Constanten zur Berechnung der selenographischen Lage des Punktes, wo die vom Monde bedeckten Sterne ein- und austreten, für die Monate October, November und December des Jahres 1838.

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,

Director der Seeberger Sternwarte.

1838.		φ	L	c
Octbr. 2-	(270) Piscium	— 1° 6'	89° 4'	+ 21° 58
—	(33) ———	— 0 16	89 1	+ 21 57
3.	(252) ———	+ 0 20	91 19	+ 21 23
8.	(236) Tauri	+ 5 59	98 13	+ 1 43
10.	2 ω^1 Cancri	+ 6 6	98 5	— 10 11
—	4 ω^2 ———	+ 5 53	98 12	— 10 18
25.	60 a Sagittarii	— 6 47	82 50	+ 10 1
28.	70 Aquarii	— 3 22	85 0	+ 20 39
29.	20 n Piscium	— 1 33	86 28	+ 21 54
30.	44 t ———	— 0 40	88 33	+ 21 56
Novbr. 1.	19 Arietis	+ 2 34	92 12	+ 18 41
—	27 ψ ———	+ 3 36	92 6	+ 17 43
2.	58 ζ Arietis	+ 3 59	94 7	+ 14 57
—	q Tauri	+ 4 54	93 49	+ 13 22
3.	59 χ Tauri	+ 5 20	95 50	+ 9 43
4.	(136) Aurigae	+ 5 47	97 2	+ 3 9
—	(236) Tauri	+ 6 0	96 18	+ 1 45
5.	49 c Aurigae	+ 6 17	96 49	— 2 24
—	25 Gemin.	+ 6 33	97 36	— 2 59
6.	76 c ———	+ 5 49	97 39	— 8 42
9.	37 Leonis	+ 3 36	95 56	— 19 22
10.	Martis Centrum	+ 2 29	94 41	— 20 0
—	63 χ Leonis	+ 1 51	94 5	— 21 7
24.	50 Aquarii	— 4 4	85 31	+ 19 43
—	(2961) Aquarii	— 3 58	85 13	+ 19 57
26.	(270) Piscium	— 1 1	87 32	+ 21 58
—	(33) ———	— 0 11	87 0	+ 21 58
27.	(252) ———	+ 0 25	88 52	+ 21 25
30.	59 χ Tauri	+ 5 21	93 17	+ 9 44
Decbr. 2.	136 C Tauri	+ 5 38	93 50	+ 1 34
—	(287) Aurigae	+ 5 35	96 4	+ 0 50
3.	47 Gemin.	+ 5 49	96 41	— 5 45
8.	89 H Leonis	+ 0 30	92 43	— 21 44
14.	(265) m Scorpii	— 6 34	86 19	— 11 1
20.	28 ϕ Capricorni	— 5 34	85 53	+ 15 51
22.	85 h ³ Aquarii	— 2 25	86 59	+ 21 9
25.	102 π Piscium	+ 2 30	89 56	+ 20 19
26.	27 ψ Arietis	+ 3 39	91 11	+ 17 48
27.	66 ———	+ 4 59	92 20	+ 14 4
—	9 Tauri	+ 4 56	92 2	+ 13 26
—	23 d Plejadum	+ 5 12	91 50	+ 12 44
—	25 η Tauri	+ 5 18	91 31	+ 12 38
—	27 f Plejadum	+ 5 10	91 53	+ 12 31
—	28 h ———	+ 5 15	91 55	+ 12 31
28.	59 χ Tauri	+ 5 22	93 29	+ 9 47
29.	(136) Aurigae	+ 5 47	94 29	+ 3 5
—	(236) Tauri	+ 6 0	93 50	+ 1 49
—	136 C ———	+ 5 39	93 46	+ 1 36
—	(287) Aurigae	+ 5 34	93 57	+ 0 53
31	76 c Gemin.	+ 5 47	97 14	— 8 37

Die Constante L , gilt für die in der *Enckeschen* Ephemeride der Sternbedeckungen T genannte Zeit, und

ihre Veränderung ist für jede Stunde nach dieser Epoche = — 32'9.

Die Planetenbedeckungen können fast immer und vielleicht immer auf gleiche Art wie die Bedeckungen der Fixsterne behandelt werden, da es aber doch wünschenswerth seyn möchte, die Lage des Austrittspunktes genau berechnen zu können, so habe ich dieses Problem auch für den Fall aufgelöst, wo das entferntere Gestirn Parallaxe und Durchmesser zeigt.

Die Gleichungen (9) und die dritte Gleichung (4) meiner in Nr. 339—342 abgedruckten Abhandlung, nemlich die folgenden

$$\begin{aligned} y, \sin \theta &= -r \cos \delta \sin(\alpha - a) + \rho \cos \varphi \sin(\mu - a) \\ y, \cos \theta &= r \sin \delta \cos d - r \cos \delta \sin d \cos(\alpha - a) - \rho \sin \varphi \cos d \\ &\quad + \rho \cos \varphi \sin d \cos(\mu - a) \\ z, &= r \sin \delta \sin d + r \cos \delta \cos d \cos(\alpha - a) - \rho \sin \varphi \sin d \\ &\quad - \rho \cos \varphi \cos d \cos(\mu - a) \end{aligned}$$

verbinden den von dem Punkte E der Oberfläche der Erde aus gesehenen Ort des Mittelpunktes des Mondes mit dem Punkte (a, d) der Himmelskugel durch einen grössten Kreis, dessen Lage gegen den durch den Punkt (a, d) gehenden Declinationskreis durch den Winkel θ bestimmt wird. Wenn wir in diese Gleichung für die auf den Punkt E bezogenen Coordinaten y, z , und für die auf den Mittelpunkt der Erde bezogene Grade Aufsteigung α , Abweichung δ , und Entfernung r des Mittelpunktes des Mondes die homologen Coordinaten, Grade Aufsteigung, Abweichung und Entfernung irgend eines andern Punktes desselben grössten Kreises substituiren, so verbinden dieselben Gleichungen diesen Punkt mit dem Punkte (a, d) . Auf demselben grössten Kreise liegt der vom Punkte E aus gesehene Mittelpunkt des entfernteren Gestirns, und folglich liegt auch der scheinbare Berührungspunkt beider Gestirne auf diesem grössten Kreise. Nennen wir nun die auf den Punkt E bezogenen Coordinaten dieses Berührungspunktes X, Y, Z , die gleichfalls auf den Punkt E bezogene Grade Aufsteigung und Abweichung desselben Punktes α' und δ' , und seine Entfernung vom Punkte $E \dots r'$, so müssen wir, wie leicht zu erkennen ist, nach der Substitution dieser Gröfsen in die obigen Gleichungen, die von dem Radius ρ der Erde abhängigen Glieder weglassen. Wir haben also für den scheinbaren Berührungspunkt

$$\begin{aligned} Y \sin \theta &= -r' \cos \delta' \sin(\alpha' - a) \\ Y \cos \theta &= r' \sin \delta' \cos d - r' \cos \delta' \sin d \cos(\alpha' - a) \\ Z &= r' \sin \delta' \sin d + r' \cos \delta' \cos d \cos(\alpha' - a) \end{aligned}$$

Ziehen wir diese Gleichungen von den obigen ab, so ergibt sich

$$\left. \begin{aligned} (Y-y_1) \sin \theta &= -r' \cos \delta' \sin(\alpha'-a) + r \cos \delta \sin(\alpha-a) - \rho \cos \Phi \sin(\mu-a) \\ (Y-y_1) \cos \theta &= [r' \sin \delta' - r \sin \delta + \rho \sin \Phi] \cos d - [r' \cos \delta' \cos(\alpha'-a) - r \cos \delta \cos(\alpha-a) + \rho \cos \Phi \cos(\mu-a)] \sin d \\ Z-z_1 &= [r' \sin \delta' - r \sin \delta + \rho \sin \Phi] \sin d + [r' \cos \delta' \cos(\alpha'-a) - r \cos \delta \cos(\alpha-a) + \rho \cos \Phi \cos(\mu-a)] \cos d \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

Nennen wir wie in meinem vorigen Aufsätze den Radius der Mondkugel ρ' , so haben wir (S. Nr. 339 Art. 4)

$$(2) \dots y_1 = \rho' \sec f + z, \operatorname{tg} f$$

und dieselbe Gleichung verbindet auch die Coordinaten Y und Z mit einander, wenn wir $\rho' = 0$ machen, denn wenn wir den Halbmesser der Mondkugel gleich Null machen, fällt der scheinbare Berührungspunkt derselben und des entfernten Gestirns mit dem Mittelpunkte der Mondkugel zusammen, und die übrigen durch die vorstehenden Gleichungen bedingten Umstände bleiben die nemlichen, wenn wir den Radius des entfernten Gestirns um so viel vergrößern, wie wir den Mondradius verkleinert haben, das ist, wenn wir den Mondradius zum Radius des entfernten Gestirns addirt uns denken *). Wir haben also

$$Y = Z \operatorname{tg} f$$

$$\begin{aligned} \rho' \cos f \sin \theta &= r' \cos \delta' \sin(\alpha'-a) - r \cos \delta \sin(\alpha-a) + \rho \cos \Phi \sin(\mu-a) \\ \rho' \sin f \cos d + \rho' \cos f \sin d \cos \theta &= r' \cos \delta' \cos(\alpha'-a) - r \cos \delta \cos(\alpha-a) + \rho \cos \Phi \cos(\mu-a) \\ \rho' \sin f \sin d - \rho' \cos f \cos d \cos \theta &= r' \sin \delta' - r \sin \delta + \rho \sin \Phi \end{aligned}$$

Gehen wir nun zu den Gleichungen des Art. 3 meines vorigen Aufsatzes über diese Aufgabe über. Multipliciren wir die erste dieser Gleichungen mit $-\sin a$, die zweite mit $\cos a$,

und die Gleichungen $x_1 = 0$, $x'_1 = 0$ (S. Nr. 339 Art. 4) geben $X = 0$. Diese beiden Gleichungen zwischen X , Y , Z sind die Gleichungen der vom Punkte E an die Mondkugel am Berührungspunkt des entfernten Gestirns gezogene Tangente. Verbinden wir diese Gleichungen mit der Gleichung der Mondkugel selbst, das ist mit

$$X^2 + (Y-y_1)^2 + (Z-z_1)^2 = \rho'^2$$

dann bekommen wir durch Zuziehung der Gleichung (2) ohne Mühe

$$Z-z_1 = \rho' \sin f; \quad Y-y_1 = -\rho' \cos f$$

Substituiren wir diese Werthe von $Y-y_1$ und $Z-z_1$ in die Gleichungen (1), und multipliciren diese dann beziehungsweise mit $\sin d$ und $\cos d$, dann ergibt sich

und addiren; multipliciren wir dann die erste mit $\cos a$, die zweite mit $\sin a$, und addiren, dann gehen sie in folgende über

$$\begin{aligned} r' \cos \delta' \sin(\alpha'-a) &= r \cos \delta \sin(\alpha-a) - \rho \cos \Phi \sin(\mu-a) + \rho' \cos \Phi' \sin(\delta'-a) \cos(\mu'+\psi) + \rho' \cos \Phi' \cos(\delta'-a) \sin(\mu'+\psi) \cos i \\ &\quad - \rho' \sin \Phi' \cos(\delta'-a) \sin i \\ r' \cos \delta' \cos(\alpha'-a) &= r \cos \delta \cos(\alpha-a) - \rho \cos \Phi \cos(\mu-a) + \rho' \cos \Phi' \cos(\delta'-a) \cos(\mu'+\psi) - \rho' \cos \Phi' \sin(\delta'-a) \sin(\mu'+\psi) \cos i \\ &\quad + \rho' \sin \Phi' \sin(\delta'-a) \sin i \\ r' \sin \delta' &= r \sin \delta - \rho \sin \Phi + \rho' \cos \Phi' \sin(\mu'+\psi) \sin i + \rho' \sin \Phi' \cos i \end{aligned}$$

Addiren wir diese beziehungsweise zu den vorstehenden Gleichungen, so erhalten wir sogleich

$$\begin{aligned} \cos f \sin \theta &= \cos \Phi' \sin(\delta'-a) \cos(\mu'+\psi) + \cos \Phi' \cos(\delta'-a) \sin(\mu'+\psi) \cos i - \sin \Phi' \cos(\delta'-a) \sin i \\ \sin f \cos d + \cos f \sin d \cos \theta &= \cos \Phi' \cos(\delta'-a) \cos(\mu'+\psi) - \cos \Phi' \sin(\delta'-a) \sin(\mu'+\psi) \cos i + \sin \Phi' \sin(\delta'-a) \sin i \\ \sin f \sin d - \cos f \cos d \cos \theta &= \cos \Phi' \sin(\mu'+\psi) \sin i + \sin \Phi' \cos i \end{aligned}$$

und hieraus durch Multiplicationen mit $\sin(\delta'-a)$, $\cos(\delta'-a)$, $\sin i$ und $\cos i$,

$$\begin{aligned} \cos \Phi' \cos(\mu'+\psi) &= \sin f \cos d \cos(\delta'-a) + \cos f \{ \sin(\delta'-a) \sin \theta + \sin d \cos(\delta'-a) \cos \theta \} \\ \cos \Phi' \sin(\mu'+\psi) &= \sin f \{ \sin d \sin i - \cos d \cos i \sin(\delta'-a) \} + \cos f \{ \cos i \cos(\delta'-a) \sin \theta - [\cos d \sin i + \sin d \cos i \sin(\delta'-a)] \cos \theta \} \\ \sin \Phi' &= \sin f \{ \sin d \cos i + \cos d \sin i \sin(\delta'-a) \} - \cos f \{ \sin i \cos(\delta'-a) \sin \theta + [\cos d \cos i - \sin d \sin i \sin(\delta'-a)] \cos \theta \} \end{aligned}$$

welche die Auflösung unserer Aufgabe enthalten. Man kann diese Gleichungen auf die nemliche Art, wie in meinem vorigen Aufsätze geschehen ist, vereinfachen. Führt man die Hilfs-

größen Φ , L , und c ein, welche nunmehr durch folgende Gleichungen berechnet werden müssen

$$\begin{aligned} \sin(45^\circ - \tfrac{1}{2}\Phi) \sin \tfrac{1}{2}(c+M) &= -\sin(45^\circ + \tfrac{1}{2}(\delta'-a)) \cos(45^\circ + \tfrac{1}{2}(d+i)) \\ \sin(45^\circ - \tfrac{1}{2}\Phi) \cos \tfrac{1}{2}(c+M) &= \cos(45^\circ + \tfrac{1}{2}(\delta'-a)) \cos(45^\circ + \tfrac{1}{2}(d-i)) \\ \cos(45^\circ - \tfrac{1}{2}\Phi) \sin \tfrac{1}{2}(c-M) &= \sin(45^\circ + \tfrac{1}{2}(\delta'-a)) \sin(45^\circ + \tfrac{1}{2}(d+i)) \\ \cos(45^\circ - \tfrac{1}{2}\Phi) \cos \tfrac{1}{2}(c-M) &= \cos(45^\circ + \tfrac{1}{2}(\delta'-a)) \sin(45^\circ + \tfrac{1}{2}(d-i)) \\ L &= M - l + (\Theta - \Delta) \end{aligned}$$

*) Die Gleichung (2) und die Gleichung $x_1 = 0$ sind, wenn wir uns x_1 , y_1 und z_1 als veränderliche Coordinaten denken die Gleichungen der durch den Mittelpunkt des Mondes gehenden, und mit der Gesichtslinie vom Auge des Beobachters nach dem scheinbaren Berührungspunkte der beiden Gestirne parallelen graden Linie.

dann verwandeln sich die vorstehenden Gleichungen durch das in meinem vorigen Aufsätze ausgeführte Verfahren in folgende

$$\begin{aligned} \cos \varphi' \sin(L - L_1) &= \sin f \cos \varphi_1 + \cos f \sin \varphi_1 \cos(\theta - c) \\ \cos \varphi' \cos(L - L_1) &= -\cos f \sin(\theta - c) \\ \sin \varphi' &= \sin f \sin \varphi_1 - \cos f \cos \varphi_1 \cos(\theta - c) \end{aligned}$$

Der Unterschied dieses Resultats von dem für Fixsternbedeckungen erhaltenen Resultate besteht also darin, daß man in dem Falle, wo das entferntere Gestirn Parallaxe und Halbmesser zeigt, die Hilfsgrößen φ_1 , L_1 und c nicht mit der auf den Mittelpunkt der Erde bezogenen Graden Aufsteigung α' und Abweichung δ' , sondern mit der vom Mittelpunkte des Mondes aus gesehenen Graden Aufsteigung α und Abweichung d des Mittelpunktes dieses Gestirns berechnen muß, und daß man bei der Benutzung dieser Hilfsgrößen jetzt ein schiefwinkliches sphärisches Dreieck aufzulösen hat, in welchem aber der gegebene Winkel (oder wenn man will die gegebene Seite) nur um den immer sehr kleinen Bogen f von 90° verschieden ist

Da während der Dauer der Bedeckung die GröÙe α von α' , und d von δ' nur äußerst wenig verschieden sind, so kann man sich immer begnügen der Berechnung der Constanten φ_1 , L_1 und c die GröÙen α' und δ' zu Grunde zu legen, und so habe ich es auch bei der oben angeführten Nov. 10 statt

findenden Bedeckung des Mars gemacht. Die immer hinreichend genaue Berechnung dieser Constanten für eine Planetenbedeckung unterscheidet sich also gar nicht von der Berechnung derselben für eine Fixsternbedeckung.

Schließlich bemerke ich noch, daß die obigen Resultate auch mit Rücksicht auf die Strahlenbrechung streng richtig sind, wenn man nur, wo nöthig, bei der Berechnung des Winkels θ auf die Strahlenbrechung Rücksicht genommen hat.

Um zu zeigen, wie für die obige Bedeckung des Mars der Winkel f sich gestaltet, habe ich dessen Werth berechnet und gefunden

$$\text{für die äußeren Berührungen } \log \sin f = 5,3179 - 10$$

$$\text{für die inneren Berührungen } \log \sin f = 4,8108n - 10$$

Die Berücksichtigung von f ist also bei der Vorausberechnung dieser Bedeckung ganz überflüssig, denn für die Oerter, wo der Mars hinter dem Monde eine so kleine Sehne beschreibt, daß diese geringen Werthe von f (beziehungsweise $+4''3$ und $-1''3$) die Lage des Orts am Mondrande, wo er ein- und austritt, beträchtlich ändern könnten, wird die Beobachtung der Bedeckung ohnehin nur ungenau ausfallen können.

Hansen.

A n z e i g e.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, daß ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, oder mit einem holländischen Ducaten, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorrätig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, oder 1 $\frac{1}{2}$ Ducaten verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände vom 3ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 $\frac{1}{2}$ gerechnet. Der erste Band ist ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

S.

I n h a l t.

Ueber die Bestimmung des Punktes am Mondrande, wo bei einer Sternbedeckung der Stern ein- und austritt. Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte. p. 405.

Constanten zur Berechnung der selenographischen Lage des Punktes, wo die vom Monde bedeckten Sterne ein- und austreten, für die Monate October, November und December des Jahres 1838. Von demselben. p. 415.

Anzeige. p. 419.