

$$\left. \begin{aligned} i &= 13^\circ 16' 35''.2 \\ \theta &= 217 \ 16 \ 39.6 \\ \pi &= 50 \ 12 \ 48.6 \end{aligned} \right\} \text{Mittl. Aequ. 1840.0}$$

was als eine gute Uebereinstimmung angesehen werden muss. Die Störungen der elliptischen Elemente ( $i$ ,  $\theta$ ,  $\pi$ ) nach Prof. Möller's Untersuchungen während der von uns betrachteten Zeit waren:

$$\begin{aligned} \Delta i &= +1^\circ 33'.7 \\ \Delta \theta &= +5 \ 5.1 \\ \Delta \pi &= +0 \ 29.2, \end{aligned}$$

die Abweichungen der von mir berechneten intermediären Bahn sind aber:

$$\begin{aligned} \Delta i &= +0^\circ 12'.5 \\ \Delta \theta &= +0 \ 44.2 \\ \Delta \pi &= +0 \ 98. \end{aligned}$$

Bei Vergleichung beider Resultate sieht man, dass die letzteren Differenzen respective 87%, 86% und 66% kleiner sind, als die ersteren, was deutlich genug für den Vorzug der von mir angewandten Methode spricht.

Stockholm 1884 December.

Schliesslich werde ich hier die Reihe für  $\psi$  anführen, welche man durch Integration der Gleichung (2) bekommt nach Aufstellung der Ausdrücke für  $\xi$  und  $\eta$ ; es ergab sich:

$$\begin{aligned} \psi &= [6.04204_n] \\ &+ [4.8330] \cos \omega_2 \\ &+ [6.30617] \cos 2 \omega_2 \\ &+ [5.96188_n] \cos 3 \omega_2 \\ &+ [5.4148_n] \cos 4 \omega_2 \\ &+ [5.1895] \cos 5 \omega_2 \\ &+ [4.637_n] \cos 6 \omega_2 \\ &+ [4.093] \cos 7 \omega_2 \\ &+ \dots \end{aligned}$$

Dieser Ausdruck zeigt, dass die Störungen der intermediären Bahn sehr klein gewesen sind; es wäre daher von keinem Interesse, in diesem Falle die zweite Annäherung durchzuführen, und ich begnügte mich mit den hier mitgetheilten Resultaten.

A. Shdanow.

## Ueber die Variation der Excentricität und der Epoche in der gestörten Ellipse.

Von August Weiler.

### I.

In der neuen Theorie der Störungen sind die Excentricität und die Epoche der gestörten Ellipse als beständige Grössen angenommen, abweichend von den Principien der bisher angewendeten Störungstheorie, denen zufolge die zwei genannten Grössen veränderlich sein sollen. Schreibt man die bekannte Gleichung, aus welcher die excentrische Anomalie als eine Function der Zeit zu bestimmen ist, in der Form:

$$(1) \quad \varepsilon - e \sin \varepsilon = ft + g,$$

so sind in der neuen Theorie die Grössen  $e$  und  $g$  als beständig zu betrachten.

Es ist allgemein üblich, das Glied  $ft$  der vorliegenden Gleichung die mittlere Bewegung des Leitstrahls in der Ellipse zu nennen. In der gestörten Ellipse hat man sich den Coefficienten  $f$  bisher als eine veränderliche Grösse gedacht. In der neuen Theorie ist auch diese Grösse als beständig angenommen. Ich habe in Nr. 2432 S. 116-17 nachgewiesen, dass die Annahme eines veränderlichen Werthes  $f$  zu Widersprüchen mit den Beobachtungsergebnissen führt. Wenn aber in der gestörten Ellipse die Grösse  $f$  eine Beständige ist, so möchte es zweckmässig sein, dieselbe auch hier die mittlere Geschwindigkeit des Leitstrahls in der Ellipse zu nennen.

Die Uebereinstimmung der Theorie mit den Beobachtungsergebnissen verlangt, dass die Grösse  $f$  als beständig angenommen werde. Die Grössen  $e$  und  $g$  dagegen dürfte man als periodische Functionen der Zeit voraussetzen. In

der neuen Theorie ist die Lösung des Problems unter der Voraussetzung gegeben, dass  $e$  und  $g$  beständige Grössen seien. Ich werde in den folgenden Zeilen nachweisen, dass man aus dieser Lösung des Problems alle diejenigen Lösungen, welche von der Annahme veränderlicher Werthe  $e$  und  $g$  ausgehen, durch eine einfache algebraische Operation ableiten kann.

Als Nullpunkt der Coordinaten ist der gemeinsame Schwerpunkt des Centralkörpers und der einen der beiden sich störenden Massen angenommen, und man denkt sich, dass je ein Brennpunkt der Ellipsen, welche von den beiden sich störenden Massen beschrieben werden, mit diesem Nullpunkt zusammenfällt. Es versteht sich, dass dieser Anordnung zufolge die rechtwinkligen Coordinaten der gestörten Masse für jeden beliebigen Zeitpunkt bestimmte Werthe sind; und ebenso hat auch der Leitstrahl  $r$  der gestörten Masse jederzeit einen bestimmten Werth. Von welchen Voraussetzungen im Uebrigen die Lösung des Problems auch ausgehen mag, in allen Fällen wird man nothwendig zu demselben Werthe  $r$  gelangen.

In der neuen Störungstheorie ist der Parameter der gestörten Ellipse veränderlich, und zu dessen Bestimmung die folgende Gleichung gegeben:

$$\frac{p^2}{p_0^2} - 1 = 2 \frac{p}{r} (k \cos v + h \sin v),$$

in welcher die Veränderlichen  $k$  und  $h$  aus gegebenen Störungsgleichungen folgen. Die Excentricität der Ellipse ist eine Beständige, und es ist:

$$p = a(1 - e^2), \quad p_0 = a_0(1 - e^2).$$

Zur Bestimmung der grossen Axe der Ellipse hat man daher die Gleichung:

$$(2) \quad \frac{a^2}{a_0^2} - 1 = 2 \frac{p}{r} (k \cos v + h \sin v).$$

Nachdem man die Grössen  $k$  und  $h$  bestimmt hat, kennt man die grosse Axe der Ellipse; ferner erhält man den Leitstrahl  $r$  aus der Gleichung:

$$(3) \quad r = a(1 - e \cos \varepsilon).$$

Die excentrische Anomalie bestimmt sich aus der Gleichung

$$0 = \delta(a^2)(1 - e \cos \varepsilon)^2 + 2a^2(1 - e \cos \varepsilon) \left[ e \sin \varepsilon \left( \frac{d\varepsilon}{de} \delta e + \frac{d\varepsilon}{dg} \delta g \right) - \cos \varepsilon \delta e \right].$$

Ich denke mir die Variationen als kleine Grössen der ersten Ordnung, und darf daher die Glieder der zweiten und der höheren Ordnung unberücksichtigt lassen. Aus der Gleichung (1) folgt aber:

$$(1 - e \cos \varepsilon) \frac{d\varepsilon}{de} - \sin \varepsilon = 0$$

$$(1 - e \cos \varepsilon) \frac{d\varepsilon}{dg} = 1.$$

Die vorige Gleichung geht daher über in:

$$0 = \delta(a^2)(1 - e \cos \varepsilon)^2 + 2a^2[(e - \cos \varepsilon)\delta e + e \sin \varepsilon \delta g].$$

Nimmt man an, die Variationen von  $e$  und  $g$  seien gegeben, so erhält man die entsprechende Variation der grossen Axe aus der folgenden Gleichung:

$$\frac{\delta(a^2)}{a^2} = \frac{2}{1 - e^2} \frac{p}{r} \left( \cos v \delta e - \frac{e \sin v}{\sqrt{1 - e^2}} \delta g \right).$$

Ich schreibe nun zur Abkürzung die weiteren Gleichungen:

$$(4), (5) \quad \delta k = \frac{\delta e}{1 - e^2}, \quad \delta h = \frac{-e \delta g}{(1 - e^2)^{3/2}}.$$

Es entsteht dann die einfachere Gleichung:

$$\frac{\delta(a^2)}{a^2} = 2 \frac{p}{r} (\cos v \delta k + \sin v \delta h),$$

und es ist offenbar, dass dieselbe identisch ist mit derjenigen, welche entsteht, wenn die Gleichung (2)

$$\frac{a^2}{a_0^2} - 1 = 2 \frac{p}{r} (k \cos v + h \sin v)$$

nach den Grössen  $k$   $h$   $a^2$  variirt wird, wo dann aber  $v$  als unabhängig von diesen Grössen anzusehen ist. Ich habe dieser Verwandlung der Gleichung (3), welche bereits in

$$(1) \quad \varepsilon - e \sin \varepsilon = ft + g,$$

in welcher  $e$  und  $g$  als beständige Grössen angenommen sind. Man kann aber beliebige Variationen an den Grössen  $e$  und  $g$  anbringen, wenn gleichzeitig die Veränderliche  $a$  in solcher Weise variirt wird, dass der Leitstrahl  $r$  ungeändert bleibt. Indem ich von der Gleichung:

$$(3) \quad r^2 = a^2(1 - e \cos \varepsilon)^2$$

ausgehe, und dieselbe nach den Grössen  $e$   $g$   $a^2$  variire, den Leitstrahl  $r$  aber ungeändert lasse, erhalte ich die folgende Gleichung:

$$0 = \delta(a^2)(1 - e \cos \varepsilon)^2 + 2a^2(1 - e \cos \varepsilon) \left[ e \sin \varepsilon \left( \frac{d\varepsilon}{de} \delta e + \frac{d\varepsilon}{dg} \delta g \right) - \cos \varepsilon \delta e \right].$$

Nr. 2313 S. 132-34 angegeben ist, hiermit eine etwas einfachere Darstellung geben können, als sie an der erwähnten Stelle hat.

Es ist nun nachgewiesen, dass eine beliebige Variation der Veränderlichen  $k$  ausgeglichen wird durch eine entsprechende Variation der Excentricität; ebenso eine beliebige Variation der Veränderlichen  $h$  ausgeglichen durch eine entsprechende Variation der Epoche. Giebt man nun der Excentricität und der Epoche Variationen, welche sich als veränderliche Grössen darstellen, so ergeben sich aus den Gleichungen (4) und (5) die entsprechenden Variationen der Veränderlichen  $k$  und  $h$ , welche in den Werth der grossen Axe oder in die Gleichung (2) eingeführt werden müssen, damit der aus der Gleichung (3) zu bestimmende Leitstrahl  $r$  ungeändert bleibt. Man gelangt auf diesem Wege zu denjenigen Lösungen des Problems, welche von der Annahme ausgehen, dass die Excentricität und die Epoche der gestörten Ellipse veränderliche Grössen seien.

## 2.

Es ist für die Störungstheorie nicht ohne Bedeutung, dass jene Lösung des Problems, welche von der Voraussetzung ausgeht, dass die Excentricität und die Epoche in der gestörten Ellipse beständige Grössen seien, vor allen denjenigen Lösungen, in welchen die Excentricität und die Epoche als veränderlich gedacht werden, gewisse Vorzüge hat. Ich habe in Nr. 2432 S. 117-18 einen Vorzug aus der Beschaffenheit der Störungsglieder zweiter Ordnung abgeleitet. Diese Störungsglieder gestalten sich nämlich viel einfacher, wenn man anstatt der Veränderlichen  $e$  und  $g$  die Veränderlichen  $k$  und  $h$  in die Störungsgleichungen einführt. Man glaubt vielleicht, hier einwenden zu können, dass dieser Vorzug nicht in Betracht komme, wenn die Störungsaufgabe von solcher Art ist, dass die Störungsglieder der ersten Ordnung allein ausreichend sind zu einer genauen Darstellung der Beobachtungswerthe. Doch würde man dann vergessen, dass die hier vorgesehene Eigenschaft der Störungsglieder erster Ordnung, wenn sie wirklich vorhanden ist, eines Nachweises bedarf, und dass dieser Nachweis die Kenntniss der Störungsglieder zweiter Ordnung voraussetzt.

Ich werde nun noch einen anderen Vorzug nachweisen, welcher die Störungsglieder der ersten Ordnung ausschliesslich berührt, und ganz absieht von der Gestalt, welche die Glieder der höheren Ordnungen haben. Ich beziehe mich deshalb auf die unter I. nachgewiesene Gleichung (5)

$$\delta h = \frac{-e \delta g}{(1 - e^2)^{3/2}}$$

und nehme vorläufig an, dass  $e$  und  $g$  beständige Grössen seien. Aus der Gleichung (5) folgt dann, dass auch  $\delta h$  eine beständige Grösse ist. In der neuen Störungstheorie sind die Grössen  $e$  und  $g$  als beständig angenommen. Dieselben sind hier zugleich als Integrationsbeständige zu betrachten. Die überzählige Integrationsbeständige  $h_0$  ist so bestimmt worden, dass die Veränderliche  $h$  für irgend einen Zeitpunkt verschwindet; die Integrationsbeständige  $g$  aber muss so beschaffen sein, dass die excentrische Anomalie, welche bekanntlich durch die Gleichung (1)

$$\varepsilon - e \sin \varepsilon = ft + g$$

als eine Function der Zeit gegeben ist, mit den Beobachtungsergebnissen in Uebereinstimmung kommt. Giebt man nun in der gegebenen Lösung der Grösse  $h$  eine Variation  $\delta h$ , welche als unabhängig von der Zeit gedacht wird, variirt man also die Integrationsbeständige  $h_0$ , so erleidet auch die Integrationsbeständige  $g$  eine Variation  $\delta g$ , entsprechend der obigen Gleichung (5). Aus der Gleichung (5) allein aber kann die Variation  $\delta g$  nicht mit hinreichender Genauigkeit bestimmt werden, weil dieselbe in dieser Gleichung den Factor  $e$  hat, welcher als ein kleiner Bruchwerth vorausgesetzt wird. Wird also in der gegebenen Lösung des Problems die Integrationsbeständige  $h_0$  variirt, so ist man, obwohl die Gleichung (5) zur Bestimmung von  $\delta g$  vorliegt, doch genöthigt, von der Gleichung (1) abermals Gebrauch zu machen, um den genaueren Werth  $g$  durch die Vergleichung mit den Beobachtungswerthen zu erhalten. Nur auf diesem Wege kann die genaue Uebereinstimmung der excentrischen Anomalie mit den Beobachtungswerthen erzielt werden.

Ich nehme jetzt an, in der gegebenen Lösung des Problems erhalte die Grösse  $h$  eine Variation  $\delta h$ , welche sich als veränderliche Grösse darstellt, und so bestimmt sein möge, dass die Grösse  $h$  in eine Beständige übergeht. Die entsprechende Variation  $\delta g$  kann in diesem Falle nur aus der Gleichung (5) bestimmt werden. Wegen des Factors  $e$ , welchen die Variation  $\delta g$  in dieser Gleichung bei sich hat, ist der veränderliche Werth  $h$  in derjenigen Gestalt, welche in der gegebenen Lösung des Problems vorliegt, zum Behuf dieser Umwandlung offenbar nicht ausreichend. Man muss denselben jetzt mit einer grösseren Genauigkeit aus der entsprechenden Störungsgleichung herleiten als vorher, damit die Variation  $\delta g$  aus der Gleichung (5) mit derjenigen Genauigkeit hervorgeht, welche unabweislich verlangt ist, wenn die Gleichung (1)

$$\varepsilon - e \sin \varepsilon = ft + g$$

mit den Beobachtungswerthen genau übereinstimmen soll. Ich ziehe hieraus den Schluss, dass jede Lösung des Problems,

welche von der Annahme eines veränderlichen Elementes  $g$  ausgeht, zur Bestimmung von  $g$  eine Störungsgleichung liefert, in welcher die Glieder den Factor  $\frac{1}{e}$  haben, während doch dieser Factor in der zur Bestimmung von  $h$  gegebenen Störungsgleichung nicht vorkommt, dass also die Annahme eines veränderlichen Elementes  $g$  eine weitergehende Genauigkeit in der Bestimmung der gestörten Elemente erfordert, als es bei der Annahme eines beständigen Elementes  $g$  der Fall ist. Ich habe diesen Vorzug der neuen Störungstheorie schon in Nr. 2317 S. 201-02 angedeutet, und auch in der Publ. XII S. 46-47 der A. G. auf denselben hingewiesen.

Dass das Vorkommen der mit dem Factor  $\frac{1}{e}$  verbundenen Glieder nicht auf die Veränderliche  $g$  allein beschränkt ist, lässt sich leicht nachweisen. Die rechtwinkligen Coordinaten der gestörten Masse lassen sich bekanntlich in der folgenden Form anschreiben:

$$\begin{aligned} x &= r \cos(u + \vartheta) + 2 \sin^2 \frac{1}{2} \mathcal{F} \sin \vartheta \sin u \\ y &= r \sin(u + \vartheta) - 2 \sin^2 \frac{1}{2} \mathcal{F} \cos \vartheta \sin u. \end{aligned}$$

Lässt man die mit  $\sin^2 \frac{1}{2} \mathcal{F}$  multiplicirten Glieder ausser Acht, so folgt aus diesen Gleichungen, dass die Grösse  $u + \vartheta$  in allen möglichen Lösungen des Problems ein und denselben Werth hat. Setzt man  $u = v + w$ , so ist  $w$  ein gestörtes Element, und der identischen Gleichung:

$$u + \vartheta = v + w + \vartheta$$

zufolge hat auch die Grösse  $v + w + \vartheta$  in allen möglichen Lösungen des Problems ein und denselben Werth. In der neuen Störungstheorie ist  $g$  als eine beständige Grösse angenommen, und es finden sich hier in dem Werthe  $v + w + \vartheta$  keine Glieder, welche den Nenner  $e$  haben. Zu demselben Resultat muss man gelangen, wenn die Grösse  $g$  als veränderlich angenommen wird. Ich habe in dem Vorausgehenden gezeigt, dass ein veränderliches  $g$  nothwendig Glieder enthält, welche den Nenner  $e$  haben. Aus der Gleichung (1)

$$\varepsilon - e \sin \varepsilon = ft + g$$

folgt nun, dass unter der Annahme eines veränderlichen Elementes  $g$  auch der Werth der wahren Anomalie  $v$  Glieder enthält, welche den Nenner  $e$  haben. Da es aber keine derartigen Glieder in der Grösse  $v + w + \vartheta$  giebt, so versteht es sich, dass unter der Annahme eines veränderlichen Elementes  $g$  solche Glieder auch in dem gestörten Elemente  $w + \vartheta$  vorkommen. Es werden sich dann die mit  $\frac{1}{e}$  multiplicirten Glieder von  $v$  und von  $w + \vartheta$  in der Summe  $v + w + \vartheta$  gegen einander aufheben. Ich habe hiermit gezeigt, dass die Annahme eines veränderlichen Elementes  $g$  nothwendig auch in dem gestörten Elemente  $w + \vartheta$  Glieder hervorbringt, in welchen der Factor  $\frac{1}{e}$  vorkommt.

Die mit dem Factor  $\frac{1}{e}$  verbundenen Glieder der gestörten Elemente heben sich in den Coordinatenwerthen der

gestörten Masse gegen einander auf. Es ist daher ein gewiss berechtigter Wunsch, die Störungsrechnung möchte so eingerichtet werden können, dass die mit dem Factor  $\frac{1}{e}$  verbundenen Glieder von vornherein nicht vorhanden sind. Es giebt aber nur einen einzigen Weg, welcher zu diesem Ziele führt. Man muss die Excentricität und die Epoche in der gestörten Ellipse als beständige Grössen voraussetzen.

### 3.

Die Principien, von welchen die neue Störungstheorie ausgeht, sind die einfachsten, welche gedacht werden können. Es ist kaum zu glauben, dass nicht schon die ersten Bearbeiter der Störungstheorie versucht haben, diese Principien zum Ausgangspunkte ihrer Untersuchungen zu nehmen. Doch musste der Erfolg an der Unvollkommenheit ihrer Analysis scheitern. Die Astronomen haben sich genöthigt gesehen, die Lösung des Problems von verwickelteren Voraussetzungen abhängig zu machen, und es ist ihnen gelungen, diese Voraussetzungen so einzurichten, dass wenigstens die in der ersten Linie stehenden Schwierigkeiten der Analysis wegfallen. Die Meinung, dass das Ziel nur durch verwickeltere Voraussetzungen erreichbar sei, ist im Laufe der Zeit so sehr zur Uebung geworden, dass es sich daraus vielleicht erklären lässt, wenn die Astronomen der neuen Störungstheorie mit Misstrauen und Geringschätzung begegnen. Ich glaube aber, dass die Astronomen durch die bisher aner-

Karlsruhe 1884 December.

kannten Principien veranlasst worden sind, die Theorie in einer falschen Richtung zu verfolgen.

Es möchte wohl Niemand im Stande sein, die Vorzüge einer Theorie von vornherein als solche zu erkennen. Erst dann, wenn Vergleichen angestellt werden mit dem Erfolg, welchen andere Theorien haben, kann man sich dieser Vorzüge bewusst werden. Es müssen daher zur Erledigung der Frage über den Werth einer Theorie alle Untersuchungen des Gegenstandes in Erwägung gebracht werden, welche überhaupt zu einem Erfolge geführt haben. Auch ist es berechtigt, das Urtheil über eine Theorie nicht als abgeschlossen zu betrachten, sobald es gelingt, in der Betrachtung des Gegenstandes einen Standpunkt einzunehmen, welcher anders gestaltete Erfolge liefert. Wenn demgemäss in der Erforschung der Naturgesetze verschiedene Auffassungen neben einander bestehen, so zeigt doch die Erfahrung, dass sich das Urtheil mit der Zeit immer mehr zu Gunsten der einen Auffassung entscheidet. Diese Entscheidung kommt nicht kraft eines willkürlichen Uebereinkommens zu Stande, wie es etwa in rein menschlichen Angelegenheiten immer mehr oder weniger der Fall ist; dieselbe muss vielmehr als ein Ausfluss aus den immer reichlicher der Wirklichkeit entnommenen Erfahrungen angesehen werden. Es hat sich aber in der Erforschung der Naturgesetze bis dahin immer bewährt, dass es nur eine einzige Wirklichkeit giebt. Im Vertrauen auf diesen Erfahrungssatz glaube ich, dass sich das Urtheil über die neue Störungstheorie günstig gestalten wird.

August Weiler.

## Cordoba Observations of the Comet 1884 II (Barnard).

On July 27 I received, through the courtesy of Mr. Cruls, Director of the Observatory of Rio Janeiro, the cipher-telegram which is given in Nr. 2605 of the A. N. The Comet was easily found on the ensuing night, and was followed by Dr. Thome until Oct. 23, when a cloudy period prevented observations and continued until the moonlight had become strong. After full moon the comet could not be detected.

It presented the aspect of an ill-defined elliptical nebula, without other nucleus than a somewhat uniform condensation, about 45" in diameter. The point measured was the estimated center of this area, using a power of 60 with the filar-micrometer. As the moon approached the Comet, in each month, the observations became difficult; and they

were entirely interrupted during the week following the conjunction in right-ascension. Dr. Thome noted, as especially unfavorable, the nights of July 30, Aug. 6, 7, 20, Sept. 21, 22, Oct. 6, 7, 10, 11, 12, 17, 21, 23.

The comparison stars have been determined here, with the exception of Nos. 18, 37 and 39. The positions of the two latter are taken from Argelander's Southern Zones and that of No. 11 from the Cordoba Zone-Catalogue. For the remaining thirtyeight stars, the places are taken from the »Argentine General Catalogue«, now nearly ready for the press. They have been determined by repeated meridian observations, the number of which is given in the last column of our table of the adopted mean positions.

1884	Cordoba M.T.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Comp.	$\alpha$ app.	$\delta$ app.	*	Name
July 28	11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> 22.7	+0 <sup>m</sup> 20.75	— 2' 15".2	6	16 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 49.5	—37° 11' 13".4	1	Lac. 6803
28	11 0 22.7	—1 1.82	+ 6 30.0	6	16 15 49.8	—37 11 11.7	2	Lac. 6816
29	10 11 16.6	+1 30.51	+ 2 20.5	6	16 18 22.1	—37 15 21.2	2	» »
30	10 53 49.4	+1 23.40	— 1 53.8	7	16 21 9.3	—37 14 39.8	3	Z. C. 1336
Aug. 6	10 55 30.9	+1 22.22	— 1 41.7	6	16 42 16.4	—37 4 8.2	4	Z. C. 2812
7	12 32 48.6	+0 42.70	—12 19.6	7	16 45 48.4	—37 1 6.9	5	Y. 6963
8	10 29 3.4	+0 28.56	+ 1 23.2	10	16 48 53.3	—36 58 33.1	6	Y. 6997
10	6 58 39.6	—0 33.04	+ 7 42.0	10	16 55 19.4	—36 51 54.6	7	—
11	6 50 44.8	+0 14.10	+ 8 40.6	10	16 58 51.0	—36 47 38.6	8	Z. C. 4131
12	10 9 47.0	—1 3.60	— 1 10.4	8	17 2 55.7	—36 42 31.1	9	—
13	10 25 29.5	+2 38.27	+ 3 53.5	6	17 6 37.5	—36 37 27.2	9	—
14	7 9 30.6	+0 5.14	+ 4 8.4	9	17 9 50.7	—36 32 38.7	10	—
20	7 5 8.1	—0 1.14	+ 1 9.3	10	17 33 3.9	—35 51 13.0	11	Z. C. 2208