

PRACE TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ NAUK W WILNIE.

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych. Tom VIII.

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES DE WILNO.

Classe des Sciences mathématiques et naturelles. Tome VIII.

ZAKŁADY GRAFICZNE „ZNICZ“

Wilno, ul. Biskupia № 4.

EGZEMPLARZ OBOWIĄZKOWY

Nakład 500 egz.

**BULLETIN**  
**DE L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE**  
**DE WILNO**

**I. ASTRONOMIE**

**№ 15**

**BIULETYN**  
**OBSERWATORJUM ASTRONOMICZNEGO**  
**W WILNIE**

WILNO

1934

Wydano częściowo z zasiłku Funduszu Kultury Narodowej

Zakłady Graficzne „ZNICZ“, Wilno.



**Bulletin**  
de  
**l'Observatoire astronomique**  
de  
**Wilno.**

---

**I. ASTRONOMIE**

**№ 15.**

---

**Biuletyn**  
**Obserwatorium astronomicznego**  
**w Wilnie.**

— 1934 —

Bulletin

de

L'Observatoire astronomique

de

Wilna

ASTRONOMIE

№ 15

Buletyn

Obserwatorium astronomicznego

w Wilnie

WILHELMINA IWANOWSKA.

Obserwacje fotograficzne gwiazdy zmiennej TT Aurigae.

Photographic observations of the variable star TT Aurigae.

(Komunikat zgłoszony przez czl. Wł. Dziewulskiego na posiedzeniu w dn. 17.XI 1933 r.)

We had incidentally got some photographs of the variable TT Aurigae. Adding a series of special exposures taken near the minimum brightness, I had together 207 intrafocal images of the variable suitable for the photometric investigation. The images of the variable and of 7 comparison stars lying near the variable were measured at least twice with a Hartmann wedge-photometer. The magnitudes of the comparison stars were deduced from 11 plates taken with an objective grating. They are represented in table I.

TABLE I.

B. D.	+39 <sup>0</sup> 1191	+39 <sup>0</sup> 1183	+39 <sup>0</sup> 1194	+39 <sup>0</sup> 1201	+39 <sup>0</sup> 1174	+39 <sup>0</sup> 1202	+39 <sup>0</sup> 1184
m <sub>H. D.</sub>	m 8.0	m 8.0	m 8.02	m 8.5	m 8.97	—	—
m <sub>Wilno</sub>	7.94 ±0.02	8.25 ±0.02	8.28 ±0.03	8.62 ±0.03	9.16 ±0.03	9.33 ±0.03	9.39 ±0.03

Table II contains the observational material and the phases computed with the elements given by Joy and Sitterly.

TABLE II.

J. D. M. G. H. T.	Phase	m	J. D. M. G. H. T.	Phase	m	J. D. M. G. H. T.	Phase	m
2426	d		2426	d		2426	d	
093.387	1.320	8.91	244.412	0.413	8.37	322.272	0.975	8.38
095.396	0.663	8.52	252.364	0.369	8.26	382.322	1.052	8.24
097.383	1.318	8.86	266.349	1.027	8.33	383.347	0.744	8.50
238.384	1.049	8.19	270.391	1.070	8.23	415.308	0.720	8.47

J. D.			J. D.			J. D.		
M. G. H. T.	Phase	m	M. G. H. T.	Phase	m	M. G. H. T.	Phase	m
2426	d		2426	d		2427	d	
415.324	0.736	8.62	623.410	0.915	8.41	097.183	0.236	8.21
419.337	0.750	8.45	623.432	0.937	8.29	097.195	0.248	8.18
419.354	0.767	8.39	623.456	0.961	8.24	097.207	0.260	8.26
421.348	0.096	8.80	628.379	0.554	8.33	097.220	0.273	8.33
421.365	0.113	8.64	628.390	0.565	8.30	097.232	0.285	8.26
422.297	1.045	8.19	628.409	0.584	8.45	097.244	0.297	8.22
422.313	1.061	8.15	628.420	0.595	8.41	097.263	0.316	8.28
422.327	1.075	8.17	630.321	1.163	8.48	097.274	0.327	8.21
427.272	0.689	8.62	630.333	1.175	8.44	097.286	0.339	8.32
427.289	0.706	8.60	630.389	1.231	8.27	146.249	1.324	9.01
430.319	1.071	8.20	630.400	1.242	8.23	146.279	0.021	9.19
430.335	1.087	8.22	631.376	0.885	8.29	146.298	0.040	8.83
436.293	0.381	8.20	631.386	0.895	8.24	146.313	0.055	8.80
436.362	0.450	8.29	637.376	0.221	8.32	146.328	0.070	8.56
435.271	0.692	8.67	637.387	0.232	8.36	146.368	0.110	8.51
439.336	0.758	8.37	651.396	0.914	8.30	150.243	1.319	8.90
440.317	0.407	8.24	651.407	0.925	8.33	150.259	0.003	9.22
440.328	0.418	8.26	651.420	0.938	8.38	150.274	0.018	9.19
446.323	1.082	8.25	651.432	0.950	8.24	150.288	0.032	9.04
446.346	1.105	8.27	652.310	0.495	8.35	150.306	0.050	8.75
448.333	0.426	8.20	652.321	0.506	8.33	150.320	0.064	8.62
448.345	0.438	8.18	652.334	0.519	8.37	150.333	0.077	8.61
450.330	1.091	8.28	652.345	0.530	8.36	156.282	0.695	8.62
450.341	1.102	8.30	674.189	1.051	8.38	156.297	0.710	8.63
459.350	0.781	8.42	678.189	1.052	8.25	156.312	0.725	8.60
459.362	0.793	8.40	678.203	1.066	8.37	156.360	0.873	8.45
467.344	0.779	8.49	680.260	0.458	8.39	156.379	0.792	8.28
467.356	0.791	8.44	680.271	0.469	8.30	156.394	0.807	8.36
468.355	0.457	8.35	680.370	0.568	8.41	156.410	0.823	8.28
468.366	0.468	8.32	680.381	0.579	8.40	156.425	0.838	8.35
469.351	0.121	8.44	706.192	1.072	8.31	156.440	0.853	8.25
469.365	0.135	8.62	706.208	1.084	8.23	156.455	0.868	8.34
472.360	0.464	8.37	764.456	0.692	8.62	156.468	0.881	8.42
472.378	0.482	8.29	764.469	0.705	8.60	158.262	0.009	9.23
473.369	0.140	8.44	766.281	1.184	8.36	158.277	0.024	9.07
593.429	0.255	8.29	766.295	1.198	8.38	158.293	0.040	9.01
593.547	0.373	8.28	769.383	0.288	8.24	158.311	0.058	8.86
564.459	0.605	8.33	769.398	0.303	8.30	158.326	0.073	8.74
594.399	1.225	8.35	770.348	1.253	8.51	158.341	0.088	8.73
594.414	1.240	8.49	770.359	1.264	8.45	158.358	0.105	8.49
594.440	1.266	8.70	807.399	0.987	8.30	158.379	0.126	8.35
594.462	1.288	8.96	807.414	1.002	8.30	158.396	0.143	8.36
595.421	0.914	8.39	823.348	0.943	8.32	158.413	0.160	8.30
595.432	0.925	8.38	823.362	0.958	8.34	158.428	0.176	8.35
595.445	0.938	8.38	2427			158.443	0.190	8.20
595.456	0.949	8.37	030.292	1.314	9.10	161.290	0.372	8.27
596.340	0.500	8.35	030.304	1.326	9.32	161.305	0.387	8.25
599.464	0.959	8.34	031.257	0.946	8.15	161.320	0.402	8.22
599.477	0.972	8.34	031.269	0.958	8.16	161.335	0.417	8.22
599.489	0.984	8.32	062.339	0.043	9.02	161.348	0.430	8.30
599.508	1.003	8.36	062.352	0.056	8.60	161.360	0.442	8.20
622.486	1.324	8.86	089.280	0.329	8.28	161.374	0.456	8.33
622.498	0.003	8.94	089.293	0.342	8.25	161.385	0.467	8.40
622.516	0.021	8.87	090.257	1.306	8.66	161.397	0.479	8.31
622.527	0.032	8.85	090.270	1.319	8.83	363.478	1.318	9.16
623.398	0.903	8.26	091.435	1.152	8.26	363.493	0.000	9.19

J. D. M. G. H. T.	Phase	m	J. D. M. G. H. T.	Phase	m	J. D. M. G. H. T.	Phase	m
2427	d		2427	d		2427	d	
363.506	0.012	8.96	387.278	1.129	8.34	399.392	1.247	8.51
365.404	0.578	8.48	387.289	1.139	8.26	399.405	1.260	8.62
365.417	0.591	8.46	387.300	1.150	8.24	399.417	1.272	8.65
365.429	0.603	8.41	397.218	0.406	8.25	399.431	1.286	8.61
365.442	0.616	8.46	397.233	0.421	8.22	399.442	1.297	8.67
365.457	0.631	8.54	397.244	0.432	8.23	399.453	1.308	8.79
365.471	0.645	8.48	397.255	0.443	8.22	399.465	1.320	9.09
365.483	0.657	8.61	397.267	0.455	8.32	399.476	1.331	9.09
365.494	0.669	8.67	397.278	0.466	8.22			
367.382	1.223	8.32	397.290	0.478	8.19			

The normal points and the light-curve are given in table III and fig. 1.

TABLE III.

Phase	m	Number of obs.	Phase	m	Number of obs.	Phase	m	Number of obs.
d			d			d		
0.0054	9.19	5	0.4371	8.27	15	0.9534	8.29	10
0.0232	9.09	5	0.4768	8.31	10	1.0330	8.28	15
0.0410	8.90	5	0.5574	8.39	10	1.0966	8.26	10
0.0606	8.69	5	0.6100	8.43	5	1.1890	8.34	9
0.0878	8.67	5	0.6646	8.58	5	1.2484	8.47	5
0.1210	8.51	5	0.6980	8.62	5	1.2752	8.67	5
0.1618	8.33	5	0.7270	8.56	5	1.3086	8.82	5
0.2384	8.27	5	0.7670	8.42	5	1.3192	8.98	5
0.2976	8.26	9	0.8319	8.36	10	1.3282	9.08	4
0.3778	8.25	10	0.9151	8.33	10			

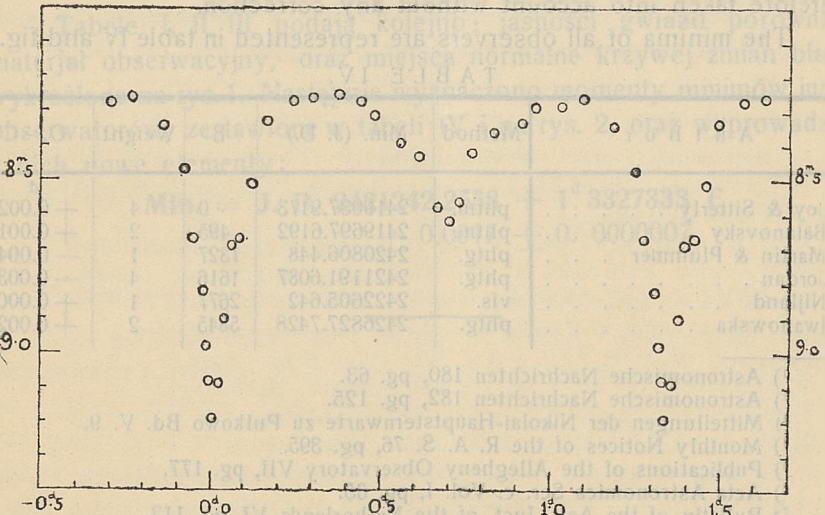


Fig. 1.

The dispersion of the deviations of single observations from the curve is  $\pm 0.^m07$ . Near the primary minimum the curve coincides with that of Joy and Sitterly; at the secondary minimum it shows some deviations (a flatter and somewhat asymmetrical minimum) which perhaps have not a real significance as the observations are here few in number.

From the observations at the primary minimum I deduced by Pogson's method the following moment of minimum:

J. D. 2426827.7428.

Finally I calculated the elements of the light variation from all the observations published till now.

TT Aurigae was observed visually by S. Enebo<sup>1)</sup>; photometrically by W. Münch<sup>2)</sup> (18 obs.) and by J. Balanovsky<sup>3)</sup> (175 obs.), who stated its  $\beta$ -Lyrae character and gave the correct period and the orbital elements; photographically by C. Martin and H. C. Plummer<sup>4)</sup> (83 obs.) and by F. C. Jordan<sup>5)</sup> (about 760 obs.); visually by J. Mergentaler<sup>6)</sup> (51 obs.) and by A. A. Nijland<sup>7)</sup> (491 obs.); photometrically by A. H. Joy and B. W. Sitterly<sup>8)</sup> (693 obs.), who found also the orbital elements. The observations of Enebo, Münch and Mergentaler were omitted as they are few in number. In order to get uniform determinations of the moments of minima, I deduced by the Pogson's method the minimum for each observer; the calculation could not be applied to Nijland's observations, his paper not containing the necessary data; the moment of minimum given by Nijland was therefore taken into account without any correction.

The minima of all observers are represented in table IV and fig. 2.

TABLE IV.

Author	Method	Min. (J. D.)	E	Weight	O.—C'.
					d
Joy & Sitterly . . . . .	phtm.	2419037.9173	0	4	+ 0.0024
Balanovsky . . . . .	phtm.	2419697.6192	495	2	+ 0.0014
Martin & Plummer . . . . .	phtg.	2420806.448	1327	1	— 0.0040
Jordan . . . . .	phtg.	2421191.6087	1616	4	— 0.0031
Nijland . . . . .	vis.	2422605.642	2677	1	+ 0.0001
Iwanowska . . . . .	phtg.	2426827.7428	5845	2	+ 0.0020

<sup>1)</sup> Astronomische Nachrichten 180, pg. 63.

<sup>2)</sup> Astronomische Nachrichten 182, pg. 125.

<sup>3)</sup> Mitteilungen der Nikolai-Hauptsternwarte zu Pulkowo Bd. V. 9.

<sup>4)</sup> Monthly Notices of the R. A. S. 76, pg. 395.

<sup>5)</sup> Publications of the Allegheny Observatory VII, pg. 177.

<sup>6)</sup> Acta Astronomica Ser. c. Vol. 1, pg. 35.

<sup>7)</sup> Bulletin of the Astr. Inst. of the Netherlands VI, pg. 113.

<sup>8)</sup> Astrophysical Journal LXXIII, pg. 77.



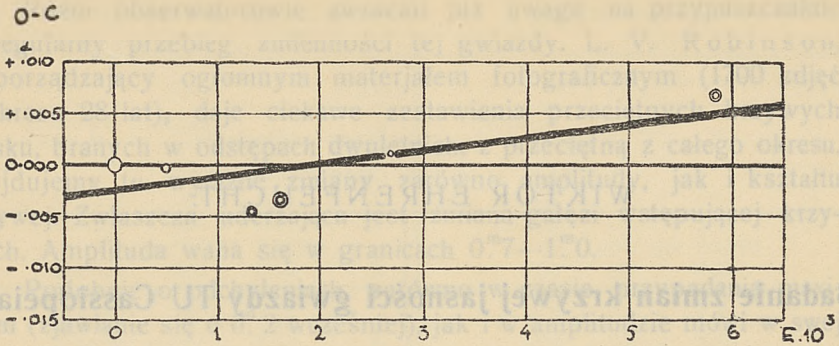


Fig. 2.

From them the following elements of the light variation have been found by the by the least-squares method:

$$\text{Min.} = \text{J. D. } 2421242.2558 + 1^{\text{d}} 3327333 \text{ E} \\ \pm 0.0017 \pm 0.0000007$$

I tried also to find the solution assuming a symmetrical shape for the minima. The elements thus found differ little from those given above, the dispersion of the single points is however larger.

### Streszczenie.

Z 207 zdjęć przedogniskowych zmiennej TT Aurigae wyprowadzono krzywą zmian blasku tej gwiazdy, oraz moment minimum:

$$\text{J. D. } 2426827.7428.$$

Tabele I, II, III podają kolejno: jasności gwiazd porównania, materiał obserwacyjny, oraz miejsca normalne krzywej zmian blasku, wykreślone na rys. 1. Następnie wyznaczono momenty minimów innych obserwatorów, zestawione w tabeli IV i na rys. 2, oraz wyprowadzono z nich nowe elementy:

$$\text{Min.} = \text{J. D. } 2421242.2558 + 1^{\text{d}} 3327333 \text{ E} \\ \pm 0.0017 \pm 0.0000007$$

WIKTOR EHRENFEUCHT.

## Badanie zmian krzywej jasności gwiazdy TU Cassiopeiae.

## Variations of the light-curve of the star TU Cassiopeiae.

(Komunikat zgłoszony przez czł. Wł. Dziewulskiego na posiedzeniu w dn. 14.III.1933 r.).

Gwiazda TU Cassiopeiae należy do nielicznych zmiennych typu  $\delta$  Cephei, których okres zawarty jest pomiędzy  $1^d - 3^d$ . Ze względu na wyjątkowy charakter gwiazd o takim okresie można było spodziewać się jakichś osobliwości w samym przebiegu zmian ich jasności.

Celem niniejszej pracy było znalezienie fotograficznej krzywej jasności zapomocą możliwie najdłuższych seryj zdjęć, oraz zestawienie różnych seryj, przypadających w tejsamej fazie jasności. Takie zestawienie pozwala zorientować się, czy zmiany blasku powtarzają się za każdym okresem tak samo, czy też poszczególne okresy (cykle) mają swój przebieg indywidualny.

TU Cassiopeiae, oznaczona w katalogach jako B.D.+50°72, oraz w H. D. jako 2207, była już niejednokrotnie i wielostronnie opracowywana<sup>1)</sup>. Okres przyjęty w tej pracy<sup>2)</sup> wynosi:

$$P = 2^d 139295.$$

1) Najważniejsze prace: (Principal works):

L. Casteels, Van Biesbroeck. Ann. de l'Observ. de Belgique. Num. sp. II. Wizualnie (Visual).

R. H. Baker. Laws Obs. Bul. № 20. Fotometrycznie. (Photometr.).

L. Vernon Robinson. Bull. Harv. 866. Fotograficznie. (Photogr.).

E. Rybka. Bull. of Warsaw Univ. № 5. Wizualnie. (Vis.).

F. Zagar. Obs. di Padova № 5, № 20. Fotometr. (Photometr.).

H. Gitz. V. F. P. A. II. — 3, 4. Wiz. (Vis.) Color - index.

R. F. Sanford. Ap. J. 68. Prędkości radialne. (Radial vel.).

H. Shapley. Ap. J. 44. Zmiany typu widmowego. (Spectral class.).

H. Sawyer. Bul. Harv. 871. Fotometr. (Photometr.).

2) Według Pragera: Katalog und Ephem. Veränd. Ster. Kleinere Veröff. Berlin Babelsberg № 10. Liczba oparta na pracach paru autorów.

Różni obserwatorowie zwracali już uwagę na przypuszczalnie nieregularny przebieg zmienności tej gwiazdy. L. V. Robinson, rozporządzający ogromnym materiałem fotograficznym (1700 zdjęć z okresu 28 lat), daje ciekawe zestawienia przeciętnych krzywych blasku, branych w odstępach dwuletnich, z przeciętną z całego okresu. Znajdujemy tu wyraźne zmiany zarówno amplitudy, jak i kształtu krzywej. Zwłaszcza uderzająca jest zmiana gałęzi wstępującej krzywych. Amplituda waha się w granicach  $0^m.7 - 1^m.0$ .

Podobnie o odchyleniach zarówno w czasie przypadania maximum (zjawianie się o  $0^d.2$  wcześniej), jak i w amplitudzie mówi w swej pracy E. Rybka.

W dziedzinie zmian prędkości radialnych znajduje Sanford również osobliwe zachowanie się tej gwiazdy.

Dla porównania zestawione są amplitudy, podawane przez różnych obserwatorów:

Miss Cannon fotograf.	$1^m.1$ (przed znalezieniem okresu).
Robinson fot. (przeciętna)	$0.87$
Van Biesbroeck i Casteels wiz.	$1.1$
Zagar fotometrycznie	$0.76$
Sawyer fotometrycznie	$0.93$
Kukarkin wiz.	$0.81$
Rybka wiz.	$0.68$

Rozbieżność tych liczb oczywiście nie dowodzi zmienności amplitudy. Można jednak liczyć, że te różnice częściowo chociaż dadzą się wytłumaczyć rzeczywistymi zmianami.

Zdjęcia do niniejszej pracy były wykonane w czasie 1929.IX.30 — 1932.IX.5. Uwzględniono 247 zdjęć na 72 kliszach w ciągu 36 nocy. Pod „serją“ należy rozumieć zdjęcia, wykonane w ciągu jednej nocy. Najdłuższe serje dochodziły do 6-ciu godzin.

Zdjęć dokonano na 150 mm astrokamerze Zeissa.

Pole zdjęcia obejmowało  $\left. \begin{array}{l} 23^h56^m - 0^h36^m \\ + 49^0 - + 53^0.5 \end{array} \right\} 1855$

Prowadzono na gwieździe, oznaczonej jako BD + 51°62.

Jako gwiazdy odniesienia obrano 17 gwiazd, jasności ich zostały skorygowane i ustalone za pomocą zdjęć z drucianą siatką dyfrakcyjną, oraz graficznie przez wyrównanie krzywej jasności i zaczerpień. Niektóre gwiazdy dawały systematyczne odchylenia od krzywych. Przeciętne tych odchyień przyjęto jako poprawki. Tabela I zawiera wykaz gwiazd odniesienia. Kolumna BD oznacza numer gwiazdy w katalogu

„Bonner Durchmusterung“, HD — w katalogu „Henry Draper Catalogu“,  $m_{HD}$  oznacza wielkości harwardzkie,  $m$  — wielkości poprawione,  $\Delta$  — średni błąd.

TABELA 1. — Gwiazdy odniesienia.

TABLE 1. — The comparison stars.<sup>1)</sup>

	BD	HD	$m_{HD}$	$m$	$\Delta$		BD	HD	$m_{HD}$	$m$	$\Delta$
a	49 <sup>o</sup> 43	1468	8.01	8.05	0.08	k	51 <sup>o</sup> 96	—	—	10.60	—
b	49 72	2055	8.37	8.46	0.04	l	51 103	3149	8.3	8.07	0.07
c	50 71	2208	9.2	8.93	0.09	m	51 120	3625	9.3	9.41	0.12
d	50 75	—	—	9.44	0.10	n	52 33	1965	7.8	7.71	(0.02)
e	50 94	—	—	9.49	0.10	o	52 51	1744	8.2	8.61	0.08
f	50 99	3097	9.1	9.05	0.10	p	52 63	2063	8.8	8.39	0.06
g	51 40	1458	8.8	8.88	0.11	r	52 92	2774	6.69	6.69	(0.00)
h	51 47	1599	9.2	9.07	0.09	s	53 64	1966	7.87	8.14	0.08
i	51 74	2230	9.3	9.29	0.07	var.	50 72	2207	—	—	—

Wyznaczenie jasności zmiennej uskuteczniiano przez interpolację graficzną na krzywych, przedstawiających zależność jasności i zaczernień.

Zdjęcia wykonane były poza ogniskiem. Zaczernienia mierzono na fotometrze Schilta w zakładzie Astronomii Praktycznej Politechniki Warszawskiej. Jedynie serja z 1932.IX.5 była zmierzona na fotometrze Hartmanna w Obserwatorium Astronomicznem w Wilnie.

Punkty, wyznaczające krzywe jasności i zaczernień, wykazywały mniejszy lub większy rozrzut zaczernień gwiazd odniesienia zależnie od doskonałości kliszy. Dyspersja tych punktów była miarą jakości kliszy. Dyspersja dla większości klisz nie przekraczała 0<sup>m</sup>.1, aczkolwiek zdarzały się klisze, w których przewyższała 0<sup>m</sup>.2. Jeśli zauważona była zależność odchyień od położenia gwiazd na kliszy, wyznaczano jasność zmiennej przez odniesienie tylko do blisko sąsiadujących na kliszy gwiazd, lub wogóle odrzucano zdjęcie.

Tabela 2 przedstawia dziennik zdjęć z podaną fazą (okres = 1) oraz jasnością.

<sup>1)</sup> BD — number in „Bonner Durchmusterung“. HD — number in Henry Draper Cat.;  $m_{HD}$  — photogr. mag. according to HD;  $m$  — corrected photogr. magnitude;  $\Delta$  — mean error.

TABELA 2. — TABLE 2.

J. D. Czas średni Greenwich Greenwich M. T.	Faza Phase	Wielkość Magnitude m	№ serji Current number of series	J. D. Czas średni Greenwich Greenwich M. T.	Faza Phase	Wielkość Magnitude m	№ serji Current number of series
2425 885.392	.292	8.23	1	2426 194.447	.755	8.74	14
890.385	.626	8.92	2	196.338	.642	8.84	15
.408	.637	8.83	"	.348	.647	8.87	"
891.354	.079	7.70	3	.357	.651	8.92	"
.384	.093	7.70	"	.368	.656	8.93	"
.412	.106	7.68	"	.378	.661	8.80	"
892.399	.567	9.12	4	.388	.665	8.81	"
.434	.579	9.02	"	.399	.670	8.80	"
909.299	.434	8.86	5	.409	.675	8.74	"
.250	.444	8.87	"	.430	.685	8.72	"
915.224	.237	8.54	6	.441	.690	8.80	"
.245	.246	8.60	"	.451	.695	8.77	"
.267	.257	8.64	"	.461	.699	8.82	"
920.343	.630	8.85	7	.472	.704	8.95	"
.359	.637	9.02	"	.482	.709	9.04	"
983.275	.046	8.21	8	.493	.714	9.00	"
.286	.052	8.33	"	.503	.719	8.96	"
.293	.055	8.19	"	.513	.723	9.00	"
.324	.069	8.18	"	197.336	.108	8.14	16
.332	.074	8.11	"	.347	.113	8.08	"
.341	.077	8.08	"	201.319	.970	7.74	17
986.280	.451	8.81	9	.330	.975	7.68	"
.296	.459	9.00	"	.340	.980	7.64	"
997.368	.635	9.05	10	.366	.990	7.72	"
.379	.640	8.98	"	.371	.995	7.67	"
2426 037.345	.322	8.34	11	207.301	.766	8.82	18
.354	.326	8.34	"	.311	.771	8.82	"
192.348	.777	8.74	12	.321	.776	8.77	"
.358	.781	8.67	"	.326	.778	8.68	"
.369	.787	8.64	"	214.475	.120	8.12	19
.379	.791	8.56	"	.485	.125	8.13	"
.390	.796	8.58	"	.496	.130	8.10	"
.400	.801	8.60	"	.506	.135	8.18	"
.411	.806	8.58	"	.525	.143	8.19	"
.421	.811	8.50	"	.532	.147	8.12	"
.432	.816	8.52	"	218.313	.914	7.87	20
.442	.821	8.42	"	.328	.924	7.84	"
.453	.826	8.41	"	.341	.927	7.77	"
.463	.831	8.37	"	.369	.940	7.84	"
.473	.835	8.31	"	.395	.952	7.67	"
.483	.840	8.28	"	.409	.959	7.76	"
.494	.845	8.35	"	.423	.965	7.77	"
.504	.850	8.20	"	.430	.972	7.90	"
.515	.855	8.22	"	.451	.979	7.88	"
.525	.859	8.15	"	.465	.985	7.94	"
193.331	.236	8.32	13	.479	.992	7.91	"
.348	.244	8.32	"	.493	.998	7.93	"
194.378	.725	8.84	14	.506	.004	8.08	"
.388	.730	8.86	"	.520	.011	8.10	"
.399	.735	8.90	"	.538	.019	8.04	"
.409	.740	8.85	"	.552	.026	8.00	"
.420	.745	8.81	"	220.302	.844	8.78	21
.430	.750	8.77	"	.315	.850	8.72	"

J. D. Czas średni Greenwich Greenwich M. T.	Faza Phase	Wielkość Magnitude m	№ serji Current number of series	J. D. Czas średni Greenwich Greenwich M. T.	Faza Phase	Wielkość Magnitude m	№ serji Current number of series
2426 220.330	.857	8.71	21	2426 269.302	.748	9.13	25
.343	.863	8.70	"	.312	.754	9.10	"
.357	.869	8.66	"	.330	.761	9.07	"
.378	.879	8.63	"	.343	.768	9.05	"
.392	.886	8.53	"	.357	.774	8.88	"
.406	.892	8.57	"	422.368	.298	8.57	26
.420	.899	8.47	"	.382	.304	8.57	"
.434	.905	8.45	"	.395	.310	8.47	"
.448	.912	8.43	"	.409	.317	8.57	"
.416	.918	8.27	"	.423	.323	8.67	"
.475	.925	8.22	"	.437	.330	8.57	"
.489	.931	8.30	"	.451	.336	8.57	"
.501	.938	8.19	"	.465	.343	8.67	"
.517	.944	8.22	"	.479	.350	8.57	"
.530	.950	8.17	"	.493	.357	8.53	"
.545	.957	8.10	"	.507	.363	8.73	"
239.243	.697	8.76	22	.520	.369	8.71	"
.256	.703	8.75	"	.534	.376	8.70	"
.269	.710	8.77	"	.548	.382	8.77	"
.284	.717	8.75	"	.562	.389	8.67	"
.298	.723	8.72	"	.573	.394	8.77	"
.312	.730	8.74	"	.587	.400	8.84	"
.326	.736	8.84	"	.601	.407	8.84	"
.340	.743	8.86	"	558.328	.852	8.63	27
.354	.749	8.78	"	.369	.871	8.76	"
.368	.756	8.66	"	559.331	.321	8.40	28
267.220	.775	8.81	23	.352	.330	8.37	"
.261	.794	8.66	"	.373	.340	8.38	"
.276	.801	8.62	"	.402	.355	8.46	"
.291	.808	8.62	"	.422	.363	8.48	"
.302	.814	8.70	"	.440	.372	8.46	"
.315	.820	8.81	"	560.324	.793	8.71	29
.330	.827	8.75	"	.356	.800	8.71	"
.343	.833	8.74	"	.376	.809	8.72	"
.375	.839	8.72	"	.408	.824	8.77	"
.371	.846	8.63	"	.428	.834	8.77	"
.385	.852	8.62	"	.450	.844	8.70	"
.413	.865	8.55	"	.470	.853	8.83	"
268.215	.240	8.17	24	.491	.863	8.80	"
.229	.246	8.27	"	562.360	.736	9.06	30
.243	.253	8.35	"	.381	.746	9.02	"
.256	.264	8.40	"	.397	.754	8.97	"
.270	.266	8.31	"	.422	.765	9.13	"
.284	.273	8.20	"	.453	.780	9.02	"
.298	.279	8.22	"	.465	.786	8.87	"
.312	.286	8.38	"	.480	.793	8.26	"
.326	.292	8.23	"	.501	.802	8.81	"
.340	.299	8.33	"	.520	.812	8.70	"
.354	.305	8.32	"	.543	.822	8.63	"
.368	.312	8.34	"	563.360	.204	8.45	31
.386	.318	8.36	"	.397	.221	8.50	"
.395	.324	8.42	"	.438	.240	8.52	"
.409	.331	8.38	"	.474	.257	8.53	"
269.219	.710	9.08	25	565.323	.120	8.10	32
.270	.733	9.10	"	.343	.130	8.15	"
.284	.740	9.02	"	.368	.140	8.16	"

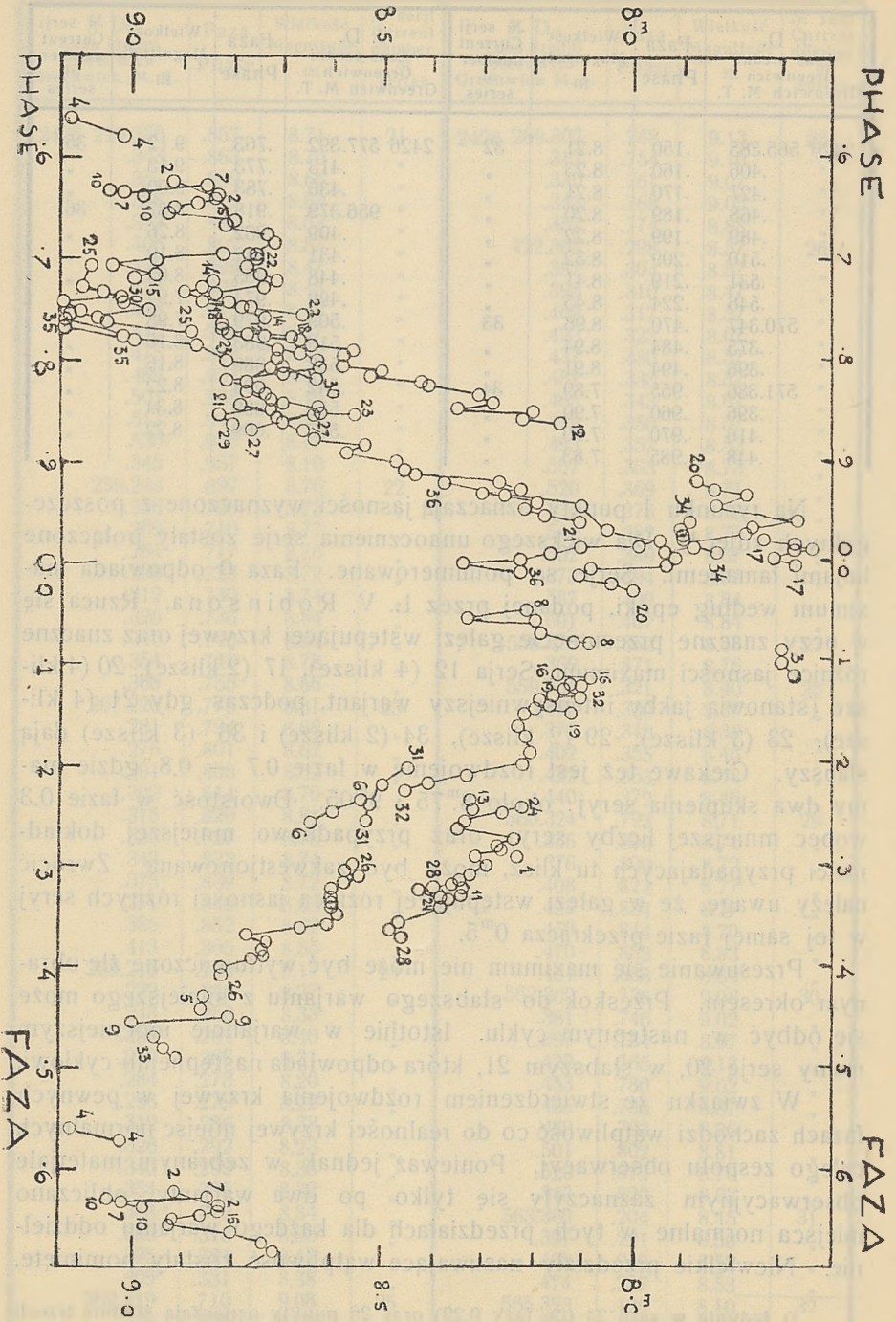
J. D. Czas średni Greenwich Greenwich M. T.	Faza Phase	Wielkość Magnitude m	№ serji Current number of series	J. D. Czas średni Greenwich Greenwich M. T.	Faza Phase	Wielkość Magnitude m	№ serji Current number of series
2426 565.385	.150	8.21	32	2426 577.392	.763	9.12	35
.406	.160	8.23	"	.413	.773	9.13	"
.427	.170	8.21	"	.436	.783	9.00	"
.468	.189	8.20	"	956.379	.918	8.37	36
.489	.199	8.22	"	.409	.932	8.26	"
.510	.209	8.32	"	.431	.942	8.10	"
.531	.219	8.41	"	.448	.965	8.05	"
.546	.224	8.45	"	.499	.974	7.94	"
570.347	.470	8.96	33	.509	.979	7.98	"
.375	.484	8.94	"	.519	.983	8.10	"
.396	.494	8.91	"	.532	.989	8.16	"
571.386	.955	7.89	34	.542	.994	8.22	"
.396	.960	7.90	"	.553	.999	8.34	"
.416	.970	7.90	"	.573	.009	8.22	"
.448	.985	7.83	"				

Na rysunku 1 punkty oznaczają jasności, wyznaczone z poszczególnych zdjęć<sup>1)</sup>. Dla większego unaocznienia serje zostały połączone linjami łamanymi. Serje są ponumerowane. Faza 0 odpowiada maximum według epoki, podanej przez L. V. Robinsona. Rzuca się w oczy znaczne przesunięcie gałęzi wstępującej krzywej oraz znaczne różnice jasności maximum. Serja 12 (4 klisze), 17 (2 klisze), 20 (4 klisze) (stanowią jakby intensywniejszy warjant, podczas gdy 21 (4 klisze), 23 (3 klisze), 29 (2 klisze), 34 (2 klisze) i 36 (3 klisze) dają słabszy. Ciekawe też jest rozdzielenie w fazie 0.7 — 0.8, gdzie mamy dwa skupienia seryj: około 8<sup>m</sup>75 i 9<sup>m</sup>05. Dwoistość w fazie 0.3 wobec mniejszej liczby seryj, oraz przypadkowo mniejszej dokładności przypadających tu klisz, może być zakwestjonowana. Zwrócić należy uwagę, że w gałęzi wstępującej różnica jasności różnych seryj w tej samej fazie przekracza 0<sup>m</sup>5.

Przesuwanie się maximum nie może być wytłumaczone źle obranym okresem. Przeskok do słabszego warjantu z silniejszego może się odbyć w następnym cyklu. Istotnie w warjancie mocniejszym mamy serję 20, w słabszym 21, która odpowiada następnemu cyklowi.

W związku ze stwierdzeniem rozdzielenia krzywej w pewnych fazach zachodzi wątpliwość co do realności krzywej miejsc normalnych całego zespołu obserwacyj. Ponieważ jednak w zebranych materiale obserwacyjnym zaznaczyły się tylko po dwa warjanty, obliczano miejsca normalne w tych przedziałach dla każdego warjantu oddzielnie. Niewielkie przedziały nasuwające wątpliwość zostały pominięte.

<sup>1)</sup> Jedynie w serji 24 (do fazy 0.29) oraz 26 punkty oznaczają średnie trzech sąsiadujących wartości.



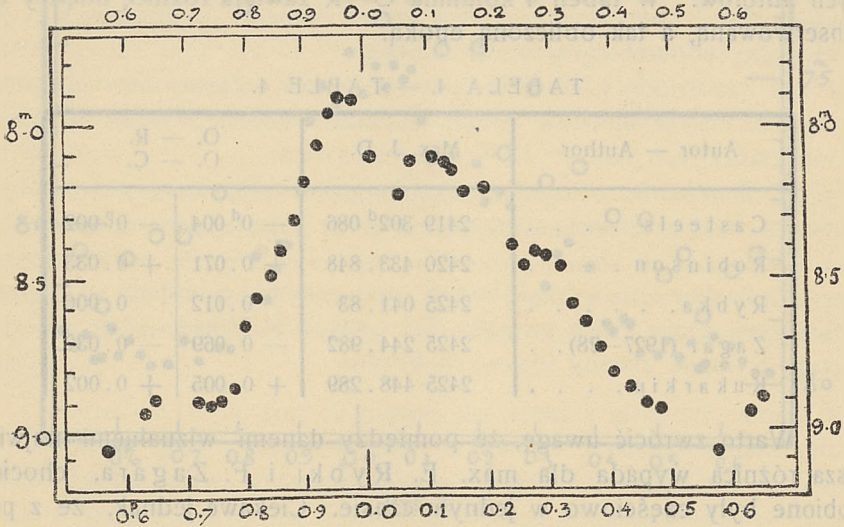
Rys. 1.



Dyspersja punktów, odpowiadających poszczególnym obserwacjom w stosunku do ustalonych krzywych miejsc normalnych, obliczana, jako średnia kwadratowa z różnic rzędnych, wyniosła  $0^m.05$ .

Dla otrzymania krzywej sumarycznej (rys. 2), wobec niemożności otrzymania jednej tylko krzywej, należało uciec się do pewnej dowolności. Przyjęto jako jasność w danej fazie średnią arytmetyczną jasności warjantów.

Liczyby te, jako ostateczne miejsca normalne, podane są poniżej.



Rys. 2.

TABELA 3. — TABLE 3.

Faza Phase	m	Faza Phase	m	Faza Phase	m	Faza Phase	m
.011	8.11	.280	8.42	.633	8.95	.820	8.58
.051	8.24	.300	8.45	.647	8.91	.840	8.50
.073	8.12	.320	8.47	.668	8.79	.860	8.42
.112	8.11	.340	8.49	.693	8.77	.880	8.32
.128	8.13	.360	8.55	.700	8.77	.900	8.19
.145	8.17	.388	8.74	.720	8.91	.920	8.07
.165	8.22	.403	8.82	.740	8.93	.940	7.96
.194	8.21	.434	8.86	.760	8.91	.960	7.90
.240	8.40	.482	8.94	.780	8.87	.980	7.92
.260	8.46	.573	9.07	.800	8.67		

Ze średniej krzywej wynika maximum (sprowadzone na epokę średnią)

JD 2426 310<sup>d</sup>420

Odchylenia obu warjantów wynoszą: — 0<sup>d</sup>038 i + 0<sup>d</sup>028, czyli odpowiednio: — 0<sup>p</sup>018 i + 0<sup>p</sup>013 (okresu). Amplituda 1<sup>m</sup>17 (7.90 — 9.07).

Opierając się na uzyskanej epoce maximum, oraz na okresie przyjętym (za Pragerem) w niniejszej pracy, można obliczyć maxima dla epok podanych przez różnych autorów i porównać je z danymi tych autorów. W tabeli 4 kolumna O—R zawiera różnicę między zaobserwowaną, a tak obliczoną epoką.

TABELA 4. — TABLE 4.

Autor — Author	Max. J. D.	O. — R.	
		O. — C.	R. — C.
Casteels . . . . .	2419 302 <sup>d</sup> 086	— 0 <sup>d</sup> 004	— 0 <sup>p</sup> 002
Robinson . . . . .	2420 433.848	+ 0.071	+ 0.033
Rybka . . . . .	2425 041.83	0.012	0.006
Zag ar (1927—28) . .	2425 244.982	— 0.069	— 0.032
Kukarkin . . . . .	2425 448.289	+ 0.005	+ 0.002

Warto zwrócić uwagę, że pomiędzy danymi wizualnymi największa różnica wypada dla max. E. Rybki i F. Zag ara, chociaż robione były częściowo w jednym czasie. Ciekawe jednak, że z spośród wielu obserwacji tylko dwie odpowiadają temu samemu wieczorowi, a jedna tylko daje dokładną zgodność czasu tak, że właściwie obaj obserwatorowie rozporządzali odrębnym materiałem.

Średnia krzywa jasności daje oprócz maximum zasadniczego jeszcze maxima wtórne odległe od niego o: 0<sup>p</sup>061, 0<sup>p</sup>129, 0<sup>p</sup>214 i 0<sup>p</sup>310.

Położenie głównego minimum 0<sup>p</sup>607.

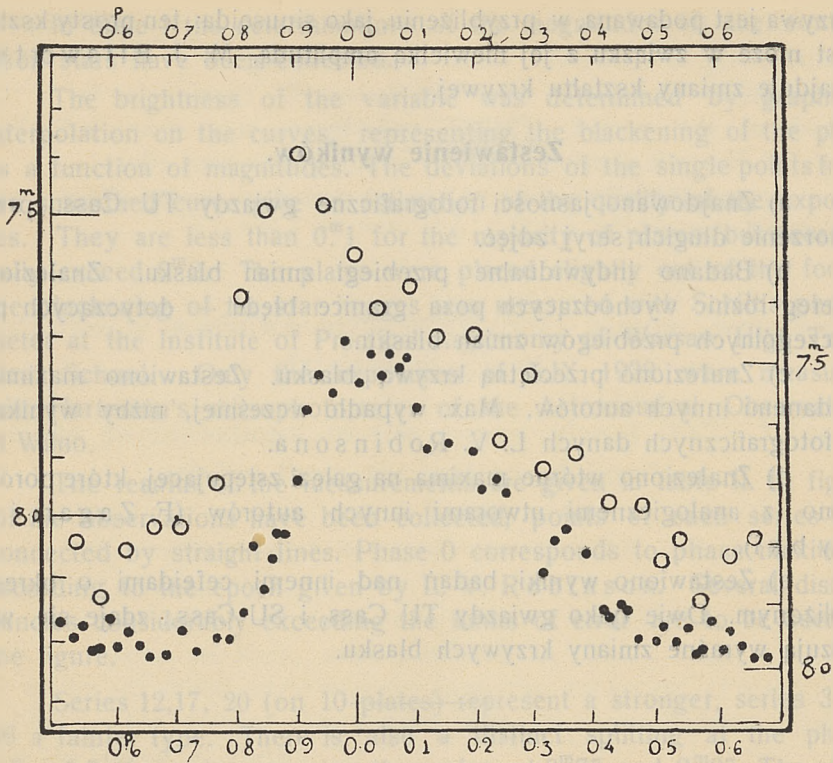
Dodatkowe max. i min. przed gałęzią wstępującą jest trudne do interpretacji wobec dwoistości krzywej.

Różnica  $M - m = 0^d840$ , co daje w stosunku do okresu:

$$\frac{M - m}{p} = 0,39$$

Szczegóły krzywej (wtórne max. i min.) na gałęzi zstępującej są widoczne i u innych obserwatorów. Zwłaszcza wyraźnie występują u F. Zag ara. Można je też odnaleźć wśród miejsc normalnych E. Rybki (rys. 3) <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Krzywa F. Zag ara 1927—28 zaczerpnięta z pracy H. Sawyer l. c.



Rys. 3.

Miejsce normalne: F. Zagar (kółka białe) i E. Rybka (czarne).  
 Normal places: F. Zagar (open circles) and E. Rybka (filled circles).

Poza TU Cass. znanych jest jeszcze kilka gwiazd o podobnym okresie. Warto zauważyć, że, chociaż mało różnią się pod względem okresu, dają wielką różnorodność krzywych blasku. Zachodzi pytanie, czy i tam można odnaleźć niestałość krzywych blasku. Odpowiedź co do większości gwiazd wypada ujemnie.

Jedynie u CE Herculis ( $1^d20944$ ) Prager<sup>1)</sup> stwierdził zwiększone rozszanie punktów, mogące świadczyć o niestałości krzywej blasku. Krzywa zbliża się do RR Lyrae.

Natomiast u SU Cass. ( $1^d949270$ ), która była wielokrotnie badana, zmienność okresu stwierdzili różni autorowie. Parenago<sup>2)</sup> podaje dla okresu obok stałego — wyraz perjodyczny:

$$1^d949270 - 0^d10 \sin 0^{\circ}056 E$$

<sup>1)</sup> Astronom. Nachrichten. Bd. 243. pg. 361. 1931.

<sup>2)</sup> V. F. P. A. Bd. III. N. 1—2. pg. 7.

Krzywa jest podawana, w przybliżeniu, jako sinusoida: ten prosty kształt jest może w związku z jej niewielką amplitudą. M. J. Ellsworth<sup>1)</sup> znajduje zmiany kształtu krzywej.

### Zestawienie wyników.

a) Znajdowano jasności fotograficzne gwiazdy TU Cass. przez tworzenie długich seryj zdjęć.

b) Badano indywidualne przebiegi zmian blasku. Znalezione szereg różnic wychodzących poza granice błędu — dotyczących poszczególnych przebiegów zmian blasku.

c) Znalezione przeciętną krzywą blasku. Zestawiono maximum z danymi innych autorów. Max. wypadło wcześniej, niżby wynikało z fotograficznych danych L. V. Robinsona.

d) Znalezione wtórne maxima na gałęzi zstępującej, które porównano z analogicznymi utworami innych autorów (F. Zagara i E. Rybki).

e) Zestawiono wyniki badań nad innymi cefeidami o okresie zbliżonym. Dwie tylko gwiazdy TU Cass. i SU Cass., zdaje się, wykazują wyraźne zmiany krzywych blasku.

### S u m m a r y.

TU Cassiopeiae is a Cepheid of a comparatively short period. Some investigations have pointed out that average light curves of this star, taken at different times, show considerable deviations<sup>2)</sup>. The aim of the present investigation has been to search for similar differences in individual variations of luminosity by tracing the curves of the photographic brightness in the longest possible series of exposures and comparing those belonging to the same phase.

The exposures were made from 1929.IX to 1932.IX with Zeiss' astrocamera of the Observatory of Wilno University. The guiding star was BD + 51°62; on 72 plates 247 exposures were made during 36 nights. The magnitudes of 17 comparison stars were determined from the exposures with a wire diffraction grating. Systematic deviations from the magnitude-blackening curves for some of the comparison stars were found. The average values of these deviations were used for a second corrections of the magnitudes.

<sup>1)</sup> Journal des Observateurs. Vol. XI 1928.

<sup>2)</sup> See L. V. Robinson Harvard Bulletin 866.

In table I the determinations of the magnitudes of the comparison stars have been collected.

The brightness of the variable was determined by graphical interpolation on the curves, representing the blackening of the plate as a function of magnitudes. The deviations of the single points from the smoothed curve give an estimation of the quality of the exposures. They are less than  $0^m.1$  for the majority of plates, but occasionally exceed  $0^m.2$ . The plates were placed slightly out of the focus; the blackening of the star images was measured with Schilt's photometer at the Institute of Practical Astronomy of Warsaw High Technical School. Only the exposures of 5.IX. 1932 were measured with Hartmann's microphotometer of the Astronomical Observatory at Wilno.

The results of the measurements are given in table II. In fig. 1 all the observations have been collected; points of each series are connected by straight lines. Phase 0 corresponds to phase maximum according to the epoch given by L. V. Robinson. Several discrepancies considerably exceeding the limits of error are to be seen in the figure.

Series 12,17, 20 (on 10 plates) represent a stronger, series 34—36 a fainter type. There is also a distinct splitting at the phase 0.7—0.8 the series grouping themselves at  $8^m.75$  and  $9^m.05$ . The splitting in both cases is the more conspicuous as corresponds to phases observed in many single series. The dispersion amounting to  $0^m.05$  has been calculated for each case separately, a few doubtful intervals being excluded. Table III contains the phases and magnitudes of normal places. In those intervals where splitting occurs the arithmetic mean of the magnitudes has been taken into account (fig. 2).

The time of maximum of the mean curve calculated for the mean epoch is J. D. 2426310<sup>d</sup>.420 and the deviations of both variants are:  $-0^d.038$  and  $+0^d.028$ , or expressed in fractions of the period:  $-0^p.018$  and  $+0^p.013$ . The amplitude is  $1^m.17$ , the maximum and minimum of brightness being  $7^m.90$  and  $9^m.07$  respectively.

Table IV gives collection of a number of photometric determinations of the maximum phase. The mean luminosity curve shows secondary maximum occurring  $0^p.016$ ,  $0^p.129$ ,  $0^p.214$  and  $0^p.310$  after the principal maximum. The principal minimum takes place  $0^p.607$  after the principal maximum. It follows from these data that  $M - m = 0^d.840$  and  $\frac{M - m}{P} = 0.39$ .

Secondary maxima are to be found in several papers at different authors; fig. 3 shows the visual curves of Zagar<sup>1)</sup> and Rybka<sup>2)</sup>.

Similar variations were found for SU Cassiopeiae<sup>3)</sup>, a Cepheid of the period 1<sup>d</sup>94927, and there are some indications that CE Herculis (period 1<sup>d</sup>20944) exhibits the same effect.

Among the other stars of similar period no such effect could be detected.

<sup>1)</sup> Obs. di Padova № 5, № 20.

<sup>2)</sup> Publ. of Warsaw № 5.

<sup>3)</sup> See Ellsworth J. O. XI, № 11.



The same method of computation as in above mentioned investigations, viz. that of R. T. A. Innes was used and the following perturbations were received:

$$\left[ \frac{de}{dt} \right]_{00} = - 0.002957''$$

$$\left[ \frac{d\chi}{dt} \right]_{00} = + 0.525500$$

$$\left[ \frac{di}{dt} \right]_{00} = + 0.013883$$

$$\left[ \frac{d\Omega}{dt} \right]_{00} = - 0.592892$$

$$\left[ \frac{d\pi}{dt} \right]_{00} = + 0.518258$$

$$\left[ \frac{dL}{dt} \right]_{00} = + 2.698633$$

with the final checking of the calculation:

$$\frac{1}{2} A_1^{(s)} \sin \varphi + B_0^{(c)} \cos \varphi = + 0.0000001.$$

### Streszczenie.

W numerach 4 i 14 tego Biuletynu podano perturbacje wiekowe planetoidy (887) Alindy, wywołane działaniem siedmiu planet; obecnie zastosowano również metodę Innes'a do obliczenia perturbacji wiekowych, wywołanych działaniem Ziemi.



WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

## Perturbacje wiekowe planetoidy (887) Alindy, wywołane działaniem ośmiu wielkich planet.

### Secular perturbations of the minor planet (887) Alinda, arising from the action of eight major planets.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 17.XI. 1933 r.).

In the papers, published in Wilno Bulletin<sup>1)</sup>, the secular perturbations of the minor planet (887), arising from the action of eight major planets, were reckoned. They are here repeated for convenience:

	$\left[\frac{de}{dt}\right]_{00}$	$\left[\frac{d\chi}{dt}\right]_{00}$	$\left[\frac{di}{dt}\right]_{00}$	$\left[\frac{d\Omega}{dt}\right]_{00}$	$\left[\frac{d\pi}{dt}\right]_{00}$	$\left[\frac{dL}{dt}\right]_{00}$
Mercury	— 0.00002	+ 0.00135	+ 0.00017	— 0.00103	+ 0.00134	+ 0.08833
Venus	— 0.00008	+ 0.13198	+ 0.00618	— 0.09618	+ 0.13080	+ 1.72298
Earth	— 0.00296	+ 0.52550	+ 0.01388	— 0.59289	+ 0.51826	+ 2.69863
Mars	+ 0.00748	— 0.12054	— 0.00224	— 0.28385	— 0.12401	+ 0.14854
Jupiter	— 2.82149	+ 47.77230	+ 7.92684	— 48.15067	+ 47.18413	— 90.73340
Saturn	— 0.01459	+ 1.23256	+ 0.05763	— 0.99070	+ 1.22046	— 2.55051
Uranus	— 0.00014	+ 0.02154	+ 0.00186	— 0.02206	+ 0.02127	— 0.04376
Neptune	— 0.00004	+ 0.00637	+ 0.00013	— 0.00535	+ 0.00631	— 0.00605
Summation	— 2.83184	+ 49.57106	+ 8.00445	— 50.14273	+ 48.95856	— 88.67524

The elements of Alinda for the epoch 1850 with the secular perturbations (both expressed in degrees), calculated from these data, are as follows:

$$\begin{aligned} \pi &= 97.737 + 1.360 \tau \\ i &= 8.965 + 0.222 \tau \\ \Omega &= 109.990 - 1.393 \tau \\ e &= 0.533310 - 0.0013729 \tau \end{aligned}$$

where  $\tau$  are the Julian centuries.

<sup>1)</sup> Bulletin de l'Observ. astr. de Wilno. № 4. 1924; № 14 1933 № 15. 1934.

The perturbations being calculated, the precession was computed by means of the formulae of Oppolzer<sup>1)</sup>; for Alinda we have received:

$$\begin{aligned}\pi &= \pi_0 + 1.396 \tau + 0.00031 \tau^2 \\ i &= i_0 - 0.006 \tau - 0.00004 \tau^2 \\ \Omega &= \Omega_0 + 1.320 \tau + 0.00048 \tau^2\end{aligned}$$

Then the summary influence of perturbations and precession for Alinda is given by the equations:

$$\begin{aligned}\pi &= 97.737 + 2.756 \tau + 0.00031 \tau^2 \\ i &= 8.965 + 0.216 \tau - 0.00004 \tau^2 \\ \Omega &= 109.990 - 0.073 \tau + 0.00048 \tau^2\end{aligned}$$

The secular perturbations, the precession included, for the major planet Mars are taken from the *Connaissance des Temps*:

$$\begin{aligned}\pi' &= 333.298 + 1.840 \tau + 0.00034 \tau^2 \\ i' &= 1.851 - 0.001 \tau + 0.00003 \tau^2 \\ \Omega' &= 48.398 + 0.777 \tau - 0.00060 \tau^2 \\ e' &= 0.093268 + 0.0000953 \tau\end{aligned}$$

It is known that the perihelium of the minor planet (887) is nearer to the Sun than that of Mars. The orbits of Mars and Alinda do not intersect; their mutual inclination is 8°. The perturbations given above show that the common node of the orbits as well as the perihelia of both planets move in such a way, that it would be possible to find the moment, when the radii vectores become equal on the line of nodes. The orbits intersect then on the line of nodes. At this moment the orbit of the minor planet ceases to be stable.

Let  $\Omega$   $\Omega'$  be the longitudes of the ascending nodes of the orbits (of Alinda and of Mars),

„  $i$   $i'$  „ the inclinations of the orbits,

„  $\omega$   $\omega'$  „ the angular distances of the perihelia from the ascending nodes,

„  $\Pi$   $\Pi'$  „ the angular distances of the perihelia from the ascending node of the disturbing planet (Mars) on the orbit of the disturbed (Alinda),

„  $I$  „ the mutual inclination of the orbits.

The quantities  $I$ ,  $\Pi$  and  $\Pi'$  are determined by the equations:

$$\begin{aligned}\sin I \cos (\Pi - \omega) &= -\sin i \cos i' + \cos i \sin i' \cos (\Omega' - \Omega) \\ \sin I \sin (\Pi - \omega) &= \sin i \sin i' \sin (\Omega' - \Omega) \\ \sin I \cos (\Pi' - \omega') &= \cos i \sin i' - \cos i' \sin i \cos (\Omega' - \Omega) \\ \sin I \sin (\Pi' - \omega') &= \sin i \sin (\Omega' - \Omega)\end{aligned}$$

<sup>1)</sup> Oppolzer. *Bahnbestimmung*. Bd. I. 1882.

Having found the angular distances  $\Pi$  and  $\Pi'$  we can determine the true anomalies of the ascending and descending nodes and then also the radii vectores  $r$  and  $r'$  of Alinda and Mars respectively. The calculation proves for the future as well as for the past the existence of such critical epochs, when the orbits intersect.

For the future some results are given below (the time is reckoned in centuries):

	+ 26	+ 26.5	+ 27
$r$	1.490	1.505	1.519
$r'$	1.515	1.512	1.510

It results that near the epoch: + 27 the orbits intersect near the descending node of the orbit of Mars on the orbit of Alinda. Similar calculation for the past gives for the epoch: — 18 practically equal radii vectores  $r = 1.660$  and  $r' = 1.659$  for the same node.

The obtained perturbations do not permit of a more exact calculation. Besides it is evident that near such a critical epoch the secular perturbations change considerably and cannot be assumed proportional to the time. Hence our calculations provide only a rough estimation of the epoch in question. It follows from our results, that near the epoch 50 A. D. and 4500 A. D., when the intersection of the orbit of Alinda with that of Mars occurs, the orbit of Alinda cannot be stable, owing to a large increase of the perturbations.

Eros was the first discovered minor planet, whose orbit could be brought to the intersection with that of Mars by the influence of secular perturbations; the unsteadiness of its orbit was indicated by the author in 1906<sup>1)</sup>. We know now more minor planets, for which we can foresee analogous conditions. One of the most interesting of them is Alinda.

### Streszczenie.

W tekście angielskim zestawiono perturbacje wiekowe planetoidy (887) Alindy, wywołane działaniem ośmiu wielkich planet; poza tem wyliczono wpływ precesji na elementy. Z *Connaissance des Temps* wzięto analogiczne wyrażenia dla elementów Marsa.

<sup>1)</sup> Bulletin de l'Acad. d. Sciences. Cracovie. 1906.

W epoce obecnej orbity Alindy i Marsa nie przecinają się. Wprawdzie orbita Alindy wkracza w orbitę Marsa; jednak płaszczyzny dróg są nachylone względem siebie pod kątem  $8^{\circ}$ , a odległości od słońca Alindy i Marsa wzdłuż linii węzłów są różne. Uwzględnienie wiekowych zmian elementów doprowadza do wyniku, że w przeszłości około r. 50 po Nar. Chr., a w przyszłości około roku 4500 po Nar. Chr. znajdujemy takie epoki, gdy orbity wzdłuż linii węzłów mogą przecinać się. Takie epoki stają się krytyczne w ruchu planetoidy. Już w pobliżu takiej epoki elementy planetoidy podlegają bardzo silnym perturbacjom. Te znaczne przekształcenia drogi Alindy stanowią dowód, że nie możemy orbity takiej planetoidy uważać za stałą.

---

WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

**Observacje jasności komety 1932-k (Peltier - Whipple).**

**Observations of the brightness of the comet 1932-k (Peltier - Whipple).**

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 17.XI. 1933 r.).

This comet was observed by means of a Zeiss binocular with 6-fold magnification from August 26<sup>th</sup> to September 10<sup>th</sup> and then with the 150 mm short focus refractor (the magnifying power 20) from September 14<sup>th</sup> until October 1<sup>st</sup>. Between the two series of observations there is an obvious systematic difference; it is due to the change of the instruments, used to the observations. During these observations the focal and the extrafocal images of the comet were compared with similar images of the stars.

Table I indicates the comparison stars; the magnitudes of the stars were taken from the Henry Draper Catalogue; for the fainter stars, mostly not included in this Catalogue, the magnitudes of the B. D. Catalogue were used.

TABLE I.

Design.	B. D.	Magn. H. D. C.	Design.	B. D.	Magn. B. D.
a <sub>1</sub>	+ 75 <sup>0</sup> 247	6.52	a <sub>2</sub>	+ 67 <sup>0</sup> 780	7.8
b <sub>1</sub>	74 249	6.99	b <sub>2</sub>	68 714	8.5
c <sub>1</sub>	76 203	7.8	c <sub>2</sub>	67 778	9.5
d <sub>1</sub>	78 227	5.88	d <sub>2</sub>	66 801	8.8
e <sub>1</sub>	78 226	7.15	e <sub>2</sub>	67 779	9.5
f <sub>1</sub>	80 238	6.47	f <sub>2</sub>	67 795	9.5
g <sub>1</sub>	80 240	6.92	g <sub>2</sub>	61 1365	7.8
h <sub>1</sub>	78 392	6.71	h <sub>2</sub>	61 1367	9.0
i <sub>1</sub>	79 356	7.08	i <sub>2</sub>	61 1369	9.0
k <sub>1</sub>	78 385	7.54	k <sub>2</sub>	61 1371	9.3
l <sub>1</sub>	76 434	7.82	l <sub>2</sub>	57 1467	8.9
m <sub>1</sub>	76 439	7.9	m <sub>2</sub>	57 1461	9.5
n <sub>1</sub>	72 569	7.02	n <sub>2</sub>	57 1462	9.5
o <sub>1</sub>	73 559	7.39	o <sub>2</sub>	57 1465	9.4
p <sub>1</sub>	71 630	7.32	p <sub>2</sub>	55 1643	9.1
q <sub>1</sub>	72 588	8.0	q <sub>2</sub>	55 1644	9.5
r <sub>1</sub>	68 703	6.66			
s <sub>1</sub>	72 589	7.02			

Table II includes the observations and the resulting magnitudes of the comet.

TABLE II.

1932	Focal comparisons			Extrafocal comparisons		
	M. Greenwich T. civil	Comparisons	Magn.	M. Greenwich T. civil	Comparisons	Magn.
	Instr.: Zeiss binocular.					
26 VIII	20 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	b <sub>1</sub> 6 c 2 c <sub>1</sub>	7.60	20 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	a <sub>1</sub> 6 c, b <sub>1</sub> 4 c 4 c <sub>1</sub>	7.33
27 VIII	19 45	d <sub>1</sub> 6 c = e <sub>1</sub>	7.15	19 50	d <sub>1</sub> 3 c 3 e <sub>1</sub>	6.52
28 VIII	20 03	f <sub>1</sub> 6 c = g <sub>1</sub>	6.92	20 05	f <sub>1</sub> 4 c 2 g <sub>1</sub>	6.77
3 IX	21 20	h <sub>1</sub> 3 c 2 i <sub>1</sub>	6.93			
5 IX	19 43	k <sub>1</sub> 2 c 1 l <sub>1</sub>	7.73			
6 IX	19 35	c = m <sub>1</sub>	7.90			
7 IX	19 25	n <sub>1</sub> 6 c 2 o <sub>1</sub>	7.30			
8 IX	19 38	n <sub>1</sub> 5 c 1 o <sub>1</sub>	7.33			
9 IX	19 55	p <sub>1</sub> 4 c 4 q <sub>1</sub>	7.66			
10 IX	18 58	r <sub>1</sub> 5 c 1 s <sub>1</sub>	6.96			
	Instr.: 150 mm short focus refractor.					
14 IX	21 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>	b <sub>2</sub> 5 c 2 c <sub>2</sub>	9.2	21 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	a <sub>2</sub> 3 c 3 b <sub>2</sub>	8.2
15 IX	19 45	d <sub>2</sub> 6 c, e <sub>2</sub> 3 c 2 f <sub>2</sub>	9.3	19 50	c = d <sub>2</sub>	8.8
22 IX	19 10	h <sub>2</sub> 5 c, i <sub>2</sub> 3 c 2 k <sub>2</sub>	9.2	19 12	g <sub>2</sub> 4 c 3 i <sub>2</sub>	8.5
29 IX	19 10	m <sub>2</sub> 5 c, n <sub>2</sub> 1 c 1 o <sub>2</sub>	9.5	19 12	l <sub>2</sub> 4 c 4 m <sub>2</sub>	9.2
1 X	19 30	p <sub>2</sub> 3 c 1 q <sub>2</sub>	9.4	19 32	p <sub>2</sub> = c 4 q <sub>2</sub>	9.1

### Streszczenie.

Jasność komety wyznaczano przez porównanie jasności jądra z jasnością gwiazd w obserwacjach ogniskowych i jasności całkowitej komety w obserwacjach pozaogniskowych. Obserwowano początkowo lornetką Zeiss'a o 6-krotnem powiększeniu, następnie lunetą krótkoogniskową o średnicy obiektywu 150 mm, używając powiększenia 20-krotnego. Tablica I zawiera gwiazdy porównania, tablica II — obserwacje.

WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

## Obserwacje meteorów.

## Observations of meteors.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 17.XI. 1933 r.)

During the observations of variable stars I have occasionally observed the meteors. The details of the observations are given in the following table.

TABLE.

Date	M. Greenwich T. civil.	Beginning		End		Magni- tude	Duration
		$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$		
1932 7 V	<sup>h m s</sup> 22 25 00	<sup>h m</sup> 15 30	<sup>o</sup> + 14	<sup>h m</sup> 17 40	<sup>o</sup> + 10	- 2	<sup>s</sup> 3
15 V	21 51 22	19 57	15.7	20 03	15.4	6	1
22 IX	19 22 07	20 10	37	19 20	4	- 2	4
1933 25 III	18 57 45	2 45	43	1 50	35	3	1
29 III	21 22 10	8 00	62	4 35	41	2	4
25 IV	21 13 05	13 10	- 7	12 08	- 18	3	2
25 IV	22 02 35	17 25	+ 10	19 30	+ 22	4	3
26 IV	22 49 12	13 10	49	10 40	23	3	3
6 V	20 20 10	19 10	24	20 50	33	2	3
18 V	22 59 12	23 20	51	22 20	33	4	3
11 VIII	18 45 14	20 40	5	20 30	42	2	1
11 VIII	19 54 35	14 00	77	16 10	85	3	3
20 VIII	20 02 40	18 35	31	17 50	9	- 1	3
21 VIII	20 58 41	18 00	25	17 05	7	1	2
21 VIII	21 15 16	17 45	12	17 15	- 1	2	2
21 VIII	22 12 15	2 25	34	3 30	+ 19	1	2
19 X	19 39 15	2 10	18	2 35	3	2	3
19 X	19 56 55	13 15	52	13 20	40	4	1
30 X	17 22 57	17 30	49	16 00	35	- 1	5
5 XI	23 00 28	2 20	4	2 50	- 17	- 3	5
29 XI	17 19 10	4 40	12	5 10	+ 5	- 1	5

## Streszczenie.

W czasie obserwacji gwiazd zmiennych przygodnie obserwowałem meteory. Wykaz ich zawiera powyżej podana tablica.

WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

Obserwacje roju meteorów t. zw. Perseid.

Observations of the meteoric shower of Perseids.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 17.XI. 1933 r.).

The conditions for the observations of Perseids in August 1933 were not quite favourable, as the full moon falling on 5<sup>th</sup> August. On August 10<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> 1933 I observed with my children at Konstancin, 16 km south of Warsaw, the meteoric shower of Perseids at early evening hours, when the moon's altitude was small. The following table gives the observations.

TABLE.

№	1933 M. Greenwich T. civil			Beginning		End		Magni- tude
				$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	
1	10	VIII	h m s	h m	+ 86 <sup>o</sup>	h m	+ 73 <sup>o</sup>	5
2	"	"	19 46 29	20 20	82	15 20	59	3
3	11	VIII	20 11 33	9 40	34	12 50	— 4	2
4	"	"	19 45 51	17 50	34	16 50	+ 20	3
5	"	"	19 48 51	19 00	80	18 10	61	2
6	"	"	19 53 27	8 00	57	12 40	49	2
7	"	"	20 04 42	23 40	68	20 50	55	4
8	"	"	20 04 55	11 00	57	13 30	48	3
9	"	"	20 14 13	23 20	73	20 58	60	4
10	"	"	20 19 05	9 10	19	13 20	— 3	4
11	"	"	20 32 22	20 40	70	19 00	+ 67	5
12	"	"	20 37 52	0 00	51	21 20	38	5
13	"	"	20 46 48	23 30	63	20 35	42	2
14	"	"	20 50 31	10 50	73	12 30	65	4
15	"	"	20 52 10	7 20	79	10 30	80	4
16	"	"	20 58 08	0 50	25	17 20	9	1
17	"	"	21 01 17	0 10	83	22 20	48	5
17	"	"	21 06 19	9 20		14 10		



The path of each meteor was noticed according the *Tabulae caelestes* (1925) of Schurig. With the tabulated observations the radiant was calculated.

The coordinates of the radiant are:  $\alpha = 47^\circ$ ,  $\delta = +43^\circ$  with the mean errors:  $\Delta\alpha = \pm 3.4$ ,  $\Delta\delta = \pm 3.3$ .

### Streszczenie.

W dniach 10 i 11 sierpnia 1933 r. obserwowałem wraz z dziećmi memi w Konstancinie pod Warszawą przebieg meteorów z roju perseid. Tablica zawiera dane obserwacyjne; na ich podstawie wyliczony punkt promieniowania ma współrzędne:  $\alpha = 47^\circ$ ,  $\delta = +43^\circ$ .

---

