

BULLETIN

DE

L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DE BEOGRAD

ANNÉE 1955

N^{os} 1 — 2

VOLUME XX

RÉDACTEUR

M. B. PROTITCH



IMPRIMERIE ET ÉDITEUR „MILADIN POPOVIĆ”
PRIŠTINA 1956

BULLETIN

DE

L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DE BEOGRAD

ANNÉE 1955

Nos 1--2

VOLUME XX

OBSERVATIONS PHOTOGRAPHIQUES DE PETITES PLANÈTES faites à l'astrographe de 160 mm par M. PROTITCH (P) et Č. CEPINAC (Č)

Planète	Date T.U. 1955	1950 0			$(p_u \Delta)$	$(p_\delta \Delta)$	O—C		Obs.
		h	m	s	δ	Δ	m	Δ	
2 Pallas	Mai	13.91664	17 46	57.18	+ 23 13	2.6	9.509n	0.595	0.0 0 P
		13.93851	17 46	56.44	+ 23 13	14.9	9.430n	0.570	0.0 0 P
		14.86803	17 46	24.74	+ 23 21	19.0	9.602n	0.652	0.0 0 P
		19.93400	17 43	18.43	+ 24 1	56.6	9.386n	0.542	0.0 0 P
	Juin	16.89304	17 20	43.19	+ 25 35	18.0	9.041n	0.468	0.0 0 Č
3 Juno	Juill.	20.95486	16 58	32.29	+ 22 22	11.6	9.516	0.610	0.0 0 Č
	Avr.	21.93885	14 57	30.25	— 2 17	46.6	6.993n	0.807	0.0 0 P
		9.82984	14 43	17.55	— 0 35	47.9	9.375n	0.794	0.0 0 P
		9.84789	14 43	16.75	— 0 35	42.2	9.279n	0.794	0.0 0 P
		20.86997	14 34	56.21	+ 0 7	51.0	8.740n	0.790	0.0 0 P
4 Vesta	Juin	12.89929	14 22	33.36	+ 0 38	39.4	9.308	0.786	0.0 0 Č
	Févr.	12.74722	5 1	59.66	+ 21 45	25.2	8.483n	0.533	0.0 0 P
6 Hebe	Janv.	15.86256	8 28	2.51	+ 11 35	50.4	9.346n	0.696	+ 0.2 0 P
10 Hygiea	Mars	25.92846	12 49	49.82	— 11 37	52.1	9.043n	0.861	— 0.2 + 1 P
		25.95624	12 49	49.01	— 11 37	42.1	8.648n	0.863	— 0.2 + 1 P
13 Egeria	Janv.	19.88720	7 54	46.37	+ 47 39	16.3	8.331n	9.255n	— 0.2 0 P
		19.82192	7 54	43.76	+ 47 39	25.4	8.919n	0.014n	— 0.2 0 P
14 Irene	Avr.	25.94094	15 35	16.14	— 8 21	9.2	9.187n	0.841	— 0.5 0 P
20 Massalia	Mars	19.90971	12 22	14.70	— 2 56	12.4	9.172n	0.810	— 4.1 + 26 P
		19.93749	12 22	13.46	— 2 56	2.4	8.894n	0.711	— 4.1 + 26 P
27 Euterpe	Janv.	19.94796	8 23	47.30	+ 20 43	1.9	8.706n	0.551	+ 0.6 — 1 P
		19.94796	8 23	47.32	+ 20 48	1.4	8.706n	0.551	+ 0.6 — 1 P
		20.88545	8 22	49.57	+ 20 52	21.3	9.305n	0.577	+ 0.5 — 2 Č
42 Isis	Avr.	21.93885	14 39	58.93	— 4 12	52.9	8.947n	0.820	— 0.3 + 2 P
85 Io	Mai	17.84259	16 10	21.38	— 8 58	39.2	9.453n	0.833	— 0.8 + 6 P
		17.89025	16 10	19.62	— 8 58	15.5	9.278n	0.844	— 0.8 + 7 P
105 Artemis	Avr.	28.97913	15 33	33.47	+ 6 44	35.5	3.583n	0.731	— 0.4 + 2 Č
		29.02045	15 33	37.02	+ 6 45	26.3	9.434	0.746	— 0.3 + 2 Č
176 Iduna	Juin	16.94443	17 27	20.43	+ 5 17	18.8	8.408	0.745	— 0.1 + 3 Č
		18.94582	17 25	49.21	+ 5 22	30.5	8.579	0.744	— 0.1 + 4 Č
221 Ecs	Janv.	27.81251	9 1	53.41	+ 13 58	55.4	9.515n	0.843	0.0 0 P
		31.83333	8 58	42.18	+ 14 22	44.9	9.475n	0.686	— 0.1 0 P
		31.90347	8 58	38.77	+ 14 23	10.9	9.732n	0.654	0.0 — 1 P
224 Oceana	Mars	20.88749	11 53	44.59	— 0 22	40.0	9.169n	0.792	— 1.8 + 9 Č
		20.96457	11 53	40.16	— 0 22	23.9	8.646n	0.792	— 1.7 + 9 Č
354 Eleonora	Mai	25.91665	17 35	20.80	+ 1 39	29.3	9.327n	0.779	+ 1.1 — 5 P
360 Carlova	Janv.	27.81250	8 56	52.39	+ 16 20	51.7	9.551n	0.691	— 0.7 + 2 P
		31.83333	8 53	31.11	+ 16 52	33.7	9.469n	0.659	— 0.7 + 1 P
		31.90278	8 53	27.64	+ 16 53	6.3	9.116n	0.635	— 0.6 + 1 P

Planète		1955 T.U.	α			1950.0			δ	$(p_{\alpha} \Delta)$	$(p_{\delta} \Delta)$	O—C	Obs.	
			h	m	s		$^{\circ}$	$^{\prime}$	$^{\prime\prime}$			m	s	
444 Gyptis	Mai	23.90275	16	34	38.90	—	9	33	15.4	9.207n	0.876	— 1.3	+ 4	P
		24.88540	16	33	49.63	—	9	28	21.6	9.290n	0.844	— 1.2	+ 4	P
532 Herculina	Mai	13.86525	16	6	25.06	+	1	22	7.2	9.416n	0.781	0.0	— 1	P
		13.89303	16	6	23.69	+	1	22	4.8	9.301n	0.780	+ 0.1	— 1	P
674 Rachele	Mars	19.83124	11	36	34.91	+	24	19	15.7	9.347n	0.511	— 4.5	+27	P
		19.87290	11	36	32.51	+	24	19	18.9	9.242n	0.510	— 4.6	+27	P
		23.86110	11	32	57.86	+	24	21	27.0	8.781n	0.488	— 4.3	+25	P
		23.90276	11	32	56.13	+	24	21	42.3	8.751n	0.485	— 4.4	+26	P
		24.85762	11	32	5.92	+	24	21	21.8	9.232n	0.508	— 4.4	+25	C
		24.89755	11	32	5.92	+	24	21	21.6	8.790n	0.486	— 4.3	+25	C
704 Interamnia	Janv.	30.97917	8	47	1.26	+	4	13	8.1	8.849	0.756	0.0	0	C
841 Arabella?	Janv.	31.05903	8	54	10.16	+	22	34	23.5	9.442	0.580	— 8.9	+34	C
980 Anacostia	Janv.	30.97917	8	46	58.31	+	7	20	10.7	8.852	0.727	— 5.1	+39	C

PREDICTIONS FOR 1958 OF OCCULTATIONS OF STARS BY THE MOON VISIBLE AT BEOGRAD

supplied by the *Nautical Almanac Office*, London

Date	N.Z.C. No	Name, B.D. or C.D. No	Mag.	Phase	Age of Moon	U.T.		a	b	P
						h	m	m	m	s
1 01	466	+ 15° 447	7.3	1	11.4	15	51.2	+0.1	+3.9	14
1 02	617	188 B Tau	6.6	1	12.5	18	04.8	—1.5	+1.2	79
1 03	639	85 H' Tau	6.0	1	12.7	0	01.3	—1.0	—0.4	61
1 07	1359	K Cnc	5.1	2	17.7	22	49.8	—1.7	+1.3	259
1 28	450	145 B Ari	6.6	1	9.0	23	00.7	—0.2	—0.6	62
1 30	710	+ 18° 684	7.1	1	10.9	18	20.5	—2.1	—1.6	123
1 30	718	302 B Tau	6.1	1	10.9	20	33.9	—1.4	—3.0	133
1 30	726	305 B Tau	6.8	1	11.0	21	59.9	—0.6	—3.2	137
1 30	730	97 Tau	5.1	1	11.0	23	12.9	—0.5	—1.3	99
1 31	862	+ 18° 920	7.5	1	11.9	20	05.8	—1.7	—1.6	121
1 31	863	127 Tau	6.7	1	11.9	20	21.0	—1.7	—1.7	122
2 22	146	8 Psc	4.4	1	4.0	16	17.4	—1.2	+0.4	48
2 23	284	+ 10° 257	7.4	1	5.1	19	21.7	—0.3	—2.3	111
2 25	505	+ 16° 450	7.0	1	7.1	17	52.3	—1.6	+0.3	60
2 26	643	+ 18° 629	6.7	1	8.1	17	50.3	—1.9	+1.7	44
2 26	663	+ 17° 724	6.9	1	8.2	20	57.7	—0.5	—1.8	104
2 27	890	+ 18° 831	7.5	1	9.2	21	10.9	—1.0	—0.9	73
2 28	943	19 B Gem	6.2	1	10.1	18	46.1	—2.1	+1.1	62
2 28	951	+ 18° 1141	6.8	1	10.2	20	10.6	—1.1	—2.5	133
3 01	1091	+ 17° 1518	6.7	1	11.2	19	09.4	—1.8	—0.6	105
3 01	1106	7. Gem	3.6	1	11.3	22	47.7	—0.7	—1.8	113
3 02	1237	+ 14° 1850	6.4	1	12.2	20	47.8	—1.1	—2.3	144
3 03	1359	K Cnc	5.1	1	13.2	18	51.9	—1.2	—0.7	133
3 08	1887	— 8° 3495	6.4	2	17.4	0	42.8	—1.8	—0.1	273
3 11	2322	v Sco m	4.3	1	20.5	3	27.7	—	—	161
3 11	2322	v Sco m	4.3	2	20.5	4	05.2	—	—	216
3 29	1183	+ 15° 1676	7.2	1	9.5	21	38.5	—0.3	—2.5	144
3 30	1318	G ² Cnc	5.7	1	10.5	21	39.9	—	—	38
4 24	1011	+ 17° 1366	7.4	1	5.6	19	18.7	—0.6	—1.6	100
4 25	1145	67 Gem	6.7	1	6.7	20	53.9	—0.2	—1.3	115

Date		N.Z.C. №	Name, B.D. or C.D. №	Mag.	Phase	Age of Moon <i>d</i>	U.T. <i>h m</i>		<i>a</i> <i>m</i>	<i>b</i> <i>m</i>	<i>P</i> <i>o</i>
4	25	1147	68 Gem	5.1	1	6.7	20	58.5	-0.5	-0.9	70
4	27	1384	+ 10° 1972	7.4	1	8.7	19	04.0	-1.9	-0.3	78
4	29	1623	69 Leo	5.4	1	10.7	21	55.3	-0.3	-3.2	173
5	11	3185	46 Cap	5.3	2	21.9	0	51.6	-0.7	+0.5	306
5	11	3187	47 Cap	6.2	2	22.0	1	39.1	-1.0	+2.1	234
5	21	970	292 B (Ori)	6.5	1	2.9	18	54.1	+0.9	-3.6	166
5	22	1106	λ Gem	3.6	1	4.0	19	37.2	-0.4	-0.6	59
5	23	1237	+ 14° 1850	6.4	1	5.0	19	35.2	-0.6	-1.0	75
5	29	1971	86 Vir	5.8	1	11.1	23	12.2	—	—	176
6	03	2715	89 G Sgr	6.5	2	16.1	21	32.8	-1.6	+2.5	218
6	04	2733	— 19° 5182	6.4	2	16.2	1	19.6	-1.1	+1.6	203
6	14		Venus	-3.5	2	26.3	1	37.4	+0.2	+1.7	254
6	24	1792	— 5° 3513	7.1	1	7.5	20	26.5	-1.0	-1.2	85
7	24	2159	υ Lib	5.3	1	8.1	21	23.9	-0.7	-0.4	54
7	25	2301	— 18° 4228	6.8	1	9.1	21	35.6	-1.0	-0.6	66
8	12	1029	26 Gem	5.1	2	26.3	1	58.1	-0.1	+1.0	284
8	20	2105	5 Lib	6.6	1	5.6	18	12.8	—	—	176
8	22	2408	— 18° 4320	6.9	1	7.7	19	42.5	-1.0	+0.7	36
8	25	2871	— 17° 5699 f	7.1	1	10.8	22	19.0	-1.0	0.0	53
9	01	180	ς Psc	5.6	2	17.8	21	22.9	-1.4	+0.6	297
9	01	181	+ 6° 175	6.5	2	17.8	21	23.9	-1.4	+0.6	297
9	08	970	292 B (Or)	6.5	2	24.0	2	10.9	-0.6	+2.7	231
9	09	1106	λ Gem	3.6	1	25.0	2	04.4	-0.5	+1.3	92
9	09	1106	λ Gem	3.6	2	25.0	3	11.8	-1.0	+1.1	275
9	10	1237	+ 14° 1850	6.4	2	26.0	2	22.4	0.0	+2.8	231
9	21	2830	— 17° 5611	6.9	1	8.4	21	27.2	+0.1	+1.5	17
10	03	648	δ Tau	3.9	1	19.6	3	35.9	-1.9	+0.8	57
10	08	1309	⊙' Cnc	5.7	2	24.6	1	04.0	-0.8	-1.9	341
10	08	1318	⊙ ² Cnc	5.7	2	24.7	3	22.0	-1.3	+2.0	251
10	20	3051	87 B Cap	7.0	1	7.9	20	01.1	-2.2	-2.7	121
10	21	3185	46 Cap	5.3	1	9.0	22	33.5	+0.3	+2.5	7
10	21	3187	47 Cap	6.2	1	9.0	22	46.4	-0.6	-1.3	86
10	23	3411	— 3° 5592 m	7.2	1	10.9	18	38.9	—	—	126
11	02	1029	26 Gem	5.1	2	20.2	3	07.1	-1.7	-2.1	311
11	03	1147	68 Gem	5.1	2	21.2	2	04.6	-1.9	+1.4	253
11	07	1611	65 Leo	5.7	2	25.2	1	45.9	-0.4	+0.2	306
11	08	1744	46 B Vir	6.5	2	26.3	3	40.6	-0.7	+0.5	296
11	20	3502	— 0° 4566	7.4	1	9.5	18	44.4	-1.1	+2.0	29
11	28	832	119 Tau	4.7	2	16.7	0	24.7	—	—	336
11	28	836	120 Tau	5.5	2	16.8	1	27.5	-1.3	-3.3	319
11	28	944	124 H' Ori	5.7	2	17.5	18	36.5	0.0	+1.5	261
11	28	970	292 B (Ori)	6.5	2	17.7	22	01.9	—	—	205
11	29	1106	λ Gem	3.6	1	18.7	23	27.0	-1.7	-0.4	120
11	30	1106	λ Gem	3.6	2	18.7	0	45.2	-2.0	+0.9	257
12	01	1234	30 B Cnc	6.1	2	19.8	0	22.3	-1.5	-2.2	330
12	01	1341	α Cnc	4.3	2	20.7	21	42.5	-0.5	0.0	312
12	16	3328	209 B Aqr	7.0	1	6.0	16	57.2	-0.8	+1.8	23
12	17	3460	12 Psc	7.1	1	7.0	17	33.9	—	—	356
12	17	3467	13 Psc	6.5	1	7.0	18	36.8	-1.6	-0.8	84
12	19	148	+ 5° 141	6.9	1	9.1	18	57.3	-1.2	+1.9	31

Date	N.Z.C. №	Name, B.D. or C.D. №	Mag.	Phase	Age of Moon	U.T.	a	b	P
					^d	^h ^m	^m	^m	^o
12 23	648	δ Tau	3.9	1	13.2	22 58.7	-1.7	+0.3	60
12 23	653	64 Tau	4.8	1	13.2	23 38.0	-1.4	-1.1	87
12 28	1309	A' Cnc	5.7	2	18.2	20 22.5	-0.5	+2.5	243
12 29	1332	60 Cnc	5.7	2	18.4	4 09.7	—	—	224
12 29	1341	α Cnc	4.3	1	18.4	4 39.7	-1.4	-0.4	62
12 29	1341	α Cnc	4.3	2	18.4	5 23.3	+0.1	-2.9	339

1 = Disappearance 2 = Reappearance

OCCULTATIONS D'ÉTOILES PAR LA LUNE
observées à l'Observatoire de Beograd en 1955*)

Date	N.Z.C. №	Ph.	Temps Universel	Obs. et Instr.	Bord	Rem.	Date	N.Z.C. №	Ph.	Temps Universel	Obs. et Instr.	Bord	Rem.
			^h ^m ^s							^h ^m ^s			
JANV.	30 317	D	21 26 41.66	II-GR v	b		AVRIL	27 1109	D	18 19 24.90	D-GR v	tb	
	31 435	D	16 28 28.83	II-GR iC	b					24.94	B-PR v	tb	
			28.71	B-PR p	tb					24.87	S-AA v	tb	
			29.58	T-AA —	m					25.12	P-AZ v	tb	
			28.77	P-AZ p	tb					03.83	D-GR v	b	
FÉVR.	2 767	D	19 28 54.79	O-GR i	tb		27 1130	D	21 37 03.83	D-GR v	b		
			54.72	B-PR i	tb					03.83	B-PR v	tb	
			54.75	P-AZ iC	b					04.01	P-AZ v	b	
	3 923	D	17 04 56.37	B-AA iC	b		28 1247	D	18 57 48.70	O-GR v	tb		
			56.63	C-AZ p	b					49.07	T-AA v	m	
	4 976	D	01 19 35.61	D-GR i	b					48.85	C-AZ v	m	
			35.72	M-PR i	b		30 1482	D	22 19 38.18	A-GR i	b		
			35.78	T-AA i	b					38.00	M-PR —	tb	
			35.87	C-AZ —	m					38.07	T-AA i	b	
	4 976	R	02 03 56.86	O-GR ill	m					38.22	C-AZ i	b	
			58.78	C-AZ ill	b	MAI	1 1582	D	20 19 50.95	A-GR i	b		
	4 1086	D	17 44 02.77	O-GR iC	b					50.83	M-PR i	—	
MARS	4 1192	D	20 39 00.86	O-GR i	tb					50.94	P-AZ p	m	
			00.91	B-PR i	tb		1 1587p	D	22 42 03.46	D-GR i	tb		
	17 2607	R	02 08 49.26	B-PR v	tb					03.53	M-PR i	—	
			49.54	C-AZ v	b					03.54	T-AA i	b	
AVRIL	4 1605	D	19 45 47.57	D-GR iC	m					03.65	P-AZ i	tb	
			47.97	J-PR i	m		1 1587f	D	22 42 05.77	D-GR i	tb		
			48.06	C-AZ iC	m		1 1590	D	23 03 44.94	A-GR i	b		
	24 621	D	19 00 10.10	O-PR —	ros.2					44.86	M-PR i	—	
			10.01	S-AA —	m					44.83	T-AA i	tb	
			09.94	C-AZ v	b					45.05	P-AZ i	tb	
	26 984	D	20 57 32.75	O-GR v	tb		9 2510	R	22 08 47.15	S-AA —	r		
			32.75	P-AA v	b					44.80	P-AZ i	m	
			32.94	C-AZ v	b	JUIN	8 2886	R	22 57 09.08	D-GR i	m		
										08.92	C-AZ —	b	

Abréviations:

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

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

Observateurs: A = Dačić, B = Brkić, C = Čepinac, D = Đurković, J = M. Simić, M = Mitić, O = Oskanjan, P = Protitch, S = Ševarlić, T = Teleki, II = D. Paunović.

* Pour les constantes instrumentales voir Bulletin de l' Obs. astr. de Beograd Vol. 16, Nos. 1-4, 1951.

MESURES MICROMÉTRIQUES D'ÉTOILES DOUBLES

faites au réfracteur de 0,65 m. d'ouverture
par P. M. DJURKOVIĆ (DJ) et L. J. M. DAČIĆ (Dc)

ADS № et désignation	Époque 1955+	Θ °	ρ "	Grandeurs	Dj.	Dc.	ADS № et désignation	Époque 1955+	Θ °	ρ "	Grandeurs	Dj.	Dc.
1908 = A 968	061	20.7	1.50	8.0—8.5	3,	1*	7971 = Σ 1483	213	64.6	2.72	8.6—8.7	3	
2377 = Σ 50	128	180.7	1.22	7.6—7.7	3,		8039 = J 1262	336	174.6	2.16	10.0—10.0	3,	
3207 = Σ 531	105	311.9	0.87	7.5—8.7	3,		8094 = Σ 1517	275	185.6	0.33	7.4—7.4	3,	
3227 = β 745	131	110.8	0.38	8.7—8.8	2,		8119 ⁵ = Σ 1523	252	175.6	1.70	4.0—4.8	2,	1*
3287 = Σ 553	165	133.2	3.10	7.8—8.3	2,		8149 = Σ 1537	270	356.6	2.08	7.6—8.5	3,	
4564 = Hu 1116	149	299.3	0.89	8.8—9.2	4,		8419 ⁶ = Σ 3123	321	104.3	0.32	7.4—7.4	4,	
4950 = Σ 881	126	122.8	0.67	6.4—7.6	3,		8421 = Σ 1601	344	303.5	1.89	8.7—9.7	4,	
5276 = Σ 936	115	274.3	1.20	7.2—9.2	3,		8460 = Σ 1613	350	10.9	1.13	8.7—8.8	6,	
5400AB = Σ 948	074	90.4	1.68	5.4—6.4	3,		8492 = A 1781	314	300.3	2.78	8.9—9.4	2,	
5400AC = Σ 948	076	307.6	8.50	5.5—7.3	2,		8749 = Σ 1709	437	250.5	2.48	8.0—9.9	3,	
5746 = Σ 1009	158	150.5	3.77	6.5—6.8	2,	1*	8919 = Σ 1752	381	127.4	1.14	8.4—10.6	3,	
6175 ¹ = Σ 1110	232	179.9	2.55	2.8—3.7	4,		8972 = Σ 1763	320	39.5	2.64	7.5—7.8	3,	
6993AB ² = Sp	319	217.1	0.32	non est.	4,		9067 = β 937	379	124.2	0.80	8.6—8.9	3,	
6993AB-C = Σ 1273	334	265.9	3.06	3.8—7.2	3,		9078 = Σ 1794	357	127.7	1.85	8.7—8.9	6,	
7177 = Hu 722	250	227.5	0.46	8.6—8.8	3,		9158AB = Σ 277	426	22.5	0.36	8.9—8.9	2,	
7390 ³ = Σ 1356	235	212.7	0.35	6.2—6.5	3,		9174 = Σ 1816	385	84.4	0.94	7.8—8.1	4,	
7613 = Σ 210	200	261.5	1.09	7.8—8.7	2,		9315 = Σ 1860	378	105.3	0.94	8.1—9.1	3,	
7631 = A 2142	211	300.4	0.78	7.5—8.5	3,		9496 = Σ 1908	404	146.2	1.24	8.9—9.7	2,	
7692 = L 10	330	1.8	1.26	9.1—9.6	3,		9530 = Σ A 1116	458	40.6	0.53	9.0—9.1	4,	
7702 = A 2147	228	260.1	0.82	8.8—9.5	4,		Bd ₆ ⁷	487	249.4	1.70	10.9—12.7	4,	
Bd ₂ ⁴	—799	180.1	1.17	10.0—10.1	2,		9814 = β 810	493	85.1	1.22	9.1—12.8	4,	
Bd ₂	331	180.7	1.01	10.0—10.2	1,		9985 = A 1136	488	3.5	0.62	8.9—9.3	4,	
7807 = Hu 880	315	132.7	0.69	9.4—9.7	4,		9994 = Hu 661	499	46.1	0.68	10.0—10.1	3,	
7926 = Σ 228	304	176.0	0.44	7.8—8.4	4,		10070 = Σ 2049	446	201.0	1.33	7.1—7.8	2,	2,
7940 = β 915	337	233.0	1.14	9.4—9.7	3,		10075 ⁸ = Σ 2052	503	170.0	0.71	7.8—7.8	4,	
							10169 = Σ 2091	486	313.8	0.68	8.5—8.9	2,	1,
							10690 = Σ 2207	492	120.2	0.59	8.6—9.1	3,	
							12015 = Σ 2478	493	305.1	0.97	9.0—9.0	2,	2,

Résidus	Éphéméride	Orbite	Résidus	Éphéméride	Orbite
¹ + 1.0, + 0.05	Muller, Cir. N. 6	Muller, Cir. N. 6	⁵ — 0.5, — 0.07	Muller, J.O. Vol. 36	Rakowiecki, J.O. 33
² + 0.9, + 0.06	B. Adams, J.O. 33	Muller, J.O. Vol. 36	⁶ — 8.2, — 0.05	"	Baize, J.O. 33
³ — 27.3, + 0.19	Dačić,	Doberck. ADS	⁷	$\alpha_{50} = 15^h 9.4^m$; $\delta_{50} = + 10^\circ 26'$	
	1955	233.3	0.16		
	56	261.7	0.17		
	57	286.1	0.21		
	58	296.9	0.26		
	59	306.1	0.31		
	1960	312.7	0.36		
⁴	$\alpha_{50} = 10^h 23.6^m$; $\delta_{50} = + 3^\circ 17'$		⁸	0.0, — 0.05	Muller, J.O. Vol. 36 Finsen, J.O. 33

*) Observateur: D. Paunović

OBSERVATIONS DES PROTUBÉRANCES EN 1954,

par O. KOVAČEVIĆ

Les travaux préparatoires étant terminés, les observations régulières des protubérances ont été entreprises à l'Observatoire de Beograd dès le début de l'année 1952, sous la conduite de M. Protitch.

Dans cette note nous présentons un bref rapport sur les résultats de nos observations en 1954.

Comme les années précédentes, les observations ont été faites à la lunette-guide de l'astrographe Zeiss (D : 110 mm, F : 128 cm), muni

d'un spectroscope à protubérances de la même maison.

Par suite des conditions atmosphériques assez favorables, le nombre des jours d'observations était 204 (sur 242 en 1953), dont 49 assurés par M. Protitch, et le reste par l'auteur.

Dans le tableau I on trouvera les valeurs moyennes mensuelles des sommes des aires des protubérances, exprimées en unités habituelles. Les chiffres en index indiquent le nombre des jours d'observations.

Tableau I

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moy.
199.2 ₈	207.2 ₁₁	382.9 ₁₇	289.2 ₁₅	377.8 ₂₂	302.2 ₂₃	450.1 ₂₅	398.1 ₂₅	696.9 ₂₄	696.3 ₂₀	378.3 ₅	639.9 ₉	418.2 ₂₀₄

La valeur moyenne quotidienne de l'aire des protubérances, déduite de ces observations est de l'ordre de 418,0 UP. Cependant, d'après les résultats de Zürich (1) elle ne dépasse pas 408,0 UP.

Pendant les trois premiers trimestres l'activité des protubérances était peu prononcée et assez stable; mais vers la fin de l'année elle devenait rapidement intensive.

Tableau II

b	0°-5°	5°-10°	10°-15°	15°-20°	20°-25°	25°-30°	30°-35°	35°-40°	40°-45°	
N	0.6	1.2	4.4	7.7	15.5	12.5	22.8	66.8	68.3	
S	3.6	3.2	3.7	6.6	6.0	32.9	50.4	31.8	26.4	
Σ	4.2	4.4	8.1	14.3	21.5	45.4	73.2	98.6	94.7	b 0°-90°
										N 250.4
										S 184.6
b	45°-50°	50°-55°	55°-60°	60°-65°	65°-70°	70°-75°	75°-80°	80°-85°	85°-90°	Σ 435.0
N	35.9	9.0	4.6	0.6	0.1	0.0	0.2	0.0	0.2	
S	13.9	0.3	4.6	0.2	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	
Σ	49.8	9.3	9.2	0.8	0.9	0.2	0.2	0.0	0.2	

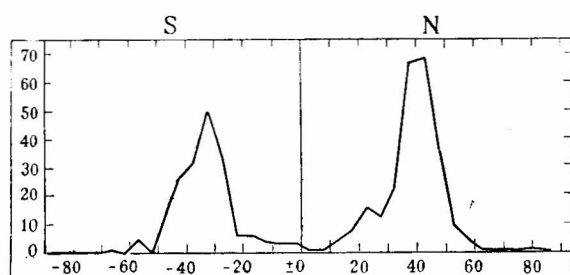


Fig. 1 — Les profils des protubérances en 1954, d'après les obs. à Beograd

Le tableau II contient les valeurs moyennes quotidiennes des aires des protubérances, rangées de 5° à 5° de la latitude héliographique.

Ces valeurs sont également représentées sur le graphique (fig. 1).

En moyenne, l'activité des protubérances était plus forte à l'hémisphère boréal qu'à l'hémisphère austral (254,4 UP sur 184,6 UP).

La différence qui existe entre nos mesures et les résultats de Zürich peut être attribuée d'une part à un nombre plus réduit de nos observations, et d'autre part à la manière dont ces observations ont été faites chez nous. Mais, le cours général est en bon accord avec celui donné par Zürich: l'activité maximum de deux hémisphères était entre 25° et 50° de la latitude héliographique, avec les maximums absolus à 32°,5 S, respectivement 40°,0 N.

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)

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

		IV							V						
1955		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
JANV.	19 GT	10.569	10.791	10.040	9.695	10.086	10.453	10.299	—	10.692	10.362	10.156	10.959	10.843	10.211
	20 GT	10.290	10.691	9.750	10.214	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	27 BS	—	—	—	10.052	10.257	10.381	10.573	11.167	10.302	10.443	10.458	10.479	10.594	10.468
	31 GT	10.680	10.748	10.419	—	10.795	10.674	10.044	11.273	10.725	10.728	10.418	10.730	10.397	10.515
		V							VI						
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
FÉVR.	10 BS	11.159	10.353	10.374	9.960	10.529	10.700	10.100	10.464	11.110	10.058	—	—	—	—
	11 GT	10.761	10.826	10.666	10.273	10.769	10.874	10.279	—	11.140	10.605	10.872	10.729	11.032	10.745
MARS	5 GT	—	10.677	10.743	10.102	10.927	—	—	10.709	10.691	10.470	10.694	10.852	—	—
		VI							VII						
		34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	19 GT	—	—	10.612	10.643	10.676	10.354	11.023	10.640	10.655	10.322	—	10.643	9.887	10.387
	20 GT	—	—	10.558	10.740	10.856	10.911	10.875	—	—	—	—	—	—	—
	23 BS	10.385	11.026	10.512	10.500	10.543	10.755	10.849	10.878	10.538	10.771	11.117	10.294	10.432	—
	24 GT	10.573	—	—	—	—	10.454	10.286	—	—	—	—	—	—	—
AVRIL	6 GT	—	—	10.219	10.759	10.852	—	10.968	—	10.908	10.628	10.847	10.702	10.274	10.504
	7 GT	—	11.008	10.404	10.954	10.920	10.713	10.799	10.863	10.714	10.461	10.916	10.992	10.444	10.249
		VII							VIII						
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	21 GT	10.362	10.629	10.461	10.994	10.425	10.661	10.123	10.439	10.672	10.793	10.866	10.548	10.432	10.430
	23 GT	—	10.657	10.677	11.155	10.813	10.209	10.673	10.447	11.006	10.989	—	—	—	—
	25 BS	11.171	10.795	10.769	11.357	10.724	10.180	10.260	10.591	10.976	11.079	10.972	10.850	10.821	11.184
	26 GT	11.248	10.745	10.601	11.186	10.311	10.237	10.387	10.435	10.814	10.692	11.048	10.814	10.667	10.818
	28 GT	10.766	—	10.572	10.728	10.561	—	10.238	10.394	10.834	11.143	11.181	10.578	10.888	10.788
	29 BS	11.075	10.985	10.764	—	10.219	10.552	10.443	—	10.921	11.166	10.845	10.823	10.689	10.575
		VIII							IX						
		48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
MAI	17 GT	—	11.285	10.815	10.870	10.657	10.892	10.741	—	—	10.783	10.781	10.781	10.447	10.239
	24 GT	10.411	11.060	10.958	10.909	10.346	10.338	10.449	—	—	10.651	10.723	10.463	10.424	—
		IX							X						
		55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
JUIN	12 BS	10.849	—	10.328	9.900	10.260	10.264	9.985	10.249	10.177	10.434	10.027	10.084	—	10.459
	18 VM	—	—	10.451	10.360	9.702	9.969	9.999	—	—	10.964	10.881	10.155	—	—
	19 BS	10.357	—	10.449	10.092	10.397	10.268	—	—	—	—	—	—	—	—
	21 GT	—	—	10.177	10.225	10.445	10.376	—	10.081	10.215	10.371	10.167	9.975	—	—
	22 VM	—	—	—	—	10.458	10.378	10.006	10.399	10.419	10.608	10.258	10.218	10.505	—
	25 VM	10.105	—	10.131	10.436	9.825	10.263	10.280	—	—	10.346	10.028	9.971	10.144	—
	27 VM	9.857	—	10.375	—	10.122	10.231	10.031	10.415	10.528	10.491	10.276	10.087	10.185	10.251

HEURES DEMI-DÉFINITIVES DES ÉMISSIONS ENREGISTRÉES DE T. S. F. DÉDUITES
DES DÉTERMINATIONS DE L'HEURE, FAITES EN 1955,
À L'OBSERVATOIRE DE BEOGRAD

par
Z. M. BRKIĆ et LJ. A. MITIĆ

Date	J A N V I E R						F É V R I E R						M A R S					
	RWM _s	TQC _s	TQG _s	GIC ₂₀	RWM _s	GPB ₃₀	RWM _s	TQC _s	TQG _s	GIC ₂₀	RWM _s	GPB ₃₀	RWM _s	TQC _s	TQG _s	GKU ₅	RWM _s	GIC ₂₇
	<i>h m</i> 6 6	<i>h m</i> 8 6	<i>h m</i> 9 36	<i>h m</i> 10 6	<i>h m</i> 12 6	<i>h m</i> 18 6	<i>h m</i> 6 6	<i>h m</i> 8 6	<i>h m</i> 9 36	<i>h m</i> 10 6	<i>h m</i> 12 6	<i>h m</i> 18 6	<i>h m</i> 6 6	<i>h m</i> 8 6	<i>h m</i> 9 36	<i>h m</i> 10 6	<i>h m</i> 12 6	<i>h m</i> 18 6
1	—	—	—	—	006	044	977	084	064	050	970	—	951	—	057	986	952	981
2	996	051	—	061	008	046	949	062	075	026	959	021	961	062	059	994	955	—
3	999	043	053	055	998	—	945	054	066	023	949	992	962	061	071	993	939	995
4	—	018	023	026	964	—	—	—	044	990	—	—	962	068	055	993	952	006
5	968	024	028	032	976	—	917	027	051	996	929	977	960	062	052	995	963	996
6	—	033	038	—	976	913	926	045	041	993	946	987	968	065	054	007	977	—
7	—	041	048	028	960	—	941	053	—	992	948	003	967	055	—	994	993	997
8	959	048	047	040	964	045	953	053	037	002	961	005	978	052	—	006	984	001
9	988	054	050	032	967	—	955	042	055	—	965	016	976	053	067	008	968	995
10	960	057	051	031	976	—	971	064	046	012	966	012	954	044	039	983	963	—
11	976	077	071	036	977	047	960	061	051	016	978	008	946	031	041	984	956	—
12	975	—	086	055	990	—	981	064	065	019	980	010	947	038	042	981	—	982
13	980	096	—	079	003	—	977	062	066	022	982	994	945	026	040	973	944	960
14	989	—	094	072	—	—	968	071	066	014	960	004	949	039	031	974	953	972
15	991	097	090	071	—	—	975	095	071	018	976	011	934	024	023	942	933	949
16	974	—	071	066	992	—	976	101	082	040	977	013	938	009	014	940	942	967
17	958	044	056	049	965	—	980	110	092	032	972	023	952	022	026	952	956	956
18	940	020	034	024	930	—	981	102	099	039	985	—	964	041	039	969	976	987
19	935	018	026	996	914	—	983	093	088	032	980	013	977	052	052	984	974	971
20	929	—	019	985	917	—	958	079	069	010	953	987	965	044	035	982	978	970
21	909	018	014	986	907	—	942	040	033	989	943	—	981	059	049	985	979	—
22	918	021	017	987	917	—	938	033	046	000	943	979	991	067	047	987	982	970
23	919	029	044	980	918	—	946	042	048	998	949	980	963	045	028	964	964	956
24	916	—	026	972	921	—	953	032	024	000	946	983	961	049	063	979	970	977
25	917	036	036	974	920	—	953	035	031	993	955	989	983	076	077	986	986	982
26	916	045	038	992	956	—	951	041	037	987	954	002	979	072	069	993	986	007
27	927	056	034	988	903	—	955	—	049	000	953	990	002	101	079	997	008	000
28	912	035	035	974	912	—	961	055	055	990	959	988	995	062	084	012	999	991
29	914	061	044	979	904	—	—	—	—	—	—	—	995	064	071	002	000	—
30	910	—	022	968	905	—	—	—	—	—	—	—	991	079	078	004	998	—
31	938	051	056	023	947	—	—	—	—	—	—	—	994	078	077	999	008	992

Signaux horaires de Moscou (RWM_s, 26.20 m)
de Pontoise (TQC_s, 27.84 m; TQG_s, 21.62 m)
de Rugby (GIC₂₀, 32.09 m; GPB₃₀, 29.03 m;
GKU₅, 23.46 m; GIC₂₇, 40.55 m)

HEURES DEMI-DÉFINITIVES DES ÉMISSIONS ENREGISTRÉES DE T. S. F. DÉDUITES
DES DÉTERMINATIONS DE L'HEURE, FAITES EN 1955,
À L'OBSERVATOIRE DE BEOGRAD

par
Z. M. BRKIĆ et L. J. A. MITIĆ

A V R I L							M A I						J U I N					
Date	RWM ₅ h m 6 6	TQC ₅ h m 8 6	TQG ₅ h m 9 36	GKU ₅ h m 10 6	RWM ₅ h m 12 6	GIC ₂₇ h m 18 6	RWM ₅ h m 6 6	TQC ₅ h m 8 6	TQG ₅ h m 9 36	GKU ₅ h m 10 6	RWM ₅ h m 12 6	TQC ₅ h m 20 6	RWM ₅ h m 6 6	TQC ₅ h m 8 6	TQG ₅ h m 9 36	GKU ₅ h m 10 6	RWM ₅ h m 12 6	TQC ₅ h m 20 6
1	990	073	—	985	986	990	955	020	017	954	945	024	968	033	024	948	960	995
2	001	069	073	979	981	997	961	048	—	962	966	033	977	035	032	948	973	037
3	985	069	076	974	989	—	973	—	039	970	968	—	970	025	031	946	966	023
4	980	068	072	963	978	969	961	027	034	959	964	012	963	015	022	948	966	016
5	972	061	057	965	966	967	949	011	010	950	957	—	956	029	031	951	976	028
6	962	061	050	957	950	949	964	007	999	940	968	010	977	018	024	962	970	011
7	951	046	042	955	949	947	968	023	—	955	962	029	971	003	015	965	985	039
8	944	064	—	946	945	938	980	051	030	946	985	031	986	—	016	961	994	035
9	955	055	050	951	946	952	982	042	047	958	985	051	985	—	025	971	987	987
10	949	051	049	958	947	969	001	053	060	974	996	—	958	013	990	942	956	994
11	975	078	064	969	977	970	004	077	057	012	006	080	953	—	991	943	966	019
12	971	065	055	977	976	981	024	088	063	005	016	075	972	019	008	948	994	—
13	971	063	078	—	968	977	999	072	047	986	004	—	984	041	035	966	001	—
14	949	056	065	971	958	972	998	050	036	991	007	066	991	046	040	982	991	—
15	937	048	060	978	963	976	998	071	052	—	001	—	985	048	051	991	998	075
16	971	058	066	989	961	971	002	060	065	997	008	—	989	036	043	961	990	—
17	971	088	042	989	961	971	017	068	060	992	011	060	986	049	041	956	—	—
18	957	036	035	976	968	987	034	088	081	012	030	081	992	066	052	992	999	—
19	956	029	016	968	949	963	033	074	—	005	017	081	—	—	—	—	—	—
20	960	028	—	—	951	956	030	081	091	016	035	092	009	072	053	007	—	—
21	954	025	016	937	951	—	038	097	086	013	033	087	000	062	055	990	004	—
22	941	011	002	945	940	—	—	—	076	010	035	—	998	059	062	997	012	—
23	950	014	009	952	949	—	030	—	063	001	020	087	006	060	050	002	997	—
24	957	028	053	974	973	984	017	053	042	982	001	044	012	052	038	996	997	—
25	991	058	054	000	981	—	003	045	032	960	009	030	997	057	057	997	007	—
26	983	065	053	990	987	990	003	040	037	960	005	031	981	053	043	997	989	—
27	964	051	047	980	978	—	011	047	044	974	996	—	974	058	045	978	990	—
28	968	043	041	968	968	968	994	042	042	—	989	039	990	055	080	988	992	—
29	953	026	028	956	955	—	990	036	027	—	989	028	986	059	051	993	997	—
30	943	026	024	948	947	959	970	037	030	946	977	041	—	042	035	983	990	—
31							986	041	029	945	972	016						

Signaux horaires de Moscou (RWM₅, 26.20m),
de Pontoise (TQC₅, 27.84m; TQG₅, 21.62m),
de Rugby (GKU₅, 23.46m; GIC₂₇, 40.55m).

DÉTERMINATION DE L'HEURE EN 1955
Corrections de la pendule fondamentale et leurs écarts
par Z. M. BRKIĆ et LJ. A. MITIĆ

Date	Cp	E	TU	Obs.	Date	Cp	E	TU	Obs.	Date	Cp	E	TU	Obs.
J A N V I E R					M A R S					M A I				
		en 10 ⁻⁸					en 10 ⁻⁸					en 10 ⁻⁸		
11	-18.755	+13	17.0	M	23	-21.200	+4	17.9	B	9	-22.015	-3	18.7	B
12	18.836	-14	16.9	B	24	21.177	-8	18.1	M	10	22.022	0	18.9	M
19	19.627	+23	17.5	B	25	21.151	-27	18.3	B	11	22.022	0	18.8	B
20	19.732	+45	19.1	M						13	22.049	+32	20.7	B
24	20.000	-32	16.9	B	A V R I L					14	21.995	-17	20.8	M
27	20.262	-30	16.4	M						16	21.984	-16	19.9	B
30	20.546	+19	17.5	B	1	21.292	+1	21.2	B	17	22.011	+13	20.2	M
31	-20.541	-13	17.4	B	4	21.376	0	20.1	B	18	21.984	-18	18.8	B
F É V R I E R					6	21.422	0	18.2	B	20	22.067	+45	18.6	B
2	20.535	-13	16.5	B	7	21.445	+10	18.3	M	23	22.035	0	19.3	B
4	20.567	+2	18.6	B	8	21.422	-24	18.2	B	24	22.037	-5	18.8	M
9	20.621	+69	19.3	B	9	21.470	+17	20.6	M	25	22.046	-1	21.6	B
10	20.535	-17	16.7	M	10	21.473	+16	18.4	B	27	22.062	-3	20.2	B
11	20.565	+11	17.8	B	13	21.443	-37	19.9	B	30	22.121	+17	19.0	B
12	20.557	0	16.7	M	14	21.507	+5	19.9	M					
15	20.579	+6	16.6	M	18	21.628	+16	20.3	B	J U I N				
17	20.573	-40	21.2	M	21	21.672	+9	18.9	M	1	22.109	+1	19.3	B
19	20.670	-1	21.3	M	23	21.658	-16	20.3	M	3	22.103	+6	19.2	B
21	20.733	+7	18.0	B	24	21.676	+1	19.4	B	6	22.084	+2	19.3	B
M A R S					25	21.681	-3	18.7	B	7	22.074	+6	19.7	M
2	20.962	+27	20.2	M	26	21.705	+10	18.4	M	8	22.043	-7	19.6	B
3	20.958	+3	22.3	M	27	21.696	-22	19.1	B	12	22.185	+9	20.3	M
4	20.953	-14	17.9	B	28	21.794	+45	21.1	M	16	22.417	+3	19.1	M
5	20.974	-2	20.3	M	29	21.746	-44	21.0	B	17	22.497	+25	19.2	B
13	21.108	+2	17.6	B	30	21.847	+9	19.6	M	18	22.522	-8	21.5	M
15	21.201	+25	18.7	M	M A I					19	22.592	+5	19.6	B
19	21.234	+2	17.5	M	1	21.882	+20	19.4	M	21	22.746	+16	19.6	M
20	21.216	+1	17.2	M	2	21.875	-17	18.5	B	22	22.783	-14	20.3	B
21	21.198	-6	17.6	B	4	21.954	+1	18.6	B	23	22.830	-38	19.6	M
22	-21.204	+3	18.9	M	5	21.972	-3	18.9	M	25	23.047	+13	20.3	M
					8	-22.037	+28	18.8	B	27	23.213	0	19.5	B
										30	-23.414	-23	20.6	M

I D E N T I F I C A T I O N

1936 FR = ? 1952 FA $\neq$ Σ 35 (1916)

par R. MITRINOVIĆ

Après une correction empirique du mouvement diurne moyen $d\mu = -0^{\circ}.006249$ de la planète 1936 FR (les éléments elliptiques, pub-

liés dans AN 264/289), on obtient l'identité possible précédente. Les observations en 1952 sont représentées comme suit:

1952 T. U.	O — C
Mars 20.92	0.0 —2
24.93	0.0 —2

1952 T. U.	O — C
Mars 25.92	0.0 —2
Avril 1.89	-0.1 —2

NOUVEAU SYSTÈME DES ÉLÉMENTS DE 1950 BA

par R. MITRINOVIĆ

En partant des éléments de 1950 BA, publiés dans NAZ 8/32,33 et MPC 1134, après la variation des distances géocentriques en se basant sur les observations en 1950 et 1933, on obtient le système suivant des éléments elliptiques de cette planète:

Époque : 1950 janv. 25.0 T. U.

$$\left. \begin{array}{l} M : 10.31314 \\ \omega : 286.60965 \\ \Omega : 188.99809 \\ i : 1.73408 \\ a : 2.847509 \\ e : 0.025402 \\ \mu : 0.205 \ 1177 \end{array} \right\} 1950.0$$

ce qui donne pour les résidus:

		$\Delta \alpha \cos \delta$	$\Delta \delta$
1950.	I. 19	— 0.000 266	+ 0.000 074
	I. 25	+ 0.000 461	— 0.000 108
	II. 16	— 0.000 208	+ 0.000 114

		$\Delta \alpha \cos \delta$	$\Delta \delta$
1933.VIII.	18	— 0.05	+ 0.09
	20	— 0.05	— 0.01
	21	— 0.04	+ 0.06
1933.VIII.	28	— 0.05	— 0.01

Le même système d'éléments fournit l'éphéméride de recherche en 1956 suivante:

		1956 ^h 0 T.U.	1950.0	⁰ 124
Avril	24	^h 16 ^m 24.0	— 19° 45'	^m 14.5
May	4	16 18.1	⁵⁹ — 19 23	0.461
	14	16 10.3	^{7.8} — 18 57	— 60'
	24	²⁴ 16 1.7	^{8.5} — 18 29	²⁸ + 21.3
Juin	3	15 53.2	^{8.5} — 18 2	²⁷ — 2.8
	13	15 45.7	^{7.5} — 17 38	²⁴ 0.273

SUR LES ERREURS DU MICROMÈTRE ASKANIA,
APPLIQUÉ AU RÉFRACTEUR DE 650 mm,

par P. M. DJURKOVIĆ et L. J. DAČIĆ

1. Pour obtenir avec précision la valeur des erreurs progressives et périodiques d'un micromètre à fils d'après les passages, il est nécessaire d'employer un dispositif à contacts électriques impersonnels. Le micromètre de la maison Askania, adapté au réfracteur de 650 mm de Zeiss que nous utilisons dans la mesure des étoiles doubles, n'étant pas muni d'un tel dispositif, M. Lj. Paunović, mécanicien de l'Observatoire, a bien voulu l'équiper d'une roue à contacts électriques. Cette roue reste constamment accrochée au micromètre, ce qui permet d'éviter les dérèglages et les changements des erreurs en question. Le seul inconvénient c'est que l'entraînement de la roue se fasse à une seule main. Un dispositif entraîné automatiquement serait pourtant beaucoup plus efficace et donnerait sans doute des résultats plus précis. Mais, comme nous le verrons plus tard, même avec le matériel d'observations disponible, on a pu obtenir des résultats d'une précision suffisante.

2. La méthode que nous avons appliquée pour déterminer la valeur du tour du micromètre a été exposée en détail dans ce Bulletin [1]. Ici nous nous bornons donc à remarquer

simplement que le facteur k de réfraction fut déterminé par la relation

$$k = R_0 (1 + A + B + AB) \operatorname{tg} h',$$

h' étant la hauteur vraie de l'étoile au moment de son passage sous le fil moyen. La réfraction normale R_0 et les constantes A et B ont été empruntées au Connaissance des Temps.

Le tableau suivant donne des valeurs de k que nous avons adoptées dans nos calculs. Un coup d'oeil suffit pour nous assurer que les variations de k de l'ordre de 1".5, sont loin d'être insensibles.

Date	Étoile	N° du pass.	Temp. C	Barom. mm	k	Note	Obs.
1955							
Juin 17	8 U Min	1	+20.2	739.8	54.25	2	Dj.
	18 e U Min	2	16.2	742.5	55.24	1	"
	18 Br 2412	1	16.1	742.5	55.26	3	"
	18 " "	2	15.9	742.4	55.28	3	"
	18 " "	4	+15.7	742.2	55.30	4	"
	18 Br 2412	5	+15.7	742.2	55.30	3	"
	19 Grb 2315	1	22.9	741.2	53.84	2	"
	19 " "	2	22.9	741.4	53.84	3	"
	19 " "	4	22.9	741.5	53.84	2	"
	19 " "	5	+22.8	741.5	53.88	3	"

Date 1955	Étoile	N ^o du pass.	Temp. C	Barom. mm	k	Note	Obs.
Juin 19	Grb 2315	6	+22.8	741.5	53.88	2	Dj.
19	"	7	22.8	741.5	53.88	3	"
21	Grb 3212	2	20.0	742.0	54.43	3	"
21	"	3	20.0	742.1	54.43	3	"
25	"	1	+17.2	738.2	54.70	3	"
25	Grb 3212	2	+17.3	738.1	54.68	2	Dj.
25	"	4	17.3	738.0	54.68	2	Dc.
Juill. 1	"	1	15.0	738.5	55.16	2	Dj.
1	"	3	14.9	738.5	55.18	2	Dc.
1	"	4	+14.9	738.5	55.18	1	Dc.

La valeur du tour, déduite de ces vingt passages et rapportée à la température moyenne de + 19.0 °C, est la suivante

$$R = 9''.7406 \pm 0''.0016 \quad (1)$$

Pour déterminer les erreurs progressives (c) de trois à trois tours à partir du 31^t jusqu'au 85^t, on peut écrire [2] le système des équations de condition suivant:

$$\begin{aligned} s - c(34) + c(31) &= n(34,31), \\ s - c(37) + c(34) &= n(37,34), \\ - &- &- &- &- &- &- \\ s - c(85) + c(82) &= n(85,82), \\ 2s - c(37) + c(31) &= n(37,31), \\ - &- &- &- &- &- &- \\ 2s - c(85) + c(79) &= n(85,79), \\ 3s - c(40) + c(31) &= n(40,31), \\ - &- &- &- &- &- &- \\ 3s - c(85) + c(76) &= n(85,76), \end{aligned} \quad (2)$$

ou l'erreur de la graduation (s) est égale à la

différence de la valeur exacte, d'ailleurs inconnue, et la valeur moyenne adoptée de trois tours; puis $c(31) = c(85) = 0$, et enfin

$$n(j,i) = m_j - m_i,$$

l'écart des lectures du tambour sur les tours j et i se déduisant de la valeur moyenne de tous les passages:

$$(m_i - m_0) R = \frac{1}{\sin 1''} \sin[(1+C)\Delta\Theta_i] \cos(\delta' + D\Delta\Theta_i) \quad (3)$$

Traité par la méthode des moindres carrés le système (2) conduit à des valeurs s et c suivantes:

$$\begin{aligned} s &= + 0''.0048 \pm 0''.0092 & c 58 &= - 0''.084 \pm 0''.025 \\ c 31 &= .000 & .000 & 61 &= - .175 & .026 \\ 34 &= - .245 & .022 & 64 &= + .025 & .030 \\ 37 &= - .124 & .018 & 67 &= - .144 & .023 \\ 40 &= - .001 & .019 & 70 &= - .105 & .029 \\ 43 &= + .021 & .019 & 73 &= - .044 & .023 \\ 46 &= - .014 & .029 & 76 &= - .029 & .019 \\ 49 &= - .047 & .023 & 79 &= - .079 & .018 \\ 52 &= - .098 & .030 & 82 &= + .051 & .022 \\ 55 &= - 0.148 \pm 0.026 & 85 &= 0.000 \pm 0.000 \end{aligned}$$

Le graphique construit d'après les valeurs précédentes montre une fois de plus que les mesures effectuées avec notre micromètre sont bien sûres tant qu'elles tombent entre 40^t.0 et 75^t.0. Le tableau suivant donne des valeurs ajustées de c de cet intervalle;

TABLEAU DES ERREURS PROGRESSIVES,
(en unités de 0.0001)

t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c
41	+ 164	46	+ 148	51	+ 90	56	+ 36	61	+ 4	66	+ 9	71	+ 71
42	166	47	137	52	79	57	28	62	1	67	18	72	85
43	165	48	126	53	67	58	20	63	0	68	29	73	98
44	161	49	115	54	59	59	13	64	1	69	41	74	109
45	+ 155	50	+ 103	55	+ 45	60	+ 8	65	+ 4	70	+ 57	75	+ 117

3. Afin d'obtenir les erreurs périodiques p , on calculera les valeurs à droite de l'équation (3) de dixième en dixième du tour, ou bien pour tous les contacts dans l'intervalle de 4^t.6 vers le milieu de la vis micrométrique; or, dans notre cas entre les lectures 56.0 et 60.6 du tambour.

En partant donc de ces données et en utilisant la valeur (1) du tour, on formera ensuite des différences $m_{ni} - m_0$ séparément pour chacun des passages observés. Remarquons que (n, i) en index désignent le numéro d'ordre du

tour, respectivement du contact dans le tour. Puis on prépare les différences

$$b_{ni} = m_{ni} - m_0,$$

b_{ni} représentant les valeurs initiales mesurées dans le calcul des erreurs périodiques [3].

Dans notre cas, on a ainsi

$$\begin{aligned} \alpha' &= + 0.00081 \pm 0.00093, \\ \beta' &= - 0.00533 \pm 0.00093, \\ \alpha'' &= + 0.00046 \pm 0.00074, \\ \beta'' &= + 0.00001 \pm 0.00074, \end{aligned}$$

TABLEAU POUR LA RÉDUCTION DES MESURES DES ÉTOILES DOUBLES
FAITES AU RÉFRACTEUR ZEISS DE 65/1055 cm.

Val. ang. du tour. Erreurs progressives et périodiques en un. 10^{-4} du tour

Temp.	R	Tour	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	Tour
—10	9.7383	56.5	61	64	68	71	74	78	81	83	87	90	56.5
9	84	6	93	96	99	101	104	107	109	111	113	114	6
8	85	7	116	118	119	120	122	123	124	125	125	126	7
7	86	8	127	127	126	126	126	126	126	125	124	123	8
— 6	87	9	122	121	119	118	115	114	111	109	106	104	9
— 4	88	57.0	102	98	95	92	89	86	82	77	73	70	57.0
3	89	1	66	62	59	55	52	48	45	42	38	34	1
— 2	90	2	30	29	27	25	23	22	21	20	19	18	2
0	91	3	17	17	15	16	16	17	18	19	21	22	3
+ 1	92	4	23	26	29	32	34	37	40	43	46	49	4
+ 2	93	57.5	53	56	60	63	66	70	73	75	79	82	57.5
3	94	6	85	88	91	93	96	99	101	103	105	106	6
5	95	7	108	110	111	112	114	115	116	117	117	118	7
6	96	8	119	119	118	118	118	118	118	117	116	115	8
+ 7	97	9	114	113	111	110	107	106	103	101	98	96	9
+ 9	98	58.0	94	90	87	84	81	78	74	69	65	62	58.0
10	7399	1	58	54	51	47	44	40	37	34	30	26	1
11	7400	2	22	21	19	17	15	14	13	12	11	10	2
12	01	3	9	9	7	8	8	9	10	11	13	14	3
+14	02	4	15	18	21	24	26	29	32	35	38	41	4
+15	03	58.5	45	48	52	55	58	62	65	67	71	74	58.5
16	04	6	77	80	83	85	88	91	93	95	97	98	6
18	05	7	100	102	103	104	106	107	108	109	109	110	7
19	06	8	111	111	110	110	110	110	110	109	108	107	8
+20	07	9	106	105	103	102	99	98	95	93	90	88	9
+21	08	59.0	86	82	79	76	73	70	66	62	58	55	59.0
23	09	1	51	46	43	39	36	32	29	26	22	19	1
24	10	2	15	14	12	10	8	7	6	5	4	3	2
25	11	3	2	1	0	1	1	2	3	4	6	7	3
+27	12	4	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	4
+28	13	59.5	39	41	45	48	51	55	58	61	65	68	59.5
29	14	6	71	74	77	79	82	85	87	89	91	93	6
30	15	7	95	96	97	98	100	101	102	103	103	104	7
32	16	8	105	105	105	105	105	105	105	104	103	102	8
+33	9.7417	59.9	101	99	97	96	94	93	90	88	85	83	59.9

d'où l'erreur périodique p de la lecture du tambour du micromètre (m)

$$\begin{aligned}
 p &= \alpha' \cos m + \beta' \sin m + \alpha'' \cos 2m + \beta'' \sin 2m = \\
 &= p \sin(u+m) + v \sin(v+2m) = \\
 &= +0.00539 \sin(171.641+m) + \\
 &+ 0.00046 \sin(88.755+2m),
 \end{aligned}$$

en posant pour abrégier

$$\begin{aligned}
 p \sin u &= \alpha' & v \sin v &= \alpha'', \\
 p \cos u &= \beta' & v \cos v &= \beta''.
 \end{aligned}$$

Cependant, au cours des observations le contact zéro correspondait à la lecture 0.045 du tambour, et par suite l'erreur périodique p , ex-

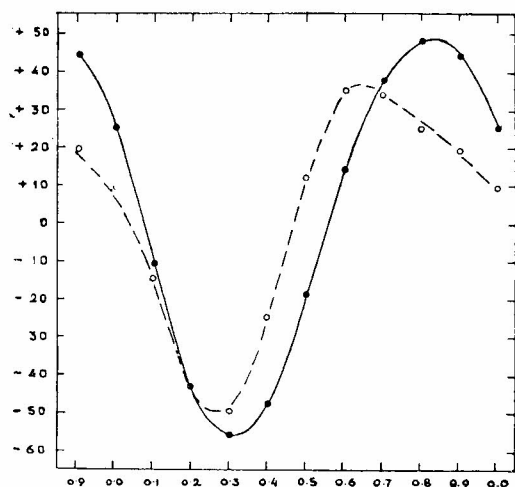
primée en unités de 10^{-5} du tour, de chacun des contacts serait:

0.045	0.145	0.245	0.345	0.445
+127	—233	—518	—570	—365
0.545	0.645	0.745	0.845	0.945
— 35	+263	+445	+494	+392

ou bien, de dixième en dixième du tour,

0.0	:	+	0.00255	=	+	0.025
0.1	:	—	.00092	=	—	.009
0.2	:	—	.00437	=	—	.043
0.3	:	—	.00570	=	—	.056
0.4	:	—	.00495	=	—	.048
0.5	:	—	.00193	=	—	.019
0.6	:	+	.00144	=	+	.014
0.7	:	+	.00384	=	+	.037
0.8	:	+	.00490	=	+	.048
0.9	:	+	0.00454	=	+	0.044

Un fait remarquable c'est que la courbe représentant les données ci-dessus montre une allure semblable à la courbe des erreurs



périodiques du micromètre de la lunette zénithale Askania, quoique un peu décalée. Le micromètre en question a été examiné en détail au

cours de 1947 par une méthode purement physique [3]. Afin de pouvoir faire la comparaison, nous présentons les deux courbes sur le même graphique (fig. 1).

Étant donné que les deux accessoires furent construits par la même maison, et à peu près simultanément, nous croyons que cette coïncidence ne saurait pas être accidentelle.

4. Au cours de 1953 nous avons déterminé la valeur du tour du micromètre à la température moyenne $+19^{\circ}\text{C}$, resp. -1°C , et nous avons obtenu pour la valeur moyenne du coefficient thermique -0.000078 . Au moyen des données calculées nous avons préparé le tableau (v. p. 13) des valeurs angulaires du tour, de même que des erreurs périodiques et progressives, pour l'intervalle $56^{\circ}.5 - 59^{\circ}.5$, que l'on considère ordinairement lors des réductions de nos observations d'étoiles doubles.

Références

1. — P. M. Djurković: L'influence de la réfraction sur la valeur du tour de la vis micrométrique déduite des observations de passages, Bulletin de l'Obs. de Beograd, Vol. 18. № 3—4, 1953.
2. — P. M. Djurković, B. M. Ševarlić, Z. M. Brkić: Progresivna greška mikrometarskog zavrtanja zenit-teleskopa Astronomske opservatorije, Astronomska i meteorološka saopštenja, № 6, 1948.
3. — P. M. Djurković: Određivanje periodične greške mikrometarskog zavrtanja zenit-teleskopa Astronomske opservatorije u Beogradu, Astronomska i meteorološka saopštenja, № 7, 1950.

LES ÉLÉMENTS CORRIGÉS DE LA PETITE PLANÈTE 1952 EA

par B. POPOVIĆ (Sarajevo)

En partant du système des éléments de la petite planète 1952 EA (v. Bulletin, Vol. XVIII, Nos 1—2, p. 29) et en profitant des identités récemment démontrées, c'est à dire: 1930 XM, 1933 UR₁, 1936 RK?, 1942 EB, 1949 KF, 1953 TM₁ (MPC 1112-13), nous avons repris les calculs des éléments vectoriels de cette planète.

Cependant, au cours du travail nous avons omis complètement l'identité 1936 RK comme peu certaine, puis l'identité 1933 UR₁ par suite

d'une erreur assez grave, qui s'était glissée dans nos calculs et que nous avons reconnue trop tard. L'identité 1930 XM a été également écartée, l'époque d'observation de cette planète étant assez reculée.

Or, ces éliminations étant faites, notre choix se réduisit à des observations plus récentes, qui couvrent donc un intervalle de onze ans (1942—1953).

Ici nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à M^{lle} L. Oterma, qui a bien voulu mettre à notre disposition les données précises de la planète 1942 EB.

En ce qui concerne les corrections mêmes des éléments vectoriels, elles étaient déterminées par une méthode propre. D'après cette méthode la somme des carrés des distances (Σ) des positions calculées aux directions géocentriques observées doit être minimum.

En définitive nous sommes arrivés au système des éléments vectoriels suivants¹⁾:

$$\begin{aligned}\bar{C} &: + 0.012 \ 9162 - 0.735 \ 2387 + 1.278 \ 3063 \\ \bar{D} &: - 0.029 \ 4531 - 0.139 \ 1648 - 0.079 \ 7453\end{aligned}$$

Époque du passage au périhélie T: 1949 Juill. 3.11 741 T. U.

Les éléments sont rapportés à l'équateur et à l'équinoxe moyens de 1950.0.

Les données utiles pour le calcul des éphémérides sont:

$$\bar{A} : -0.403 \ 5239 - 1.906 \ 6351 - 1.092 \ 5551$$

$$\bar{B} : + 2.167 \ 9812 - 0.335 \ 6557 - 0.214 \ 9634$$

$$E^3(n) : 0.295 \ 13005 \quad D(e) : 0.163 \ 0756 = 9^{\circ}.34 \ 354$$

et les éléments proprement dits sont:

$$\begin{array}{lcl} \omega : 225.17139 & \left. \begin{array}{l} \text{Écl.,} \\ \text{équinox. moy.} \\ \text{1950.0} \end{array} \right\} & e : 0.163 \ 0756 \\ \Omega : 4.45122 & & n : 0^{\circ}.295 \ 13005 \\ i : 6.47963 & & a : 2.234 \ 226, \end{array}$$

l'époque étant la même que précédemment.

D'après ces éléments on a les O — C suivants:

Date	$d\alpha$ 0	$d\delta$ 0	Références
1930 Déc.	13 +0.61	+0.14	A.N. 249, 108
1933 Oct.	19 -3.73	-1.81	RI 876
1936 Sept.	12 -9.54	-4.36	RI 1482
1942 Mars	12 +0.0053	+0.0036	CI 2355 ²⁾
1949 Mai	22 -0.102	+0.040	MPC 266
1952 Mars	15 -0.0020	-0.0002	750
	19 -0.0041	-0.0006	750
	27 -0.0039	+0.0172	750
Avr.	1 -0.0028	-0.0008	844
	16 -0.0020	-0.0015	844
	26 -0.0005	-0.0022	844
Mai	14 +0.0030	-0.0037	844
1953 Oct.	8 +0.068	-0.037	1042
1955 Févr.	25 +0.050	-0.033	1202

En comparant entre eux les écarts du tableau précédent et les résidus trouvés antérieurement, on peut tirer quelques conclusions intéressantes.

Tout d'abord, les écarts de 1930 XM se trouvent beaucoup plus réduits et le reste peut être attribué aux perturbations de Jupiter. Par contre, on ne peut pas affirmer a priori que les O — C de 1933 UR₁ et notamment de 1936 RK, qui restent trop forts, sont dûs à l'action perturbatrice de cette grosse planète (et partiellement de Saturne).

D'autre part, la différence Obs — Calcul en déclinaison de la planète 1952 EA, le 27 mars 1952, qui sort du cadre des autres différences voisines, montre nettement qu'il s'agit d'une erreur d'observation, dont nous avons déjà parlé dans notre premier travail (v. Bulletin XVIII, 1—2, p. 30).

Pour la réalisation efficace de notre programme nous sommes redevables à l'Observatoire astronomique de Beograd et à la Faculté de culture des forêts à Sarajevo.

¹⁾ Pour la signification de ces éléments voir Bulletin, vol. XVII, p. 30

²⁾ La lettre de L. Oterma

EXAMEN DES ERREURS À LONGUE PÉRIODE ET ACCIDENTELLES DU CERCLE HORIZONTAL DE L'INSTRUMENT UNIVERSEL BAMBERG N° 79732

par B. M. ŠEVARLIĆ et V. MILOVANOVIC

Ouverture de l'objectif 70 mm, diamètre du cercle 35 cm, partie du cercle 5', partie du microscope à micromètre 2".

1 — L'examen se propose deux buts. Tout d'abord la préparation d'un examen plus étendu des cercles de la lunette méridienne de Bamberg d'ouverture de 110 mm, dont le montage à l'Observatoire est prévu pour cette année en corrélation avec les travaux de l'Année géophysique et avec les travaux du Service de la variation de latitude. D'autre part, il doit offrir une idée la plus claire possible des qualités de l'instrument examiné lui-même, qui déjà au cours de cet été exécutera des déterminations précises de l'azimut d'un côté trigonométrique dans le réseau du premier ordre de notre État.

De nombreuses observations ont montré que les erreurs systématiques de division du cercle se montent, aussi avec les grands instruments universels, au delà de 1" [6] et de même on sait [1] qu'à cause de la diversité de leurs origines, la série trigonométrique par laquelle leur approximation est faite n'est pas toujours convergente. D'où il découle que, bien que nos méthodes d'observation éliminent beaucoup de termes de cette série, les erreurs de division du cercle peuvent avoir une influence systématique importante sur la mesure des angles dans les derniers cas, particulièrement si l'on désire, dans leur détermination, parvenir à une précision de 0,2" ou 0,3". Une convergence de cette série, par l'amplitude de leurs termes, peut cependant se prouver pratiquement uniquement par un examen de la division du cercle. Cet examen est, d'autre part, utile parce qu'il offre la possibilité d'apprécier les erreurs accidentelles avec lesquelles la division est faite. Et seule la connaissance de ces erreurs systématiques et accidentelles permet d'accepter un programme d'observations par la réalisation duquel on peut s'attendre à parvenir à une précision établie d'avance.

Parmi les quelques méthodes connues, ayant une importance pratique, on a choisi la méthode de Bruns, dite de rosette, comme la plus expéditive au point de vue des mesures, et qui en outre donne toutes les corrections demandées avec un poids égal [3].

Le cercle est examiné sur l'instrument lui-même, par la disposition de ses quatre microscopes sur l'anneau autour du cercle horizontal, car les expériences antérieures [8] ont montré

que les corrections déterminées sous ces conditions ont les valeurs plus réelles.

L'examen a été fait pour les diamètres R (45,0°) par la combinaison des rosettes R (9, x) et R (5, x) avec les angles constants $f = 36^\circ, 72^\circ, 20^\circ, 40^\circ, 60^\circ, 80^\circ$, qui sont réalisés avec une précision de $\pm 5''$. On a considéré qu'on a choisi un intervalle suffisant pour montrer le caractère des erreurs à longue période et qu'il ne faut pas pour de tels buts diminuer l'intervalle, car même ainsi il reste un très grand nombre de diamètres non examinés. Après chaque déplacement le cercle est légèrement retenu par le frein, de sorte que, d'une part, il ne soit pas déformé, ce qui pourrait apporter des erreurs systématiques dans les mesures, et que, d'autre part, soit écarté l'éventualité d'un imperceptible glissement par inertie produit par ses constants déplacements, après lesquels on passait immédiatement aux mesures, afin que la durée de la mesure d'une série ne soit pas trop prolongée.

Les mesures sont exécutées dans les deux sens de manière à ce que soient éliminées les erreurs proportionnelles au temps, surtout celles qui proviennent de la variation de la température. L'observation est en outre faite sur un pilier en béton dans une pièce souterraine, où au cours des travaux (mars et avril 1955) la température a varié dans les limites de 14° à 16°C , donc seulement avec une amplitude de $\pm 1^\circ$. Au cours d'une observation analogue [6] il est apparu que même une variation de température considérablement supérieure n'apporte pas de changements mesurables dans les erreurs systématiques de la division du cercle. Les mesures dans la plus longue double série n'ont pas dépassé 1 heure.

À la fin des séries on a effectué de nouveau la mesure des angles initiaux en vue de se faire une idée de l'ordre de variation de l'angle f . L'accord des angles initiaux deux fois mesurés dans chaque série nous a servi à la fin pour apprécier l'exactitude des corrections effectuées pour les diamètres.

L'influence de l'inclinaison du cercle par rapport à son axe peut dans de telles mesures apporter des erreurs maxima de $0,0044 i^2$, où i est la dite inclinaison. C'est pourquoi cette inclinaison a été contrôlée au cours des travaux entiers par le changement d'éloignement du microscope du cercle avec un microcomparateur. Comme elle n'a jamais dépassé $0,3''$, son influence peut être négligée.

L'influence des erreurs progressives de la vis micrométrique sur le microscope est évitée entièrement parce que les graduations à lire sont amenées sous le microscope avec une différence maxima de 10", ce qui a pu être réalisé à cause d'une petite excentricité du cercle ($e = 0,003$ mm). L'influence de leurs erreurs périodiques est évitée par leur construction même car la partie du cercle comprend 2,5 tours du micromètre, et on pointait toujours les deux traits successifs.

La valeur ci-dessus de l'excentricité, en tenant compte des limites connues de sa tolérance ne peut pas provoquer même une influence intermédiaire sur les mesures, par exemple par la tare des microscopes.

Par un réglage attentif des microscopes les valeurs des tares sont abaissées à la plus petite mesure possible. Elles sont ensuite déterminées par les mesures mêmes. La valeur moyenne de la tare réalisée sur tout le matériel n'a pas dépassé 0",3 resp. 0",001, de sorte que l'influence de la tare, y compris ses variations provenant de la température, est négligée dans la réduction des corrections mêmes.

Pourtant ce matériel est employé, comme on le verra, pour déterminer la valeur de contrôle de l'erreur moyenne quadratique des corrections des diamètres examinés.

L'éclairage du cercle est diffus et d'égale intensité, disposé de telle sorte que la lumière tombe de haut en bas sur les graduations et que soient évitées les erreurs systématiques connues, qui à la lecture du cercle peuvent provenir de l'éclairage.

Les mesures sur deux microscopes diamétralement opposés ont été faites par les sous-signés et le relevé des mesures fait par mademoiselle N. Vidojević qui a aussi aidé à faire les calculs. Les travaux ont été rendus possibles et terminés, grâce à l'aide de la Direction géodésique de la Fédération.

3 — La réduction des mesures est faite de la manière décrite ci-dessous. Conformément au choix de la combinaison des rosettes il a été fait 1080 lectures du diamètre, c'est à dire il a été mesuré 270 angles dans les deux sens, dont on a formé 270 équations d'erreurs avec 45 corrections inconnues du diamètre et 48 angles constants inconnus. Les 48 angles constants inconnus, appartenant aux séries respectives

doubles, sont éliminés par la soustraction des angles voisins dans les séries. Par cette soustraction on a formé les valeurs d_x^f employées pour en obtenir les valeurs des corrections du diamètre à l'aide des expressions suivantes, qui valent pour la combinaison choisie des rosettes:

$$E_x = \frac{1}{14} (F_x + \frac{1}{9} \sum_{i=x}^{x+\frac{180}{5}} F_i + \frac{1}{5} \sum_{h=x}^{x+\frac{180}{9}} F_h),$$

$$F_x = \sum_x d_x^f, \quad d_x^f = D_{x, x+f} - D_{x-f, x},$$

cù $D_{x, x+f}$ est la différence de lectures des diamètres x et $x+f$. Au cours de la formation des différences d_x^f des angles voisins, le cercle est fermé par la soustraction de l'angle terminal de l'angle initial, car on a considéré comme pas tout à fait légale recommandation donnée dans la monographie [4] par ailleurs brillante, de soustraire l'angle terminal de la mesure du contrôle de l'angle initial.

Le tableau ci-dessous donne les corrections E_x déterminées des mesures par cette méthode.

° "	° "	° "
0 +0,78	60 -0,38	120 -1,15
4 +0,59	64 -0,27	124 -0,73
8 +0,79	68 -0,61	128 -0,84
12 +0,73	72 -0,21	132 -0,56
16 +0,45	76 -1,01	136 -0,90
20 +0,42	80 -0,88	140 -0,48
24 +0,61	84 -0,48	144 -0,36
28 +0,84	88 -0,47	148 +0,18
32 +0,32	92 -0,58	152 +0,74
36 -0,14	96 -0,50	156 +0,68
40 +0,29	100 +0,02	160 +0,95
44 +0,21	104 -0,90	164 +1,54
48 +0,15	108 -0,63	168 +1,12
52 +0,23	112 -1,05	172 +1,12
56 +0,33	116 -1,01	176 +1,03

Compte tenu qu'on a pointé les deux traits successifs, la correction E_x se rapporte au diamètre x et $x+5'$.

Quant aux autres diamètres, sur lesquels la détermination n'est pas directement faite, l'approximation des corrections est faite par le polynôme de *Fourier*

$$E_x' = +0,23 \sin 2x - 0,20 \sin 4x - 0,27 \sin 6x + 0,04 \sin 8x - 0,07 \sin 10x +$$

$$+ 0,83 \cos 2x + 0,22 \cos 4x - 0,08 \cos 6x - 0,04 \cos 8x - 0,14 \cos 10x, \quad (I)$$

c'est à dire par l'expression

$$E_x' = 0,86 \sin (2x + 254^\circ) + 0,29 \sin (4x + 272^\circ) + 0,28 \sin (6x + 17^\circ) + 0,06 \sin (8x + 140^\circ) +$$

$$+ 0,15 \sin (10x + 62^\circ). \quad (II)$$

Dans les calculs nous sommes allés jusqu'aux coefficients du cinquième ordre y compris, en considérant que de ce nombre on peut déjà tirer des conclusions pratiques sur la convergence de la série avec laquelle l'approximation est faite ce qu'ont justifié aussi les résultats obtenus¹⁾.

La différence moyenne quadratique des corrections E_{Δ} déterminée des mesures et du polynôme ci-dessus était

$$m_{\Delta} = \pm 0,23, \quad (1)$$

et la valeur obtenue pour l'erreur moyenne quadratique de ces coefficients est

$$m_k = \pm 0,04. \quad (2)$$

La courbe tirée à trait discontinu sur la figure 1. présente le cours des corrections à longue période du diamètre le long de la périphérie du cercle et la courbe tirée en plein trait représente leur cours, calculé par le polynôme ci-dessus.

4 — L'appréciation de l'exactitude des corrections E_{Δ} tirées des mesures est faite des deux façons rappelées plus haut. De l'accord de la lecture initiale et terminale sur le même point du cercle dans chaque série on a tout d'abord calculé l'erreur moyenne quadratique du diamètre (qui est égale à l'erreur moyenne quadratique de l'angle mesuré dans les deux sens), pour laquelle on a trouvé une valeur de

$$m'_d = \pm 0,24, \quad (3)$$

et ensuite cette erreur est établie du matériel

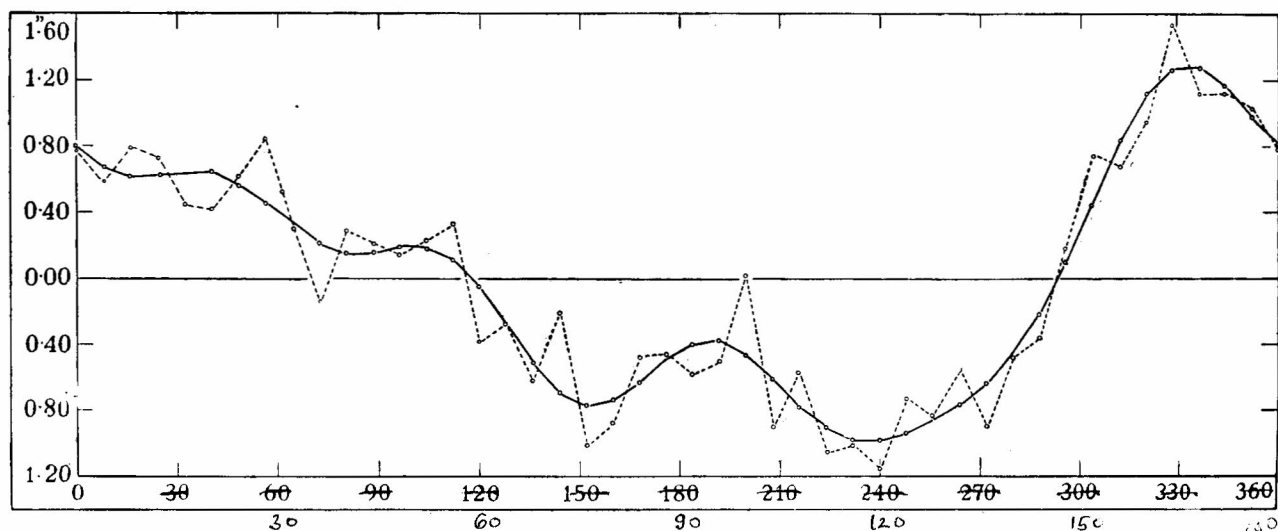


Fig. 1 — Les corrections à longue période des diamètres

obtenu pour la détermination de la tare des vis micrométriques et on a trouvé pour elle la valeur

$$m_d = \pm 0,20. \quad (4)$$

La valeur un peu plus grande reçue par la première méthode, provient de petites influences systématiques de température et de construc-

tion qui au cours de la durée d'une série sont quand même parvenues à se manifester. De l'allure systématique de ces influences, et de leurs éventuelles origines qui sont tirées de l'analyse de mesures particulières dans les deux sens à travers de toutes les séries, il sera question ailleurs. Il est important de souligner le bon accord des deux résultats ci-dessus. L'ordre de leurs grandeurs montre que l'exactitude des

¹⁾ En plus, pour contrôler les conclusions ci-dessus, on a calculé encore les coefficients des termes du sixième ordre pour lesquels on a trouvé les valeurs 0,03 et 0,00, de sorte que le sixième terme a la forme suivante:

$$0,03 \sin 12x + 0,00 \cos 12x.$$

observations faites est tout à fait suffisante pour le but poursuivi.

Comme la lecture de chaque microscope est faite deux fois sur les deux traits successifs, on reçoit d'après les résultats ci-dessus pour les erreurs moyennes quadratiques de pointage les valeurs respectives

$$(5) \quad m'_p = \pm 0,67 \quad \text{et} \quad m''_p = \pm 0,56, \quad (6)$$

qui sont bien d'accord entre elles. Elles sont, par leur grandeur, du même ordre que les valeurs a priori des erreurs moyennes dans de telles mesures.

Si nous prenons pour unité de poids le poids d'un diamètre ou le poids de la valeur moyenne d'un angle mesuré dans les deux sens, conformément au choix de la combinaison des rosettes nous recevons pour le poids des corrections calculées E_x la valeur 11,4, et pour les erreurs moyennes quadratiques de ces corrections, les valeurs

$$(7) \quad m'_E = \pm 0,07 \quad \text{et} \quad m''_E = \pm 0,06, \quad (8)$$

qui correspondent aux valeurs (3) et (4).

Comme base pour la conclusion sur la qualité de la division du cercle examiné, nous pouvons prendre la vitesse de décroissement des coefficients du polynôme d'approximation et la correction moyenne accidentelle du diamètre.

La vitesse de décroissance des coefficients déterminés du polynôme (I), c'est à dire l'amplitude du polynôme (II), montrent que pour le cercle examiné la série de *Fourier* par laquelle est faite l'approximation de ces corrections est pratiquement convergente, de sorte que l'influence de ces corrections sera moindre que 0,1 si on effectue six déplacements du cercle au cours de l'observation pour la mesure des angles horizontaux ou la détermination de l'azimut d'une direction.

Nous avons calculé l'erreur moyenne accidentelle du diamètre par la différence moyenne quadratique des corrections E_x déterminées par la mesure et par le calcul, d'une part, et par l'erreur moyenne quadratique de la détermination des mêmes corrections, d'autre part, et pour elle nous avons obtenu la valeur.

$$v_s = \pm 0,22. \quad (9)$$

Par son ordre de grandeur elle correspond aux corrections moyennes accidentelles des diamètres chez de tels instruments. Son accord avec la différence moyenne quadratique Δ

indique encore une fois la haute précision avec laquelle sont déterminées les corrections E_x .

Nous trouvons le même ordre de grandeur pour la correction moyenne accidentelle de division en la trouvant comme limite à laquelle tend la valeur du polynôme de l'approximation quand nous lui augmentons le nombre des termes, ce qui offre encore une confirmation de la réalité de la valeur obtenue.

5 — Déjà par les examens précédents de la division du cercle [6] il est connu qu'on est obligé de consacrer une attention particulière aux erreurs dites „à courte période”, car elles ne peuvent être éliminées par les méthodes usuelles d'observation [7], tandis qu'elles montrent souvent jusqu'à 1"-1",5 [6] et ainsi menacent la haute précision des opérations même plus que les erreurs à longue période elles — mêmes. Dans la méthode de la gravure d'une division du cercle par la copie, ces erreurs sont environ trois fois moindres [6]. Mais comme chez les instruments actuels on grave des divisions automatiquement, on accorde ces derniers temps plus d'attention à l'examen et à la détermination des erreurs à courte période de la division du cercle [4, 7, 9, 10].

En attendant la réponse de la maison sur la méthode de gravure de la division sur notre instrument, nous avons cherché un instrument semblable dont la division est attentivement examinée. Nous avons trouvé que l'instrument universel d'Askania N° 14887 [11] a une courbe semblable des corrections à longue période du diamètre, et de la comparaison il a été permis de conclure que la division est gravée par la méthode de copie. A la suite de ce travail nous nous sommes proposés à examiner le même cercle également sous le rapport des erreurs de division à courte période, étant donné leurs caractéristiques mentionnées et le but auquel doit servir l'instrument.

Bien que l'instrument examiné fasse partie des plus précis instruments universels qui soient employés dans les opérations astronomiques et géodésiques, d'après les résultats exposés de son examen, on peut conclure que dans les opérations où l'on cherche une précision plus grande que 1", par exemple 0",2 ou 0",3, on est obligé de faire un examen approfondi de ces instruments.

Comme exemple encore plus explicite en faveur de cette conclusion, sert aussi la courbe des erreurs à longue période du cercle horizontal de l'instrument universel Wild T3 [12], qu'a accompli M. V. Mitrović, d'un grand nombre d'angles mesurés entre les points trigonométriques. Même chez ce type ultra moderne d'instrument universel, avec des cercles de verre et un micromètre optique, l'amplitude de cette

courbe atteint 1".5. C'est pour les raisons exposées que les instructions pour déterminer les points de Laplace et les points trigonométriques

de premier et de second ordre [13, 14] réclament aussi un tel examen de l'instrument comme obligatoire.

L i t é r a t u r e

- [1] Ф. Н. Красовский и В. В. Данилов, Руководство по высшей геодезии, част 1,6. 1 стр. 388, 1938.
- [2] F.R. Helmer't, Die Ausgleichungsrechnung . . . , 1924.
- [3] Н. Bruns, *Astr. Nachr.* 130, S. 17, 1892.
- [4] М. С. Зверев, *Успехи астр. наук* т. VI, стр. 116, 1954.
- [5] H. J. Heuvelink, *Z. f. IK.*, S. 71, 1925.
- [6] G. Förster, *Z. f. IK.*, S. 19, 43, 49, 1913.
- [7] П. Добычин, *Геодезист.* № 8, стр. 30, 26, 1940.
- [8] F. Mühlig, *Z. f. IK.*, S. 477, 485, 1933.
- [9] В. В. Подобед, *Астр. жур.* 30, № 3, 1953.
- [10] G. Becq et P. Melchior, *Bull. Ac. Belgique*, 5^e sér., t XLII, p. 457, 1955.
- [11] Инструкция по триангуляции I кл., стр. 83, 1928.
- [12] Н. С. Свечников, *Высш. геодезия* I, стр. 241, 1953.
- [13] Инструкция по триангуляции I кл., § 106, 1939.
- [14] Manual of Geodetic Triangulation, Sp. Publ. 247, p. 38, 1950.

PRI PRECIZA KALKULADO DE „VEKTORAJ KONSTANTOJ” DE PLANEDETORBITO

B. POPOVIĆ

1. Por malsupre cititaj traktaĵoj mi estis iniciatita per artikolo de A. Schmidt: „Méthode de détermination rigoureuse de cosinus directeurs dans le calcul des orbites” (BABIV, 6, 1952, p. 118). En tiu artikolo estis netaŭge traktata la problemo de kiom eble pli precizaj direktokosinoj de la granda kaj malgranda aksoj de elipsa orbito. Nome el la tuta problemo estas prenita ĝia parto: atingi la ortekon de du direktoj; tiu parto de la problemo estas solvita (per nerekta vojo), kaj la problemo mem — kiel oni vidos poste — ne estas kontentige solvita.

La direktokosinoj de la triedro — kiun formas la normalo sur la orbitebeno, perihelidirekto kaj la direkto orta al ĉi tiuj du — estas nomataj ankaŭ „vektoraj konstantoj” de la orbito. Fakte ili estas la unuovektoroj de la *vektoraj elementoj* de orbito: **C** (direktigita sektor-rapido), **D** (perihelivektoro) kaj ilia vektorproduoto **[CD]**. Pro tio mi uzos tute vektoran formon de la esprimado, per kio samtempe pli bone elstarigas la esenco de la problemo. Ĉee la unuojn de la vektoraj elementoj mi signos per **c** kaj **d**, konservanto samtempe la signojn **P**, **Q**, kiam temas pri kalkulado de la direktokosinoj $P_x, P_y, P_z, Q_x, Q_y, Q_z$.

2. La ekvaciojn el kiuj oni kalkulas la direktokosinojn, kiam oni konas la suncontrajn pozicivektorojn r_1, r_3 , oni povas skribi en vektora formo

$$(1) \quad \begin{cases} r_1 = (r_1 d) d + (r_1 cd) [c d], \\ r_3 = (r_3 d) d + (r_3 cd) [c d], \end{cases}$$

de kie ni havas

$$(2) \quad P = d = \frac{r_1 (r_3 cd) - r_3 (r_1 cd)}{[r_1 r_3]},$$

$$(3) \quad Q = [cd] = \frac{r_3 (r_1 d) - r_1 (r_3 d)}{[r_1 r_3]},$$

kie $[r_1 r_3]$ signas la grandecon de la vektoro $[r_1 r_3]$ kaj oni povas trovi $(r_1 d), (r_1 cd), (r_3 d), (r_3 cd)$ el koordinatoj de la vektoroj r_1, r_3 per kutima vojo (kiel $r_1 \cos v_1, r_1 \sin v_1, r_3 \cos v_3, r_3 \sin v_3$).

Se la unuovektoroj **P** kaj **Q** estus precize trovitaj tiam aŭtomate plenumiĝus ankaŭ la kondiĉo de ilia orteco. Sed kontraŭe ne devas esti, ĉar la unuovektoroj povas en la sama ebena esti turnataj je sama angulo, tiamaniere resti (reciproke) ortaj kaj tamen esti erare trovitaj. La eraro en ilia eltrovo povas esti sekvo: de eta denominatoro, de deflankigo de donitaj kvan-

toj r_1 kaj r_3 de la veraj kvantoj, same kiel de la eraroj dum eltrovo de la koeficientoj apud r_1 kaj r_3 . Erarojn de la ekagaj kvantoj r_1 kaj r_3 ni ne povas konsideri, ĉar pri ili ni scias nenion certan, kaj pro tio ni ekiros de la tasko determini kiel eble pli precizajn P kaj Q el tiaj r_1 kaj r_3 kiajn ni ilin havas.

Kio koncernas la etan denominatoron, ĝi ne povas influi la rektajn de la unuovektoroj, ĉar la rektan determinas la vektoro en la numeratoro. Eta denominatoro pligrandigas proporcie erarojn de ĉiuj koordinatoj el la numeratoro. Pro tio eraro en denominatoro povas influi nur tiel ke post la divido ni ne havos la unuon, sed pli aŭ malpli grandan vektoron. Sed tie ni havas kontrolon en la fakto ke la grandecoj de ambaŭ numeratoroj devas esti samaj kiel la denominatoro. Tial ni povas skribi kaj kalkuli simple

$$(4) \quad P = [r_1 (r_3 c d) - r_3 (r_1 c d)]^0,$$

$$(5) \quad Q = [r_3 (r_1 d) - r_1 (r_3 d)]^0,$$

kie la supra nuleto signifas ke oni devas preni la koncernan unuovektoron.

3. Restas la lasta, kaj ĉefa, influo: influo de la eraroj faritaj ĉe la eltrovo de la koeficientoj apud r_1 kaj r_3 , t. e. de la anguloj kiujn r_1 kaj r_3 faras kun d kaj $[cd]$. Ĉi tiu influo igas ke la numeratoroj en la esprimoj (2) kaj (3) deflankiĝas de la rekto kiun ili reale devas havi, kaj ĉee restas en la ebena difinita per la vektoroj r_1 , r_3 . Se la deflankiĝo estas ĉe ambaŭ vektoroj por sama angulo en sama direkto, la kondiĉo de orteco estos plenumata. Se kontraŭe la deflankiĝoj diversas, la vektoroj (ja ankaŭ iliaj unuoj) ne estos normalaj. Se ni tamen scius ke unu el ili, prenu P , havas gustan valoron, kaj la alia havas iom eraran valoron Q_0 , tiam la veran valoron Q ni trovus pere de la unuovektoro $c = [PQ] \sim [PQ_0]$, ĉar

$$(6) \quad Q - [cd] = [[PQ_0] P] = Q_0 - (Q_0 P) P.$$

Tio estas efektiva rezultato, atingita nerekte, en la menciita artikolo de *Schmidt*. Kaj same ni atingus la ortekon kun pli certa Q kaj malpli certa P_0 , pere de

$$(6^a) \quad P = [Q [P_0 Q]] = P_0 - (P_0 Q) Q.$$

Kaj kiu el la donitaj valoroj P_0 , Q_0 , estas pli certa, kaj kiommezure, tion ni ne povas scii antaŭe. Al tio nin ne rajtigas ĉe la rilatoj (1), de kiuj *Schmidt* (denove nerekte) utiligas

$$(7) \quad P = \frac{r_1}{r_1 d} - \frac{r_1 c d}{r_1 d} Q,$$

por kalkuli P per la donita valoro Q_0 . Ankaŭ la trovita P estos negusta se Q_0 estas neguste kalkulita, kaj pro tio ni ne rajtas ekiri de tiel trovita P kiel certa por akomodi Q al ĝi tiel ke estu plenumata la kondiĉo de orteco. Nome la valoroj P_0 , Q_0 , kontentigos la ekvacion (7), kaj kiam ni ŝanĝos unu el ili du por plenumigi la ortekondicon, prenu en la formo (6), tiam la ekvacio (7) ne plu kontentigos, respektive povas fariĝi neplenumata la dua ekvacio (1).

La trovitajn valorojn P , Q , oni povas korekti nur tiel ke oni unue vidu kiome estas nekontentigataj la ekvacioj (1). Se ni metos la trovitajn P , Q , en la ekviciojn (1), tiam maldekstraflanke ni ne havos guste r_1 kaj r_3 , sed proksimajn valorojn $r_1 + \Delta r_1$, $r_3 + \Delta r_3$. Tiam la korektojn ΔP kaj ΔQ ni kalkulas el

$$(8) \quad \begin{aligned} \Delta P &= \frac{(r_3 c d) \Delta r_1 - (r_1 c d) \Delta r_3}{[r_1 r_3]}, \\ \Delta Q &= \frac{(r_1 d) \Delta r_3 - (r_3 d) \Delta r_1}{[r_1 r_3]}. \end{aligned}$$

4. Kun ĉi tiuj korektoj la problemo ne estas ankoraŭ tutplene solvita, ĉar la kontentigo de la ekvacioj (1) ankoraŭ ne signifas ankaŭ plej precizan eltrovon de la unuovektoroj P , Q , — troviĝas ja eraroj en la koeficientoj de tiuj ekvacioj. La eraroj venas precipe pro laboro kun anguloj kaj uzado de trigonometriaj tabeloj. Ilia evitado postulas multon da precizeco kaj singardemo dum la laboro, ĉe kio oni devas labori ciam kun 1—2 decimaloj pli ol oni plenrajtas, por gardi sin de erarakumulado.

Kiam la koeficientoj de la ekvacioj (1) estas trovitaj sufiĉe certe, tiam oni plencerte akiras P kaj Q el (4) kaj (5). Se tiuokaze estas tre eta grandeco de ĉi tiuj vektoroj, t. e. ankaŭ la denominatoro en (2) kaj (3) — kaj tio estos en okazo de malgrandaj tempointervaloj inter la observoj — tiam ĉiu eraro de numeratoro kaj denominatoro multobligas. Tio ja estas natura kaj neevitebla, ĉar el proksimaj observoj oni ne povas trovi precizajn orbitelementojn.

5. Per ĉi tia procedo oni ne povas atingi pli ol estis montrita, precipe pro malfacilaĵoj ĉe kalkulado de la koeficientoj $r_i \cos v_i$, $r_i \sin v_i$. Oni povas forigi tiujn malfacilaĵojn nur uzante vektorajn elementojn.

En mia verketo „Kalkulado de vektoraj elementoj de planedetorbatoj” (baldaŭ presata) mi montris ke, kun konataj pozicivektoroj r_1 , r_3 kies grandecoj estas r_1 , r_3 , oni havas la rapidon:

$$(9) \quad \begin{aligned} \mathbf{v}_1 &= \frac{\mathbf{r}_3 - \mathbf{r}_1}{\tau g} + \frac{\tau g}{m r_1} \mathbf{r}_1, \\ \mathbf{v}_3 &= \frac{\mathbf{r}_3 - \mathbf{r}_1}{\tau g} - \frac{\tau g}{m r_3} \mathbf{r}_3, \end{aligned}$$

kie τ signas la tempointervalon (en k^{-1} tagoj), g signas rilaton de la triangulo al la sektoro, kaj

$$m = r_1 r_3 + \mathbf{r}_1 \mathbf{r}_3.$$

Ĉar, laŭ kiu ajn metodo ni kalkulis, ni jam havas trovitan g , do ni facile trovos unu el la rapidoj (9) kaj tuj post tio la vektorajn elementojn

$$\begin{aligned} \text{sektorrapido} \quad \mathbf{C} &= [\mathbf{r}\mathbf{v}] \\ \text{perihelivektoro} \quad \mathbf{D} &= [\mathbf{v}\mathbf{C}] - \mathbf{r}_1/r. \end{aligned}$$

La lastan elementon, pastempo tra perihelio, T , ni trovas el

$$t_0 - T = \frac{u - D \sin u}{E^3},$$

ĉe kio estas $EC = \sqrt{1-D^2}$ kaj u estas determinata per ligajoj

$$D \cos u = r \cdot \mathbf{v}^2 - 1, \quad D \sin u = E(\mathbf{r}\mathbf{v}).$$

Tio estas la tuta procedo de eltrovo de la vektoraj elementoj el du suncentraj pozicioj $\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_3$. Kiome ni bezonas la sferajn elementojn (kvankam la vektoraj estas preskaŭ ĉiam pli konvenaj) oni trovas ilin facile pere de konataj rilatoj.

Se g ne estas jam eltrovita sufiĉe precize, oni povas trovi provizoran valoron $\mathbf{v}$ el (9), tiam kalkuli pli precize g , pere de formuloj kaj tabelo donita en la supre menciita verketo, kaj poste denove trovi $\mathbf{v}$ por kalkuli tiam la precizajn orbitelementojn.



ERRATA

au Bulletin Vol. XX N^{os} 1—2

Par suite des difficultés purement techniques, après l'impression de ce numéro de Bulletin on a reconnu un certain nombre des erreurs, dont le plus graves sont les suivantes:

Page	Ligne	Colonne	au lieu	<i>lire</i>
1	2 Pallas, Mai 19.93400	α	18 ^s .43	15 ^s .45
	" " " "	δ	56'' .6	56'' .3
2	674 Rachelle, Mars 24.85762	α	5 ^s .92	5 ^s .99
	" " " 24.89755	α	5 ^s .92	4 ^s .26
	" " " "	δ	21'' .6	23'' .1
20	4	—	Littérature	Littérature

Page 5, remarque 3, ajouter:

Résidus	Éphéméride	Orbite
+28°.7, +0''.02	Baize J.O. 34,	Baize J.O. 34

TABLE DES MATIÈRES

	Page
M. Protitch, Č. Čepinac, Observations photographiques des petites planètes	1
* * * Predictions for 1958 of occultations of stars by the Moon visible at Beograd, supplied by the Nautical Almanac Office, London	2
* * * Occultations d'étoiles par la Lune	4
P. M. Djurković, Lj. M. Dačić, Mesures micrométriques d'étoiles doubles	5
O. Kovačević, Observations des protubérances en 1954	6
B. Ševarlić, G. Teleki, V. Milovanović, Observations à la lunnette zénithale	7
Z. M. Brkić, Lj. Mitić, Heures demi-définitives en 1955	8
Z. M. Brkić, Lj. Mitić, Détermination de l'heure en 1955	10
R. Mitrinović, Identification 1936 FR = ? 1952 FA $\neq$ Σ 35 (1916)	10
R. Mitrinović, Nouveau système des éléments de 1950 BA	11
P. M. Djurković, Lj. Dačić, Sur les erreurs du micromètre Askania, appliqué au réfracteur de 650 mm	11
B. Popović, Les éléments corrigés de la petite planète 1952 EA	14
B. Ševarlić, V. Milovanović, Examen des erreurs à longue période et accidentelles du cercle horizontal de l'instrument universel Bamberg № 79732	16
B. Popović, Pri preciza kalkulado de „vektoraj konstantoj” de planedetorbito	20