

Wenn φ klein ist, wird man mit genügender Genauigkeit statt

$$\int 2 \sin^2 \frac{1}{2} \varphi \frac{d\varpi_1}{dt} dt$$

setzen

$$2 \sin^2 \frac{1}{2} \varphi \int \frac{d\varpi_1}{dt} dt,$$

zumal wenn für φ ein mittlerer Wert gebraucht wird. Man hat dann

$$\Delta L_1 = \Delta L_1' + 2 \sin^2 \frac{1}{2} \varphi \Delta \varpi_1 + \iint \frac{d\mu}{dt} dt^2 \quad (7)$$

wo $\Delta L_1'$ definiert ist durch

$$\frac{d\Delta L_1'}{dt} = -2r \cos \varphi R.$$

Die Formeln (4) und (6) finden sich auch bei Watson. Die Formeln (5) sind erheblich einfacher als die entsprechenden Formeln bei Watson und Oppolzer. Oppolzer hat einen zweigliedrigen Ausdruck, worin die Winkel $v + \varpi$ und u auftreten, während bei Watson die Gaußischen Konstanten a , A , b , B auftreten, die also bei einer strengen Störungsrechnung für jedes Intervall neu zu rechnen wären¹⁾. Herr Dr. P. V. Neugebauer hat in dem ersten Band der Mitteilungen der Sternwarte zu Breslau von Tietjen herrührende Formeln veröffentlicht, welche eine große Ähnlichkeit mit den obigen Formeln (4) und (7) haben, wo jedoch in der Formel für ΔM die Störung $\Delta \varpi_1$ mit $\cos \varphi$ statt mit $2 \sin^2 \frac{1}{2} \varphi$ multipliziert auftritt. Die übrigen von Dr. Neugebauer hervorgehobenen Vorteile der Tietjenschen Formeln über die gewöhnlichen gelten genau in demselben Maße für die oben gegebenen. Die Berechnung der Störungen $\Delta \varphi$ und $\Delta \varpi$ aus $\Delta \xi$ und $\Delta \eta$, und von Δi und $\Delta \Omega_1$ aus $\Delta \alpha$ und $\Delta \beta$, erfolgt sehr einfach entweder nach den Watsonschen Formeln, oder nach den von Herrn Neugebauer gegebenen.

Es scheint mir das hier gegebene Formelsystem vornehmlich Vorteil zu gewähren bei lang fortgesetzten strengen Störungsrechnungen, wenn man, nach Oppolzers Vorschlag,

Groningen, 1903 Mai.

¹⁾ Die Formeln von Watson und Oppolzer sind übrigens identisch und nur in der praktischen Ausrechnung verschieden.

²⁾ Für die strenge Berechnung der störenden Kräfte braucht man allerdings Ω und nicht Ω_1 . Es ist aber $\Delta \Omega = \sec i \Delta \Omega_1$; dies erfordert also keine Mehrarbeit. Selbst wenn $\Omega = \Omega_1$ gesetzt würde, würde man in den störenden Kräften nur Größen von der Ordnung $i \times (\text{Masse})^2$ vernachlässigen.

für jedes Intervall die Differentialquotienten mit den strengen oskulierenden Elementen zu rechnen wünscht, statt die Elemente für mehrere Intervalle konstant zu halten (was übrigens wegen der besseren Kontrolle durch Differenzen wohl immer zu empfehlen ist). Denn einerseits ist schon hervorgehoben, daß man, infolge der Einführung von Ω_1 statt Ω , den Winkel σ dann nicht zu kennen braucht²⁾, andererseits ist es wegen des kleinen Faktors $\sin^2 \frac{1}{2} \varphi$ viel länger statthaft (6) durch (7) zu ersetzen als bei den Tietjenschen Formeln.

Wünscht man für eine bestimmte Epoche zu den Elementen ϖ und Ω zurückzukehren, so wird es, wenn i klein ist, immer gestattet sein zu setzen

$$\Delta \varpi - \Delta \varpi_1 = \Delta \Omega - \Delta \Omega_1 = -\sigma = \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} i}{\cos i} \Delta \Omega_1$$

wobei für i ein mittlerer Wert zu benutzen ist.

Auch hier zeigt sich derselbe Vorteil über die Tietjenschen Formeln, denn dort ist

$$\Delta \varpi - \Delta \varpi_1 = -\cos i \Delta \Omega.$$

Übrigens würde es keine sehr erhebliche Mehrarbeit sein, die Reihe der Differentialquotienten

$$\frac{d\sigma}{dt} = -r \sin u \tan \frac{1}{2} i \cdot W$$

und ihre erste summierte Reihe in die Rechnung mit aufzunehmen. Die Integration brauchte nur für die letzte Epoche ausgeführt zu werden.

Für weniger genau gehaltene Rechnungen ist es so ziemlich dasselbe, welche Formeln man benutzt. Man wird sich dann doch immer gewisse Vereinfachungen erlauben, zum Beispiel das zweite Glied der Oppolzerschen Formeln für $\sin i \sin \Omega$ und $\sin i \cos \Omega$ weglassen, wodurch, da dann auch in den Koeffizienten ϖ und ϖ_1 gleichwertig sind, die Oppolzerschen Formeln die einfache Gestalt (5) erhalten. Daß dieselbe einfache Gestalt auch für strenge Rechnungen gültig bleibt, wird erzielt durch die Einführung von Ω_1 statt Ω .

W. de Sitter.

Beobachtungen des Kometen 1903 I (1903 a)

angestellt auf den Kaiserlichen Universitätssternwarten zu Kasan.

I. Am 12-inch Äquatoreal der Engelhardt-Sternwarte.

1903	M. Z. Englh.	$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$	Vgl.	Bb.	α app.	$\log p \cdot \Delta$	δ app.	$\log p \cdot \Delta$	Red. ad l. app.	*
Jan. 24	6 ^h 36 ^m 57 ^s	+3 ^m 40 ^s 53	—	11	G	23 ^h 3 ^m 2 ^s	9.440	—	—	—0 ^s 28 —	1
24	7 27 32	—	+3' 24" 8	1	G	—	—	+ 3° 26'	0.849	— +2" 3	1
25	6 38 1	+0 37.41	—	8	B	23 4 12	9.445	—	—	—0.28 —	2
25	6 54 29	—	—2 3.7	3	B	—	—	+ 3 42	0.850	— +2.3	2
27	6 18 47	—0 22.62	—	12	B	23 6 29.51	9.428	—	—	—0.28 —	3

1903	M. Z. Englh.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.	Bb.	α app.	$\log p. \Delta$	δ app.	$\log p. \Delta$	Red. ad l. app.	*
Jan. 27	6 ^h 59 ^m 27 ^s	—	+1' 8".8	6	B	—	—	+ 4° 12' 49".8	0.849	— +2".4	3
Febr. 19	6 44 48	—0 ^m 22 ^s 56.2	—	9	G	23 ^h 41 ^m 14 ^s 45	9.510	—	—	—0 ^s 22 —	4
19	6 53 4	—	—0 43.5	3	G	—	—	+11 33 36.4	0.836	— +1.0	4
20	7 6 46	—0 13.72	—	6	G	23 43 6.83	9.523	—	—	—0.21 —	5
20	7 13 47	—	—6 49.1	4	G	—	—	+11 56 28.1	0.810	— +1.0	5
März 7	7 31 27	—1 6.35	—	19	G	0 12 59.28	9.538	—	—	—0.15 —	6
7	7 35 1	—	+1 14.5	8	G	—	—	+17 3 16.3	0.848	— —0.3	6
11	7 39 28	—2 56.59	—	14	G	0 20 2.45	9.536	—	—	—0.12 —	7
11	7 58 44	—	+2 22.4	4	G	—	—	+17 23 42.0	0.850	— —0.6	7
12	7 15 22	—1 28.86	—	36	G	0 21 30.18	9.539	—	—	—0.12 —	7
12	7 32 31	—	—3 21.8	12	G	—	—	+17 17 57.7	0.851	— —0.7	7
13	7 3 42	—1 49.91	—	18	G	0 22 50.24	9.539	—	—	—0.13 —	8
13	7 27 49	—	+1 58.8	9	G	—	—	+17 6 25.9	0.851	— —0.9	8
14	7 14 50	—2 43.05	—	30	G	0 24 1.43	9.537	—	—	—0.13 —	9
14	7 18 13	—	+3 52.4	6	G	—	—	+16 48 33.8	0.848	— —1.1	9
15	7 17 31	+4 53.00	—	17	G	0 25 1.19	9.535	—	—	—0.14 —	10
15	7 40 35	—	—4 23.2	4	G	—	—	+16 22 59.7	0.858	— —1.2	10
16	7 20 6	—	—4 7.4	12	G	—	—	+15 50 23.0	0.853	— —1.4	11
16	7 27 24	+2 39.87	—	38	G	0 25 49.85	9.531	—	—	—0.15 —	11
19	7 18 32	—	0 0.0	1	G	—	—	+13 18 12.3	0.849	— —1.9	12
19	7 20 37	—1 13.82	—	4	G	0 27 1.33	9.526	—	—	—0.15 —	12

Mittlere Örter der Vergleichsterne.

*	α 1903.0	δ 1903.0	Autorität	*	α 1903.0	δ 1903.0	Autorität
1	22 ^h 59 ^m 21 ^s	+ 3° 23'	BD. +3°48'19	7	0 ^h 22 ^m 59 ^s 16	+17° 21' 20".2	AG. Berlin A 109
2	23 3 35	+ 3 44	Anon. (11 ^m). Anschluß an AG. Alb. 7966	8	0 24 40.28	+17 4 28.0	» » A 119
3	23 6 52.41	+ 4 11 38".6	AG. Albany 8005	9	0 26 44.61	+16 44 42.5	» » A 138
4	23 41 37.29	+11 34 18.9	AG. Leipzig I 9436	10	0 20 8.33	+16 27 24.1	» » A 89
5	23 43 20.76	+12 3 16.2	» » I 9448	11	0 23 10.13	+15 54 31.8	» » A 112
6	0 14 5.78	+17 2 2.1	AG. Berlin A 65	12	0 28 15.30	+13 18 14.2	AG. Leipzig I 134

Bemerkungen.

Sämtliche Beobachtungen mit 170-facher Vergrößerung.
Jan. 24, 25, März 19. Komet am Horizont. Sehr schwach. — Jan. 24. Beobachtung wegen Wolken abgebrochen. — Jan. 25. Unruhig. Komet und Vergleichstern verschwanden mehrmals im Gesichtsfelde. Unsichere Beobachtung. — März 16. Schweif unter PW. 45¹/₂° etwa 7' lang.

Beobachter: G = Observator *M. Gratschew*, B = Assistent *W. Baranow*.

Provisorische Koordinaten der Engelhardt-Sternwarte:
Geograph. Breite = +55° 50' 20".0, östl. Länge von Greenwich = 3^h 15^m 16^s 5, Seehöhe = 95 m.

II. Am 10-zöll. Refraktor der alten Sternwarte.

1903	M. Z. Kasan	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.	α app.	$\log p. \Delta$	δ app.	$\log p. \Delta$	Red. ad l. app.	*
Febr. 15	6 ^h 53 ^m 20 ^s	—1 ^m 19 ^s 84	+0' 56".3	20.12	23 ^h 34 ^m 6 ^s	9.509	+10° 6'	0.839	—0 ^s 22 +1".2	1
19	6 40 27	—	—0 52.4	—8	—	—	+11 33 27".5	0.834	— +1.0	2
19	6 46 27	—0 22.75	—	26.—	23 41 14.32	9.510	—	—	—0.22 —	2
März 7	7 25 13	+1 59.35	+1 39.3	20.12	0 12 58.46	9.538	+17 3 8.0	0.845	—0.15 —0.2	3
11	7 20 0	—2 58.08	—	20.—	0 20 0.96	9.539	—	—	—0.12 —	4
11	7 25 25	—	+2 28.7	—12	—	—	+17 23 48.3	0.845	— —0.6	4
12	6 56 35	—1 30.06	—3 10.3	20.12	0 21 28.98	9.539	+17 18 9.2	0.837	—0.12 —0.7	4
13	7 17 9	—1 49.31	+2 6.5	19.12	0 22 50.84	9.538	+17 6 33.6	0.846	—0.13 —0.9	5
14	7 18 51	—2 42.90	+3 55.1	10.8	0 24 1.58	9.536	+16 48 36.5	0.849	—0.13 —1.1	6
14	7 41 54	—2 41.66	+3 28.8	7.4	0 24 2.82	9.529	+16 48 10.2	0.859	—0.13 —1.1	6
15	7 33 49	+4 53.72	—4 15.4	10.8	0 25 1.90	9.534	+16 23 7.6	0.855	—0.14 —1.2	7
16	7 12 51	+2 39.52	—3 55.2	10.8	0 25 49.50	9.534	+15 50 35.2	0.850	—0.15 —1.4	8

Beobachter: Assistent *M. Iwanowski*.

Mittlere Örter der Vergleichsterne.

*	α 1903.0	δ 1903.0	Autorität	*	α 1903.0	δ 1903.0	Autorität
1	23 ^h 35 ^m 26 ^s	+10° 5'	BD. +9°5256	5	0 ^h 24 ^m 40 ^s 28	+17° 4' 28".0	AG. Berlin A 119
2	23 41 37.29	+11 34 18".9	AG. Leipzig I 9436	6	0 26 44.61	+16 44 42.5	" " A 138
3	0 10 59.26	+17 1 28.9	AG. Berlin A 47	7	0 20 8.33	+16 27 24.1	" " A 89
4	0 22 59.16	+17 21 20.2	" " A 109	8	0 23 10.13	+15 54 31.8	" " A 112

Bemerkungen. Sämtliche Beobachtungen mit 110-facher Vergrößerung. — Febr. 15, 19, März 13, 15, 16. Kern verwaschen. — Febr. 15. Wind, Fernrohr zittert. — Febr. 19. Vergleichstern kaum sichtbar. — März 14. Zweite Beobachtung wenig sicher. — März 16. Durch dichten Nebel.

Kasan, 1903 März 28.

D. Dubiago.

Beobachtung der Nova (12.1903) Geminorum.

Vergleichsterne.

<i>a</i>	BD. +30°1302 (9 ^m 2, ang. 9 ^m 1)
<i>b</i>	" +30.1306 (8.6)
<i>c</i>	" +30.1316 (9.0, ang. 9.1)
<i>d</i>	" +30.1320 (8.9, ang. 8.6)
<i>e</i>	" +29.1328 (9.2, ang. 9.3)
<i>f</i>	" +30.1321 (9.2, ang. 9.5)
<i>g</i>	" +30.1309 (9.4)

April 13. 8^h M. Z. Wien. Nova 4 Stufen heller als *a*, 2 Stufen schwächer als *b*, 4 Stufen heller als *c*, 3 Stufen schwächer als *d*; H = 8^m8.

April 14. 8^h6. Nova 4 Stufen heller als *a*, 3 Stufen schwächer als *b*, 4 bis 5 Stufen heller als *c*, 3 Stufen schwächer als *d*; H = 8^m8.

April 25. 8^h3. Nova 3 oder 4 Stufen schwächer als *a*, 2 oder 3 Stufen schwächer als *c*; H = 9^m4.

April 26. 8^h5. Nova 3 oder 4 Stufen schwächer als *a*, 2 Stufen schwächer als *c*, eine Stufe heller als *f*; H = 9^m4.

Wien, 1903 Juni 8.

April 27. 8^h3. Nova 1 bis 2 Stufen schwächer als *e*, 1 bis 2 Stufen heller als *f*; H = 9^m4.

April 29. 8^h8. Nova eine Stufe schwächer als *a*, 2 Stufen heller als *c*, 4 Stufen heller als *f*; H = 9^m2. — 9^h2. Nova so hell wie *a*, eine Stufe heller als *c*, 3 Stufen heller als *e*, 5 Stufen heller als *f*; H = 9^m1.

April 30. 8^h6. Nova 1 bis 2 Stufen schwächer als *a*, 3 Stufen schwächer als *c*, eine Stufe heller als *e*, 4 Stufen heller als *f*; H demnach zwischen 9^m2 und 9^m3.

Im Mai gelang nur mehr eine, anscheinend sichere Vergleichung, indem der Stern am 12. zwischen *a* und *g* und zwar näher dem schwächeren war, also H = 9^m3. Die anderen in diesem Monat noch gemachten Vergleichungen, nach denen der Stern am 9. und 13. um etwa 0^m1 schwächer als *g*, am 15. und 18. ihm gleich und am 19. um 0^m1 heller gewesen wäre, sind wenig verlässlich, weil die Sterne im 6-zöll. Refraktor am 9. Mai wegen Mondschein und an den späteren Tagen bei schon tieferem Stande wegen dunstiger Luft schwer zu sehen waren.

J. Holetschek.

Wiederauffindung des Brooksschen Kometen (1903 d).

Telegramm aus Cambridge Mass., eingegangen Aug. 20 früh:

»Campbell telegraphs: Brooks' comet was observed on its return by Aitken Aug. 18.8500 Gr. m. t. RA. app. = 315° 42' 49".5 PD. app. = 117° 4' 19". *Pickering.*

Die Ephemeride in A. N. 3868 erfordert hiernach die Korrektion +22°58 in RA., +1' 41".2 in Dekl. *Kr.*

Nova (12.1903) Geminorum. Telegramm aus Cambridge Mass.: Spectrum of Nova Geminorum was observed Aug. 17 by Curtis, Lick Observatory, nebular type. *Pickering.*

Literarische Anzeige. Johann Palisa. Sternlexikon. Quellennachweise zur Bonner Durchmusterung. I. Teil, von — 1° bis +19° Deklination. Wien 1902.

Der Inhalt des Buches ist durch die Angabe des Titels genügend gekennzeichnet. Zur Aufsuchung von Positionen von Vergleichsternen für Kometen- und Planetenbeobachtungen wird es von großem Nutzen sein.

Inhalt zu Nr. 3895. *B. Peter.* Bestimmung der Parallaxe von 61 Cygni. 97. — *W. de Sitter.* Über eine kleine Modifikation der Formeln zur Berechnung der speziellen Störungen der Elemente für kleine Excentricitäten und Neigungen. 105. — *D. Dubiago.* Beobachtungen des Kometen 1903 I (1903 a). 107. — *J. Holetschek.* Beobachtung der Nova (12.1903) Geminorum. 111. — Wiederauffindung des Brooksschen Kometen (1903 d). 111. — *Pickering.* Nova (12.1903) Geminorum. 111. — Literarische Anzeige. 111.