

PRACE TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ NAUK W WILNIE.  
Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych. Tom VII.  
TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES DE WILNO.  
Classe des Sciences mathématiques et naturelles. Tome VII.

---

---

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

**I. ASTRONOMIE**  
**№ 13**

**BIULETYN  
OBSERWATORJUM ASTRONOMICZNEGO  
W WILNIE**

WILNO

1932

Wydano z zasiłku Funduszu Kultury Narodowej

Zakł. Graf. „Znicz”, Wilno



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

---

---

**I. ASTRONOMIE**

**№ 13.**

---

---

**Biuletyn**  
**Obserwatoriuma astronomicznego**  
**w Wilnie.**

==== 1932 ====

Wydano z zasiłku Funduszu Kultury Narodowej.

Bulletin

de

l'Observatoire astronomique

de

Wilno.

I. ASTRONOMIE

№ 13.

Buletyn

Obserwatorium astronomicznego

w Wilnie.

MIECZYŚLAW KOWALCZEWSKI.

## Obserwacje fotograficzne gwiazdy zmiennej RT Aurigae.

## Photographic observations of the variable star RT Aurigae.

(Komunikat zgłoszony przez czł. Wł. Dziewulskiego na posiedzeniu w dniu 19.VI 1931 r.).

### 1. Observations.

The variability of RT Aurigae was discovered by T. H. Astbury<sup>1)</sup> in 1905. From 50 observations by himself, 30 observations of Markwick and 24 of Williams, Astbury derived the following elements:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2417173.36 + 3.7282 \text{ E}$$

Many visual observations were since made and the maxima derived. The photographic investigations of the light fluctuations of this variable were undertaken by C. C. Kiess<sup>2)</sup> and L. Vernon Robinson<sup>3)</sup>.

193 photographic observations on 59 plates of the same star were made by the writer at Wilno from November 18<sup>th</sup> 1923 to April 5<sup>th</sup> 1927 with a 150 mm Zeiss-camera (focus distance 150 cm). The plates were placed outside the focus to get the star images as discs. In front of the objective a wire grating was mounted; it was made of parallel equidistant wires: the diameter and the spacing of the wires being nearly 0.8 mm. On the plates close to the central image diffracted images of odd orders were formed. The difference between the intensity of central image and that of the first order amounting theoretically to  $0^{\text{m}}98$ <sup>4)</sup>, constant of the grating, was empirically determined to  $0^{\text{m}}90$ .

<sup>1)</sup> J. B. A. A. 15. p. 244 and 270, 1905. J. B. A. A. 18. p. 85—87, 132, 1907.

<sup>2)</sup> Laws Observatory Bulletin. № 23, 1915.

<sup>3)</sup> Harvard Bulletin. 876. 1930.

<sup>4)</sup> vide Hertzprung. Astr. Nachr. Bd. 186. 1910.

As a guiding star the star BD + 30° 1256 was chosen. The time of exposure was 10 — 30 minutes, only exceptionally some exposures were shorter, owing to bad atmospheric conditions. The plates of Schleussner (Spezialplatten für Sternwarten) were used; some exposures were made on the plates Hauff ultrarapid, Gevaert Sensima and Lumière S. E.; they were developed with Rodinal (1 : 20) for 5 — 10 minutes.

The blackness of the images was measured with a Hartmann microphotometer. The results of measurements were reduced by the well known method of Schwarzschild.

Table I gives the observations.

TABLE I.

№	Julian Day Greenwich M. T. hel.	№ of the normal place	Magn.	№	Julian Day Greenwich M. T. hel.	№ of the normal place	Magn.
1	2423742.3500	19	5.50	31	2423878.4550	9	6.32
2	.3715	19	5.41	32	.4689	10	6.61
3	.3867	19	5.37	33	881.3897	4	6.07
4	.3930	19	5.47	34	893.3597	9	6.11
5	.4023	19	5.57	35	902.3203	18	6.03
6	.4083	19	5.65	36	.3557	18	6.04
7	.4192	19	5.58	37	909.3519	16	6.74
8	798.3271	19	5.46	38	2424034.4840	6	6.02
9	.3376	19	5.42	39	.4918	6	6.14
10	800.4406	12	6.32	40	.4995	6	6.06
11	800.4615	12	6.25	41	034.5069	6	6.10
12	.4718	12	6.23	42	.5145	6	6.07
13	.4812	12	6.22	43	.5222	6	6.10
14	809.3016	18	5.79	44	.5298	6	6.12
15	.3127	18	5.85	45	.5376	6	6.15
16	811.3395	9	6.68	46	.5486	6	6.12
17	.3812	10	6.71	47	053.5212	7	6.17
18	.3923	10	6.68	48	.5323	8	6.17
19	848.3212	7	6.27	49	.5434	8	6.21
20	.3317	7	5.95	50	.5546	8	6.21
21	848.3414	7	6.10	51	053.5664	8	6.20
22	858.3141	1	5.52	52	.5775	8	6.12
23	860.3132	15	6.61	53	.5886	8	6.23
24	862.4159	9	5.65	54	061.3977	12	6.59
25	863.3736	7	6.38	55	.4088	12	6.45
26	866.4592	4	6.08	56	.4200	12	6.34
27	875.3353	16	6.67	57	.4311	12	6.31
28	.3496	16	6.80	58	.4422	12	6.40
29	878.4328	9	6.37	59	.4533	12	6.46
30	.4439	9	6.45	60	.4644	13	6.43

№	Julian Day Greenwich M. T. hel.	№ of the normal place	Magn.	№	Julian Day Greenwich M. T. hel.	№ of the normal place	Magn.
61	2424061.4755	13	6.32	111	2424170.5116	17	6.35
62	.4866	13	6.46	112	.5332	17	6.30
63	.4977	13	6.41	113	.5763	17	6.37
64	.5109	13	6.39	114	171.2868	1	5.37
65	.5220	13	6.44	115	.3048	1	5.33
66	.5331	13	6.55	116	.3194	1	5.32
67	.5442	13	6.56	117	.3343	1	5.31
68	.5554	13	6.48	118	172.3211	5	5.96
69	.5665	14	6.52	119	.3725	5	6.02
70	.5776	14	6.58	120	.3867	5	6.03
71	061.5887	14	6.53	121	172.4010	5	6.13
72	.5998	14	6.49	122	.4159	6	6.10
73	.6109	14	6.50	123	.5454	7	5.94
74	063.5249	2	5.62	124	173.3181	13	6.26
75	.5356	2	5.60	125	.4278	14	6.33
76	.5471	2	5.65	126	.4420	14	6.40
77	.5582	2	5.56	127	.4570	14	6.30
78	.5693	2	5.55	128	.4864	14	6.48
79	.5804	2	5.58	129	.5007	15	6.49
80	.5916	2	5.63	130	.5152	15	6.50
81	063.6034	2	5.63	131	173.5298	15	6.46
82	067.5407	3	5.81	132	.5443	15	6.52
83	.5518	3	5.77	133	.5586	15	6.47
84	.5629	3	5.80	134	.5726	15	6.50
85	.5740	4	5.82	135	.5865	15	6.48
86	.5852	4	5.82	136	174.3959	17	6.18
87	086.5461	4	5.93	137	.4168	17	6.15
88	.5570	4	5.88	138	.5167	18	6.03
89	.5682	4	5.99	139	.5785	18	5.87
90	.5845	5	5.99	140	175.4656	2	5.60
91	086.6008	5	6.03	141	175.4794	2	5.54
92	.6119	5	6.07	142	.5197	3	5.65
93	.6227	5	6.02	143	.5370	3	5.57
94	.6359	5	6.10	144	177.2761	15	6.44
95	.6582	5	6.02	145	.3066	15	6.53
96	124.5025	9	6.26	146	203.4321	16	6.59
97	.5136	9	6.27	147	.4460	16	6.55
98	.5247	9	6.23	148	.5119	16	6.60
99	.5358	10	6.21	149	204.2948	17	6.13
100	.5469	10	6.35	150	.3451	18	5.99
101	124.5580	10	6.45	151	204.4354	18	5.91
102	.5691	10	6.32	152	229.3292	14	6.32
103	.5802	10	6.48	153	251.3219	10	6.35
104	.5917	11	6.41	154	265.3517	4	5.79
105	.6031	11	6.43	155	467.3614	7	6.41
106	134.2081	1	5.44	156	.4599	9	6.39
107	.2227	1	5.51	157	494.5685	16	6.46
108	135.2104	6	6.02	158	.6026	16	6.45
109	170.4684	17	6.48	159	606.3694	16	6.36
110	.4899	17	6.43	160	.4135	16	6.25

No	Julian Day Greenwich M. T. hel.	No of the normal place	Magn.	No	Julian Day Greenwich M. T. hel.	No of the normal place	Magn.
161	2424794.5395	3	5.59	181	2424886.6333	18	5.93
162	.5542	3	5.64	182	888.5673	7	6.22
163	.5689	3	5.68	183	.5816	7	6.15
164	.5838	3	5.71	184	902.3339	1	5.44
165	795.4743	8	6.29	185	934.3648	16	6.37
166	.4896	8	6.20	186	.3836	16	6.43
167	.5042	8	6.26	187	935.5467	2	5.02
168	.5188	8	6.31	188	.5647	2	5.17
169	799.4341	11	6.39	189	936.4765	4	6.01
170	.4390	11	6.30	190	.4910	4	5.85
171	799.4452	11	6.38	191	975.3810	16	6.76
172	.4529	11	6.28	192	.3991	16	6.94
173	.4635	11	6.37	193	976.4486	19	5.36
174	.4695	11	6.34				
175	.4766	11	6.35				
176	.4845	11	6.27				
177	852.5927	16	6.50				
178	.6096	17	6.48				
179	.6245	17	6.48				
180	886.6186	18	5.86				

For each exposure a density curve was drawn; the photographic magnitudes of the comparison stars were taken from the Henry Draper Catalogue. It was desirable to include a large number of comparison stars in order to smooth the irregularities of the curve. The whole number of comparison stars, which were used on all plates, amounts to 49. As there were also weak stars, whose magnitudes in the Henry Draper Catalogue are not precise, 10 brighter stars were chosen as comparison stars in the definite reduction. The zero point was determined so as to make the sum of residuals between our magnitudes and those of the H. D. Catalogue vanish. With this view 125 exposures out of 193 were chosen, each containing the selected 10 comparison stars, and the mean received values were taken into account. Their magnitudes are given in the table II. The mean error of one determination of each star of one exposure amounts to  $\pm 0^m 138$ ; the mean errors of each of the comparison stars are given in the table II.

Before the final reduction the correction of the extinction was applied. Some exposures were made at great hour angles, when the zenith distances were large. The greatest observed hour angles were: —  $6^h 30^m$  at November 2<sup>d</sup> 1924 (the zenith distance  $z = 69^\circ 40'$ ) and:  $+ 7^h 14^m$  at April 2<sup>d</sup> 1924 (the zenith distance  $z = 75^\circ 10'$ ).



In such cases even small differences in zenith distances are of importance for the extinction. As the course of the extinction at Wilno is unknown and the relation between the photographic and the visual extinction uncertain, the visual extinction was taken from Müller's tables compiled for Potsdam, and the values of the photographic extinction were assumed as double those of the visual.

TABLE II.

B. D.	H. D.	M. K.	Mean error	M. K.—H. D.
29 <sup>o</sup> 1170	<sup>m</sup> 6.86	<sup>m</sup> 6.91	$\pm$ <sup>m</sup> 0.015	+ 0.05
29 1190	6.27	6.41	0.009	+ 0.14
30 1211	7.06	6.88	0.012	— 0.18
29 1213	6.50	6.48	0.012	— 0.02
28 1138	6.89	7.00	0.013	+ 0.11
32 1320	6.91	6.85	0.014	— 0.06
28 1168	5.05	5.18	0.013	+ 0.13
31 1363	7.29	7.16	0.017	— 0.13
29 1293	5.54	5.55	0.008	+ 0.01
28 1196	5.79	5.75	0.010	— 0.04

The mean errors, analogous to those given in table II, were calculated for all comparison stars. The examination of the mean errors relatively to the magnitudes of stars proved that for stars up to the 7<sup>m</sup> they are nearly constant and increase only for weaker stars, where the observational data are scarce and the precision of the measurements is low. No systematic run of the differences of our magnitudes and those of H. D. C. with the magnitudes of stars or with their coordinates was found.

In connexion with the investigation of the comparison stars some of them may be worth mentioning.

Zinner <sup>1)</sup> and Lacchini <sup>2)</sup> made a suggestion that the star B. D. + 29<sup>o</sup> 1327 = 28 Geminorum is a variable one. Hoffmeister <sup>3)</sup> denied this supposition, but Lau <sup>4)</sup> considers as variable in the limits 5<sup>m</sup>.2 — 5<sup>m</sup>.7. Jordan <sup>1)</sup> investigated 55 plates of the

<sup>1)</sup> Ergänzungshefte zu den Astr. Nachr. Bd. 8, № 1. 1929.

<sup>2)</sup> Astronomische Nachrichten. Bd. 195, p. 311. 1913.

<sup>3)</sup> Astronomische Nachrichten. Bd. 202, p. 39. 1916; Bd. 208, p. 241. 1919.

<sup>4)</sup> Astronomische Nachrichten. Bd. 207, p. 157. 1918.

Harvard Observatory and concluded that it is an irregular variable with the varying brightness from  $6^m7$  to  $7^m0$ . Our observations show some variations of brightness; but as the mean error of our determination is great, I cannot confirm its variability. From 82 determinations I receive the magnitude  $7^m16 \pm 0^m025$ , whereas H. D. C. gives  $6^m54$ .

Another star, whose brightness in relation to the H. D. C. is very great, is B. D. +  $28^{\circ} 1133$ ; its magnitude, determined from 76 exposures, is  $7^m31 \pm 0^m02$ , H. D. C. giving  $8^m0$ .

The eclipsing variable WW Aurigae was on our plates. There are 185 observations, unfortunately very scarce during the minima. I have only the descending branch of the primary minimum and the ascending branch of the secondary minimum. The mean magnitude, the minima excepted, gives  $5^m84$  (H. D. C. —  $5^m98$ ).

## 2. Elements of RT Aurigae.

In 1915 Kiess found from photographic observations the new elements, namely:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2417173.459 + 3.72806 \text{ E}$$

which I took into account at the first reduction of our observations. The period given by Kiess is shorter than that of Astbury and it appeared to be too short. Before our investigation was finished the memoir of L. Vernon Robinson was published, giving new elements:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2418921.974 + 3.728425 \text{ E}$$

based on about 200 photographic observations, made at Harvard Observatory during 30 years.

I consider the period, given by Robinson, to be too long on the following grounds:

1) my observations, reduced according to the elements of Robinson, show that a maximum results in 1925 too early  $0^d 270$ .

2) if we put together all observed maxima and compare them with these computed with the Harvard ephemeris, the differences between the observed and calculated maxima are negative and grow systematically with the time (see table III).

The phases of all our observations were computed with the elements of Kiess and the light curve was drawn. The correction of the epoch of maximum +  $0^d 301$ , calculated by Pogson's method, was applied to the calculated mean maximum of my observations and the following epoch of maximum was found: J. D. 2424189.969.

The same calculation with the elements of Robinson leads to an identical result: J. D. 2424189.968.

Taking into consideration only the photographic observations, viz. those of Kiess, Robinson and my own, made at Wilno, I received the following elements:

$$\begin{aligned} \text{Max.} &= \text{J. D. } 2417173.369 + 3.728256 \text{ E} \\ &\quad \pm 0.109 \pm 0.000089 \end{aligned}$$

Table III contains all the maxima observed visually and photographically; a few visual observations of the authors, whose papers were inaccessible to me, are taken from the investigations of Hopmann and Kukarkin.

TABLE III.

№	Author	Number of observations		Epoch	Maximum observed J. D.	O. — C. (Robinson)	O. — C. (Kowalczewski)
		vis.	phot.				
1	Müller-Kempf . . .	17	—	— 851	2414000.60	+ 0.147	— 0.023
2	Williams <sup>1)</sup> . . . .	20	—	— 62	16942.30	+ 0.120	+ 0.083
3	Astbury . . . . .	104	—	0	17173.36	+ 0.017	— 0.009
4	Zeipel <sup>2)</sup> . . . . .	18	—	+ 132	17665.39	— 0.105	— 0.109
5	Wendell <sup>3)</sup> . . . . .	59	—	163	17781.06	— 0.016	— 0.015
6	Scharbe . . . . .	279*	—	192	17889.20	0.000	+ 0.006
7	Scharbe . . . . .	—	—	226	18015.92	— 0.047	— 0.035
8	Scharbe . . . . .	—	—	314	18344.03	— 0.038	— 0.011
9	Scharbe . . . . .	—	—	420	18739.18	— 0.101	— 0.057
10	Robinson . . . . .	—	200	469	18921.974	0.000	+ 0.053
11	Scharbe . . . . .	—	—	502	19044.99	— 0.022	+ 0.036
12	Hornig <sup>4)</sup> . . . . .	75	—	603	19421.48	— 0.103	— 0.027
13	Scharbe . . . . .	—	—	611	19451.27	— 0.140	— 0.063
14	Lacchini <sup>5)</sup> . . . . .	16	—	626	19507.445	+ 0.108	+ 0.188
15	Nijland . . . . .	39	—	707	19809.23	— 0.109	— 0.016
16	Scharbe . . . . .	—	—	711	19824.13	— 0.123	— 0.029
17	Lacchini . . . . .	35	—	718	19850.310	— 0.042	+ 0.053
18	Kaiser <sup>6)</sup> . . . . .	11	—	732	19902.26	— 0.290	— 0.192
19	Dziewulski <sup>7)</sup> . . .	82	—	739	19928.521	— 0.128	— 0.029
20	Nijland <sup>8)</sup> . . . . .	58	—	793	20129.86	— 0.124	— 0.016

\* In this number all Scharbe's observations are included.

- 1) Astr. Nachr. Bd. 168. 1905.
- 2) Astr. Nachr. Bd. 177. 1908.
- 3) Harvard Annals Vol. 69. 1913.
- 4) Astr. Nachr. Bd. 201. 1915.
- 5) Astr. Nachr. Bd. 214. 1921.
- 6) Astr. Beob. d. Sternw. Prag. 1922.
- 7) Bull. de l'Observ. Wilno. 4. 1924.
- 8) Rech. astr. Utrecht. Vol. 8. 1923.

№	Author	Number of observations		Epoch	Maximum observed J. D.	O. — C. (Robinson)	O. — C. (Kowalczewski)
		vis.	phot.				
21	Hoffmeister <sup>1)</sup> . . .	26	—	+ 799	2420152.17	— 0.184	— 0.076
22	Kiess . . . . .	66	391	866	20401.967	— 0.192	— 0.072
23	Scharbe . . . . .	—	—	891	20495.43	+ 0.061	+ 0.185
24	Nijland . . . . .	64	—	895	20510.07	— 0.213	— 0.088
25	Nijland . . . . .	50	—	990	20864.28	— 0.203	— 0.062
26	Nijland . . . . .	27	—	1067	21151.40	— 0.172	— 0.018
27	Luyten <sup>2)</sup> . . . . .	171	—	1074	21177.42	— 0.251	— 0.096
28	Lacchini . . . . .	40	—	1111	21315.702	+ 0.079	+ 0.241
29	Lacchini . . . . .	12	—	1197	21636.387	+ 0.120	+ 0.296
30	Viaro <sup>3)</sup> . . . . .	140	—	1490	22728.378	— 0.318	— 0.092
31	Zarewitsch . . . . .	39	—	—	—	—	—
"	Zarewski . . . . .	26	—	1493	22739.73	— 0.151	+ 0.085
"	Seliwanow . . . . .	14	—	—	—	—	—
32	Scharbe . . . . .	—	—	1593	23112.38	— 0.344	+ 0.101
33	Johansson <sup>4)</sup> . . . . .	51	—	1630	23250.54	— 0.135	+ 0.114
34	Zessewitsch . . . . .	26	—	1657	23351.18	— 0.163	+ 0.091
35	Hopmann <sup>5)</sup> . . . . .	50	—	1775	23791.36	+ 0.063	+ 0.337
36	Kowalczewski . . . . .	—	193	1882	24189.968	— 0.270	+ 0.021
37	Kukarkin <sup>6)</sup> . . . . .	301*	—	1982	24562.74	— 0.341	— 0.032
38	Kukarkin . . . . .	—	—	2069	24887.12	— 0.334	— 0.011
39	Kukarkin . . . . .	—	—	2161	25230.15	— 0.319	+ 0.020
40	Kukarkin . . . . .	—	—	2248	25554.55	— 0.292	+ 0.062
41	Zwerew . . . . .	58	—	2264	25614.18	— 0.317	+ 0.039
42	Kukarkin . . . . .	—	—	2361	25975.84	— 0.314	+ 0.039
43	Iwanowska <sup>7)</sup> . . . . .	210	—	2495	26475.364	— 0.399	— 0.004
"	Dziewulski . . . . .	—	—	—	—	—	—

Fig. 1 gives the differences, calculated with the elements of Robinson (from the column 6 of the table III), as functions of the epoch. The circles indicate the photographic maxima, the dots—the visual ones. The straight line is based on the photographic observations (my elements). The visual observations are grouped near this line. Kukarkin collected the visual observations, partially unpublished, and, computing new elements, received the period very

\* In this number all Kukarkin's observations are included.

1) Astr. Nachr. Bd. 202. 1916.

2) Annalen. Leiden. Bd. 13. 1922.

3) Padova R. Acc. Atti e Mem. 37. 1921.

4) Astr. Nachr. Bd. 231. 1927.

5) Astr. Nachr. Bd. 227. 1926.

6) Ver. Sterne. Nishni Novgorod. Bd. 3 № 5—6. 1931.

7) Unpublished.

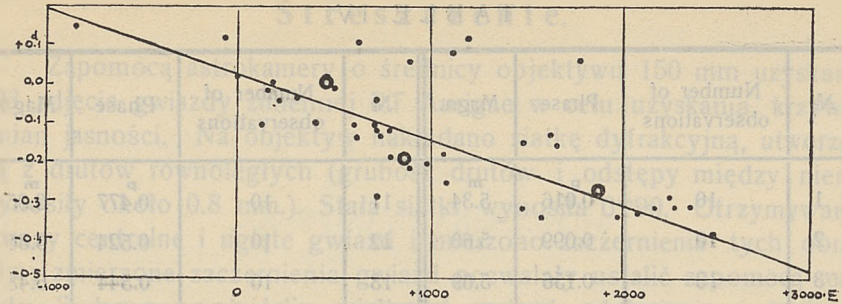


Fig. 1.

near to that, which I deduced from the photographic observations. The elements of Kukarkin are:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2420957.544 + 3.728282 \text{ E}$$

Taking the photographic observations from table III and comparing the observed maxima with those calculated with my elements and those of Kukarkin, one gets the following differences:

	Maximum observed	0.—C. (Kowalczewski)	0.—C. (Kukarkin)
Robinson	2418921.974	+ 0.053	+ 0.072
Kiess	2420401.967	— 0.072	— 0.063
Kowalczewski	2424189.968	+ 0.021	+ 0.004

The comparison of my elements with those of Kukarkin shows that the visual and photographic observations, reduced separately, give practically identical elements, the difference being less than the mean error.

Comparing his own results with those of Robinson, Kukarkin confirms that there is a difference between the epochs of maxima, determined visually and photographically. As Robinson's elements do not reproduce well further observations, Kukarkin can hardly be right.

In order to derive the light curve, the observations received at Wilno were grouped according to the phases, one normal place containing ten observations (sometimes 9 or 11). The mean error of one observation results to  $\pm 0^m10$ , that of the normal place to  $\pm 0^m03$ . Table IV gives the normal places, reckoned from the time of maximum.

Fig. 2 represents the light curve. There are some irregularities on the descending branch, but they may not be real. The region of minimum varies with different authors. It must be noticed that in our case the observations near minimum are scarce.

TABLE IV.

№	Number of observations	Phase	Magn.	№	Number of observations	Phase	Magn.
1	10	<sup>p</sup> 0.016	<sup>m</sup> 5.34	11	10	<sup>p</sup> 0.477	<sup>m</sup> 6.35
2	10	0.099	5.60	12	10	0.524	6.36
3	10	0.156	5.69	13	10	0.544	6.43
4	10	0.228	5.92	14	10	0.567	6.45
5	10	0.280	6.04	15	10	0.595	6.50
6	11	0.304	6.09	16	11	0.746	6.59
7	9	0.377	6.18	17	10	0.789	6.34
8	10	0.414	6.22	18	10	0.869	5.93
9	9	0.442	6.34	19	10	0.951	5.48
10	9	0.456	6.46				

Remark: Table I contains 193 observations; for 185 of them the weights were taken equal to 1; weight of the remaining ones, namely №№ 157, 158, 159, 160, 185, 186, 191, 192, becoming  $\frac{1}{2}$ . Therefore the number of observations in table IV reduces to 189.

The brightness of RT Aurigae oscillates between  $5^m35$  (maximum) and  $6^m58$  (minimum), the amplitude amounts to  $1^m23$ . The difference between the times of maximum and minimum was found:  $M - m = 1^d31$ , i. e. 0.35 of the period.

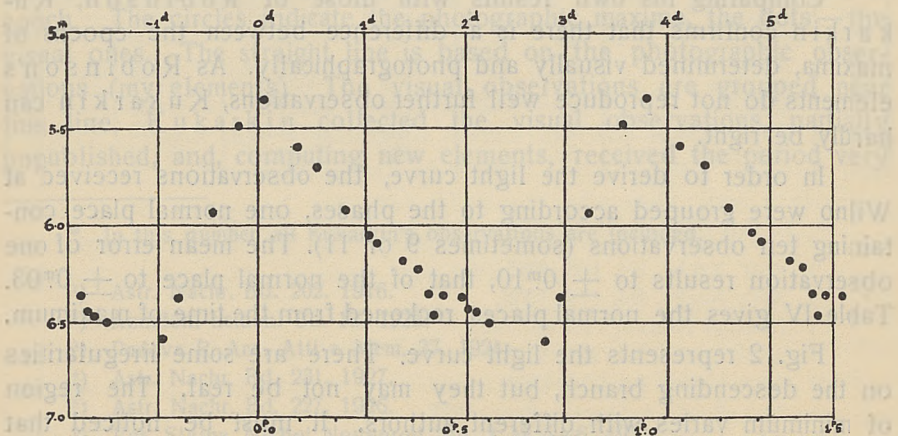


Fig. 2.

## Streszczenie.

Zapomocą astrokamery o średnicy obiektywu 150 mm uzyskano 193 zdjęcia gwiazdy zmiennej RT Aurigae w celu uzyskania krzywej zmian jasności. Na obiektyw nakładano siatkę dyfrakcyjną, utworzoną z drutów równoległych (grubość drutów i odstęp między nimi wynosiły około 0.8 mm.). Stała siatki wynosiła  $0^m90$ . Otrzymywano obrazy centralne i ugięte gwiazd i mierzono zaczernienia tych obrazów; zmierzone zaczernienia gwiazd pozwalały ustalić zapomocą metody Schwarzschild'a wielkości gwiazd odniesienia i badanej gwiazdy zmiennej; wielkości wyrażano w jednostkach skali harwardzkiej. Tablica I zawiera materiał obserwacyjny i wyznaczone wielkości gwiazdy zmiennej, a tablica II wyznaczone wielkości gwiazd odniesienia wraz z ich błędami średnimi.

Na podstawie obserwacji fotograficznych Kiess'a, Robinson'a i moich wyprowadziłem nowe elementy:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2417173.369 + 3.728256 \text{ E}$$

które różnią się od elementów Robinson'a; jak widać z tablicy III, różnice pomiędzy obserwowanymi momentami maximum i wyliczonymi na podstawie elementów Robinson'a wykazują systematyczny bieg; uwidocznia to również rys. 1, na którym przeprowadzona linja prosta odpowiada moim elementom. Na elementach Robinson'a, wyprowadzonych z obserwacji fotograficznych, oparł Kukarkin swe przypuszczenie, że istnieje różnica między momentem maximum fotograficznego i maximum wizualnego; przypuszczenie to musi upaść, skoro opierało się na niedokładnych elementach Robinson'a.

Rysunek 2 daje krzywą zmian jasności badanej gwiazdy.

— 13 —

5185322712

WILHELMINA IWANOWSKA.

## Obserwacje fotograficzne gwiazdy zmiennej RX Aurigae.

## Photographic observations of the variable star RX Aurigae.

(Komunikat zgłoszony przez czł. Wł. Dziewulskiego na posiedzeniu w dniu 30.XI 1932 r.)

Zmienność tej gwiazdy wykrył w r. 1906 A. Stanley Williams przez porównanie jej obrazów na dwóch kliszach. Williams również podał pierwszy przybliżone elementy, wyprowadzone na podstawie pomiarów klisz dawniejszych oraz własnych obserwacji wizualnych, dokonanych po odkryciu zmienności. W dalszym ciągu gwiazdę tę obserwowało wizualnie oraz fotograficznie kilku obserwatorów; zestawienie wyników tych obserwacji podaję niżej.

W Obserwatorium Wileńskim zmienną RX Aurigae fotografowano astrokamerą Zeissa o średnicy obiektywu 150 mm i długości ogniskowej 150 cm na kliszach „Opta“ Tow. Lumière. Uzyskałam 114 zdjęć na 71 kliszach w okresie czasu od 26.IV 1930 r. do 25.IV 1932 r., w tem 14 zdjęć po 60 — 80 minut wykonałam z siatką dyfrakcyjną, założoną na obiektyw astrokamery, resztę zdjęć, po 15—20 minut — bez siatki. Wszystkie zdjęcia są przedogniskowe.

Wybrałam w sąsiedztwie zmiennej 19 gwiazd porównania, mieszczących się na kliszy w obrębie małego pola, co było możliwe ze względu na wielką obfitość gwiazd w tej okolicy. Zaczernienia obrazów gwiazd porównania oraz zmiennej mierzyłam fotometrem klinowym Hartmanna, powtarzając pomiar każdej kliszy siatkowej dwukrotnie, zwykłej zaś — czterokrotnie, przyczem zmienna za każdym razem była mierzona na początku i na końcu serji.

Zdjęcia, wykonane z siatką (13 klisz), posłużyły do wyznaczenia jasności gwiazd porównania metodą Schwarzschilda - Hertzsprunga. Siatka dyfrakcyjna, nakładana na obiektyw astrokamery, składa się z szeregu równoległych drutów o grubości 0.8 mm, ułożonych w ten sposób, że przerwy między nimi były w przybliżeniu



równe grubości drutów. Przy użyciu siatki powstawały na kliszy, obok obrazu centralnego, obrazy ugięte, czyli widma dyfrakcyjne. Jeżeli przez  $a$  oznaczymy szerokość przerwy między drutami, przez  $d$  grubość tychże, stosunek natężenia widma rzędu  $n$  do natężenia obrazu centralnego wyraża się wzorem:

$$\frac{i_n}{i_0} = \left( \frac{a+d}{a} \cdot \frac{\sin \frac{a}{a+d} n\pi}{n\pi} \right)^2 \quad (1)$$

jest więc niezależny od samego natężenia; obrazy ugięte wszystkich gwiazd są osłabione w tym samym stosunku względem obrazów centralnych. Ta własność siatki dyfrakcyjnej pozwala uzyskać względne jasności gwiazd na podstawie zmierzonych zaczerwień obrazów centralnych i ugiętych. Najkorzystniejsze warunki do tego celu otrzymujemy w wypadku, gdy  $a = d$ , oraz  $n = 1$ , wówczas bowiem widma rzędów parzystych znikają, natężenie zaś widm I rzędu jest stosunkowo mało wrażliwe na zmiany stosunku  $\frac{a}{a+d}$ , ponieważ funkcja sinus osiąga maximum. W tym wypadku  $\frac{i_n}{i_0} = 0.405$ , co odpowiada różnicy wielkości obrazów I rzędu i centralnego  $m' - m = 0^m98$ . Różnicę tę nazywamy stałą siatki ( $k$ ). W praktyce stała siatki okazała się nieco mniejszą,  $0^m90$ , co się tłumaczy tem, że odstęp między drutami nie były dokładnie równe grubości tych ostatnich. Mierzac zaczerwienia obrazów centralnych ( $s$ ) i ugiętych I rzędu ( $s'$ ) dla wybranych gwiazd porównania, uzyskuje się zależność różnicy tych zaczerwień ( $s - s'$ ) od zaczerwienia centralnego ( $s$ ). Zależność ta, którą wyznaczałam graficznie, naogół mało odbiega od linjowej

$$s - s' = a (s - s_0), \quad (2)$$

to też szukany związek między jasnością i zaczerwieniem ma postać

$$m = C \lg (s - s_0). \quad (3)$$

Wartość współczynnika  $C$  znajdujemy z warunku:  $m' - m = k$ , czyli

$$C \lg \frac{s' - s_0}{s - s_0} = k.$$

Z równania (2) mamy  $\frac{s' - s_0}{s - s_0} = 1 - a$ , a więc

$$C = \frac{k}{\lg (1 - a)} \quad (4)$$

W miejscach, gdzie krzywa zaczerwień  $s - s' = f(s)$  odbiegała od linii prostej, stosowano poprawki sposobem, podanym przez Schwarzschilda<sup>1)</sup>.

Otrzymane jasności gwiazd porównania są, jak zaznaczyłam, względne; punkt zerowy wyznaczono w ten sposób, by suma jasności gwiazd porównania zgadzała się z sumą jasności tychże gwiazd w katalogu Henry Draper.

Na tem jednak nie kończył się proces wyznaczenia jasności gwiazd porównania, stwierdziłam bowiem, że tkwią w nich nieduże, jednak zupełnie realne błędy systematyczne i to dwóch rodzajów: 1) błędy ze względu na jasność i 2) błędy ze względu na położenie. Okazało się mianowicie, że odchyłki poszczególnych gwiazd od jasności harwardzkich, uporządkowane według jasności, posiadają bieg, wogóle różny dla różnych klisz, chociaż grupujący się w pobliżu pewnego średniego wypadku. Przyczyną tego biegu mogą być błędy w wykreślanii krzywej zaczerpień  $s - s' = f(s)$ , oraz stycznej do tej krzywej, jak również błąd stałej siatki. Również wykazują odchyłki systematyczny bieg zależnie od współrzędnych na kliszy, bieg ten jest różny dla różnych klisz. Poprawienie tych błędów systematycznych wykonałam graficznie dla wszystkich klisz z siatką dwukrotnie kolejnemi przybliżeniami: naprzód, biorąc odchylenia od jasności harwardzkich; następnie, po wyprowadzeniu średnich wielkości dla poszczególnych gwiazd ze wszystkich zdjęć z siatką, powtórnie, biorąc odchylenia od tych średnich wielkości. W tablicy I podane są jasności gwiazd porównania po uwzględnieniu poprawek, średnie z nich utworzone, jako definitywne jasności tych gwiazd, oraz błędy średnie tych średnich arytmetycznych.

TABLICA I. — TABLE I.

BD	+39°	+40°	+39°	+40°	+39°	+40°	+39°	+39°	+40°	+40°
	1122	1154	1109	1150	1169	1125	1157	1167	1116	1128
$\frac{m}{N^{\circ}}$ H. D.	$\frac{m}{7.74}$	$\frac{m}{8.0}$	$\frac{m}{8.17}$	$\frac{m}{7.95}$	$\frac{m}{7.82}$	$\frac{m}{8.30}$	$\frac{m}{8.4}$	$\frac{m}{8.7}$	—	$\frac{m}{8.65}$
1	7.68	8.00	7.96	8.05	8.05	8.25	8.25	8.65	8.79	8.92
2	7.70	7.93	8.03	8.01	8.09	8.26	8.26	8.64	8.78	8.82
3	7.72	8.04	7.97	8.02	8.04	8.10	8.24	8.75	8.68	8.85
4	7.72	7.96	7.97	7.99	8.03	8.21	8.33	8.57	8.82	8.92
5	7.73	7.92	8.04	8.03	8.07	8.27	8.30	8.62	8.78	8.81
6	7.71	8.02	8.01	8.03	8.11	8.21	8.30	8.67	8.76	8.86
7	7.66	8.01	8.07	8.03	8.12	8.21	8.36	8.58	8.66	8.85
8	7.68	8.11	7.92	8.18	8.15	8.27	8.23	8.71	8.88	8.79
9	7.73	7.96	7.95	8.01	8.06	8.38	8.35	8.52	8.87	8.93
10	7.78	7.99	8.03	8.03	8.13	8.23	8.30	8.62	8.71	8.87
11	7.75	7.99	7.96	8.06	8.03	8.30	8.32	8.70	8.82	8.86
12	7.72	7.92	7.93	8.07	8.11	8.16	8.23	8.69	8.75	8.92
13	7.72	7.92	7.93	8.08	8.13	8.28	8.26	8.64	8.82	8.95
$\bar{m}$	7.72	7.98	7.98	8.05	8.09	8.24	8.29	8.64	8.78	8.87
	+0.01	+0.02	+0.01	+0.01	+0.01	+0.02	+0.01	+0.02	+0.02	+0.01

BD	+40 <sup>o</sup>	+39 <sup>o</sup>	+39 <sup>o</sup>	+40 <sup>o</sup>	+39 <sup>o</sup>	+39 <sup>o</sup>	+39 <sup>o</sup>	+39 <sup>o</sup>	+40 <sup>o</sup>
	1141	1117	1116	1121	1159	1129	1141	1165	1166
<sup>m</sup> H. D. №	—	<sup>m</sup> 8.8	<sup>m</sup> 8.9	—	<sup>m</sup> 9,3	—	—	—	—
1	8.93	8.92	8.87	9.00	9.10	9.34	9.25	9.38	9.51
2	8.94	—	—	—	9.12	—	—	—	—
3	9.03	8.83	9.08	9.06	8.99	9.43	—	—	—
4	8.90	8.82	8.94	9.10	9.24	9.24	9.47	—	—
5	8.85	8.92	8.89	9.02	9.20	—	9.40	9.39	9.64
6	8.83	8.86	8.94	8.31	9.09	9.34	9.53	9.50	9.64
7	8.85	9.02	8.88	9.12	9.06	—	9.27	—	—
8	8.79	8.98	8.78	9.09	9.02	—	9.51	9.58	9.41
9	8.82	—	—	8.92	9.19	—	—	—	—
10	8.86	8.87	8.84	9.09	9.13	9.39	9.22	9.54	9.56
11	8.84	8.81	8.90	8.87	9.11	9.19	9.40	9.54	9.53
12	8.95	8.92	8.89	8.92	9.11	9.30	9.29	9.39	9.46
13	8.84	8.88	8.90	8.91	9.15	9.36	9.30	9.47	9.61
$\bar{m}$	8.88	8.89	8.90	9.00	9.12	9.32	9.36	9.47	9.54
	$\pm 0.02$	$\pm 0.02$	$\pm 0.02$	$\pm 0.03$	$\pm 0.02$	$\pm 0.03$	$\pm 0.04$	$\pm 0.03$	$\pm 0.03$

Ze zdjęć, wykonanych bez siatki, wyznaczałam jasność zmiennej graficznie; odcinając na osiach układu współrzędnych jasności gwiazd porównania z tablicy I oraz odpowiadające im zaczernienia, uzyskiwałam krzywą jasności, z której mogłam odczytać jasność gwiazdy zmiennej na podstawie jej zaczernienia. Wyrównanie możliwych błędów ze względu na położenie nie było potrzebne, ponieważ zmienna znajdowała się mniej więcej w środku pola, zajętego przez gwiazdy porównania, sama zaś krzywa, jak się okazało, nie zmieniała się prawie wcale przez usunięcie tych błędów; jedynym więc, ale nieistotnym zyskiem byłoby zmniejszenie odchyłek poszczególnych punktów od krzywej. Jasności zmiennej, uzyskane w ten sposób z klisz bez siatki, oraz jasności zmiennej ze zdjęć siatkowych, wyznaczone bezpośrednio metodą Schwarzschilda-Hertzsprunga, stanowią materiał obserwacyjny (tabl. II), który posłużył do zbudowania krzywej zmian blasku RX Aurigae, wyznaczenia momentu maximum oraz wyprowadzenia elementów przez porównanie z obserwacjami dawniejszemi. Poszczególnym zdjęciom nadano różne wagi, zależnie od stopnia pewności, z jakim jasność zmiennej dawała się wyznaczyć; naogół, zdjęciom z siatką przypadły wagi większe.

TABLICA II. — TABLE II.

Zdjęcia z siatką.  
With grating.

J. D.	m	W
2426 <sub>d</sub>		
093.387	8.38	2
095.396	8.82	1 $\frac{1}{2}$
097.383	9.02	1
098.338	9.18	$\frac{1}{2}$
238.384	9.07	1
244.412	8.39	2
247.360	8.89	1 $\frac{1}{2}$
252.364	8.68	1
266.349	8.15	1 $\frac{1}{2}$
270.391	8.84	1 $\frac{1}{2}$
272.314	9.07	1 $\frac{1}{2}$
322.272	8.59	2
382.322	8.14	2
383.347	8.33	2

Zdjęcia bez siatki.  
Without grating.

J. D.	m	W
2426 <sub>d</sub>		
415.308	8.70	$\frac{1}{2}$
415.324	8.56	$\frac{1}{2}$
419.337	8.47	1
419.354	8.42	1
421.347	8.74	1
421.365	8.77	1
422.297	8.93	1
422.313	8.96	1
422.327	8.93	1

J. D.	m	W
2426 <sub>d</sub>		
427.272	8.46	1
427.289	8.43	1 $\frac{1}{2}$
430.319	8.37	1
430.335	8.53	$\frac{1}{2}$
435.271	9.03	1 $\frac{1}{2}$
436.362	9.00	1
439.336	8.34	1
440.317	8.03	1
440.328	8.10	1
446.323	9.08	1
446.346	9.12	1
448.333	8.77	1 $\frac{1}{2}$
448.345	8.88	1
450.330	8.49	1
450.341	8.49	1
459.350	8.83	1
459.362	9.02	$\frac{1}{2}$
467.344	8.65	1
467.356	8.67	1
472.360	8.73	$\frac{1}{2}$
472.378	8.83	$\frac{1}{4}$
564.459	8.73	$\frac{1}{2}$
564.504	8.71	$\frac{1}{2}$
593.429	8.47	1 $\frac{1}{2}$
593.532	8.56	1 $\frac{1}{2}$
593.547	8.45	1
594.399	8.53	$\frac{1}{2}$
594.414	8.54	$\frac{1}{2}$
594.440	8.59	$\frac{1}{2}$
594.462	8.57	$\frac{1}{2}$
595.421	8.69	1

J. D.	m	W
2426 <sup>d</sup>		
595.432	8.73	1
595.445	8.82	1/2
595.456	8.81	1/2
596.325	8.78	1/1
596.340	8.88	1/4
599.464	8.81	1
599.477	8.80	1
599.489	8.82	1
599.508	8.85	1
610.415	8.90	1/2
610.428	8.93	1/2
622.486	8.82	1
622.498	8.86	1
622.516	8.99	1/3
622.527	8.85	1/4
623.398	8.70	1
623.410	8.74	1
623.432	8.59	1/2
623.456	8.69	1/2
628.379	8.33	1/2
628.391	8.33	1/2
628.409	8.43	1
628.420	8.52	1
630.321	8.72	1
630.333	8.78	1
630.389	8.76	1
630.400	8.82	1
631.376	8.81	1/4
631.386	8.89	1/2
637.376	8.21	1

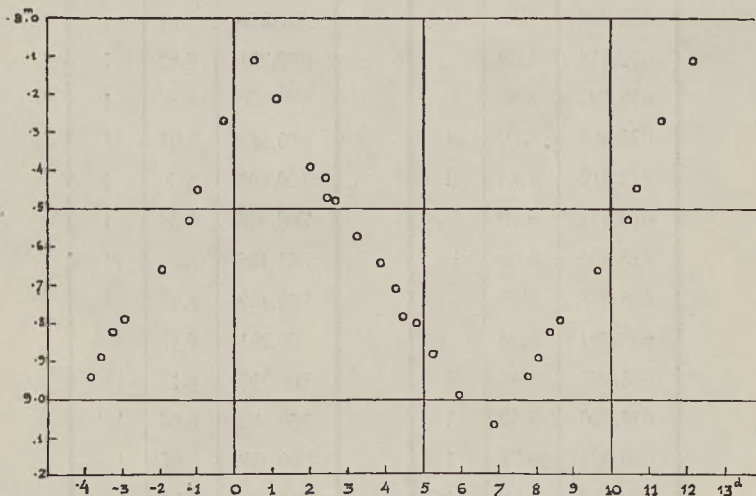
J. D.	m	W
2426 <sup>d</sup>		
637.387	8.19	1
651.396	8.43	1
651.407	8.37	1
651.420	8.47	1
651.432	8.55	1
652.310	8.67	1
652.321	8.59	1
652.334	8.53	1 1/2
652.345	8.57	1 1/2
674.189	8.37	1/2
678.189	8.99	1/4
678.203	8.81	1/4
680.260	8.91	1
680.271	8.82	1
680.370	8.85	1
680.382	8.97	1
706.192	8.50	1
706.208	8.56	1
764.456	8.43	1 1/2
764.469	8.47	1
766.281	8.17	1 1/2
766.295	8.15	1 1/2
769.383	8.63	1 1/2
769.398	8.67	1 1/2
770.348	8.83	1 1/2
770.359	8.89	1 1/2
807.399	8.92	1/2
807.414	9.04	1/2
823.348	8.23	1
823.362	8.33	1

Do wykreślenia krzywej przyjęto elementy L. V. Robinsona:  
 Max. = J. D. 2419698.357 + 11.623331 E.

W tablicy III są podane miejsca normalne krzywej zmian blasku RX Aurigae, rys. 1 przedstawia je graficznie. Dyspersja odchyień od krzywej poszczególnych obserwacji o wadze 1 wynosi  $0^m06$ .

TABLICA III. — TABLE III.

$d$	$m$	$d$	$m$
0.5552	8.11	5.2355	8.88
1.1209	8.21	5.9863	8.99
2.0258	8.39	6.8923	9.06
2.4080	8.42	7.7941	8.94
2.4841	8.47	8.0769	8.89
2.6787	8.48	8.3871	8.82
3.2414	8.57	8.6609	8.79
3.8831	8.64	9.6874	8.66
4.3008	8.71	10.4405	8.53
4.4903	8.78	10.6800	8.45
4.8428	8.80	11.3493	8.27



Rys. 1. — Fig. 1.

Moment maximum wypadł następujący:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2426545.029,$$

jest on przesunięty w stosunku do przyjętych elementów o  $+ 0^d53$ .  
 Krzywa jest niemal symetryczna, stosunek czasu, w ciągu którego zmienna przechodzi od minimum do maximum, do okresu zmienności  $\frac{(M - m)}{P}$  wynosi 0.47.

Wkońcu należało porównać otrzymany moment maximum z wynikami innych obserwatorów i wyznaczyć stąd nowe elementy. Oprócz Williamsa<sup>2)</sup>, który odkrył zmienność gwiazdy i opracował 22 zdjęcia, oraz 89 własnych obserwacji wizualnych, ogłoszone zostały następujące serie obserwacyj: H. v. Zeipel<sup>3)</sup>: 21 obserwacji wizualnych fotometrycznych; L. V. Robinson<sup>4)</sup>: krzywa i elementy na podstawie ok. 200 zdjęć fotograficznych; F. C. Jordan<sup>5)</sup>: przeszło 200 zdjęć w ciągu 18 nocy; E. Hartwig<sup>6)</sup>: maximum i minimum z 8 obserwacyj; B. Kukarkin<sup>7)</sup>: 241 obserwacji wizualnych. Te oraz niektóre nieogłoszone obserwacje zestawiał B. Kukarkin w swej pracy i wyprowadził nowe elementy; stwierdził przytem, że istnieje znaczna różnica w momentach maximum fotograficznego i wizualnego: fotograficzne zachodzi o  $0^d.325$  wcześniej niż wizualne.

Od r. 1930 do 1932 obserwowano w Wilnie metodą Argelander'a gwiazdę RX Aurigae zapomocą lunety krótkoogniskowej Zeissa (średnica obiektywu 150 mm). Materiał obejmuje 137 obserwacji Prof. Wł. Dziewulskiego, oraz 121 moich, razem 258 obserwacji. Opracowałam je łącznie, redukując jedną serię na drugą. Obserwacje te dały następujący moment maximum:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2426568.123,$$

przesunięty w stosunku do elementów L. V. Robinsona o  $+ 0^d.377$ .

Do zestawienia, podanego przez B. Kukarkina, dołączyłam 2 punkty: obserwacje wizualne Prof. Wł. Dziewulskiego i własne, oraz fotograficzne, opisane w niniejszej pracy. Powstaje w ten sposób ciąg punktów podany w tablicy IV i graficznie na rys. 2. Kolumny I, II i III tablicy IV wymieniają obserwatora, rodzaj obserwacji (fotograficzne, wizualne) i moment maximum. W kol. IV jest podana epoka obserwowanego maximum, licząc od J. D. 2415873.933. 0—R. oznacza odchylenia obserwowanego momentu maximum od wyliczonego na podstawie prowizorycznie przyjętych elementów:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2415873.933 + 11.623331 \text{ E}$$

(moment  $2415873^d.933$  odpowiada momentowi maximum z obserwacji fotograficznych A. S. Williamsa, okres zaś  $11^d.623331$  jest okresem, podanym przez L. V. Robinsona).

Z biegu liczb 0.—R., jak też punktów wykresu, wynika, że dwa dołączone punkty nie potwierdzają przypuszczenia o niejednoczesnem zachodzeniu maximum fotograficznego i wizualnego, raczej skłaniają do przeprowadzenia wspólnej prostej. Obserwacje wizualne Williamsa, v. Zeipela i Parenago odchylają się znacznie od tej prostej, nie jest to jednak istotne, ponieważ są to bardzo szczupłe serie obserwacyj, mają więc małą wagę. Dokonałam wyrównania

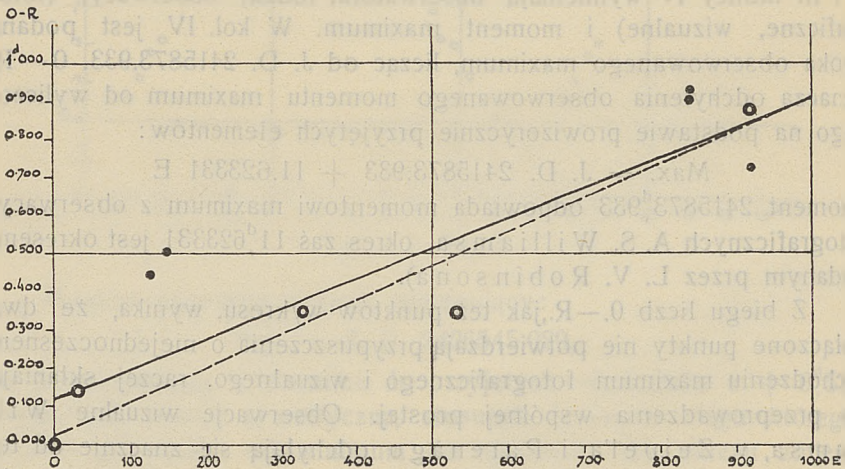
TABLICA IV. — TABLE IV.

Autor Author	Metoda Method	Max. obs. J. D.	E	O.—R. O.—C.	W.	O.—R.' O.—C.'
Williams <sup>2)</sup> . . . . .	fot.—ph.	2415873.933 <sup>d</sup>	0	0.000 <sup>d</sup>	1	— 0.119 <sup>d</sup>
Kukarkin <sup>7)</sup> . . . . .	fot.—ph.	16222.770	30	+ 0.139	1	— 0.004
Williams <sup>2)</sup> . . . . .	wiz.—v.	17350.541	127	+ 0.445	1	+ 0.226
Hartwig <sup>6)</sup> , v. Zeipel <sup>3)</sup>	wiz.—v.	17606.314	149	+ 0.505	1	+ 0.269
Robinson <sup>4)</sup> . . . . .	fot.—ph.	19698.357	329	+ 0.348	5	— 0.029
Jordan <sup>5)</sup> . . . . .	fot.—ph.	22046.270	531	+ 0.348	3	— 0.188
Parenago <sup>7)</sup> . . . . .	wiz.—v.	25591.940	836	+ 0.901	1	+ 0.124
Kukarkin <sup>7)</sup> . . . . .	wiz.—v.	25615.213	838	+ 0.929	2	+ 0.152
Iwanowska . . . . .	fot.—ph.	26545.029	918	+ 0.878	4	+ 0.038
Dziewulski, Iwanowska	wiz.—v.	26568.123	920	+ 0.725	2	— 0.117

wszystkich momentów metodą najmniejszych kwadratów, nadając poszczególnym momentom wagi wymienione w kol. VI tablicy IV. W wyniku otrzymałam następujące elementy:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2422278.940 + 11.624116. \text{ E} \\ \pm 0.089 \pm 0.000139$$

Wyrównaniu temu odpowiada na rys. 2 linja ciągła. Odchylenia poszczególnych obserwatorów od otrzymanych elementów (0. — R.) zawiera kol. VII tablicy IV.



Rys. 2. — Fig. 2.



Następnie wyrównałam osobno obserwacje fotograficzne; otrzymałam następujące elementy:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2421639.566 + 11.624215 \text{ E} \\ \pm 0.085 \pm 0.000146$$

przedstawia je na rys. 2 linja przerywana.

## S u m m a r y.

This star was photographed systematically at the Wilno Observatory with a Zeiss - triplet (150 mm aperture, 150 cm focal length) on Lumière Opta plates. From 1930 April 26-th to 1932 April 25-th I have collected 114 extrafocal photographs on 71 plates, the time of exposure being from 15 to 20 minutes. 19 comparison stars were chosen in the neighbourhood of the variable. The images of the comparison stars and of the variable were measured with a Hartmann wedge photometer. Each star was measured four times and the variable 8 times. 14 exposures of 60—80 minutes were made with a wire grating \*) in front of the objective in order to obtain the relative magnitudes of the comparison stars by the method of Schwarzschild and Hertzsprung<sup>1)</sup>. The zero-point was reduced to that of the Henry Draper Catalogue: the systematic errors depending on the brightness and the position of the comparison stars on the plate were studied for each plate separately. The magnitudes of the comparison stars as obtained from 13 photographs made with the grating are given in table I. The means given at the bottom were assumed as definitive magnitudes of these stars.

The magnitudes of the variable determined from all photographs are shown in table II. Using the elements of L. V. Robinson<sup>2)</sup>:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2419698.357 + 11.623331 \text{ E,}$$

the normal points of the magnitude curve of RX Aurigae were established (table III and fig. 1). The mean error of a single typical observation is 0<sup>m</sup>.06. The light - curve is nearly symmetrical,  $\frac{M-m}{P} = 0.47$ .

The following moment of maximum is obtained:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2426545.029,$$

it differs from the adopted elements by 0<sup>d</sup>.53.

Finally, the obtained results were compared with earlier observations. The review of earlier observations was made by B. Kukarkin<sup>3)</sup> and is reproduced in table IV; the first of the last two points

---

\*) The description of the grating is given by W. Zonn, Wilno Bulletin, Nr. 12.

represents the present photographic observations, the second — 258 unpublished visual observations of Prof. W. Dziwulski and myself made at Wilno Observatory by the Argelander's method with a short-focal Zeiss-telescope (150 mm aperture). The column denoted by O.-C. gives the difference of the maximum observed and calculated with the provisional elements:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2415873.933 + 11.623331 \text{ E.}$$

As is evident from the table and from the graphical representation in fig. 2, the two added points do not confirm Kukarkin's conclusion that the visual maximum occurs 0<sup>d</sup>.325 later than the photographic one.

The common elements were calculated by the least-squares method from all the observations with weights (W) shown in the table IV (full line in fig. 2). These elements are:

$$\begin{aligned} \text{Max.} &= \text{J. D. } 2422278.940 + 11.624116 \text{ E} \\ &\quad \pm 0.089 \quad \pm 0.000139 \end{aligned}$$

The corresponding residuals are given in the column O.—C'. A separate least-squares solution for the photographic observations only (the interrupted line in fig. 2) gives:

$$\begin{aligned} \text{Max.} &= \text{J. D. } 2421639.566 + 11.624215 \text{ E} \\ &\quad \pm 0.085 \quad \pm 0.000146 \end{aligned}$$

<sup>1)</sup> K. Schwarzschild. Aktinometrie. Astr. Mitteilungen der Königl. Sternwarte zu Göttingen, XIV Teil, 1910.

E. Hertzsprung. Vorschlag zur Festlegung der photographischen Grössenskala, Astronomische Nachrichten, 4452.

<sup>2)</sup> Astronomische Nachrichten 4087, 4150.

<sup>3)</sup> Astronomische Nachrichten 4247.

<sup>4)</sup> Harvard Bulletin 871.

<sup>5)</sup> Publications of the Allegheny Observatory, VII 1.

<sup>6)</sup> G. Müller u. E. Hartwig. Geschichte und Literatur des Lichtwechsels, I, 130.

<sup>7)</sup> „Veränderliche Sterne“, Nishni-Novgorod, III, 83.

WŁADYSŁAW DZIEWULSKI i WILHELMINA IWANOWSKA.

## O gwiazdzie zmiennej T Vulpeculae.

### On the variable star T Vulpeculae.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 31.XII 1931 r.).

We observed the variable star T Vulpeculae by means of a Zeiss binocular with 6-fold magnification. W. Dziewulski observed since July 7<sup>th</sup> 1924 until January 13<sup>th</sup> 1932 and made at this time 545 observations. At July 9<sup>th</sup> 1929 W. Iwanowska began analogous observations and up to January 13<sup>th</sup> 1932 collected 175 observations. We have on the whole 720 observations. For reference the following stars (the magnitudes are taken from Henry Draper Catalogue = H. D. C.) were used (W. Iwanowska did not use the star B. D. + 29<sup>o</sup>4121):

Star	H. D. C.	Steps
32 Vulpeculae	5.24 <sup>m</sup>	19.4
B. D. + 29 <sup>o</sup> 4121	5.86	10.6
" 29 4131	6.09	7.6
" 27 3909	6.44	0.0

As starting point the elements of Luizet:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2409849.058 + 4.435521 \text{ E}$$

were assumed.

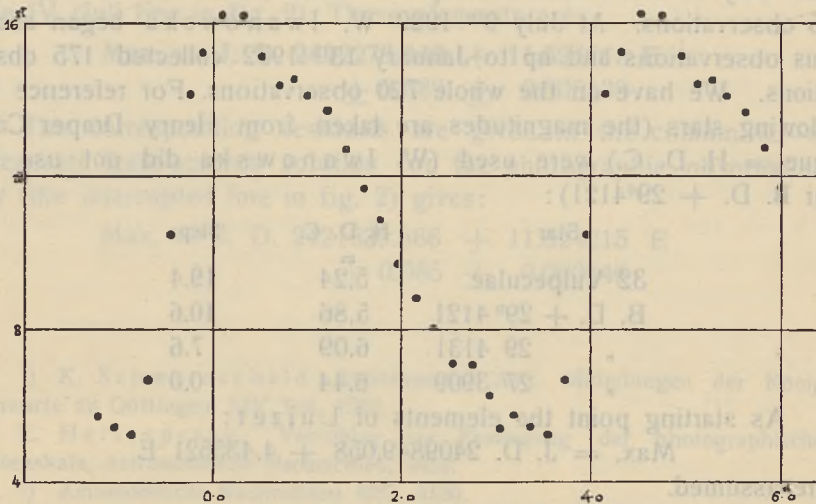
The observations of W. Iwanowska were compared and reduced to the scale of W. Dziewulski. All observations, expressed in units of this scale, were grouped according to the period. We formed 24 groups, including each 30 observations and got the following mean values:

d	st	d	st	d	st
0.109	16.24	1.597	11.70	3.052	5.44
0.310	16.20	1.782	10.90	3.194	5.77
0.498	15.15	1.968	9.71	3.379	5.48
0.698	14.41	2.155	8.87	3.560	5.26
0.853	14.53	2.352	8.04	3.741	6.70
1.017	14.14	2.553	7.14	3.972	10.49
1.204	13.72	2.759	7.09	4.169	14.16
1.402	12.73	2.918	6.27	4.329	15.22

The mean error of one observation amounts to  $\pm 2.65$ , i. e.  $\pm 0^m.16$ , that of each group —  $\pm 0.48$ , i. e.  $\pm 0^m.03$ . We studied especially the curve of brightness near the maximum and the minimum. In our scale the brightness of T Vulpeculae oscillates between  $16^{st}48$  (for the moment  $0^d.19$ ) and  $4^{st}92$  (for the moment  $3^d.45$ ). These oscillations correspond to  $5^m.46$  and  $6^m.19$  in the H. D. C. scale.

The mean epoch of the maximum, calculated with the elements of Luizet, viz. J. D. 2425701.610 needs a correction of  $+ 0.19$  days, i. e. the epoch of the maximum from our observations would be: J. D. 2425701.800.

Our observations show that there are two minima, that for the moment  $3^d.45$  being deeper. The difference between maximum and minimum is:  $M - m = 1^d.17$ .



### Streszczenie.

Obserwowaliśmy gwiazdę zmienną T Vulpeculae od 7 lipca 1924 r. (Dz.) i od 9 lipca 1929 r. (Iw.) do 13 stycznia 1932 r. Zebrailiśmy razem 720 obserwacyj. Wszystkie obserwacje wyraziliśmy w jednostkach naszej skali. Opierając się na elementach Luizet, ułożyliśmy obserwacje według faz i utworzyliśmy miejsca normalne; zawiera je załączona tablica, jak również rysunek.

Moment maximum, obliczony na podstawie elementów Luizet, wymaga poprawki:  $- 0.19$  dnia. Po uwzględnieniu tej poprawki średni moment maximum wynosi: J. D. 2425701.800.

WILHELMINA IWANOWSKA i WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

## O gwiazdzie zmiennej X Cygni.

## On the variable star X Cygni.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 31.XII 1931 r.).

158 focal expositions of the variable star X Cygni were made with the 150 mm Zeiss-triplet from August 7<sup>th</sup> 1926 to October 19<sup>th</sup> 1930. The blackness of the images were measured twice by each author with a magnifying glass, following the method of Argelander, the following stars being used for reference (the magnitudes are taken from the Henry Draper Catalogue):

Star.	H. D. C.	Sp.	Steps	Calc. magn.
B. D. + 34 <sup>o</sup> 4081	6.57 <sup>m</sup>	B <sub>8</sub>	25.6	6.61 <sup>m</sup>
„ „ 34 4114	7.51	F <sub>2</sub>	16.3	7.39
„ „ 34 4111	7.86	K <sub>0</sub>	11.3	7.80
„ „ 35 4219	7.98	G <sub>0</sub>	6.8	8.17
„ „ 35 4231	8.8	A <sub>0</sub>	0.0	8.74

We took for the starting point elements:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2421511.892 + 16.385680 \text{ E}$$

from „Katalog und Ephemeriden veränderlichen Sterne für 1932“.

The observations, expressed in our steps or in our calculated magnitudes were grouped according to this period. We formed 16 groups and 16 intermediate groups, containing half the observations of two adjacent groups. We got the following mean values:

0.104 <sup>d</sup>	18.3 <sup>st</sup>	7.22 <sup>m</sup>	2.747 <sup>d</sup>	15.8 <sup>st</sup>	7.43 <sup>m</sup>
0.680	17.9	7.26	3.275	14.1	7.57
1.447	17.1	7.32	3.830	12.2	7.73
2.189	16.2	7.40	4.336	12.3	7.72

d	st	m	d	st	m
4.703	12.9	7.67	10.267	2.8	8.50
5.082	13.0	7.67	10.852	3.2	8.47
5.417	11.7	7.77	11.578	4.6	8.36
5.698	11.9	7.75	12.053	6.2	8.22
6.476	10.0	7.91	12.640	7.2	8.14
7.270	8.1	8.07	13.203	7.7	8.10
7.600	7.3	8.13	13.519	9.2	7.98
8.086	4.7	8.35	14.202	9.3	7.97
8.543	4.0	8.40	14.814	10.2	7.89
8.776	5.3	8.30	15.079	13.2	7.65
9.217	6.1	8.23	15.574	15.9	7.42
9.734	4.5	8.36	16.065	17.9	7.26

The mean error of each observation amounts to  $\pm 2.14$  i. e.  $\pm 0^m18$  in the Harvard scale.

The table represents the brightness of X Cygni. We studied especially the luminosity curve near maximum and minimum. The mean epoch of maximum, calculated with the given elements, viz. J.D. 2425559.155 needs a correction  $-0^d026$ . The difference between maximum and minimum is:  $M - m = 5^d85$ .



### Streszczenie.

Zapomocą astrokamery o średnicy obiektywu 150 mm uzyskano 158 zdjęć ogniskowych gwiazdy zmiennej X Cygni i najbliższej okolicy. Metodą Argelander'a dokonaliśmy porównań tej gwiazdy z wymienionymi powyżej gwiazdami odniesienia; wyprowadziliśmy jasności gwiazd odniesienia w jednostkach naszej skali i wielkościach, zredukowanych do układu harwardzkiego.

Opierając się na przyjętych elementach, ułożyliśmy materiał obserwacyjny według faz i utworzyliśmy miejsca normalne. Tablica i rysunek dają przebieg zmian jasności.

Zbadane szczegółowiej obserwacje w pobliżu maximum i minimum pozwalają ustalić poprawkę dla momentu maximum, wynoszącą — 0<sup>d</sup>.026 dla średniej epoki J. D. 2425559.155. Różnica między momentami maximum i minimum wynosi:  $M - m = 5^d.85$ .

Star	Mag. (H.D.)	Mag. (H.D.)	Mag. (H.D.)
1	35.118	35.118	35.118
2	35.118	35.118	35.118
3	35.118	35.118	35.118
4	35.118	35.118	35.118
5	35.118	35.118	35.118
6	35.118	35.118	35.118
7	35.118	35.118	35.118
8	35.118	35.118	35.118
9	35.118	35.118	35.118
10	35.118	35.118	35.118
11	35.118	35.118	35.118
12	35.118	35.118	35.118
13	35.118	35.118	35.118
14	35.118	35.118	35.118
15	35.118	35.118	35.118
16	35.118	35.118	35.118
17	35.118	35.118	35.118
18	35.118	35.118	35.118
19	35.118	35.118	35.118
20	35.118	35.118	35.118
21	35.118	35.118	35.118
22	35.118	35.118	35.118
23	35.118	35.118	35.118
24	35.118	35.118	35.118
25	35.118	35.118	35.118
26	35.118	35.118	35.118
27	35.118	35.118	35.118
28	35.118	35.118	35.118
29	35.118	35.118	35.118
30	35.118	35.118	35.118
31	35.118	35.118	35.118
32	35.118	35.118	35.118
33	35.118	35.118	35.118
34	35.118	35.118	35.118
35	35.118	35.118	35.118
36	35.118	35.118	35.118
37	35.118	35.118	35.118
38	35.118	35.118	35.118
39	35.118	35.118	35.118
40	35.118	35.118	35.118
41	35.118	35.118	35.118
42	35.118	35.118	35.118
43	35.118	35.118	35.118
44	35.118	35.118	35.118
45	35.118	35.118	35.118
46	35.118	35.118	35.118
47	35.118	35.118	35.118
48	35.118	35.118	35.118
49	35.118	35.118	35.118
50	35.118	35.118	35.118
51	35.118	35.118	35.118
52	35.118	35.118	35.118
53	35.118	35.118	35.118
54	35.118	35.118	35.118
55	35.118	35.118	35.118
56	35.118	35.118	35.118
57	35.118	35.118	35.118
58	35.118	35.118	35.118
59	35.118	35.118	35.118
60	35.118	35.118	35.118
61	35.118	35.118	35.118
62	35.118	35.118	35.118
63	35.118	35.118	35.118
64	35.118	35.118	35.118
65	35.118	35.118	35.118
66	35.118	35.118	35.118
67	35.118	35.118	35.118
68	35.118	35.118	35.118
69	35.118	35.118	35.118
70	35.118	35.118	35.118
71	35.118	35.118	35.118
72	35.118	35.118	35.118
73	35.118	35.118	35.118
74	35.118	35.118	35.118
75	35.118	35.118	35.118
76	35.118	35.118	35.118
77	35.118	35.118	35.118
78	35.118	35.118	35.118
79	35.118	35.118	35.118
80	35.118	35.118	35.118
81	35.118	35.118	35.118
82	35.118	35.118	35.118
83	35.118	35.118	35.118
84	35.118	35.118	35.118
85	35.118	35.118	35.118
86	35.118	35.118	35.118
87	35.118	35.118	35.118
88	35.118	35.118	35.118
89	35.118	35.118	35.118
90	35.118	35.118	35.118
91	35.118	35.118	35.118
92	35.118	35.118	35.118
93	35.118	35.118	35.118
94	35.118	35.118	35.118
95	35.118	35.118	35.118
96	35.118	35.118	35.118
97	35.118	35.118	35.118
98	35.118	35.118	35.118
99	35.118	35.118	35.118
100	35.118	35.118	35.118

WILHELMINA IWANOWSKA i WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

## O gwiazdzie zmiennej G0 Cygni.

## On the variable star G0 Cygni.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 31.XII 1931 r.).

The plates showing the region of the variable star X Cygni contain also the star G0 Cygni. With the 150-mm Zeiss-triplet 158 focal expositions were made from August 7<sup>th</sup> 1926 to October 19<sup>th</sup> 1930. The blackness of the images were measured with a magnifying glass, following the method of Argelander. Two series of observations were made. In the first series the following stars were used for reference (the magnitudes are taken from the Henry Draper Catalogue, that of the star + 35° 4198 from B. D.):

	H. D. C.	Sp.
B. D. + 34° 4111	7.86 <sup>m</sup>	K <sub>0</sub>
„ + 35 4197	8.33	A <sub>2</sub>
„ + 34 4098	8.99	K <sub>2</sub>
„ + 35 4198	(9.2)	—

The stars of reference belonging to different spectral types, the following stars of type A were used in the second series (the magnitudes are taken from the Henry Draper Catalogue with the exception of the star B. D. + 35° 4187, which is missing in that Catalogue, its magnitude is taken from B. D.):

	H. D. C.	Sp.	Steps
B. D. + 34° 4091	8.6 <sup>m</sup>	A <sub>0</sub>	19.4
„ + 35 4197	8.33	A <sub>2</sub>	12.7
„ + 35 4188	8.8	A <sub>2</sub>	6.8
„ + 35 4187	(9.0)	—	0.0

The first series of observations was reduced to the second. The stars of each series were measured twice by each author, hence



on each plate four comparisons of the variable G0 Cygni were made by each author.

The variability of the star G0 Cygni was discovered by Schneller<sup>1)</sup> on the plates of Babelsberg, and Kukarkin<sup>2)</sup> determined it as a variable of  $\beta$  Lyrae type with a period of 0<sup>d</sup>.6. Szczyrbak<sup>3)</sup> found new elements of this star, namely:

$$\text{Min.} = \text{J. D. } 2426509.467 + 0.71776 \text{ E}$$

These elements were taken as starting point. We divided our observations into two groups and for each of them we received the light curves of this star and determined the epochs of minima. These two minima permitted to determine the elements, representing our observations very closely. These are:

$$\text{Min.} = \text{J. D. } 2426120.421 + 0.717768 \text{ E.}$$

Now we took all our observations, expressed in units of our scale and grouped according to the period. We formed 13 groups and then 13 intermediate groups, each containing half of the observations of two adjacent groups. We got the following mean values:

<sup>d</sup>	<sup>st</sup>	<sup>d</sup>	<sup>st</sup>
0.005	7.98	0.384	9.64
0.049	8.92	0.397	9.74
0.099	10.40	0.416	10.09
0.140	11.12	0.436	10.33
0.173	11.35	0.454	10.35
0.201	11.65	0.479	10.47
0.225	11.79	0.519	10.88
0.244	11.90	0.562	11.04
0.268	11.37	0.598	10.89
0.296	10.60	0.628	10.62
0.319	10.11	0.647	10.61
0.345	10.14	0.664	10.18
0.369	10.02	0.690	8.80

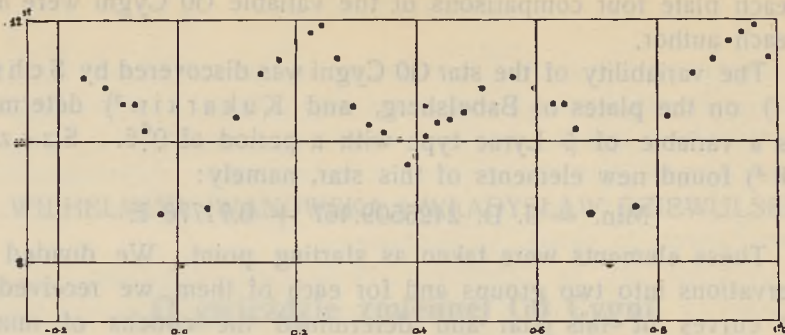
In our observations the star B. D. + 34<sup>o</sup> 4091 is brighter than the star B. D. + 35<sup>o</sup> 4197 in discordance to the Harvard scale. Therefore we did not reduce our observations to the Harvard scale and expressed them in our steps.

The mean error of each observation amounts to  $\pm 0.91$  of our steps.

<sup>1)</sup> Astronomische Nachrichten Bd. 240. 1930.

<sup>2)</sup> Veränderliche Sterne. Bd. III, № 3—4. Nishni Novgorod. 1930.

<sup>3)</sup> Rocznik Astr. Obs. Krak. Nr. 10. 1930.



### Streszczenie.

Zapomocą astrokamery o średnicy obiektywu 150 mm. uzyskano 158 zdjęć ogniskowych gwiazdy zmiennej X Cygni i najbliższej okolicy. Na kliszach tych znajduje się również gwiazda zmienna G0 Cygni. Metodą Argelander'a dokonaliśmy porównań tej gwiazdy z dwiema grupami gwiazd odniesienia. Ponieważ oceny nasze nie dały zgodności z wielkościami katalogu harwardzkiego, wyraziliśmy oceny nasze w skali naszej.

Jako elementy wyjściowe wzięliśmy elementy Szczyrbaka, które okazały się bardzo dobre. Dzieliąc nasz materiał obserwacyjny na dwie grupy, wyznaczyliśmy dwa momenty dla minimum, co pozwoliło nam wyliczyć długość okresu zmienności. Jest on bardzo bliski do podanego przez Szczyrbaka.

WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

## Observacje gwiazdy zmiennej WW Aurigae.

## Observations of the variable star WW Aurigae.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 31.XII 1931 r.).

In February 1918 Fr. Schwab<sup>1)</sup> communicated that the star BD + 32° 1324 is a variable star, probably of Algol type. In March 1918 I observed this star on two evenings (the 12<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> of March), when the minima could be expected, but did not publish these observations in due time.

I used for reference the following stars (the magnitudes are taken from the Henry Draper Catalogue):

Star	H. D. C.	Steps
B. D. + 29° 1293	5.54 <sup>m</sup>	13.2
28 1196	5.84	9.7
32 1300	6.43	4.7
33 1356	6.38	0.0

During the minimum the brightness of the star was 6<sup>m</sup>18 viz. 6<sup>m</sup>14.

The following epochs of minima were determined (M. T. Greenwich hel.):

Obs.	Calc.	O. — C.
2421 666.288	2421 666.278	+ 0.010
2421 671.338	2421 671.328	+ 0.010

The calculated epochs were reckoned with the elements of R. S. Dugan<sup>2)</sup>, viz.:

$$\text{J. D. } 2421\ 623.353 + 2.5250144 E$$

### Streszczenie.

Obserwowałem gwiazdę zmienną WW Aurigae — wkrótce po wykryciu jej zmienności — w dniach 12 i 17 marca 1918 r. w czasie minimum jej blasku; wyznaczyłem odpowiednie momenty, które porównałem z wyliczonymi na podstawie elementów Dugana.

<sup>1)</sup> Astronomische Nachrichten, Bd. 206. 1918.

<sup>2)</sup> Contr. from the Princeton University Observatory, N° 10. 1930.

WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

## Obserwacje gwiazd zmiennych długookresowych.

### Observations of long-period variable stars.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 31.XII. 1931 r.).

The long-period variable stars were occasionally observed at Cracow in the years 1913—1918 and at Wilno in the years 1930—1931. The observations were made near the maximum. Following stars were observed:

- |    |                |             |                          |
|----|----------------|-------------|--------------------------|
| 1) | Mira Ceti      | in the year | 1916/17 (17 observ.)     |
|    |                |             | and 1917/18 (17 observ.) |
| 2) | R Leonis       | „           | 1913 (21 observ.)        |
|    |                |             | and 1914 (45 observ.)    |
| 3) | R Comae Ber.   | „           | 1930 (13 observ.)        |
| 4) | R Hydrae       | „           | 1914 (21 observ.)        |
| 5) | R Can. Ven.    | „           | 1913 (18 observ.)        |
|    |                |             | and 1914 (34 observ.)    |
| 6) | R Bootis       | „           | 1913 (16 observ.)        |
| 7) | $\gamma$ Cygni | „           | 1913 (14 observ.)        |
|    |                |             | and 1931 (16 observ.)    |

For each series of observations a curve of brightness was drawn and the epoch of maximum was determined.

For comparison the epochs of maxima were taken from the catalogues of variable stars of the „Vierteljahrsschrift d. Astr. Ges.“ and the „Katalog und Ephemeriden der veränderlichen Sterne“. The following table gives the data:

T A B L E.

Star	Maximum (J. D.)		O. — C.
	Observed	Calculated	
Mira Ceti . . . .	2421209	2421202	+ 7
	2421527	2421533	— 6
R Leonis . . . .	2419841	2419808	+ 33
	2420172	2420121	+ 51
R Comae Ber. . .	2426074	2426085	— 11
R Hydrae . . . .	2420217	2420288	— 71
R Canum Ven . . .	2419904	2419925	— 21
	2420226	2420253	— 27
R Bootis . . . . .	2419927	2419935	— 8
χ Cygni . . . . .	2420084	2420080	+ 4
	2426597	2426590	+ 7

**Streszczenie.**

Na podstawie obserwacji w pobliżu maximum wyznaczono momenty maximum 7 gwiazd długookresowych w wymienionych w tekście angielskim latach. Momenty obserwowane porównano z wyliczonymi.

WŁADYSŁAW DZIEWULSKI, WILHELMINA IWANOWSKA,  
WŁODZIMIERZ ZONN.

## Obserwacje meteorów.

## Observations of meteors.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 31 XII 1931 r.).

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

T A B L E.

Date	Greenwich civil T.	Beginning		End		Magn.	Duration	Obs.
		$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$			
1930 25 IV	<sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> 0	<sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 40	+ 34 <sup>o</sup>	<sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 10	+ 36 <sup>o</sup>	2	2 <sup>s</sup> — 3 <sup>s</sup>	Dz.; Iw.
" 11 IX	19 22 45	21 10	60	20 20	20	3	—	Dz.
" 29 IX	20 33 06	6 40	53	12 20	55	2	5	Dz.
" 1 XI	19 37 05	16 00	80	18 30	35	2	2	Dz.
1931 21 IV	21 41 20	9 10	50	8 10	27	3	2	Dz.
" 7 V	20 34 02	19 00	70	19 50	47	2	—	Dz.; Z.
" 10 V	22 57 35	20 25	07	21 30	12	3	2	Dz.
" 5 VII	22 10 00	16 00	46	15 05	34	2	—	Z.
" 5 VII	22 11 00	1 25	45	2 19	49	3	—	Iw.
" 5 VII	22 31 00	21 20	45	21 35	35	4	—	Z.
" 5 VII	22 32 55	21 10	51	18 00	56	2	—	Dz.
" 5 VII	22 35 00	20 50	55	4 00	85	2	—	Dz.
" 5 VII	22 50 20	19 50	35	18 00	60	5	—	Dz.

Dz. = W. Dziewulski.

Iw. = W. Iwanowska.

Z. = W. Zonn.

### Streszczenie.

W czasie obserwacji gwiazd zmiennych przygodnie obserwowaliśmy 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 31.XII 1931 r.).

On the 12<sup>th</sup> August 1931 I observed with my children at Konstancin, 16 km south from Warsaw, the meteoric shower of Perseids. The following table gives the results and contains only these meteors, which I observed myself or at least two of my children.

T A B L E.

№	M. Greenwich T. civil.	Beginning		E n d		Magni- tude
		$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	
1	<sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 01 <sup>s</sup> 55	<sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 0	+ 57°	<sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 20	+ 35°	2
2	20 06 55	23 20	60	19 20	50	4
3	20 08 30	22 00	75	18 40	53	4
4	20 10 55	20 10	54	18 50	28	3
5	20 15 25	9 20	57	12 00	46	1
6	20 16 25	2 00	48	23 20	55	3
7	20 20 00	22 00	85	16 40	70	3
8	20 21 20	14 00	75	14 40	50	3
9	20 25 00	11 00	70	13 10	50	3
10	20 25 30	10 40	61	12 20	54	4
11	20 30 30	7 00	70	11 00	66	3
12	20 25 20	18 20	60	17 40	40	4
13	20 39 30	23 40	53	21 50	45	3
14	20 42 45	10 00	70	12 40	54	2
15	20 42 55	11 20	73	13 10	55	3
16	20 51 00	12 00	63	13 50	44	4
17	21 05 30	1 40	45	0 00	26	2
18	21 09 30	2 00	80	14 20	70	3
19	21 14 30	2 40	50	0 30	37	4
20	21 16 30	0 40	36	22 50	20	4

At 21<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> the clouds appeared and the observations had to be abandoned. The children counted the number of meteors which appeared during 20 minutes and found 17 meteors.

With the tabulated observations the radiant was calculated. The path of each meteor was drawn on Tabulae caelestes (1925) of Schurig.

The coordinates of the radiant are:  $\alpha = 49^\circ$   $\delta = +46^\circ$  with the mean errors:  $\Delta\alpha = \pm 3^\circ 0$ ,  $\Delta\delta = \pm 2^\circ 6$ .

### Streszczenie.

W dniu 12 sierpnia 1931 r. obserwowałem wraz z dziećmi mimi w Konstancynie pod Warszawą przebieg meteorów z roju perseid. Tablica zawiera dane obserwacyjne; na ich podstawie wyliczony punkt promieniowania ma współrzędne:  $\alpha = 49^\circ$ ,  $\delta = +46^\circ$ .

TABLE

No.	Time	Alt.	Dir.	Mag.	Color	Trail	Notes
1	21 20	30	100	2.5	White	10	
2	21 21	25	110	3.0	White	15	
3	21 22	20	120	2.8	White	12	
4	21 23	15	130	3.2	White	8	
5	21 24	10	140	2.9	White	10	
6	21 25	5	150	3.1	White	12	
7	21 26	0	160	2.7	White	10	
8	21 27	0	170	3.3	White	15	
9	21 28	0	180	2.6	White	10	
10	21 29	0	190	3.4	White	12	
11	21 30	0	200	2.8	White	10	
12	21 31	0	210	3.0	White	15	
13	21 32	0	220	2.9	White	10	
14	21 33	0	230	3.1	White	12	
15	21 34	0	240	2.7	White	10	
16	21 35	0	250	3.2	White	15	
17	21 36	0	260	2.8	White	10	
18	21 37	0	270	3.3	White	12	
19	21 38	0	280	2.9	White	10	
20	21 39	0	290	3.1	White	15	