69	+ 8.65	+ 0.04
1, - 3	2D - 1 - 1'	+ 206.39	{ + 206.27 + 206.07	{ + 0.12 + 0.32
2, - 3	2D - 1'	+ 165.51	+ 165.34	+ 0.17
3, - 3	2D + 1 - 1'	+ 14.57	{ + 14.57 + 14.64	{ 0.00 - 0.07
4, - 3	2D + 21 - 1'	+ 1.17	{ + 1.11 + 1.15	{ + 0.06 + 0.02
5, - 3	2D + 31 - 1'	+ 0.07	+ 0.08	- 0.01
0, - 4	2D - 21 - 21'	{ + 0.29 + 0.15	+ 0.28	{ + 0.01 - 0.13
1, - 4	2D - 1 - 21'	+ 7.42	+ 7.48	- 0.06
2, - 4	2D - 21'	+ 8.14	+ 8.04	+ 0.10
3, - 4	2D + 1 - 21'	+ 0.77	{ + 0.68 + 0.72	{ + 0.09 + 0.05
4, - 4	2D + 21 - 21'	+ 0.06	+ 0.05	+ 0.01
1, - 5	2D - 1 - 31'	+ 0.26	+ 0.19	+ 0.07
2, - 5	2D - 31'	+ 0.34	+ 0.25	+ 0.09
3, - 5	2D + 1 - 31'	+ 0.03	+ 0.01	+ 0.02
2, - 2	4D - 21 + 21'	- 0.03	- 0.01	- 0.02
3, - 2	4D - 1 + 21'	- 0.02	- 0.01	- 0.01
1, - 3	4D - 31 + 1'	+ 0.04	- 0.02	+ 0.06

11.

Hansens Argum.	Delaunays Argum.	H	D	H - D
2, - 3	4D - 2I + I'	- 0.35	- 0.67	+ 0.32
3, - 3	4D - I + I'	- 0.65	- 0.83	+ 0.18
4, - 3	4D + I'	- 0.30	{ - 0.29 - 0.30	{ - 0.01 0.00
5, - 3	4D + I + I'	- 0.04	- 0.04	0.00
0, - 4	4D - 4I	- 0.02	0.00	- 0.02
1, - 4	4D - 3I	+ 1.18	{ + 0.96 + 1.08	{ + 0.22 + 0.10
2, - 4	4D - 2I	+ 30.74	{ + 30.52 + 30.72	{ + 0.22 + 0.02
3, - 4	4D - I	+ 38.67	{ + 38.31 + 38.48	{ + 0.36 + 0.19
4, - 4	4D	+ 14.05	{ + 13.89 + 13.98	{ + 0.16 + 0.07
5, - 4	4D + I	+ 2.00	{ + 1.86 + 1.88	{ + 0.14 + 0.12
6, - 4	4D + 2I	+ 0.23	{ + 0.18 + 0.20	{ + 0.05 + 0.03
7, - 4	4D + 3I	0.00	+ 0.01	- 0.01
1, - 5	4D - 3I - I'	+ 0.08	+ 0.06	+ 0.02
2, - 5	4D - 2I - I'	+ 2.73	{ + 2.69 + 2.75	{ + 0.04 - 0.02
3, - 5	4D - I - I'	+ 4.42	{ + 4.27 + 4.33	{ + 0.15 + 0.09
4, - 5	4D - I'	+ 1.90	{ + 1.67 + 1.71	{ + 0.23 + 0.19
5, - 5	4D + I - I'	+ 0.29	+ 0.20	+ 0.09
6, - 5	4D + 2I - I'	+ 0.01	+ 0.01	0.00
2, - 6	4D - 2I - 2I'	+ 0.18	+ 0.11	+ 0.07
3, - 6	4D - I - 2I'	+ 0.33	+ 0.22	+ 0.11
4, - 6	4D - 2I'	+ 0.16	+ 0.09	+ 0.07
5, - 6	4D + I - 2I'	+ 0.02	+ 0.01	+ 0.01
3, - 7	4D - I - 3I'	+ 0.01	0.00	+ 0.01
4, - 7	4D - 3I'	+ 0.01	0.00	+ 0.01
15. 3, - 5	6D - 3I + I'	0.00	- 0.01	+ 0.01
4, - 5	6D - 2I + I'	- 0.01	- 0.01	0.00
5, - 5	6D - I + I'	- 0.01	0.00	- 0.01
2, - 6	6D - 4I	+ 0.01	0.00	+ 0.01
3, - 6	6D - 3I	+ 0.29	+ 0.20	+ 0.09

Hansens Argum.	Delaunays Argum.	H	D	H - D
4, - 6	6D - 2I	+ 0.58	{+ 0.39 + 0.51	{+ 0.19 + 0.07
5, - 6	6D - 1	+ 0.39	+ 0.26	+ 0.13
6, - 6	6D	+ 0.12	+ 0.07	+ 0.05
7, - 6	6D + 1	+ 0.01	+ 0.01	0.00
3, - 7	6D - 3I - 1'	+ 0.04	+ 0.01	+ 0.03
4, - 7	6D - 2I - 1'	+ 0.09	+ 0.03	+ 0.06
5, - 7	6D - 1 - 1'	+ 0.06	+ 0.02	+ 0.04
6, - 7	6D - 1'	+ 0.02	0.00	+ 0.02
3.				
0,1	2F - 2I + 1'	+ 0.02	+ 0.02	0.00
1,1	2F - 1 + 1'	- 0.09	- 0.09	0.00
2,1	2F + 1'	+ 0.40	+ 0.42	- 0.02
3,1	2F + 1 + 1'	+ 0.26	+ 0.26	0.00
- 1,0	2F - 3I	+ 0.06	+ 0.05	+ 0.01
0,0	2F - 2I	+ 1.25	{+ 1.39 + 1.38	{- 0.14 - 0.13
1,0	2F - 1	- 39.26	- 39.54	+ 0.28
2,0	2F	- 410.38	- 411.61	+ 1.23
3,0	2F + 1	- 45.10	- 45.12	+ 0.02
4,0	2F + 2I	- 4.05	- 4.01	- 0.04
5,0	2F + 3I	- 0.34	- 0.33	- 0.01
0, - 1	2F - 2I - 1'	- 0.01	- 0.01	0.00
1, - 1	2F - 1 - 1'	+ 0.08	+ 0.12	- 0.04
2, - 1	2F - 1'	- 0.06	- 0.09	+ 0.03
3, - 1	2F + 1 - 1'	- 0.31	- 0.28	- 0.03
2, - 2	2F - 2I'	+ 0.01	0.00	+ 0.01
4.				
0,4	-(2D - 2F - 2I')	+ 0.05	- 0.07	+ 0.12
- 2,3	-(2D - 2F + 2I - 1')	+ 0.03	+ 0.03	0.00
- 1,3	-(2D - 2F + 1 - 1')	+ 0.34	+ 0.37	- 0.03
0,3	-(2D - 2F - 1')	- 2.17	- 2.17	0.00
1,3	-(2D - 2F - 1 - 1')	+ 0.03	+ 0.05	- 0.02
2,3	-(2D - 2F - 2I - 1')	+ 0.07	+ 0.02	+ 0.05
- 3,2	-(2D - 2F + 3I)	+ 0.03	+ 0.03	0.00
- 2,2	-(2D - 2F + 2I)	+ 0.43	+ 0.45	- 0.02
- 1,2	-(2D - 2F + 1)	+ 6.40	+ 6.37	+ 0.03

Hansens Argum.	Delaunays Argum.	H	D	H - D
0,2	$-(2D - 2F)$	$- 55.04''$	$\begin{cases} - 55.19'' \\ - 55.17 \end{cases}$	$\begin{cases} + 0.15'' \\ + 0.13 \end{cases}$
1,2	$-(2D - 2F - 1)$	$-- 0.37$	$\begin{cases} - 0.18 \\ - 0.14 \end{cases}$	$\begin{cases} - 0.19 \\ - 0.23 \end{cases}$
2,2	$-(2D - 2F - 21)$	$+ 0.56$	$\begin{cases} + 0.53 \\ + 0.54 \end{cases}$	$\begin{cases} + 0.03 \\ + 0.02 \end{cases}$
3,2	$-(2D - 2F - 31)$	$+ 0.14$	$+ 0.08$	$+ 0.06$
- 2,1	$-- (2D - 2F + 21 + 1')$	$- 0.01$	$- 0.01$	0.00
- 1,1	$-(2D - 2F + 1 + 1')$	$- 0.09$	$- 0.10$	$+ 0.01$
0,1	$-(2D - 2F + 1')$	$+ 1.51$	$+ 1.43$	$+ 0.08$
1,1	$-(2D - 2F - 1 + 1')$	$- 0.01$	0.00	$- 0.01$
5. 0,0	$-(2D - 2F + 21')$	0.00	$+ 0.02$	$- 0.02$
1,2	$-(2D - 4F + 1)$	$- 0.04$	0.00	$- 0.04$
12. 2,2	$-(2D - 4F)$	$+ 0.09$	$+ 0.08$	$+ 0.01$
2, - 1	$2D + 2F - 21 + 1'$	0.00	$+ 0.01$	$- 0.01$
3, - 1	$2D + 2F - 1 + 1'$	$+ 0.08$	$+ 0.11$	$- 0.03$
4, - 1	$2D + 2F + 1'$	$+ 0.08$	$+ 0.08$	0.00
1, - 2	$2D + 2F - 31$	$+ 0.01$	0.00	$+ 0.01$
2, - 2	$2D + 2F - 21$	$- 0.54$	$\begin{cases} - 0.54 \\ - 0.53 \end{cases}$	$\begin{cases} 0.00 \\ - 0.01 \end{cases}$
3, - 2	$2D + 2F - 1$	$- 9.34$	$\begin{cases} - 9.35 \\ - 9.39 \end{cases}$	$\begin{cases} + 0.01 \\ + 0.05 \end{cases}$
4, - 2	$2D + 2F$	$- 5.73$	$- 5.73$	0.00
5, - 2	$2D + 2F + 1$	$- 1.00$	$\begin{cases} - 0.98 \\ - 1.00 \end{cases}$	$\begin{cases} - 0.02 \\ 0.00 \end{cases}$
6, - 2	$2D + 2F + 21$	$- 0.11$	$- 0.12$	$+ 0.01$
1, - 3	$2D + 2F - 31 - 1'$	0.00	0.00	0.00
2, - 3	$2D + 2F - 21 - 1'$	$- 0.02$	$- 0.02$	0.00
3, - 3	$2D + 2F - 1 - 1'$	$- 0.42$	$- 0.43$	$+ 0.01$
4, - 3	$2D + 2F - 1'$	$- 0.40$	$- 0.37$	$- 0.03$
13. 5, - 3	$2D + 2F + 1 - 1'$	$- 0.07$	$- 0.06$	$- 0.01$
1, - 3	$4D - 2F - 1 + 1'$	$- 0.03$	$- 0.02$	$- 0.01$
2, - 3	$4D - 2F + 1'$	$- 0.01$	0.00	$- 0.01$
0, - 4	$4D - 2F - 21$	$+ 0.01$	$+ 0.01$	0.00
1, - 4	$4D - 2F - 1$	$+ 0.18$	$+ 0.34$	$- 0.16$
2, - 4	$4D - 2F$	$- 0.01$	$- 0.01$	0.00
3, - 4	$4D - 2F + 1$	$- 0.03$	$- 0.06$	$+ 0.03$

Hansens Argum.	Delaunays Argum.	H	D	D - H
4, - 4	4D - 2F + 2I	0.00	- 0.01	+ 0.01
1, - 5	4D - 2F - 1 - 1'	- 0.03	+ 0.03	- 0.06
2, - 5	4D - 2F - 1'	+ 0.03	+ 0.01	+ 0.02
16. 3, - 5	4D - 2F + 1 - 1'	+ 0.01	0.00	+ 0.01
3, - 4	4D + 2F - 3I	- 0.01	- 0.01	0.00
4, - 4	4D + 2F - 2I	- 0.18	- 0.14	- 0.04
5, - 4	4D + 2F - 1	- 0.20	- 0.16	- 0.04
18. 6, - 4	4D + 2F	- 0.07	- 0.06	- 0.01
2, 0	4F - 2I	- 0.02	0.00	- 0.02
3, 0	4F - 1	+ 0.08	+ 0.08	0.00
4, 0	4F	+ 0.44	+ 0.42	+ 0.02
6. 5, 0	4F + 1	+ 0.09	+ 0.09	0.00
0, 1	D - 1 + 2I'	+ 0.01	0.00	+ 0.01
1, 1	D + 2I'	- 0.06	- 0.04	- 0.02
- 1, 0	D - 2I + 1'	+ 0.35	+ 0.26	+ 0.09
0, 0	D - 1 + 1'	+ 1.52	{+ 0.88 + 0.86	{+ 0.64 + 0.66
1, 0	D + 1'	+ 17.50	{+ 18.31 + 17.86	{- 0.81 - 0.36
2, 0	D + 1 + 1'	+ 1.22	{+ 1.23 + 1.20	{- 0.01 + 0.02
3, 0	D + 2I + 1'	+ 0.08	+ 0.09	- 0.01
- 1, - 1	D - 2I	- 1.73	{- 1.52 - 1.57	{- 0.21 - 0.16
0, - 1	D - 1	- 18.49	{- 18.61 - 18.55	{+ 0.12 + 0.06
1, - 1	D	- 122.07	{- 127.24 - 124.59	{+ 5.17 + 2.52
2, - 1	D + 1	- 8.24	{- 8.56 - 8.45	{+ 0.32 + 0.21
3, - 1	D + 2I	- 0.59	{- 0.58 - 0.59	{- 0.01 0.00
- 1, - 2	D - 2I - 1'	- 0.01	- 0.01	0.00
17. 0, - 2	D - 1 - 1'	- 0.16	- 0.14	- 0.02
2, - 6	6D - 2F - 2I	0.00	0.00	0.00
3, - 6	6D - 2F - 1	+ 0.01	0.00	+ 0.01
4, - 6	6D - 2F	0.00	0.00	0.00
1, - 2	D - 1'	- 0.55	{- 0.56 - 0.55	{+ 0.01 0.00

Hansens Argum.	Delaunays Argum.	H	D	D - H
2, - 2	D + 1 - 1'	- 0.11	- 0.08	- 0.03
3, - 2	D + 21 - 1'	0.00	- 0.01	+ 0.01
0, - 3	D - 1 - 21'	0.00	0.00	0.00
1, - 3	D - 21'	+ 0.04	+ 0.04	0.00
7. 1, - 2	3D - 21 + 1'	- 0.03	- 0.01	- 0.02
2, - 2	3D - 1 + 1'	+ 0.28	+ 0.28	0.00
3, - 2	3D + 1'	+ 0.13	+ 0.13	0.00
4, - 2	3D + 1 + 1'	+ 0.02	+ 0.02	0.00
0, - 3	3D - 31	- 0.05	- 0.04	- 0.01
1, - 3	3D - 21	- 1.22	{ - 1.19 - 1.22	{ - 0.03 0.00
2, - 3	3D - 1	- 3.10	{ - 3.02 - 3.09	{ - 0.08 - 0.01
3, - 3	3D	+ 0.41	{ + 0.57 + 0.53	{ - 0.16 - 0.12
4, - 3	3D + 1	0.00	{ + 0.04 + 0.01	{ - 0.04 - 0.01
5, - 3	3D + 21	0.00	+ 0.01	- 0.01
1, - 4	3D - 21 - 1'	- 0.08	- 0.07	- 0.01
2, - 4	3D - 1 - 1'	- 0.23	- 0.18	- 0.05
3, - 4	3D - 1'	+ 0.08	+ 0.11	- 0.03
14. 4, - 4	3D + 1 - 1'	+ 0.01	+ 0.01	0.00
3, - 5	5D - 21	- 0.05	- 0.02	- 0.03
4, - 5	5D - 1	0.00	+ 0.02	- 0.02
8. 5, - 5	5D	+ 0.01	+ 0.02	- 0.01
0, 1	-(D - 2F + 1)	+ 0.10	+ 0.04	+ 0.06
1, 1	-(D - 2F)	+ 0.56	+ 0.59	{ - 0.03
0, 0			+ 0.58	{ - 0.02
1, 0	-(D - 2F - 1)	+ 0.08	+ 0.03	+ 0.05
9. 2, - 1	D + 2F - 1	- 0.02	+ 0.02	- 0.04
3, - 1	D + 2F	+ 0.25	+ 0.24	+ 0.01
4, - 1	D + 2F + 1	+ 0.04	+ 0.04	0.00
10. 1, - 3	3D - 2F	- 0.28	{ - 0.26 - 0.25	{ - 0.02 - 0.03

Af denne Sammenligning fremgaar det meget tydeligt, at der gjennemgaaende er en overordentlig Overensstemmelse mellem de to Theorier, der spaaer godt for et fremtidigt Forsøg i Plana's og Delaunays Retning. De større Differentser, som findes i Hansens Afdeling 6 (Delaunays Argum. D) ere blot tilsyneladende, da Koefficienterne heri ere afhængige af Solparallaxen, der hos de tvende Forfattere er antaget forskjellig.

Vende vi os nu til de sækulære Forandringer i Maanebanens Elementer, saa sees det af Art. 103 i «Darlegung», at det for Hansen har været en Umulighed fuldstændigt at beregne den hundreedaarige Bevægelse af Maaneknuden og Perigæet; de hertil svarende Tal maa derfor udledes af Observationerne. Som saadanne maa altsaa opfattes de i Maanetavlerne Pag. 15 opførte Værdier, hvorefter

$$\text{den aarlige sid. Bevægelse i Knuden} = - 69679''.6191$$

$$\text{den aarlige sid. Bevægelse i Perigæet} = 146435''.6016.$$

For her at kunne anstille Sammenligning mellem Hansen og Delaunay, maa man, da den sidste kun har publiceret den af Solens perturberende Kraft afhængige Del, ogsaa beregne denne af Hansens Theori.

Ifølge «Darlegung» Art. 102 og 103 har man nu, idet $\text{Log } n = 1.9205768$, naar Radius tages som Enhed, for denne Del

$$n(\alpha + \eta) = - n \times 836''.5047 = - 69669''.86$$

$$n(y - 2\eta) = n \times 1758.0920 = 146426''.06.$$

De tilsvarende Tal hos Delaunay har jeg beregnet efter hans egen Udvikling i Compt. R. LXXIV p. 19, hvor $\frac{d\hbar}{dt}$ og $\frac{d(\hbar+g)}{dt}$ ere udviklede henholdsvis til 7de og 9de Orden inclus. Den af mig foretagne Beregning har en Anordning, der er forskjellig fra Delaunay's egen.

Beregning af $10^6 \cdot \frac{1}{n} \cdot \frac{dh}{dt}$.

$-\frac{3}{4} m^2$	$= -$	4196.429	$+\frac{9}{32} m^3$	$= +$	117.712
$+\frac{3}{2} \gamma^2 m^2$	$= +$	16.910	$-\frac{27}{16} \gamma^2 m^3$	$= -$	1.423
$-\frac{3}{2} e^2 m^2$	$= -$	25.296	$-\frac{189}{32} e^2 m^3$	$= -$	7.450
$-\frac{9}{8} e'^2 m^2$	$= -$	1.730	$+\frac{23}{32} e'^2 m^3$	$= +$	0.085
$-\frac{51}{8} \gamma^2 e^2 m^2$	$= -$	0.217	$+\frac{27}{16} \gamma^4 m^3$	$= +$	0.003
$+\frac{9}{8} \gamma^2 e'^2 m^2$	$= +$	0.007	$+\frac{567}{16} \gamma^2 e^2 m^3$	$= +$	0.090
$+\frac{21}{64} e^4 m^2$	$= +$	0.017	$-\frac{99}{16} \gamma^2 e'^2 m^3$	$= -$	0.001
$-\frac{9}{4} e^2 e'^2 m^2$	$= -$	0.011	$-\frac{675}{256} e^4 m^3$	$= -$	0.010
$-\frac{45}{32} e'^4 m^2$	$= -$	0.001	$-\frac{349}{16} e^2 e'^2 m^3$	$= -$	0.008
$+\frac{273}{128} m^4$	$= +$	66.771	$+\frac{9797}{2048} m^5$	$= +$	11.202
$-\frac{843}{128} \gamma^2 m^4$	$= -$	0.415	$-\frac{7185}{4024} \gamma^2 m^5$	$= -$	0.033
$-\frac{2739}{128} e^2 m^4$	$= -$	2.019	$-\frac{165411}{2048} e^2 m^5$	$= -$	0.570
$+\frac{3261}{256} e'^2 m^4$	$= +$	0.112	$+\frac{73423}{1024} e'^2 m^5$	$= +$	0.047
$+\frac{190273}{24576} m^6$	$= +$	1.420	$+\frac{6657733}{589824} m^7$	$= +$	0.148
$-\frac{45}{32} m^2 \frac{a^2}{a'^2}$	$= -$	0.052	$-\frac{1935}{512} m^3 \frac{a^2}{a'^2}$	$= -$	0.010

Summen $= -$ 4021.151

Beregning af $10^6 \cdot \frac{1}{n} \cdot \frac{d(h+g)}{dt}$.

$+\frac{3}{4} m^2$	$= +$	4196.429	$+\frac{225}{32} m^3$	$= +$	2942.798
$-6 \gamma^2 m^2$	$= -$	67.641	$-\frac{189}{8} \gamma^2 m^3$	$= -$	19.922
$-\frac{3}{8} e^2 m^2$	$= -$	6.324	$-\frac{675}{64} e^2 m^3$	$= -$	13.304
$+\frac{9}{8} e'^2 m^2$	$= +$	1.730	$+\frac{825}{32} e'^2 m^3$	$= +$	3.035
$-\frac{45}{4} \gamma^4 m^2$	$= -$	0.256	$+\frac{1107}{16} \gamma^4 m^3$	$= +$	0.118

$$\begin{aligned}
& + \frac{69}{8} \gamma^2 e^2 m^2 = + \quad 0.293 \quad + \frac{81}{32} \gamma^2 e^2 m^3 = + \quad 0.006 \\
& - 9 \gamma^2 e'^2 m^2 = - \quad 0.029 \quad - \frac{349}{4} \gamma^2 e'^2 m^3 = - \quad 0.021 \\
& - \frac{3}{32} e^4 m^2 = - \quad 0.005 \quad - \frac{2475}{64} e^2 e'^2 m^3 = - \quad 0.014 \\
& - \frac{9}{16} e^2 e'^2 m^2 = - \quad 0.003 \\
& + \frac{45}{32} e'^4 m^2 = + \quad 0.001 \\
& + \frac{4071}{128} m^4 = + \quad 995.700 \quad + \frac{265493}{2048} m^5 = + \quad 303.578 \\
& - \frac{3963}{32} \gamma^2 m^4 = - \quad 7.812 \quad - \frac{335403}{512} \gamma^2 m^5 = - \quad 3.091 \\
& - \frac{31605}{512} e^2 m^4 = - \quad 5.824 \quad - \frac{1483665}{4096} e^2 m^5 = - \quad 2.557 \\
& + \frac{61179}{256} e'^2 m^4 = + \quad 2.104 \quad + \frac{1767849}{4024} e'^2 m^5 = + \quad 1.137 \\
& + \frac{12822631}{24576} m^6 = + \quad 91.396 \quad + \frac{1273925965}{589824} m^7 = + \quad 28.300 \\
& - \frac{25291729}{16384} e^2 m^6 = - \quad 0.815 \quad + \frac{352038855}{1179648} e^2 m^7 = + \quad 0.012 \\
& + \frac{71028685589}{7077888} m^8 = + \quad 9.836 \quad + \frac{32145882707741}{679477248} m^9 = + \quad 3.468 \\
& + \frac{45}{32} m^2 \frac{a^2}{a'^2} = + \quad 0.052 \quad + \frac{7425}{512} m^3 \frac{a^2}{a'^2} = + \quad 0.040
\end{aligned}$$

Summen = + 8452.415

Man faar saaledes

$$\frac{dh}{dt} = - n \times 0.004 \quad 021 \quad 151$$

$$\frac{d(h+g)}{dt} = n \times 0.008 \quad 452 \quad 415,$$

hvori n er Maanens Middelbevægelse. Tages som Enhed et juliansk Aar, er ifølge Hansen

$$\text{Delaunay's } n = 17325594''.0731 \text{ sid.},$$

hvis Log. = 7.2386881. Resultatet bliver nu:

$$\text{sid. Bev. af Knuden i 365.25 Dage} = - 69668''.81 = \frac{dh}{dt}$$

$$\text{sid. Bev. af Perigæet i 365.25 Dage} = 146443''.14 = \frac{d(h+g)}{dt}$$

Det sees heraf, at $\frac{dh}{dt}$ stemmer taaleligt godt med Han-

sens, medens der i $\frac{d(h+g)}{dt}$ er en betydelig Different. Dette var heller ikke anderledes at vente, da Summen af de ikke udviklede Led aabenbart vilde faa en kjendelig Indflydelse.

De heraf beregnede daglige Variationer, henholdsvis — 190".7429 og 400".9395, stemme ikke ganske med de af Delaunay selv paa anførte Sted beregnede, men den lille Different har sin Grund i den Omstændighed, at han fejlagtigt, saa synes det mig, har benyttet den tropiske Middelbevægelse 47435".0286 istedetfor den sideriske 47434".8914.

Delaunay betragter sine Tal som en stor Tilnærmelse til de af Airy ved Maanereductionerne fundne. Forskjellen er dog ellers meget stor, men den forsvinder, naar man betænker, at Delaunay's Værdier ere de sideriske og Airy's de tropiske.

Hvad de to vigtigste Elementer, Knudens og Perigæets hundredeaarige Bevægelser angaar, fremgaar det altsaa af det ovenfor Meddelte, at man endnu ikke har været i Stand til analytisk at bestemme dem med tilbørlig Nøjagtighed, og de ere derfor ogsaa i Virkeligheden, endog i Hansens Maanetavler, udledte af de sidste 100 Aars Observationer.

Astronomerne ere imidlertid ikke satte i Stand til at danne sig en Forestilling om Graden af disse Elementers Paalidelighed, eftersom Hansen aldrig har publiceret de derhen hørende Aktstykker. Dertil kommer endnu den mislige Omstændighed, at Hansens Resultater ere kjendeligt afvigende fra Airy's, uagtet de begge have bygget paa det samme Grundlag. Det maa derfor ingenlunde ansees for overflødigt, saa ofte dertil Lejlighed gives, at underkaste Hansens Maanetavler en Prøvelse med Hensyn til disse Elementers Paalidelighed. Dette synes nu ogsaa Hansen selv at have følt, da han ender sin «Darlegung» med Behandlingen i al Fuldstændighed af de 4 saakaldte chronologiske Formørkelser. Men uagtet alle Bestræbelser for at skaffe de chronologiske Formørkelser en vis Berømthed, er dog for et uhildet Blik deres Grundlag altfor usikkert til, at de

i egentlig Forstand kunde lægges til Grund for et videnskabeligt Arbejde af saadan Betydning. Denne de chronologiske Formørkelsers Svaghed har allerede Delaunay fundet og tydeligt udtalt i C. d. T. 1864.

De 19 af Hartwig i Astr. Nachr. Nr. 1241 undersøgte Maaneformørkelser hos Ptolemæus vilde i Virkeligheden, paa Grund af de forholdsvis præcise Angivelser være langt at foretrække, hvis ikke en ikke ganske ugrundet Mistanke klæbede ved deres Oprindelsesmaade, der lader formode en mulig Tilpassen til den forhaandenværende Theori, saa at det ikke ligger saa meget fjernt ligefrem at betegne dem som blotte Regningsresultater.

Man maa derfor, som Hansen har gjort, udvælge andre, for Almagesten aldeles fremmede Observationer. Saadanne præcise Observationer, naar de, hvad der til Formaalets Opnaaelse er aldeles nødvendigt, skulle have en meget høj Alder, ere nu ikke tilstede i noget stort Forraad, hvad der tilstrækkeligt forklarer, hvorfor Hansen har maattet lade sig nøje med saa tarvelige Kilder.

Eftersom jeg nu tror at have fundet nogle faa, hidtil i den nævnte Retning upaaagtede Iagttagelser af Værdi, har jeg ikke taget i Betænkning at underkaste dem en skarp Undersøgelse.

I Chun-Tsiu, en af Kinesernes kanoniske Bøger, de saakaldte Vu-king, som tilskrives Konfucius, indeholdes en i korteste Udtryk forfattet Oversigt over de vigtigste Begivenheder, der have tildraget sig fra — 721 til — 480 ved Hoffet i det for lang Tid siden forsvundne Fyrstendømme Lu.

Angaaende Ægtheden af dette Skrift støtter jeg mig paa Dr. Legge's Autoritet*). Det har hidtil været en almindelig

*) Legge har paabegyndt en kritisk, med stor og anerkjendt Lærdom udarbejdet Udgave af de kinesiske Klassikere under Titel: *The Chinese Classics with a translation, critical and exegetical notes, Prolegomena, and copious Indexes. In seven Volumes.* Til Dato er udkommet Vol. I, *Confucian Analects, The Gr. Learning, and the Doctrine of Mean*, 1861,

udbredt Mening, at Chun-Tsiu var det Eneste af Vu-king, som havde Konfucius til Forfatter. Til denne Mening hældte ogsaa Legge i Aaret 1861, da første Bind af hans Udgave af de kinesiske Klassikere udkom. Men i Fortalen til det i 1872 udkomne 5te Bind, der indeholder, Chun-Tsiu, udtaler denne udmærkede Sinolog sig bestemt i modsat Retning. Skulde det nu, som det synes, have sin Rigtighed med, at det nævnte Skrift ikke har Konfucius til Forfatter, kan der dog derfor ikke rejses nogen begrundet Tvivl om dets Tilforladelighed som et historisk Aktstykke, der af meget naturlige Grunde fejlagtigt har været tilskrevet Konfucius. Lu var nemlig Konfucius' Fødeland, og hans Levetid (— 551 til — 478) falder i det Tidsrum, Skriftet behandler. Endelig kommer dertil nu, at den næste store Philosoph Mang-tse, som levede omtr. 100 Aar efter, udtrykkeligt nævner ham som Forfatter til Chun-Tsiu. Dette Skrift maa derfor i hvert Fald være nedskrevet efter forhaandenværende Optegnelser. Desuden kontrolleres Hovedbegebenhederne deri af 3 Kommentarer, af hvilke en synes at være samtidig med Konfucius.

Chun-Tsiu betyder «Foraar og Høst», en Titel, der, overensstemmende med en Ejendommelighed ved det kinesiske Sprog, maa opfattes simpelthen som en Forkortelse af «Foraar, Sommer, Efteraar og Vinter», og saaledet bedst kunde gjengives ved «Annaler». Begivenhederne ere nemlig deri opregnede i aarlige Hovedgrupper, der hver falder i fire Afdelinger, svarende til de fire Aarstider. Tidsangivelsen er altid denne: I Aaret af Fyrstens

Vol. II, The Works of Mencius, 1861. Vol. III, The Shoo-King, 2 Parts, 1865. Vol. IV, The Shé-king, 2 Parts, 1871, og Vol. V, The Chun-Tsiu, 2 Parts, 1872. De i Titlen omtalte Prolegomena ere store Afhandlinger om vedkommende Bøgers Tilblivelse, Skjæbne, Natur og Værdi; de indeholde tillige omfattende Undersøgelser over de antagne Forfatters Levnedsløb, saavel som større eller mindre Brudstykker, ofte endog hele Kommentarer af berømte Kinesere.

Regjering anføres Aarstiden, derpaa Maaneden i denne og endelig Dagens cykliske Benævnelse.

I Kinesernes kanoniske Bøger anføres i det Hele 38 Solformørkelser, nemlig en i Shu-King, maaske — 2155, en i Shi-King, — 776, og 36 i Chun-Tsiu. Disse sidste kunne med stor Lethed identificeres ved Hjælp af Pingrés Liste over Formørkelserne fra — 1000 til 0 i l'Art de vérifier les dates, og det fremgaar af en saadan Sammenligning, at tvende af Formørkelserne ikke have fundet Sted, og en nærmere Undersøgelse af de forhaandenværende Omstændigheder viser endog, at de overhovedet ikke kunne have fundet Sted, da de anføres som indtrufne en Maaned efter en virkelig Formørkelse. Hvilke Fejltagelser der her ere indløbne, er endnu ikke udfundet med Vished, men der maa antages en eller anden Fejlskrivning allerede i de ældste Udgaver, da de gamle kinesiske Forfattere have omtalt dem og været vidende om deres Umulighed og i det Højeste villet indrømme, at sligt maaske kunde have fundet Sted i ældre Tider. Sandsynligst er det, at her foreligger en Forvexling af Aaret. Noget Lignende maa ogsaa være hændet med et Par andre Formørkelser, for hvilke det imidlertid er lykkedes at finde ret plausible Korrektioner. Af de øvrige 32 Formørkelser stemme 18 overens med Pingrés Liste i Aaret, Maaneden og Dagen, medens Resten vel har Aaret og Dagen rigtig, men Maaneden en, to eller 3 Enheder forskjellig. Den sidste Omstændighed kan imidlertid ikke forringe Troværdigheden i Optegnelserne, da den snarere hidrører fra vort usikre Kjendskab til hine Tidens Kalendervæsen, hvad Intercalationen og Aarets Begyndelse angaar, der maaske endogsaa have været underkastet store Uregelmæssigheder. Dagangivelsen, som ikke var støttet paa nogen indviklet Regel, idet den blot afhang af en simpel Tælling, maa være det afgjørende, og den er, som jeg nylig bemærkede, overordentlig tilforladelig.

Af disse 36 Solformørkelser har jeg nu, som alene passende for mit Formaal, udtaget 3, fordi de særligt vare betegnede som

totale, nemlig — 708 Juli 16, — 600 Sept. 19 og — 548 Juni 18. De nærmere Omstændigheder ved disse Formørkelser ere tagne af Legges Udgave pp. 41, 301 og 304.

Den første, hedder det, indtraf i det 3die Aar af Hwan's Regjering, i Høst, den syvende Maaned paa Dagen lin-shin. — Dagen er rigtig, men man maa læse ottende Maaned.

Den anden indtraf i Høst af Siuen's ottende Aar, den syvende Maaned paa Dagen Kia-tse. — Dagen er rigtig, men Maaneden skal være den 10de og følgelig den første af Vinteren. Det er meget rimeligt, at her foreligger en simpel Forvexling, thi den næste Begivenhed indledes netop saaledes: Om Vinteren i den 10de Maaned o. s. v.

Endelig indtraf den tredie i Siang's 24de Regjeringsaar, i Høst, den 7de Maaned paa Dagen Kia-tse, hvilke Data alle ere rigtige. — Paa denne Tid var Konfucius 3 Aar gammel.

Det kan jo nu ikke paa nogen Maade antages, at disse Formørkelser ere blevne nedskrevne i den Hensigt, derved at give Bidrag til videnskabelige Formaal. Optegnelserne af slige Himmeligbegivenheder fandt nemlig alene Sted, fordi de, betragtede som slet Varsel, skulde ligesom andre gode eller onde Begivenheder, overleveres Efterverdenen til Efterretning og Advarsel.

Naar jeg nu ikke destomindre har behandlet dem som nøiagtige Observationer, ligger det alene deri, at de ere betegnede som totale. Derved faa de, uden at være ledsagede af en nærmere Tidsangivelse, en overordentlig Betydning, naar blot Observationsstedet er bekjendt. Ved vore 3 Formørkelser er nu vel ikke Observationsstedet angivet, men der er al Grund til at antage, at Iagttagelsen af Phænomenet har været anstillet ikke alene indenfor Fyrstendømmet Lu's Grændser, men sandsynligvis endog i Hovedstaden. Vel er Lu ikke længere til i Kina's nuværende Inddeling, men Legge har været istand til at levere et Kort over Kina paa Chun-Tsiu's Tid, og desuden kjender man nøje den geografiske Beliggenhed af Fyrsternes Residents. Ved Sammenligning af Legges Kort med et mo-

derne Kinakort vil man se, at Lu indtog den sydlige Del af den nuværende Provinds Shan-tung i det østlige Kina, begrændset mod Syd af den sydlige Arm af Hvang-ho. Det laa imellem $34\frac{1}{2}^{\circ}$ og $36\frac{1}{3}^{\circ}$ nordlig Brede og imellem $115\frac{1}{2}^{\circ}$ og 119° østlig Længde fra Greenwich. Hovedstaden i Lu hed Kiu-fau og dens geografiske Konstanter ere ifølge Biot's Dictionnaire des noms anciens et mod. des villes et arrondissements de l'empire Chinois p. 65

$$\varphi = + 35^{\circ} 52' \quad \lambda = 117^{\circ} 13' \text{ (Greenw.)}$$

Ved den Beregning, som nu følger, anvendtes Hansens Maanetavler uden nogensomhelst Korrektion.

Beregning
af de tre kinesiske Formørkelser ved Hjælp af Hansens
Sol- og Maanetavler.

I. — 708. Juli 16.

Gr. M. T.	☾ Længde	☾ Brede	Æqu. H. Par.	☉ Længde
17 ^h 0 ^m	105° 13' 46".7	+ 36' 2".7	60' 39".1	105° 59' 54".5
18 0	105 50 54.2	32 38.9	60 38.3	106 2 17.4
19 0	106 28 2.2	29 13.7	60 37.3	106 4 40.3

Desuden for 18^h 0^m

$$\text{Log. Rad. v.} = 0.004840$$

$$\odot \text{ æqu. H. Par.} = 8''.75 \quad \text{Eclipt. app. Hældn.} = 23^{\circ} 47' 21''.6$$

$$\text{Tidsæquat.} = \text{Stjernetid} - \odot \text{ app. } \mathcal{R} = + 31^s.84.$$

Heraf udledtes

Konjunktionsmomentet = 16 Juli 18^h. 32763 Gr. M. T,
til hvilket svarer i Hansens Betegnelser

$$\begin{aligned} l = l' &= 106^{\circ} 3' 4''.2 \quad b = + 31' 31''.7 \quad \pi = 60' 37''.9 \quad \mu = 276^{\circ}.3700 \\ \alpha' &= 107^{\circ} 27' 16''.4 \quad \delta' = + 22^{\circ} 48' 30''.0 \quad h = - 6^{\circ} 56' 57''.7 \\ N &= 95^{\circ} 37' 14''.2 \quad G = 119^{\circ} 54' 27''.5 \quad K = 94^{\circ} 56' 25''.0 \end{aligned}$$

$$\text{Log sin } g = 9.639968 \quad \text{Log sin } k = 9.991080$$

Ved Hjælp af disse Data beregnedes nedenstaaende Tabel, der for de vedføjede Timevinkler t giver de til disse svarende

Punkter af Centralkurven. Længderne ere regnede østlig fra Greenwich.

Centralkurven

t	λ	φ
40°	114° 25'	+ 44° 23'
42	115 43	43 35
44	117 2	42 46
46	118 22	41 55
48	119 42	41 4
50	121 2	40 10
52	122 22	39 16
54	123 43	38 20
56	125 5	37 24
58	126 27	36 27
60	127 50	35 28

Til Bestemmelsen af Grændsekurverne for den centrale For-
mørkelse og for den 11 Tommers Phase bemærkes, at disse
Zoners halve Brede, regnet efter Meridianen, fandtes at være
henholdsvis $1^\circ 18'$ og $5^\circ 31'$.

II. — 600 Septbr. 19.

Gr. M. T.	☾ Længde	☾ Brede	Æqu. H. Par.	☉ Længde
18 ^h 0 ^m	170° 7' 22".2	+ 50' 11".3	61' 14".3	170° 35' 10".5
19 0	170 45 14.3	46 43.6	61 13.8	170 37 36.7
20 0	171 23 5.7	43 15.7	61 13.3	170 40 2.9

Desuden for 19^h 0^m

$$\text{Tidsæquat.} = + 4^m 20^s.15 \quad \text{Log. Rad. v.} = 9.997014$$

$$\odot \text{ æqu. H. Par.} = 8''.91 \quad \text{Eclipt. app. Hæld.} = 23^\circ 46' 35''.7$$

Deraf fandtes

Konjunktionsmomentet = 19 Sept. 18.78475 Gr. M. T.,
til hvilket svarer

$$l = l' = 170^\circ 37' 5''.2 \quad b = + 47' 28''.3 \quad \pi = 61' 13''.9 \quad \mu = 284^\circ.8004$$

$$\alpha' = 171^\circ 24' 7''.0 \quad \delta' = + 3^\circ 46' 6''.0 \quad h = - 23^\circ 29' 35''.3$$

$$N = 95^{\circ} 34' 48''.6 \quad G = 173^{\circ} 15' 30''.0 \quad K = 92^{\circ} 5' 33'.7$$

$$\text{Log sin } g = 9.689585 \quad \text{Log sin } k = 9.941801$$

Centralkurven

t	λ	φ
46°	115° 26'	+ 37° 27'
48	116 36	36 16
50	117 48	35 7
52	119 1	34 1

Den halve Brede, regnet efter Meridianen, af den totale Zone er 1° 47'.

III. — 548 Juni 18.

Gr. M. T.	☾ Længde	☾ Brede	Æqu. h. Par.	☉ Længde
16 ^h 0 ^m	79° 45' 29''.2	+ 4' 30''.4	61' 8''.9	80° 21' 43''.7
17 0	80 23 13.3	7 59.9	61 9.5	80 24 7.0
18 0	81 0 58.2	11 29.8	61 10.0	80 26 30.3

Desuden for 17^h 0^m

$$\text{Tidsæquat.} = + 5^m 36^s.00 \quad \text{Log. Rad. v.} = 0.007108$$

$$\odot \text{ æqu. H. Par.} = 8''.71 \quad \text{Eclipt. app. H.} = 23^{\circ} 46' 6'.7$$

$$\text{Konjunktionsmom.} = 18 \text{ Juni } 17^h.02531 \text{ Gr. M. T.}$$

$$l = l' = 80^{\circ} 24' 10''.6 \quad b = + 8' 5''.2 \quad \pi = 61' 9''.5 \quad \mu = 256^{\circ}.6435$$

$$\alpha' = 79^{\circ} 31' 56''.5 \quad \delta' = + 23^{\circ} 24' 57''.3 \quad h = + 4^{\circ} 11' 57''.2$$

$$N = 84^{\circ} 20' 55.3 \quad G = 66^{\circ} 23' 52''.0 \quad K = 86^{\circ} 3' 9''.0$$

$$\text{Log sin } g = 9.630719 \quad \text{Log sin } k = 9.994580$$

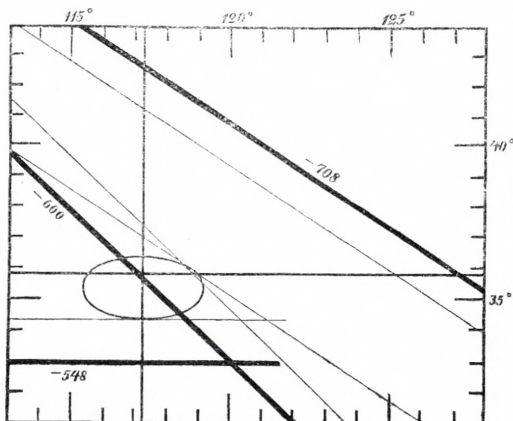
Centralkurven

t	λ	φ
18°	113° 59'	+ 32° 58'
21	115 54	33 2
24	117 51	33 3
27	119 48	33 1

Den halve Brede af den totale Zone er 1° 9'.

Den nærmere Betragtning af de beregnede Kurver, som for

den bedre Oversigts Skyld grafisk ere fremstillede i vedføjede Diagram, viser at deres Skjæringspunkter ikke falde indenfor Grændserne af Fyrstendømmet Lu, d. v. s., de tilfredsstillende ikke Betingelsen, at alle 3 Formørkelser skulle have været totale for ét Sted.



Med Hensyn til Hovedstadens Meridian stiller Forholdet sig saaledes: den centrale Kurve — 600 skar denne Meridian i et Punkt, hvis Polhøjde var $35^{\circ} 41'$, altsaa blot $11'$ syd for Byen; men da den halve Totalitetszone paa dette Sted er $1^{\circ} 47'$ bred, regnet efter Meridianen, saa maatte denne Formørkelse have været total for Kiu-fau. Timevinklen laa mellem 48° og 50° . Derimod skjære de to andre Formørkelers Centralkurver Byens Meridian i Punkter, der ligge, det ene (—708) $6^{\circ} 18'$ nord for Hovedstaden, det andet (—548) $2^{\circ} 38'$ syd for samme. Betænker man nu, at den sidste Kurve gaar meget nær parallel med Bredeparallelene, og at den halve Brede af Totalitetszonen er $1^{\circ} 9'$, indses det, at den yngste Formørkelse vel ikke kunde iagttages total i Lu, men dog, at den maa have været meget stor, da den nordlige Grændsekurve kom Fyrstendømmets Grændser henved 6 Mil nær, samt, at en Korrektion i et eller andet Element maatte være saaledes beskaffen, at den kunde

bringe Centralkurven $1^{\circ} 41'$ længere mod Nord, dersom den skulde have været iagttaget total i Hovedstaden.

For at Formørkelsen — 708 skulde kunne have været total for noget Sted i Lu, maatte paa samme Maade dens Centralkurve kunde forflyttes henved 5° mod Syd.

For nu at blive istand til at bedømme, hvorvidt et eller andet Element kunde varieres saaledes, at hine to Kurver kunde undergaa saadanne harmonerende Forflyttelser, uden at Formørkelsen — 600, hvis Centralkurve ogsaa vilde lide en vis Forflyttelse, ophørte at være total, har jeg beregnet Differentialformler, der for Variationer i Middellængden og i Knudens Længde give Variationen af Polhøjden for Kurvens Skjæring med Hovedstadens Meridian.

$$- 708, \quad \delta\varphi = 16.77 \delta l + 8.13 \delta\Omega$$

$$- 600, \quad \delta\varphi = 22.35 \delta l + 12.58 \delta\Omega$$

$$- 548, \quad \delta\varphi = - 0.27 \delta l - 5.23 \delta\Omega$$

Betragtningen af disse Formler viser, at en harmonerende Forskydning af de 3 Centralkurver kun kan opnaaes ved at antage $\delta l = 0$ og en negativ Værdi for $\delta\Omega$.

Gaar man nu ud fra, at Formørkelsen — 600 skal forblive total, tør $\delta\Omega$ ikke vælges større end $- 7'.5$, saa at Korrektionen i Maaneknudens hundreaarige Bevægelse ikke kan overstige $18''.3$ *). Formørkelsen — 548 vil da, eftersom den nordlige Grændsekurve kommer til at gaa 1° syd for Hovedstaden, have været total indenfor Lu's Grændser, hvorimod den sydlige Grændsekurve for den ældste Formørkelse kun kommer $62'$ nærmere til Hovedstaden, og gaar altsaa endnu $3^{\circ} 58'$ nordlig

*) Ifølge Art. 320 i Hansens «Darlegung» vil en Forandring paa $12''$ i Maaneknudens hundreaarige Bevægelse kun bevirke en Forandring paa $\pm 1''$ i Maanebreden paa Bradley's Tid. Den her udfundne Værdi maa derfor ingenlunde ansees for urimelig, saa meget mere som ogsaa Airy (i Phil. Trans. 1853) kun tillægger de Bradleyske Declinationer ringe Vægt.

forbi samme; Byen vil dog komme til at ligge indenfor Kurven for den 11 Tommers Phase.

Beregning
af de 3 Solformørkelser under Anvendelse af Maanelængdens Acceleration efter Adams og Delaunay.

I. — 708 Juli 16.

Medtages desuden nogle mindre Korrectioner efter Hansen, svarer ifølge «Darlegung» II p. 394 o. fl. en Ændring paa $-6'' t^2$ i Maanens Middellængde efter Tavlerne til

$\delta z = -0.0659498$ $\delta H = -0^\circ.231063$ $\delta \omega = -0^\circ.153287$,
som atter medføre følgende Variationer i Maanens Længde, Brede og Æquat. Hor. Parallaxe:

$$\delta l = -1^\circ 10' 22''.7 \quad \delta b = +5' 52''.0 \quad \delta \pi = +1''.7.$$

Konjunktionen fandt herefter Sted 16 Juli 20^h.35250 Gr. M. T., for hvilket Moment have

$$l = l' = 106^\circ 7' 53''.6 \quad b = +30' 26''.0 \quad \pi = 60' 37''.5 \quad \mu = 306^\circ.7062$$

$$\alpha' = 107^\circ 32' 28''.1 \quad \delta' = +22^\circ 47' 54''.8 \quad h = -6^\circ 58' 58''.5$$

$$N = 95^\circ 39' 46''.1 \quad G = 120^\circ 4' 18''.0 \quad K = 94^\circ 58' 7''.5$$

$$\text{Log sin } g = 9.640382 \quad \text{Log sin } k = 9.990971$$

Centralkurven, som skjærer Hovedstadens Meridian.

t	λ	φ
82°	113° 56'	+ 23° 2'
84	115 40	22 3
86	117 26	21 5

Den gaar altsaa nu henved 15° syd for Hovedstaden.

II. — 600 Sept. 19.

For denne Formørkelse fandtes

$$\delta z = -0.0606192 \quad \delta H = -0^\circ.21150 \quad \delta \omega = -0^\circ.14031$$

$$\delta l = -1^\circ 5' 19''.8 \quad \delta b = +5' 25''.4 \quad \delta \pi = +0''.8$$

$$\text{Konjunktionsmom.} = 19 \text{ Sept. } 20^h.62912 \text{ Gr. M. T.,}$$

til hvilket svarer

$$l=l' = 170^{\circ} 41' 34''.9 \quad b = +46' 30''.3 \quad \pi = 61' 13''.8 \quad \mu = 312^{\circ}.4294$$

$$\alpha' = 171^{\circ} 28' 15''.0 \quad \delta' = +3^{\circ} 45' 51''.5 \quad h = -23^{\circ} 28' 51''.6$$

$$N = 95^{\circ} 35' 14''.5 \quad G = 173^{\circ} 16' 7''.4 \quad K = 92^{\circ} 5' 29''.3$$

$$\text{Log sin } g = 9.689740 \quad \text{Log sin } k = 9.941751$$

Centralkurven

t	λ	φ
83°	114° 10'	+ 21° 17'
85°	116 0	20 58
87°	117 53	20 42

Da det sees at denne Kurve ogsaa kommer til at gaa henved 15° syd for Hovedstaden, falder deres Skjæringspunkt meget nær dens Meridian.

III. -- 548 Juni 18.

$$\delta z = -0.0580059 \quad \delta \Pi = -0^{\circ}.20244 \quad \delta \omega = -0^{\circ}.13430$$

$$\delta l = -1^{\circ} 2' 41''.5 \quad \delta b = -5' 15''.1 \quad \delta \pi = -0''.9$$

Konjunktionsmom. = 18 Juni 18^h.79826 Gr. M. T.,

i hvilket Øjeblik haves

$$l=l' = 80^{\circ} 28' 24''.7 \quad b = +9' 2''.5 \quad \pi = 61' 9''.6 \quad \mu = 283^{\circ}.1980$$

$$\alpha' = 79^{\circ} 36' 32''.6 \quad \delta' = +23^{\circ} 25' 15''.7 \quad h = +4^{\circ} 10' 7''.5$$

$$N = 84^{\circ} 20' 55''.3 \quad G = 66^{\circ} 28' 7''.0 \quad H = 86^{\circ} 3' 51''.0$$

$$\text{Log sin } g = 9.630616 \quad \text{Log sin } k = 9.994616$$

Centralkurven

t	λ	φ
56°	113° 28'	30° 37'
59	115 43	29 59
62	118 0	29 16
65	119 18	28 31

Denne Kurve gaar altsaa nu omtrent 6° syd for Hovedstaden.

Den mod Syd bevirkede Forskydning i Retningen af Hovedstadens Meridian sees at være ganske overordentlig stor, især

for de to ældste Formørkelser. Vore kinesiske Formørkelser vise saaledes, hvad man fra andre allerede har havt Grund til at formode, at den nye Acceleration er aldeles utilstrækkelig til at gjengive Maanens Plads Aartusinder tilbage i Tiden; der maa derfor endnu være en eller anden perturberende Indflydelse, som det ikke er lykkedes nogen af de to største Maanetheorikere, Hansen og Delaunay, at opdage. Stjernerhedens Uforanderlighed blev da stærkt draget i Tvivl, eftersom *la Places* Bevis netop væsentligst støtter sig paa den Omstændighed, at hans Maanetheori med stor Tilnærmelse tilfredsstillende de gamle Formørkelser.

Allerede J. R. Mayer i sin «Dynamik des Himmels» udtaler sig 1848 om den Indflydelse, som Tidevandene nødvendigvis maa udøve paa Jordens Rotation, saaledes p. 40: «In der Erregung von Ebbe und Fluth liegt ein Grund zu einer Verminderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde.» Denne Tanke blev vel adopteret baade af Hansen og Delaunay, men Analysen har hidtil vist sig magtesløs overfor Beregningen af denne Indflydelses Beløb, endog blot tilnærmelsesvis, og man vil derfor, saalænge intet andet Middel staar til Raadighed, være henvist til at udlede det ved Hjælp af gamle Formørkelser*).

Under Forudsætning af en saadan Foranderlighed i Jordrotationen har jeg søgt at bringe de 3 Formørkelser i Harmoni med den historiske Overlevering, hvortil altsaa vil knytte sig et Forsøg paa at bestemme Stjernerhedens Retardation.

*) Efter Mayer have følgende forsøgt at behandle Problemet matematisk:

W. Ferrel: On the effect of the Sun and Moon upon the rotatory motion of the Earth. *Astron. Journal* Nr. 66. 1853.

Delaunay: Sur l'existence d'une cause nouvelle ayant une influence sensible sur la valeur de l'équation séculaire de la Lune. *Compte R.* Jan. 1866. Tome 61.

Airy: On the supposed possible Effect of Friction in the Tides, in influencing the apparent Acceleration of the Moon's mean motion in longitude. *Monthl. Not. of the R. A. S.* Vol. 26. p. 221.

Abbott: Elementary Theory of the Tides. *Quarterl. Journ.* Vol. XII. 1872. p. 7.

I denne Hensigt forlængede jeg de sidst beregnede Kurver til Skjæring med Fyrstendømmets Parallel. Beregningen gav mig nemlig:

I. Centralkurven 16 Juli — 708.

t	λ	φ
46°	87° 37'	+ 40° 31'
48	88 57	39 37'
50	90 17	38 43
52	91 37	37 48
54	92 58	36 53
56	94 20	35 57
58	95 42	34 59
60	97 4	34 1

II. Centralkurven 19 Septbr. — 600.

t	λ	φ
36°	81° 31'	+ 41° 54'
39	83 12	39 58
42	84 53	38 5
45	86 36	36 15
48	88 22	34 32
51	90 10	32 52
54	92 2	31 17
57	93 58	29 48
60	95 59	28 28

III. Centralkurven 18 Juni — 548.

t	λ	φ
14°	84° 53'	+ 33° 40'
17	86 47	33 49
20	88 43	33 55
23	90 40	33 57
26	92 38	33 56
29	94 36	33 52
32	96 37	33 44
35	98 38	33 33
38	100 41	33 18
41	102 50	33 0

Paa det Sted, hvor disse Kurver skjære Parallelen, vil man da kunne placere en Figur af samme Udstrækning som Lu, og saaledes, at Beliggenheden med Hensyn til én af Kurverne tilfredsstiller de samme Betingelser, som opfyldtes i den første Beregning.

Det Punkt, som i denne Figur kunde repræsentere Hovedstaden, vil da, naar man henfører det til Formørkelsen — 600, faa $87^{\circ} 11'$ østl. Længde fra Greenwich. Naar man nu erindrer, at Stedets Længde er $117^{\circ} 13'$, saa vil den deraf følgende Længdedifferens $30^{\circ} 2'$ være den Vinkel, som vi ved en antagen ensformig Rotation af Jorden i — 2400 Aar have regnet formeget. Dette kan udtrykkes saaledes, at Stjernedagen maa antages at retardere, og Beløbet er fra — 600 til 1800, altsaa i 2400 Aar voxet op til $2^h 0^m 8^s$, saa at Tiden maa korrigeres med

$$- 12^s.514 t^2,$$

naar t udtrykkes i de siden 1800 forløbne Aarhundreder.

Umiddelbart efter at jeg i December f. A. havde afsluttet de foregaaende Undersøgelser, udsendte Airy en mindre Afhandling (i Monthl. Not. Vol. XXXIV Nr. 1), hvori han beskæftiger sig med en Undersøgelse over den Virkning paa Maanens Middelbevægelse, som Udeladelsen af den forhen omtalte urigtige Venusæquation vilde udøve, og kommer til det Resultat, at Hansens hundredaarige Middelbevægelse maa formindskes med $36''$. Denne Korrektion har jeg nu ogsaa taget Hensyn til og anbragt den ved den sidste Beregning.

I. — 708.

Korrektionen — $36'' t$ giver for denne Formørkelse

$$\delta l = + 16' 27''.6 \quad \delta b = - 1' 28''.2$$

saa at Konjunktionen indtraf 16 Juli 19^a.87927 Gr. M. T., hvortil svarer

$$l = l' = 106^{\circ} 6' 46''.0 \quad b = + 30' 35''.7 \quad \pi = 60' 38''.0$$

Den heraf resulterende Centralkurve haves af den, der er givet

Pag. 93 ved at variere de enkelte Punkters Længde og Polhøjde henholdsvis med $+ 7^{\circ} 9'$ og $+ 13'$.

II. — 600.

Her have

$$\delta l = + 15' 57''.2 \quad \delta b = - 1' 25''.2$$

Konj. 19 Sept. 20^h.17871 Gr. M. T.

$$l = l' = 170^{\circ} 40' 29''.0 \quad b = + 46' 39''.7 \quad \pi = 61' 14''.0$$

Længden og Polhøjden af Punkterne i Kurven Pag. 93 maa varieres henholdsvis med $+ 6^{\circ} 51'$ og $+ 16'$.

III. — 548.

$$\delta l = 15' 36''.4 \quad \delta b = + 1' 24''.2$$

Konj. 18 Juni 18^h.35690 Gr. M. T.

$$l = l' = 80^{\circ} 27' 21''.5 \quad b = + 8' 53''.8 \quad \pi = 61' 9''.3$$

$$\delta \lambda = + 6^{\circ} 36' \quad \delta \varphi = - 8'.$$

Anstilles nu de samme Betragtninger som Pag. 94 og vælges atter Aaret — 600, bliver den samme Sted angivne Længdedifferents formindsket med $7^{\circ} 7'$. Den heraf resulterende

$$\text{Stjernerhedens Retardation} = 9^{\circ}.549 t^2$$

maa da ansees som den rimeligste Værdi.

Lægges denne Beregning til Grund, bliver enhver Stjernerhed

$$0^{\circ}.000 000 014 23$$

længere end den næstforegaaende, og følgelig var Dagen for 2400 Aar siden

$$0^{\circ}.012 52$$

kortere end for nærværende Tid.