

BULLETIN

DE

L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DE BEOGRAD

ANNÉE 1956

N^{OS} 3—4

VOLUME XXI

RÉDACTEUR

M. B. PROTITCH

Naučno delo

IMPRIMERIE ET ÉDITEUR „NAUČNO DELO“

BEOGRAD 1958

BULLETIN

DE

L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DE BEOGRAD

ANNÉE 1956

NOS 3—4

VOLUME XXI

OBSERVATIONS PHOTOGRAPHIQUES DE PETITES PLANÈTES

faites à l'astrographe de 160 mm

par M. PROTITCH (P) et Č. ČEPINAC (Č)

Planète	Date T.U. 1956	1950.0			$(p_{\alpha}\Delta)$	$(p_{\delta}\Delta)$	O—C		Obs. R.
		α					δ		
		<i>h m s</i>	<i>° ' "</i>	<i>° ' "</i>			<i>m</i>	<i>'</i>	
1 Ceres	Sept.	16.02430	1 29 35.18	— 6 27 59.6	8.132	0.835	0.0	0	Č
		16.05902	1 29 33.73	— 6 28 10.8	9.019	0.834	0.0	0	Č
		30.98956	1 18 54.31	— 7 43 28.1	8.627	0.841	0.0	0	Č
2 Pallas	Oct.	4.86108	1 15 41.83	— 8 0 38.5	9.538 <i>n</i>	0.820	0.0	0	P
		8.97574	21 47 7.09	+ 14 25 34.5	9.311 <i>n</i>	0.664	0.0	0	Č
		14.93408	21 44 23.89	+ 14 15 3.0	9.409 <i>n</i>	0.676	0.0	0	Č
	Juill.	29.85074	21 35 17.09	+ 13 13 7.7	9.513 <i>n</i>	0.705	0.0	0	Č
		6.90491	21 29 23.22	+ 12 17 53.5	9.177 <i>n</i>	0.679	0.0	0	P
	Oct.	2.81252	20 58 16.45	+ 1 34 47.0	8.858	0.778	0.0	0	Č
		24.73955	21 1 22.24	— 2 4 18.7	8.518	0.805	0.0	0	Č
		10.965	0 3 10	— 4 33.2	8.439 <i>n</i>	0.822	+ 2.0	+ 9	Č
22 Kalliope	Nov.	9.93745	3 7 56.98	+ 10 3 14.0	6.983	0.698	— 0.7	+ 1	Č
		9.97911	3 7 50.27	+ 10 3 18.3	9.017	0.701	— 0.7	+ 1	Č
24 Themis	Oct.	3.98539	1 38 37.46	+ 9 57 48.8	8.236	0.699	+ 0.4	+ 4	Č
		5.93122	1 37 15.48	+ 9 50 10.2	9.008 <i>n</i>	0.702	+ 0.4	+ 3	Č
30 Urania	Août	8.00664	22 23 54.46	— 8 46 13.0	8.404	0.848	— 1.0	— 2	Č
		24.78122	21 48 17.14	— 11 8 41.3	8.757 <i>n</i>	0.860	— 0.6	— 2	Č
42 Isis	Nov.	11.98260	3 54 50.38	+ 13 0 4.6	8.697	0.664	+ 0.5	+ 1	Č
		12.01802	3 54 47.92	+ 13 0 4.6	9.154	0.691	+ 0.5	+ 1	Č
44 Nysa	Août	10.97921	21 49 46.54	— 14 19 24.1	8.483	0.876	— 0.7	— 3	Č
45 Eugenia	Juill.	8.90976	18 50 16.47	— 15 20 35.8	8.762 <i>n</i>	0.880	— 2.6	— 2	Č
50 Virginia	Juill.	30.87019	21 10 15.36	— 12 35 17.3	9.413 <i>n</i>	0.853	+ 3.0	+ 13	P
		1.86741	21 8 39.65	— 11 44 25.1	9.376 <i>n</i>	0.851	+ 3.1	+ 12	P
		2.87019	21 7 50.53	— 12 49 11.8	9.352 <i>n</i>	0.853	+ 3.0	+ 13	Č
		2.94588	21 7 46.76	— 12 49 34.0	8.603 <i>n</i>	0.868	+ 3.1	+ 12	Č
63 Ausonia	Déc.	9.00004	8 45 31.14	+ 24 4 59.2	9.399 <i>n</i>	0.531	— 1.8	+ 7	Č
		10.06254	8 45 17.73	+ 24 6 36.7	8.877 <i>n</i>	0.492	— 1.8	+ 8	Č
64 Angelina	Déc.	5.93754	6 0 39.97	+ 25 1 13.6	9.139 <i>n</i>	0.486	+ 1.9	— 4	Č
		5.97990	6 0 37.68	+ 25 1 12.7	8.393 <i>n</i>	0.470	+ 1.9	— 4	Č
		8.91046	5 57 54.07	+ 25 0 35.1	9.268 <i>n</i>	0.490	+ 2.0	— 3	Č
		8.94657	5 57 51.86	+ 25 0 33.1	8.962 <i>n</i>	0.456	+ 2.1	— 3	Č
82 Alkmene	Déc.	5.93754	5 51 40.50	+ 27 28 3.3	9.089 <i>n</i>	0.429	— 0.4	— 1	Č
		5.97990	5 51 37.98	+ 27 28 5.0	7.828 <i>n</i>	0.413	— 0.4	— 1	Č
		8.91046	5 48 51.98	+ 27 31 41.6	9.236 <i>n</i>	0.443	— 0.2	0	Č
		8.94657	5 48 49.73	+ 27 31 43.4	8.876 <i>n</i>	0.418	— 0.3	0	Č
		3.89234	1 42 27.49	+ 27 4 8.5	9.386 <i>n</i>	0.485	— 0.8	— 5	Č
84 Klio	Oct.	9.93745	3 2 20.38	+ 9 5 5.2	8.052	0.708	+ 0.6	— 4	Č
85 Io	Nov.	9.97911	3 2 18.17	+ 9 4 42.4	9.054	0.711	+ 0.6	— 3	Č
		25.80139	0 17 3.84	+ 29 42 36.1	9.569 <i>n</i>	0.540	— 1.4	— 5	Č
115 Thyra	Sept.	28.82082	0 13 42.92	+ 29 46 48.4	9.479 <i>n</i>	0.467	— 1.7	— 5	Č
		13.98955	5 21 30.91	+ 40 26 37.4	9.565 <i>n</i>	0.226	+ 1.7	+ 5	Č
	Nov.	8.81591	5 25 39.25	+ 42 13 30.4	9.742 <i>n</i>	0.578	+ 1.2	+ 3	Č
		5.82643	4 59 10.81	+ 41 15 25.7	9.571 <i>n</i>	0.178	+ 1.0	— 1	Č
141 Lumen	Déc.	5.86462	4 59 7.85	+ 41 15 11.5	9.419 <i>n</i>	0.002	+ 0.9	0	Č
		5.82643	5 3 16.38	+ 41 12 2.9	9.579 <i>n</i>	0.214	— 2.8	— 11	Č
		5.86462	5 3 13.58	+ 41 11 53.5	9.434 <i>n</i>	0.022	— 2.9	— 10	Č
168 Sibylla	Juill.	30.87019	21 2 46.67	— 10 14 19.8	9.368 <i>n</i>	0.844	0.0	0	P
		1.86741	21 1 22.44	— 10 20 33.4	9.352 <i>n</i>	0.846	+ 0.1	0	P
		2.87019	21 0 39.83	— 10 23 46.9	9.325 <i>n</i>	0.847	+ 0.1	0	Č
		2.94588	21 0 36.37	— 10 24 3.0	8.422 <i>n</i>	0.856	+ 0.1	0	Č
172 Baucis	Oct.	1.03956	4 56 18.83	+ 35 44 42.2	9.404 <i>n</i>	0.260	+ 0.9	+ 3	Č
		3.05206	4 57 15.54	+ 35 57 8.1	9.309 <i>n</i>	0.207	+ 1.0	+ 3	Č
176 Iduna	Oct.	1.80414	23 29 43.44	+ 10 36 23.6	9.350 <i>n</i>	0.716	+ 5.9	+ 2	Č

Planète	Date T.U. 1956	1950.0	α	δ	$(p_\alpha \Delta)$	$(p_\delta \Delta)$	O	C	Obs. R.
			<i>h m s</i>	<i>° ' "</i>			<i>m</i>	<i>'</i>	
187 Lamberta	Sept.	30.92115	0 9 34.64	— 4 33 34.7	7.626 _n	0.823	— 0.1	0	Č
	Oct.	2.88927	0 7 51.52	— 4 38 58.4	8.130 _n	0.823	— 0.1	0	Č
200 Dynamene	Août	7.89658	21 29 54.82	— 16 13 31.9	9.207 _n	0.878	— 0.4	+ 3	P
206 Hersilia	Sept.	30.92115	0 5 6.13	— 3 23 34.0	7.603	0.815	— 0.3	— 4	Č ¹
	Oct.	2.88927	0 3 34.83	— 3 35 10.2	7.749 _n	0.816	— 0.2	— 2	Č
276 Adelheid	Oct.	1.80414	23 22 57.05	+ 13 55 34.7	9.335 _n	0.671	+ 0.7	+ 1	Č
308 Polyxo	Juill.	30.87019	20 59 58.11	— 11 24 32.2	9.362 _n	0.851	+ 0.3	0	P
	Août	1.86741	20 58 19.39	— 11 33 30.0	9.345 _n	0.851	+ 0.4	+ 1	P
		2.87019	20 57 29.48	— 11 38 5.4	9.316 _n	0.854	+ 0.4	+ 1	Č
		2.94588	20 57 25.44	— 11 38 26.7	8.315 _n	0.863	+ 0.3	+ 2	Č ¹
324 Bamberga	Sept.	28.88714	2 48 2.06	+ 35 11 19.2	9.618 _n	0.470	— 2.3	— 15	P
	Oct.	1.86109	2 47 36.26	+ 35 45 26.2	9.652 _n	0.508	— 2.5	— 17	Č
338 Budrosa	Juill.	30.87019	21 7 44.71	— 12 25 0.7	9.385 _n	0.853	— 0.2	0	P ¹
	Août	1.86741	21 6 4.12	— 12 28 21.5	9.379 _n	0.855	— 0.1	0	P ¹
		2.87019	21 5 12.87	— 12 30 13.0	9.352 _n	0.856	— 0.2	0	Č ¹
		2.94588	21 5 8.95	— 12 30 22.5	8.543 _n	0.867	— 0.2	0	Č
409 Aspasia	Août	6.98720	21 39 14.77	+ 5 6 58.9	8.615	0.747	— 0.2	— 1	Č
		9.89241	21 36 45.19	+ 5 0 34.2	8.864 _n	0.749	— 0.2	0	Č
453 Tea	Sept.	30.92115	0 4 25.73	— 1 4 44.2	7.725	0.799	0.0	— 2	Č ²
499 Venusia	Oct.	29.91314	2 1 34.12	+ 14 32 32.0	8.341 _n	0.644	— 3.8	— 12	Č ³
		29.95550	2 1 32.40	+ 14 32 21.6	8.930	0.647	— 3.8	— 12	Č
507 Laodica	Août	14.94310	21 45 40.80	— 5 39 59.9	8.466 _n	0.829	— 0.6	— 5	Č ¹
		15.00421	21 45 37.70	— 5 40 4.5	9.136	0.828	— 0.7	— 5	Č ¹
514 Armida	Août	14.94310	21 52 13.48	— 7 43 51.2	8.620 _n	0.841	+ 3.9	+ 23	Č
		15.00421	21 52 10.36	— 7 44 2.9	9.100	0.840	+ 3.9	+ 23	Č
522 Helga	Août	7.89658	21 28 7.56	— 17 7 46.3	9.200 _n	0.881	— 1.7	— 7	P
580 Selene	Sept.	30.92115	0 19 2.66	— 3 54 44.6	8.337 _n	0.818	— 0.2	— 1	Č
	Oct.	2.88921	0 17 37.14	— 4 3 43.6	8.945 _n	0.819	— 0.1	— 1	Č
592 Bathseba	Oct.	1.92359	0 46 16.45	— 1 15 25.5	8.758 _n	0.799	+ 0.8	+ 1	P
	Oct.	2.97289	0 45 32.58	— 1 24 9.2	8.863 _n	0.800	+ 0.7	+ 1	Č
601 Nerthus	Juill.	5.96081	18 49 17.23	— 0 7 53.9	9.711	0.791	+ 4.1	0	Č
		6.98159	18 48 30.79	— 0 11 8.7	0.054	0.790	+ 4.0	0	Č
606 Brangäne	Oct.	6.90622	1 10 8.14	+ 23 16 50.7	9.076 _n	0.571	— 1.1	— 9	Č
		10.93052	1 6 19.13	+ 23 12 54.4	8.089 _n	0.506	— 0.9	— 9	Č
771 Libera	Oct.	29.91314	2 3 50.67	+ 14 21 54.2	8.417 _n	0.646	+ 6.0	+ 5	Č
		29.95550	2 3 48.62	+ 14 21 18.0	8.908	0.649	+ 6.2	+ 5	Č
773 Irmintraud	Oct.	11.84024	1 23 24.46	+ 33 26 46.1	9.599 _n	0.483	+ 0.7	+ 5	Č
		25.77080	1 9 21.32	+ 32 47 0.5	9.539 _n	0.458	+ 0.7	+ 4	Č
779 Nina	Déc.	10.90629	6 20 51.44	+ 29 9 54.6	9.519 _n	0.504	+ 1.4	— 5	P ¹
798 Ruth	Déc.	9.92712	5 28 43.37	+ 13 33 35.7	8.825 _n	0.657	— 1.6	+ 2	Č
		9.99796	5 28 39.41	+ 13 33 24.5	9.055	0.661	— 1.6	+ 1	Č
845 Naëma	Oct.	11.93747	1 54 38.32	+ 5 0 5.4	8.868 _n	0.749	+ 1.3	+ 15	P
		12.95135	1 53 43.93	+ 4 58 54.4	8.554 _n	0.748	+ 1.3	+ 15	Č
979 Ilsewa	Août	6.98720	21 38 15.80	+ 2 44 13.2	8.630	0.768	+ 1.8	+ 9	Č
1099 Figneria	Oct.	1.92359	0 47 21.09	— 0 33 46.5	8.753 _n	0.795	+ 1.0	+ 11	P
		2.97289	0 46 21.80	— 0 31 52.9	8.854	0.794	+ 1.0	+ 11	P
1146 Biarmia	Juill.	7.89171	19 47 51.42	+ 8 18 28.7	9.319 _n	0.726	— 1.3	— 6	P
		7.97365	19 47 47.65	+ 8 18 43.1	7.858 _n	0.780	— 1.4	— 5	Č
1188 Gothlandia	Oct.	28.83398	2 39 22.46	+ 21 42 17.4	9.477 _n	0.603	+ 1.5	+ 6	Č
		29.79232	2 38 18.96	+ 21 41 42.4	9.612 _n	0.680	+ 1.5	+ 8	Č
		29.84579	2 38 15.31	+ 21 41 40.6	9.425 _n	0.588	+ 1.5	+ 8	Č
1237 Geneviève	Oct.	11.93747	1 59 49.02	+ 2 30 31.4	8.918 _n	0.779	+ 2.0	+ 18	P
		12.99302	1 58 49.83	+ 2 28 44.7	8.652 _n	0.770	+ 2.0	+ 18	Č
1952 UV ₁	Août	29.88127	22 35 16.01	— 6 27 8.5	9.215 _n	0.831	+ 7.4	+ 31	P ⁴
		31.89724	22 33 44.60	— 6 45 10.0	9.031 _n	0.845	+ 7.3	+ 30	P
		31.97293	22 33 41.05	— 6 45 50.6	8.923	0.835	+ 7.3	+ 30	Č ²
	Sept.	1.89238	22 32 59.43	— 6 54 5.4	9.049 _n	0.836	+ 7.3	+ 30	P
		1.97293	22 32 55.56	— 6 54 49.8	8.964	0.836	+ 7.3	+ 30	Č
		2.89932	22 32 13.90	— 7 3 7.6	8.539 _n	0.838	+ 7.3	+ 30	P
		2.95973	22 32 11.05	— 7 3 38.9	8.822	0.838	+ 7.3	+ 30	Č
		3.88543	22 31 29.43	— 7 11 56.0	9.050 _n	0.838	+ 7.5	+ 31	P
		3.95627	22 31 25.87	— 7 12 35.7	8.817	0.843	+ 7.4	+ 31	Č
		8.90418	22 27 46.63	— 7 56 39.5	8.340 _n	0.847	+ 7.4	+ 30	Č
		9.91668	22 27 2.98	— 8 5 35.3	8.302	0.844	+ 7.4	+ 32	Č
19 56 x	Oct.	11.93747	1 47 26.98	+ 3 24 36.3	8.784 _n	0.762	—	—	P ⁵
		12.99302	1 46 30.53	+ 3 18 41.8	8.251 _n	0.766	—	—	Č

Remarques: ¹ Au bord de la plaque. ² Au bord de la plaque; mesure difficile. ³ Mesure difficile. ⁴ Éph. R. Mitronović, Bulletin — XX/3—4, p. 8. ⁵ Près du bord de la plaque; Gr. app. 13^m1.

OBSERVATIONS À LA LUNETTE ZÉNITHALE (de 110 mm) du Service de latitude de l'Observatoire

par B. ŠEVARLIĆ (BS), G. TELEKI (GT) et V. MILOVANOVIĆ (VM)

$\varphi + = 44^{\circ} 48' +$

IX								X							
1956	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	
JUILL.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4 GT	—	—	—	10.528	10.400	9.973	10.109	—	—	—	—	—	—	—	—
8 GT	—	10.905	10.129	10.384	10.284	10.166	10.071	10.166	10.359	10.621	10.096	9.936	—	—	10.331
X								XI							
	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74		
8 GT	10.166	10.359	10.621	10.096	9.936	—	10.331	10.367	10.524	9.850	9.620	9.766	10.285		
9 GT	9.831	10.198	10.607	9.846	9.961	10.080	9.810	10.854	10.830	9.747	9.512	9.944	10.183		
13 VM	9.841	10.044	10.698	9.730	9.974	9.813	10.296	10.634	10.763	9.429	9.716	10.094	10.271		
14 VM	10.109	10.231	10.386	9.774	10.220	9.727	10.914	—	10.515	10.018	9.872	—	—		
18 GT	9.708	10.026	10.417	10.053	9.817	9.950	10.429	10.490	10.940	9.279	9.774	10.194	10.356		
25 GT	10.295	10.424	10.532	10.032	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
26 GT	10.244	10.596	10.268	—	10.046	—	—	—	—	—	—	—	—		
27 GT	9.887	10.073	10.381	9.848	9.670	9.836	10.018	10.557	10.548	9.837	9.358	10.359	10.056		
28 GT	9.920	9.755	10.246	9.907	9.837	10.034	10.352	10.437	10.957	9.679	9.812	9.947	10.455		
30 GT	10.237	10.113	10.407	—	9.699	9.416	10.345	10.572	11.006	9.604	9.628	9.933	10.175		
AOÛT															
4 GT	10.116	10.423	10.396	10.300	9.845	9.595	10.332	10.597	10.420	9.671	9.269	9.832	9.799		
6 BS	—	—	10.288	9.788	9.981	9.836	10.431	10.286	10.632	9.823	8.936	9.931	9.964		
7 VM	10.437	10.302	10.760	10.263	10.165	9.989	10.674	10.465	10.859	9.939	9.956	9.727	10.347		
XI								XII							
	69	70	71	72	73	74		75	76	77	78	79	80	81	82
9 VM	10.663	10.640	9.609	9.685	—	10.133		10.418	10.732	10.476	9.818	9.767	10.406	10.310	10.074
10 BS	10.747	10.465	9.544	9.597	10.093	10.278		10.308	10.120	10.564	9.948	9.849	10.356	10.041	9.818
14 VM	10.619	10.663	10.409	9.853	10.008	10.338		10.409	10.266	10.535	9.757	9.781	10.176	10.128	9.887
16 VM	10.577	10.731	9.767	9.875	10.134	10.500		10.408	10.329	10.567	9.745	9.624	10.259	10.199	9.808
18 BS	10.549	10.841	9.911	9.964	10.382	10.509		10.271	10.265	10.861	10.220	10.088	10.435	10.231	9.761
24 VM	10.491	10.638	9.933	9.843	10.156	10.437		10.467	10.506	10.777	10.018	9.883	10.396	10.232	9.978
27 BS	—	10.673	9.931	9.987	10.345	10.538		10.606	10.604	10.732	10.131	9.965	10.600	10.256	9.834
31 VM	10.757	11.010	10.062	9.927	10.747	10.666		11.056	10.844	11.110	9.998	9.767	10.519	10.438	10.003
SEPT.															
2 BS	—	10.687	9.876	9.844	10.226	10.461		10.077	10.051	10.524	9.816	9.758	10.482	10.338	9.993
7 BS	11.106	10.978	10.394	10.053	10.522	10.737		10.919	10.600	11.068	10.055	10.056	10.345	10.602	10.133
XII								I							
SEPT.	75	76	77	78	79	80	81	82	1	2	3	4	5	6	7
10 VM	10.108	10.492	10.607	9.873	9.984	10.363	9.941	9.839	10.166	10.864	10.427	10.127	10.395	9.835	10.165
15 GT	10.582	10.512	10.695	10.091	9.646	10.195	10.084	9.730	10.066	10.603	9.966	9.979	10.379	9.719	9.916
18 VM	10.172	10.350	10.471	9.898	9.918	10.438	10.252	9.790	10.374	10.416	10.185	9.968	10.522	—	10.196
19 BS	—	10.071	10.679	9.842	9.816	10.177	—	9.896	10.114	10.644	9.986	10.268	10.391	9.637	10.105
21 GT	10.345	10.186	10.749	9.749	9.571	10.247	10.088	9.798	10.161	10.608	10.466	—	—	9.721	10.270
24 BS	10.218	10.424	10.889	10.060	10.131	10.106	10.321	9.988	10.054	10.710	10.498	10.168	10.326	10.223	9.938
OCT.															
6 GT	—	—	—	9.560	9.303	10.053	9.666	9.270	9.809	10.595	9.661	9.825	10.062	9.411	9.493
I								II							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
10 BS	9.879	10.646	10.404	10.004	10.366	9.556	9.673	9.849	9.489	10.433	10.337	9.853	10.153		
11 GT	10.120	10.803	10.067	9.769	10.307	9.044	9.705	9.745	9.450	10.125	10.380	9.769	9.826		
12 GT	9.737	10.513	9.638	9.693	9.985	9.254	9.667	—	—	—	—	—	—		
13 BS	9.861	10.502	10.275	9.897	10.474	9.930	9.768	9.774	9.617	10.097	10.649	9.473	—		
15 BS	9.943	—	9.824	9.769	10.096	9.450	9.750	9.896	9.705	10.567	10.866	9.517	10.156		
16 GT	9.639	10.653	9.859	9.709	10.215	9.423	9.819	10.171	10.104	10.242	10.533	9.654	—		
17 BS	9.919	10.325	9.874	9.876	10.131	9.396	9.899	9.424	9.263	10.161	10.342	9.364	—		
20 GT	9.846	10.421	10.147	9.966	10.315	9.506	9.940	9.213	9.532	9.978	10.668	9.413	9.857		
21 BS	—	10.435	9.771	9.738	10.155	9.824	9.815	9.610	9.598	10.574	10.726	9.815	—		
23 GT	9.831	10.124	9.644	9.724	10.168	9.482	9.595	9.317	9.408	10.475	10.649	9.263	10.195		
24 BS	—	10.744	10.178	9.723	10.000	9.500	9.876	9.541	9.756	10.404	10.540	9.570	—		
29 BS	9.845	10.428	9.850	9.686	10.133	9.685	9.796	9.670	9.525	10.193	—	—	9.779		

II							III						
1956	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
NOV.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
8 GT	9.483	9.638	10.258	10.772	9.789	—	9.924	9.986	10.321	9.764	—	—	
18 GT	9.880	9.545	10.456	10.518	9.165	10.090	9.899	9.369	10.746	9.641	10.454	—	
DÉC.													
5 BS	9.973	9.869	10.263	10.256	9.355	—	10.120	—	10.594	10.082	10.274	10.274	
7 BS	9.766	9.808	10.555	10.471	9.562	10.332	—	—	—	—	—	—	
III							IV						
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
10 BS	—	—	10.040	10.246	10.547	10.470	10.863	10.883	9.698	10.101	10.194	10.506	10.407
12 BS	—	—	10.500	10.130	10.105	9.949	10.801	10.436	9.508	—	10.160	10.307	10.307
16 GT	10.049	9.427	10.152	9.887	9.849	10.456	10.690	10.843	9.613	9.996	10.432	10.445	9.972
17 BS	9.973	9.189	10.473	10.074	9.948	10.239	10.509	10.334	9.354	—	10.102	10.107	10.037
18 GT	10.084	9.540	—	9.834	10.366	10.028	10.758	10.297	9.872	9.776	10.249	10.236	10.242

Date	Cp	E	TU	Obs.	Date	Cp	E	TU	Obs.	Date	Cp	E	TU	Obs.
J U I L L E T					A O Û T					O C T O B R E				
en 10 ⁻³					en 10 ⁻³					en 10 ⁻³				
6	—82.101	+12	19.3	B	22	—102.494	+ 2	19.1	M	14	—124.814	— 6	16.9	B
7	82.461	—10	19.7	B	24	103.335	+ 5	19.1	M	15	125.102	—10	17.8	B
9	83.230	—15	19.6	B	25	103.828	+45	17.8	M	16	125.408	— 6	19.2	B
10	83.639	— 1	19.5	B	26	104.228	— 9	18.8	M	17	125.743	+ 3	19.7	M
13	84.902	+ 7	20.2	B	27	104.668	+ 5	18.7	M	18	126.039	— 9	17.7	M
14	85.313	+ 2	19.3	B	28	105.044	—26	20.2	M	19	126.300	—45	18.3	M
16	86.193	+20	21.5	B	29	105.512	+47	19.6	M	20	126.594	—19	17.1	M
18	87.000	— 2	19.6	B	31	—106.239	—17	20.1	M	21	126.901	+ 5	22.9	B
19	87.396	—18	19.2	B						22	127.149	—22	17.0	B
22	88.712	+ 2	19.3	B	S E P T E M B R E					23	127.436	— 8	19.3	B
25	90.021	—12	19.2	B						24	127.738	+ 4	20.2	M
26	90.484	+15	19.1	B	1	—106.672	+25	20.4	M	25	128.030	+ 1	18.5	B
27	90.928	+12	19.6	M	2	107.054	+ 4	22.3	M	27	128.577	—10	19.2	M
28	91.337	— 8	19.4	M	3	107.468	+13	19.0	M	28	128.885	0	18.0	M
29	91.767	— 8	19.1	B	5	108.242	+ 5	19.3	M	29	129.173	+ 3	16.4	B
30	—92.269	+56	19.3	B	6	108.611	— 9	19.5	M	30	—129.462	+ 1	19.6	M
					8	109.436	+12	20.2	M					
					9	109.819	—16	20.6	M					
					10	110.255	+ 3	19.4	M	N O V E M B R E				
					15	112.513	+67	17.4	M	8	—131.922	—17	18.7	B
1	—93.128	+10	19.2	B	17	113.367	— 4	17.9	B	8	131.912	—27	20.2	J
2	93.527	— 5	19.2	B	18	113.828	— 1	18.2	M	9	132.246	+23	22.7	M
4	94.436	+38	19.3	M	19	114.276	— 5	17.9	B	12	133.065	+ 9	21.8	E
5	94.880	+36	18.9	M	20	114.738	+ 2	17.9	B	18	134.679	+35	18.4	E
6	95.283	— 7	19.6	B	21	115.195	+ 4	19.4	M	21	—135.416	+ 1	18.7	E
7	95.746	+ 6	19.1	M	22	115.628	—11	18.4	M					
8	96.183	+ 2	19.0	B	24	116.526	+ 6	18.1	B					
9	96.599	—26	19.3	B	25	116.932	—13	19.1	M	D É C E M B R E				
10	97.097	+21	19.7	M	28	118.196	—16	17.6	M	3	—138.283	+15	18.5	E
11	97.517	— 2	18.8	M	30	—119.070	+11	19.7	M	5	138.755	0	19.3	E
13	98.385	—10	19.0	B						7	139.215	+ 4	20.7	M
14	98.865	+16	19.9	M	O C T O B R E					8	139.383	—48	18.7	J
16	99.743	—37	19.0	M						9	139.674	+31	18.5	J
17	100.308	+61	19.0	M	1	—119.493	+ 3	17.5	B	10	139.841	—11	18.7	E
18	100.725	+ 7	18.8	M	2	119.910	— 4	21.5	M	10	139.855	+ 3	19.8	J
19	101.191	0	18.7	M	4	120.786	— 2	17.7	B	12	140.325	+69	18.6	J
20	101.654	+ 5	18.8	M	5	121.251	— 4	20.5	M	13	140.470	+ 9	20.1	F
21	—102.076	+ 1	20.8	M	11	123.771	— 8	19.0	B	17	141.252	0	18.1	J
					12	124.158	— 4	17.2	M	17	—141.253	+ 1	19.2	
					13	—124.508	— 2	19.3	M					

HEURES DEMI-DÉFINITIVES DES ÉMISSIONS ENREGISTRÉES DE T. S. F.
DÉDUITES DES DÉTERMINATIONS DE L'HEURE, FAITES EN 1956,
A L'OBSERVATOIRE DE BEOGRAD

par Z. M. BRKIĆ et LJ. A. MITIĆ

J U I L L E T

A O Û T

RWM	TQC ₉	TQG ₅	GIC ₃₃	RWM	GPB ₃₀	$\Delta\lambda$	ΔT_s	$TU_2 - TU_0$	RWM	TQC ₉	TQG ₅	GIC ₃₃	RWM	GPB ₃₀	$\Delta\lambda$	ΔT_s	$TU_2 - TU_0$
20.16	27.84	21.62	22.13	20.16	29.03				20.16	27.84	21.62	22.13	20.16	29.03			
6 ^h 6 ^m	8 ^h 6 ^m	9 ^h 36 ^m	10 ^h 6 ^m	12 ^h 6 ^m	18 ^h 6 ^m			en 10 ⁻³	6 ^h 6 ^m	8 ^h 6 ^m	9 ^h 36 ^m	10 ^h 6 ^m	12 ^h 6 ^m	18 ^h 6 ^m			en 10 ⁻³
1 989	003	995	990	980	965	-2	+24	+22	—	998	009	—	977	996	0	+1	+1
2 961	957	956	961	947	968	2	23	21	986	012	003	—	990	—	0	0	0
3 985	993	974	991	982	—	2	22	20	983	998	002	001	978	987	0	-1	-1
4 979	017	997	000	974	988	2	22	20	000	002	997	999	966	997	0	1	1
5 979	011	000	002	987	—	2	21	19	972	007	997	—	951	—	0	2	2
6 984	075	015	—	993	—	2	20	18	967	017	003	003	973	007	0	3	3
7 980	008	010	020	981	986	2	20	18	977	026	017	016	978	—	0	4	4
8 990	—	026	024	002	011	2	19	17	971	—	020	004	981	000	0	4	4
9 989	021	026	046	989	—	2	18	16	979	026	024	004	990	008	0	5	5
10 007	027	034	039	002	006	1	18	17	989	022	027	—	980	001	0	6	6
11 006	020	025	021	996	004	1	17	16	988	026	022	—	985	990	0	6	6
12 988	007	011	013	991	—	1	16	15	985	031	—	—	—	984	0	7	7
13 —	008	019	020	979	999	1	16	15	981	020	012	996	981	—	0	8	8
14 983	001	006	031	983	—	1	15	14	987	052	021	—	990	—	0	9	9
15 984	000	001	007	979	984	1	14	13	983	—	—	—	984	011	0	9	9
16 973	000	997	013	978	000	1	13	12	991	037	036	020	982	990	0	10	10
17 993	009	996	—	988	—	1	13	12	984	027	009	002	975	—	0	11	11
18 000	031	014	—	998	022	1	12	11	979	013	017	—	976	—	0	12	12
19 005	025	019	033	009	021	-1	11	10	968	996	018	—	964	968	0	12	12
20 008	032	029	038	009	038	0	10	10	963	013	999	—	961	975	0	13	13
21 018	040	038	057	020	035	0	9	9	969	994	004	—	963	—	0	13	13
22 029	047	050	060	025	—	0	9	9	—	005	999	—	987	959	0	14	14
23 033	052	051	062	029	064	0	8	8	970	001	000	964	980	971	0	15	15
24 029	062	055	064	070	054	0	7	7	961	993	991	—	965	967	0	15	15
25 030	061	052	070	032	042	0	6	6	970	003	987	971	976	—	0	16	16
26 025	061	041	—	016	034	0	6	6	959	986	992	—	972	—	0	16	16
27 999	020	018	057	996	015	0	5	5	975	007	000	971	981	—	0	17	17
28 988	009	013	021	986	999	0	4	4	001	032	016	—	001	—	0	18	18
29 991	014	020	028	998	008	0	3	3	—	032	034	—	019	978	0	18	18
30 018	036	044	047	017	047	0	3	3	006	030	022	993	003	979	0	19	19
31 —	034	047	—	018	037	0	+2	+2	006	039	031	990	—	—	0	-19	-19

Les heures de réception des signaux horaires sont données en temps TU_2 ; $TU_2 = TU_0 + \Delta\lambda + \Delta T_s$, c'est à dire on a tenu compte d'influence du mouvement du pôle

$\Delta\lambda$ et des variations de rotation de la Terre ΔT_s . Les corrections $\Delta\lambda$ et ΔT_s ainsi que la différence $TU_2 - TU_0$ sont données dans les trois dernières colonnes.

HEURES DEMI-DÉFINITIVÉS DES ÉMISSIONS ENREGISTRÉES DE T. S. F.
DÉDUITES DES DÉTERMINATIONS DE L'HEURE, FAITES EN 1956,
À L'OBSERVATOIRE DE BEOGRAD

par Z. M. BRKIĆ et LJ. A. MITIĆ

S E P T E M B R E										O C T O B R E									
RWM	TQC ₉	TQG ₅	GKU ₅	RWM	GKU ₅	$\Delta\lambda$	ΔT_s	$TU_2 - TU_0$		RWM	TQC ₉	TQG ₅	GKU ₅	RWM	GKU ₅	$\Delta\lambda$	ΔT_s	$TU_2 - TU_0$	
20.16	27.84	21.62	23.46	20.16	23.46					20.16	27.84	21.62	23.46	20.16	23.46				
6 ^h 6 ^m	8 ^h 6 ^m	9 ^h 36 ^m	10 ^h 6 ^m	12 ^h 6 ^m	18 ^h 6 ^m			en 10 ⁻³		6 ^h 6 ^m	8 ^h 6 ^m	9 ^h 36 ^m	10 ^h 6 ^m	12 ^h 6 ^m	18 ^h 6 ^m			en 10 ⁻³	
1 009	—	026	973	024	974	0	—20	—20		983	988	005	982	974	981	+1	—28	—27	
2 027	025	—	977	029	967	0	20	20		—	010	014	999	990	989	1	28	27	
3 011	—	022	977	022	996	0	21	21		992	023	027	002	993	005	1	28	27	
4 020	—	026	993	032	972	0	21	21		992	020	021	004	995	—	1	28	27	
5 012	—	—	—	009	970	0	22	22		000	012	010	036	990	983	1	28	27	
6 011	—	014	980	005	978	0	22	22		978	995	001	988	970	987	1	28	27	
7 010	047	021	—	019	980	0	22	22		966	000	983	982	973	986	1	28	27	
8 012	025	033	992	015	988	0	23	23		959	990	982	983	960	989	1	28	27	
9 013	—	034	991	023	975	0	23	23		952	988	983	988	968	008	1	28	27	
10 013	037	040	993	018	970	0	24	24		958	000	988	988	958	975	1	28	27	
11 014	031	046	994	011	976	0	24	24		932	—	—	—	—	033	1	28	27	
12 016	033	027	964	008	973	0	24	24		—	027	002	003	965	990	1	28	27	
13 009	029	030	984	007	980	0	25	25		922	971	—	964	914	969	1	28	27	
14 049	009	016	980	018	981	0	25	25		922	—	—	—	—	019	1	28	27	
15 032	046	036	981	035	001	0	25	25		974	023	016	044	980	050	1	28	27	
16 022	—	038	998	028	010	0	25	25		976	044	039	043	974	054	1	28	27	
17 035	045	052	016	029	005	+1	26	25		949	017	021	031	957	014	1	27	26	
18 039	044	041	007	027	012	1	26	25		939	995	996	018	932	006	1	27	26	
19 047	047	046	015	041	007	1	26	25		922	001	005	008	930	992	2	27	26	
20 029	057	048	009	043	009	1	26	25		938	007	008	014	941	015	2	27	26	
21 —	039	036	004	025	992	1	27	26		949	024	024	028	947	019	2	27	25	
22 016	038	030	—	016	999	1	27	26		954	028	028	—	958	038	2	27	25	
23 010	032	026	992	009	019	1	27	26		956	037	039	—	983	022	2	26	24	
24 001	037	029	996	005	991	1	27	26		971	037	034	031	976	042	2	26	24	
25 990	037	035	001	990	—	1	27	26		960	030	028	—	970	048	2	26	24	
26 993	044	024	996	—	007	1	27	26		953	027	029	026	970	034	2	26	24	
27 999	028	010	—	004	988	1	28	27		—	043	042	051	980	049	2	26	24	
28 011	012	022	008	016	987	1	28	27		977	042	030	044	970	034	2	25	23	
29 006	009	019	997	015	—	1	28	27		963	040	028	040	965	028	2	25	23	
30 006	014	009	972	996	—	+1	—28	—27		—	038	029	041	—	044	2	25	23	
31										965	040	028	038	964	038	+2	—25	—23	

Les heures de réception des signaux horaires sont données en temps TU_2 ; $TU_2 = TU_0 + \Delta\lambda + \Delta T_s$, c'est à dire on a tenu compte d'influence du mouvement du pôle $\Delta\lambda$ et

des variations de rotation de la Terre ΔT_s . Les corrections $\Delta\lambda$ et ΔT_s ainsi que la différence $TU_2 - TU_0$ sont données dans les trois dernières colonnes.

HEURES DEMI-DÉFINITIVES DES ÉMISSIONS ENREGISTRÉES DE T. S. F.
DÉDUITES DES DÉTERMINATIONS DE L'HEURE, FAITES EN 1956,
À L'OBSERVATOIRE DE BEOGRAD

par Z. M. BRKIĆ et LJ. A. MITIĆ

NOVEMBRE									DÉCEMBRE								
RWM	TQC ₉	TQG ₅	GPB ₃₀	RWM	TQC ₉	$\Delta\lambda$	ΔT_s	$TU_2 - TU_0$	RWM	TQC ₉	TQG ₅	GPB ₃₀	RWM	RWM	$\Delta\lambda$	ΔT_s	$TU_2 - TU_0$
20.16	27.84	21.62	29.03	20.16	27.84				20.16	27.84	21.62	29.03	20.16	55.76			
6 ^h 6 ^m	8 ^h 6 ^m	9 ^h 36 ^m	10 ^h 6 ^m	12 ^h 6 ^m	20 ^h 6 ^m			en 10 ⁻³	6 ^h 6 ^m	8 ^h 6 ^m	9 ^h 36 ^m	10 ^h 6 ^m	12 ^h 6 ^m	20 ^h 6 ^m			en 10 ⁻³
1 977	032	023	033	969	—	+2	—24	—22	021	042	030	052	024	028	0	—17	—17
2 975	027	026	035	—	037	2	24	22	038	—	043	038	032	043	0	17	17
3 968	028	022	035	972	034	2	24	22	019	023	028	014	020	016	0	17	17
4 —	012	023	035	965	021	2	24	22	007	015	017	007	003	004	0	16	16
5 973	022	031	039	981	033	2	24	22	994	010	018	—	001	008	0	16	16
6 981	037	026	046	981	029	1	23	22	993	013	011	001	989	010	0	16	16
7 997	043	039	060	987	—	1	23	22	984	008	009	004	991	997	—1	15	16
8 993	037	037	052	991	055	1	23	22	993	038	032	019	006	004	1	15	16
9 994	037	033	048	001	051	1	22	21	007	034	041	035	007	020	1	15	16
10 004	043	041	053	003	047	1	22	21	014	037	044	023	010	014	1	15	16
11 008	042	035	066	010	—	1	22	21	—	035	043	040	012	—	1	14	15
12 011	—	031	050	008	—	1	22	21	020	033	043	040	006	003	1	14	15
13 —	—	022	053	000	040	1	21	20	003	—	039	041	007	000	1	14	15
14 999	028	032	050	999	032	1	21	20	991	028	039	—	972	977	1	14	15
15 010	041	027	052	010	035	1	21	20	982	023	016	021	985	981	1	14	15
16 012	035	028	045	007	041	1	21	20	995	026	028	021	991	006	1	13	14
17 014	022	019	045	001	045	1	20	19	003	039	028	025	002	993	1	13	14
18 007	—	—	043	001	036	1	20	19	999	035	034	040	001	998	1	13	14
19 999	031	025	039	025	043	1	20	19	995	043	033	045	007	004	1	13	14
20 006	021	023	048	004	041	1	20	19	998	001	002	—	995	979	1	13	14
21 011	035	036	045	019	—	1	19	18	987	996	002	032	987	978	2	12	14
22 025	036	039	056	033	041	1	19	18	983	—	004	016	982	983	2	12	14
23 023	031	034	049	029	—	1	19	18	978	003	009	018	986	—	2	12	14
24 028	030	037	056	025	—	1	18	17	971	009	993	009	966	973	2	12	14
25 032	021	038	034	012	—	1	18	17	963	005	996	008	960	980	2	12	14
26 025	047	051	052	036	—	1	18	17	966	002	995	002	960	981	2	12	14
27 046	041	041	060	035	—	+1	18	17	962	003	009	022	967	—	2	12	14
28 027	047	041	056	035	—	0	17	17	954	990	995	008	951	—	3	12	15
29 029	045	035	049	025	—	0	17	17	955	—	004	005	967	963	3	12	15
30 025	037	032	036	028	—	0	—17	—17	961	998	—	—	—	—	3	11	14
31									028	—	—	—	—	—	—3	—11	—14

Les heures de réception des signaux horaires sont données en temps TU_2 ; $TU_2 = TU_0 + \Delta\lambda + \Delta T_s$, c'est à dire on a tenu compte d'influence du mouvement du pôle $\Delta\lambda$ et

des variations de rotation de la Terre ΔT_s . Les corrections $\Delta\lambda$ et ΔT_s ainsi que la différence $TU_2 - TU_0$ sont données dans les trois dernières colonnes.

OCCULTATIONS D'ÉTOILES PAR LA LUNE

observées à l'Observatoire de Beograd en 1956*)

Date	N.Z.C. №	Ph.	Temps Universel			Obs. et Instr.	Bord	Rem.	Date	N.Z.C. №	Ph.	Temps Universel			Obs. et Instr.	Bord	Rem.
JUILL.	18	2403	D	19	23	04.27	D — GR	i tb	OCT.	11	2816	D	18	09	25.47	A — GR	v b
						04.42	S — PR	i b							25.72	B — PR	v m
						04.48	T — AA	i b							25.59	T — AA	p b
AOÛT	03	847	D	02	29	50.86	C — AZ	i b							25.48	P — AZ	p,C b
	16	2635	D	20	19	06.84	O — GR	i tb		15	3290	D	17	08	52.35	A — GR	i b
						06.81	M — PR	i b							52.14	B — PR	i tb
						06.85	C — AZ	p b							52.30	T — AA	i b
	24	68	R	20	46	23.95	O — GR	— b							52.30	P — AZ	i m
						24.10	M — PR	— m		22	531	R	01	21	34.84	D — GR	—C b
						23.81	C — AZ	i b		22	700	R	23	34	05.62	D — GR	i b
	26	326	R	21	15	07.47	M — PR	— m							05.66	C — AZ	i b
						07.29	C — AZ	i b		23	837	R	21	04	02.22	B — PR	i tb
	27	455	R	21	22	45.28	M — PR	v b							02.20	A — AA	i m
						45.12	P — AZ	i tb							02.67	P — AZ	i,C m
SEPT.	13	2734	D	20	36	31.36	A — GR	i m	NOV.	12	3371	D	20	46	09.73	A — GR	i tb
						31.23	T — AA	i tb							09.65	B — PR	i tb
						31.20	P — AZ	i tb							10.08	P — AZ	i,C m
OCT.	11	2814	D	17	36	28.53	A — GR	v tb	DÉC.	10	3453	D	20	31	25.71	A — GR	p tb
						28.46	B — PR	v tb							25.62	B — PR	v tb
						28.62	T — AA	p tb							25.72	T — AA	i tb
						28.48	P — AZ	p,C tb							25.79	P — AZ	i,C tb
										10	3455	D	20	42	17.11	A — GR	p b
															17.04	B — PR	v tb
															17.11	T — AA	i,C m
															17.38	P — AZ	i,C tb

Abréviations :

Bord (de la Lune): v = visible; p = à peine visible; i = invisible; C = en Ci.

Remarques : tb = très bonne; b = bonne; m = médiocre; r = en retard.

Observateurs : { A = Dačić, B = Brkić, C = Čepinac, D = Đurković, M = Mitić,
O = Oskanjan, P = Protić, S = Simić, T = Teleki.

LUNAR OCCULTATIONS, 1959

occultations visible at Belgrade

Date	S t a r		Mag.	Ph.	Age of Moon	U. T.	a	b	P		
	Z. C. №	Name B. D. or C. D. №									
					<i>d</i>	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>o</i>	
1	01	1685	v Leo	4.5	1	21.5	5	33.9	—0.5	—3.1	170
1	02	1787	162 B. Vir	6.0	2	22.4	4	28.7	—1.1	—1.7	329
1	12	3285	17° B. Aqr	6.1	1	3.5	17	15.6	—	—	143
1	13	3411	— 3° 5592 m	7.2	1	4.5	18	30.2	—0.5	+ 0.1	46
1	15	104	147 B. Psc	5.8	1	6.5	19	17.5	—0.9	+ 0.7	38
1	17	355	+ 11° 335	7.5	1	8.6	21	46.1	—0.5	—2.2	108
1	20	609	+ 16° 559	7.5	1	10.8	20	37.8	+ 0.3	—2.8	136
1	22	1029	26 Gem	5.1	1	13.7	22	46.0	—1.7	—0.7	89
1	26	1410	6 Leo	5.3	2	16.9	3	33.1	—0.4	—2.3	321
1	27	1519	155 B. (Leo)	6.5	2	17.8	2	17.3	—1.8	—0.5	261
2	12	184	88 Psc	6.2	1	4.9	16	52.7	—1.3	—0.0	61
2	15	523	30 B. Tau	6.5	1	7.9	16	56.5	—2.2	—0.6	98
2	17	814	115 Tau	5.3	1	10.1	22	14.3	—0.8	—1.3	88
2	18	934	+ 18° 1112	6.4	1	10.9	16	46.7	—1.2	+ 3.1	45
2	18	944	124 H' Ori	5.7	1	11.0	18	50.5	—2.0	—0.3	97

Ph. 1 = Disappearance, 2 = Reappearance

* Pour les constantes instrumentales voir Bulletin de l'Obs. astr. de Beograd Vol. 18, No 3—4, 1953

Date		Star		Mag.	Ph.	Age of Moon		U. T.	a	b	P
Z. C. N°	Name B. D. or C. D. N°					d	h				
2	18	970	292 B. (Ori)	6.5	1	11.1	23	09.4	— 0.8	— 1.1	81
2	18	975	+ 17° 1224 m.	6.8	1	11.2	23	54.9	— 0.3	— 1.8	111
2	19	1091	+ 17° 1518	6.7	1	12.1	21	26.2	—	—	34
2	20	1106	λ Gem	3.6	1	12.2	0	48.4	— 0.8	— 0.6	61
2	21	1237	+ 14° 1850	6.4	1	13.2	1	07.4	+ 0.1	— 3.1	159
2	21	1341	α Cnc	4.3	1	14.0	19	38.0	— 1.4	— 1.0	135
3	12	257	o Psc	4.5	1	3.2	16	50.0	— 0.9	— 0.3	59
3	13	384	31 Ari	5.7	1	4.3	19	16.6	— 0.4	— 0.2	50
3	20	1281	84 B. Cnc	6.4	1	11.4	19	04.8	— 1.8	— 0.6	107
3	21	1309	A' Cnc	5.7	1	11.5	0	42.6	— 0.7	— 0.4	54
3	21	1410	6 Leo	5.3	1	12.4	21	37.4	— 1.8	— 0.5	86
3	31	2658	y Sgr	5.6	2	21.6	1	09.4	— 1.0	+ 0.9	283
4	01	2826	ρ Sgr	4.0	2	22.7	2	25.7	— 1.6	+ 2.6	215
4	12	729	+ 16° 657	7.2	1	4.7	20	15.4	+ 0.2	— 1.8	112
4	16	1234	30 B. Cnc	6.1	1	8.6	17	52.7	—	—	40
4	19	1577	227 B. (Leo)	7.1	1	11.6	18	20.2	— 0.9	— 1.9	156
5	11	944	124 H'. Ori	5.7	1	3.9	18	34.4	— 1.0	+ 0.2	44
5	14	1320	+ 13° 1994	6.8	1	6.9	18	53.3	— 1.4	— 0.9	79
5	15	1429	+ 9° 2226	6.8	1	8.0	19	41.6	— 1.0	— 1.8	117
5	24	2680	95 B.Sgr	5.8	2	17.1	21	21.2	—	—	339
5	28	3146	72 B. (Aqr)	6.5	2	20.2	0	39.8	— 1.2	+ 1.3	263
5	29	3278	ρ Aqr	5.4	2	21.2	1	12.3	— 1.1	+ 1.5	263
8	14	2649	— 18° 4888	6.6	1	10.3	22	06.3	— 0.3	+ 1.4	22
8	15	2826	ρ Sgr	4.0	1	11.4	23	41.0	— 1.0	— 1.2	91
8	25	454	147 B. ari	5.8	2	20.5	1	54.2	— 1.5	+ 1.6	246
8	30	1106	λ Gem	3.6	2	25.5	2	12.8	— 0.2	+ 1.6	261
8	31	1234	30 B. Cnc	6.1	2	26.5	2	38.3	0.0	+ 1.9	249
9	10	2578	305 B. (Opha)	6.4	1	7.7	18	49.3	—	—	14
9	23	667	75 Tau	5.3	2	20.0	2	39.6	— 1.5	+ 3.1	214
9	23	692	α Tau	1.1	1	20.2	6	58.0	— 0.3	— 4.2	145
9	23	692	α Tau	1.1	2	20.2	7	37.4	— 1.2	+ 1.2	212
10	06	2390	120 B. (Sco)	6.7	1	4.2	17	46.1	— 1.1	— 1.8	120
10	12	3294	— 8° 5873	6.9	1	10.4	22	29.7	— 0.3	+ 1.8	15
10	17	354	ξ Ari	5.5	2	15.3	20	07.4	— 0.9	+ 1.9	243
10	18	464	3 B. (Tau)	6.4	2	16.3	18	47.9	+ 0.3	+ 3.0	199
10	20	741	318 B. Tau	5.7	2	18.5	23	51.5	— 1.5	+ 1.8	246
10	21	878	130 Tau	5.5	2	19.5	23	53.6	— 1.4	+ 1.5	260
10	23	1029	26 Gem	5.1	2	20.6	2	45.1	— 2.0	— 2.8	322
10	26	1364	209 B. Cnc	6.5	2	23.5	0	04.8	+ 0.2	+ 4.1	218
11	04	2649	— 18° 4888	6.6	1	3.7	16	37.3	— 0.6	+ 0.8	29
11	05	2826	ρ Sgr	4.0	1	4.8	17	50.6	— 1.1	— 0.9	83
11	09	3380	263 B. Agr	6.2	1	8.9	21	04.6	—	—	351
11	09	3385	— 5° 5917	6.6	1	8.9	21	52.0	— 1.0	— 1.1	83
11	11	81	127 B. Psc	6.6	1	10.9	20	46.7	—	—	358
11	16	692	α Tau	1.1	1	15.9	18	31.2	— 0.9	+ 0.2	128
11	16	692	α Tau	1.1	2	15.9	19	12.6	+ 0.1	+ 3.4	206
11	17	806	111 Tau	5.1	2	16.9	18	39.1	+ 0.4	+ 2.8	213
11	18	944	124 H'. Ori	5.7	2	17.9	18	47.0	— 0.6	— 0.5	324
11	18	970	292 B. (Ori)	6.5	2	18.0	22	53.7	— 1.5	+ 1.6	255
11	22	1428	o Leo	3.8	2	22.0	22	58.4	— 0.2	+ 2.2	248
12	02	2745	— 18° 5115	6.9	1	2.3	15	49.4	— 0.9	— 0.7	72
12	05	3205	129 G. Cap.	6.8	1	5.4	18	21.5	— 1.5	— 1.6	103
12	05	3208	96 B. (Aqr)	6.5	1	5.4	18	45.6	— 0.8	— 0.4	63
12	06	3334	67 Aqr.	6.3	1	6.4	17	08.7	— 2.4	— 1.3	110
12	07	3470	34 G. Psc	7.0	1	7.4	17	06.6	—	—	128
12	08	50	44 Psc	6.0	1	8.5	20	29.4	— 0.8	+ 1.4	28
12	18	1197	1 Cnc	6.0	2	17.8	4	25.6	— 0.4	— 2.6	318

Ph. 1 = Disappearance, 2 = Reappearance

MESURES MICROMÉTRIQUES D'ÉTOILES DOUBLES

Faites au réfracteur de 0.65 m d'ouverture

par P. M. DJURKOVIĆ (Dj) et LJ. M. DAČIĆ (Dc)

ADS № et désignation	Époque 1956 +	Θ °	ρ "	Grandeurs	Dj	Dc	ADS № et désignation	Époque 1956 +	Θ °	ρ "	Grandeurs	Dj	Dc
39 = A 203	780	340.2	1.51	8.4 — 8.7	1	1	12578 = A 1397	576	95.7	2.09	9.3 — 9.2	2	2
285 = AC 1	904	285.5	1.53	7.4 — 8.1	2	3	12691 = Σ 2555	761	279.6	1.78	8.6 — 9.0	2	1
746 ¹ = O Σ 20	796	252.1	0.48	5.9 — 7.3	2	2	12824 = Σ 2592	559	301.2	0.96	8.1 — 9.7	2	2
765* = Es 1298	784	135.7	1.86	9.2 — 9.3	2	1	13024 = Hu 684	558	164.0	0.48	8.8 — 8.8	2	2
936 = AC 13	941	259.8	0.49	8.3 — 8.5	1	1	13817 = Es 1331	576	77.3	1.06	10.1 — 10.1	2	1
1030 = O Σ 28	978	297.5	0.83	8.2 — 8.9	2	1	13916 = J 789	681	95.7	2.03	9.3 — 9.3	1	1
1646 = Σ 204	778	61.2	0.65	8.7 — 8.8	2	2	14126 = O Σ 410	810	9.9	0.78	7.0 — 7.0	2	2
2004 = Σ 285	811	166.2	1.72	7.2 — 7.7	2	2	Bd 4 ⁴	673	167.0	3.82	12.5 — 13.2	1	1
2071 = Leo 7	799	15.6	2.17	9.6 — 11.1	2	1	14749 = Σ 2780	598	217.9	1.15	6.3 — 7.0	1	2
2404 = A 976	813	248.3	0.86	10.0 — 11.8	1	1	15350 = Σ 2835	605	268.3	1.74	8.6 — 9.3	1	2
2452 = Hu 1056	802	266.8	1.07	8.2 — 8.2	1	1	15452 = O Σ 452	687	178.9	0.79	7.9 — 8.6	2	2
2478 = Σ 377	808	115.0	1.08	7.6 — 7.9	1	1	15464 = O Σ 453	539	267.3	0.62	8.0 — 8.5	3	1
9975 = A 1642	661	268.9	0.24	8.7 — 9.7	3	2	15599 = β 696	697	1.0	0.36	8.1 — 8.3	2	3
10294 = O Σ 321	575	11.0	0.50	8.1 — 8.8	2	2	15629 = Es 103	807	209.2	1.62	8.8 — 8.9	1	1
10365 = J 1130	668	325.2	1.68	9.4 — 9.8	1	1	15856 = β 379	802	333.4	1.06	8.3 — 8.8	1	1
10366 = AG —	598	63.7	1.33	9.2 — 9.2	2	2	16263 = Hu 984	781	14.2	0.60	9.2 — 9.3	1	2
10527 = Σ 2162	566	279.6	1.32	8.5 — 8.7	1	1	Bd 9 ⁵	800	35.1	0.58	10.5 — 10.9	2	1
10874 = Σ 2243	568	41.8	1.27	8.4 — 8.5	2	1	16307 = Hn 54	780	194.1	1.80	8.6 — 9.0	1	1
10960 = J 755	569	143.2	1.58	9.1 — 9.6	1	1	16738 = A 789	968	83.8	1.66	8.8 — 9.2	2	3
10979 = Ho 563	673	196.3	0.76	9.0 — 9.0	1	1	16785 = A 1487	785	171.0	0.93	8.1 — 8.4	1	1
11484 ² = O Σ 357	786	140.3	0.24	Gr. t. = 7.3	1	2	16795 CD=Da 2	874	218.0	1.28	8.2 — 9.5	2	2
12075 = Σ 2469	610	125.6	1.25	7.7 — 8.6	3	2	16798 = β 1150	682	55.3	0.50	8.8 — 9.4	1	1
12088 ³ = Ho 442	803	108.5	3.78	9.6 — 10.8	3	1	16807 = O Σ 497	800	213.9	1.37	8.2 — 8.9	2	1
12386 = J 822	807	296.5	1.12	9.9 — 10.4	2	2	17126 = Σ 3047	764	70.3	1.03	8.2 — 8.2	2	1
							UV Ceti ⁶	743	49.3	1.79	12.6 — 12.9	2	2

Résidus °	phéméride	Orbite	1950.0 h m °
¹ + 0.4, + 0.02	Circ. № 5, 1955	Rabe 1955	³ α = 19 06.3, δ = + 19 05,
² + 6.4, — 0.02	Circ. № 7, 1955	Florsch 1955	⁴ α = 20 49.6, δ = + 54 41,
⁶ + 1.1, — 0.19	Bull. № 3, 1954	Protitch 1954	⁵ α = 22 44.8, δ = + 65 56,

ÉLÉMENTS DES ORBITES DES PETITES PLANÈTES

par R. S. MITRINOVIĆ

Les éléments des 60 petites planètes ci-après, ont été calculés en utilisant la méthode développée par M. Protitch (Mémoires de l'Observatoire de Belgrade, T. V., 1949). Les données: l_0 , Ω , i , $\frac{dl}{dt}$,

r , représentent respectivement la longitude héliocentrique de l'époque, la longitude du noeud ascendant, l'inclinaison, le mouvement diurne en longitude et la projection du rayon vecteur, le plan fondamental étant celui de l'écliptique.

*Notres mesures correspondent à celles d'Olivier. En voisinage, il n'y a pas de couple mesuré par Espin.

Nº	Désignation	Époque o ^h U. T.	l. °	1950.0 Ω °	i °	dl/dt °	r	Gr. m	Opposition en longitude	Autorité MPC —
1	1956 AB	I—13	100.0	87.0	12.4	0.1666	3.235	16.7	1955— XII—30	1397
2	AC	I—13	100.6	352.5	2.8	0.2852	2.331	16.9	1955— XII—29	1397
3	AD	I—13	96.1	21.7	2.7	0.1511	3.488	16	1955— XII—26	1397
4	AE	I—13	120.8	272.4	5.9	0.2999	2.215	17.6	1956— I—25	1397
5	AF	I—13	122.1	257.9	2.1	0.3932	1.849	17.6	1956— I—29	1397
6	AG	I—13	120.9	165.5	2.4	0.4524	1.683	16.4	1956— I—29	1397
7	AH	I—13	123.2	137.8	6.8	0.2733	2.359	16.1	1956— I—28	1397
8	AJ	I—13	125.2	124.4	14.9	0.1005	4.596	17.1	1956— I—27	1397
9	AK	I—13	121.7	305.3	4.2	0.2314	2.630	16.2	1956— I—25	1397
10	AL	I—13	120.7	119.3	17.9	0.2607	2.428	15	1956— I—24	1397
11	AM	I—14	109.9	293.0	13.5	0.1738	3.142	16.5	1956— I—10	1997
12	AN	I—14	110.6	296.7	14.9	0.2850	2.336	17	1956— I—11	1397
13	AO	I—14	108.2	108.6	1.7	0.1889	3.017	16.3	1956— I— 9	1397
14	AP	I—14	104.9	99.4	35.2	0.0917	5.526	16	1956— I— 6	1397
15	AQ	I—14	109.1	115.6	6.1	0.3361	2.058	15.5	1956— I— 9	1397
16	AR	I—14	110.0	302.2	5.8	0.1130	4.918	17.0	1956— I—11	1397
17	AT	I— 8	97.9	55.4	12.9	0.1978	2.923	13.9	1955— XII—28	1416
18	AU	I— 8	100.7	105.2	11.1	0.1822	3.097	14.5	1956— I—12	1416
19	BA	I—19	126.1	94.0	8.4	0.1902	2.963	14.5	1956— I—29	1433
20	CA	II— 8	145.8	324.8	22.7	0.2057	2.863	14.6	1956— II—17	1397
21	CB	II— 5	125.8	45.4	10.3	0.1745	3.170	14.5	1956— I—24	1416
22	CC	II— 5	125.9	64.3	11.6	0.1770	3.135	14.7	1956— I—25	1416
23	CD	II— 5	127.2	353.4	10.5	0.1994	2.878	14.3	1956— I—26	1416
24	DC	II—16	130.8	135.1	10.7	0.1705	3.228	17.0	1956— I—28	1398
25	EB	III— 9	162.6	239.0	5.6	0.2294	2.652	13.8	1956— III— 1	1416
26	EC	III— 9	162.9	211.9	6.4	0.1919	3.000	14.5	1956— III— 2	1416
27	ED	III— 9	165.0	232.6	4.6	0.2439	2.590	14.4	1956— III— 4	1416
28	EE	III—10	168.5	196.7	2.4	0.4190	1.839	14.0	1956— III— 8	1417
29	EF	III—10	168.5	162.8	6.4	0.4132	1.887	14.2	1956— III— 8	1417
30	EG	III—11	169.6	167.5	0.6	0.4067	1.976	14.6	1956— III— 9	1417
31	EH	III—11	169.6	136.7	0.1	0.4374	1.847	14.7	1956— III— 9	1417
32	EJ	III— 9	169.2	293.6	0.3	0.3714	2.054	15.0	1956— III—10	1417
33	EK	III—10	169.6	140.9	0.2	0.5736	1.528	14.7	1956— III—10	1417
34	EL	III—10	169.5	21.1	0.6	0.7102	1.297	14.3	1956— III—10	1417
35	EM	III—10	169.9	95.5	0.7	0.4207	1.613	14.5	1956— III—11	1417
36	EQ	III—10	171.6	122.6	8.8	0.1506	3.230	15	1956— III—12	1417
37	ES	III—10	168.9	114.0	1.8	0.6216	1.419	17.1	1956— III— 8	1477
38	ET	III—10	168.5	127.7	2.9	0.3985	1.954	17.6	1956— III— 8	1477
39	EU	III— 9	166.2	126.2	3.3	0.3061	2.224	17.1	1956— III— 5	1477
40	EV	III— 9	166.7	358.6	5.2	0.4166	1.799	17.6	1956— III— 6	1477
41	EW	III— 9	167.2	175.1	5.2	0.4030	1.884	17.1	1956— III— 7	1477
42	EX	III— 9	166.6	324.7	2.4	0.2591	2.559	17.1	1956— III— 6	1477
43	EY	III— 9	165.7	150.0	2.0	0.1883	3.103	17.6	1956— III— 5	1477
44	GA	IV— 8	232.3	296.2	7.6	0.2546	2.464	15	1956— IV—27	1417
45	GB	IV— 5	171.6	89.5	1.0	0.2453	2.556	16.5	1956— III— 4	1477
46	GD	IV—12	193.0	152.4	3.5	0.4942	1.586	17.3	1956— III—24	1477
47	GE	IV—12	186.9	131.3	18.6	0.2231	2.692	16.4	1956— III—23	1477
48	GF	IV—12	206.1	179.8	3.7	0.1717	3.214	17.4	1956— IV—17	1477
49	GG	IV—12	207.6	211.3	3.5	0.1375	3.798	17.9	1956— IV—18	1477
50	GH	IV—12	202.6	118.1	2.1	0.4501	1.801	17.4	1956— IV—13	1477
51	JB	V— 4	213.6	45.3	7.4	0.3137	2.149	16.6	1956— IV—19	1478
52	JC	V—11	225.1	220.0	12.1	0.3364	2.048	17.1	1956— V— 2	1478
53	NA	VII— 7	274.3	169.9	9.8	0.1777	3.143	13.8	1956— VI—23	1527
54	NB	VII— 8	295.5	172.1	10.4	0.2371	2.587	14.5	1956— VII—21	1527
55	PA	VIII— 9	314.3	240.3	2.0	0.2114	2.832	14.3	1956— VIII— 6	1527
56	RC	IX— 9	353.6	355.9	5.7	0.2154	2.767	14.5	1956— IX—18	1527
57	TA	X—13	23.2	113.0	4.2	0.2742	2.373	13.0	1956— X—18	1587
58	VA	XI— 9	45.9	80.6	6.1	0.2519	2.483	14.5	1956— XI— 8	1528
59	VC	XI— 9	42.5	263.3	5.1	0.3191	2.130	13.7	1956— XI— 3	1535
60	1956 VD	XI— 9	43.1	255.8	4.0	0.2582	2.476	14.1	1956— XI— 4	1535

ACTIVITÉ DES TACHES SOLAIRES ET DES PROTUBÉRANCES, observée à Belgrade en 1956

Les observations des phénomènes photosphériques et des protubérances au bord du Soleil ont été poursuivies à la lunette de 110 mm de l'astrographe, munie d'un prisme de Colzi et d'un spectroscopie à protubérances.

Les taches solaires étaient observées au cours de 263 jours, tandis que les observations des protubérances couvrent une période de 234 jours, avec 2137 protubérances mesurées

Dans la table suivante (Table I) on a donné les valeurs moyennes mensuelles et annuelles de l'activité des taches, déduites de ces observations, séparément pour le disque entier et séparément pour la zone centrale.

Mois	Jours d'obs.	Disque entier			Zone centrale		
		g	f	r	g	f	r
Janvier	17	5.1	97.7	148.9	1.1	21.4	31.9
Février	17	7.5	140.5	215.8	1.5	29.2	44.5
Mars	19	9.5	93.2	187.8	1.8	19.9	38.1
Avril	21	10.9	104.6	213.7	2.6	33.8	60.0
Mai	22	9.3	124.6	217.8	2.5	46.5	72.8
Juin	23	7.7	91.0	168.2	2.0	27.7	47.7
Juillet	30	10.3	121.2	224.3	3.3	56.6	89.7
Août	31	13.6	167.3	303.4	3.5	55.3	89.9
Septembre	30	12.7	144.1	271.4	3.0	41.4	71.4
Octobre	27	11.1	124.3	235.0	2.6	39.6	65.1
Novembre	12	11.5	168.6	283.6	3.6	69.6	105.4
Décembre	14	12.6	164.6	290.4	3.3	51.7	84.6
1956:	263	10.2	128.5	230.0	2.6	41.1	66.8

La Table II contient les valeurs moyennes mensuelles des sommes des profils des protubérances

(Sm), les chiffres en index représentant le nombre des jours d'observations.

Mois	Sm	Mois	Sm	Table II
Janvier	1175.5 ₁₄	Juillet	1077.1 ₂₉	
Février	1679.2 ₁₃	Août	1472.7 ₃₀	
Mars	1952.4 ₁₄	Septembre	1954.0 ₂₈	
Avril	1352.5 ₂₀	Octobre	1056.8 ₂₈	
Mai	1365.8 ₂₁	Novembre	988.2 ₉	
Juin	1829.8 ₁₈	Décembre	1069.1 ₁₂	

Il en suit pour la moyenne annuelle: 1414.4₂₃₄.

On trouvera dans la Table III les valeurs moyennes journalières des profils des protubérances, ordonnées de 5 en 5 degrés de latitude héliographique, austral et boréal.

Latitude	Hémisphère		Somme	Table III
	N	S		
0—5°	27.0	29.0	56.0	
5—10	18.4	16.8	35.2	
10—15	47.3	26.5	73.8	
15—20	42.8	20.1	62.9	
20—25	68.2	30.7	98.9	
25—30	54.5	48.8	103.3	
30—35	77.1	60.4	137.5	
35—40	77.9	57.1	135.0	
40—45	69.7	55.0	124.7	
45—50	65.7	104.1	169.8	
50—55	48.4	94.5	142.9	
55—60	103.2	44.1	147.3	
60—65	86.8	7.1	93.9	
65—70	16.0	2.0	18.0	
70—75	4.6	0.9	5.5	
75—80	1.7	0.0	1.7	
80—85	0.4	0.4	0.8	
85—90	0.2	0.1	0.3	
0—90	809.9	597.6	1407.5	

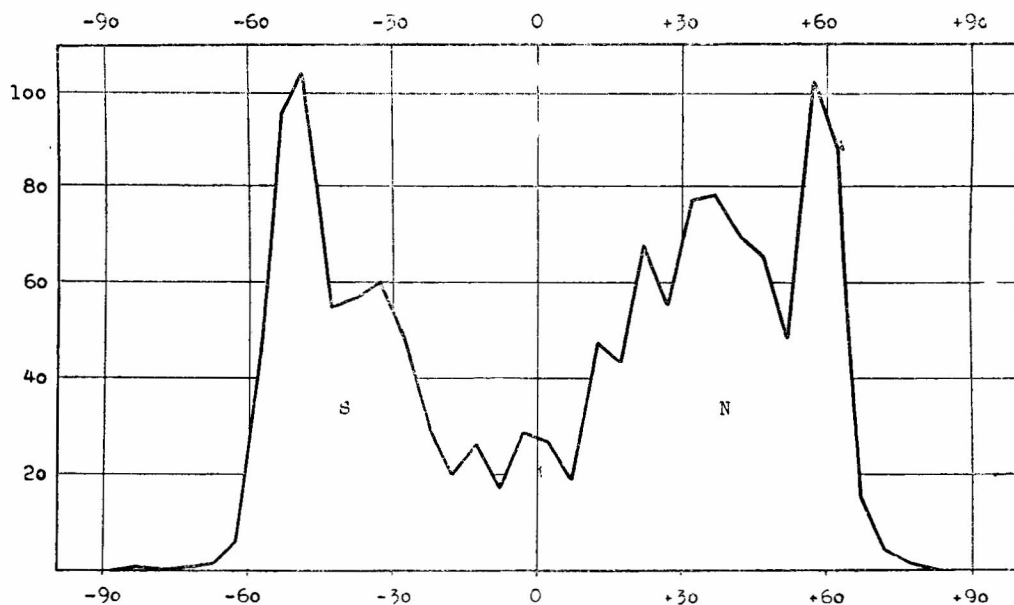


Fig. 1. — Activité des protubérances en 1956

Ces mêmes valeurs sont reproduites sur le graphique (fig. 1). On en voit que les maxima absolus de deux hémisphères sont à 57° 5 N et 47° 5 S, ce qui donne pour les décalages respectifs vers les poles les valeurs de 10° et de 5°.

Dans toutes ces observations ont pris part: M. Protitch, O. Kovačević et Č. Čepinac. Les réductions des observations ont été faites par M^{lle} O. Kovačević.

M. Protitch

SUR UNE TRANSFORMATION DE LA MÉTHODE THIELE-INNES-VAN DEN BOS DE LA DÉTERMINATION DES ORBITES D'ÉTOILES DOUBLES

par M. PROTITCH

Au cours d'un essai de la détermination de l'orbite de l'étoile double UV Ceti, nous avons procédé d'après la méthode Thiele-Innes-van den Bos, transformée préalablement d'une manière simple, mais bien intéressante. Et comme cette transformation nous paraît être très commode et applicable chaque fois qu'on insiste sur une orbite provisoire, basée sur un petit arc de la trajectoire, nous en montrerons ici les principes.

L'équation fondamentale de la dite méthode s'écrit

$$\tau_i - \frac{2s_i}{\Gamma} = \frac{1}{n} (h_i - \sin h_i) \quad (i = 1, 2, 3)$$

en désignant respectivement par τ_i , $2s_i$, Γ , n , h_i , les intervalles du temps séparant les trois observations, les aires des triangles correspondants, constante de l'aire, le moyen mouvement annuel de la composante et les différences respectives des anomalies excentriques.

Considérons maintenant la première des trois relations précédentes, à savoir

$$\tau_1 - \frac{2s_1}{\Gamma} = \frac{1}{n} (h_1 - \sin h_1) \quad (1)$$

et posons

$$2s_1 = \rho_1 \rho_2 \sin \Delta\theta_1,$$

$$\Delta\theta_1 = \theta_2 - \theta_1,$$

$$\Gamma = \rho_2^2 \theta'_2 = \text{const},$$

où ρ_1 , θ_1 , ρ_2 , θ_2 , sont des coordonnées polaires — la distance et l'angle de position, aux moments t_1 , t_2 ; θ'_2 — la dérivée de θ par rapport au temps, correspondante à t_2 .

L'équation (1) devient donc

$$\tau_1 - \frac{\rho_1}{\rho_2} \frac{\sin \Delta\theta_1}{\theta'_2} = \frac{1}{n} (h_1 - \sin h_1), \quad (2)$$

que nous écrirons autrement

$$\tau_1 - \frac{\rho_1}{\rho_2} \frac{\sin \Delta\theta_1}{\Delta\theta_1} \frac{\Delta\theta_1}{\theta'_2} = \frac{1}{n} (h_1 - \sin h_1), \quad (3)$$

Supposons que

$$\rho = f(t),$$

$$\theta = \varphi(t),$$

sont des fonctions uniformes et continues du temps. Les développements bien connus donnent alors

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = 1 - \tau_1 \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 + \frac{\tau_1^2}{2} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 - \frac{\tau_1^3}{6} \left(\frac{\rho'''}{\rho} \right)_2 + \dots$$

$$\Delta\theta_1 = \tau_1 \theta'_2 \left[1 - \frac{\tau_1}{2} \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 + \frac{\tau_1^2}{6} \left(\frac{\theta'''}{\theta'} \right)_2 - \dots \right],$$

pour n'écrire que les termes premiers.

Or,

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} \frac{\Delta\theta_1}{\theta'_2} = \tau_1 \left[1 - \tau_1 \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 + \dots \right] \left[1 - \frac{\tau_1}{2} \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 + \dots \right].$$

Les deux facteurs entre crochets à droite de cette relation sont évidemment des séries alternées convergentes, dont le produit sera aussi une série convergente de la forme

$$\begin{aligned} S_1 = & 1 - \tau_1 \left[\left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 + \frac{1}{2} \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 \right] + \frac{\tau_1^2}{2} \left[\left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 + \right. \\ & + \frac{1}{3} \left(\frac{\theta'''}{\theta'} \right)_2 + \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 \left. \right] - \frac{\tau_1^3}{6} \left[\left(\frac{\rho'''}{\rho} \right)_2 + \right. \\ & + \frac{1}{4} \left(\frac{\theta''''}{\theta'} \right)_2 + \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\theta'''}{\theta'} \right)_2 + \frac{3}{2} \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\theta''''}{\theta'} \right)_2 \left. \right] + \dots \end{aligned}$$

Examinons de plus près cette série.

La relation

$$\rho^2 \theta' = \text{const},$$

après la différentiation logarithmique nous donne d'abord

$$\left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 = -2 \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2, \quad (4)$$

puis, après des nouvelles différentiations,

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{\theta'''}{\theta'} \right)_2 &= 6 \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2^2 - 2 \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2, \\ \left(\frac{\theta''''}{\theta'} \right)_2 &= 18 \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 - 24 \left(\frac{\rho'''}{\rho} \right)_2 - 2 \left(\frac{\rho''''}{\rho} \right)_2 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

etc.

Introduisons ces diverses valeurs dans l'expression de S_1 . Il en résulte que le second terme se détruit complètement, que le troisième devient égal

à $\frac{\tau_1^2}{6} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2$, etc., de sorte que l'on a finalement

$$S_1 = 1 + \frac{\tau_1^2}{6} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 - \frac{\tau_1^3}{12} \left[\left(\frac{\rho'''}{\rho} \right)_2 - \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 \right] + \dots$$

ou bien

$$S_1 = 1 + \frac{\tau_1^2}{6} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 - \frac{\tau_1^3}{12} \left[\left(\frac{\rho'''}{\rho} \right)_2 + \frac{1}{2} \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\theta''''}{\theta'} \right)_2 \right] + \dots (6)$$

En procédant d'une manière analogue on obtient également

$$S_2 = 1 + \frac{\tau_2^2}{6} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 + \frac{\tau_2^3}{12} \left[\left(\frac{\rho'''}{\rho} \right)_2 + \frac{1}{2} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 \right] + \dots (7)$$

$$S_3 = 1 + \frac{\tau_1^2 + \tau_2^2}{2} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 - \tau_1 \tau_2 \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 + \frac{\tau_1^2 + \tau_2^2 - 2 \tau_1 \tau_2}{2} \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 + \frac{\tau_1^3 + \tau_2^3}{6 \tau_3} \left(\frac{\theta'''}{\theta'} \right)_2 + (\tau_2 - \tau_1) Q + \dots (8)$$

la quantité Q étant de la forme

$$Q = \frac{\tau_1^2 + \tau_2^2 + \tau_1 \tau_2}{6} \left(\frac{\rho'''}{\rho} \right)_2 - \frac{\tau_1 \tau_2}{2} \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 + \frac{\tau_1^2 + \tau_2^2}{8} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 - \frac{\tau_1 \tau_2}{2} \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2^2 \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 + \frac{\tau_1^3 + \tau_2^3}{6 \tau_3} \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\theta'''}{\theta'} \right)_2 + \frac{(\tau_1 + \tau_2)(\tau_1^2 + \tau_2^2)}{24 \tau_3} \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2.$$

On voit donc que S_i sont vraiment des séries convergentes pour les valeurs modérées de τ_i .

Sans insister davantage sur ce point nous pouvons poser maintenant

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} \frac{\Delta \theta_1}{\theta'_2} = \tau_1 \cdot S_1$$

$$\frac{\rho_3}{\rho_2} \frac{\Delta \theta_2}{\theta'_2} = \tau_2 \cdot S_2$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} \frac{\rho_3}{\rho_2} \frac{\Delta \theta_3}{\theta'_2} = \tau_3 \cdot S_3$$

de sorte que les trois équations (1) prennent la forme

$$\tau_1 \cdot \left[1 - \frac{\sin \Delta \theta_1}{\Delta \theta_1} S_1 \right] = \frac{1}{n} (h_1 - \sin h_1)$$

$$\tau_2 \cdot \left[1 - \frac{\sin \Delta \theta_2}{\Delta \theta_2} S_2 \right] = \frac{1}{n} (h_2 - \sin h_2) \quad (9)$$

$$\tau_3 \cdot \left[1 - \frac{\sin \Delta \theta_3}{\Delta \theta_3} S_3 \right] = \frac{1}{n} (h_3 - \sin h_3)$$

et l'on doit observer que

$$h_3 = h_1 + h_2. \quad (10)$$

Les quatre relations (9) et (10) sont propres à déterminer les inconnues n , h_1 , h_2 , h_3 quand on connaît des valeurs, au moins suffisamment approchées, des facteurs S_1 , S_2 , S_3 . Il est à peine nécessaire de noter ici que dans ces relations ne figure plus la constante Γ , qui se trouve complètement éliminée, et que l'effet des quantités ρ , mal déterminées lors des observations, est réduit à une quantité du second ordre au plus.

L'expression (8) prend une forme très commode pour le cas des observations faites dans des intervalles égaux. Cette condition peut être cependant réalisée sans inconvénients toujours dans la pratique. En réalité, le matériel d'observation étant d'avance ajusté d'une manière convenable (par ex. graphiquement), on n'a qu'à faire le choix des données qui remplissent la condition proposée.

Remarquons encore qu'en procédant ainsi nous réalisons de même la condition de Poincaré, l'époque t_2 coïncidant avec le milieu de l'intervalle $t_1 t_3$. Dans ce cas on a donc

$$\tau_1 = \tau_2, \quad \tau_3 = 2 \tau_1 = 2 \tau_2,$$

puis

$$S_3 = 1 + \tau_1^2 \left[\left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 - \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2^2 + \frac{1}{6} \left(\frac{\theta'''}{\theta'} \right)_2 \right]$$

la quantité du troisième ordre s'évanouissant par suite du facteur $\tau_2 - \tau_1 = 0$.

En remplaçant $\left(\frac{\theta'''}{\theta'} \right)_2$ par la valeur donnée plus haut, on a

$$S_3 = 1 + \tau_1^2 \left[\left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 - \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2^2 + \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)_2^2 - \frac{1}{3} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 \right],$$

or,

$$S_3 = 1 + \frac{2}{3} \tau_1^2 \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2.$$

Les quantités S_i sont en définitive

$$S_1 = 1 + \frac{\tau_1^2}{6} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 - \frac{\tau_1^3}{12} \left[\left(\frac{\rho'''}{\rho} \right)_2 + \frac{1}{2} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 \right]$$

$$S_2 = 1 + \frac{\tau_1^2}{6} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 + \frac{\tau_1^3}{12} \left[\left(\frac{\rho'''}{\rho} \right)_2 + \frac{1}{2} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2 \left(\frac{\theta''}{\theta'} \right)_2 \right] \quad (11)$$

$$S_3 = 1 + 4 \frac{\tau_1^2}{6} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2,$$

le symbole S étant introduit pour distinguer qu'il s'agit des intervalles égaux. Ces expressions sont exactes jusqu'aux quantités du 3^{ème} ordre inclusivement, précision plus que suffisante dans la pratique. On remarquera sans difficulté que les trois relations (11) sont liées entre elles par la relation simple

$$S_1 + S_2 - S_3 = 1 - \frac{\tau_1^2}{3} \left(\frac{\rho''}{\rho} \right)_2, \quad (12)$$

qui peut servir de contrôle.

Il nous reste maintenant de voir comment on peut évaluer les différentes dérivées, qui apparaissent dans les relations précédentes. La solution de la question n'est pas cependant difficile.

En réalité, en partant des données (ρ, θ) ajustée de façon à correspondre aux trois instants t_1, t_2, t_3 équidistants et choisis généralement comme basi

ques, le développement bien connu nous donne avec une approximation suffisante

$$\begin{aligned}\rho_2'' &\cong \frac{\rho_1 + \rho_3 - 2\rho_2}{\tau_1^2} \\ \theta_2' &\cong \frac{\theta_3 - \theta_1}{2\tau_1} - \frac{\tau_1^2}{6} \theta_2'' \cong \frac{\Delta\theta_3}{2\tau_1}, \\ \theta_2'' &\cong \frac{\theta_1 + \theta_3 - 2\theta_2}{\tau_1^2} = \frac{\Delta\theta_2 - \Delta\theta_1}{\tau_1^2},\end{aligned}$$

d'où, en omettant les quantités supérieures,

$$\left(\frac{\theta''}{\theta'}\right)_2 \cong \frac{2}{\tau_1} \frac{\Delta\theta_2 - \Delta\theta_1}{\Delta\theta_3},$$

c'est à dire

$$\left(\frac{\rho''}{\rho}\right)_2 \left(\frac{\theta''}{\theta'}\right)_2 \cong \frac{2}{\tau_1^3} \frac{\rho_1 + \rho_3 - 2\rho_2}{\rho_2} \frac{\Delta\theta_2 - \Delta\theta_1}{\Delta\theta_3}.$$

Ces valeurs portées dans les relations (11), on a immédiatement

$$\left. \begin{aligned} S_{1,2} &= 1 + \frac{\rho_1 + \rho_3 - 2\rho_2}{6\rho_2} \mp H, \\ S_3 &= 1 + 2 \frac{\rho_1 + \rho_3 - 2\rho_3}{3\rho_2}, \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

quantité du troisième ordre H

$$H_{1,2} = \frac{\rho_1 + \rho_3 - 2\rho_2}{12\rho_2} \frac{\Delta\theta_2 - \Delta\theta_1}{\Delta\theta_3} \mp \frac{\tau_1^3}{24} \left(\frac{\rho'''}{\rho}\right)_2 \quad (14)$$

étant indéterminée par suite de l'inconnue ρ_2'' . Mais, dans les cas mentionnés plus haut (petit arc de la trajectoire), le terme H peut être omis complètement.

Nous allons maintenant consacrer quelques mots au sujet de l'ajustement des valeurs ρ et θ observées.

Remarquons tout d'abord que le procédé graphique comme le plus évident est le plus commode dans la pratique. Mais cela n'exclut nullement l'application d'une méthode quelconque.

Supposons donc que l'on possède un certain nombre des valeurs observées ρ , θ , et que l'on cherche à faire des graphiques convenables, pour en tirer les valeurs qui entreront dans le calcul de l'orbite.

Si l'on dispose d'un matériel abondant, on formera d'abord des moyennes pondérées pour les instants moyens de chaque série, et on portera ces valeurs dans le graphique. Dans le cas contraire, ce sont les données isolées dont on fera usage.

Or, dans l'un comme dans l'autre des deux cas, les courbes obtenues en reliant les points divers sont ordinairement brisées en zigzag, les données d'observation étant entachées d'erreurs inévitables.

Le procédé d'ajustement est disposé de la manière suivante.

Quand l'arc de la trajectoire parcouru est trop grand, on partagera d'abord l'intervalle du temps compris en sections égales et l'on tracera des cour-

bes régulières $\theta = \varphi(t)$, $\rho = f(t)$, qui vérifient le mieux possible la condition

$$\frac{\rho_a - \rho_b}{\rho_m} = 2 \frac{\theta_a + \theta_b - 2\theta_m}{\theta_b - \theta_a},$$

où les indices a , b , m correspondent aux valeurs extrêmes, resp. moyenne de la section considérée. On parvient à un résultat satisfaisant après quelques tâtonnements faciles.

Mais, si l'arc compris est modéré, on peut se contenter des valeurs respectives de l'intervalle du temps tout entier, pris comme unité, et la condition précédente devient

$$\frac{\rho_1 - \rho_3}{\rho_2} = 2 \frac{\theta_1 + \theta_3 - 2\theta_2}{\theta_3 - \theta_1}, \quad (15)$$

avec la signification antérieure des indices employés. On peut aussi ajouter à cette condition la suivante

$$\frac{\rho_1}{\rho_3} = \frac{\theta_3 - \theta_2}{\theta_2 - \theta_1} \left[1 + 4 \left(\frac{\theta_1 + \theta_3 - 2\theta_2}{\theta_3 - \theta_1} \right)^4 \right], \quad (16)$$

exacte jusqu'aux quantités du second ordre près.

Pour illustrer la validité de la transformation introduite dans la méthode Thiele-Innes-van den Bos, nous allons donner enfin un exemple numérique, choisi au hasard, — celui de l'étoile double ADS 7307. L'orbite de cette étoile a été déjà considérée en détail par M. S. Arend¹.

En partant donc de trois lieux moyens suivants, déduits par M. Arend:

t	θ	ρ
1850.0	132.50	1.82
1900.0	165.40	1.61
1950.0	211.80	1.29

qui vérifient assez bien les relations (15) et (16) puisque:

$$\frac{\rho_1 - \rho_3}{\rho_2} = 0.329, \quad 2 \frac{\theta_1 + \theta_3 - 2\theta_2}{\theta_3 - \theta_1} = 0.340,$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_3} = 1.411, \quad \frac{\theta_3 - \theta_2}{\theta_2 - \theta_1} \left[1 + 4 \left(\frac{\theta_1 + \theta_3 - 2\theta_2}{\theta_3 - \theta_1} \right)^4 \right] = 1.415,$$

les valeurs S_i , calculées d'après ces données sont:

$$S_{1,2} = 0.98861, \quad S_3 = 0.95445,$$

puis, en tenant compte que $\tau_{1,2} = 50.0$, les relations (9):

$$3.2415 = \frac{1}{n} (h_1 - \sin h_1),$$

$$5.7985 = \frac{1}{n} (h_2 - \sin h_2),$$

¹ S. Arend, Orbite de l'étoile double visuelle: ADS 7307 = BDS 5030 = Σ 1338, B. A. B. Vol. IV, No 7, 1953.—

$$32.2388 = \frac{1}{n} (h_3 - \sin h_3),$$

d'où, par des approximations successives,

$$\begin{aligned} n &= 0.9421, \text{ donc: } P=382.125 \text{ ans,} \\ h_1 &= 39.492 \\ h_2 &= 48.125 \quad h_1 + h_2 = 87.617 \\ h_3 &= 87.618. \end{aligned}$$

Ces valeurs appliquées dans le calcul de l'orbite, on obtient les éléments suivants:

T : 1999.173

$$\begin{aligned} \omega &: 245.88 \\ \Omega &: 44.25 \\ i &: 18.00 \\ n &: 0.9421 \\ e &: 0.3076 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} \omega \\ \Omega \\ i \\ n \\ e \end{aligned}} \right\} 1900.0 \quad \begin{aligned} A &: + 0.4735 \\ F &: + 1.3991 \\ B &: - 1.3718 \\ G &: + 0.5423 \end{aligned}$$

$$a : 1.484 \quad P : 382.125 \text{ ans}$$

qui diffèrent de ceux déterminés par Arend, mais qui donnent la représentation suivante des lieux moyens, formés par cet auteur:

t	Protitch		Arend	
	$\Delta\theta$	$\Delta\rho$	$\Delta\theta$	$\Delta\rho$
1830.0	-0.1°	$-0.01''$	0.0°	$0.00''$
1840.0	0.0	0.00	0.0	+0.01
1850.0	0.0	0.00	-0.1	0.00
1860.0	0.0	0.00	-0.1	0.00
1870.0	0.0	+0.01	-0.1	+0.01
1880.0	0.0	0.00	-0.1	0.00
1890.0	0.0	0.00	-0.1	-0.01
1900.0	0.0	0.00	0.0	-0.01
1910.0	0.0	0.00	0.0	0.00
1920.0	+0.1	-0.01	+0.1	-0.02
1930.0	+0.1	+0.02	+0.1	+0.02
1940.0	0.0	0.00	0.0	0.00
1950.0	0.0	0.00	0.0	0.00

A titre de comparaison on a donné aussi les O — C trouvés par Arend, les chiffres gras se rapportant à des positions utilisées dans le calcul de l'orbite. La représentation est évidemment très satisfaisante.

ORBITES CIRCULAIRES DES PETITES PLANÈTES

par R. S. MITRINOVIC

Planète	Époque o ^h U.T.	u _o	1950.0			a	Observations
			Ω	i	μ		
		°	°	°			
1956 CE	56— II— 5	6.874	120.570	1.125	0.15123	3.5000	Fevr. 2, 5
1956 RA	56— X—10	20.450	338.298	5.325	0.16017	3.3580	Sept. 9, Oct. 10
1956 RB	56— X—10	184.556	174.974	1.482	0.17765	3.1340	Sept. 9, Oct. 10
1956 RD	56— IX—14	0.406	355.809	40.933	0.12905	3.8800	Sept. 9, 14

Remarque. — La méthode utilisée était celle de Veithen - Merton.

INTERPOLAJ FORMULOJ KAJ TABELOJ POR RAPIDOKOORDINATOJ DE LA SUNO KAJ DE KVIN EKSTERAJ PLANEDOJ

de B. POPOVIĆ (Sarajevo)

Astronomoj ofte bezonas precizajn rektangulajn koordinatojn de la Suno — tercentrajn, lokocentrajn aŭ baricentrajn. En la almanakoj estas donitaj la tercentraj kun 7 decimaloj, kaj por interpolado kun la sama precizeco oni bezonas ankaŭ triajn diferencojn. Sed la duaj kaj triaj diferencoj ŝanĝiĝas laŭ la *Newton*-leĝo, pro kio oni povas ilin tuj konsideri kaj doni interpolajn formulojn, per kiuj oni povas kalkuli la koordinatojn de tercentra pozicio kaj rapido de la Suno por iu ajn momento, senpere el tagaj aŭ duontagaj koordinatoj. Tial *Willis* [1] donis por pozici-koordinatoj de la Suno la formulon ki un *E. Bower* [2] igis esti tre praktika. La formulon mi retrovos ĉi tie per nova vojo, per kiu oni samtempe konsideras la influon de la Luno kaj oni ebligas pli precizan takson de la maksimuma eraro. Post tio, per la sama vojo, mi eltrovos la formulojn por tercentra sunrapido kaj mi analizos uzeblecon de la formuloj. Fine mi aplikos la saman procedon por kalkuli la rapidkoordinatojn de kvin eksteraj planedoj.

1. — El la ekvacio por tercentra sunmoviĝo

$$(1) \quad \mathbf{R}'' = -\frac{k^2}{R^3} \mathbf{R} - \frac{k^2 m_0}{r^3} \mathbf{r},$$

per sinsekva derivado kaj per seriigo, por iu ajn proksima momento t oni havos

$$(2) \quad \mathbf{R}_1 = \mathbf{R} \left[1 - \frac{k^2 t^2}{2R^3} + 3 \frac{k^2 t^3}{3! R^5} (\mathbf{R}\mathbf{V}) + \dots \right] + t \cdot \mathbf{V} \left[1 - \frac{k^2 t^2}{3! R^3} + \dots \right] - \frac{k^2 t^2 m_0}{2 r^3} \mathbf{r} \left[1 - \dots \right] - \frac{k^2 t^3}{6 r^3} m_0 \mathbf{v} + \dots$$

($\mathbf{r}$ kaj $\mathbf{v}$ estas tercentraj pozicio kaj rapido de la Luno, kaj m_0 estas ĝia maso, kompare kun la Sunmaso). Se n kaj m ($n + m = 1$) estas la interpolaj intervaloj ĝis du najbaraj efemeridmomentoj t_m kaj t_n ,

$$t_n - t_m = w,$$

por kiuj en la efemeridoj estas donitaj la koordinatoj $\mathbf{R}_m$ kaj $\mathbf{R}_n$, ni havos

$$(3) \quad \left\{ \begin{aligned} \mathbf{R}_n &= \mathbf{R} \left[1 - \frac{k^2 w^2 m^2}{2R^3} + \frac{k^2 w^3 m^3}{2R^5} (\mathbf{R}\mathbf{V}) + \dots \right] + \\ &+ w m \mathbf{V} \left[1 - \frac{k^2 w^2 m^2}{6R^3} + \dots \right] - \end{aligned} \right.$$

$$(3) \quad \left\{ \begin{aligned} & - \frac{k^2 w^2 m_0}{2r^3} \left[m^2 \mathbf{r} + \frac{m^3}{3} \mathbf{v} + \dots \right] \\ \mathbf{R}_m &= \mathbf{R} \left[1 - \frac{k^2 w^2 n^2}{2R^3} - \frac{k^2 w^3 n^3}{2R^5} (\mathbf{R}\mathbf{V}) + \dots \right] - \\ & - w n \mathbf{V} \left[1 - \frac{k^2 w^2 n^2}{6R^3} + \dots \right] - \\ & - \frac{k^2 w^2 m_0}{2r^3} \left[n^2 \mathbf{r} - \frac{n^3}{3} \mathbf{v} + \dots \right], \\ m \mathbf{R}_m + n \mathbf{R}_n &= \mathbf{R} \left[1 - \frac{k^2 w^2 m n}{2R^3} - \right. \\ & - \frac{k^2 w^3 m n (n-m)}{2R^5} (\mathbf{R}\mathbf{V}) + \dots \left. \right] + \frac{k^2 w^3 m n (n-m)}{6R^3} \mathbf{v} \\ & - \frac{k^2 w^2 m n}{2r^3} m_0 \left[\mathbf{r} - \frac{w(n-m)}{3} \mathbf{v} \right] + \dots \end{aligned} \right.$$

Jam ĉe $w=1$ tago, forfalas la membro kun $(\mathbf{R}\mathbf{V})$, ĉar ĝia grandeco estas malpli ol 10^{-9} , kaj la membroj kun $\mathbf{r}$ kaj $\mathbf{v}$ havas maksimuman grandecon

$$(4) \quad \frac{k^2 w^2}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{154} \approx 24 w^2 \cdot 10^{-8}$$

respektive

$$(5) \quad \frac{k^2 w^3}{6} \cdot \frac{\sqrt{3}}{18} \cdot \frac{1}{600} \approx \frac{4}{5} w^3 \cdot 10^{-8}.$$

Tio montras ke, se ni deziras la precizecon je 7 decimaloj, ni devas ankaŭ ĉe $w = \frac{1}{2}$ de tago pluteni la membron kun $\mathbf{r}$, kaj se ni metos

$$(6) \quad \frac{k^2 w^2 m n}{2R^3} = 2p$$

ni havos

$$\begin{aligned} \mathbf{R} &= (m \mathbf{R}_n + n \mathbf{R}_m) (1 + 2p) + 2p \left(\frac{\mathbf{R}}{r} \right)^3 m_0 \mathbf{r} - \\ & - \frac{k^2 w^3 m n (n-m)}{6R^3} \cdot \frac{\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m}{w} = (m + p) \mathbf{R}_m + \\ & + (n + p) \mathbf{R}_n + 2p \left(\frac{\mathbf{R}}{r} \right)^3 m_0 \mathbf{r} + p[(2n-1)\mathbf{R}_n + \\ & + (2m-1)\mathbf{R}_m] - \frac{2p}{3} (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) (2n-1). \end{aligned}$$

La lastaj du esprimoj havas kune maksimuman absolutan valoron malpli ol

$$\begin{aligned} & \frac{1}{3} \max \left| p(2n-1) (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) \right| = \\ & = \frac{k^3 w^3}{12} \max \left| mn(2n-1) \right| \cdot \max \left| \frac{\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m}{k w R^3} \right| \approx \\ & \approx \frac{k^3 \sqrt{3}}{12 \cdot 18} w^3 \approx \frac{5}{12} w^3 \cdot 10^{-7}. \end{aligned}$$

Ĉi tiujn membrojn oni povas tute forĵeti ĉe $w = \frac{1}{2}$,

kaj ĉe $w=1$ kalkuli kun eventuala ekarto. Se ankoraŭ ni signos per $\mathbf{e}$ la unuovektoron de la Luno en la membro kun $\mathbf{r}$, se ni prenos por $\mathbf{r}$ la mezan grandecon de la distanco Luno-Tero, la membro

fariĝos $\frac{p}{80} \cdot \mathbf{e}$, kun maksimuma ekarto ĝis

$$\left| \frac{p}{80} \left[\left(1 \pm \frac{1}{16} \right)^2 - 1 \right] \right| \leq 24w^2 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{2}{16} = 3w^2 \cdot 10^{-8}.$$

Tiel oni eltrovis la praktikan formulon

$$(7) \quad \mathbf{R} = (m+p) \mathbf{R}_m + (n+p) \mathbf{R}_n + \frac{p}{80} \cdot \mathbf{e},$$

en kiu p estas donita per (6) kaj oni povas tabeligi ĝin sur unu grandeta paĝo. (La tabelo kun la unuo 10^{-7} troviĝas en [1], p. 118, kaj kun la unuo 10^{-8} en [2], p. 45.) La formulo estas preskaŭ rigora je 7 decimaloj por $w = \frac{1}{2}$. Negrava ekarto de maksimume

$\frac{3}{4} \cdot 10^{-8}$ (super la normala $5 \cdot 10^{-8}$, kaŭzigata de $\mathbf{R}_n$ kaj $\mathbf{R}_m$) devenas nur de mezvaloro por $\mathbf{r}$. Oni povas eviti eĉ tiun ekarton per apliko de la rigora formulo

$$(8) \quad \mathbf{R} = (m+p) \mathbf{R}_m + (n+p) \mathbf{R}_n + p'' \mathbf{e},$$

kie

$$p'' = \frac{k^2 w^2 mn}{2r^2} m_0,$$

por $w = \frac{1}{2}$ estas kalkulita en la aldonita Tabelo I,

kaj la koordinatojn x, y, z , de la vektoro $\mathbf{e}$ oni facile trovas el la lunaj proksimumaj efemeridoj α, δ , helpe de la Tabelo II.

Se efemeridoj enhavus ankaŭ koordinatojn de la baricentro $\mathbf{b}$, la formulo estus

$$(9) \quad \mathbf{R} = (m+p) \mathbf{R}_m + (n+p) \mathbf{R}_n + p' \cdot \mathbf{b},$$

$$p' = \frac{n(1-n)}{(287 \cdot 10^6 b^2)^{3/2}},$$

Oni entabeligus simple ankaŭ la valoron p' , kaj la tuta korektaĵo $p' \cdot \mathbf{b}$, kiel montras (4), pezus nek $6 \cdot 10^{-8}$. Sed por praktikaj celoj sufiĉus ĝenerale la formulo (7).

Avantaĝo de la nuna eltrovprocedo de la formulo estas en tio ke ĝi donas la esprimon por la korektaĵo pro luninfluo, per kio oni ebligas pli precizan kalkulon de la kvantoj. Sed ĝi donas ankaŭ iomete pli precizajn valorojn de la maksimumaj ekartoj, devenantaj pro malzorgo de supergradaj mem-

broj, nome: de la influo de la Tero je $\frac{5}{12} w^3 \cdot 10^{-7}$

kaj de la Luno je $(24w^2 + \frac{4}{5} w^3) \cdot 10^{-8}$, dum Bower

en [2], utiliginte la interpolformulon de Everett, trovis la kvantojn $5w^3 \cdot 10^{-8}$ kaj $24w^2 \cdot 10^{-8}$.

2. — Avantaĝo de la eltrovprocedo montriĝas ankoraŭ pli bone ĉe kalkulado de la rapidokoordinatoj, por kiuj — kiom mi scias — mankas la bezonataj formuloj, kaj oni aplikas la formulojn por periferenca derivado (Harzer [4] ekz. provas doni pli simplan formulon, sed ankaŭ ĝi estas ankoraŭ tre komplika). Kaj en apliko de Laplace-tipaj orbitdeterminaj metodoj oni nepre bezonas rektangulajn koordinatojn de la sunrapido, pro kio mi donos ankaŭ por ili la analogajn formulojn.

El (3) ni havas

$$\begin{aligned} (10) \quad \mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m &= \mathbf{R} \cdot \frac{k^2 w^2}{2R^3} \left[(n^2 - m^2) + \right. \\ &+ \left. \frac{w(n^3 + m^3)}{R^2} (\mathbf{R}\mathbf{V}) \right] + w\mathbf{V} \left[1 - \frac{(kw)^2 (n^3 + m^3)}{6R^3} + \right. \\ &+ \left. \dots \right] + \frac{(kw)^2}{2r^3} m_0 \left[(n^2 - m^2) \mathbf{r} - \right. \\ &\left. - \frac{n^3 + m^3}{3} w\mathbf{v} + \dots \right]. \end{aligned}$$

Malzorginte la membrojn kun $\mathbf{R}\mathbf{V}$ kaj kun $\mathbf{v}$ kaj anstataŭiginte $\mathbf{R}$ per la proksimuma valoro, oni trovas de ĉi tie

$$\begin{aligned} w\mathbf{V} &= \left[1 + \frac{k^2 w^2 (1-3mn)}{6R^3} \right] (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) + \\ &+ \frac{k^2 w^2 (1-2n)}{2R^3} (m\mathbf{R}_m + n\mathbf{R}_n) + \frac{k^2 w^2 (1-2n)}{2r^3} m_0 \mathbf{r} = \\ &= \left[1 + \frac{k^2 w^2 (1-3n^2)}{6R^3} \right] (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) + \\ &+ \frac{k^2 w^2 (1-2n)}{2} \left[\frac{\mathbf{R}}{R^3} + \frac{m_0}{r^3} \mathbf{r} \right]. \end{aligned}$$

Utiligu ankoraŭ signojn

$$(11) \quad q' = (1-3n^2) \frac{k^2 w^2}{6R^3}, \quad q = (1-2n) \frac{k^2 w}{2R^3},$$

kaj ni trovos formulon

$$(12) \quad \mathbf{V} = \left(\frac{1}{w} + q'\right) \cdot (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) + q\mathbf{R}_m + q \frac{m_0}{r^3} \mathbf{r}.$$

Dume la interpolata pozicivекtoro estos kalkulita des pli precize ju pli malgranda estas la tempintervalo en la efemeridoj — ĉi tie estas alia afero. Se ĉi tie la intervalo estas tre malgranda, la eraroj

de $\mathbf{R}_n$ kaj $\mathbf{R}_m$ pligrandiĝos multe (pro $\frac{1}{w}$); se kontraŭe la intervalo estas tre granda tiam la malzorgitaj membroj povas esti grandaj. Por trovi plej konvenan w , ni komparu la erarojn. La eraro de $5 \cdot 10^{-8}$ ĉe $\mathbf{R}_n$, $\mathbf{R}_m$, kaŭzigus ĉe $\mathbf{V}$ maksimuman eraron $\frac{1}{w} \cdot 10^{-7}$. La malzorgitaj membroj havas maksimuman grandecon

$$(13) \quad \frac{k^3 w^2}{6} \max(n^3 + m^3) \left[\max \left| \frac{\mathbf{v}}{kr^3} \right| m_0 + \max \left| \frac{3(\mathbf{RV})}{kR^5} \right| \right] \approx \frac{k^3 w^2}{6} \left(\frac{1}{2\sqrt{33}} + 0,05 \right).$$

Por ke la eraro estu ju pli malgranda, devas esti (proksimume)

$$\frac{10^{-7}}{w} = \frac{k^3 w^2}{6} \cdot 0,14,$$

t.e. $w \approx 1$, kio signifas ke la formulon (12) oni utiligas plej bone kun unutaga intervalo, t.e. en la formo

$$(14) \quad \mathbf{V} = (1 + q') (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) + q\mathbf{R}_m + q \frac{m_0}{r^3} \mathbf{r},$$

$$(15) \quad \mathbf{V} = (1 + q') (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) + q\mathbf{R}_m + q'' \mathbf{e},$$

$$(16) \quad q = \frac{k^2(1-2n)}{2R^3}, \quad q' = \frac{k^2(1-3n^2)}{6R^3}, \\ q'' = \frac{k^2 m_0(1-2n)}{2r^2}.$$

La suma maksimuma eraro estos en tiu okazo

$$10^{-7} (1 + 1,2) = 22 \cdot 10^{-8}.$$

Sed se la efemeridintervalo estas duontago kaj oni interpolas kun unutaga intervalo, oni povas malpliigi la maksimuman eraron per kiom eble pli egaldistanca

interpolo, t.e. prenante $\frac{1}{4} \leq n \leq \frac{3}{4}$, pro kio $n^3 +$

$+ m^3 \leq \frac{28}{64}$, kaj (laŭ (13)) la maksimuma eraro estos

$$10^{-7} \left(1 + \frac{8,4}{16} \right) \approx 15 \cdot 10^{-8}.$$

Ĉe kalkulo de $\mathbf{V}$ oni havos plej ofte jam kalkulitan $\mathbf{R}$. En tiu okazo ni povas trovi $\mathbf{V}$ per alia formulo. El la ekvacio (2) ni havas

$$t\mathbf{V} \left[1 - \frac{k^2 t^2}{6R^3} \right] = \mathbf{R}_1 - \mathbf{R} + \frac{k^2 t^2}{2} \left(\frac{\mathbf{R}}{R^3} + m_0 \cdot \frac{\mathbf{r}}{r^3} \right).$$

La maksimuma ekarto pro malzorgitaj membroj estos

$$\frac{k^3 t^2}{6} \left[m_0 \max \left| \frac{\mathbf{v}}{kr^3} \right| + \max \left| \frac{3(\mathbf{RV})}{k \cdot R^5} \right| \right] \approx \frac{k^3 t^2}{6} \cdot 0,14.$$

Pro tio la plej konvena t estos donita el

$$\frac{10^{-7}}{t} = \frac{k^3 t^2}{6} \cdot 0,14,$$

de kie oni vidas ke $|t|$ devas esti prenata (ĉe duontagaj efemeridoj) inter 1 kaj $\frac{3}{4}$ de tago, kiam la tuta eraro estos malpli ol

$$10^{-7} \left(\frac{4}{3} + \frac{7}{6} \right) = 25 \cdot 10^{-8}.$$

Tiel ni trovis ankoraŭ la formulon

$$(17) \quad \mathbf{V} = \left(\frac{1}{t} + \frac{q}{3} \right) (\mathbf{R}_1 - \mathbf{R}) + q\mathbf{R} + q'' \mathbf{e}, \\ q = \frac{k^2 t}{2R^3}, \quad q'' = \frac{k^2 t m_0}{2r^2}.$$

La maksimumaj ekartoj estas negrave pli grandaj ol ĉe du antaŭaj formuloj, sed la kalkulado estas iomete pli simpla.

Se ni deziras ankoraŭ malpliigi la ekartojn, oni devus konsideri ankaŭ la unuajn malzorgitajn membrojn, sed tio alportus novajn komplikajojn, kaj por nun mi haltigu ĉe la trovitaj formuloj.

3. — Ĉu ni utiligos la formulojn (7), (8) aŭ (9), por kalkuli koordinatojn de pozicivекtoro de la Suno, dependas de la dezirata precizeco kaj de disponeblaj helprimedoj. Se la efemeridoj havas unutagan intervalon, kiel *Nautical Almanac* k. aliaj, la sumaj ekartoj povas esti preskaŭ unu sepa decimalo, kaj tiuokaze estus eble pli bone interpoli rekte prenante ankaŭ la triajn diferencojn. Sed se ni povas kontentigi kun 6 ĝustaj decimaloj, ni povas utiligi kiun ajn el la supraj formuloj, ĉee forjetante la lunan korekto-membron, t.e. kontentigi kun la *Bower*-formulo

$$(18) \quad \mathbf{R} = (m+p) \mathbf{R}_m + (n+p) \mathbf{R}_n.$$

Tiam la maksimuma ekarto estas

$$\frac{5}{12} \cdot 10^{-7} + 24 \frac{4}{5} \cdot 10^{-8} \approx 29 \cdot 10^{-8}.$$

Por p oni povas tiam utiligi la tabelon ĉu de *Willis* ([1], p. 118) ĉu de *Bower* ([2], p. 45, kie pro $w=1$ ni devas kvaroblige la donitajn valorojn).

Utiligo de la formulo (9) konsiderindas evidente nur se en la efemeridoj estos donataj la tercentraj koordinatoj de la baricentro Tero-Luno. Ilian publikigon rekomendas ankaŭ *A. Danjon* (v. [3], p. 93 kaj 110), pro sia baricentra orbitdetermino per *Laplace*-metodo. La koordinatoj mem postulas nur po 3 ciferojn kaj oni povas doni ilin apud la tercentraj koordinatoj de la Suno.

Se la efemeridintervalo estas duontago, oni povas utiligi (7) aŭ (8). Estas pli bone uzadi la formulon (8), sed ofte jam la grandeco de p montras ke por la korektomembro sufiĉas preni $\frac{p}{80} e$ (respektive ke iam, por tre malgrandaj n aŭ m , oni entute ne devas preni la korektomembron).

Ekz. se oni postulas la sunkoordinatojn por 1950 apr. 5,55529 UT. Por la koordinato X ni havas

$$\begin{matrix} m_P & 0,88942 & 185 & 0,965 & 8637 & \alpha & =15^h 20^m, & \delta & =-22^o. \\ n_P & 0,11058 & & 0,963 & 7256 & \end{matrix}$$

Evidentas ke por la korektomembro sufiĉas preni $\frac{185}{80} e \cdot 10^{-8}$, ĉar la grandeco mem de la membro

apenaŭ povas transiri $2 \cdot 10^{-8}$, kaj la maksimumaj ekartoj estas tute malzorgeblaj, ĉar ili estas okfoje

malpligrandaj ol la korektomembro mem. Tiel helpe de la aldonita Tabelo II ni trovas ke la korektomembro por la koordinato X estos nur

$$-\frac{185}{80} \cdot 0,6 \cdot 10^{-8} = -1,4 \cdot 10^{-8}, \text{ pro kio } X = +0,965 \, 6308.$$

La aldonita Tabelo I, apud la Tabelo II, ebligas ankaŭ facilan utiligon de la formulo (8), ĉar pere de la lunparalakso oni povas tuj determini valoron de la koeficiento p'' .

Por ebligi utiligon de la formuloj (15) kaj (16) mi faris la Tabelon III, por la kvanto q'' , kaj la Tabelojn IV kaj V por la kvantoj q' , q (eventuale *Bower*-tabelon). La Tabeloj estas faritaj en la formo kiu postulas preskaŭ nenian interpoladon. Se oni

Tabelo I

$$p'' = \frac{w^2 k^2 m n}{2r^2} \quad m, \text{ por } w = 1/2 \text{ de tago}$$

$n \backslash \pi$	53'	54'	55'	56'	57'	58'	59'	60'	61'	62'	π/n
0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0
0.1	16	17	17	18	18	19	20	20	21	22	0.9
0.2	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	0.8
0.3	37	39	40	42	44	45	47	48	50	51	0.7
0.4	43	45	46	48	50	52	53	55	57	59	0.6
0.5	44	46	48	50	51	53	55	57	59	61	0.5

Unuoj 10^{-9} , la antaŭsigno ĉiam +

Tabelo II

Koordinatoj x, y, z , de la lundirekto

α				δ											
				0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°	±30°					
12 ^h	0 ^m	0 ^m	0 ^m	1.00	1.00	0.99	0.97	0.94	0.91	0.87	6 ^h	0 ^m	6 ^h	0 ^m	
11	40	0	20	1.00	0.99	98	96	94	90	86	5	40	6	20	
11	20	0	40	0.98	98	97	95	93	89	85	5	20	6	40	
11	0	1	0	97	96	95	93	91	88	84	5	0	7	0	
10	40	1	20	94	94	92	91	88	85	81	4	40	7	20	
10	20	1	40	91	90	89	88	85	82	78	4	20	7	40	
10	0	2	0	87	86	85	84	81	78	75	4	0	8	0	
9	40	2	20	82	82	81	79	77	74	71	3	40	8	20	
9	20	2	40	77	76	75	74	72	69	66	3	20	8	40	
9	0	3	0	71	70	69	68	66	64	61	3	0	9	0	
8	40	3	20	64	64	63	62	60	58	56	2	40	9	20	
8	20	3	40	57	57	56	55	54	52	50	2	20	9	40	
8	0	4	0	50	50	49	48	47	46	45	2	0	10	0	
7	40	4	20	42	42	42	41	40	38	37	1	40	10	20	
7	20	4	40	34	34	34	33	32	31	30	1	20	10	40	
7	0	5	0	26	25	25	25	24	23	22	1	0	11	0	
6	40	5	20	17	17	17	17	16	16	15	0	40	11	20	
6	20	5	40	9	9	9	8	8	8	8	0	20	11	40	
6 ^h	00 ^m	6 ^h	00 ^m	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0 ^h	00 ^m	12 ^h	00 ^m	
				0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°	±30°					
				± z	0.00	0.09	0.17	0.26	0.34	0.42	0.50	± z			

La antaŭsignoj: antaŭ z kiel antaŭ δ antaŭ x, y , gi ŝanĝiĝas kun la kvadranto de α , sendepende de δ .

utiligas la formulon (17), por q'' ni devas eniri en la Tabelo III kun argumento $0,5 - t/4$ kaj duobligi la trovitajn valoron.

Tabelo III

$$q'' = \frac{w^2 k^2 (1 - 2n)}{2r^2} m_0, \quad w = 1 \text{ tago}$$

$n \backslash \pi$	53'	54'	55'	56'	57'	58'	59'	60'	61'	62'	π/n
0.25	35	37	38	39	41	42	44	45	47	48	0.75
0.30	28	29	30	32	33	34	36	37	38	39	0.70
0.35	21	22	23	24	25	26	26	27	28	29	0.65
0.40	14	15	15	16	17	17	18	18	19	19	0.60
0.45	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	0.55
0.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.50

La unuo 10^{-8} .

La antaŭsigno: + por maldekstraj argumentoj
— por dekstraj argumentoj

Por $q'' = \frac{k^2 w^2 m_0 t}{2r^2}$ eniri en la tabelon kun la argumento $0.5 - t/4$ kaj la trovitajn valoron duobligu.

Ekzemplo. Trovi tercentrajn rapidkoordinatojn de la Suno por 1950 julio 8.89407 UT. Ni inter-

polos inter julio 8.5 kaj 9.5, pro kio $n = 0.39407$, el la Tabelo IV $q_R = 14103$, kaj la Tabelo V donas $q' = +254 \cdot 10^{-7}$, $q = +2988 \cdot 10^{-8}$. La Tabelo III donas $q'' = +16 \cdot 10^{-8}$, kaj el la Tabelo II ni trovos ke la projekcioj de la Luna unuovektoro estas e ($+0.82, +0.51, +0.28$). Tiel ni trovas (en la kalkulaŭmaŝino la sumatoj faras mem la sumon):

$$V_x = +0,016 \ 2507, \quad V_y = -0,004 \ 3225, \\ V_z = -0,001 \ 8741.$$

Sed ekzistas ankaŭ ebleco konsideri ĉe la rapideltrovo la influon de la Luno eĉ ne koninte ĝiajn koordinatojn. Nome sa la efemeridintervalo w estas duontago, el la ekvacio (3), per la sama vojo kiel antaŭe, oni povas skribi

$$m' R_{m'} + n' R_{n'} = R - \frac{k^2 w^2 m' n'}{2} \left[\frac{R}{R^3} + \frac{m_0}{r^3} r \right],$$

t. e.

$$2p \left[R + m_0 \left(\frac{R}{r} \right)^3 r \right] = R - \left[R_{m'} + n' (R_{n'} - R_{m'}) \right],$$

Tabelo IV

$$q_R = \frac{10^8 k^2}{2R^3}$$

R	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.982	15 652	648	642	637	632	627	622	617	612	607
3	602	597	592	587	581	576	571	566	561	556
4	551	546	541	536	531	526	521	516	511	506
5	502	497	492	487	482	477	472	467	462	457
6	452	447	442	437	432	427	422	417	412	407
7	403	398	393	388	383	378	373	368	363	359
8	354	349	344	339	334	329	325	320	315	310
9	305	301	296	291	286	281	276	272	267	262
0.990	15 257	252	248	243	238	233	229	224	219	215
0.991	15 210	205	200	195	190	186	181	176	172	167
2	162	157	153	148	143	138	133	129	125	120
3	115	110	106	101	096	092	087	082	078	073
4	068	064	059	054	050	045	040	036	031	027
5	15 022	018	013	008	004					
5	14					999	994	990	985	980
6	14 976	972	967	962	958	953	949	944	940	935
7	930	926	921	917	912	908	903	899	894	890
8	885	881	876	872	867	863	858	854	849	845
9	840	836	831	827	822	818	813	809	804	800
1.000	14 795	791	786	782	778	773	769	765	760	756
1.001	14 751	747	742	738	734	729	725	721	716	712
2	707	703	699	694	690	686	682	677	673	668
3	664	660	656	651	647	642	638	634	629	625
4	621	617	612	608	604	599	595	591	587	582
5	578	574	570	565	561	557	553	548	544	540
6	536	531	527	523	519	515	510	506	502	498
7	494	489	485	481	477	473	468	464	460	456
8	452	448	444	439	435	431	427	423	419	415
9	411	406	402	398	394	390	386	382	378	374
1.010	14 370	365	361	357	353	349	345	341	337	333
1.011	14 329	325	321	317	313	309	305	301	297	293
12	289	285	281	277	273	269	265	261	257	253
13	249	245	241	237	233	229	225	221	217	213
14	209	205	201	197	193	189	185	182	178	174
15	170	166	162	158	154	150	146	143	139	135
1.016	14 131	127	123	119	115	112	108	104	100	- 096

kio montras ke la valoro de ĉi tiu membro estas egala kum la korektaĵo aldonata pro la dua kaj tria diferencoj ĉe simpla interpolado. Se ni signos per $\delta \mathbf{R}$ la diritan korektaĵon, el (10) ni povas facile ricevi

$$w\mathbf{V} = \left[1 + \frac{k^2 w^2 (1-3mn)}{6R^3} \right] (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) + \frac{k^2 w^2 (1-2n)}{2R^3} \left[\mathbf{R} + m_0 \left(\frac{\mathbf{R}}{r} \right)^3 \mathbf{r} \right],$$

t. e. por $w=1$,

$$(19) \quad \mathbf{V} = (1+q'_0) (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) + \frac{q}{p} \delta \mathbf{R},$$

aŭ

$$(20) \quad \mathbf{V} = (1+q'_0) (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) + q_0 \delta \mathbf{R},$$

ĉe kio

$$(21) \quad q'_0 = \frac{k^2 (1-3mn)}{6R^3}, q_0 = \frac{q}{2p} = \begin{cases} \frac{2}{n}, & n < 0.5 \\ -\frac{2}{1-n}, & n > 0.5 \end{cases}$$

[La lastan valoron por q_0 oni trovas komparante la interpolajn intervalojn ĉe $\mathbf{R}$ kaj $\mathbf{V}$. Se la unua estas n' kaj la dua n oni facile vidas ke $2n=1+n'$ por $n>0.5$, kaj ke $2n=n'$ por $n<0.5$, de kio oni pere de la esprimoj (16) kaj (6) alvenas al (21)].

Tiamaniere se oni kalkulas $\mathbf{R}$ per simpla interpolado kaj ĉee oni notas la efikon de la dua kaj tria diferenco, tiam oni povas, utiligante la formulon (19) aŭ (20) kaj la Tabelon V, trovi la tercentran sunrapidon ankaŭ sen lunefemeridoj. Pro tio ja estas en la Tabelo V enmetitaj ankaŭ valoroj de $\frac{1-3mn}{3}$,

per kiuj oni kalkulas q'_0 .

Fine, en la sama pensovico, por $w=1$ oni havas

$$\begin{aligned} m\mathbf{R}_m + n\mathbf{R}_n &= \mathbf{R} - \frac{k^2 mn}{2} \left[\frac{\mathbf{R}}{R^3} + m_0 \frac{\mathbf{r}}{r^3} \right] + \\ &+ \frac{k^2 mn (n-m)}{6} \left[\frac{\mathbf{V}}{R^3} + m_0 \frac{\mathbf{v}}{r^3} \right], \\ \mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m &= \mathbf{V} + \frac{k^2 (n-m)}{2} \left[\frac{\mathbf{R}}{R^3} + m_0 \frac{\mathbf{r}}{r^3} \right] - \\ &- \frac{k^2 (n^3+m^3)}{6} \left[\frac{\mathbf{V}}{R^3} + m_0 \frac{\mathbf{v}}{r^3} \right], \end{aligned}$$

de kie

$$\begin{aligned} \mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m &= \mathbf{V} + \frac{n-m}{mn} \delta \mathbf{R} - \\ &- \frac{k^2 mn}{6} \left[\frac{\mathbf{V}}{R^3} + m_0 \frac{\mathbf{v}}{r^3} \right]. \end{aligned}$$

Grandeco de la membro kun $\mathbf{v}$ estas malpli ol

$$\frac{1}{\sqrt{33}} \cdot 10^{-7} < 2 \cdot 10^{-8}$$

kaj kiam oni malzorgas ĝin, oni tuj trovas

$$(22) \quad \mathbf{V} = (1+q'_1) (\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m) + q_1 \delta \mathbf{R},$$

kie

$$q'_1 = \frac{k^2}{2R^3} \cdot \frac{mn}{3} = \frac{8p}{3}, \quad q_1 = -\frac{n-m}{mn} = \frac{1}{n} - \frac{1}{m},$$

kaj $\mathbf{R}$ estas la menciita efiko de la dua kaj tria diferencoj. Por kalkuli q'_1 povas esti utiligataj la Tabelo V kaj la Tabelo IV aŭ la menciita Bower-tabelo por p ([2] p.45).

Tabelo V

por q' , q'_0 kaj p (kune kun la Tabelo IV)

$$q' = q_R \cdot \frac{1-3n^2}{3} \cdot 10^{-8}, \quad q'_0 = q_R \cdot \frac{1-3mn}{3} \cdot 10^{-8}, \quad p = q_R \cdot \frac{mn}{8} \cdot 10^{-4}$$

n	$\frac{1-3n^2}{3}$	$\frac{1-3mn}{3}$	$\frac{mn}{8}$		
0.25	+0.271	+0.146	+0.0234	-0.229	0.75
26	266	141	240	214	74
27	260	136	246	200	73
28	255	132	252	185	72
29	249	127	257	171	71
0.30	+0.243	+0.123	+0.0262	-0.157	0.70
0.31	+0.237	+0.119	+0.0267	-0.143	0.69
32	231	116	272	129	68
33	224	112	276	116	67
34	218	109	280	102	66
0.35	+0.211	+0.106	+0.0284	-0.089	0.65
0.36	+0.204	+0.103	+0.0288	-0.076	0.64
37	196	100	291	064	63
38	189	098	294	051	62
39	181	095	297	039	61
0.40	+0.173	+0.093	+0.0300	-0.027	0.60
0.41	+0.165	+0.091	+0.0302	-0.015	0.59
42	157	090	304	-0.003	58
43	148	088	306	+0.008	57
44	140	087	308	+0.020	56
0.45	+0.131	+0.086	+0.0309	+0.031	0.55
0.46	+0.122	+0.085	+0.0310	+0.042	0.54
47	112	084	311	052	53
48	103	084	312	063	52
49	093	083	312	073	51
0.50	+0.083	+0.083	+0.0313	+0.083	0.50
		$\frac{1-3mn}{3}$	$\frac{mn}{8}$	$\frac{1-3n^2}{3}$	n

$$q = q_R \cdot (1-2n) \cdot 10^{-8} \quad q_0 = \begin{cases} -\frac{2}{1-n}, & n > 0.5 \\ \frac{2}{n}, & n < 0.5 \end{cases}$$

Rimarku ĉi tie ke la formulo (22) montras ke la diferenco $\mathbf{R}_n - \mathbf{R}_m$ ekartas de la grandeco de $\mathbf{V}$

por tagmezo (ĉar ni prenis $w=1$) por $\frac{k^2}{2R^3} \cdot \frac{1}{12} \mathbf{V}$,

kies grandeco povas iri eĉ ĝis 10^{-7} .

4. — Rektangulaj pozici-koordinatoj de Jupitero, Saturno, Urano, Neptuno kaj Plutono povas

Tabelo VI

$$q' = \frac{k^2 w}{6r^3} (1-3n^2) \text{ por } w=40 \text{ tagoj}$$

En la unuoj						10 ⁻⁷			10 ⁻⁸	10 ⁻⁹			
n\r	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	9.0	9.5	10.0	19.2	30.0	35.0	40.0	45.0
0.0	+157	+149	+140	+132	+125	+27	+23	+20	+28	+73	+46	+31	+22
0.1	+153	144	136	129	122	26	22	19	27	71	45	30	+21
0.2	+139	131	123	117	110	24	20	17	25	64	41	27	+19
0.3	+115	109	103	97	91	20	17	14	20	53	34	23	+16
0.4	+82	77	73	69	65	14	12	10	14	38	24	16	+11
0.5	+39	+37	+35	+33	+31	+7	+6	+5	+7	+18	+12	+8	+5
0.6	—13	—12	—11	—11	—10	—2	—2	—2	—2	—6	—4	—3	—2
0.7	—74	70	66	62	59	13	11	9	13	34	22	14	—10
0.8	—145	137	129	122	115	25	21	18	26	67	42	28	—20
0.9	—226	213	201	189	179	39	33	28	40	104	66	44	—31
1.0	—316	—297	—281	—265	—251	—54	—46	—39	—56	—146	—92	—60	—43

Tabelo VII

$$q_r = \frac{k^2}{2r^3}$$

en la unuoj 10 ⁻¹¹ ĉe Saturno,				10 ⁻¹² ĉe Urano kaj Plutono,				10 ⁻¹³ ĉe Neptuno		
r ²	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
81+0.	20 543	505	467	429	392	354	316	279	242	205
82+0.	168	131	095	058	20 021	19 985	949	913	877	841
83+0.	19 805	769	733	697	662	627	592	557	522	487
84+0.	452	417	382	348	314	280	246	212	178	144
85+0.	110	076	042	19 009	18 976	943	910	877	844	811
86+0.	18 778	745	712	679	647	615	583	551	519	487
87+0.	455	423	391	359	327	296	265	234	203	172
88+0.	141	110	079	048	18 017	17 986	956	926	896	866
89+0.	17 836	806	776	746	716	686	656	628	599	570
90+0.	540	511	482	453	424	395	367	337	308	279
91+0.	250	222	194	166	138	110	082	054	17 026	16 998
92+0.	16 970	942	914	887	860	833	806	779	752	725
93+0.	698	671	644	617	590	563	537	511	485	459
94+0.	433	407	381	355	329	303	277	251	225	199
95+0.	173	147	122	097	072	047	16 022	15 997	972	947
96+0.	15 922	897	872	847	822	797	772	747	723	699
97+0.	675	651	627	603	580	556	532	508	485	461
98+0.	437	413	390	366	343	319	296	273	250	227
99+0.	204	181	158	135	112	089	066	043	15 020	14 998
100+0.	14 976	953	930	908	886	863	841	819	797	775
330+	24 981	868	756	644	534	424	315	207	24 100	23 993
340+	23 887	782	678	575	472	370	269	168	23 068	22 969
350+	22 871	773	676	580	484	389	295	202	109	017
360+	21 925	834	743	653	564	475	388	300	219	127
370+	21 042	20 957	872	788	705	622	540	459	378	287
380+	20 217	137	20 058	19 979	901	824	747	671	595	520
390+	19 445	370	296	222	149	076	19 004	18 932	861	790
400+	18 720	650	580	511	442	374	306	239	172	105
00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
8900+	56 403	308	213	119	56 025	55 931	837	744	651	558
9000+	55 465	373	281	189	097	55 006	54 915	824	734	644
9100+	54 554	464	374	285	196	107	54 018	53 930	842	754
0000	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	
10000+	4736	4105	3603	3195	2859	2578	2340	2137	1961	1808
20000+	1674	1556	1451	1358	1274	1198				

Tabelo VII — daŭrigo

$$q = \frac{k^2}{2r^3} \text{ por Jupitero — en la unuoj } 10^{-11}$$

r^a	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
24.5	12 3491	3416	3340	3265	3190	3114	3039	2964	2889	2814
24.6	2739	2664	2589	2514	2440	2365	2291	2216	2142	2068
24.7	1994	1920	1846	1772	1698	1624	1551	1477	1403	1330
24.8	1257	1183	1110	1037	0964	0891	0818	0745	0673	0600
24.9	12 0528	0455	0383	0310	0238	0166	0093	0021	* 9949	* 9877
25.0	11 9805	9733	9661	9590	9518	9447	9375	9304	9232	9161
25.1	9090	9019	8948	8877	8806	8735	8664	8593	8523	8452
25.2	8382	8311	8241	8170	8100	8030	7960	7890	7820	7750
25.3	7680	7611	7541	7472	7402	7333	7263	7194	7125	7055
25.4	6986	6917	6848	6779	6710	6641	6573	6504	6436	6367
25.5	6299	6230	6162	6094	6026	5958	5890	5822	5754	5686
25.6	5618	5551	5483	5416	5348	5280	5213	5145	5078	5011
25.7	4944	4877	4810	4743	4676	4609	4542	4476	4409	4343
25.8	4276	4210	4143	4077	4010	3944	3878	3811	3745	3679
25.9	3612	3547	3481	3416	3351	3286	3220	3155	3090	3025
26.0	2960	2895	2830	2765	2700	2635	2570	2505	2441	2376
26.1	2311	2246	2182	2118	2054	1990	1925	1861	1797	1733
26.2	1669	1605	1542	1478	1414	1351	1287	1223	1160	1096
26.3	1033	0970	0907	0844	0780	0717	0654	0591	0528	0465
26.4	11 0403	0340	0278	0215	0153	0091	0028	* 9966	* 9904	* 9842
26.5	10 9780	9717	9655	9593	9531	9469	9407	9345	9284	9222
26.6	9160	9098	9037	8975	8914	8853	8792	8730	8669	8608
26.7	8547	8486	8425	8364	8303	8243	8182	8122	8061	8001
26.8	7941	7880	7820	7760	7700	7639	7579	7519	7459	7399
26.9	7339	7279	7220	7160	7100	7040	6981	6921	6862	6802
27.0	6743	6683	6624	6565	6506	6447	6388	6329	6270	6211
27.1	6153	6094	6035	5977	5918	5860	5801	5742	5684	5626
27.2	5567	5509	5451	5393	5335	5277	5219	5161	5103	5045
27.3	4987	4930	4872	4815	4757	4700	4643	4586	4529	4472
27.4	4415	4357	4300	4243	4186	4129	4072	4015	3958	3902
27.5	3845	3788	3732	3675	3619	3562	3506	3450	3393	3337
27.6	3281	3225	3169	3113	3057	3001	2945	2889	2833	2777
27.7	2722	2666	2611	2555	2500	2445	2389	2334	2279	2224
27.8	2169	2114	2059	2004	1949	1894	1839	1784	1729	1675
27.9	1620	1566	1511	1457	1402	1348	1293	1239	1184	1130
28.0	1076	1022	0968	0914	0860	0806	0752	0698	0644	0590
28.1	0537	0483	0430	0376	0323	0270	0216	0163	0109	0056
28.2	10 0002	* 9949	* 9896	* 9843	* 9790	* 9737	* 9684	* 9631	* 9579	* 9526
28.3	09 9473	9420	9368	9315	9262	9210	9157	9105	9052	9000
28.4	8948	8896	8844	8792	8740	8688	8636	8584	8532	8480
28.5	8428	8376	8324	8273	8221	8169	8118	8067	8015	7964
28.6	7912	7861	7810	7758	7707	7656	7605	7554	7502	7451
28.7	7400	7349	7298	7247	7197	7146	7095	7045	6995	6944
28.8	6894	6844	6793	6743	6693	6642	6592	6542	6492	6441
28.9	6391	6341	6291	6241	6192	6142	6092	6042	5993	5943
29.0	5893	5844	5794	5745	5695	5646	5596	5547	5498	5448
29.1	5399	5350	5301	5252	5203	5154	5105	5056	5008	4959
29.2	4910	4861	4812	4764	4715	4667	4618	4569	4521	4473
29.3	4424	4376	4328	4280	4232	4183	4135	4087	4039	3991
29.4	3943	3895	3847	3800	3752	3704	3656	3609	3561	3513
29.5	3466	3418	3371	3323	3276	3229	3181	3134	3087	3040
29.6	2992	2945	2898	2851	2804	2757	2710	2663	2617	2570
29.7	2523	2476	2430	2383	2336	2290	2243	2197	2151	2104

esti tre facile kalkulataj el iliaj 40-tagaj efemeridoj, donitaj en la grandvalora publikaĵo [5], ĉar la efemeridoj estas jam preparitaj por apliko de *Everett*-

interpolformulo. Sed se ni bezonas rapidekoordinatojn de la planedoj, tiam ĉi tie ne konvenas perdiferenca derivado, des pli ĉar oni devas aparte kalkuli

la unuajn kaj triajn diferencojn. Pro tio ni apliku la saman procedon kiel por sunrapido, t. e. analoge al la formulo (12) ni povas trovi

$$(23) \quad \mathbf{v} = \left(\frac{1}{w} + q'\right) (\mathbf{r}_n - \mathbf{r}_m) + q \cdot \mathbf{r}_m,$$

kie

$$q' = \frac{k^2 w}{6r^3} (1 - 3n^2), \quad q = \frac{k^2 w (1 - 2n)}{2r^3}.$$

Se en ĉi tiu formulo oni uzus la 40-tagan efemeridintervalon, kio estus plej facile por kalkulado, oni devus pro la forĵetitaj membroj kun $(\mathbf{r}\mathbf{v})$, $\mathbf{v}$, kontentiĝi kun la precizeco de $1 \cdot 10^{-6}$ ĉe Jupitero, $2 \cdot 10^{-7}$ ĉe Saturno, $2 \cdot 10^{-8}$ ĉe Urano kaj Plutono, kaj nur ĉe Plutono kun la precizeco 10^{-9} . Pro pli-precizigo ni devas malpliigi la interpolintervalon, kio ne estas komplika konsiderante ke la rektangulajn pozicikordinatojn por ajna noktomezo oni kalkulas tre simple kaj precize.

La precizeco kreskas kun $\left(\frac{w}{40}\right)^2$ kaj, pro maksimume ebla precizeco, estas plej bone preni

$$(24) \quad \begin{array}{ll} w = 3 & \text{tagoj ĉe Jupitero, la precizeco } 5 \cdot 10^{-9}, \\ w = 4 & \text{„ „ Saturno „ „ } 2 \cdot 10^{-9}, \\ w = 9 & \text{„ „ Urano kaj Plutono } 1 \cdot 10^{-9}, \\ w = 25 & \text{„ „ Neptuno „ } (3/8) \cdot 10^{-9}. \end{array}$$

Ĉar ankaŭ ĉi tie oni plejofte havas jam kalkulitajn rektangulajn pozici-koordinatojn de la planedo en la donita momento t , oni povas utiligi formulon analogan al la formulo (17), nome

$$(25) \quad \mathbf{v} = \left(\frac{1}{t} + \frac{q}{3}\right) (\mathbf{r}_1 - \mathbf{r}) + q\mathbf{r}, \quad q = \frac{k^2 t}{2r^3},$$

kie $\mathbf{r}_1$ estas pozicio de la planedo en iu alia momento, t tagoj antaŭ (aŭ post) la donita momento. Elektante ĉi momenton je la noktomezo tiel ke $|t|$ estu inter 2.5 kaj 3 tagoj ĉe Jupitero,

„ 4 „ 4.5 „ „ Saturno,
„ 9 „ 9.5 „ „ Urano kaj Plutono,
„ 25 „ 26 „ „ Neptuno,

ni trovos tre simple la rapidokordinatojn preskaŭ kun la precizeco (24).

Por ebligi kion eble pli simplan aplikon de la formuloj (23) aŭ (25), mi faris la Tabelon VI kiu tuj donas q por $w=40$, kaj la Tabelon VII, per kiu oni povas kalkuli iun ajn q' kaj q (utiligante por $\frac{1-3n^2}{3}$ la Tabelon V).

LA MENCIIITA LITERATURO:

[1] J. WILLIS: The use of a general relation of orbital coordinates in the expeditious interpolation of Solar coordinates, *Astr. Journal* 36, (855), 1926, p. 118.

[2] E. BOWER: Some formulas and tables relating to Orbit computation and numeric integration, *Lick Obs. Bulletin*, № 445 (Vol. XVI, 1932), p. 34.

[3] A. DANJON: Deux modes d'application de la méthode de Laplace pour la détermination des orbites, *Bulletin astronomique*, XVI, Paris, 1951.

[4] P. HARZER: Über eine allgemeine Methode der Bahnbestimmung, *Astr. Nachrichten*, Vol. 141, 1896, p. 177.

[5] Coordinates of the five outer Planets 1653, 2060, *Astr. Papers*, Vol. XII, Washington, 1951.

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE L'ANNÉE 1955

faites à l'Observatoire Astronomique de Beograd

par M. SIMIĆ

Les Tableaux 1—7 résument les résultats des observations météorologiques faites à l'Observatoire astronomique au cours de 1955. Les lectures des instruments furent faites à 7^h, 14^h et 21^h de temps moyen local, ou à 6^h 40^m, 13^h 40^m et 20^h 40^m T.E.C. Les températures moyennes diurnes furent calculées par la formule

$$t_m = \frac{1}{4} t_7 + t_{14} + 2 t_{21}$$

Dans ces Tableaux sont donnés, outre les va-

leurs se rapportant aux heures d'observations, les moyennes mensuelles de ces dernières, ainsi que leurs écarts par rapport aux moyennes mensuelles pour la période de 1935—1952. Les hauteurs d'eau sont données en mm, les fréquences de vents en ‰.

Sur les graphiques relatifs aux pressions, températures moyennes, nébulosités, pluies et vents on a représenté, par traits continus, les valeurs relatives à 1955, en pointillés les moyennes déduites pour la période 1935—1952.

1. — Pression atmosphérique

700 +

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
7	38.52	32.48	38.37	39.98	40.33	39.31	37.20	38.83	39.94	39.05	41.85	38.80	38.72
14	38.45	32.47	38.20	40.54	39.95	38.75	37.04	38.55	39.57	38.76	41.58	38.00	38.49
21	40.02	32.51	38.14	40.21	39.79	38.78	37.26	38.82	40.07	39.24	42.17	38.38	38.78
Moy.	38.99	32.48	38.23	40.24	40.03	38.95	37.16	38.72	39.86	39.02	41.87	38.40	38.67
Ecart	-1.01	-6.82	-1.47	+1.54	+1.73	-0.35	-1.94	-0.48	-1.14	-2.08	+1.57	-2.40	-1.07
Max.	50.2	41.3	49.1	44.8	47.3	43.1	41.2	44.0	46.7	43.4	50.6	48.9	45.9
Min.	23.8	21.3	25.7	29.8	31.6	31.8	32.8	31.7	28.9	32.6	31.8	22.6	28.7

2. — Température de l'air

7	0.6	2.4	1.9	5.3	13.1	16.5	18.1	16.7	14.4	10.4	3.7	3.2	8.9
14	3.5	6.4	6.2	10.3	19.8	22.7	23.6	22.3	21.2	15.2	7.0	6.0	13.7
21	1.2	4.0	3.7	7.3	14.9	17.9	19.6	18.6	16.4	12.0	4.5	4.8	10.4
Moy.	1.6	4.2	3.9	7.6	15.7	18.8	20.2	19.0	17.1	12.4	4.9	4.7	10.8
Ecart	+2.6	+2.8	-2.1	-4.6	-1.2	-1.4	-2.5	-3.2	-1.6	+0.3	-1.4	+3.2	-0.8

3. — Températures extrêmes

Moyennes de	Max.	5.4	8.6	7.7	11.6	21.6	24.0	25.1	23.9	21.9	16.8	8.0	7.9	15.2
	Min.	-1.8	1.0	0.8	3.8	10.5	14.3	16.3	15.4	13.4	9.1	2.9	1.8	7.3
Extrêmes observés	Max.	16.0	20.2	24.8	23.5	29.4	32.5	32.6	28.0	28.3	25.0	15.2	13.9	32.6
	Dates	17	18	26	30	18	20	21	24	5,9	22	12,13	17	21-VII
	Min.	-5.5	-6.6	-7.6	-2.8	2.9	7.3	11.8	10.5	7.5	0.4	-5.6	-5.2	-7.6
	Dates	3,21	15	5	19	23	1	7	9,10	17	30	27	14	5-III
Nombre de jours de	Amplitudes	21.5	26.8	32.4	26.3	26.5	25.2	20.8	17.5	20.8	24.6	20.8	19.1	40.2
	Max													
	< 0°	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	Min													
	< 0°	25	14	17	4	0	0	0	0	0	0	7	9	76
	Max													
	> 25°	0	0	0	0	9	14	16	14	11	1	0	0	65
	Max													
	> 30°	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	6
Min														
	> 20°	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5

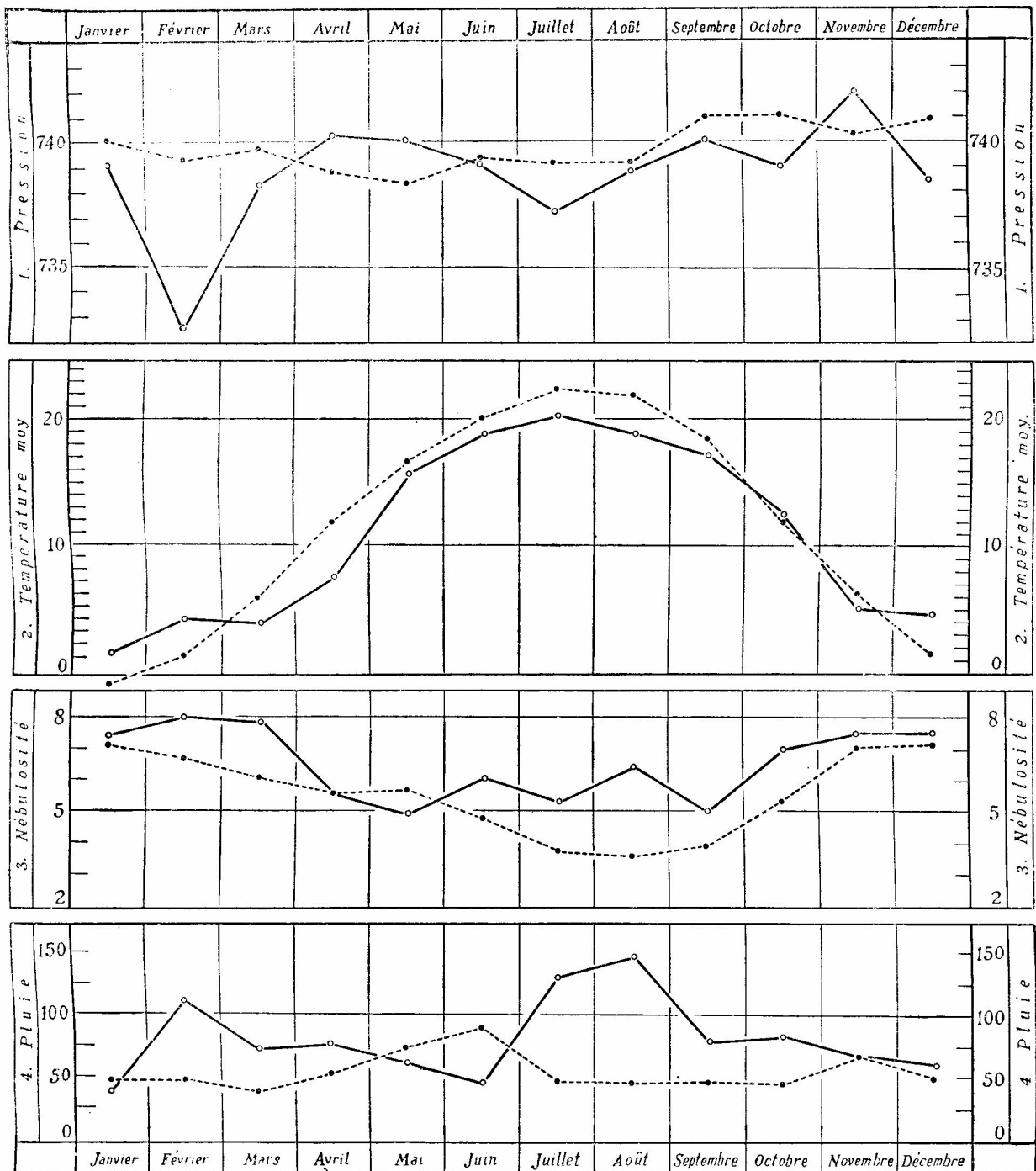


Fig. 2. — Graphique des éléments moyens météorologiques.

4. — Nebulosité

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
7	7.9	8.5	8.2	7.0	5.2	6.5	5.8	6.5	5.4	7.9	8.3	7.1	7.0
14	6.9	8.3	8.3	6.4	5.6	6.3	5.4	7.2	5.1	7.3	7.6	8.2	6.9
21	7.7	7.1	6.9	3.6	3.9	5.4	5.0	5.7	4.5	6.1	6.9	7.5	5.9
Moy.	7.5	8.0	7.8	5.7	4.9	6.1	5.4	6.5	5.0	7.1	7.6	7.6	6.6
Ecart	+0.4	+1.3	+1.7	+0.1	-0.8	+1.3	+1.6	+2.8	+1.0	+1.7	+0.5	+0.4	+1.0
Nombre de jours clairs	1	0	1	6	6	1	5	3	9	4	3	1	40
couverts	18	15	19	7	7	8	7	12	9	14	18	13	147

5. — Pluie en mm

Nombre de jours plu- vieux	Σ	39.5	113.0	78.0	75.6	59.9	47.2	130.2	145.5	78.8	83.0	65.6	58.4	974.7
	Max.	10.2	25.4	14.5	16.7	17.0	10.1	31.0	25.7	43.6	26.6	15.2	11.4	43.6
	Dates	18	26	2	16	23	15	16	4	29	10	19	17	29—IX
	Ecart	—6.8	+65.1	+39.3	+22.4	—15.5	—43.1	+80.5	+97.3	+31.5	+35.2	—2.0	+9.1	+313.7
	≥ 0.1 mm	16	18	16	20	15	13	15	16	5	11	15	11	171
	≥ 10.0 mm	1	4	4	1	2	1	8	9	5	4	1	4	44

6. — Humidité relative de l'air en %

7	86.2	82.5	87.4	82.7	74.6	82.2	85.7	90.1	82.2	87.7	91.1	86.6	84.9
14	79.1	69.8	70.9	59.7	50.0	57.1	61.7	66.9	56.7	71.8	76.6	80.4	66.7
21	83.3	87.6	79.2	73.9	65.0	74.9	75.4	79.1	71.4	83.7	86.6	82.4	78.5
Moy.	82.9	77.8	79.2	72.1	63.1	71.4	74.3	78.7	70.1	81.3	84.7	83.1	76.6

7. — Fréquences des vents en ‰

		Fréquences des vents en %													V
Directions	N	54	12	64	156	140	144	75	54	67	32	56	75	77	60
	NE	22	36	32	78	54	45	108	97	78	75	44	43	59	44
	E	54	24	64	55	32	22	32	54	67	32	111	11	47	55
	SE	376	428	226	89	86	67	118	107	355	280	245	247	219	223
	S	75	36	86	0	65	78	32	21	11	86	44	64	50	44
	SW	97	155	108	33	140	144	86	97	78	129	122	183	114	83
	W	0	83	108	156	129	100	108	215	44	32	56	54	91	121
	NW	118	155	108	233	150	156	97	54	67	76	122	108	120	86
	C	204	71	204	200	204	244	344	301	233	258	200	215	223	284

V: valeurs moyennes pour une période de 18 ans (1935—1952)

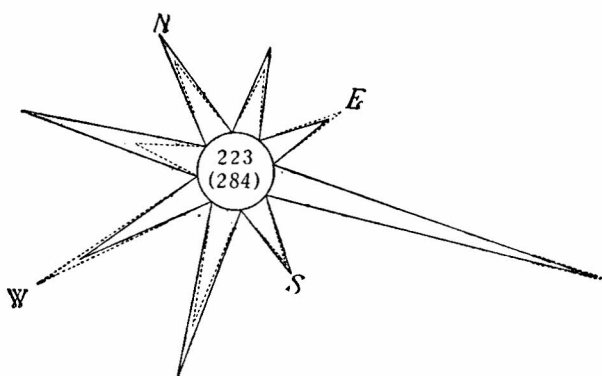


Fig. 3. — Graphique de la fréquence des vents.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
<i>M. Protić Č. Čepinac</i> , Observations photographiques de petites planètes	1
<i>B. Ševarlić, V. Milovanović, G. Teleki</i> , Observations à la lunette zénithale	3
<i>Z. Brkić, Ll. Mitić</i> , Déterminations de l'heure en 1956	4
<i>Z. Brkić, Lj. Mitić</i> , Heures demi-définitives des émissions enregistrées de T. S. F. déduites des déterminations de l'heure, faites en 1956, à l'Observatoire de Beograd	5
<i>Protić, Djurković, Brkić, i dr.</i> , Occultations d'étoiles par la Lune	8
<i>P. Djurković Lj. Dačić</i> , Mesures micrométriques d'étoiles doubles	10
<i>R. Mitrinović</i> , éléments des orbites des petites planètes	11
<i>Protić</i> , Activité des taches solaires et des protubérances, observées à Belgrade en 1956	12
<i>M. Protić</i> , Sur une transformation de la méthode Thiele-Innes-Van Den Bos de la détermination des orbites d'étoiles doubles	13
<i>R. Mitrinović</i> , Orbites circulaires des petites planètes	16
<i>B. Popović</i> , Interpolaj formuloj kaj tabeloj per rapidokoordinatoj de la suno kaj de kvin eksteraj planedoj	17
<i>M. Simić</i> , Résumé des observations météorologiques de l'année 1955 faites à l'observatoire Astronomique de Beograd	26