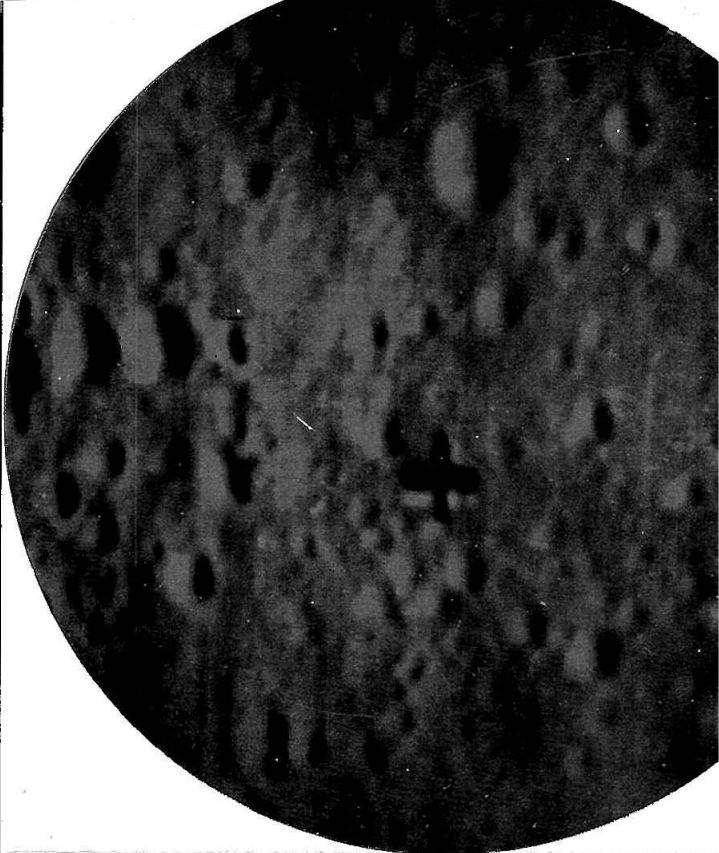


vězdářská
ročenka
1966



Academia • Praha

Hvězdářská
ročenka
1966

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

**Hvězdářská
ročenka
1966**

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor prof. dr. Josef M. Mohr

Recenzent prom. fyzik Pavel Mayer

Hvězdářská ročenka 1966

Sestavili

Jiří Bouška,

Vladimír Guth,

Bedřich Onderlička

a spolupracovníci

Ročník 42

Nakladatelství

Československé akademie věd

Praha 1965

PŘEDMLUVA

Letošní ročník Hvězdářské ročenky je upraven stejně jako ročníky předcházející. Byly však vypuštěny vysvětlivky, které vyjdou rozšířené a doplněné jako samostatná příručka v Nakladatelství ČSAV. Části A, B, D (zatmění Slunce a zákryty hvězd) a F zpracoval Vl. Guth, části C, D (zatmění Měsíce) a E J. Bouška, části G a H B. Onderlička. Přehled vědeckých časových signálů sestavil Vl. Ptáček, tabulku pásmových časů L. Webrová. Na přehledu pokroků v astronomii spolupracovali: J. Bouška (5), M. Kopecký (3), L. Kresák (6), B. Onderlička (4 a tabulka umělých kosmických těles), J. Ruprecht (7—14), L. Sehnal (2) a L. Webrová (1).

V dubnu 1965

Autoři

KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1966

Rok 1966 *řeckořského (gregoriánského)* kalendáře, tř. nového stylu, je rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se u nás 1. ledna o středo-evropské půlnoci.

Rok 1966 *juliánského* kalendáře, tř. starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se dnem 14. ledna 1966 nového stylu.

Základy roku 1966 v řeckořském kalendáři jsou:

Sluneční kruh	15	epakta	8
(perioda 28letá)			
zlaté číslo	10	nedělní písmeno	B
(perioda 19letá)			
římský počet	4	velikonoční neděle	10. IV.
(perioda 15 letá)			

Jiné éry a periody:

Rok 1966 *křesťanské éry* (ab incarnatione Domini) se shoduje:

a) s rokem 7474/7475 *světové éry řecké* neboli *byzantské*. Rok 7474 začal 1. září 1965 jul., rok 7475 dne 1. září 1966 jul.

b) s rokem 6679 *juliánské periody Scaligerovy*. Rok 6679 začne dnem 1. ledna 1966 jul.

c) s rokem 5726/27 *židovské éry*. Rok 5726 je obyčejný rok zkrácený o 353 dnech, rok 5727 je přestupný rok nadpočetný o 385 dnech. Židovský nový rok připadá na 15. září 1966 greg.

d) s rokem 2742 *olympiád* a to s 2. rokem-686 *olympiády*. Počíná 1. července 1966 greg.

e) s rokem 2719 *ab urbe condita* (od založení Říma), počíná 1. ledna 1966 jul.

f) s rokem 1385/86 *mohamedánské éry hedžry*. Rok 1386 je obyčejný rok o 354 dnech a začíná při západu Slunce dne 22. dubna 1966 greg. Ramadan začíná 14. prosince 1966 greg.

g) s rokem 1887/88 *indické éry Saka*. Rok 1888 začíná dne 22. března 1966 greg.

h) s rokem 2626 *japonské éry*, začíná dne 1. ledna 1966 greg.

ch) s rokem 1682/83 *Diokletianovy éry* (kopský kalendář). Rok 1682 začal dne 10. prosince 1965 greg., 1683 začne dne 11. září 1966 greg.

Besselův rok 1966,0 (annus fictus) začíná dne 1965 XII. 31 v 19^h11^m SČ = 1966. I. 0,799; je to v okamžiku, kdy střední délka Slunce ovlivněná aberací je 280°.

Juliánské dni. Datum 1966 I. 1. 0^h $SC = 2439126,5$ dní juliánské periody. Juliánské dni jsou uvedeny v denní sluneční efemeridě, počínají v poledne světového času, a to o 12 hod. později než střední dni téhož data.

Astronomické doby roční

Začátek jara, jarní rovnodennost III. 21 ve 2^h53^m27^s $SEČ$
 Začátek léta, letní slunovrat VI. 21 v 21^h53^m54^s $SEČ$
 Začátek podzimu, podzimní rovnodennost . IX. 23 ve 12^h43^m24^s $SEČ$
 Začátek zimy, zimní slunovrat XII. 22 v 8^h28^m17^s $SEČ$

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

Místo	Zem. délka vých. od Greenw.	Zeměpisná šířka	Oprava hvězd. času	Nadm. výška
<i>Praha 5 — Smíchov</i> Astr. ústav KU	0 ^h 57 ^m 34 ^s 9 14°23'43"2	+ 50°04'36"	− 9 ^s 46	267 ^m
<i>Praha 1 — Petřín</i> Lidová hvězdárna	0 ^h 57 ^m 35 ^s 8 14°23'58"0	+ 50°04'56"	− 9 ^s 46	327 ^m
<i>Praha 1 — Klementinum</i> býv. Pražská st. hvězd.	0 ^h 57 ^m 40 ^s 3 14°25'04"5	+ 50°05'16"	− 9 ^s 47	197 ^m
<i>Praha 1 — ČVUT</i> Astr. ústav ČVUT	0 ^h 57 ^m 40 ^s 9 14°25'14"0	+ 50°04'40"	− 9 ^s 47	237 ^m
<i>Onďřejov, observatoř</i> Astr. ústav ČSAV	0 ^h 59 ^m 08 ^s 1 14°47'01"0	+ 49°54'38"	− 9 ^s 71	528 ^m
<i>Brno — Kraví hora</i> Astr. ústav UJEP	1 ^h 06 ^m 21 ^s 2 16°35'18"0	+ 49°12'15"	− 10 ^s 90	310 ^m
<i>Skalnaté Pleso, observatoř</i> Astr. ústav SAV	1 ^h 20 ^m 58 ^s 8 20°14'42"0	+ 49°11'20"	− 13 ^s 30	1783 ^m

Důležité upozornění. Počínaje rokem 1960 jsou některé údaje uvedeny pro rovnoměrně plynoucí čas efemeridový $EČ$, jiné pro čas světový SC , většinou pak pro čas středoevropský $SEČ$, tj. pro čas poledníku středoevropského 15° východně od Greenwiche. Není-li jinak vyznačeno, jsou časy uvedeny v čase středoevropském $SEČ$. Mezi těmito časy platí vztah:

středoevropský čas $SEČ$ = čas světový SC + 1^h00^m00^s
 efemeridový čas $EČ$ = čas světový SC + ΔT^s
 středoevropský čas $SEČ$ = efemeridový čas $EČ$ + 1^h00^m00^s − ΔT^s

ΔT se určuje z pozorování, pro rok 1966 se předpokládá $\Delta T = +36^s$.

EFEMERIDY

A. SLUNCE

I. Na str. 11—22 jsou sestaveny měsíční efemeridy Slunce. Uvedeny jsou: *den v měsíci*, *den v týdnu*, *den juliánské periody* (viz též str. 7), dále pro $0^hE\check{C}$ jsou uvedeny zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice středu Slunce, tj. *rektascenze* a *deklinace*, a to vzhledem k okamžité poloze jarního bodu (i s ohledem na krátkoperiodické členy nutační), dále *zdánlivý hvězdný čas* pro $0^hS\check{C}$, tj. hodinový úhel jarního bodu v $0^hS\check{C}$ na poledníku greenwichském. Vedle tohoto času, který je určen zdánlivým denním pohybem hvězd a je vlivem nutace nerovnoměrný, užíváme *středního hvězdného času*, který plyne rovnoměrně (udávají jej přesné hodiny). Rozdíl mezi hvězdným časem zdánlivým a středním hvězdným časem nazýváme *rovnice ekvinokcií* a je uvedena v tabulce na str. 23. Pro *středoevropský poledník* a *padesátou rovnoběžku severní šířky* jsou uvedeny pro každý den v středoevropském čase *východ*, *pravé poledne*, a *západ*, jakož i *přibližný azimut* zapadajícího Slunce. Východ a západ se vztahují na horní okraj Slunce, včetně refrakce $43'$. Pro jinou zeměpisnou délku λ než je $15^\circ EGr$, dostaneme časový údaj východu, západu a průchodu Slunce v čase středoevropském tak, že k údajům ročenky připojíme, s ohledem na znaménko, časový ekvivalent $\lambda + 1^h$. Např. pro Brno, kde $\lambda = -1^h06,5^m$, je tato oprava $-6,5^m$. *Časová rovnice* se rovná hvězdnému času zmenšenému o rektascenzi Slunce s přičtením či odečtením 12 hodin.

II. Na str. 23 je desetidenní efemerida, která obsahuje pro $0^hE\check{C}$: λ geocentrickou délku Slunce na tisíce stupně (pro střední ekvinokcium 1966,0), Δ vzdálenost Země od Slunce v planetárních jednotkách, ρ poloměr Slunce viděný ze středu Země (střední poloměr Slunce je $16'01,18''$).

Pro výpočet středního hvězdného času uvádíme *rovnici ekvinokcií*, a to po pěti dnech: v prvním sloupci platí pro uvedené datum, v dalším sloupci pro datum zvětšené o 5 dní. Počátek a konec *astronomického* (Slunce je méně než 18° pod obzorem) i *občanského* (Slunce je méně než 6° pod obzorem) *soumraku*. Údaje platí opět pro padesátou rovnoběžku a středoevropský čas i poledník. Pro jinou zeměpisnou délku — chceme-li dostat údaje v čase středoevropském — musíme opět připojit opravu $\lambda + 1^h$, jak bylo dříve uvedeno.

III. Na str. 24—25 je uvedena pro každý den v roce a světovou půlnoc fyzikální efemerida sluneční:

L je *heliografická délka* slunečního středu podle Carringtona,

B je *heliografická šířka* slunečního středu (+ severní, — jižní),

P *poziční úhel* sluneční osy vzhledem k hodinové polokružnici (+ od severního bodu kotouče k východu, — k západu).

Podle Carringtona jsou otočky Slunce v r. 1965 číslovány takto:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1503	I. 9,40	1508	V. 25,87	1513	X. 9,02
1504	II. 5,74	1509	VI. 22,07	1514	XI. 5,32
1505	III. 5,08	1510	VII. 19,27	1515	XII. 2,63
1506	IV. 1,38	1511	VIII. 15,50	1516	XII. 29,95
1507	IV. 28,65	1512	IX. 11,75		

Střední elementy Slunce pro 1. I. 1966

Střední délka Slunce.....	280,20430°
střední délka přízemí	282,35569°
výstřednost	0,0167234°
střední sklon ekliptiky	23,44371° = 23°26'37,34"

Precesní konstanty pro rok 1966,0:

Obečná precese	$p = 50,2711'' = 0,01396422^\circ$
precese v rektascenzi	$m = 3,07357^s$
precese v deklinaci	$n = 1,33608^s = 20,0412''$

Pro redukci z r. 1966 na rok 1950,0 platí (souřadnice bez indexu platí pro rok 1966,0, s indexem o pro rok 1950,0, s indexem m pro střední epochu, tj. 1958,0):

$$\begin{aligned}\alpha_0 &= \alpha + M + N \sin \alpha_m \operatorname{tg} \delta_m & \lambda_0 &= \lambda + a - b \cos (\lambda + c) \operatorname{tg} \beta \\ \delta_0 &= \delta + N \cos \alpha_m & \beta_0 &= \beta + b \sin (\lambda + c)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Omega_0 &= \Omega + a - b \sin (\Omega + c) \cot g i \\ i_0 &= i + b \cos (\Omega + c) \\ \omega_0 &= \omega + b \sin (\Omega + c) \operatorname{cosec} i,\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{kde} \quad M &= -49,175^s & N &= -21,378^s = -320,67'' \\ a &= -13^\circ 24,31'' & b &= -7,53'' & c &= +5^\circ 24,5'\end{aligned}$$

SLUNCE

Leden 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	12 ^h m s	h m	°
1	S	126,5	18 44 02,3	-23 03 32	6 40 46,762	7 59	03 29	16 08	54
2	N	127,5	18 48 27,2	-22 58 39	6 44 43,317	7 59	03 57	16 09	54
3	P	128,5	18 52 51,8	-22 53 19	6 48 39,873	7 59	04 25	16 10	54
4	Ů	129,5	18 57 16,0	22 47 32	6 52 36,433	7 59	04 52	16 12	54
5	S	130,5	19 01 39,8	22 41 17	6 56 32,996	7 58	05 19	16 13	54
6	Č	131,5	19 06 03,1	22 34 35	7 00 29,562	7 58	05 46	16 14	55
7	P	132,5	19 10 26,0	22 27 27	7 04 26,129	7 58	06 12	16 15	55
8	S	133,5	19 14 48,5	22 19 52	7 08 22,695	7 57	06 38	16 16	55
9	N	134,5	19 19 10,4	22 11 51	7 12 19,257	7 57	07 03	16 18	55
10	P	135,5	19 23 31,8	-22 03 24	7 16 15,816	7 56	07 27	16 19	56
11	Ů	136,5	19 27 52,6	21 54 31	7 20 12,372	7 56	07 51	16 20	56
12	S	137,5	19 32 12,9	21 45 13	7 24 08,924	7 55	08 15	16 22	56
13	Č	138,5	19 36 32,7	21 35 29	7 28 05,476	7 55	08 38	16 23	56
14	P	139,5	19 40 51,8	21 25 20	7 32 02,028	7 54	09 00	16 25	57
15	S	140,5	19 45 10,3	21 14 46	7 35 58,583	7 53	09 22	16 26	57
16	N	141,5	19 49 28,2	21 03 48	7 39 55,140	7 52	09 43	16 27	57
17	P	142,5	19 53 45,4	-20 52 25	7 43 51,699	7 52	10 03	16 29	58
18	Ů	143,5	19 58 01,9	20 40 38	7 47 48,260	7 51	10 23	16 30	58
19	S	144,5	20 02 17,7	20 28 28	7 51 44,822	7 50	10 42	16 32	58
20	Č	145,5	20 06 32,9	20 15 55	7 55 41,384	7 49	11 00	16 34	59
21	P	146,5	20 10 47,2	20 02 59	7 59 37,946	7 48	11 17	16 35	59
22	S	147,5	20 15 00,9	19 49 40	8 03 34,505	7 47	11 34	16 37	60
23	N	148,5	20 19 13,7	19 35 59	8 07 31,063	7 46	11 50	16 38	60
24	P	149,5	20 23 25,8	-19 21 56	8 11 27,618	7 45	12 05	16 40	60
25	Ů	150,5	20 27 37,1	19 07 32	8 15 24,171	7 43	12 20	16 42	61
26	S	151,5	20 31 47,5	18 52 47	8 19 20,723	7 42	12 33	16 43	61
27	Č	152,5	20 35 57,2	18 37 41	8 23 17,273	7 41	12 46	16 45	62
28	P	153,5	20 40 06,0	18 22 15	8 27 13,824	7 40	12 58	16 47	62
29	S	154,5	20 44 14,0	18 06 29	8 31 10,376	7 39	13 09	16 48	62
30	N	155,5	20 48 21,2	17 50 24	8 35 06,929	7 38	13 19	16 50	63
31	P	156,5	20 52 27,5	-17 33 59	8 39 03,485	7 36	13 28	16 52	63

Slunce vstupuje do znamení *Vodnáře* dne 20. ledna v 13^h20^m SEČ.
Dne 3. ledna je Země Slunci nejbližší: 147 miliónů km.

SLUNCE

Únor 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	12 ^h m s	h m	°
1	Ú	157,5	20 56 33,0	-17 17 16	8 43 00,045	7 35	13 37	16 53	64
2	S	158,5	21 00 37,7	17 00 14	8 46 56,607	7 33	13 44	16 55	64
3	Č	159,5	21 04 41,6	16 42 55	8 50 53,171	7 32	13 52	16 57	65
4	P	160,5	21 08 44,6	16 25 19	8 54 49,735	7 30	13 58	16 59	65
5	S	161,5	21 12 46,7	16 07 25	8 58 46,297	7 29	14 03	17 00	66
6	N	162,5	21 16 48,1	15 49 15	9 02 42,856	7 27	14 07	17 02	66
7	P	163,5	21 20 48,7	-15 30 49	9 06 39,410	7 25	14 11	17 04	67
8	Ú	164,5	21 24 48,4	15 12 06	9 10 35,961	7 24	14 14	17 05	67
9	S	165,5	21 28 47,4	14 53 09	9 14 32,511	7 22	14 16	17 07	68
10	Č	166,5	21 32 45,6	14 33 56	9 18 29,060	7 20	14 17	17 09	68
11	P	167,5	21 36 43,0	14 14 28	9 22 25,612	7 18	14 18	17 11	69
12	S	168,5	21 40 39,7	13 54 47	9 26 22,166	7 16	14 17	17 12	69
13	N	169,5	21 44 35,7	13 34 51	9 30 18,722	7 15	14 16	17 14	70
14	P	170,5	21 48 30,9	-13 14 42	9 34 15,280	7 13	14 15	17 16	70
15	Ú	171,5	21 52 25,4	12 54 20	9 38 11,840	7 12	14 12	17 17	71
16	S	172,5	21 56 19,2	12 33 45	9 42 08,400	7 10	14 09	17 19	72
17	Č	173,5	22 00 12,2	12 12 58	9 46 04,959	7 08	14 05	17 21	72
18	P	174,5	22 04 04,6	11 52 00	9 50 01,516	7 06	14 01	17 23	73
19	S	175,5	22 07 56,2	11 30 50	9 53 58,072	7 04	13 56	17 24	73
20	N	176,5	22 11 47,2	11 09 29	9 57 54,625	7 03	14 50	17 26	74
21	P	177,5	22 15 37,6	-10 47 58	10 01 51,176	7 01	13 43	17 28	74
22	Ú	178,5	22 19 27,2	10 26 16	10 05 47,725	6 59	13 36	17 30	75
23	S	179,5	22 23 16,2	10 04 25	10 09 44,273	6 57	13 28	17 31	75
24	Č	180,5	22 27 04,6	9 42 25	10 13 40,821	6 55	13 20	17 33	76
25	P	181,5	22 30 52,4	9 20 16	10 17 37,370	6 53	13 11	17 35	76
26	S	182,5	22 34 39,6	8 57 58	10 21 33,920	6 51	13 01	17 36	77
27	N	183,5	22 38 26,2	8 35 33	10 25 30,473	6 49	12 51	17 38	78
28	P	184,5	22 42 12,2	- 8 13 00	10 29 27,029	6 47	12 40	17 40	79

Slunce vstupuje do znamení *Ryb* dne 19. února ve 3^h38^m SEČ.

SLUNCE

Březen 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ		Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	12 ^h m s	h m	°	
1	Ů	185,5	22 45 57,6	-7 50 20	10 33 23,587	6 45	12 29	17 41	79	
2	S	186,5	22 49 42,6	7 27 34	10 37 20,148	6 42	12 17	17 43	80	
3	Č	187,5	22 53 27,0	7 04 41	10 41 16,710	6 40	12 05	17 45	80	
4	P	188,5	22 57 10,9	6 41 42	10 45 13,270	6 38	11 52	17 47	81	
5	S	189,5	23 00 54,3	6 18 37	10 49 09,828	6 36	11 38	17 48	82	
6	N	190,5	23 04 37,3	5 55 28	10 53 06,382	6 34	11 24	17 50	82	
7	P	191,5	23 08 19,8	-5 32 14	10 57 02,932	6 32	11 10	17 52	83	
8	Ů	192,5	23 12 01,9	5 08 55	11 00 59,480	6 30	10 56	17 53	83	
9	S	193,5	23 15 43,7	4 45 32	11 04 56,027	6 28	10 41	17 55	84	
10	Č	194,5	23 19 25,0	4 22 06	11 08 52,576	6 26	10 25	17 56	84	
11	P	195,5	23 23 06,1	3 58 36	11 12 49,127	6 24	10 10	17 58	85	
12	S	196,5	23 26 46,8	3 35 04	11 16 45,681	6 21	09 54	18 00	86	
13	N	197,5	23 30 27,3	3 11 28	11 20 42,238	6 19	09 38	18 01	87	
14	P	198,5	23 34 07,5	-2 47 50	11 24 38,795	6 17	09 21	18 03	87	
15	Ů	199,5	23 37 47,4	2 24 10	11 28 35,354	6 15	09 04	18 04	88	
16	S	200,5	23 41 27,1	2 00 29	11 32 31,912	6 13	08 47	18 06	88	
17	Č	201,5	23 45 06,6	1 36 47	11 36 28,469	6 10	08 30	18 08	89	
18	P	202,5	23 48 45,9	1 13 03	11 40 25,023	6 08	08 13	18 09	89	
19	S	203,5	23 52 25,0	0 49 20	11 44 21,576	6 06	07 55	18 11	90	
20	N	204,5	23 56 03,9	0 25 36	11 48 18,126	6 04	07 38	18 12	91	
21	P	205,5	23 59 42,8	-0 01 53	11 52 14,675	6 02	07 20	18 14	91	
22	Ů	206,5	0 03 21,4	+0 21 50	11 56 11,222	5 59	07 02	18 16	92	
23	S	207,5	0 07 00,0	0 45 31	12 00 07,769	5 57	06 44	18 17	92	
24	Č	208,5	0 10 38,5	1 09 11	12 04 04,316	5 55	06 26	18 19	93	
25	P	209,5	0 14 17,0	1 32 50	12 08 00,865	5 53	06 08	18 20	93	
26	S	210,5	0 17 55,3	1 56 25	12 11 57,417	5 51	05 50	18 22	94	
27	N	211,5	0 21 33,7	2 19 59	12 15 53,971	5 48	05 31	18 24	95	
28	P	212,5	0 25 12,0	+2 43 29	12 19 50,528	5 46	05 13	18 25	95	
29	Ů	213,5	0 28 50,4	3 06 56	12 23 47,087	5 44	04 55	18 27	96	
30	S	214,5	0 32 28,7	3 30 19	12 27 43,648	5 42	04 37	18 28	97	
31	Č	215,5	0 36 07,1	3 53 38	12 31 40,208	5 40	04 19	18 30	97	

Slunce vstupuje do znamení *Berana* dne 21. března ve 2^h53^m SEČ.
Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

SLUNCE

Duben 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	12/11 ^h m s	h m	°
1	P	216,5	0 39 45,6	+4 16 52	12 35 36,766	5 38	04 01	18 31	98
2	S	217,5	0 43 24,1	4 40 02	12 39 33,321	5 36	03 42	18 32	98
3	N	218,5	0 47 02,7	5 03 07	12 43 29,872	5 34	03 25	18 34	99
4	P	219,5	0 50 41,4	+5 26 06	12 47 26,421	5 31	03 07	18 36	99
5	Ú	220,5	0 54 20,3	5 48 59	12 51 22,968	5 29	02 49	18 37	100
6	S	221,5	0 57 59,4	6 11 46	12 55 19,516	5 27	02 32	18 39	101
7	Č	222,5	1 01 38,6	6 34 27	12 59 16,066	5 25	02 15	18 40	101
8	P	223,5	1 05 18,1	6 57 01	13 03 12,620	5 23	01 58	18 42	102
9	S	224,5	1 08 57,8	7 19 28	13 07 09,176	5 21	01 41	18 43	102
10	N	225,5	1 12 37,8	7 41 48	13 11 05,735	5 19	01 25	18 45	103
11	P	226,5	1 16 18,0	+8 04 00	13 15 02,294	5 17	01 08	18 47	104
12	Ú	227,5	1 19 58,6	8 26 04	13 18 58,853	5 15	00 53	18 48	104
13	S	228,5	1 23 39,4	8 48 00	13 22 55,411	5 13	00 37	18 50	105
14	Č	229,5	1 27 20,6	9 09 46	13 26 51,968	5 10	00 22	18 51	105
15	P	230,5	1 31 02,1	9 31 25	13 30 48,522	5 08	00 07	18 53	106
16	S	231,5	1 34 43,9	9 52 53	13 34 45,074	5 06	59 52	18 55	107
17	N	232,5	1 38 26,2	10 14 12	13 38 41,624	5 04	59 38	18 56	107
18	P	233,5	1 42 08,8	+10 35 21	13 42 38,173	5 02	59 24	18 58	108
19	Ú	234,5	1 45 51,8	10 56 19	13 46 34,720	5 00	59 11	18 59	108
20	S	235,5	1 49 35,2	11 17 07	13 50 31,269	4 58	58 58	19 01	109
21	Č	236,5	1 53 19,0	11 37 44	13 54 27,819	4 56	58 46	19 02	109
22	P	237,5	1 57 03,3	11 58 09	13 58 24,371	4 54	58 34	19 04	110
23	S	238,5	2 00 48,0	12 18 22	14 02 20,926	4 52	58 22	19 05	111
24	N	239,5	2 04 33,2	12 38 23	14 06 17,484	4 50	58 11	19 07	111
25	P	240,5	2 08 18,8	+12 58 12	14 10 14,045	4 48	58 00	19 09	112
26	Ú	241,5	2 12 04,9	13 17 48	14 14 10,606	4 46	57 50	19 10	112
27	S	242,5	2 15 51,4	13 37 10	14 18 07,168	4 45	57 40	19 12	113
28	Č	243,5	2 19 38,4	13 56 19	14 22 03,728	4 43	57 31	19 13	113
29	P	244,5	2 23 26,0	14 15 14	14 26 00,286	4 41	57 22	19 15	114
30	S	245,5	2 27 14,0	14 33 55	14 29 56,840	4 39	57 13	19 16	114

Slunce vstupuje do znamení *Býka* dne 20. dubna ve 14^h12^m SEČ.

SLUNCE

Květen 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	11 ^h m s	h m	°
1	N	246,5	2 31 02,5	+14 52 21	14 33 53,391	4 38	57 06	19 18	115
2	P	247,5	2 34 51,5	+15 10 33	14 37 49,940	4 36	56 58	19 19	115
3	Ů	248,5	2 38 41,0	15 28 29	14 41 46,490	4 34	56 52	19 21	116
4	S	249,5	2 42 31,1	15 46 10	14 45 43,041	4 32	56 45	19 22	116
5	Č	250,5	2 46 21,8	16 03 35	14 49 39,595	4 30	56 40	19 24	117
6	P	251,5	2 50 13,0	16 20 44	14 53 36,152	4 28	56 35	19 25	117
7	S	252,5	2 54 04,7	16 37 38	14 57 32,712	4 27	56 30	19 27	118
8	N	253,5	2 57 57,1	16 54 14	15 01 29,274	4 25	56 26	19 28	118
9	P	254,5	3 01 50,0	17 10 34	15 05 25,836	4 24	56 23	19 30	119
10	Ů	255,5	3 05 43,5	17 26 36	15 09 22,397	4 22	56 20	19 31	119
11	S	256,5	3 09 37,6	17 42 22	15 13 18,956	4 20	56 18	19 33	120
12	Č	257,5	3 13 32,3	17 57 49	15 17 15,513	4 19	56 16	19 34	120
13	P	258,5	3 17 27,6	18 12 59	15 21 12,068	4 17	56 15	19 36	121
14	S	259,5	3 21 23,4	18 27 50	15 25 08,621	4 16	56 15	19 37	121
15	N	260,5	3 25 19,8	18 42 23	15 29 05,172	4 15	56 15	19 39	121
16	P	261,5	3 29 16,9	+18 56 36	15 33 01,723	4 14	56 16	19 40	122
17	Ů	262,5	3 33 14,5	19 10 31	15 36 58,273	4 12	56 17	19 41	122
18	S	263,5	3 37 12,7	19 24 06	15 40 54,825	5 11	56 19	19 43	123
19	Č	264,5	3 41 11,4	19 37 22	15 44 51,378	4 10	56 21	19 44	123
20	P	265,5	3 45 10,8	19 50 17	15 48 47,935	4 08	56 24	19 46	123
21	S	266,5	3 49 10,6	20 02 52	15 52 44,495	4 07	56 28	19 47	124
22	N	267,5	3 53 11,1	20 15 07	15 56 41,057	4 06	56 32	19 48	124
23	P	268,5	3 57 12,0	+20 27 01	16 00 37,621	4 04	56 37	19 49	124
24	Ů	269,5	4 01 13,5	20 38 34	16 04 34,186	4 03	56 42	19 51	125
25	S	270,5	4 05 15,4	20 49 45	16 08 30,749	4 02	56 47	19 52	125
26	Č	271,5	4 09 17,8	21 00 35	16 12 27,309	4 01	56 53	19 53	125
27	P	272,5	4 13 20,8	21 11 03	16 16 23,866	4 00	57 00	19 54	126
28	S	273,5	4 17 24,1	21 21 09	16 20 20,420	4 00	57 07	19 55	126
29	N	274,5	4 21 27,9	21 30 53	16 24 16,972	3 59	57 15	19 57	126
30	P	275,5	4 25 32,2	+21 40 14	16 28 13,523	3 58	57 22	19 58	126
31	Ů	276,5	4 29 36,8	21 49 13	16 32 10,075	3 57	57 31	19 59	126

Slunce vstupuje do znamení *Blíženců* dne 21. května ve 13^h32^m SEČ.

SLUNCE

Červen 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m t	h m	11/12 ^h m s	h m °	
1	S	277,5	4 33 41,9	+21 57 49	16 36 06,630	3 58	57 39	20 00	127
2	Č	278,5	4 37 47,4	22 06 02	16 40 03,188	3 56	57 48	20 01	127
3	P	279,5	4 41 53,2	22 13 52	16 43 59,749	3 55	57 58	20 02	127
4	S	280,5	4 45 59,5	22 21 18	16 47 56,312	3 54	58 08	20 03	128
5	N	281,5	4 50 06,1	22 28 22	16 51 52,876	3 54	58 18	20 04	128
6	P	282,5	4 54 13,0	+22 35 01	16 55 49,440	3 53	58 29	20 04	128
7	Ú	283,5	4 58 20,3	22 41 18	16 59 46,002	3 53	58 39	20 05	128
8	S	284,5	5 02 27,9	22 47 10	17 03 42,561	3 52	58 51	20 06	128
9	Č	285,5	5 06 35,8	22 52 38	17 07 39,119	3 52	59 02	30 07	129
10	P	286,5	5 10 44,0	22 57 42	17 11 35,674	3 51	59 14	20 07	129
11	S	287,5	5 14 52,4	23 02 22	17 15 32,227	3 51	59 26	20 08	129
12	N	288,5	5 19 01,1	23 06 38	17 19 28,780	3 51	59 38	20 09	129
13	P	289,5	5 23 10,0	+23 10 30	17 23 25,331	3 50	59 50	20 09	129
14	Ú	290,5	5 27 19,1	23 13 56	17 27 21,884	3 50	00 03	20 10	129
15	S	291,5	5 31 28,3	23 16 59	17 31 18,438	3 50	00 16	20 11	129
16	Č	292,5	5 35 37,7	23 19 36	17 35 14,995	3 50	00 29	20 11	129
17	P	293,5	5 39 47,2	23 21 49	17 39 11,555	3 50	00 42	20 11	129
18	S	294,5	5 43 56,9	23 23 38	17 43 08,118	3 50	00 55	20 12	129
19	N	295,5	5 48 06,5	23 25 01	17 47 04,683	3 50	01 08	20 12	129
20	P	296,5	5 52 16,3	+23 26 00	17 51 01,249	3 50	01 21	20 13	129
21	Ú	297,5	5 56 26,0	23 26 33	17 54 57,814	3 50	01 34	20 13	129
22	S	298,5	6 00 35,7	23 26 42	17 58 54,376	3 51	01 47	20 13	129
23	Č	299,5	6 04 45,4	23 26 26	18 02 50,935	3 51	02 01	20 13	129
24	P	300,5	6 08 55,0	23 25 46	18 06 47,491	3 51	02 14	20 13	129
25	S	301,5	6 13 04,4	23 24 40	18 10 44,044	3 52	02 26	20 13	129
26	N	302,5	6 17 13,8	23 23 10	18 14 40,596	3 52	02 39	20 13	129
27	P	303,5	6 21 23,0	+23 21 15	18 18 37,148	3 52	02 52	20 13	129
28	Ú	304,5	6 25 32,0	23 18 55	18 22 33,703	3 53	03 04	20 13	129
29	S	305,5	6 29 40,8	23 16 11	18 26 30,261	3 53	03 16	20 13	129
30	Č	306,5	6 33 49,4	23 13 02	18 30 26,821	3 54	03 28	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení *Raka* dne 21. června v 21^h34^m SEČ.
Začátek astronomického léta. Letní slunovrat.

SLUNCE

Červenec 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	12 ^h m s	h m	°
1	P	307,5	6 37 57,8	+23 09 29	18 34 23,384	3 55	03 40	20 13	129
2	S	308,5	6 42 06,0	23 05 32	18 38 19,948	3 55	03 51	20 12	129
3	N	309,5	6 46 13,9	23 01 10	18 42 16,511	3 56	04 03	20 12	129
4	P	310,5	6 50 21,5	+22 56 24	18 46 13,074	3 57	04 14	20 12	129
5	Ů	311,5	6 54 28,8	22 51 15	18 50 09,634	3 57	04 24	20 11	129
6	S	312,5	6 58 35,8	22 45 42	18 54 06,192	3 58	04 34	20 11	128
7	Č	313,5	7 02 42,4	22 39 45	18 58 02,748	3 59	04 44	20 10	128
8	P	314,5	7 06 48,7	22 33 24	19 01 59,302	4 00	04 54	20 10	128
9	S	315,5	7 10 54,6	22 26 40	19 05 55,854	4 01	05 03	20 09	128
10	N	316,5	7 15 00,2	22 19 33	19 09 52,406	4 02	05 12	20 08	127
11	P	317,5	7 19 05,3	+22 12 02	19 13 48,957	4 03	05 20	20 08	127
12	Ů	318,5	7 23 10,1	22 04 09	19 17 45,511	4 04	05 28	20 07	127
13	S	319,5	7 27 14,4	21 55 52	19 21 42,066	4 05	05 36	20 06	127
14	Č	320,5	7 31 18,2	21 47 14	19 25 38,624	4 06	05 43	20 05	127
15	P	321,5	7 35 21,6	21 38 13	19 29 35,185	4 07	05 50	20 04	126
16	S	322,5	7 39 24,6	21 28 49	19 33 31,748	4 08	05 56	20 03	126
17	N	323,5	7 43 27,0	21 19 04	19 37 28,314	4 09	06 01	20 02	126
18	P	324,5	7 47 28,9	+21 08 57	19 41 24,879	4 10	06 06	20 01	125
19	Ů	325,5	7 51 30,3	20 58 28	19 45 21,442	4 11	06 11	20 00	125
20	S	326,5	7 55 31,1	20 47 38	19 49 18,001	4 12	06 15	19 58	125
21	Č	327,5	7 59 31,4	20 36 27	19 53 14,557	4 14	06 18	19 57	125
22	P	328,5	8 03 31,1	20 24 56	19 57 11,109	4 15	06 21	19 56	124
23	S	329,5	8 07 30,2	20 13 03	20 01 07,660	4 16	06 24	19 55	124
24	N	330,5	8 11 28,7	20 00 51	20 05 04,211	4 18	06 25	19 54	124
25	P	331,5	8 15 26,6	+19 48 18	20 09 00,764	4 19	06 26	19 52	123
26	Ů	332,5	8 19 23,9	19 35 26	20 12 57,320	4 20	06 27	19 51	123
27	S	333,5	8 23 20,6	19 22 14	20 16 53,878	4 22	06 27	19 50	122
28	Č	334,5	8 27 16,7	19 08 43	20 20 50,439	4 23	06 26	19 49	122
29	P	335,5	8 31 12,1	18 54 53	20 24 47,001	4 24	06 24	19 48	122
30	S	336,5	8 35 07,0	18 40 45	20 28 43,563	4 26	06 22	19 46	121
31	N	337,5	8 39 01,2	18 26 18	20 32 40,124	4 27	06 20	19 45	121

Slunce vstupuje do znamení *Lva* dne 23. července v 8^h24^m SEČ.

Dne 5. července je Země od Slunce nejdále: 152 miliónů km.

SLUNCE

Srpen 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	12 ^h m s	h m	°
1	P	338,5	8 42 54,8	+18 11 33	20 36 36,683	4 28	06 17	19 43	120
2	Ú	339,5	8 46 47,8	17 56 31	20 40 33,240	4 30	06 13	19 42	120
3	S	340,5	8 50 40,2	17 41 11	20 44 29,795	4 31	06 09	19 40	120
4	Č	341,5	8 54 32,0	17 25 33	20 48 26,347	4 33	06 03	19 39	119
5	P	342,5	8 58 23,2	17 09 39	20 52 22,898	4 34	05 58	19 37	119
6	S	343,5	9 02 13,9	16 53 28	20 56 19,448	4 35	05 52	19 35	118
7	N	344,5	9 06 03,9	16 37 00	21 00 15,998	4 37	05 45	19 34	118
8	P	345,5	9 09 53,4	+16 20 17	21 04 12,548	4 38	05 37	19 32	117
9	Ú	346,5	9 13 42,2	16 03 18	21 08 09,101	4 40	05 29	19 30	117
10	S	347,5	9 17 30,6	15 46 02	21 12 05,656	4 41	05 21	19 29	116
11	Č	348,5	9 21 18,3	15 28 32	21 16 02,213	4 43	05 12	19 27	116
12	P	349,5	9 25 05,5	15 10 47	21 19 58,774	4 44	05 02	19 25	115
13	S	350,5	9 28 52,2	14 52 47	21 23 55,336	4 46	04 52	19 23	115
14	N	351,5	9 32 38,3	14 34 33	21 27 51,899	4 47	04 42	19 21	114
15	P	352,5	9 36 23,9	+14 16 05	21 31 48,461	4 49	04 30	19 19	114
16	Ú	353,5	9 40 09,0	13 57 23	21 35 45,020	4 50	04 19	19 18	113
17	S	354,5	9 43 53,5	13 38 28	21 39 41,575	4 52	04 06	19 16	113
18	Č	355,5	9 47 37,5	13 19 19	21 43 38,127	4 53	03 53	19 14	112
19	P	356,5	9 51 21,0	12 59 58	21 47 34,676	4 55	03 40	19 12	112
20	S	357,5	9 55 03,9	12 40 25	21 51 31,224	4 56	03 27	19 10	111
21	N	358,5	9 58 46,4	12 20 40	21 55 27,774	4 58	03 12	19 08	111
22	P	359,5	10 02 28,4	+12 00 43	21 59 24,327	4 59	02 57	19 06	110
23	Ú	360,5	10 06 09,9	11 40 35	22 03 20,883	5 01	02 42	19 04	110
24	S	361,5	10 09 50,9	11 20 15	22 07 17,441	5 02	02 26	19 02	109
25	Č	362,5	10 13 31,5	10 59 46	22 11 14,001	5 04	02 10	19 00	108
26	P	363,5	10 17 11,7	10 39 05	22 15 10,561	5 05	01 54	18 58	108
27	S	364,5	10 20 51,4	10 18 15	22 19 07,120	5 07	01 37	18 56	107
28	N	365,5	10 24 30,8	9 57 15	22 23 03,678	5 08	01 19	18 53	107
29	P	366,5	10 28 09,7	+ 9 36 06	22 27 00,233	5 10	01 01	18 51	106
30	Ú	367,5	10 31 48,3	9 14 47	22 30 56,786	5 11	00 43	18 49	106
31	S	368,5	10 35 26,6	8 53 20	22 34 53,337	5 13	00 25	18 47	105

Slunce vstupuje do znamení *Panny* dne 23. srpna v 15^h18^m SEČ.

SLUNCE

Září 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdny čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	12/11 ^h m s	h m	°
1	Č	369,5	10 39 04,5	+ 8 31 44	22 38 49,886	5 14	00 06	18 45	105
2	P	370,5	10 42 42,1	8 10 01	22 42 46,434	5 16	59 47	18 43	104
3	S	371,5	10 46 19,4	7 48 09	22 46 42,981	5 17	59 28	18 41	103
4	N	372,5	10 49 56,4	7 26 09	22 50 39,530	5 19	59 08	18 39	102
5	P	373,5	10 53 33,3	+ 7 04 03	22 54 36,079	5 20	58 48	18 37	102
6	Ú	374,5	10 57 09,8	6 41 49	22 58 32,632	5 21	58 28	18 35	102
7	S	375,5	11 00 46,2	6 19 29	23 02 29,186	5 23	58 08	18 32	101
8	Č	376,5	11 04 22,4	5 57 02	23 06 25,744	5 24	57 47	18 30	100
9	P	377,5	11 07 58,5	5 34 29	23 10 22,303	5 26	57 27	18 28	100
10	S	378,5	11 11 34,3	5 11 50	23 14 18,864	5 27	57 06	18 26	99
11	N	379,5	11 15 10,1	4 49 06	23 18 15,424	5 29	56 45	18 24	99
12	P	380,5	11 18 45,7	+ 4 26 17	23 22 11,983	5 30	56 24	18 21	98
13	Ú	381,5	11 22 21,3	4 03 24	23 26 08,538	5 32	56 03	18 19	97
14	S	382,5	11 25 56,7	3 40 26	23 30 05,089	5 33	55 42	18 17	97
15	Č	383,5	11 29 32,1	3 17 23	23 34 01,637	5 35	55 21	18 15	96
16	P	384,5	11 33 07,4	2 54 18	23 37 58,184	5 36	55 00	18 13	96
17	S	385,5	11 36 42,7	2 31 08	23 41 54,732	5 38	54 38	18 10	95
18	N	386,5	11 40 18,0	2 07 56	23 45 51,283	5 39	54 17	18 08	94
19	P	387,5	11 43 53,2	+ 1 44 42	23 49 47,836	5 41	53 56	18 06	94
20	Ú	388,5	11 47 28,5	1 21 25	23 53 44,393	5 42	53 35	18 04	93
21	S	389,5	11 51 03,8	0 58 06	23 57 40,952	5 44	53 13	18 02	93
22	Č	390,5	11 54 39,2	0 34 46	0 01 37,511	5 45	52 52	17 59	92
23	P	391,5	11 58 14,6	+ 0 11 25	0 05 34,070	5 47	52 31	17 57	91
24	S	392,5	12 01 50,2	- 0 11 57	0 09 30,627	5 48	52 10	17 55	91
25	N	393,5	12 05 25,8	0 35 20	0 13 27,182	5 50	51 49	17 53	90
26	P	394,5	12 09 01,6	- 0 58 43	0 17 23,735	5 51	51 29	17 51	89
27	Ú	395,5	12 12 37,5	1 22 05	0 21 20,286	5 53	51 08	17 48	89
28	S	396,5	12 16 13,7	1 45 27	0 25 16,834	5 54	50 48	17 46	88
29	Č	397,5	12 19 50,0	2 08 49	0 29 13,382	5 56	50 28	17 44	87
30	P	398,5	12 23 26,6	2 32 09	0 33 09,928	5 57	50 08	17 42	87

Slunce vstupuje do znamení *Váh* dne 23. září ve 12^h43^m SEČ.
 Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

SLUNCE

Říjen 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h ^m m s	h m	11 ^h m s	h m	°
1	S	399,5	12 27 03,4	— 2 55 27	0 37 06,476	5 59	49 48	17 40	86
2	N	400,5	12 30 40,5	3 18 44	0 41 03,025	6 01	49 29	17 37	86
3	P	401,5	12 34 17,9	— 3 41 59	0 44 59,576	6 02	49 10	17 35	85
4	Ů	402,5	12 37 55,6	4 05 11	0 48 56,130	6 04	48 51	17 33	84
5	S	403,5	12 41 33,7	4 28 20	0 52 52,686	6 05	48 33	17 31	84
6	Č	404,5	12 45 12,2	4 51 27	0 56 49,245	6 07	48 15	17 29	83
7	P	405,5	12 48 51,0	5 14 30	1 00 45,805	6 08	47 57	17 27	83
8	S	406,5	12 52 30,3	5 37 29	1 04 42,365	6 10	47 40	17 25	82
9	N	407,5	12 56 10,0	6 00 24	1 08 38,924	6 11	47 24	17 23	82
10	P	408,5	12 59 50,1	— 6 23 14	1 12 35,480	6 13	47 08	17 20	81
11	Ů	409,5	13 03 30,7	6 45 59	1 16 32,033	6 15	46 52	17 18	80
12	S	410,5	13 07 11,8	7 08 39	1 20 28,583	6 16	46 37	17 16	80
13	Č	411,5	13 10 53,4	7 31 13	1 24 25,131	6 18	46 22	17 14	79
14	P	412,5	13 14 35,5	7 53 42	1 28 21,678	6 19	46 08	17 12	79
15	S	413,5	13 18 18,2	8 16 03	1 32 18,228	6 21	45 54	17 10	78
16	N	414,5	13 22 01,3	8 38 18	1 36 14,781	6 23	45 41	17 08	78
17	P	415,5	13 25 45,1	— 9 00 25	1 40 11,338	6 24	45 28	17 06	77
18	Ů	416,5	13 29 29,4	9 22 24	1 44 07,897	6 26	45 16	17 04	76
19	S	417,5	13 33 14,3	9 44 16	1 48 04,458	6 27	45 05	17 02	76
20	Č	418,5	13 36 59,8	10 05 58	1 52 01,019	6 29	44 54	17 00	75
21	P	419,5	13 40 45,9	10 27 32	1 55 57,578	6 31	44 44	16 58	74
22	S	420,5	13 44 32,7	10 48 56	1 59 54,135	6 32	44 34	16 56	74
23	N	421,5	13 48 20,1	11 10 11	2 03 50,690	6 34	44 26	16 54	73
24	P	422,5	13 52 08,1	— 11 31 15	2 07 47,242	6 36	44 17	16 52	73
25	Ů	423,5	13 55 56,8	11 52 09	2 11 43,793	6 37	44 10	16 51	72
26	S	424,5	13 59 46,3	12 12 52	2 15 40,342	6 39	44 03	16 49	72
27	Č	425,5	14 03 36,4	12 33 23	2 19 36,891	6 41	43 57	16 47	71
28	P	426,5	14 07 27,3	12 53 43	2 23 33,439	6 42	43 52	16 45	71
29	S	427,5	14 11 18,9	13 13 50	2 27 29,990	6 44	43 47	16 43	70
30	N	428,5	14 15 11,3	13 33 46	2 31 26,542	6 46	43 43	16 41	69
31	P	429,5	14 19 04,4	— 13 53 28	2 35 23,097	6 47	43 40	16 40	69

Slunce vstupuje do znamení Štůra dne 23. října v 21^h51^m SEČ.

SLUNCE

Listopad 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	11 ^h m s	h m	°
1	Ú	430,5	14 22 58,4	-14 12 57	2 39 19,654	6 49	43 38	16 38	68
2	S	431,5	14 26 53,1	14 32 13	2 43 16,214	6 50	43 36	16 36	68
3	Č	432,5	14 30 48,6	14 51 15	2 47 12,776	6 52	43 36	16 35	67
4	P	433,5	14 34 45,0	15 10 02	2 51 09,338	6 54	43 36	16 33	67
5	S	434,5	14 38 42,2	15 28 34	2 55 05,899	6 55	43 37	16 31	66
6	N	435,5	14 42 40,3	15 46 52	2 59 02,458	6 57	43 39	16 30	66
7	P	436,5	14 46 39,2	-16 04 54	3 02 59,014	6 59	43 42	16 28	65
8	Ú	437,5	14 50 38,9	16 22 40	3 06 55,567	7 00	43 45	16 27	65
9	S	438,5	14 54 39,6	16 40 09	3 10 52,117	7 02	43 50	16 25	64
10	Č	439,5	14 58 41,0	16 57 22	3 14 48,667	7 04	43 55	16 24	64
11	P	440,5	15 02 43,4	17 14 17	3 18 45,218	7 05	44 01	16 22	63
12	S	441,5	15 06 46,6	17 30 54	3 22 41,772	7 07	44 08	16 21	63
13	N	442,5	15 10 50,6	17 47 14	3 26 38,330	7 09	44 16	16 19	63
14	P	443,5	15 14 55,5	-18 03 15	3 30 34,891	7 10	44 25	16 18	62
15	Ú	444,5	15 19 01,2	18 18 57	3 34 31,454	7 12	44 34	16 16	62
16	S	445,5	15 23 07,8	18 34 20	3 38 28,018	7 14	44 45	16 15	61
17	Č	446,5	15 27 15,2	18 49 23	3 42 24,580	7 15	44 56	16 14	61
18	P	447,5	15 31 23,5	19 04 06	3 46 21,141	7 17	45 08	16 13	61
19	S	448,5	15 35 32,5	19 18 28	3 50 17,700	7 18	45 21	16 12	60
20	N	449,5	15 39 42,4	19 32 29	3 54 14,256	7 20	45 34	16 11	60
21	P	450,5	15 43 53,0	-19 46 10	3 58 10,809	7 22	45 49	16 10	59
22	Ú	451,5	15 48 04,5	19 59 28	4 02 07,361	7 23	46 04	16 09	59
23	S	452,5	15 52 16,7	20 12 24	4 06 03,912	7 25	46 20	16 08	59
24	Č	453,5	15 56 29,7	20 24 58	4 10 00,464	7 26	46 37	16 07	58
25	P	454,5	16 00 43,5	20 37 10	4 13 57,016	7 28	46 55	16 06	58
26	S	455,5	16 04 58,0	20 48 58	4 17 53,570	7 29	47 13	16 05	58
27	N	456,5	16 09 13,2	21 00 23	4 21 50,127	7 31	47 32	16 04	57
28	P	457,5	16 13 29,2	-21 11 25	4 25 46,686	7 32	47 52	16 03	57
29	Ú	458,5	16 17 45,9	21 22 02	4 29 43,249	7 33	48 12	16 03	57
30	S	459,5	16 22 03,4	21 32 16	4 33 39,813	7 35	48 33	16 02	56

Slunce vstupuje do znamení *Střelce* dne 22. listopadu v 19^h14^m SEČ.

SLUNCE

Prosinec 1966

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	11/12 ^h m s	h m	°
1	Č	460,5	16 26 21,5	-21 42 05	4 37 36,377	7 36	48 55	16 01	56
2	P	461,5	16 30 40,2	21 51 29	4 41 32,942	7 37	49 18	16 01	56
3	S	462,5	16 34 59,6	22 00 28	4 45 29,503	7 39	49 41	16 00	56
4	N	463,5	16 39 19,7	22 09 02	4 49 26,062	7 40	50 05	16 00	55
5	P	464,5	16 43 40,4	-22 17 10	4 53 22,618	7 41	50 29	16 00	55
6	Ů	465,5	16 48 01,6	22 24 52	4 57 19,171	7 42	50 54	15 59	55
7	S	466,5	16 52 23,4	22 32 08	5 01 15,723	7 44	51 19	15 59	54
8	Č	467,5	16 56 45,8	22 38 58	5 05 12,276	7 45	51 46	15 59	54
9	P	468,5	17 01 08,7	22 45 21	5 09 08,831	7 46	52 12	15 58	54
10	S	469,5	17 05 32,0	22 51 18	5 13 05,389	7 47	52 39	15 58	54
11	N	470,5	17 09 55,8	22 56 47	5 17 01,951	7 48	53 06	15 58	54
12	P	471,5	17 14 20,1	-23 01 49	5 20 58,515	7 49	53 34	15 58	54
13	Ů	472,5	17 18 44,6	23 06 24	5 24 55,080	7 50	54 03	15 58	54
14	S	473,5	17 23 09,6	23 10 31	5 28 51,646	7 51	54 31	15 58	53
15	Č	474,5	17 27 34,8	23 14 10	5 32 48,209	7 52	55 01	15 58	53
16	P	475,5	17 32 00,3	23 17 22	5 36 44,771	7 52	55 29	15 58	53
17	S	476,5	17 36 26,0	23 20 06	5 40 41,329	7 53	55 58	15 59	53
18	N	477,5	17 40 52,0	23 22 21	5 44 37,885	7 54	56 27	15 59	53
19	P	478,5	17 45 18,0	-23 24 09	5 48 34,439	7 55	56 57	15 59	53
20	Ů	479,5	17 49 44,3	23 25 28	5 52 30,992	7 55	57 27	15 59	53
21	S	480,5	17 54 10,6	23 26 19	5 56 27,545	7 56	57 57	16 00	53
22	Č	481,5	17 58 36,9	23 26 42	6 00 24,098	7 56	58 27	16 00	53
23	P	482,5	18 03 03,3	23 26 37	6 04 20,653	7 57	58 56	16 01	53
24	S	483,5	18 07 29,7	23 26 03	6 08 17,210	7 57	59 26	16 02	53
25	N	484,5	18 11 56,1	23 25 01	6 12 13,769	7 58	59 56	16 02	53
26	P	485,5	18 16 22,3	-23 23 31	6 16 10,332	7 58	00 26	16 03	53
27	Ů	486,5	18 20 48,5	23 21 32	6 20 06,896	7 58	00 55	16 04	53
28	S	487,5	18 25 14,6	23 19 06	6 24 03,462	7 59	01 25	16 05	53
29	Č	488,5	18 29 40,5	23 16 12	6 28 00,028	7 59	01 54	16 05	53
30	P	489,5	18 34 06,2	23 12 49	6 31 56,591	7 59	02 23	16 06	54
31	S	490,5	18 38 31,7	23 08 59	6 35 53,152	7 59	02 52	16 07	54

Slunce vstupuje do znamení *Kozorožce* dne 22. prosince v 8^h28^m SEČ.
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

SLUNCE A ZEMĚ
Střední ekvinokcium 1966,0

Datum	0 ^h EČ			0 ^h SČ		Soumrak pro + 50° rovnoběžku poledník a čas středoevrop.			
	λ	Δ	ε	rovnice ekvinok.		začátek		konec	
						astr.	obč.	obč.	astr.
	°		"	s	+d	h m	h m	h m	h m
I. 1	280,130	0,98330	16 17,5	-0,912	-0,889	6 00	7 21	16 46	18 07
11	290,319	0,98343	16 17,4	-0,856	-0,865	6 00	7 18	16 57	18 17
21	300,503	0,98413	16 16,7	-0,836	-0,836	5 54	7 11	17 11	18 30
31	310,670	0,98523	16 15,6	-0,850	-0,815	5 45	7 00	17 27	18 44
II. 10	320,804	0,98680	16 14,0	-0,829	-0,826	5 32	6 46	17 42	18 59
20	330,905	0,98883	16 12,0	-0,818	-0,849	5 15	6 29	17 58	19 14
III. 2	340,963	0,99109	16 09,8	-0,848	-0,841	4 56	6 09	18 15	19 30
12	350,967	0,99366	16 07,3	-0,869	-0,858	4 35	5 49	18 31	19 47
22	0,921	0,99646	16 04,6	-0,882	-0,909	4 11	5 27	18 47	20 06
IV. 1	10,620	0,99926	16 01,9	-0,891	-0,918	3 46	5 05	19 03	20 25
11	20,658	1,00213	15 59,1	-0,917	-0,914	3 19	4 42	19 19	20 46
21	30,445	1,00496	15 56,4	-0,946	-0,935	2 50	4 21	19 36	21 10
V. 1	40,179	1,00755	15 54,0	-0,927	-0,942	2 20	4 01	19 55	21 37
11	49,859	1,00997	15 51,7	-0,915	-0,926	1 48	3 42	20 11	22 08
21	59,501	1,01213	15 49,7	-0,931	-0,893	1 13	3 26	20 26	22 42
31	69,106	1,01385	15 48,0	-0,903	-0,879	0 23	3 15	20 41	23 42
VI. 10	78,676	1,01523	15 46,8	-0,858	-0,871	*)	3 07	20 51	*)
20	88,230	1,01619	15 45,9	-0,837	-0,819	.	3 06	20 57	.
30	97,769	1,01661	15 45,5	-0,819	-0,782	.	3 10	20 57	.
VII. 10	107,301	1,01662	15 45,5	-0,788	-0,785	.	3 19	20 51	.
20	116,842	1,01617	15 45,9	-0,746	-0,760	1 04	3 31	20 41	23 04
30	126,394	1,01517	15 46,8	-0,738	-0,730	1 43	3 47	20 25	22 26
VIII. 9	135,966	1,01382	15 48,1	-0,754	-0,732	2 15	4 03	20 08	21 53
19	145,573	1,01207	15 49,7	-0,732	-0,744	2 42	4 19	19 48	21 23
29	155,214	1,00988	15 51,8	-0,728	-0,757	3 06	4 36	19 26	20 53
IX. 8	164,897	1,00749	15 54,0	-0,772	-0,754	3 28	4 52	19 04	20 26
18	174,633	1,00487	15 56,5	-0,786	-0,776	3 47	5 04	18 42	20 00
28	184,420	1,00202	15 59,2	-0,788	-0,823	4 05	5 22	18 18	19 35
X. 8	194,260	0,99919	16 02,0	-0,811	-0,822	4 22	5 38	17 58	19 19
18	204,162	0,99636	16 04,7	-0,832	-0,817	4 37	5 53	17 36	18 51
28	214,116	0,99356	16 07,4	-0,844	-0,846	4 53	6 09	17 20	18 34
XI. 7	224,122	0,99103	16 09,9	-0,823	-0,841	5 07	6 25	17 03	18 19
17	234,183	0,98874	16 12,1	-0,810	-0,806	5 21	6 39	16 51	18 07
27	244,283	0,98673	16 14,1	-0,818	-0,780	5 34	6 54	16 42	18 00
XII. 7	254,419	0,98520	16 15,6	-0,775	-0,760	5 45	7 06	16 37	17 57
17	264,588	0,98409	16 16,7	-0,722	-0,730	5 53	7 14	16 37	17 58
27	274,770	0,98341	16 17,4	-0,709	-0,673	5 59	7 19	16 42	18 03

*) *Astronomický soumrak* — kdy je Slunce méně než 18° pod obzorem — trvá na +50° rovnoběžce od 2. VI. do 12. VII. po celou noc.

SLUNCE 1966 — 0^h SČ

Den	Leten			Únor			Březen			Duben			Kviten			Červen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	110,6	-3,0	+2,2	62,4	-6,0	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
2	97,4	-3,2	+1,7	49,2	-6,1	12,5	53,7	-7,2	-21,5	5,1	-6,5	-26,2	328,9	-4,2	-24,3	378,9	-0,7	-15,6
3	84,3	-3,3	+1,3	36,1	-6,2	12,9	40,5	-7,2	-21,7	331,9	-6,5	-26,2	315,7	-4,1	-24,1	265,7	-0,5	-15,3
4	71,1	-3,4	+0,8	22,9	-6,2	13,3	14,2	-7,2	-22,2	325,5	-6,4	-26,3	289,3	-3,9	-23,7	239,2	-0,3	-14,5
5	57,9	-3,5	+0,3	9,8	-6,3	13,7	1,0	-7,2	-22,5	312,3	-6,3	-26,3	276,1	-3,8	-23,5	226,0	-0,2	-14,1
6	44,8	-3,6	0	285,6	-6,4	14,0	347,8	-7,2	-22,7	299,1	-6,2	-26,4	262,8	-3,6	-23,3	212,8	-0,1	-13,7
7	31,6	-3,7	0	734,3	-6,4	14,4	334,6	-7,2	-22,9	285,9	-6,2	-26,4	249,6	-3,5	-23,1	199,5	+0,1	-13,3
8	18,4	-3,8	1,2	330,2	-6,5	14,8	321,5	-7,2	-23,1	272,7	-6,1	-26,4	236,4	-3,4	-22,9	186,3	+0,2	-12,9
9	5,3	-3,9	1,6	817,1	-6,5	15,2	308,3	-7,2	-23,3	259,5	-6,0	-26,3	223,2	-3,3	-22,6	173,0	+0,3	-12,5
10	352,1	-4,0	2,1	303,9	-6,6	15,6	295,1	-7,2	-23,5	246,3	-6,0	-26,3	210,0	-3,2	-22,4	159,8	+0,4	-12,1
11	338,9	-4,2	2,6	290,8	-6,6	15,9	281,9	-7,2	-23,7	233,1	-5,9	-26,3	196,7	-3,1	-22,2	146,6	+0,6	-11,7
12	325,8	-4,3	3,1	277,6	-6,7	16,3	268,8	-7,2	-23,9	219,9	-5,8	-26,3	183,5	-3,0	-21,9	133,3	+0,7	-11,3
13	312,6	-4,4	3,6	264,4	-6,8	16,6	255,6	-7,2	-24,1	206,7	-5,8	-26,2	170,3	-2,9	-21,7	120,1	+0,8	-10,9
14	299,4	-4,5	4,0	251,2	-6,8	17,0	242,4	-7,2	-24,3	193,5	-5,7	-26,2	157,0	-2,8	-21,4	106,9	+0,9	-10,4
15	286,2	-4,6	4,5	238,1	-6,8	17,3	229,2	-7,2	-24,4	180,3	-5,6	-26,1	143,8	-2,7	-21,1	93,6	+1,0	-10,0
16	273,1	-4,7	5,0	224,9	-6,9	17,7	216,0	-7,2	-24,6	167,1	-5,5	-26,1	130,6	-2,6	-20,9	80,4	+1,2	-9,6
17	259,9	-4,8	5,4	211,7	-6,9	18,0	202,9	-7,1	-24,7	153,9	-5,4	-26,0	117,4	-2,4	-20,6	67,2	+1,3	-9,2
18	246,8	-4,9	5,9	198,6	-7,0	18,3	189,7	-7,1	-24,9	140,7	-5,4	-25,9	104,2	-2,3	-20,3	53,9	+1,4	-8,7
19	233,6	-5,0	6,4	185,4	-7,0	18,6	176,5	-7,1	-25,0	127,5	-5,3	-25,8	90,9	-2,2	-20,0	40,7	+1,5	-8,3
20	220,4	-5,0	6,8	172,2	-7,0	18,9	163,3	-7,0	-25,2	114,3	-5,2	-25,8	77,7	-2,1	-19,7	27,4	+1,6	-7,8
21	207,2	-5,1	7,3	159,1	-7,0	19,2	150,1	-7,0	-25,3	101,0	-5,1	-25,6	64,5	-2,0	-19,4	14,2	+1,7	-7,4
22	194,1	-5,2	7,7	145,9	-7,1	19,6	137,0	-7,0	-25,4	87,8	-5,0	-25,6	51,2	-1,8	-19,1	1,0	+1,8	-7,0
23	180,9	-5,3	8,2	132,7	-7,1	19,8	123,8	-7,0	-25,5	74,6	-4,9	-25,4	38,0	-1,7	-18,8	847,7	+2,0	-6,5
24	167,8	-5,4	8,6	119,6	-7,1	20,1	110,6	-6,9	-25,6	61,4	-4,8	-25,3	24,8	-1,6	-18,4	334,5	+2,1	-6,1
25	154,6	-5,5	9,1	106,4	-7,2	20,4	97,4	-6,9	-25,7	48,2	-4,7	-25,2	11,6	-1,5	-18,1	321,3	+2,2	-5,6
26	141,4	-5,6	9,5	93,2	-7,2	20,7	84,2	-6,8	-25,8	35,0	-4,6	-25,1	358,3	-1,4	-17,8	308,0	+2,3	-5,2
27	128,2	-5,6	10,0	80,0	-7,2	21,0	71,0	-6,8	-25,9	21,8	-4,6	-24,9	345,1	-1,3	-17,4	294,8	+2,4	-4,7
28	115,1	-5,7	10,4	66,9	-7,2	21,2	57,8	-6,7	-26,0	8,6	-4,5	-24,8	331,8	-1,1	-17,1	281,6	+2,5	-4,3
29	101,9	-5,8	10,8				44,6	-6,7	-26,0	355,4	-4,4	-24,6	318,6	-1,0	-16,7	268,3	+2,6	-3,8
30	88,8	-5,9	11,2				31,4	-6,6	-26,1	342,1	-4,3	-24,4	305,4	-0,9	-16,4	255,1	+2,8	-3,4
31	75,6	-6,0	11,6				18,3	-6,6	-26,2				292,2	-0,8	-16,0			

Den	Červenec			Srpen			Září			Říjen			Listopad			Prosinec		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	241,8	+2,9	—	2,9	191,6	+5,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	228,6	+3,0	—	2,4	178,4	+5,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	215,4	+3,1	—	2,0	165,2	+5,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	202,1	+3,2	—	1,5	152,0	+6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	188,9	+3,3	—	1,1	138,8	+6,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	175,7	+3,4	—	0,6	125,5	+6,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	162,4	+3,5	—	0,2	112,3	+6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	149,2	+3,6	—	0,3	99,1	+6,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	136,0	+3,7	—	0,7	85,9	+6,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	122,7	+3,8	—	1,2	72,6	+6,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	109,5	+3,9	—	1,6	59,4	+6,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	96,2	+4,0	—	2,1	46,2	+6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	83,0	+4,1	—	2,5	33,0	+6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	69,8	+4,2	—	3,0	19,8	+6,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	56,6	+4,3	—	3,4	6,5	+6,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	43,3	+4,4	—	3,9	353,3	+6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	30,1	+4,5	—	4,3	340,1	+6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	16,9	+4,6	—	4,8	326,9	+6,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	3,6	+4,7	—	5,2	313,7	+6,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	350,4	+4,8	—	5,6	300,5	+6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	337,2	+4,9	—	6,1	287,2	+6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	323,9	+5,0	—	6,5	274,0	+6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	310,7	+5,1	—	6,9	260,8	+7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	297,5	+5,2	—	7,4	247,6	+7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	284,2	+5,2	—	7,8	234,4	+7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	271,0	+5,3	—	8,2	221,2	+7,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	257,8	+5,4	—	8,6	208,0	+7,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	244,6	+5,5	—	9,0	194,8	+7,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	231,3	+5,6	—	9,4	181,5	+7,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	218,1	+5,6	—	9,9	168,3	+7,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	204,9	+5,7	—	10,3	155,1	+7,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

B. MĚSÍC

Na str. 27—38 jsou sestaveny efemeridy Měsíce pro každý den v roce. Uvedeny jsou:

a) Zdánlivá *geocentrická rektascenze* i *deklinace* měsíčního středu a *vodorovná paralaxa rovníková*, a to pro $0^h EČ$.

b) Fyzikální efemerida Měsíce pro světovou půlnoc, a to: *selenografická šířka β* a *délka λ* středu kotouče tak, jak se jeví ze středu Země. Tyto dvě souřadnice určují místo na povrchu Měsíce, které má střed Země právě v zenitu. Šířka je kladná na sever od měsíčního rovníku, záporná na jih, délka je kladná pro útvary ležící na západ od hlavního poledníku a záporná pro objekty ležící východně. *Colongitudo (col.)* je v podstatě selenografická délka *terminátoru* (rozhraní mezi osvětlenou a tmavou částí Měsíce) v okolí měsíčního rovníku, počítaná kladně směrem na východ od středu disku. Pólem kružnice terminátoru je místo na Měsíci, které má Slunce v zenitu (subsolární bod). Jeho selenografické souřadnice jsou: délka $\lambda_{\odot}$ a šířka $\beta_{\odot}$. Délku vypočteme ze vztahu $\lambda_{\odot} = 90^{\circ} - col.$, kdežto šířka se mění jen pozvolna, a proto je udána jen pro každý desátý den pod denními hodnotami měsíčních tabulek. *P* je *poziční úhel* severního konce měsíční osy kladně počítaný od severu k východu. *Stáří* Měsíce počítáme ve dnech od novu k novu.

c) *Východ, svrchní průchod* a *západ* pro středoevropský poledník a obzor padesáté rovnoběžky severní šířky v čase středoevropském jsou uvedeny ve třetím oddílu měsíční efemeridy. Vztahují se na horní okraj Měsíce i s ohledem na průměrnou refrakci.

Pod měsíční tabulkou jsou uvedeny měsíční fáze v obvyklém označení:

☾ nov, ☾ první čtvrt, ☾ úplněk, ☾ poslední čtvrt.

Od r. 1923, kdy byla zavedena do efemerid Brownova lunární teorie, číslují se jednotlivé *lunace* v plynulém sledu a počítají se od novu k novu. Uvedeny jsou i doby *přízemí* a *odzemí* v *SEČ*.

Střední elementy Měsíce

(Pro 1. I. 1966)

Střední délka		denní změna
výstupného uzlu dráhy	62,6504°	— 0,052954°
přízemí	139,8875°	+ 0,111404°
Měsíce	27,2366°	+13,176396°
sklon dráhy	5,1454°	
výstřednost	0,054900	

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° ′	″	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	1 21,6	+ 4 45	55 48	+4,6	-6,5	17,3	-20,8	9,1	12 26	19 12,9	1 03
2	2 08,1	+10 07	56 37	+3,4	-7,0	29,4	-18,4	10,1	12 44	19 59,2	2 15
3	2 57,6	+15 14	57 32	+2,0	-7,1	41,6	-15,0	11,1	13 05	20 49,8	3 32
4	3 51,3	+19 46	58 29	+0,5	-6,8	53,7	-10,7	12,1	13 34	21 45,7	4 52
5	4 49,8	+23 21	59 24	-1,2	-6,0	65,8	- 5,4	13,1	14 13	22 46,7	6 13
6	5 52,7	+25 34	60 10	-2,8	-4,8	78,0	+ 0,6	14,1	15 08	12 51,3	7 28
7	6 58,6	+26 02	60 44	-4,2	-3,2	90,1	+ 6,9	15,1	16 18	— —	8 32
8	8 05,0	+24 37	61 02	-5,4	-1,3	102,2	+12,8	16,1	17 42	0 56,5	9 22
9	9 09,1	+21 26	61 00	-6,2	+0,6	114,3	+17,6	17,1	19 10	1 59,2	9 58
10	10 09,6	+16 49	60 42	-6,6	+2,6	126,5	+20,8	18,1	20 38	2 57,8	10 26
11	11 06,0	+11 16	60 09	-6,5	+4,2	138,6	+22,6	19,1	22 02	3 51,8	10 48
12	11 59,0	+ 5 13	59 28	-6,0	+5,6	150,7	+22,9	20,1	13 23	4 42,2	11 06
13	12 49,6	- 0 56	58 41	-5,2	+6,5	162,9	+21,9	21,1	— —	5 30,1	11 23
14	13 39,0	- 6 53	57 54	-4,0	+7,0	175,0	+20,0	22,1	0 40	6 16,9	11 40
15	14 28,2	-12 23	57 09	-2,7	+7,1	187,2	+17,1	23,1	1 57	7 03,9	12 00
16	15 18,2	-17 11	56 28	-1,3	+6,8	199,4	+13,4	24,1	3 12	7 51,8	12 22
17	16 09,5	-21 06	55 52	+0,2	+6,3	211,5	+ 9,1	25,1	4 26	8 41,2	12 50
18	17 02,2	-23 58	55 21	+1,6	+5,6	223,7	+ 4,2	26,1	5 35	9 32,1	13 25
19	17 56,0	-25 39	54 55	+3,0	+4,6	235,9	- 1,0	27,1	6 37	10 24,0	14 08
20	18 50,1	-26 05	54 34	+4,2	+3,6	248,1	- 6,1	28,1	7 31	11 15,7	15 03
21	19 43,5	-25 16	54 18	+5,1	+2,4	260,3	-11,0	29,1	8 12	12 06,2	16 04
22	20 35,2	-23 18	54 06	+5,9	+1,2	272,5	-15,2	0,3	8 45	12 54,6	17 10
23	21 24,7	-20 20	53 58	+6,4	+0,0	284,6	-18,5	1,3	9 10	13 40,8	18 19
24	22 11,9	-16 32	53 57	+6,6	-1,3	296,8	-20,9	2,3	9 30	14 23,8	19 27
25	22 57,1	-12 06	54 01	+6,6	-2,6	309,0	-22,4	3,3	9 47	15 05,3	20 34
26	23 40,9	- 7 13	54 13	+6,2	-3,8	321,2	-22,9	4,3	10 02	15 45,8	21 41
27	0 24,1	- 2 02	54 32	+5,6	-5,0	333,4	-22,5	5,3	10 16	16 26,1	22 49
28	1 07,5	+ 3 17	55 01	+4,7	-6,1	345,6	-21,3	6,3	10 31	17 07,5	23 59
29	1 52,2	+ 8 35	55 38	+3,6	-7,0	357,7	-19,3	7,3	10 47	17 51,0	— —
30	2 39,2	+13 40	56 24	+2,3	-7,6	9,9	-16,4	8,3	11 06	18 38,0	1 11
31	3 29,7	+18 18	57 17	+0,9	-7,9	22,0	-12,5	9,3	11 30	19 29,6	2 27

Lunace č. 533 začíná dne 21. I.

☉ dne 7. I. v 6^h17^m SEČ☾ dne 13. I. v 21^h00^m SEČ☿ dne 21. I. v 16^h47^m SEČ♂ dne 29. I. ve 20^h49^m SEČ♂ Prizemí dne 8. I. v 11^h SEČ♂ Odzemí dne 23. I. ve 20^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. I. -0,9°

11. I. -1,1°

21. I. -1,4°

31. I. -1,4°

Únor 1966

MĚSÍC

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	''	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	4 24,6	+22 10	58 15	-0,7	-7,7	34,2	- 7,7	10,3	12 03	20 26,4	3 46
5	5 24,1	+24 55	59 14	-2,2	-7,1	46,3	- 2,1	11,3	12 47	21 28,6	5 03
3	6 27,7	+26 08	60 08	-3,7	-5,9	58,5	+ 4,0	12,3	13 48	22 32,4	6 12
4	7 33,6	+25 34	60 53	-5,0	-4,3	70,6	+10,1	13,3	15 06	23 36,4	7 09
5	8 39,2	+23 07	61 22	-5,9	-2,3	82,7	+15,4	14,3	16 34	— —	7 52
6	9 42,4	+19 00	61 30	-6,4	-0,1	94,8	+19,5	15,3	18 05	0 38,9	8 24
7	10 42,1	+13 37	61 18	-6,5	+2,1	107,0	+22,0	16,3	19 34	1 36,8	8 49
8	11 38,2	+ 7 28	60 47	-6,1	+4,2	119,1	+22,8	17,3	20 59	2 30,8	9 09
9	12 31,5	+ 1 02	60 02	-5,3	+5,8	131,2	+22,4	18,3	22 23	3 21,7	9 27
10	13 23,0	- 5 16	59 08	-4,2	+6,9	143,4	+20,7	19,3	23 43	4 10,8	9 44
11	14 13,8	-11 07	58 12	-2,8	+7,6	155,5	+18,0	20,3	— —	4 58,6	10 03
12	15 04,8	-16 15	57 16	-1,4	+7,7	167,7	+14,5	21,3	1 01	5 48,0	10 25
13	15 56,7	-20 28	56 26	+0,1	+7,5	179,8	+10,2	22,3	2 17	6 37,8	10 51
14	16 49,5	-23 36	55 42	+1,5	+6,9	192,0	+ 5,4	23,3	3 28	7 28,7	11 24
15	17 43,3	-25 33	55 06	+2,9	+6,0	204,2	+ 0,3	24,3	4 33	8 20,4	12 05
16	18 37,2	-26 15	54 39	+4,1	+4,9	216,4	- 4,9	25,3	5 29	9 12,1	12 56
17	19 30,6	-25 41	54 18	+5,0	+3,7	228,6	- 9,8	26,3	6 13	10 02,8	13 55
18	20 22,5	-23 57	54 04	+5,8	+2,5	240,8	-14,2	27,3	6 49	10 51,6	15 01
19	21 12,3	-21 10	53 57	+6,3	+1,2	253,0	-17,7	28,3	7 15	11 38,0	16 09
20	22 00,0	-17 32	53 55	+6,5	-0,1	265,2	-20,4	29,3	7 36	12 22,2	17 17
21	22 45,7	-13 11	53 58	+6,5	-1,4	277,4	-22,0	0,5	7 54	13 04,3	18 25
22	23 29,9	- 8 21	54 07	+6,2	-2,6	289,6	-22,8	1,5	8 09	13 45,0	19 33
23	0 13,1	- 3 10	54 21	+5,6	-3,8	301,8	-22,7	2,5	8 23	14 25,3	20 40
24	0 56,3	+ 2 09	54 40	+4,7	-4,9	314,0	-21,7	3,5	8 37	15 06,0	21 49
25	1 40,3	+ 7 29	55 06	+3,6	-5,9	326,1	-19,9	4,5	8 52	15 48,3	23 00
26	2 26,1	+12 36	55 39	+2,4	-6,8	338,3	-17,2	5,5	9 09	16 33,0	— —
27	3 14,6	+17 18	56 18	+1,0	-7,4	350,5	-13,7	6,5	9 30	17 21,5	0 13
28	4 06,7	+21 20	57 04	-0,5	-7,7	2,7	- 9,4	7,5	9 59	18 14,4	1 29

Lunace č. 534 začíná dne 20. II.

☾ dne 5. II. v 16^h58^m SEČ☾ dne 12. II. v 9^h53^m SEČ☾ dne 20. II. v 11^h50^m SEČ☾ dne 28. II. v 11^h16^m SEČPřizemí dne 5. II. v 23^h SEČOdzemí dne 19. II. v 22^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. II. -1,5°

20. II. -1,6°

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	5 02,9	+24 23	57 55	-2,0	-7,7	14,8	- 4,2	8,5	10 36	19 11,9	2 44
2	6 03,1	+26 06	58 49	-3,4	-7,2	27,0	+ 1,6	9,5	11 28	20 13,0	3 55
3	7 06,2	+26 13	59 41	-4,7	-6,3	39,2	+ 7,6	10,5	12 36	21 15,8	4 55
4	8 10,3	+24 34	60 27	-5,7	-4,8	51,3	+13,2	11,5	13 58	22 17,7	5 44
5	9 13,4	+21 10	61 02	-6,3	-3,0	63,5	+17,8	12,5	15 26	23 17,1	6 20
6	10 14,2	+16 18	61 20	-6,5	-0,9	75,6	+20,9	13,5	16 57	—	6 47
7	11 12,0	+10 23	61 19	-6,2	+1,2	87,8	+22,6	14,5	18 26	0 13,2	7 09
8	12 07,2	+ 3 52	60 58	-5,5	+3,3	99,9	+22,7	15,5	19 52	1 06,5	7 28
9	13 00,7	- 2 45	60 20	-4,5	+5,0	112,0	+21,5	16,5	21 16	1 57,7	7 46
10	13 53,3	- 9 04	59 29	-3,1	+6,4	124,2	+19,2	17,5	22 40	2 48,0	8 05
11	14 45,9	-14 43	58 32	-1,6	+7,2	136,3	+15,9	18,5	—	3 38,5	8 26
12	15 39,2	-19 27	57 33	-0,1	+7,5	148,5	+11,7	19,5	0 00	4 29,7	8 50
13	16 33,3	-23 03	56 38	+1,4	+7,3	160,7	+ 7,0	20,5	1 16	5 21,8	9 21
14	17 28,1	-25 24	55 49	+2,8	+6,8	172,8	+ 1,8	21,5	2 26	6 14,7	10 00
15	18 23,0	-26 26	55 08	+4,0	+5,9	185,0	- 3,5	22,5	3 26	7 07,3	10 49
16	19 17,0	-26 10	54 37	+5,1	+4,9	197,2	- 8,6	23,5	4 14	7 58,8	11 47
17	20 09,5	-24 41	54 16	+5,8	+3,7	209,4	-13,1	24,5	4 51	8 48,4	12 50
18	20 59,9	-22 07	54 03	+6,4	+2,4	221,6	-16,9	25,5	5 20	9 35,4	13 58
19	21 48,0	-18 38	53 58	+6,6	+1,1	233,8	-19,7	26,5	5 43	10 20,3	15 07
20	22 34,1	-14 25	54 01	+6,6	-0,2	246,0	-21,6	27,5	6 01	11 03,1	16 15
21	23 18,6	- 9 38	54 10	+6,3	-1,4	258,2	-22,6	28,5	6 16	11 44,2	17 23
22	0 02,1	- 4 28	54 23	+5,7	-2,6	270,4	-22,7	29,5	6 30	12 24,7	18 31
23	0 45,5	+ 0 56	54 42	+4,8	-3,6	282,6	-22,0	0,8	6 44	13 05,4	19 40
24	1 29,5	+ 6 21	55 04	+3,7	-4,6	294,9	-20,4	1,8	6 59	13 47,3	20 51
25	2 15,0	+11 36	55 30	+2,5	-5,4	307,1	-17,9	2,8	7 15	14 31,4	22 04
26	3 02,8	+16 28	55 59	+1,1	-6,1	319,3	-14,6	3,8	7 35	15 18,6	23 19
27	3 53,8	+20 41	56 32	-0,4	-6,6	331,5	-10,5	4,8	8 00	16 09,6	—
28	4 48,4	+23 58	57 09	-1,9	-6,8	343,7	- 5,6	5,8	8 33	17 04,6	0 34
29	5 46,5	+26 02	57 49	-3,3	-6,7	355,9	+ 0,0	6,8	9 18	18 03,1	1 46
30	6 47,3	+26 36	58 31	-4,6	-6,3	8,1	+ 5,8	7,8	10 18	19 03,3	2 48
31	7 49,3	+25 31	59 12	-5,6	-5,5	20,2	+11,4	8,8	11 33	20 03,5	3 40

Lunace č. 535 začíná dne 22. III.

☾ dne 7. III. ve 2^h46^m SEČ

☾ dne 14. III. v 1^h19^m SEČ

☾ dne 22. III. v 5^h47^m SEČ

☾ dne 29. III. v 21^h44^m SEČ

Přizemí dne 6. III. ve 12^h SEČ

Odzemí dne 19. III. ve 4^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

2. III. -1,5°

12. III. -1,4°

22. III. -1,3°

MĚSÍC

Duben 1966

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky			
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	8 50,8	+22 46	59 50	-6,3	-4,3	32,4	+16,2	9,8	12 56	21 01,9	4 18	
2	9 50,4	+18 32	60 20	-6,6	-2,8	44,6	+19,8	10,8	14 24	21 57,6	4 48	
3	10 47,7	+13 05	60 40	-6,5	-1,1	56,8	+22,0	11,8	15 52	22 50,9	5 11	
4	11 42,8	+ 6 50	60 44	-5,9	+0,8	68,9	+22,8	12,8	17 19	23 42,4	5 30	
5	12 36,4	+ 0 13	60 32	-4,9	+2,5	81,1	+22,2	13,8	18 44	—	5 48	
6	13 29,4	- 6 21	60 04	-3,6	+4,1	93,2	+20,4	14,8	20 09	0 33,2	6 06	
7	14 22,6	-12 28	59 23	-2,1	+5,3	105,4	+17,4	15,8	21 33	1 24,3	6 26	
8	15 16,7	-17 46	58 33	-0,5	+6,2	117,6	+13,6	16,8	22 55	2 16,3	6 49	
9	16 12,0	-21 59	57 39	+1,1	+6,5	129,7	+ 8,9	17,8	—	3 09,6	7 17	
10	17 08,2	-24 54	56 46	+2,6	+6,5	141,9	+ 3,7	18,8	0 10	4 03,9	7 52	
11	18 04,6	-26 27	55 57	+3,9	+6,1	154,1	- 1,7	19,8	1 16	4 58,2	8 38	
12	19 00,2	-26 35	55 16	+5,0	+5,3	166,3	- 7,0	20,8	2 11	5 51,5	9 34	
13	19 54,1	-25 26	54 43	+5,8	+4,3	178,5	-11,8	21,8	2 52	6 42,8	10 37	
14	20 45,6	-23 08	54 21	+6,4	+3,2	190,7	-15,8	22,8	3 25	7 31,3	11 45	
15	21 34,6	-19 52	54 09	+6,7	+1,9	202,9	-19,0	23,8	3 49	8 17,0	12 54	
16	22 21,2	-15 49	54 07	+6,8	+0,6	215,1	-21,2	24,8	4 08	9 00,4	14 02	
17	23 06,0	-11 09	54 13	+6,5	-0,6	227,3	-22,4	25,8	4 24	9 41,9	15 11	
18	23 49,7	- 6 03	54 27	+5,9	-1,8	239,5	-22,8	26,8	4 38	10 22,5	16 19	
19	0 33,1	- 0 39	54 47	+5,1	-2,9	251,8	-22,2	27,8	4 52	11 03,3	17 28	
20	1 17,1	+ 4 51	55 11	+4,0	-3,8	264,0	-20,9	28,8	5 06	11 45,0	18 39	
21	2 02,5	+10 15	55 39	+2,8	-4,5	276,2	-18,6	0,1	5 21	12 28,7	19 52	
22	2 50,3	+15 20	56 08	+1,3	-5,1	288,4	-15,5	1,1	5 40	13 15,4	21 08	
23	3 41,1	+19 50	56 38	-0,2	-5,4	300,7	-11,6	2,1	6 03	14 05,8	22 25	
24	4 35,4	+23 25	57 08	-1,7	-5,6	312,9	- 6,8	3,1	6 34	15 00,2	23 39	
25	5 33,1	+25 49	57 38	-3,2	-5,5	325,1	- 1,3	4,1	7 15	15 58,1	—	
26	6 33,4	+26 45	58 07	-4,5	-5,2	337,4	+ 4,5	5,1	8 11	16 57,4	0 45	
27	7 34,7	+26 04	58 34	-5,6	-4,6	349,6	+10,1	6,1	9 19	17 56,8	1 39	
28	8 35,3	+23 46	59 00	-6,3	-3,8	1,8	+15,1	7,1	10 38	18 54,3	2 20	
29	9 34,0	+19 59	59 23	-6,7	-2,7	14,0	+18,9	8,1	12 03	19 49,2	2 52	
30	10 30,2	+15 00	59 41	-6,7	-1,5	26,2	+21,5	9,1	13 28	20 41,5	3 15	

Lunace č. 536 začíná dne 20. IV.

☾ dne 5. IV. ve 12^h14^m SEČ

☾ dne 12. IV. v 18^h29^m SEČ

☾ dne 20. IV. v 21^h36^m SEČ

☾ dne 28. IV. ve 4^h50^m SEČ

Přízemí dne 3. IV. ve 20^h SEČ

Odzemí dne 15. IV. v 19^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. IV. -1,1°

11. IV. -0,9°

21. IV. -0,7°

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	11 24,2	+ 9 08	59 51	-6,2	-0,2	38,4	+22,7	10,1	14 53	21 31,9	3 35
2	12 16,6	+ 2 46	59 52	-5,4	+1,2	50,5	+22,5	11,1	16 17	22 21,4	3 53
3	13 08,4	- 3 45	59 42	-4,2	+2,5	62,7	+21,2	12,1	17 41	23 11,2	4 10
4	14 00,5	-10 01	59 21	-2,7	+3,7	74,9	+18,8	13,1	19 04	—	4 28
5	14 53,9	-15 41	58 49	-1,1	+4,6	87,1	+15,3	14,1	20 27	0 02,3	4 48
6	15 48,8	-20 26	58 09	+0,5	+5,2	99,2	+10,9	15,1	21 47	0 55,1	5 14
7	16 45,3	-23 57	57 24	+2,1	+5,5	111,4	+ 5,9	16,1	23 03	1 49,7	5 46
8	17 42,7	-26 06	56 39	+3,5	+5,4	123,6	+ 0,4	17,1	—	2 45,2 ^a	6 27
9	18 39,9	-26 47	55 55	+4,7	+5,0	135,8	- 5,1	18,1	0 00	3 40,3	7 20
10	19 35,5	-26 04	55 17	+5,7	+4,3	148,0	-10,2	19,1	0 49	4 33,6	8 21
11	20 28,7	-24 07	54 47	+6,4	+3,4	160,2	-14,5	20,1	1 25	5 24,1	9 28
12	21 19,0	-21 07	54 26	+6,8	+2,3	172,4	-18,0	21,1	1 53	6 11,2	10 38
13	22 06,6	-17 16	54 15	+6,8	+1,0	184,6	-20,5	22,1	2 14	6 55,8	11 47
14	22 52,0	-12 46	54 14	+6,6	-0,2	196,8	-22,1	23,1	2 31	7 38,0	12 56
15	23 35,8	- 7 47	54 24	+6,2	-1,4	209,0	-22,7	24,1	2 45	8 18,8	14 04
16	-0 19,1	- 2 28	54 43	+5,4	-2,6	221,3	-22,5	25,1	2 59	8 59,2	15 12
17	1 02,6	+ 3 01	55 09	+4,4	-3,6	233,5	-21,4	26,1	3 13	9 40,3	16 22
18	1 47,5	+ 8 30	55 40	+3,2	-4,3	245,7	-19,4	27,1	3 27	10 23,3	17 35
19	2 34,7	+13 45	56 15	+1,8	-4,9	258,0	-16,6	28,1	3 45	11 09,1	18 51
20	3 25,1	+18 31	56 52	+0,2	-5,2	270,2	-12,9	29,1	4 06	11 58,8	20 09
21	4 19,2	+22 30	57 26	-1,3	-5,2	282,5	- 8,2	0,6	4 34	12 52,8	21 26
22	5 17,1	+25 19	57 58	-2,8	-4,9	294,7	- 2,9	1,6	5 11	13 50,7	22 37
23	6 18,0	+26 41	58 25	-4,2	-4,4	307,0	+ 3,0	2,6	6 03	14 51,0	23 37
24	7 20,2	+26 24	58 46	-5,4	-3,6	319,2	+ 8,8	3,6	7 03	15 51,5	—
25	8 21,7	+24 26	59 02	-6,2	-2,7	331,4	+14,0	4,6	8 27	16 50,1	0 22
26	9 21,1	+20 58	59 12	-6,7	-1,7	343,7	+18,1	5,6	9 50	17 45,6	0 56
27	10 17,5	+16 15	59 18	-6,7	-0,6	355,9	+21,0	6,6	11 14	18 37,8	1 21
28	11 11,1	+10 39	59 18	-6,4	+0,5	8,1	+22,5	7,6	12 38	19 27,5	1 42
29	12 02,7	+ 4 30	59 14	-5,6	+1,6	20,3	+22,7	8,6	14 00	20 15,9	1 59
30	12 53,2	- 1 50	59 04	-4,5	+2,5	32,5	+21,7	9,6	15 21	21 04,1	2 16
31	13 43,8	- 8 04	58 48	-3,2	+3,4	44,7	+19,6	10,6	16 41	21 53,1	2 33

Lunace č. 537 začíná dne 20. V.

☾ dne 4. V. v 22^h01^m SEČ☾ dne 12. V. ve 12^h19^m SEČ☾ dne 20. V. v 10^h43^m SEČ☾ dne 27. V. v 9^h51^m SEČPrizemí dne 1. V. v 15^h SEČOdzemí dne 13. V. ve 14^h SEČPrizemí dne 27. V. v 15^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. V. -0,4°

11. V. -0,1°

21. V. +0,1°

31. V. +0,4°

MĚSÍC

Červen 1966

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	9 m	h m	h m
1	14 35,4	-13 50	58 26	-1,6	+4,0	56,9	+16,6	11,6	18 04	22 44,1	2 52
2	15 28,8	-18 51	57 58	-0,0	+4,5	69,1	+12,6	12,6	19 24	23 37,3	3 14
3	16 24,2	-22 48	57 25	+1,6	+4,8	81,3	+7,8	13,6	20 40	—	3 43
4	17 21,2	-25 27	56 50	+3,0	+4,8	93,5	+2,5	14,6	21 46	0 32,3	4 19
5	18 18,7	-26 41	56 13	+4,3	+4,5	105,6	-3,0	15,6	22 42	1 27,9	5 08
6	19 15,5	-26 28	55 38	+5,4	+4,0	117,8	-8,3	16,6	23 23	2 22,7	6 06
7	20 10,1	-24 55	55 06	+6,2	+3,3	130,0	-13,0	17,6	23 54	3 15,0	7 12
8	21 02,0	-22 13	54 41	+6,6	+2,4	142,2	-16,9	18,6	—	4 04,2	8 21
9	21 50,8	-18 36	54 23	+6,8	+1,3	154,4	-19,8	19,6	0 18	4 50,0	9 31
10	22 36,9	-14 17	54 15	+6,7	+0,0	166,6	-21,6	20,6	0 36	5 33,1	10 40
11	23 21,2	-9 27	54 17	+6,3	-1,2	178,9	-22,6	21,6	0 51	6 14,3	11 48
12	0 04,3	-4 16	54 29	+5,6	-2,4	191,1	-22,6	22,6	1 05	6 54,4	12 56
13	0 47,3	+1 08	54 51	+4,7	-3,6	203,3	-21,8	23,6	1 19	7 34,7	14 04
14	1 31,2	+6 35	55 22	+3,6	-4,6	215,6	-20,2	24,6	1 33	8 16,4	15 15
15	2 17,1	+11 55	56 00	+2,2	-5,3	227,8	-17,7	25,6	1 49	9 00,5	16 29
16	3 06,1	+16 52	56 43	+0,8	-5,7	240,0	-14,4	26,6	2 08	9 48,4	17 47
17	3 59,0	+21 10	57 28	-0,8	-5,7	252,3	-10,0	27,6	2 33	10 40,8	19 05
18	4 56,1	+24 28	58 11	-2,4	-5,4	264,5	-4,9	28,6	3 07	11 38,0	20 20
19	5 57,2	+26 22	58 49	-3,8	-4,8	276,8	+1,0	0,2	3 53	12 38,8	21 26
20	7 00,5	+26 38	59 19	-5,0	-3,8	289,0	+7,0	1,2	4 55	13 41,1	22 18
21	8 04,0	+25 07	59 38	-6,0	-2,6	301,3	+12,5	2,2	6 11	14 42,3	22 57
22	9 05,5	+21 56	59 47	-6,5	-1,2	313,6	+17,1	3,2	7 35	15 40,3	23 26
23	10 03,9	+17 24	59 46	-6,7	+0,2	325,8	+20,4	4,2	9 01	16 34,5	23 48
24	10 58,8	+11 54	59 36	-6,4	+1,5	338,0	+22,2	5,2	10 25	17 25,3	—
25	11 51,1	+5 49	59 19	-5,7	+2,6	350,3	+22,7	6,2	11 49	18 13,9	0 06
26	12 41,6	-0 30	58 57	-4,7	+3,6	2,5	+22,0	7,2	13 09	19 01,5	0 23
27	13 31,6	-6 42	58 33	-3,4	+4,3	14,7	+20,2	8,2	14 29	19 49,4	0 39
28	14 22,1	-12 30	58 06	-1,9	+4,8	26,9	+17,4	9,2	15 49	20 38,7	0 57
29	15 14,0	-17 38	57 37	-0,4	+5,0	39,1	+13,8	10,2	17 08	21 30,0	1 18
30	16 07,8	-21 48	57 08	+1,2	+5,1	51,3	+9,3	11,2	18 25	22 23,5	1 44

Lunace č. 538 začíná dne 18. VI.

☾ dne 3. VI. v 8^h41^m SEČ☾ dne 11. VI. v 5^h59^m SEČ☾ dne 18. VI. v 21^h09^m SEČ☾ dne 25. VI. v 14^h23^m SEČOdzemí dne 10. VI. v 9^h SEČPřízemí dne 22. VI. v 9^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. VI. +0,7°

20. VI. +0,8°

30. VI. +1,1°

Den v měsíci	ob EČ			ob SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	17 03,5	-24 48	56 38	+2,6	+5,0	63,5	+ 4,2	12,2	19 34	23 18,3	2 17
2	18 00,3	-26 26	56 07	+4,0	+4,7	75,7	- 1,2	13,2	20 33	—	3 00
3	18 57,1	-26 38	55 38	+5,0	+4,2	87,9	- 6,6	14,2	21 19	0 13,1	3 54
4	19 52,4	-25 29	55 10	+5,9	+3,5	100,1	-11,5	15,2	21 55	1 06,4	4 57
5	20 45,2	-23 07	54 46	+6,4	+2,6	112,3	-15,7	16,2	22 20	1 56,9	6 06
6	21 35,1	-19 45	54 27	+6,7	+1,6	124,5	-18,9	17,2	22 40	2 44,3	7 16
7	22 22,2	-15 37	54 14	+6,6	+0,5	136,7	-21,1	18,2	22 57	3 28,5	8 26
8	23 06,9	-10 54	54 09	+6,3	-0,8	148,9	-22,3	19,2	23 11	4 10,2	9 34
9	23 50,1	- 5 49	54 13	+5,7	-2,1	161,1	-22,7	20,2	23 24	4 50,4	10 41
10	0 32,7	- 0 31	54 27	+4,8	-3,4	173,3	-22,2	21,2	23 38	5 30,1	11 49
11	1 15,7	+ 4 53	54 51	+3,8	-4,5	185,5	-20,8	22,2	23 53	6 10,5	12 57
12	2 00,1	+10 11	55 25	+2,5	-5,5	197,8	-18,7	23,2	—	6 52,7	14 09
13	2 47,1	+15 12	56 07	+1,1	-6,3	210,0	-15,7	24,2	0 10	7 38,0	15 23
14	3 37,8	+19 43	56 56	-0,4	-6,7	222,2	-11,8	25,2	0 31	8 27,6	16 41
15	4 32,7	+23 23	57 48	-1,9	-6,6	234,5	- 7,0	26,2	1 01	9 22,1	17 58
16	5 32,1	+25 50	58 40	-3,3	-6,2	246,7	- 1,4	27,2	1 40	10 21,4	19 09
17	6 35,1	+26 45	59 27	-4,6	-5,2	259,0	+ 4,6	28,2	2 36	11 23,9	20 08
18	7 39,7	+25 52	60 04	-5,6	-3,9	271,2	+10,4	29,2	3 47	12 27,1	20 53
19	8 43,5	+23 11	60 28	-6,3	-2,2	283,5	+15,6	0,8	5 10	13 28,2	21 27
20	9 44,6	+18 56	60 36	-6,6	-0,5	295,7	+19,4	1,8	6 39	14 25,7	21 52
21	10 42,2	+13 31	60 30	-6,4	+1,3	308,0	+21,7	2,8	8 07	15 19,4	22 11
22	11 36,6	+ 7 22	60 10	-5,7	+2,9	320,2	+22,6	3,8	9 34	16 10,1	22 29
23	12 28,7	+ 0 55	59 39	-4,8	+4,3	332,5	+22,2	4,8	10 57	16 58,9	22 45
24	13 19,5	- 5 27	59 03	-3,5	+5,3	344,7	+20,7	5,8	12 18	17 47,2	23 03
25	14 10,3	-11 26	58 23	-2,0	+5,9	356,9	+18,2	6,8	13 38	18 36,2	23 22
26	15 01,9	-16 43	57 44	-0,5	+6,3	9,1	+14,7	7,8	14 58	19 26,6	23 46
27	15 55,0	-21 05	57 06	+1,0	+6,3	21,4	+10,4	8,8	16 14	20 18,9	—
28	16 49,8	-24 19	56 30	+2,5	+6,1	33,6	+ 5,5	9,8	17 26	21 12,7	0 17
29	17 45,7	-26 14	55 58	+3,8	+5,6	45,8	+ 0,2	10,8	18 27	22 07,0	0 56
30	18 42,0	-26 46	55 29	+4,8	+5,0	58,0	- 5,2	11,8	19 17	23 00,4	1 46
31	19 37,2	-25 56	55 04	+5,7	+4,3	70,1	-10,2	12,8	19 55	23 51,5	2 46

Lunace č. 539 začíná dne 18. VII.

☉ dne 2. VII. ve 20^h37^m SEČ☾ dne 10. VII. ve 22^h43^m SEČ☿ dne 18. VII. v 5^h31^m SEČ♂ dne 24. VII. ve 20^h00^m SEČOdzemí dne 8. VII. ve 2^h SEČPřízemí dne 20. VII. ve 2^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. VII. +1,3°

20. VII. +1,3°

30. VII. +1,5°

MĚSÍC

Srpen 1966

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	20 30,4	-23 52	54 42	+6,3	+3,4	82,3	-14,5	13,8	20 24	—	3 54
2	21 20,9	-20 44	54 24	+6,6	+2,4	94,5	-18,0	14,8	20 45	0 39,8	5 04
3	22 08,7	-16 46	54 11	+6,5	+1,3	106,7	-20,5	15,8	21 03	1 24,9	6 14
4	22 53,9	-12 10	54 03	+6,2	+0,0	118,9	-22,0	16,8	21 17	2 07,6	7 22
5	23 37,4	-7 09	54 02	+5,7	-1,3	131,1	-22,6	17,8	21 31	2 48,0	8 30
6	0 19,9	-1 53	54 08	+4,9	-2,6	143,3	-22,4	18,8	21 44	3 27,2	9 37
7	1 02,3	+ 3 29	54 23	+3,9	-3,9	155,5	-21,3	19,8	21 58	4 06,8	10 44
8	1 45,7	+ 8 46	54 47	+2,7	-5,1	167,7	-19,5	20,8	22 13	4 47,9	11 53
9	2 31,0	+13 49	55 21	+1,3	-6,2	179,9	-16,8	21,8	22 32	5 31,0	13 05
10	3 19,2	+18 26	56 03	-0,1	-7,0	192,1	-13,3	22,8	22 57	6 17,5	14 20
11	4 11,4	+22 20	56 53	-1,6	-7,4	204,4	-9,0	23,8	23 31	7 08,5	15 36
12	5 07,9	+25 13	57 48	-3,0	-7,4	216,6	-3,8	24,8	—	8 04,3	16 49
13	6 08,5	+26 43	58 45	-4,3	-6,9	228,8	+ 2,0	25,8	0 17	9 04,5	17 52
14	7 12,0	+26 34	59 40	-5,4	-5,9	241,1	+ 8,0	26,8	1 20	10 07,1	18 44
15	8 16,2	+24 35	60 26	-6,1	-4,4	253,3	+13,4	27,8	2 39	11 09,6	19 22
16	9 19,0	+20 53	60 58	-6,5	-2,6	265,6	+17,9	28,8	4 07	12 09,7	19 52
17	10 19,0	+15 45	61 13	-6,4	-0,5	277,8	+20,9	0,5	5 38	13 06,5	20 14
18	11 16,0	+ 9 38	61 08	-5,9	+1,6	290,1	+22,4	1,5	7 08	14 00,0	20 32
19	12 10,4	+ 3 00	60 46	-4,9	+3,5	302,3	+22,5	2,5	8 35	14 51,2	20 50
20	13 03,2	- 3 41	60 10	-3,7	+5,1	314,5	+21,3	3,5	10 00	15 41,2	21 07
21	13 55,4	-10 01	59 24	-2,2	+6,3	326,8	+19,0	4,5	11 24	16 31,4	21 26
22	14 48,0	-15 40	58 33	-0,6	+7,0	339,0	+15,7	5,5	12 46	17 22,5	21 49
23	15 41,7	-20 22	57 42	+0,9	+7,4	351,2	+11,5	6,5	14 05	18 15,0	22 18
24	16 36,7	-23 54	56 54	+2,4	+7,3	3,4	+ 6,7	7,5	15 19	19 08,8	22 54
25	17 32,7	-26 07	56 11	+3,7	+7,0	15,6	+ 1,4	8,5	16 23	20 03,1	23 41
26	18 28,9	-26 57	55 34	+4,8	+6,4	27,8	- 3,9	9,5	17 17	20 56,6	—
27	19 24,2	-26 23	55 04	+5,7	+5,6	40,0	- 9,0	10,5	17 57	21 48,1	0 39
28	20 17,6	-24 34	54 39	+6,2	+4,6	52,2	-13,5	11,5	18 28	22 36,9	1 43
29	21 08,5	-21 39	54 21	+6,5	+3,6	64,4	-17,2	12,5	18 51	23 22,8	2 53
30	21 56,6	-17 51	54 08	+6,6	+2,4	76,6	-19,9	13,5	19 09	—	4 03
31	22 42,3	-13 21	54 00	+6,3	+1,2	88,8	-21,6	14,5	19 25	0 05,9	5 12

Lunace č. 540 začíná dne 16. VIII.

☺ dne 1. VIII. v 10^h06^m SEČ

☾ dne 9. VIII. ve 13^h56^m SEČ

☾ dne 16. VIII. ve 12^h48^m SEČ

☾ dne 23. VIII. ve 4^h02^m SEČ

☺ dne 31. VIII. v 1^h14^m SEČ

Odzemí dne 4. VIII. v 17^h SEČ

Přízemí dne 17. VIII. v 8^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

9. VIII. +1,5°

19. VIII. +1,5°

29. VIII. +1,5°

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	23 26,1	- 8 23	53 57	+5,7	-0,1	100,9	-22,5	15,5	19 38	0 46,9	6 20
2	0 08,7	- 3 08	54 00	+4,9	-1,4	113,1	-22,5	16,5	19 51	1 26,7	7 27
3	0 51,0	+ 2 15	54 09	+3,9	-2,7	125,3	-21,6	17,5	20 04	2 06,1	8 35
4	1 33,9	+ 7 36	54 25	+2,7	-4,0	137,5	-20,0	18,5	20 18	2 46,2	9 43
5	2 18,2	+12 43	54 48	+1,4	-5,2	149,7	-17,6	19,5	20 35	3 27,9	10 53
6	3 04,9	+17 25	55 19	+0,0	-6,3	161,9	-14,4	20,5	20 57	4 12,4	12 06
7	3 54,9	+21 29	55 58	-1,4	-7,1	174,1	-10,4	21,5	21 26	5 00,5	13 20
8	4 48,7	+24 39	56 44	-2,8	-7,6	186,3	- 5,6	22,5	22 05	5 53,0	14 32
9	5 46,4	+26 36	57 36	-4,1	-7,6	198,5	- 0,1	23,5	23 00	6 49,7	15 39
10	6 47,3	+27 02	58 32	-5,2	-7,2	210,7	+ 5,6	24,5	—	7 49,5	16 35
11	7 49,7	+25 48	59 27	-6,0	-6,3	222,9	+11,2	25,5	0 10	8 50,7	17 17
12	8 51,9	+22 49	60 18	-6,5	-4,9	235,1	+16,1	26,5	1 33	9 50,9	17 50
13	9 52,5	+18 16	60 57	-6,6	-3,1	247,4	+19,7	27,5	3 02	10 48,8	18 14
14	10 50,6	+12 29	61 20	-6,1	-1,1	259,6	+21,9	28,5	4 33	11 44,0	18 34
15	11 46,5	+ 5 54	61 24	-5,3	+1,1	271,8	+22,6	0,2	6 03	12 37,0	18 52
16	12 40,8	- 1 00	61 08	-4,1	+3,1	284,1	+21,9	1,2	7 31	13 28,8	19 10
17	13 34,6	- 7 45	60 33	-2,6	+4,9	296,3	+20,0	2,2	8 58	14 20,5	19 28
18	14 28,7	-13 55	59 46	-1,0	+6,3	308,5	+17,0	3,2	10 24	15 13,0	19 50
19	15 23,7	-19 10	58 51	+0,7	+7,2	320,8	+13,0	4,2	11 48	16 06,8	20 17
20	16 20,0	-23 13	57 54	+2,2	+7,7	333,0	+ 8,2	5,2	13 08	17 01,9	20 51
21	17 17,3	-25 53	56 59	+3,6	+7,7	345,2	+ 3,0	6,2	14 17	17 57,4	21 35
22	18 14,5	-27 05	56 09	+4,8	+7,4	357,4	- 2,5	7,2	15 16	18 52,0	22 30
23	19 10,8	-26 51	55 27	+5,7	+6,8	9,6	- 7,8	8,2	16 00	19 44,7	23 33
24	20 04,9	-25 18	54 54	+6,3	+5,9	21,8	-12,5	9,2	16 33	20 34,4	—
25	20 56,4	-22 36	54 29	+6,6	+4,8	33,9	-16,4	10,2	16 58	21 21,1	0 42
26	21 45,1	-18 58	54 12	+6,7	+3,7	46,1	-19,3	11,2	17 17	22 05,4	1 53
27	22 31,1	-14 36	54 02	+6,4	+2,4	58,3	-21,3	12,2	17 33	22 46,3	3 02
28	23 15,2	- 9 42	53 58	+5,9	+1,2	70,5	-22,3	13,2	17 46	23 26,4	4 11
29	23 58,0	- 4 27	54 01	+5,1	-0,2	82,6	-22,5	14,2	17 59	—	5 18
30	0 40,4	+ 0 58	54 09	+4,1	-1,4	94,8	-21,9	15,2	18 12	0 05,8	6 26

Lunace č. 541 začíná dne 14. IX.

☾ dne 8. IX. ve 3^h08^m SEČ☾ dne 14. IX. ve 20^h14^m SEČ☾ dne 21. IX. v 15^h25^m SEČ☾ dne 29. IX. v 17^h48^m SEČOdzemí dne 1. IX. v 0^h SEČPrizemí dne 14. IX. v 18^h SEČOdzemí dne 28. IX. ve 2^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. IX. +1,4°

18. IX. +1,2°

28. IX. +1,1°

MĚSÍC

Říjen 1966

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	1 23,1	+ 6 23	54 22	+2,9	-2,7	107,0	-20,5	16,2	18 25	0 45,7	7 34
2	2 07,2	+11 38	54 39	+1,6	-3,9	119,1	-18,3	17,2	18 41	1 26,9	8 44
3	2 53,3	+16 30	55 02	+0,2	-5,0	131,3	-15,3	18,2	19 01	2 10,5	9 56
4	3 42,3	+20 45	55 30	-1,3	-5,9	143,5	-11,5	19,2	19 27	2 57,2	11 10
5	4 34,6	+24 09	56 03	-2,7	-6,6	155,6	- 6,9	20,2	20 02	3 47,7	12 22
6	5 30,4	+26 24	56 42	-4,0	-7,0	167,8	- 1,7	21,2	20 49	4 42,0	13 30
7	6 29,1	+27 16	57 26	-5,1	-7,0	180,0	+ 3,9	22,2	21 51	5 39,3	14 29
8	7 29,4	+26 34	58 14	-6,0	-6,7	192,2	+ 9,5	23,2	23 07	6 38,1	15 14
9	8 29,9	+24 14	59 02	-6,6	-6,0	204,4	+14,4	24,2	—	7 36,7	15 50
10	9 29,1	+20 21	59 48	-6,7	-4,8	216,6	+18,4	25,2	0 31	8 33,6	16 16
11	10 26,5	+15 09	60 27	-6,5	-3,3	228,8	+21,1	26,2	1 59	9 28,4	16 37
12	11 21,9	+ 8 57	60 55	-5,8	-1,5	241,0	+22,4	27,2	3 27	10 21,2	16 55
13	12 16,1	+ 2 11	61 06	-4,6	+0,4	253,2	+22,4	28,2	4 57	11 13,0	17 12
14	13 10,0	- 4 44	60 59	-3,2	+2,3	265,5	+21,0	29,2	6 23	12 04,8	17 30
15	14 04,3	-11 20	60 33	-1,6	+4,1	277,7	+18,4	0,8	7 52	12 57,7	17 50
16	15 00,0	-17 10	59 53	+0,2	+5,5	289,9	+14,8	1,8	9 19	13 52,3	18 14
17	15 57,4	-21 54	59 02	+1,8	+6,5	302,1	+10,2	2,8	10 44	14 48,7	18 45
18	16 56,1	-25 13	58 06	+3,3	+7,1	314,3	+ 5,0	3,8	12 02	15 46,0	19 26
19	17 55,3	-27 00	57 09	+4,6	+7,3	326,5	- 0,7	4,8	13 07	16 42,9	20 18
20	18 53,5	-27 14	56 17	+5,6	+7,1	338,7	- 6,2	5,8	13 58	17 37,8	21 20
21	19 49,5	-26 02	55 32	+6,3	+6,5	350,9	-11,2	6,8	14 35	18 29,6	22 29
22	20 42,4	-23 36	54 56	+6,7	+5,7	3,1	-15,3	7,8	15 04	19 17,7	23 40
23	21 32,2	-20 09	54 29	+6,8	+4,6	15,3	-18,6	8,8	15 24	20 02,6	—
24	22 19,0	-15 57	54 12	+6,6	+3,4	27,4	-20,8	9,8	15 41	20 44,7	0 50
25	23 03,5	-11 09	54 05	+6,1	+2,2	39,6	-22,1	10,8	15 55	21 25,1	1 59
26	23 46,5	- 5 58	54 05	+5,4	+0,8	51,8	-22,5	11,8	16 07	22 04,6	3 07
27	0 28,9	- 0 33	54 13	+4,4	-0,5	63,9	-22,1	12,8	16 20	22 44,4	4 15
28	1 11,6	+ 4 56	54 27	+3,2	-1,7	76,1	-20,9	13,8	16 33	23 25,3	5 23
29	1 55,4	+10 18	54 45	+1,9	-2,8	88,2	-18,9	14,8	16 48	—	6 33
30	2 41,3	+15 20	55 07	+0,5	-3,8	100,4	-16,1	15,8	17 06	0 08,4	7 45
31	3 30,0	+19 50	55 32	-1,0	-4,6	112,5	-12,5	16,8	17 30	0 54,5	8 59

Lunace č. 542 začíná dne 14. X.

☾ dne 7. X. ve 14^h09^m SEČ

☾ dne 14. X. ve 4^h52^m SEČ

☾ dne 21. X. v 6^h35^m SEČ

☾ dne 29. X. v 11^h01^m SEČ

Prizemí dne 13. X. ve 4^h SEČ

Odzemí dne 25. X. v 11^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. X. +0,8°

18. X. +0,6°

28. X. +0,4°

MĚSÍC

Listopad 1966

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	''	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	4 22,0	+23 30	55 59	-2,5	-5,3	124,7	- 8,1	17,8	18 02	1 44,3	10 14
2	5 17,3	+26 04	56 29	-3,8	-5,7	136,8	- 3,0	18,8	18 45	2 37,7	11 24
3	6 15,4	+27 17	57 00	-5,0	-5,8	149,0	+ 2,6	19,8	19 42	3 34,2	12 25
4	7 14,9	+26 58	57 34	-5,9	-5,8	161,1	+ 8,1	20,8	20 53	4 32,1	13 14
5	8 14,4	+25 04	58 08	-6,5	-5,4	173,3	+13,2	21,8	22 13	5 29,7	13 51
6	9 12,6	+21 40	58 44	-6,8	-4,7	185,5	+17,4	22,8	23 36	6 25,5	14 20
7	10 08,6	+16 59	59 17	-6,6	-3,8	197,6	+20,4	23,8	—	7 19,0	14 41
8	11 02,7	+11 16	59 47	-6,1	-2,6	209,8	+22,1	24,8	1 01	8 10,5	15 00
9	11 55,4	+ 4 52	60 09	-5,1	-1,2	222,0	+22,5	25,8	2 27	9 00,7	15 16
10	12 47,7	- 1 51	60 20	-3,8	+0,3	234,2	+21,7	26,8	3 52	9 50,8	15 33
11	13 40,5	- 8 31	60 18	-2,3	+1,8	246,4	+19,7	27,8	5 18	10 42,0	15 51
12	14 35,0	-14 41	60 01	-0,6	+3,3	258,6	+16,6	28,8	6 46	11 35,4	16 12
13	15 31,7	-19 58	59 31	+1,1	+4,5	270,8	+12,4	0,4	8 13	12 31,2	16 40
14	16 30,5	-23 59	58 50	+2,8	+5,4	283,0	+ 7,3	1,4	9 37	13 29,2	17 15
15	17 30,8	-26 29	58 02	+4,2	+6,1	295,2	+ 1,7	2,4	10 50	14 27,9	18 04
16	18 30,9	-27 21	57 11	+5,3	+6,3	307,4	- 4,0	3,4	11 50	15 25,5	19 03
17	19 29,3	-26 39	56 22	+6,2	+6,2	319,6	- 9,4	4,4	12 33	16 20,1	20 11
18	20 24,6	-24 35	55 37	+6,7	+5,7	331,8	-14,0	5,4	13 06	17 10,8	21 23
19	21 16,3	-21 24	55 01	+6,8	+4,9	344,0	-17,6	6,4	13 29	17 57,6	22 35
20	22 04,5	-17 22	54 34	+6,7	+3,9	356,1	-20,2	7,4	13 47	18 41,0	23 45
21	22 49,9	-12 42	54 17	+6,3	+2,7	8,3	-21,8	8,4	14 02	19 22,1	—
22	23 33,3	- 7 37	54 11	+5,6	+1,4	20,5	-22,4	9,4	14 15	20 01,7	0 54
23	0 15,7	- 2 16	54 14	+4,7	+0,1	32,6	-22,3	10,4	14 27	20 41,2	2 01
24	0 58,1	+ 3 13	54 27	+3,6	-1,2	44,8	-21,4	11,4	14 40	21 21,5	3 08
25	1 41,5	+ 8 38	54 47	+2,3	-2,4	56,9	-19,6	12,4	14 54	22 03,8	4 18
26	2 26,8	+13 49	55 12	+0,9	-3,4	69,0	-17,1	13,4	15 11	22 49,0	5 29
27	3 15,0	+18 32	55 42	-0,6	-4,2	81,2	-13,7	14,4	15 33	23 38,1	6 44
28	4 06,6	+22 32	56 13	-2,1	-4,7	93,3	- 9,4	15,4	16 01	—	8 00
29	5 02,0	+25 29	56 44	-3,5	-5,0	105,5	- 4,4	16,4	16 41	0 31,3	9 13
30	6 00,4	+27 05	57 14	-4,7	-5,0	117,6	+ 1,1	17,4	17 35	1 27,9	10 19

Lunace č. 543 začíná dne 12. XI.

☾ dne 5. XI. v 23^h19^m SEČ☾ dne 12. XI. v 15^h27^m SEČ☾ dne 20. XI. v 1^h21^m SEČ☾ dne 28. XI. ve 3^h41^m SEČ☾ dne 10. XI. v 10^h SEČ☾ dne 22. XI. ve 4^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. XI. +0,0°

17. XI. -0,2

27. XI. -0,5°

MĚSÍC

Prosinec 1966

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	7 00,7	+27 09	57 42	-5,7	-4,7	129,7	+ 6,8	18,4	18 43	2 26,5	11 13
2	8 00,9	+25 36	58 07	-6,4	-4,2	141,9	+12,1	19,4	20 01	3 25,0	11 54
3	8 59,6	+22 30	58 29	-6,7	-3,6	154,0	+16,5	20,4	21 24	4 21,6	12 24
4	9 55,8	+18 06	58 49	-6,6	-2,8	166,2	+19,8	21,4	22 47	5 15,4	12 47
5	10 49,5	+12 42	59 05	-6,2	-1,9	178,3	+21,8	22,4	—	6 06,4	13 06
6	11 41,2	+ 6 35	59 17	-5,4	-0,9	190,5	+22,5	23,4	0 11	6 55,5	13 22
7	12 31,9	+ 0 07	59 25	-4,2	+0,2	202,6	+22,0	24,4	1 33	7 43,8	13 38
8	13 22,8	- 6 23	59 27	-2,7	+1,2	214,8	+20,5	25,4	2 56	8 32,6	13 55
9	14 15,0	-12 34	59 21	-1,1	+2,2	227,0	+17,8	26,4	4 20	9 23,3	14 14
10	15 09,4	-18 04	59 06	+0,5	+3,2	239,2	+14,1	27,4	5 44	10 16,6	14 38
11	16 06,5	-22 31	58 43	+2,2	+4,0	251,4	+ 9,5	28,4	7 08	11 12,9	15 09
12	17 05,8	-25 37	58 12	+3,6	+4,6	263,6	+ 4,1	29,4	8 28	12 11,2	15 51
13	18 06,3	-27 09	57 34	+4,9	+5,1	275,8	- 1,6	0,9	9 34	13 09,9	16 46
14	19 06,0	-27 03	56 53	+5,8	+5,2	288,0	- 7,2	1,9	10 26	14 06,8	17 51
15	20 03,4	-25 27	56 11	+6,4	+5,0	300,2	-12,2	2,9	11 03	15 00,2	19 03
16	20 57,3	-22 36	55 33	+6,7	+4,6	312,3	-16,3	3,9	11 31	15 49,5	20 17
17	21 47,4	-18 47	55 00	+6,7	+3,8	324,5	-19,3	4,9	11 51	16 34,9	21 28
18	22 34,3	-14 15	54 35	+6,3	+2,8	336,7	-21,3	5,9	12 07	17 16,9	22 38
19	23 18,5	- 9 16	54 19	+5,7	+1,6	348,9	-22,3	6,9	12 21	17 57,4	23 46
20	0 01,2	- 3 59	54 14	+4,9	+0,3	1,0	-22,4	7,9	12 34	18 36,7	—
21	0 43,3	+ 1 27	54 19	+3,8	-1,1	13,2	-21,7	8,9	12 46	19 16,3	0 53
22	1 26,0	+ 6 51	54 35	+2,6	-2,4	25,3	-20,3	9,9	13 01	19 57,3	2 01
23	2 10,2	+12 06	55 00	+1,3	3,5	37,5	-18,1	10,9	13 15	20 40,9	3 10
24	2 57,0	+16 58	55 33	-0,2	-4,4	49,6	-15,0	11,9	13 35	21 28,2	4 23
25	3 47,4	+21 14	56 11	-1,6	-5,1	61,7	-11,1	12,9	14 00	22 19,9	5 39
26	4 41,7	+24 35	56 51	-3,0	-5,4	73,9	- 6,3	13,9	14 35	23 15,9	6 54
27	5 40,0	+26 41	57 31	-4,3	-5,3	86,0	- 0,8	14,9	15 24	—	8 05
28	6 40,9	+27 15	58 08	-5,4	-4,9	98,1	+ 5,0	15,9	16 28	0 15,1	9 05
29	7 42,8	+26 09	58 39	-6,1	-4,2	110,2	+10,5	16,9	17 45	1 15,5	9 52
30	8 43,5	+23 23	59 02	-6,6	-3,2	122,4	+15,3	17,9	19 09	2 14,5	10 27
31	9 41,7	+19 11	59 16	-6,6	-2,1	134,5	+19,0	18,9	20 34	3 10,6	10 52

Lunace č. 544 začíná dne 12. XII.

☾ dne 5. XII. v 7^h23^m SEČ☾ dne 12. XII. ve 4^h14^m SEČ☾ dne 19. XII. ve 22^h41^m SEČ☾ dne 27. XII. v 18^h44^m SEČPrizemí dne 7. XII. v 19^h SEČOdzemí dne 20. XII. v 1^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. XII. -0,8°

17. XII. -1,0°

27. XII. -1,2°

C. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

Tabulka na str. 40 obsahuje nejdůležitější údaje o *planetách*. Délka perihelu, délka výstupného uzlu, sklon a excentricita jsou uváděny pro epochu 1966,0. V tabulce na str. 41 jsou nejdůležitější data o *měsících planet*. Sklony drah měsíků jsou uvedeny vzhledem k rovníku příslušné planety. Elementy drah satelitů podléhají určitým změnám, hlavně sklon a excentricita. Dráhy některých měsíců velmi od planet vzdálených nejsou ani přibližně eliptické, ale neuzavřené křivky.

Na str. 42—73 jsou uvedeny:

- a) Zdánlivá geocentrická *rektascenze* α a *deklinace* δ .
- b) Zdánlivý polární *poloměr planety* ρ .
- c) *Vzdálenost od Země* Δ v astronomických jednotkách ($149,5 \cdot 10^6$ km).
- d) *Fáze planety*, tj. poměr osvětlené plochy k celkové ploše kotouče; $f = 0$ značí nov, $f = 0,5$ čtvrt a $f = 1$ úplňk.
- e) *Hvězdná velikost* m .
- f) *Východ, průchod a západ planety*, platné pro průsečky 15° poledníku východně od Greenwiche a 50° rovnoběžky severní zeměpisné šířky. (Časy východů a západů jsou přibližné.)

Údaje a) až e) jsou uváděny pro 0^h efemeridového času; východy, průchody a západy jsou v čase středoevropském. U Marsu a Jupitera je uvedena též *délka středu osvětlené části kotouče*.

Pro všechny planety s výjimkou Pluta je graficky znázorněna *viditelnost* během roku. Na svislé ose grafu čteme jednotlivé měsíce, na vodorovné ose čas (*SEČ*), při čemž půlnoc je uprostřed. Silně vytažené křivky *VS* značí východ Slunce a *ZS* západ Slunce. Vnitřní čárkovaná plocha znázorňuje astronomickou noc, kdy je Slunce hlouběji než 18° pod obzorem. Východy a západy planet jsou znázorněny křivkami, označenými *V* a *Z*.

Efemeridy měsíců planet jsou uvedeny vždy za příslušnou planetou. U Jupitera uvádíme časy *zatmění*, časy *horních geocentrických konjunkcí* a *polohy* čtyř nejjasnějších družic (Io, Europa, Ganymed, Kallisto). U Saturna jsou uvedeny časy *elongací* jasnějších měsíců. Efemeridy ostatních družic neuvádíme, protože pozorování těchto těles je značně obtížné.

V tabulce na str. 74 jsou uvedeny *elongace planet*. *V* značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, *Z* vzdálenost na západ.

Na str. 75—76 nalezneme *heliocentrické souřadnice planet*: heliocentrickou *délku* l , heliocentrickou *šířku* b a dále *vzdálenost planety od Slunce* r (v astronomických jednotkách). Tyto údaje poslouží pro podrobnější sledování oběhu planet kolem Slunce, který není tak patrný z geocentrických poloh planet.

PLANETY

Planeta	Délka perihelu	Délka výst. uzlu	Sklon k ekl.	Excentricita	Vzdál. od Slunce
	° ' "	° ' "	° ' "		a. j.
Merkur	76 55 35	47 55 42	7 00 15	0,205 628	0,387 099
Venuše	131 04 34	76 22 25	3 23 39	0,006 789	0,723 332
Země	102 21 20	—	—	0,016 723	1,000 000
Mars	335 24 59	49 17 43	1 51 00	0,093 374	1,523 691
Jupiter	13 46 30	100 06 18	1 18 18	0,048 445	5,202 803
Saturn	92 22 55	113 21 36	2 29 23	0,055 668	9,538 843
Uran	170 06 30	73 49 37	0 46 23	0,047 226	19,181 911
Neptun	44 19 36	131 24 21	1 46 24	0,008 579	30,057 839
Pluto	223 11 17	109 44 49	17 07 26	0,246 667	39,353 42

Planeta	Sider. perioda	Sid. stř. den. pohyb	Synod. perioda	Hmota (Slunce = 1)	Hustota
	r	°	d		g/cm³
Merkur	0,24085	4,092339	115,88	1/6 000 000	5,13
Venuše	0,61521	1,602131	583,92	1/408 000	4,97
Země	1,00004	0,985609	—	1/329 390	5,52
Mars	1,88089	0,524033	779,94	1/3 093 500	3,94
Jupiter	11,86223	0,083091	398,88	1/1 047	1,34
Saturn	29,45772	0,033460	378,09	1/3 502	0,69
Uran	84,01312	0,011732	369,66	1/22 869	1,60
Neptun	164,79395	0,005981	367,48	1/18 889	2,23
Pluto	248,4302	0,003968	366,73	1/360 000	4 ?

Planeta	Průměr	Perioda rotace	Sklon	Průměr	Hmota	Objem	Zr. tíže
				Země = 1			
	km		° ' "				
Merkur	4 990	88 ^d	?	0,39	0,056	0,060	0,36
Venuše	12 400	11 ^d (?)	32	0,97	0,817	0,910	0,87
Země (rovn.)	12 757	23 ^h 56 ^m 04 ^s	23 27	1,000	1,000	1,000	1,00
Země (pol.)	12 714			0,997			
Mars	6 800	24 ^h 37 ^m 23 ^s	23 59	0,53	0,108	0,151	0,38
Jupiter(rovn.)	142 700	9 ^h 50 ^m 30 ^s	3 04	11,2	318,4	1 312	2,64
Jupiter (pol.)	133 200			10,4			2,67
Saturn(rovn.)	120 800	10 ^h 14 ^m	26 44	9,5	95,2	763	1,13
Saturn (pol.)	108 100			8,5			1,15
Uran	47 100	10 ^h 49 ^m	97 53	3,7	14,6	50	1,07
Neptun	44 600	14 ^h	28 48	3,5	17,3	43	1,41
Pluto	7 900	6 ^d 8 ^h 24 ^m	?	0,6	0,9?	0,2	?

MĚSÍCE PLANET

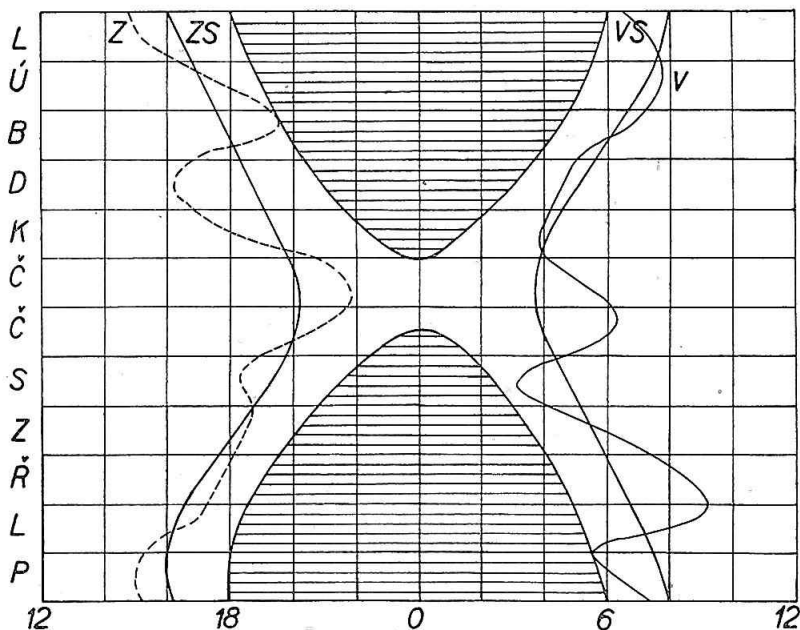
Měsíc	Vzdálenost	Sider. per.	Synod. per.	Ex- centr.	Sklon	Průměr	Hv. vel.
	a. j. *	d	d h m		°	km	m
<i>Země</i>							
Měsíc	0,002 571	27,322	29 12 44	0,055	18,3	3476	-12,5
<i>Mars</i>							
I. Phobos	0,000 063	0,319	7 39	0,021	1,0	16?	11,5
II. Deimos	0,000 157	1,262	1 6 21	0,003	1,3	8?	12,5
<i>Jupiter</i>							
V.	0,001 207	0,498	11 57	0,003	0,4	160	13,0
I. Io	0,002 820	1,769	1 18 29	0,000	0,0	3220	5,5
II. Europa	0,004 486	3,551	3 13 18	0,000	0,0	2810	6,0
III. Ganymed	0,007 156	7,154	7 4 00	0,000	0,0	4820	5,1
IV. Kallisto	0,012 586	16,689	16 18 05	0,000	0,0	4490	6,2
VI.	0,076 723	250,57	266	0,158	27,6	128	14,7
X.	0,079 217	263,55	—	0,130	29,0	19	19
VII.	0,078 455	259,65	276 5	0,207	24,8	40	18
XII.	0,141 773	631,1	—	0,169	147	19	18,1
XI.	0,150 834	692,5	—	0,207	164	24	19
VIII.	0,157 20	738,9	—	0,378	145	40	17,0
IX.	0,158 5	758	—	0,275	153	19	18,6
<i>Saturn</i>							
I. Mimas	0,001 240	0,942	22 37	0,020	1,5	480	12,1
II. Enceladus	0,001 591	1,370	1 8 53	0,004	0,0	640	11,7
III. Tethys	0,001 969	1,888	1 21 19	0,000	1,1	960	10,6
IV. Dione	0,002 522	2,737	2 17 42	0,002	0,0	960	10,7
V. Rhea	0,003 523	4,518	4 12 28	0,001	0,4	1360	10,0
VI. Titan	0,008 166	15,945	15 23 15	0,029	0,3	4820	8,3
VII. Hyperion	0,009 893	21,277	21 7 39	0,104	0,4	400	15
VIII. Japetus	0,023 798	79,331	79 22 05	0,028	14,7	1200	10,8
IX. Phoebe	0,086 575	550,45	523 16	0,163	150	240	14,5
<i>Uran</i>							
V. Miranda	0,000 825	1,414	—	0,0	0,0	160?	16,8
I. Ariel	0,001 282	2,520	2 12 30	0,003	0,0	640	14,8
II. Umbriel	0,001 786	4,144	4 3 28	0,004	0,0	480	15,4
III. Titania	0,002 930	8,706	8 17 00	0,002	0,0	960	13,9
IV. Oberon	0,003 919	13,463	13 11 16	0,001	0,0	800	14,3
<i>Neptun</i>							
I. Triton	0,002 364	5,877	5 21 03	0,000	160,0	4000	13,6
II. Nereida	0,037 255	359,881	—	0,749	27,4	300?	19,5

MERKUR

Měsíc, den	0 ^h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				h m	h m	h m
I. 1	17 18,6	-22 20	2,8	1,20	0,82	-0,2	6 29	10 37	14 45
6	17 48,9	-23 19	2,6	1,27	0,87	-0,3	6 47	10 48	14 49
11	18 20,8	-23 52	2,5	1,33	0,90	-0,3	7 04	11 01	14 58
16	18 53,9	-23 55	2,4	1,37	0,93	-0,4	7 17	11 14	15 11
21	19 27,8	-23 25	2,4	1,40	0,96	-0,5	7 29	11 29	15 29
26	20 02,3	-22 20	2,4	1,41	0,98	-0,6	7 36	11 44	15 52
31	20 37,1	-20 39	2,4	1,41	0,99	-0,8	7 41	11 59	16 17
II. 5	21 12,1	-18 21	2,4	1,40	1,00	-1,0	7 43	12 14	16 45
10	21 47,0	-15 26	2,4	1,37	1,00	-1,2	7 42	12 29	17 16
15	22 21,7	-11 56	2,5	1,32	0,97	-1,2	7 38	12 44	17 50
20	22 55,4	-7 56	2,7	1,24	0,91	-1,2	7 32	12 58	18 24
25	23 26,8	-3 41	2,9	1,14	0,79	-0,9	7 24	13 10	18 56
III. 2	23 53,1	+ 0 22	3,3	1,01	0,61	-0,5	7 09	13 15	19 21
7	0 10,6	+ 3 22	3,8	0,87	0,39	+0,2	6 52	13 12	19 32
12	0 16,1	+ 5 10	4,5	0,74	0,18	+1,0	6 27	12 56	19 25
17	0 09,4	+ 4 55	5,1	0,65	0,05	+2,2	6 02	12 29	18 56
22	23 55,2	+ 3 01	5,5	0,61	0,00	+2,9	5 37	11 55	18 13
27	23 41,2	+ 0 25	5,5	0,60	0,03	+2,3	5 16	11 22	17 28
IV. 1	23 33,6	- 1 49	5,3	0,63	0,13	+1,6	5 01	10 55	16 49
6	23 34,3	- 3 06	4,9	0,68	0,24	+1,1	4 49	10 37	16 25
11	23 42,7	- 3 19	4,5	0,75	0,34	+0,8	4 39	10 26	16 13
16	23 57,0	- 2 36	4,1	0,82	0,42	+0,7	4 30	10 21	16 12
21	0 15,8	- 1 05	3,7	0,89	0,50	+0,5	4 23	10 21	16 19
26	0 38,2	+ 1 04	3,4	0,97	0,57	+0,3	4 15	10 24	16 33
V. 1	1 03,7	+ 3 46	3,2	1,05	0,64	+0,1	4 08	10 30	16 52
6	1 32,2	+ 6 54	3,0	1,12	0,72	-0,2	4 02	10 39	17 16
11	2 03,9	+10 22	2,8	1,19	0,80	-0,5	3 57	10 51	17 45
16	2 39,3	+14 02	2,7	1,26	0,88	-0,9	3 54	11 07	18 20
21	3 18,9	+17 41	2,6	1,30	0,95	-1,4	3 54	11 27	19 00
26	4 02,4	+20 59	2,5	1,32	1,00	-1,7	3 59	11 52	19 45
31	4 48,7	+23 32	2,6	1,31	0,98	-1,6	4 09	12 19	20 29
VI. 5	5 35,1	+25 01	2,6	1,26	0,91	-1,2	4 25	12 45	21 05
10	6 18,8	+25 23	2,8	1,19	0,81	-0,7	4 46	13 09	21 32
15	6 58,1	+24 48	3,0	1,10	0,70	-0,3	5 09	13 28	21 47
20	7 32,2	+23 30	3,3	1,01	0,61	+0,1	5 32	13 42	21 52
25	8 00,7	+21 43	3,6	0,93	0,51	+0,4	5 52	13 50	21 48
30	8 23,4	+19 43	4,0	0,84	0,42	+0,6	6 07	13 52	21 37

MERKUR

Měsíc, den	0h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				h m	h m	h m
VII. 5	8 40,0	+17 40	4,4	0,77	0,33	+0,9	6 14	13 48	21 22
10	8 49,7	+15 49	4,8	0,70	0,25	+1,3	6 15	13 38	21 01
15	8 52,0	+14 24	5,2	0,64	0,16	+1,6	6 04	13 19	20 34
20	8 46,6	+13 39	5,6	0,60	0,08	+2,1	5 42	12 53	20 04
25	8 34,9	+13 41	5,7	0,58	0,02	+2,7	5 11	12 22	19 33
30	8 20,6	+14 30	5,6	0,60	0,01	+2,7	4 32	11 48	19 04
VIII. 4	8 09,7	+15 46	5,2	0,65	0,06	+2,2	3 55	11 18	18 41
9	8 07,6	+17 05	4,6	0,73	0,16	+1,4	3 27	10 57	18 27
14	8 17,1	+18 01	4,0	0,84	0,32	+0,6	3 13	10 48	18 23
19	8 38,2	+18 09	3,4	0,97	0,50	-0,1	3 14	10 50	18 26
24	9 08,8	+17 12	3,0	1,11	0,71	-0,7	3 31	11 02	18 33
29	9 44,9	+15 05	2,7	1,22	0,87	-1,2	4 00	11 19	18 38
IX. 3	10 22,5	+12 02	2,6	1,31	0,96	-1,4	4 34	11 37	18 40
8	10 59,1	+ 8 23	2,4	1,36	0,99	-1,4	5 09	11 53	18 37
13	11 33,5	+ 4 28	2,4	1,39	1,00	-1,2	5 43	12 08	18 33
18	12 05,9	+ 0 31	2,4	1,40	0,98	-0,9	6 14	12 20	18 26
23	12 36,5	- 3 21	2,4	1,38	0,96	-0,6	6 44	12 31	18 18
28	13 05,8	- 7 02	2,4	1,36	0,93	-0,4	7 11	12 41	18 11
X. 3	13 34,1	-10 30	2,5	1,33	0,89	-0,3	7 36	12 49	18 02
8	14 01,6	-13 41	2,6	1,28	0,86	-0,2	8 01	12 57	17 53
13	14 28,4	-16 33	2,7	1,23	0,82	-0,1	8 23	13 04	17 45
18	14 54,3	-19 02	2,9	1,16	0,77	0,0	8 43	13 10	17 37
23	15 18,7	-21 05	3,1	1,08	0,69	0,0	8 59	13 14	17 29
28	15 40,2	-22 34	3,4	0,99	0,60	+0,1	9 10	13 16	17 22
XI. 2	15 56,3	-23 22	3,8	0,89	0,47	+0,2	9 11	13 11	17 11
7	16 02,8	-23 12	4,2	0,79	0,30	+0,6	8 55	12 57	16 59
12	15 54,5	-21 44	4,7	0,71	0,11	+1,6	8 16	12 27	16 38
17	15 31,9	-18 52	4,9	0,68	0,01	+2,7	7 16	11 44	16 12
22	15 09,2	-15 52	4,6	0,72	0,10	+1,6	6 18	11 03	15 48
27	15 01,5	-14 34	4,1	0,82	0,32	+0,5	5 46	10 37	15 28
XII. 2	15 10,2	-15 07	3,5	0,94	0,52	-0,1	5 38	10 27	15 16
7	15 29,4	-16 44	3,2	1,06	0,68	-0,3	5 48	10 28	15 08
12	15 54,7	-18 42	2,9	1,16	0,79	-0,4	6 05	10 34	15 03
17	16 23,3	-20 37	2,7	1,25	0,86	-0,4	6 25	10 43	15 01
22	16 54,1	-22 15	2,5	1,31	0,91	-0,4	6 46	10 54	15 02
27	17 26,3	-23 30	2,4	1,36	0,95	-0,4	7 07	11 07	15 07
32	17 59,8	-24 16	2,4	1,40	0,96	-0,5	7 26	11 21	15 16



Obr. 1.

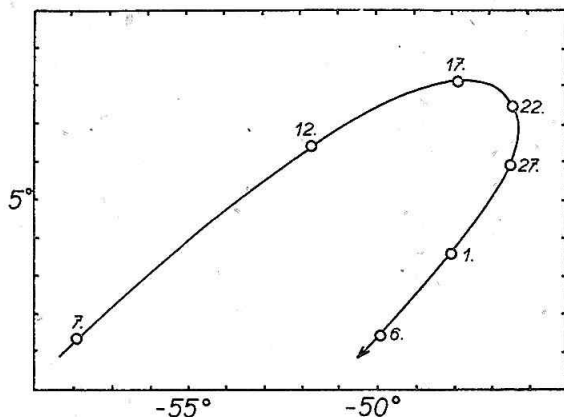
V roce 1966 nastává jako obvykle 6 největších elongací Merkura, z nichž 3 jsou východní (5. března, 30. června a 26. října) a 3 západní (18. dubna, 16. srpna a 4. prosince). Na str. 45–48 jsou uvedeny obzorové mapky pro 3 elongace západní (prosinec 1965—leden 1966, srpen a listopad—prosinec) a pro 2 elongace východní (únor—březen, červen—červenec). Ostatní dvě elongace (západní — duben a východní — říjen) nejsou příznivé k pozorování Merkura.

V největších elongacích je Merkur v největší úhlové vzdálenosti od Slunce, a to buď na východ, nebo na západ. Při elongaci východní je planeta viditelná na západní obloze večer, při západní elongaci ráno na východní obloze. V době kolem největších elongací nastávají zpravidla nejprůzračnější podmínky k pozorování Merkura, po případě k nalezení této planety prostým okem.

V horní konjunkci se Sluncem bude Merkur 6. února, 27. května a 10. září, v dolní konjunkci se Sluncem 21. března, 28. července a 17. listopadu. V zastávce bude planeta 11. března, 3. dubna, 14. července, 7. srpna, 6. listopadu a 26. listopadu.

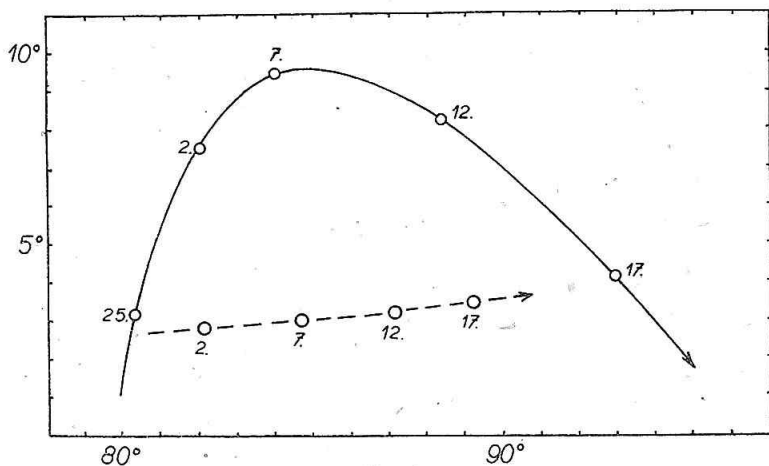
V odsluní bude Merkur 17. ledna, 15. dubna, 12. července a 8. října, v přísluní 2. března, 29. května, 25. srpna a 20. listopadu.

Vyhledání Merkura na jasné soumrakové obloze usnadňují obzorové mapky. Mapky platí pro uvedenou dobu a místo ležící na průseku 15° poledníku východní délky od Greenwiche a 50° rovnoběžky severní zeměpisné šířky. Na mapkách jsou na vodorovné ose nanášeny azimuty, počítané od jižního bodu (0°) přes západ ($+90^\circ$) nebo od jižního bodu přes východ (-90°). Na svislé ose jsou nanášeny výšky planety nad obzorem s ohledem na refrakci. Jednotlivá data podél křivek značí příslušná data v měsíci. Časové údaje jsou v *SEČ*.



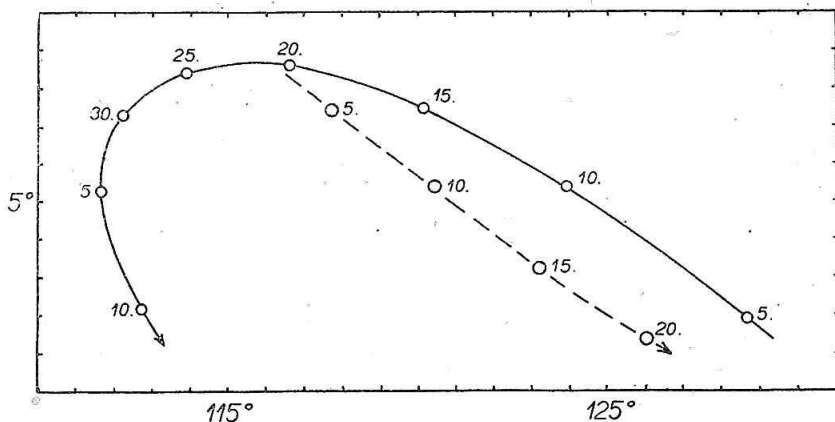
Obr. 2.

Merkur na jihovýchodní obloze v prosinci 1965 a v lednu 1966 v 7 hod. 0 min. Největší západní elongace nastala 21. prosince 1965; Merkur byl při ní ve vzdálenosti 22° od Slunce.



Obr. 3.

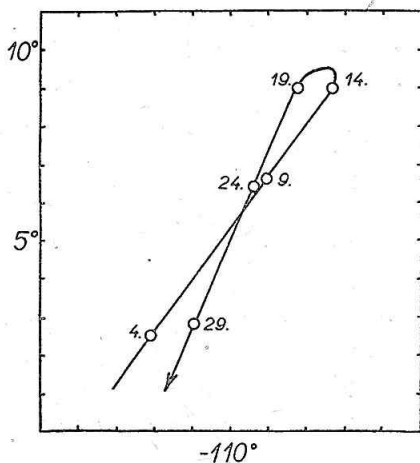
Merkur na západní obloze v únoru a v březnu v 18 hod. 30 min. Největší východní elongace nastává 5. března; Merkur bude při ní ve vzdálenosti 18° od Slunce. V zastávce je Merkur 11. března. Dne 14. března nastane konjunkce Merkura s Marsem, při níž bude Merkur 4° severně. Na obrázku je též zakreslena dráha Marsu (čárkovaně).



Obr. 4.

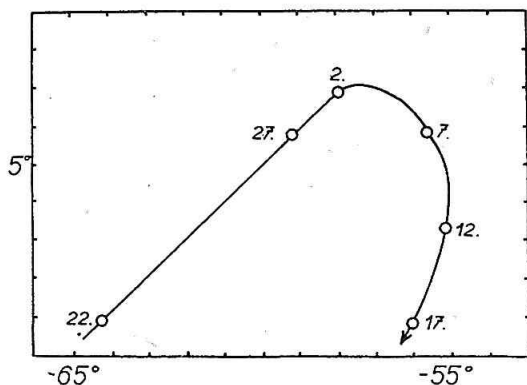
Merkur na severozápadní obloze v červnu a v červenci ve 20 hod. 45 min. Největší východní elongace nastává 30. června; Merkur bude při ní ve vzdálenosti 26° od Slunce. Dne 11. června nastane konjunkce

Merkura s Jupiterem, při níž bude Merkur 2° severně. Na obrázku je též zakreslena dráha Jupitera (čárkovaně). Dne 20. června bude Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3° jižně) a dne 21. června nastane konjunkce Merkura s Polluxem (Merkur 5° jižně).



Obr. 5.

Merkur na východní obloze v srpnu ve 4 hod. 15 min. Největší západní elongace nastává 16. srpna; Merkur bude při ní ve vzdálenosti 19° od Slunce. Dne 7. srpna bude Merkur v zastávce. Konjunkce Merkura s Měsícem nastane 15. srpna, Merkur bude při ní 6° jižně.

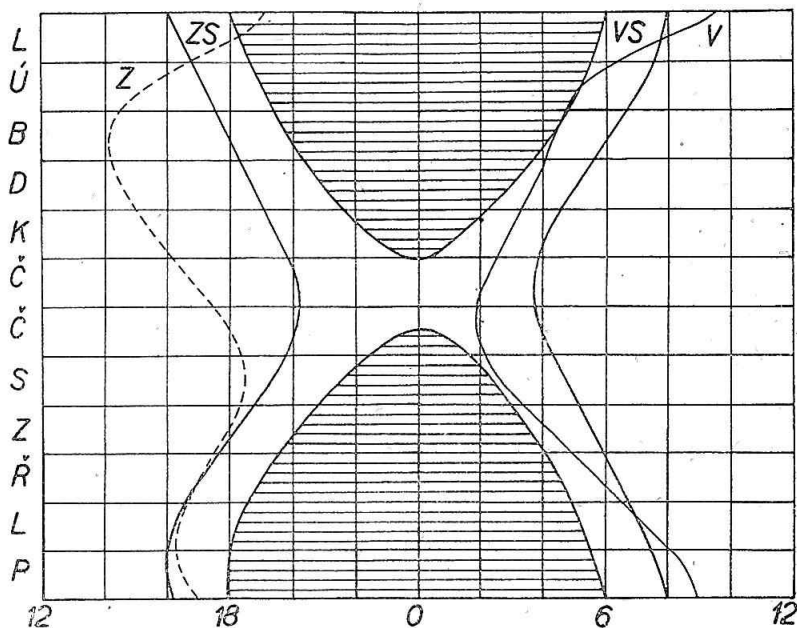


Obr. 6.

Merkur na jihovýchodní obloze v listopadu a v prosinci v 6 hod. 30 min. Největší západní elongace nastává 4. prosince; Merkur bude při ní ve vzdálenosti 21° od Slunce. Dne 26. listopadu je Merkur v zastávce. Dne 5. prosince nastane konjunkce Merkura s Neptunem, při níž bude Merkur $0,6^\circ$ severně. Konjunkce Merkura s Měsícem nastane 10. prosince, Merkur bude při ní 3° severně. Dne 17. prosince bude Merkur v konjunkci s Antarem; Merkur bude při této konjunkci 6° severně.

VENUŠE

Měsíc, den	0 ^h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				h m	h m	h m
I. 1	21 02,2	-15 48	24,4	0,34	0,17	-4,3	9 33	14 18	19 03
11	20 58,8	-13 34	28,2	0,30	0,07	-4,0	8 39	13 35	18 31
21	20 40,0	-12 17	31,0	0,27	0,02	-3,5	7 33	12 36	17 39
31	20 14,7	-12 08	30,8	0,27	0,02	-3,5	6 28	11 32	16 36
II. 10	19 57,7	-12 47	27,8	0,30	0,08	-4,0	5 35	10 36	15 37
20	19 57,0	-13 39	23,9	0,35	0,17	-4,3	5 01	9 57	14 53
III. 2	20 11,4	-14 13	20,2	0,42	0,26	-4,3	4 39	9 32	14 25
12	20 36,5	-14 11	17,3	0,49	0,34	-4,3	4 26	9 19	14 12
22	21 08,7	-13 22	15,0	0,56	0,41	-4,2	4 15	9 12	14 09
IV. 1	21 45,1	-11 45	13,2	0,64	0,47	-4,1	4 03	9 09	14 15
11	22 23,9	-9 22	11,7	0,72	0,52	-4,0	3 50	9 08	14 26
21	23 04,0	-6 20	10,6	0,80	0,57	-3,9	3 36	9 09	14 42
V. 1	23 44,8	-2 47	9,6	0,88	0,62	-3,8	3 20	9 10	15 00
11	0 26,2	+1 06	8,8	0,95	0,65	-3,7	3 03	9 12	15 21
21	1 08,3	+5 10	8,2	1,03	0,69	-3,6	2 46	9 15	15 44
31	1 51,4	+9 12	7,6	1,10	0,72	-3,5	2 31	9 19	16 07
VI. 10	2 35,8	+13 03	7,2	1,17	0,75	-3,5	2 16	9 24	16 32
20	3 21,9	+16 29	6,8	1,24	0,78	-3,4	2 03	9 30	16 57
30	4 10,0	+19 19	6,4	1,30	0,81	-3,4	1 56	9 39	17 22
VII. 10	4 59,8	+21 24	6,2	1,36	0,84	-3,4	1 54	9 50	17 46
20	5 51,1	+22 32	5,9	1,42	0,86	-3,3	1 59	10 02	18 05
30	6 43,2	+22 38	5,7	1,47	0,89	-3,3	2 10	10 14	18 18
VIII. 9	7 35,3	+21 40	5,5	1,52	0,91	-3,3	2 29	10 27	18 25
19	8 26,7	+19 39	5,4	1,56	0,93	-3,3	2 54	10 39	18 24
29	9 16,8	+16 42	5,3	1,60	0,95	-3,3	3 21	10 49	18 17
IX. 8	10 05,3	+12 58	5,2	1,63	0,96	-3,3	3 51	10 59	18 07
18	10 52,5	+8 38	5,1	1,66	0,97	-3,4	4 21	11 06	17 51
28	11 38,7	+3 52	5,0	1,68	0,98	-3,4	4 51	11 13	17 35
X. 8	12 24,5	-1 05	5,0	1,69	0,99	-3,4	5 21	11 19	17 17
18	13 10,4	-6 04	4,9	1,70	1,00	-3,5	5 52	11 26	17 00
28	13 57,3	-10 50	4,9	1,71	1,00	-3,5	6 23	11 34	16 45
XI. 7	14 45,6	-15 11	4,9	1,71	1,00	-3,5	6 55	11 43	16 31
17	15 35,8	-18 53	4,9	1,71	1,00	-3,5	7 25	11 53	16 21
27	16 28,1	-21 43	4,9	1,70	1,00	-3,5	7 55	12 06	16 17
XII. 7	17 22,0	-23 31	5,0	1,70	0,99	-3,4	8 21	12 21	16 21
17	18 16,9	-24 08	5,0	1,68	0,99	-3,4	8 40	12 36	16 32
27	19 11,8	-23 30	5,1	1,66	0,98	-3,4	8 52	12 52	16 52



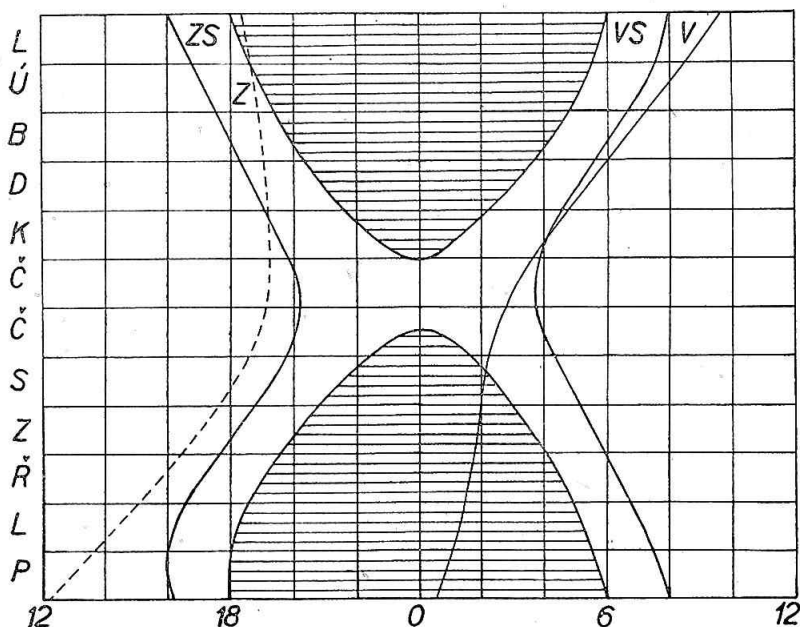
Obr. 7.

Venuše je v první polovině ledna na večerní obloze. Počátkem ledna zapadá 3 hod. po západu Slunce, koncem ledna již současně se Sluncem. Dne 29. ledna je v dolní konjunkci se Sluncem. V únoru se objeví na ranní obloze, kde zůstane až do konce září. V roce 1966 však podmínky k pozorování Venuše nejsou příliš příznivé, neboť vychází pouze asi 1–2 hod. před východem Slunce. Dne 2. března dosahuje největší jasnosti ($-4,3^m$). V největší západní elongaci je 6. dubna; Venuše bude při ní ve vzdálenosti 46° od Slunce. V říjnu a v listopadu je Venuše nepozorovatelná, protože je 9. listopadu v horní konjunkci se Sluncem. Objeví se až koncem prosince na večerní obloze, zapadá však krátce po západu Slunce.

Venuše bude 4. ledna a 15. února v zastávce. V přísluní bude 29. ledna a 10. září, v odsluní 21. května.

MARS

Měsíc, den	0 ^h EČ							Poledníka čas středoevr. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ε	Δ	m	f	P	východ	průchod	západ
	h m	° ' "					°	h m	h m	h m
I. 1	20 38,4	-19 41	2,1	2,19	+1,4			9 34	13 57	18 20
11	21 10,3	-17 29	2,1	2,22	+1,4			9 14	13 49	18 24
21	21 41,5	-14 59	2,1	2,24	+1,4			8 52	13 41	18 30
31	22 12,0	-12 14	2,1	2,27	+1,4			8 28	13 32	18 36
II. 10	20 41,8	- 9 17	2,0	2,29	+1,4			8 03	13 22	18 41
20	23 11,0	- 6 13	2,0	2,32	+1,4			7 38	13 12	18 46
III. 2	23 39,7	- 3 03	2,0	2,34	+1,4			7 12	13 01	18 50
12	0 08,1	+ 0 07	2,0	2,36	+1,4			6 46	12 50	18 54
22	0 36,3	+ 3 16	2,0	2,39	+1,4			6 20	12 39	18 58
IV. 1	1 04,5	+ 6 19	1,9	2,41	+1,4			5 54	12 28	19 02
11	1 32,7	+ 9 15	1,9	2,43	+1,4			5 27	12 16	19 05
21	2 01,0	+12 01	1,9	2,44	+1,4			5 03	12 05	19 07
V. 1	2 29,7	+14 34	1,9	2,46	+1,5			4 39	11 55	19 11
11	2 58,6	+16 52	1,9	2,47	+1,5			4 15	11 44	19 13
21	3 27,8	+18 53	1,9	2,48	+1,6			3 54	11 34	19 14
31	3 57,3	+20 36	1,9	2,49	+1,6			3 33	11 24	19 15
VI. 10	4 27,1	+21 58	1,9	2,49	+1,7			3 14	11 14	19 14
20	4 57,0	+23 00	1,9	2,49	+1,7			2 59	11 05	19 11
30	5 26,9	+23 40	1,9	2,48	+1,8			2 44	10 55	19 06
VII. 10	5 56,6	+23 59	1,9	2,47	+1,8			2 33	10 46	18 59
20	6 26,1	+23 57	1,9	2,46	+1,8			2 23	10 36	18 49
30	6 55,2	+23 35	1,9	2,44	+1,8			2 15	10 25	18 35
VIII. 9	7 23,7	+22 53	1,9	2,41	+1,9			2 08	10 14	18 20
19	7 51,5	+21 54	2,0	2,38	+1,9			2 04	10 03	18 02
29	8 18,6	+20 40	2,0	2,35	+1,9			1 59	9 50	17 41
IX. 8	8 44,9	+19 12	2,0	2,30	+1,9			1 55	9 37	17 19
18	9 10,4	+17 32	2,1	2,26	+1,9			1 51	9 23	16 55
28	9 35,2	+15 42	2,1	2,20	+1,8	0,96	3	1 47	9 09	16 31
X. 8	9 59,1	+13 44	2,2	2,14	+1,8	0,95	7	1 42	8 53	16 04
18	10 22,4	+11 41	2,3	2,08	+1,8	0,94	11	1 36	8 37	15 38
28	10 45,0	+ 9 34	2,3	2,00	+1,7	0,94	14	1 30	8 20	15 10
XI. 7	11 06,9	+ 7 24	2,4	1,92	+1,7	0,93	18	1 23	8 03	14 43
17	11 28,2	+ 5 15	2,5	1,84	+1,6	0,92	21	1 16	7 45	14 14
27	11 48,8	+ 3 07	2,7	1,75	+1,5	0,92	24	1 07	7 26	13 45
XII. 7	12 08,7	+ 1 03	2,8	1,66	+1,4	0,91	26	0 57	7 06	13 15
17	12 27,9	- 0 56	3,0	1,57	+1,3	0,91	28	0 47	7 46	12 45
27	12 46,3	- 2 48	3,2	1,47	+1,2	0,90	30	0 35	6 25	12 15



Obr. 8.

Mars je v lednu a v únoru na západní obloze, zapadá však krátce po západu Slunce. Dne 29. dubna bude v konjunkci se Sluncem a tak je od března do června nepozorovatelný. V červenci se objeví na ranní obloze, vychází však krátce před východem Slunce. V následujících měsících nastává jeho východ stále dříve, až koncem prosince je nad obzorem již téměř po celou druhou polovinu noci. V přísluní bude Mars 16. ledna, v odsluní 26. prosince.

V lednu je Mars v souhvězdí Kozorožce, koncem měsíce přejde do souhvězdí Vodnáře, koncem února přejde ze souhvězdí Vodnáře do souhvězdí Ryb, kde zůstane až do poloviny dubna. Od poloviny dubna do poloviny května bude v souhvězdí Berana. V druhé půli května přejde do souhvězdí Býka, kde zůstane až do poloviny července. V druhé polovině července bude v souhvězdí Blíženců, kde zůstane až téměř do konce srpna. Pak přejde do souhvězdí Raka, koncem září bude v souhvězdí Lva. V souhvězdí Lva zůstane i v říjnu a v první polovině listopadu. V druhé polovině listopadu přejde do souhvězdí Panny, kde zůstane až do konce prosince.

V efemeridě na str. 51 je uveden též poziční úhel P rotační osy Marsu. Délka středu osvětlené části kotoučku planety a čas průchodu nulového poledníku Marsu jsou uvedeny v tabulce na str. 53.

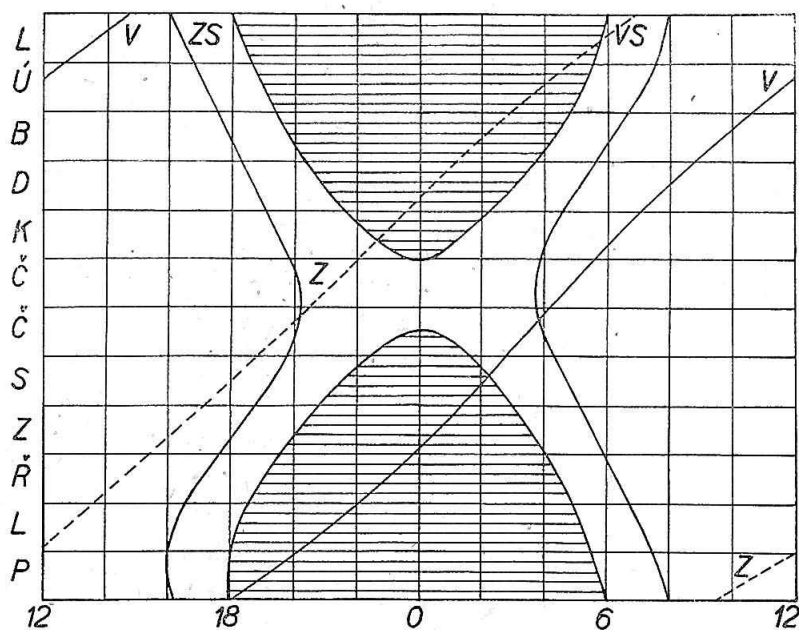
DÉLKA STŘEDU KOTOUČE MARSU
PRŮCHOD NULOVÉHO POLEDNÍKU MARSU

Den	Měsíc	Délka středu kotouče (0 ^h SČ)			Průchod nulového poledníku (SEČ)		
		X.	XI.	XII.	X.	XI.	XII.
		°	°	°	h m	h m	h m
1		175,1	233,5	302,3	13 40	9 40	4 57
2		165,4	223,8	292,6	14 20	10 20	5 37
3		155,6	214,0	283,0	15 00	11 00	6 17
4		145,9	204,3	273,3	15 40	11 40	6 56
5		136,2	194,6	263,6	16 20	12 20	7 36
6		126,4	184,9	253,9	17 00	13 00	8 16
7		116,7	175,6	244,3	17 40	13 40	8 56
8		107,0	165,4	234,6	18 20	14 20	9 35
9		97,2	155,7	224,9	19 00	15 00	10 15
10		87,5	146,0	215,3	19 40	15 40	10 55
11		77,8	136,3	205,6	20 20	16 20	11 34
12		68,1	126,6	196,0	21 00	17 00	12 14
13		58,3	116,9	186,3	21 40	17 40	12 54
14		48,6	107,2	176,7	22 20	18 19	13 34
15		38,9	97,4	167,0	23 00	18 59	14 13
16		29,1	87,7	157,4	23 40	19 39	14 53
17		19,4	78,0	147,8	—	20 19	15 32
18		9,7	68,3	138,1	0 20	20 59	16 12
19		359,9	58,6	128,5	1 00	20 39	16 52
20		350,2	48,9	118,8	1 40	22 19	17 31
21		340,5	39,2	109,2	2 20	22 59	18 11
22		330,8	29,5	99,6	3 00	23 38	18 50
23		321,0	19,8	90,0	3 40	—	19 30
24		311,3	10,1	80,4	4 20	0 18	20 09
25		301,6	0,4	70,8	5 00	0 58	20 49
26		291,8	350,7	61,1	5 40	1 38	21 28
27		282,1	341,0	51,5	6 20	2 18	22 08
28		272,4	331,4	41,9	7 00	2 58	22 47
29		262,7	321,7	32,3	7 40	3 38	23 27
30		252,9	312,0	22,7	8 20	4 17	—
31		243,2		13,1	9 00		0 06

Hodinová změna délky středu kotouče se rovná 14°,6.

JUPITER

Měsíc, den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϵ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 1	5 35,8	+22 59	22,0	4,17	-2,3	14 44	22 50	6 56
11	5 30,7	+22 57	21,7	4,23	-2,2	14 00	22 06	6 12
21	5 26,6	+22 56	21,3	4,32	-2,2	13 17	21 23	5 29
31	5 23,7	+22 55	20,7	4,43	-2,1	12 34	20 40	4 46
II. 10	5 22,2	+22 55	20,1	4,56	-2,1	11 54	20 00	4 06
20	5 22,1	+22 57	19,5	4,71	-2,0	11 15	19 21	3 27
III. 2	5 23,5	+23 00	18,9	4,87	-1,9	10 37	18 43	2 49
12	5 26,3	+23 04	18,3	5,03	-1,9	9 59	18 06	2 13
22	5 30,3	+23 08	17,7	5,19	-1,8	9 24	17 31	1 38
IV. 1	5 35,4	+23 13	17,2	5,35	-1,7	8 49	16 57	1 05
11	5 41,5	+23 17	16,7	5,50	-1,7	8 16	16 24	0 32
21	5 48,5	+23 21	16,3	5,64	-1,6	7 42	15 51	0 00
V. 1	5 56,2	+23 23	15,9	5,77	-1,5	7 11	15 20	23 29
11	6 04,5	+23 24	15,6	5,88	-1,5	6 40	14 49	22 58
21	6 13,4	+23 24	15,4	5,98	-1,5	6 09	14 18	22 27
31	6 22,6	+23 21	15,2	6,07	-1,4	5 39	13 48	21 57
VI. 10	6 32,0	+23 15	15,0	6,13	-1,4	5 10	13 18	21 26
20	6 41,7	+23 08	14,9	6,18	-1,4	4 42	12 49	20 56
30	6 51,5	+22 58	14,8	6,20	-1,4	4 13	12 19	20 25
VII. 10	7 01,2	+22 46	14,8	6,20	-1,4	3 44	11 49	19 54
20	7 10,9	+22 32	14,8	6,19	-1,4	3 17	11 20	19 23
30	7 20,4	+22 15	14,9	6,15	-1,4	2 49	10 50	18 51
VIII. 9	7 29,7	+21 58	15,1	6,10	-1,4	2 20	10 20	18 20
19	7 38,7	+21 39	15,2	6,03	-1,5	1 51	9 49	17 47
29	7 47,2	+21 19	15,5	5,94	-1,5	1 13	9 18	17 13
IX. 8	7 55,2	+20 59	15,8	5,83	-1,5	0 54	8 47	16 40
18	8 02,6	+20 39	16,1	5,71	-1,6	0 24	8 15	16 06
28	8 09,2	+20 21	16,5	5,57	-1,6	23 53	7 42	15 31
X. 8	8 15,0	+20 04	16,9	5,43	-1,7	23 22	7 09	14 56
18	8 19,8	+19 50	17,4	5,28	-1,7	22 48	6 34	14 20
28	8 23,6	+19 39	17,9	5,12	-1,8	22 14	5 59	13 44
XI. 7	8 26,2	+19 32	18,5	4,97	-1,9	21 38	5 22	13 06
17	8 27,5	+19 29	19,1	4,82	-1,9	21 00	4 44	12 28
27	8 27,4	+19 31	19,6	4,68	-2,0	20 20	4 04	11 48
XII. 7	8 26,1	+19 38	20,2	4,55	-2,0	19 39	3 24	11 09
17	8 23,3	+19 49	20,7	4,44	-2,1	18 56	2 42	10 28
27	8 19,5	+20 04	21,1	4,36	-2,1	18 11	1 58	9 45



Obr. 9.

Jupiter je v lednu na obloze téměř po celou noc; počátkem ledna zapadá pouze asi hodinu před východem Slunce. V únoru a v březnu zapadá v ranních hodinách, v dubnu je viditelný v první polovině noci. V květnu zapadá již večer, v červnu krátce po západu Slunce. V červenci je Jupiter nepozorovatelný. Objeví se na ranní obloze v srpnu, vychází však krátce před východem Slunce. V září je nad obzorem v druhé polovině noci, v říjnu vychází již před půlnocí, v listopadu a v prosinci ve večerních hodinách.

Dne 15. února je Jupiter v zastávce, 5. července nastává konjunkce planety se Sluncem a 21. listopadu je opět v zastávce.

Od ledna do dubna je Jupiter v souhvězdí Býka, od května do poloviny září v souhvězdí Blíženců a od poloviny září do konce prosince v souhvězdí Raka.

DĚLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA
(SYSTÉM I)

$0^h SC$

Měsíc Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	178,5	34,5	133,5	343,1	33,4	138,8	348,7	42,7	256,7	315,3
2	336,5	192,4	291,3	140,8	191,0	296,5	146,4	200,5	54,6	113,2
3	134,4	350,3	89,0	298,5	348,7	94,2	304,2	358,4	212,6	271,2
4	292,4	148,1	246,8	96,2	146,4	251,9	102,0	156,2	10,5	69,2
5	90,4	306,0	44,6	253,9	304,0	49,6	259,8	314,0	168,4	227,2
6	248,4	103,9	202,3	51,6	101,7	207,4	57,5	111,9	326,3	25,2
7	46,4	261,7	0,1	209,3	259,3	5,1	215,3	269,7	124,3	183,2
8	204,4	59,6	157,8	6,9	57,0	162,8	13,1	67,6	282,2	341,2
9	2,3	217,4	315,6	164,6	214,6	320,5	170,9	225,4	80,1	139,2
10	160,3	15,2	113,3	322,3	12,3	118,3	328,7	23,3	238,0	297,2
11	318,3	173,1	271,1	120,0	170,0	276,0	126,5	181,1	36,0	95,2
12	116,2	330,9	68,8	277,7	327,6	73,7	284,2	339,0	193,9	253,3
13	274,2	128,7	226,5	75,4	125,3	231,4	82,0	136,9	351,9	51,3
14	72,1	286,6	24,3	233,0	282,9	29,2	239,8	294,7	149,8	209,3
15	230,1	84,4	182,0	30,7	80,6	186,9	37,6	92,6	307,8	7,3
16	28,0	242,2	339,7	188,4	238,2	344,6	195,4	250,5	105,7	165,3
17	185,9	40,0	137,5	346,1	35,9	142,4	353,2	48,3	263,7	323,3
18	343,9	197,8	295,2	143,7	193,5	300,1	151,0	206,2	61,6	121,4
19	141,8	355,6	92,9	301,4	351,2	97,9	308,8	4,1	219,6	279,4
20	299,7	153,4	250,6	99,1	148,8	255,6	106,6	162,0	17,5	77,4
21	97,7	311,2	48,4	256,7	306,5	53,3	264,5	319,9	175,5	235,4
22	255,6	109,0	206,1	54,4	104,2	211,1	62,3	117,7	333,5	33,5
23	53,5	266,8	3,8	212,1	261,8	8,8	220,1	275,6	131,4	191,5
24	211,4	64,6	161,5	9,7	59,5	166,6	17,9	73,5	289,4	349,5
25	9,3	222,4	319,2	167,4	217,1	324,3	175,7	231,4	87,4	147,5
26	167,2	20,2	116,9	325,1	14,8	122,1	333,5	29,3	245,3	305,6
27	325,1	178,0	274,6	122,7	172,4	279,9	131,4	187,2	43,3	103,6
28	123,0	335,7	72,3	280,4	330,1	77,6	289,2	345,1	201,3	261,6
29	280,9		230,0	78,1	127,7	235,4	87,0	143,0	359,3	59,7
30	78,8		27,7	235,7	285,4	33,1	244,8	300,9	157,3	217,7
31	236,7		185,4		83,0	190,9		98,8		15,8

Hodinová změna délky středu kotouče se rovná $36,58^\circ$.

DĚLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA
(SYSTÉM II)

0^h SČ

Měsíc Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	228,0	207,6	93,0	66,1	247,4	10,9	344,2	169,3	146,8	336,4
2	18,4	357,8	243,1	216,1	37,5	161,0	134,4	319,5	297,1	126,8
3	168,8	148,1	33,2	6,2	187,5	311,1	284,5	109,8	87,4	277,2
4	319,1	298,3	183,4	156,2	337,5	101,2	74,7	260,0	237,7	67,5
5	109,5	88,6	333,5	306,3	127,6	251,2	224,8	50,2	28,0	217,9
6	259,8	238,8	123,6	96,4	277,6	41,3	15,0	200,4	178,3	8,3
7	50,2	29,0	273,7	246,4	67,6	191,4	165,1	350,6	328,6	158,6
8	200,5	179,2	63,9	36,5	217,6	341,5	315,3	140,8	118,9	309,0
9	350,9	329,4	214,0	186,5	7,7	131,6	105,4	291,0	269,2	99,4
10	141,2	119,6	4,1	336,6	157,7	281,7	255,6	81,3	59,5	249,7
11	291,5	269,9	154,2	126,6	307,7	71,8	45,7	231,5	209,8	40,1
12	81,9	60,1	304,3	276,7	97,7	221,9	195,9	21,7	0,1	190,5
13	232,2	210,3	94,4	66,7	247,8	12,0	346,0	172,0	150,4	340,9
14	22,5	0,5	244,5	216,8	37,8	162,1	136,2	322,2	300,7	131,3
15	172,8	150,6	34,6	6,8	187,8	312,2	286,4	112,4	91,0	281,7
16	323,1	300,8	184,7	156,9	337,8	102,3	76,5	262,7	241,4	72,0
17	113,5	91,0	334,8	306,9	127,9	252,4	226,7	52,9	31,7	222,4
18	263,8	241,2	124,9	97,0	277,9	42,5	16,9	203,2	182,0	12,8
19	54,1	31,4	275,0	247,0	67,9	192,6	167,1	353,4	332,3	163,2
20	204,4	181,5	65,1	37,0	217,9	342,7	317,2	143,6	122,7	313,6
21	354,7	331,7	215,2	187,1	8,0	132,9	107,4	293,9	273,0	104,0
22	144,9	121,9	5,3	337,1	158,0	283,0	257,6	84,2	63,3	254,4
23	295,2	272,0	155,4	127,2	308,0	73,1	47,8	234,4	213,7	44,8
24	85,5	62,2	305,5	277,2	98,0	223,2	198,0	24,7	4,0	195,2
25	235,8	212,4	95,5	67,2	248,1	13,3	348,2	174,9	154,3	345,6
26	26,1	2,5	245,6	217,3	38,1	163,5	138,2	325,2	304,7	136,0
27	176,3	152,7	35,7	7,3	188,1	313,6	288,5	115,5	95,0	286,4
28	326,6	302,8	185,8	157,3	338,1	103,7	78,7	265,7	245,4	76,8
29	116,8		335,9	307,4	128,2	253,8	228,9	56,0	35,7	227,2
30	267,1		125,9	97,4	278,2	44,0	19,1	206,3	186,1	17,6
31	57,4		276,0		68,2	194,1		356,6		168,0

Hodinová změna délky středu kotouče se rovná 36,26°.

HORNÍ GEOCENTRICKÉ KONJUNKCE JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ (SEČ)

I. Io

I. 2 ^d 7 ^h 36 ^m	III. 22 ^d 22 ^h 19 ^m	VII. 26 ^d 15 ^h 53 ^m	X. 14 ^d 8 ^h 06 ^m
4 2 03	24 16 49	28 10 23	16 2 35
5 20 28	26 11 18	30 4 53	17 21 04
7 14 55	28 5 47	31 23 23	19 15 32
9 9 21	30 0 16	VIII. 2 17 53	21 10 01
11 3 48	31 18 46	4 12 23	23 4 29
12 22 14	IV. 2 13 15	6 6 54	24 22 58
14 16 40	4 7 45	8 1 24	26 17 26
16 11 07	6 2 14	9 19 54	28 11 55
18 5 34	7 20 44	11 14 24	30 6 23
20 0 00	9 15 13	13 8 54	XI. 1 0 51
21 18 27	11 9 43	15 3 24	2 19 19
23 12 54	13 4 13	16 21 54	4 13 47
25 7 21	14 22 42	18 16 24	6 8 16
27 1 47	16 17 12	20 10 54	8 2 43
28 20 15	18 11 42	22 5 24	9 21 11
30 14 42	20 6 12	23 23 54	11 15 39
II. 1 9 09	22 0 41	25 18 23	13 10 07
3 3 36	23 19 11	27 12 53	15 4 34
4 22 03	25 13 41	29 7 23	16 23 02
6 16 31	27 8 11	31 1 53	18 17 30
8 10 58	29 2 41	IX. 1 20 23	20 11 58
10 5 25	30 21 11	3 14 52	22 6 24
11 23 53	V. 2 15 41	5 9 22	24 0 52
13 18 22	4 10 11	7 3 52	25 19 19
15 12 49	6 4 41	8 22 21	27 13 47
17 7 17	7 23 11	10 16 51	29 8 13
19 1 45	9 17 41	12 11 21	XII. 1 2 40
20 20 13	11 12 11	14 5 50	2 21 07
22 14 41	13 6 41	16 0 20	4 15 35
24 9 09	15 1 12	17 18 49	6 10 01
26 3 37	16 19 42	19 13 19	8 4 28
27 22 06	18 14 12	21 7 48	9 22 55
III. 1 16 34	20 8 42	23 2 17	11 17 21
3 11 02	22 3 12	24 20 47	13 11 48
5 5 31	23 21 43	26 15 16	15 6 15
6 23 59	25 16 13	28 9 45	17 0 41
8 18 28	27 10 43	30 4 14	18 19 07
10 12 57	29 5 13	X. 1 22 44	20 13 34
12 7 25	30 23 44	3 17 13	22 8 00
14 1 54	VI. 1 18 14	5 11 42	24 2 26
15 20 23	3 12 44	7 6 11	25 20 53
17 14 52	5 7 14	9 0 40	27 15 19
19 9 21	7 1 45	10 19 09	29 9 45
21 3 50	8 20 15	12 13 37	31 4 11

II. Europa

I. 3 ^d 8 ^h 50 ^m	III. 22 ^d 11 ^h 40 ^m	VIII. 1 ^d 3 ^h 45 ^m	X. 18 ^d 9 ^h 58 ^m
6 21 57	26 1 00	4 17 10	21 23 16
10 11 05	29 14 20	8 6 35	25 12 34
14 0 13	IV. 2 3 41	11 20 00	29 1 51
17 13 22	5 17 02	15 9 25	XI. 1 15 07
21 2 31	9 6 24	18 22 50	5 4 23
24 15 41	12 19 46	22 12 13	8 17 38
28 4 51	16 9 08	26 1 38	12 6 53
31 18 02	19 22 21	29 15 01	15 20 07
II. 4 7 14	23 11 54	IX. 2 4 25	19 9 20
7 20 26	27 1 18	5 17 48	22 22 33
11 9 39	30 14 41	9 7 11	26 11 45
14 22 52	V. 4 4 06	12 20 34	30 0 57
18 12 07	7 17 30	16 9 56	XII. 3 14 08
22 1 21	11 6 54	19 23 18	7 3 18
25 14 36	14 20 19	23 12 40	10 16 28
III. 1 3 52	18 9 44	27 2 00	14 5 38
4 17 09	21 23 09	30 15 21	17 18 47
8 6 26	25 12 35	X. 4 4 42	21 7 55
11 19 44	29 2 00	7 18 02	24 21 03
15 9 02	VI. 1 15 26	11 7 21	28 10 11
18 22 21	5 4 51	14 20 40	31 23 18

III. Ganymed

I. 3 ^d 17 ^h 27 ^m	III. 23 ^d 10 ^h 02 ^m	VII. 30 ^d 16 ^h 59 ^m	X. 17 ^d 16 ^h 16 ^m
10 20 46	30 14 10	VIII. 6 21 25	24 20 17
18 0 09	IV. 6 18 21	14 1 51	XI. 1 0 13
25 3 36	13 22 35	21 6 16	8 4 06
II. 1 7 08	21 2 51	28 10 39	15 7 54
8 10 44	28 7 11	IX. 4 15 00	22 11 38
15 14 26	V. 5 11 32	11 19 19	29 15 18
22 18 11	12 15 56	18 23 36	XII. 6 18 52
III. 1 22 02	19 20 20	26 3 50	13 22 21
9 1 58	27 0 46	X. 3 8 02	21 1 46
16 5 58	VI. 3 5 13	10 12 11	28 5 07

IV. Kallisto

I. 3 ^d 3 ^h 46 ^m	III. 27 ^d 14 ^h 10 ^m	VIII. 9 ^d 8 ^h 54 ^m	XI. 1 ^d 10 ^h 07 ^m
19 18 21	IV. 13 9 21	26 5 20	18 3 19
II. 5 9 47	30 5 08	IX. 12 1 25	XII. 4 19 30
22 2 15	V. 17 1 21	28 21 00	21 10 43
III. 10 19 46	VI. 2 21 54	X. 15 15 57	

ZATMĚNÍ JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

(SEČ)

I. 3^d20^h36^m III K 4 3 35 I K 5 22 03 I K 7 0 17 II K 11 0 37 III K 12 23 59 I K 14 2 53 II K 14 18 28 I K 18 1 41 III Z 18 4 38 III K 20 1 54 I K 21 20 23 I K 24 18 46 II K 27 3 50 I K 28 22 19 I K 31 21 23 II K II. 5 0 14 I K 6 18 43 I K 7 23 59 II K 12 2 10 I K 13 20 38 I K 15 2 35 II K 15 20 44 III K 20 22 34 I K 22 21 44 III Z 23 0 45 III K 25 18 30 II K 28 0 29 I K III. 1 18 58 I K 2 1 44 III Z 4 21 07 II K 8 20 54 I K	III. 11^d23^h45^m II K 15 22 49 I K 23 0 44 I K 24 19 13 I K 30 20 52 III K 31 21 09 I K IV. 5 20 56 II K 6 21 46 III Z 7 23 04 I K 12 23 34 II K 13 20 02 IV Z 13 21 09 IV K 23 21 23 I K V. 7 20 46 II K 12 20 57 III K 16 21 36 I K VIII. 22 3 31 I Z IX. 7 1 46 I Z 9 3 45 II Z 14 3 39 I Z 26 0 51 III K 30 1 55 I Z X. 3 1 25 III Z 3 4 50 III K 4 0 49 II Z 7 3 48 I Z 10 5 24 III Z 11 3 24 II Z 15 1 51 IV Z 15 5 35 IV K 16 0 10 I Z 23 2 03 I Z	X. 30^d 3^h57^m I Z 31 23 42 IV K XI. 5 0 24 II Z 8 0 19 I Z 8 0 43 III K 12 2 59 II Z 15 1 14 III Z 15 2 12 I Z 15 4 42 III K 19 5 33 II Z 22 4 06 I Z 22 5 12 III Z 23 22 34 I Z 29 5 59 I Z 29 21 24 II Z XII. 1 0 27 I Z 6 23 57 II Z 8 2 21 I Z 9 20 50 I Z 14 2 31 II Z 15 4 15 I Z 16 22 44 I Z 20 21 06 III Z 21 1 49 IV Z 21 5 05 II Z 21 6 00 IV K 22 6 10 I Z 24 0 38 I Z 25 19 07 I Z 28 1 04 III Z 31 2 32 I Z 31 20 56 II Z
--	--	---

Od počátku roku do konjunkce Jupitera se Sluncem 5. července nastávají zatmění u pravého (východního) okraje planety při pozorování v převráceném dalekohledu, od konjunkce do konce roku u levého (západního) okraje planety. *Z* značí začátek, *K* konec zatmění; *I* — Io, *II* — Europa, *III* — Gynamed, *IV* — Kallisto. Časové údaje jsou v *SEČ*.

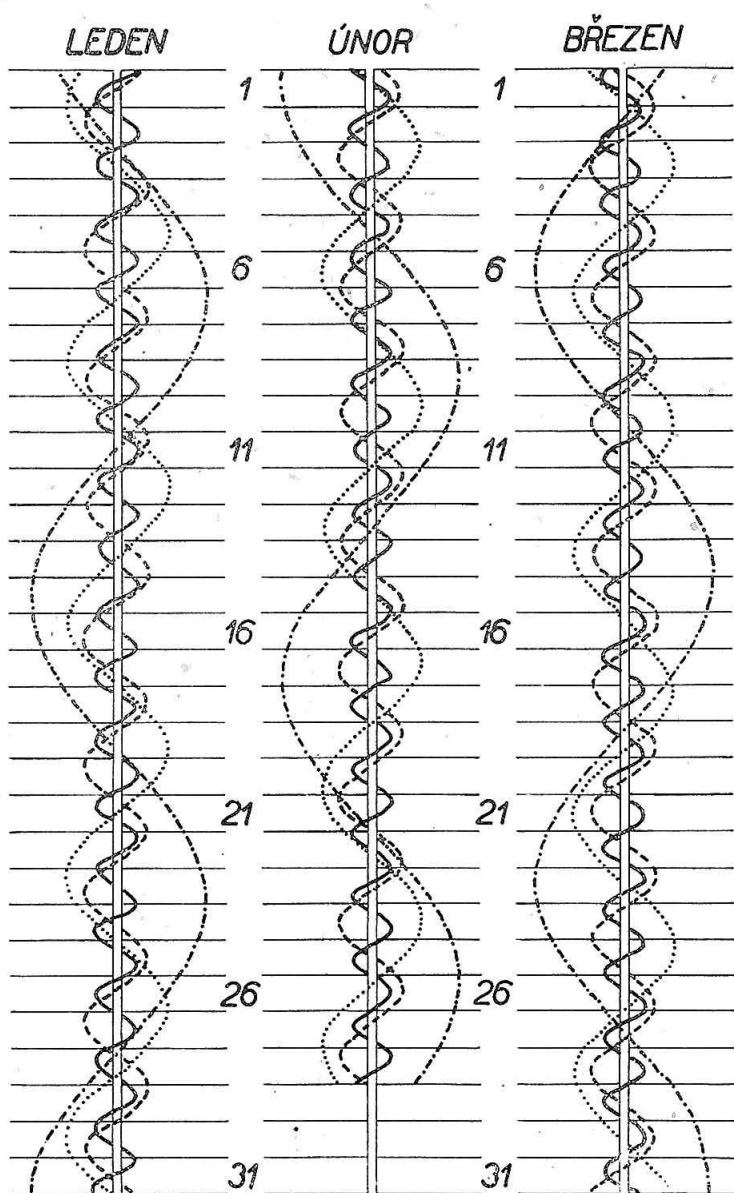
Na obr. 10 jsou znázorněny polohy vzhledem k Jupiteru, kde nastávají zatmění měsíčků. Začátky zatmění jsou značeny ☉, konce zatmění ○; západ je vlevo, východ vpravo (jako je tomu při pozorování v převráceném dalekohledu). Údaje platí přibližně pro 15. každého měsíce.

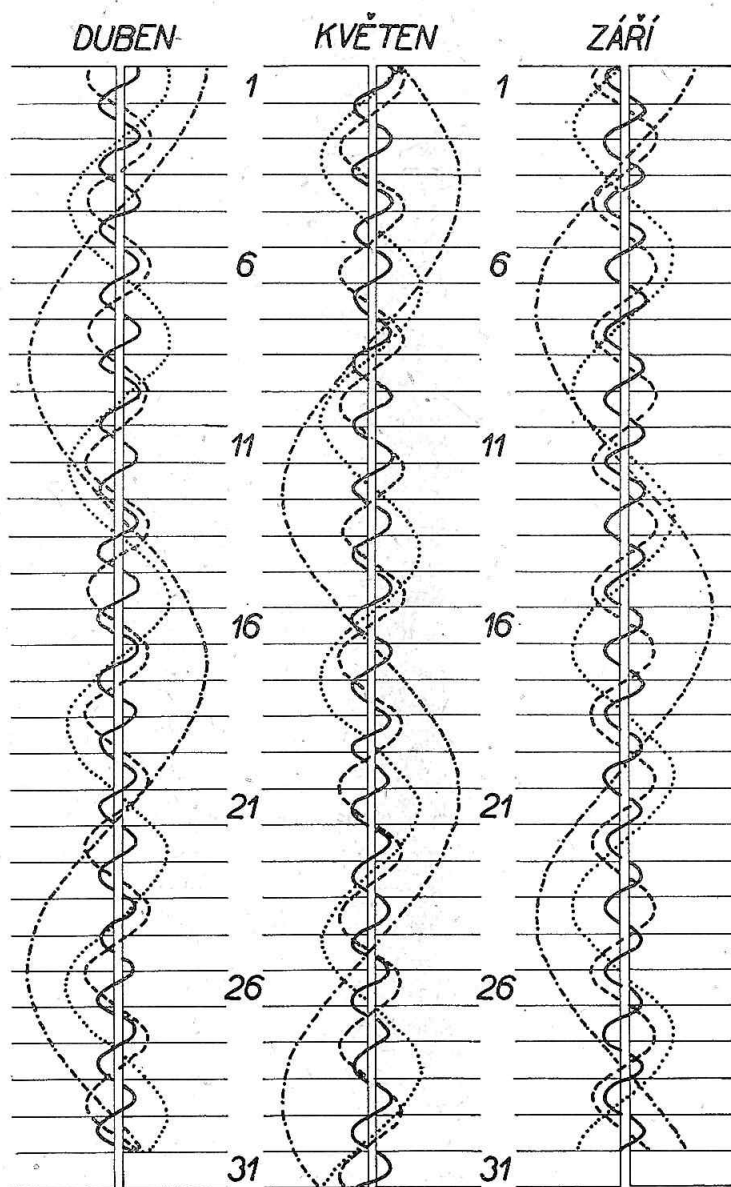
MĚS.	<i>I.</i>	<i>II.</i>	<i>III.</i>	<i>IV.</i>
<i>I.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>II.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>III.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>IV.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>V.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>VI.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>VII.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>VIII.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>IX.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>X.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>XI.</i>	☉	☉	☉	☉
<i>XII.</i>	☉	☉	☉	☉

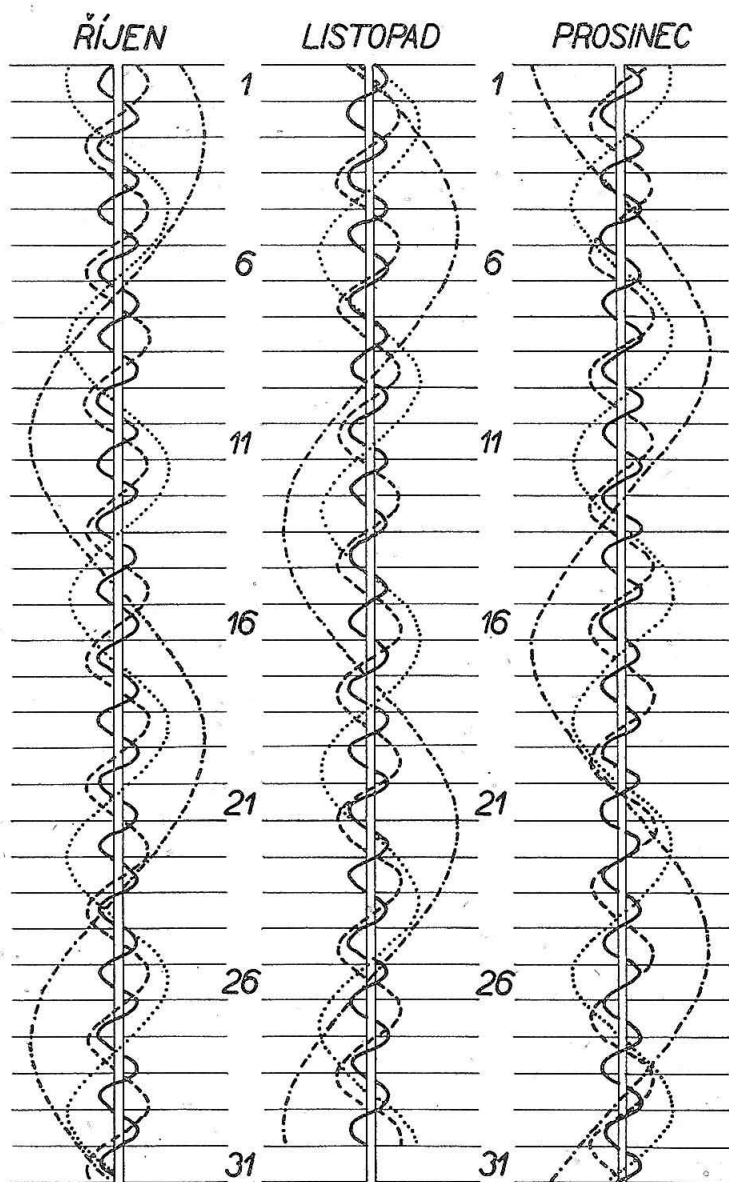
Obr. 10.

POLOHY JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

Na str. 62—64 jsou graficky znázorněny polohy Jupiterových měsíčků *I* — Io (— — — —), *II* — Europa (— — — —), *III* — Ganymed (.) a *IV* — Kallisto (— . — . —) vzhledem k planetě při pozorování v převráceném dalekohledu (západ vlevo, východ vpravo). Na vodorovné ose je nanášena zdánlivá úhlová vzdálenost měsíčků od Jupitera, na svislé ose jednotlivé dny v měsíci. Vodorovnými úsečkami je označena poloha pro 0^h*SEČ* každého dne.

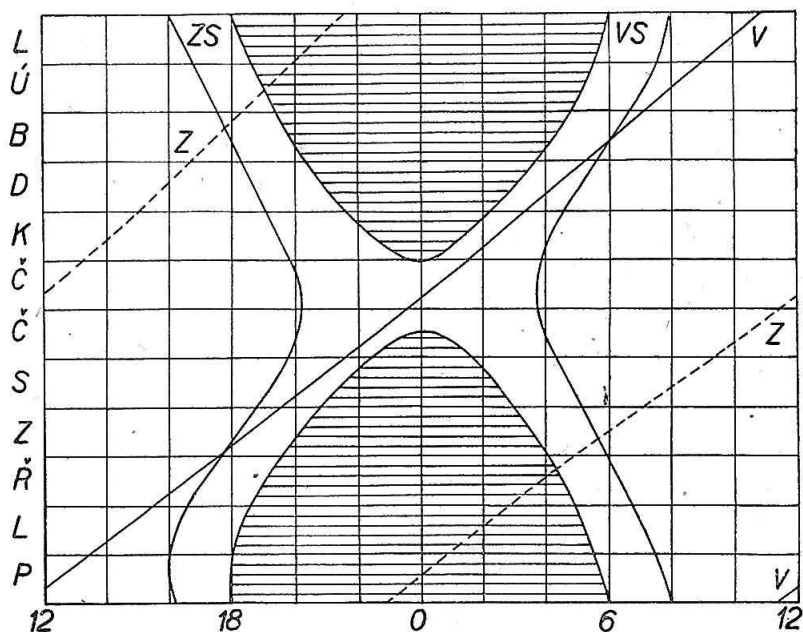






SATURN

Měsíc, den	0 ^h EČ						Poledníka čas středoevr. obzor +50° rovnoběžky		
	α	δ	ϵ	Δ	m	$\frac{a}{b}$	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			"	h m	h m	h m
I. 1	22 58,2	-8 41	7,4	10,06	+1,3		10 53	16 14	21 35
11	23 01,3	-8 21	7,3	10,20	+1,3	36,6	10 15	15 38	21 01
21	23 04,8	-7 58	7,2	10,32	+1,3	+2,7	9 37	15 02	20 27
31	23 08,7	-7 33	7,2	10,43	+1,3		9 00	14 27	19 54
II. 10	23 12,8	-7 06	7,1	10,51	+1,3	35,6	8 23	13 52	19 21
20	23 17,2	-6 39	7,1	10,57	+1,3	+1,6	7 45	13 17	18 49
III. 2	23 21,7	-6 10	7,0	10,60	+1,3	35,4	7 08	12 42	18 16
12	23 26,2	-5 41	7,0	10,61	+1,3	+0,6	6 31	12 07	17 43
22	23 30,8	-5 13	7,0	10,60	+1,4		5 54	11 32	17 10
IV. 1	23 35,3	-4 45	7,1	10,56	+1,4	35,8	5 17	10 57	16 37
11	23 39,6	-4 18	7,1	10,49	+1,4	-0,4	4 39	10 22	16 05
21	23 43,7	-3 53	7,2	10,41	+1,4		4 02	9 47	15 32
V. 1	23 47,6	-3 29	7,2	10,30	+1,4		3 26	9 12	14 58
11	23 51,1	-3 09	7,3	10,17	+1,4	37,1	2 48	8 36	14 24
21	23 54,3	-2 50	7,4	10,03	+1,3	-1,3	2 10	8 00	13 50
31	23 57,0	-2 35	7,6	9,88	+1,3		1 32	7 23	13 14
VI. 10	23 59,2	-2 24	7,7	9,72	+1,3	39,1	0 54	6 46	12 38
20	0 00,9	-2 16	7,8	9,56	+1,2	-1,9	0 16	6 08	12 00
30	0 02,0	-2 11	7,9	9,39	+1,2		23 37	5 30	11 23
VII. 10	0 02,4	-2 11	8,1	9,23	+1,1	40,9	22 58	4 51	10 44
20	0 02,3	-2 15	8,2	9,07	+1,1	-2,1	22 20	4 12	10 04
30	0 01,5	-2 23	8,4	8,93	+1,0		21 40	3 32	9 24
VIII. 9	0 00,2	-2 34	8,5	8,81	+1,0	42,9	21 00	2 51	8 42
19	23 58,4	-2 48	8,6	8,71	+0,9	-1,8	20 20	2 10	8 00
29	23 56,1	-3 05	8,6	8,63	+0,9		19 40	1 28	7 16
IX. 8	23 53,5	-3 23	8,7	8,58	+0,9	43,8	18 59	0 46	6 33
18	23 50,7	-3 42	8,7	8,56	+0,8	-1,0	18 19	0 04	5 49
28	23 47,9	-4 01	8,7	8,57	+0,9		17 34	23 18	5 02
X. 8	23 45,2	-4 18	8,7	8,61	+1,0	43,4	16 53	22 36	4 19
18	23 42,7	-4 33	8,6	8,68	+1,0	-0,3	16 12	21 54	3 36
28	23 40,6	-4 45	8,5	8,77	+1,1		15 33	21 13	2 53
XI. 7	23 39,0	-4 54	8,4	8,89	+1,1	41,7	14 52	20 32	2 12
17	23 38,1	-4 58	8,3	9,03	+1,2	+0,2	14 13	19 52	1 31
27	23 37,7	-4 58	8,1	9,18	+1,2		13 33	19 12	0 51
XII. 7	23 38,0	-4 54	8,0	9,34	+1,3	39,6	12 53	18 33	0 13
17	23 38,9	-4 45	7,8	9,51	+1,3	0,0	12 15	17 55	23 35
27	23 40,5	-4 33	7,7	9,67	+1,4		11 35	17 17	22 59



Obr. 11.

Saturn je v lednu na večerní obloze, v únoru zapadá již krátce po západu Slunce. V březnu a v dubnu je nepozorovatelný. Objeví se v květnu na ranní obloze, vychází krátce před východem Slunce. V červnu je nad obzorem v druhé polovině noci, v červenci a v srpnu vychází ve večerních hodinách. V září je na obloze po celou noc. V říjnu zapadá v ranních hodinách, v listopadu je nad obzorem v první polovině noci a v prosinci zapadá kolem půlnoci.

Saturn je od počátku ledna do poloviny března v souhvězdí Vodnáře, od poloviny března do konce prosince v souhvězdí Ryb. Konjunkce Saturna se Sluncem nastává 10. března, opozice se Sluncem 19. září; dne 12. července a 27. listopadu je planeta v zastávce.

V efemeridě na předcházející straně jsou uvedeny též vnější rozměry velké (a) a malé (b) osy prstence. Tyto údaje platí pro 15. každého měsíce.

NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍČKŮ (SEČ)

III. Tethys (největší východní elongace)

I. 2 ^d 5,8 ^h	V. 14 ^d 10,9 ^h	VII. 11 ^d 23,6 ^h	IX. 8 ^d 11,8 ^h	XI. 5 ^d 23,9 ^h
4 3,1	16 8,2	13 20,9	10 9,1	7 21,2
6 0,4	18 5,6	15 18,2	12 6,4	9 18,5
7 21,8	20 2,9	17 15,5	14 3,7	11 15,8
9 19,1	22 0,2	19 12,8	16 1,0	13 13,2
11 16,4	23 21,5	21 10,1	17 22,3	15 10,5
13 13,8	25 18,8	23 7,4	19 19,5	17 7,8
15 11,1	27 16,2	25 4,7	21 16,8	19 5,1
17 8,4	29 13,5	27 2,0	23 14,1	21 2,4
19 5,7	31 10,8	28 23,3	25 11,4	22 23,7
21 3,1	VI. 2 8,1	30 20,6	27 8,7	24 21,0
23 0,4	4 5,4	VIII. 1 17,9	29 6,0	26 18,3
24 21,7	6 2,7	3 15,2	X. 1 3,3	28 15,6
26 19,1	8 0,1	5 12,5	3 0,6	30 12,9
28 16,4	9 21,4	7 9,8	4 21,9	XII. 2 10,3
30 13,7	11 18,7	9 7,1	6 19,2	4 7,6
II. 1 11,1	13 16,0	11 4,4	8 16,5	6 4,9
3 8,4	15 13,3	13 1,7	10 13,8	8 2,2
IV. 19 21,7	17 10,6	14 23,0	12 11,1	9 23,5
21 19,0	19 7,9	16 20,3	14 8,4	11 20,8
23 16,3	21 5,3	18 17,6	16 5,6	13 18,1
25 13,7	23 2,6	20 14,9	18 2,9	15 15,5
27 11,0	24 23,9	22 12,2	20 0,2	17 12,8
29 8,3	26 21,2	24 9,5	21 21,5	19 10,1
V. 1 5,7	28 18,5	26 6,8	23 18,8	21 7,4
3 3,0	30 15,8	28 4,0	25 16,1	23 4,7
5 0,3	VII. 2 13,1	30 1,3	27 13,4	25 2,1
6 21,6	4 10,4	31 22,6	29 10,7	26 23,4
8 18,9	6 7,7	IX. 2 19,9	31 8,0	28 20,7
10 16,3	8 5,0	4 17,2	XI. 2 5,3	30 18,0
12 13,6	10 2,3	6 14,5	4 2,6	

VI. Titan (všechny největší elongace)

I. 3 ^d 10,3 ^{hZ}	V. 11 ^d 12,8 ^{hZ}	VII. 14 ^d 10,2 ^{hZ}	IX. 7 ^d 22,1 ^{hV}	XI. 10 ^d 12,9 ^{hV}
11 4,2 V	19 7,5 V	22 4,4 V	16 2,1 Z	18 17,7 Z
19 10,4 Z	27 12,6 Z	30 8,6 Z	23 19,6 V	26 11,4 V
27 4,4 V	VI. 4 7,3 V	VIII. 7 2,6 V	X. 1 23,7 Z	XII. 4 16,4 Z
IV. 17 7,1 V	12 12,2 Z	15 6,7 Z	9 17,1 V	12 10,3 V
25 12,7 Z	20 6,7 V	23 0,4 V	17 21,4 Z	20 15,5 Z
V. 3 7,4 V	28 11,4 Z	31 4,5 Z	25 14,8 V	28 9,6 V
	VII. 6 5,7 V		XI. 2 19,4 Z	

IV. Dione (největší východní elongace)

I. 3 ^d 4,5 ^h 5 22,3 8 16,0 11 9,7 14 3,4 16 21,2 19 14,9 22 8,6 25 2,4 27 20,1 30 13,9	V. 11 ^d 22,1 ^h 14 15,8 17 9,5 20 3,2 22 20,9 25 14,7 28 8,4 31 2,1 VI. 2 19,8 5 13,5 8 7,2	VII. 8 ^d 09,8 ^h 11 3,5 13 21,2 16 14,9 19 8,6 22 2,2 24 19,9 27 13,6 30 7,2 VIII. 2 0,9 4 18,6 7 12,2	IX. 6 ^d 14,5 ^h 9 8,1 12 1,8 14 19,4 17 13,1 20 6,7 23 0,4 25 18,0 28 11,7 X. 1 5,3 3 23,0 6 16,6	XI. 3 ^d 1,3 ^h 5 19,0 8 12,6 11 6,3 14 0,0 16 17,7 19 11,4 22 5,0 24 22,7 27 16,4 30 10,1
II. 2 7,6 IV. 14 12,8 17 6,5 20 0,3 22 18,0 25 11,7 28 5,5 30 23,2 V. 3 16,9 6 10,6 9 4,4	11 0,9 13 18,6 16 12,3 19 6,0 21 23,7 24 17,4 27 11,1 30 4,8 VII. 2 22,5 5 16,2	10 5,9 12 23,6 15 17,2 18 10,9 21 4,5 23 22,2 26 15,9 29 9,5 IX. 1 3,2 3 20,8	9 10,3 12 4,0 14 21,6 17 15,3 20 8,9 23 2,6 25 20,3 28 13,9 31 7,6	XII. 3 3,8 5 21,5 8 15,2 11 8,9 14 2,6 16 20,3 19 14,0 22 7,7 25 1,4 27 19,2 30 12,9

V. Rhea (největší východní elongace)

I. 4 ^d 3,8 ^h 8 16,4 13 4,9 17 17,4 22 6,0 26 18,5 31 7,1 IV. 18 4,7 22 17,2 27 5,8 V. 1 18,3 6 6,8 10 19,3	V. 15 ^d 7,9 ^h 19 20,4 24 8,9 28 21,4 VI. 2 9,9 6 22,4 11 10,8 15 23,3 20 11,8 25 0,2 29 12,7 VII. 4 1,1 8 13,5	VII. 13 ^d 1,9 ^h 17 14,3 22 2,7 26 15,1 31 3,5 VIII. 4 15,9 9 4,2 13 16,6 18 4,9 22 17,3 27 5,6 31 18,0 IX. 5 6,3	IX. 9 ^d 18,6 ^h 14 6,9 18 19,3 23 7,6 27 19,9 X. 2 8,3 6 20,6 11 8,9 15 21,3 20 9,6 24 22,0 29 10,4 XI. 2 22,7	XI. 7 ^d 11,1 ^h 11 23,5 16 11,9 21 0,3 25 12,7 30 1,2 XII. 4 13,6 9 2,1 13 14,5 18 3,0 22 15,5 27 3,9 31 16,4
--	--	--	---	--

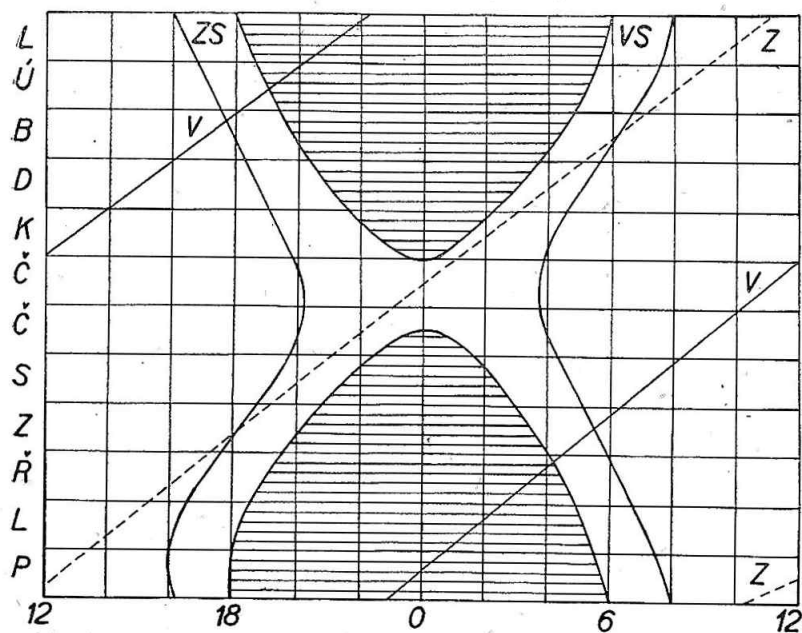
VIII. Japetus (všechny největší elongace)

I. 11 ^d 13,2 ^h V	V. 14 ^d 20,5 ^h Z VI. 22 14,7 V	VIII. 2 ^d 16,3 ^h Z	IX. 9 ^d 10,9 ^h V X. 19 21,4 Z	XI. 26 ^d 21,6 ^h V
--	---	--	--	---

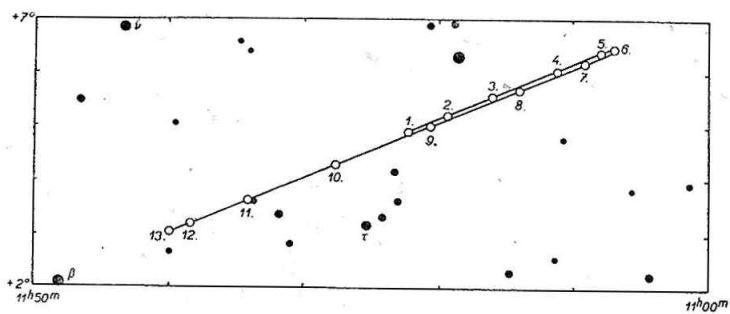
URAN

Měsíc, den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 1	11 23,1	+4 50	1,9	17,92	+5,8	22 14	4 41	11 08
21	11 21,9	+4 58	2,0	17,62	+5,8	20 53	3 21	9 49
II. 10	11 19,7	+5 13	2,0	17,41	+5,8	19 31	2 00	8 29
III. 2	11 16,7	+5 33	2,0	17,30	+5,7	18 08	0 39	7 10
22	11 13,5	+5 53	2,0	17,32	+5,7	16 41	23 13	5 45
IV. 11	11 10,6	+6 10	2,0	17,45	+5,8	15 17	21 51	4 25
V. 1	11 08,6	+6 22	1,9	17,68	+5,8	13 56	20 31	3 06
21	11 07,8	+6 27	1,9	17,98	+5,8	12 36	19 11	1 46
VI. 10	11 08,2	+6 23	1,9	18,31	+5,9	11 18	17 53	0 28
30	11 10,0	+6 11	1,8	18,64	+5,9	10 02	16 36	23 10
VII. 20	11 12,8	+5 52	1,8	18,92	+5,9	8 49	15 21	21 53
VIII. 9	11 16,6	+5 28	1,8	19,14	+6,0	7 36	14 06	20 36
29	11 21,0	+5 00	1,8	19,26	+6,0	6 23	12 51	19 19
IX. 18	11 25,6	+4 30	1,8	19,29	+6,0	5 12	11 37	18 02
X. 8	11 30,1	+4 01	1,8	19,20	+6,0	4 00	10 23	16 46
28	11 34,2	+3 35	1,8	19,02	+5,9	2 48	9 09	15 30
XI. 17	11 37,6	+3 15	1,8	18,75	+5,9	1 34	7 53	14 12
XII. 7	11 39,8	+3 01	1,9	18,43	+5,8	0 19	6 37	12 55
27	11 40,7	+2 56	1,9	18,08	+5,8	23 02	5 19	11 36

Uran je od počátku ledna do počátku listopadu v souhvězdí Lva, od počátku listopadu do konce prosince v souhvězdí Panny. Příznivé pozorovací podmínky jsou zvláště od ledna do dubna a v prosinci. Opozice Urana se Sluncem nastane 8. března, konjunkce planety se Sluncem bude 13. září. V zastávce je Uran 24. května a 30. prosince, Dne 20. května bude Uran v přísluní. Na obr. 13 je znázorněna dráha planety mezi hvězdami v roce 1966 (ekvinokcium 1950,0; mezní hvězdná velikost mapky je 7^m,75).



Obr. 12.

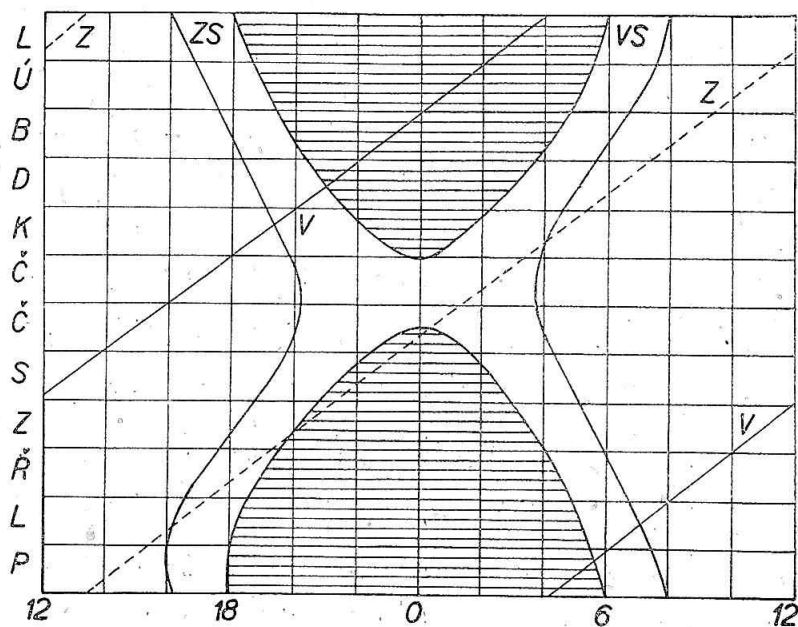


Obr. 13.

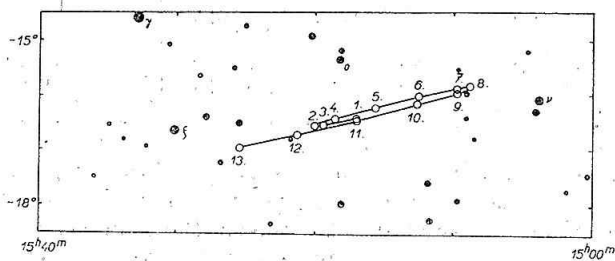
NEPTUN

Měsíc, den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 1	15 17,9	-16 28	1,2	30,96	+7,8	3 54	8 35	13 16
21	15 19,7	-16 34	1,2	30,67	+7,8	2 38	7 18	11 58
II. 10	15 20,8	-16 37	1,2	30,33	+7,8	1 21	6 01	10 41
III. 2	15 20,9	-16 36	1,2	29,99	+7,8	0 02	4 42	9 22
22	15 20,2	-16 32	1,2	29,69	+7,7	22 42	3 23	8 04
IV. 11	15 18,7	-16 26	1,2	29,46	+7,7	21 22	2 03	6 44
V. 1	15 16,7	-16 18	1,3	29,33	+7,7	20 00	0 42	5 24
21	15 14,5	-16 09	1,3	29,32	+7,7	18 34	23 17	4 00
VI. 10	15 12,5	-16 02	1,2	29,43	+7,7	17 13	21 57	2 41
30	15 10,9	-15 56	1,2	29,63	+7,7	15 51	20 36	1 21
VII. 20	15 10,0	-15 53	1,2	29,92	+7,8	14 32	19 17	0 02
VIII. 9	15 09,9	-15 54	1,2	30,24	+7,8	13 13	17 58	22 43
29	15 10,6	-15 58	1,2	30,58	+7,8	11 56	16 40	21 24
IX. 18	15 12,2	-16 06	1,2	30,88	+7,8	10 40	15 23	20 06
X. 8	15 14,4	-16 15	1,2	31,12	+7,8	9 25	14 07	18 49
28	15 17,1	-16 27	1,2	31,27	+7,8	8 10	12 51	17 32
XI. 17	15 20,1	-16 38	1,2	31,31	+7,8	6 55	11 35	16 15
XII. 7	15 23,1	-16 49	1,2	31,24	+7,8	5 41	10 20	14 59
27	15 25,8	-16 59	1,2	31,05	+7,8	4 26	9 04	13 42

Neptun je po celý rok v souhvězdí Vah. Nejpriznivější pozorovací podmínky jsou v jarních měsících, protože planeta je dne 12. května v opozici se Sluncem. Konjunkce Neptuna se Sluncem nastává 14. listopadu. Dne 22. února a 1. srpna je planeta v zastávce. Neptuna je možno vyhledat podle mapky na obr. 15 (ekvinokcium 1950,0; mezná hvězdná velikost mapky je 7^m,75).



Obr. 14.



Obr. 15.

PLUTO

Měsíc, den	0 ^h EČ			Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	Δ	východ	průchod	západ
	h m s.	° ' "		h m	h m	h m
I. 3	11 40 32	+18 07,7	32,08	21 15	4 51	12 27
23	11 39 53	+18 21,7	31,79	19 54	3 32	11 10
II. 12	11 38 34	+18 37,5	31,58	18 33	2 12	9 51
III. 4	11 36 47	+18 52,9	31,48	17 11	0 51	8 31
24	11 34 50	+19 05,7	31,50	15 46	23 27	7 11
IV. 13	11 33 01	+19 13,9	31,63	14 24	22 06	5 48
V. 3	11 31 38	+19 16,6	31,85	13 03	20 46	4 29
23	11 30 53	+19 13,4	32,13	11 45	19 27	3 09
VI. 12	11 30 52	+19 04,8	32,45	10 27	18 08	1 49
VII. 2	11 31 38	+18 51,6	32,75	9 10	16 50	0 30
22	11 33 07	+18 35,4	33,01	7 54	15 33	23 12
VIII. 11	11 35 11	+18 17,5	33,20	6 40	14 17	21 54
31	11 37 40	+17 59,7	33,30	5 26	13 01	20 36
IX. 20	11 40 22	+17 43,5	33,29	4 12	11 45	19 18
X. 10	11 43 02	+17 30,5	33,17	2 57	10 29	18 01
30	11 45 27	+17 22,0	32,96	1 40	9 12	16 44
XI. 19	11 47 23	+17 18,9	32,67	0 25	7 56	15 27
XII. 9	11 48 40	+17 21,7	32,33	23 06	6 38	14 10
29	11 49 08	+17 30,1	31,99	21 48	5 20	12 52

Pluto je od začátku ledna do poloviny března v souhvězdí Panny, od poloviny března do poloviny srpna v souhvězdí Lva a od poloviny srpna do konce prosince opět v souhvězdí Panny. Příznivé pozorovací podmínky jsou na počátku roku, neboť planeta je 8. března v opozici se Sluncem. Jasnost Pluta je v tuto dobu asi 15^m. Konjunkce planety se Sluncem nastává 11. září; dne 2. června a 31. prosince je Pluto v zastávce. V efemeridě je uvedena astrometrická rektascenze a deklinace, vztažená ke střednímu ekvinokciu 1950,0.

ELONGACE PLANET (0^h SEČ)

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	°	°	°	°	°	°	°	°
I. 5	18 Z	30 V	26 V	160 V	59 V	115 Z	53 Z	115 Z
15	14 Z	18 V	24 V	148 V	49 V	125 Z	63 Z	125 Z
25	8 Z	7 V	21 V	137 V	40 V	135 Z	73 Z	135 Z
II. 4	3 Z	16 Z	19 V	127 V	31 V	146 Z	83 Z	144 Z
14	6 V	27 Z	17 V	116 V	22 V	156 Z	93 Z	153 Z
24	14 V	36 Z	14 V	106 V	13 V	167 Z	103 Z	161 Z
III. 6	18 V	41 Z	12 V	97 V	5 V	177 Z	113 Z	165 Z
16	10 V	44 Z	10 V	88 V	5 Z	172 V	123 Z	163 V
26	9 Z	46 Z	8 V	79 V	13 Z	162 V	133 Z	157 V
IV. 5	22 Z	46 Z	6 V	70 V	22 Z	152 V	143 Z	148 V
15	27 Z	46 Z	3 V	62 V	31 Z	142 V	152 Z	139 B
25	27 Z	45 Z	1 V	54 V	39 Z	132 V	163 Z	130 V
V. 5	22 Z	44 Z	1 Z	46 V	48 Z	122 V	173 Z	121 V
15	14 Z	43 Z	4 Z	38 V	57 Z	112 V	177 V	111 V
25	3 Z	41 Z	6 Z	31 V	65 Z	102 V	167 V	102 V
VI. 4	9 V	39 Z	9 Z	23 V	74 Z	93 V	157 V	93 V
14	19 V	37 Z	11 Z	16 V	83 Z	83 V	148 V	84 V
24	24 V	35 Z	14 Z	9 V	93 Z	74 V	138 V	75 V
VII. 4	25 V	33 Z	16 Z	1 V	102 Z	65 V	128 V	66 V
14	20 V	30 Z	19 Z	6 Z	111 Z	55 V	118 V	57 V
24	9 V	28 Z	22 Z	13 Z	121 Z	46 V	109 V	48 V
VIII. 3	10 Z	25 Z	25 Z	21 Z	131 Z	37 V	99 V	39 V
13	18 Z	23 Z	28 Z	28 Z	141 Z	28 V	90 V	31 V
23	17 Z	20 Z	31 Z	36 Z	151 Z	19 V	80 V	23 V
IX. 2	8 Z	18 Z	34 Z	43 Z	161 Z	10 V	71 V	17 V
12	2 V	15 Z	38 Z	51 Z	172 Z	2 V	61 V	14 Z
22	10 V	12 Z	41 Z	59 Z	177 V	8 Z	52 V	17 Z
X. 2	16 V	10 Z	45 Z	68 Z	167 V	17 Z	42 V	24 Z
12	21 V	7 Z	49 Z	76 Z	156 V	26 Z	33 V	32 Z
22	24 V	5 Z	53 Z	85 Z	146 V	36 Z	23 V	41 Z
XI. 1	23 V	2 Z	57 Z	94 Z	135 V	45 Z	14 V	50 Z
11	14 V	1 V	61 Z	104 Z	125 V	55 Z	4 V	59 Z
21	8 Z	3 V	65 Z	114 Z	115 V	64 Z	6 Z	68 Z
XII. 1	20 Z	6 V	70 Z	124 Z	105 V	74 Z	16 Z	78 Z
11	19 Z	8 V	75 Z	135 Z	95 V	84 Z	26 Z	88 Z
21	15 Z	10 V	80 Z	146 Z	85 V	94 Z	35 Z	98 Z
31	10 Z	13 V	85 Z	157 Z	75 V	104 Z	45 Z	108 Z

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET
(0^h EČ)

MERKUR

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /			° /	° /	
I. 3	216 34	+1 23	0,4395	VII. 2	228 43	-0 06	0,4528
13	245 29	-2 07	0,4644	12	256 40	-3 23	0,4667
23	273 06	-4 59	0,4618	22	284 45	-5 52	0,4530
II. 2	302 59	-6 46	0,4323	VIII. 1	316 42	-7 00	0,4135
12	339 25	-6 31	0,3812	11	357 22	-5 25	0,3577
22	27 54	-2 25	0,3268	21	51 41	+0 28	0,3126
III. 4	88 53	+4 36	0,3087	31	113 51	+6 24	0,3185
14	146 36	+6 55	0,3460	IX. 10	165 50	+6 12	0,3690
24	189 49	+4 20	0,4026	20	204 04	+2 51	0,4230
IV. 3	222 44	+0 38	0,4467	30	234 33	-0 49	0,4578
13	251 05	-2 46	0,4661	X. 10	262 15	-3 58	0,4661
23	278 52	-5 27	0,4580	20	290 48	-6 14	0,4469
V. 3	309 41	-6 56	0,4233	30	324 04	-6 58	0,4030
13	348 07	-6 04	0,3694	XI. 9	7 13	-4 35	0,3463
23	39 32	-1 02	0,3187	19	64 15	+1 59	0,3088
VI. 2	101 33	+5 39	0,3124	29	125 39	+6 51	0,3265
12	156 32	+6 38	0,3573	XII. 9	174 32	+5 38	0,3808
22	197 07	+3 36	0,4132	19	210 42	+2 05	0,4320
				29	240 17	-1 30	0,4617

VENUŠE

MARS

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
I. 3	88 06	+0 41	0,7197	326 51	-1 50	1,3828
23	120 30	+2 22	0,7185	339 32	-1 44	1,3818
II. 12	153 00	+3 18	0,7188	352 12	-1 33	1,3866
III. 4	185 26	+3 13	0,7205	4 43	-1 18	1,3968
24	217 39	+2 08	0,7230	17 00	-0 59	1,4119
IV. 13	249 34	+0 24	0,7256	29 00	-0 39	1,4312
V. 3	281 15	-1 26	0,7276	40 38	-0 17	1,4536
23	312 53	-2 50	0,7282	51 55	+0 05	1,4783
VI. 12	344 34	-3 24	0,7274	62 48	+0 26	1,5041
VII. 2	16 23	-2 56	0,7253	73 19	+0 45	1,5301
22	48 21	-1 36	0,7227	83 30	+1 02	1,5555
VIII. 11	80 31	+0 15	0,7202	93 21	+1 17	1,5795
31	112 53	+2 01	0,7186	102 56	+1 29	1,6015
IX. 20	145 23	+3 10	0,7186	112 16	+1 39	1,6208
X. 10	177 51	+3 20	0,7200	121 24	+1 46	1,6371
30	210 07	+2 27	0,7224	130 22	+1 50	1,6500
XI. 19	242 06	+0 50	0,7251	139 13	+1 51	1,6592
XII. 9	273 50	-1 01	0,7272	148 00	+1 50	1,6645
29	305 27	-2 34	0,7282	156 44	+1 46	1,6660

JUPITER

SATURN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
I. —5	86 54	—0 18	5,1199	347 25	—2 01	9,6441
15	88 37	—0 16	5,1269	348 05	—2 02	9,6381
II. 4	90 19	—0 13	5,1340	348 44	—2 03	9,6321
24	92 01	—0 11	5,1411	349 24	—2 04	9,6260
III. 16	93 43	—0 09	5,1482	350 03	—2 05	9,6200
IV 5	95 25	—0 06	5,1554	350 43	—2 06	9,6139
25	97 06	—0 04	5,1626	351 22	—2 07	9,6079
V. 15	98 47	—0 02	5,1699	352 02	—2 07	9,6018
VI. 4	100 28	0 00	5,1772	352 41	—2 08	9,5957
24	102 08	+0 03	5,1844	353 21	—2 09	9,5896
VII. 14	103 48	+0 05	5,1917	354 01	—2 10	9,5835
VIII. 3	105 28	+0 07	5,1990	354 41	—2 11	9,5774
23	107 08	+0 10	5,2063	355 21	—2 12	9,5713
IX. 12	108 47	+0 12	5,2136	356 01	—2 13	9,5651
X. 2	110 26	+0 14	5,2208	356 41	—2 13	9,5590
22	112 05	+0 16	5,2280	357 21	—2 14	9,5528
XI. 11	113 44	+0 18	5,2352	358 01	—2 15	9,5467
XII. 1	115 22	+0 21	6,2424	358 41	—2 16	9,5406
21	117 00	+0 23	5,2495	359 21	—2 16	9,5344

URAN

NEPTUN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
I. —5	166 39	+0 46	18,2852	230 00	+1 45	30,3222
II. 4	167 10	+0 46	18,2850	230 14	+1 45	30,3222
III. 16	167 41	+0 46	18,2849	230 29	+1 45	30,3223
IV. 25	168 12	+0 46	18,2848	230 43	+1 45	30,3223
VI. 4	168 43	+0 46	18,2848	230 57	+1 45	30,3224
VII. 14	169 14	+0 46	18,2848	231 11	+1 45	30,3224
VIII. 23	169 46	+0 46	18,2850	231 25	+1 45	30,3224
X. 2	170 17	+0 46	18,2851	231 40	+1 45	30,3225
XI. 11	170 48	+0 46	18,2854	231 54	+1 45	30,3226
XII. 21	171 19	+0 46	18,2857	232 08	+1 45	30,3226

PLUTO

Rok, měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Rok, měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /			° /	° /	
1965 XII. 26	166 44	+14 29	32,4774	1966 VIII. 23	168 09	+14 42	32,3405
1966 III. 16	167 12	+14 34	32,4315	XI. 11	168 37	+14 46	32,2953
VI. 4	167 41	+14 38	32,3859	1967 I. 30	169 06	+14 51	32,2504

D. ZATMĚNÍ A ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

ZATMĚNÍ

V roce 1966 budou čtyři zatmění: dvě zatmění Slunce a dvě Měsíce. Prvé bude polostínové zatmění Měsíce dne 4. května u nás viditelné. Druhé prstěncové zatmění Slunce dne 20. května u nás viditelné jako částečné. Třetí bude polostínové zatmění Měsíce dne 29. října u nás neviditelné a konečně úplné zatmění Slunce dne 12. listopadu u nás rovněž neviditelné.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Prstěncové zatmění Slunce dne 20. května

(u nás viditelné jako částečné)

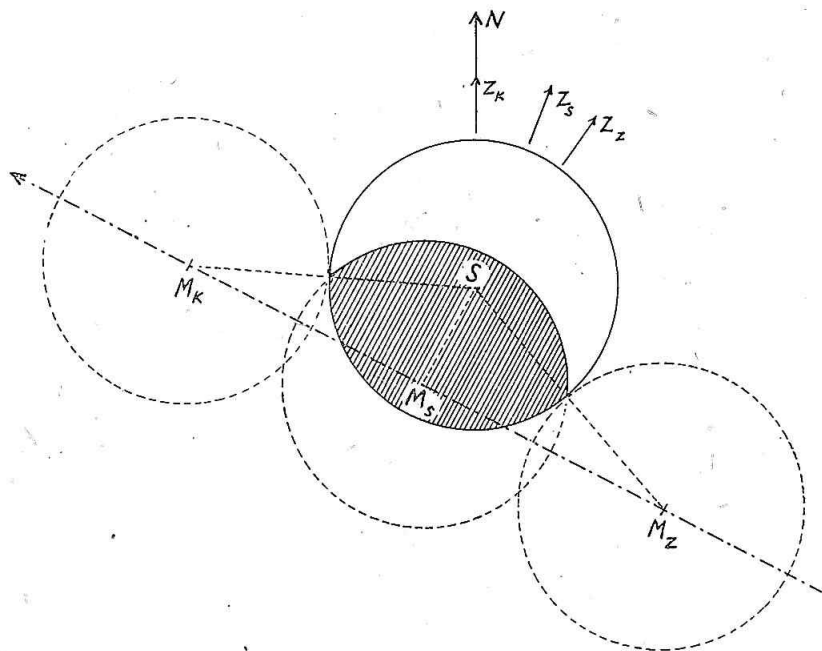
Zatmění z 20. května patří k sérii zatmění s periodou $54^{\text{d}}33^{\text{h}}4$, ke kterým přísluší zatmění z 10. února 1804, 15. března 1858 a 17. dubna 1912. Tato zatmění jsou zajímavá tím, že jsou na hranicích totality, tzn. že hrot stínového kužele v maximální fázi se téměř dotkne zemského povrchu. V našem případě vrchol stínového kužele bude v $10^{\text{h}}45^{\text{m}} \text{ SEČ}$ jen 27 km nad zemským povrchem (v okolí Marmarošského moře), takže anulární zatmění na povrchu Země trvá jen $0,4^{\text{s}}$. Taková zatmění se velmi dobře hodí k určení měsíčního poloměru i měsíčního profilu (určení okrajových partií). Uvádíme elementy zatmění:

Efemeridový čas konjunkce v rektascenzi 20. V. $9^{\text{h}}51^{\text{m}}44,61^{\text{s}}$, tj. přibližně $9^{\text{h}}51^{\text{m}}08,6^{\text{s}} \text{ SČ}$. Pro tento okamžik platí:

Rektascenze Slunce i Měsíce	$3^{\text{h}}46^{\text{m}}49,275^{\text{s}}$
hodinový pohyb Slunce v AR	+ 9,993 ^e
hodinový pohyb Měsíce v AR	+ $2^{\text{m}}14,414^{\text{s}}$
Deklinace Slunce	+ $19^{\circ}55'30,06''$
Deklinace Měsíce	+ $20^{\circ}16'17,18''$
hodinový pohyb Slunce v D	+ $00'31,54''$
hodinový pohyb Měsíce v D	+ $10'10,21''$
Ekvatoreálně-horizontální paralaxa Slunce	$8,70''$
Ekvatoreálně-horizontální paralaxa Měsíce	$57'00,10''$
Poloměr Slunce	$15'48,20''$
Poloměr Měsíce	$15'33,50''$

Zatmění probíhá od Atlantického oceánu směrem k východu. Polostín zahrne severní Afriku, celou Evropu (až ke Gronsčým břehům),

ale i téměř celou Asii (mimo jižní cíp Indie s Ceylonem, Laosem, Sundským ostrovy, Japonskem a Čukotkou). První dotyk částečného zatmění bude v 7^h50,2^m SEČ v Atlantickém oceánu ($\lambda = +11,6^\circ$, $\varphi = -5,1^\circ$) a poslední v Tibetu ($\lambda = -94,2^\circ$, $\varphi = +29,2^\circ$) v 13^h26,4^m SEČ. Pásmo kruhového zatmění začíná v 8^h54,0^m SEČ v Atlantiku mezi Afrikou a Jižní Amerikou ($\lambda = +30,1^\circ$, $\varphi = +1,9^\circ$). Na Africkou



Obr. 16.

pevninu vstupuje v 9^h2^m SEČ na 10° rovnoběžce, kříží Saharu, Hogarský masiv míjí v 9^h35^m a Afriku opouští v 10^h05^m poblíž Misuraty. V 10^h27^m překříží jižní Pelopones, projde Egejským mořem přes Lesbos (Mytileny), severní část Malé Asie, dotkne se Marmarošského moře, kříží Černé moře a v 11^h9^m vstoupí na území SSSR na západním Kavkazu. Přejde přes ústí Volhy (Astrachaň 11^h26^m), přetne nejsevernější část Kaspického moře, projde nad Aralským jezerem v 11^h45^m poblíž Bojkanoru a Hladovou stepí přes Balakaš; kolem 12^h05^m bude nad pouští Gobi až do severočínské hornatiny ($\lambda = -113,7^\circ$, $\varphi = +36,0^\circ$), kde ve 12^h22,6^m SEČ skončí při západu Slunce.

U nás bude viditelné jako částečné, při čemž se zakryje více než polovina slunečního disku. Průběh zatmění v středních Čechách je zobrazen na obr. 16.

Pro $\lambda_0 - 15^\circ$ a $\varphi_0 + 50^\circ$ platí tyto údaje:

Začátek zatmění: $9^h24,12^m$ SEČ $- 0,56 (\lambda - \lambda_0) + 2,43 (\varphi - \varphi_0)$

$P : 219,1^\circ$

$Q : 255,2^\circ$

Střed zatmění: $10^h37,12^m$ SEČ $- 1,30 (\lambda - \lambda_0) + 1,64 (\varphi - \varphi_0)$

maximální fáze: $0,616 (P : 151,9^\circ, Q = 175,1^\circ)$

Konec zatmění: $11^h54,20^m$ SEČ $- 1,88 (\lambda - \lambda_0) + 0,23 (\varphi - \varphi_0)$

$P : 85,2^\circ$

$Q : 85,9^\circ$

Pro jiné místo blíže vybraného bodu platí hodnoty po dosazení zem. délky λ a šířky φ .

Pro vybraná místa naší republiky platí tyto hodnoty zatmění:

	začátek	střed	konec
Plzeň	$9^h22,6^m$	$10^h34,6^m$	$11^h51,1^m$
Praha	$9\ 24,0$	$10\ 36,5$	$11\ 53,1$
Ostrava	$9\ 25,4$	$10\ 41,0$	$12\ 00,3$
Budějovice	$9\ 21,4$	$10\ 34,9$	$11\ 52,9$
Brno	$9\ 23,2$	$10\ 37,9$	$11\ 57,0$
Bratislava	$9\ 21,1$	$10\ 37,2$	$11\ 57,6$
Košice	$9\ 25,4$	$10\ 43,2$	$12\ 05,8$

P značí poziční úhly počítané od severu, Q poziční úhly počítané od zenitu.

Úplné zatmění Slunce dne 12. listopadu

(u nás neviditelné)

Zatmění proběhne nad střední a jižní Amerikou, částečně zasáhne jižní Afriku a část Antarktidy. Začátek zatmění je ve 12^h43^m SEČ v zeměpisné délce $+86,9^\circ$ a šířce $+8,6^\circ$. Konec zatmění v 18^h03^m SEČ v $\lambda = -21,9^\circ$ a $\varphi = -32,0^\circ$. Pás totality se táhne od Pacifického oceánu: $\lambda = +104,0^\circ$, $\varphi = +2,0^\circ$ (poblíž ostrovů Galapag), přes Jižní Ameriku (Peru, Limu, Bolívii, Severní Argentinu a jižní Brazílii — Rio

Grande), projde jižním Atlantikem; o místním poledni bude v $\lambda = +43,2^\circ$ $\varphi = -38,6^\circ$, kde bude Slunce 71° nad obzorem a délka zatmění dosáhne $1^m57,3^s$. Pás totality končí na jih od Afriky ($\lambda = -40,0^s$ $\varphi = -38,5^\circ$), aniž by v této druhé části prošlo nad pevnou půdou (ostrovem).

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Polostínové zatmění Měsíce 4./5. května

(u nás viditelné)

Začátek zatmění je viditelný v Africe, ve střední a ve východní Evropě, v Asii s výjimkou severovýchodní části, v Indickém oceánu, v Austrálii, v Indonézii, v západní části Tichého oceánu a v Antarktidě. Konec zatmění je viditelný v Jižní Americe, v Atlantickém oceánu, v Africe, v Evropě, v západní polovině Asie, v Indickém oceánu a v Antarktidě.

Elementy zatmění:

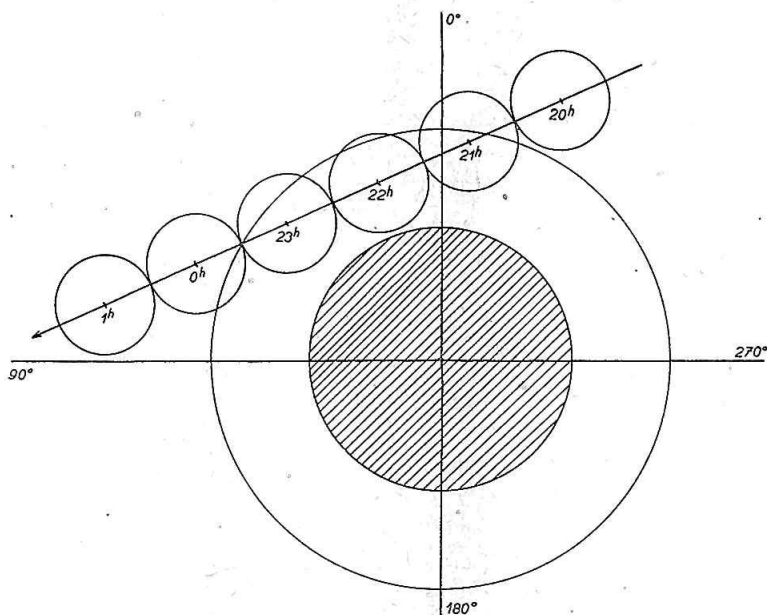
geocentrická opozice v rektascenzi ($E\check{C}$)	4 ^d 20 ^h 24 ^m 06 ^s
rektascenze Slunce	2 45 47
rektascenze Měsíce	14 45 47
hodinová změna rektascenze Slunce	+ 10
hodinová změna rektascenze Měsíce	+ 2 15
deklinace Slunce	+16°01,0'
deklinace Měsíce	-14 53,6
hodinová změna deklinace Slunce	+ 0,7
hodinová změna deklinace Měsíce	- 13,5
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce	0,1
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	58,9
poloměr Slunce	15,9
poloměr Měsíce	16,0
poloměr stínu	44,0
poloměr polostínu	76,4

Průběh zatmění:

vstup Měsíce do polostínu	4 ^d 20 ^h 06,4 ^m
střed polostínového zatmění	22 11,5
výstup Měsíce z polostínu	5 0 16,5

Penumbraální velikost zatmění je 0,94 (v jednotkách měsíčního průměru), poziční úhel začátku polostínového zatmění je 155° , konce

polostínového zatmění 251° . Protože 4. května u nás Měsíc vychází v 19^h04^m , nastane počátek polostínového zatmění asi hodinu po východu Měsíce. Konec polostínového zatmění nastává asi $\frac{1}{4}$ hod. po kulminaci Měsíce. Průběh zatmění je graficky znázorněn na obr. 17.



Obr. 17.

Polostínové zatmění Měsíce 29. října

(u nás neviditelné)

Začátek zatmění je viditelný v Severní Americe, v Jižní Americe, v západní části Atlantického oceánu, v Tichém oceánu, na Novém Zélandu, v severovýchodní části Asie a v severních polárních oblastech. Konec zatmění je viditelný v Severní Americe s výjimkou východního pobřeží, v Tichém oceánu, v Austrálii, na Novém Zélandu, v Indonézii, v Asii s výjimkou západní části, ve východní polovině Indického oceánu a v severních polárních oblastech.

Geocentrická opozice Slunce a Měsíce v rektascenzi nastává v $9^h14^m46^s$ EČ, penumbrální velikost zatmění je 0,98 (v jednotkách měsíčního průměru). Zatmění probíhá v době, kdy je u nás Měsíc pod obzorem.

ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

Mezinárodní středisko pro zákryty na Královské hvězdárně v Greenwichi-Herstmonceaux provedlo i pro rok 1966 výpočet zákrytů pro dvě místa naší republiky, a to pro Prahu a Hodonín, tedy pro oblast hvězdáren v Čechách a na Moravě, popřípadě na západním Slovensku. Přinášíme jej v připojených tabulkách obvyklého uspořádání.

Zákryty jsou řazeny po jednotlivých lunacích. K příslušnému datu je uvedeno označení zakrývané hvězdy, a to jednak číslem Zodiakálního katalogu *ZC*, popřípadě uvedením čísla a písmene se zkratkou souhvězdí; tam kde tyto údaje chybí, je udáno číslo bonského katalogu. Následuje hvězdná velikost, fáze zákrytu (kde písmeno *D* značí začátek okultace, písmeno *R* vynoření hvězdy); stáří Měsíce nás informuje o měsíční fázi. V posledním sloupci je uvedena deklinace hvězdy, která nám může napomoci při řízení dalekohledu. Hlavní údaje jsou pak soustředěny do sloupců *T*, *a*, *b*, *P* jednak pro Prahu, jednak pro Hodonín. *T* značí čas úkazu (vstupu nebo výstupu) v *středoevropském čase*, který platí přesně pro býv. hvězdárnu K. Nováka v Praze na Smíchově, která měla souřadnice $\lambda_0 = -14^\circ 24,5'$, tj. $-14,408$ a šířku $\varphi_0 = +50^\circ 04,7' = +50,078^\circ$, nebo pro lidovou hvězdárnu v Hodoníně $\lambda_0 = -17^\circ 07,9' = -17,132^\circ$ a šířku $\varphi_0 = +48^\circ 51,1' = +48,852^\circ$. Pro jiné místo na území našeho státu o souřadnicích λ , φ vypočteme okamžik úkazu *t* v *SEČ* podle vzorce

$$t = T + a \cdot (\lambda - \lambda_0) + b \cdot (\varphi - \varphi_0),$$

kde *a* a *b* jsou příslušné koeficienty uvedené v naší tabulce. Za základní stanici volíme tu, která je pozorovacímu místu bližší. *P* je poziční úhel (počítaný od severního bodu přes východ), ve kterém hvězda za měsíčním okrajem zmizí, resp. se objeví.

V r. 1966 nedojde k žádnému význačnému zákrytu hvězdy nebo planety. Z hvězd do 3. velikosti to bude jen zákryt γ Virginis 2,9^m (dne 9. II., 5. IV. a 7. XII.) a α Librae 2,9^m (dne 11. III. a 4. V.). Ale i sledování zákrytů slabých hvězd je velmi významné, protože přispívá k určení efemeridového času, tj. ke kontrole rovnoměrnosti zemské rotace. V tabulce jsou uvedeny i „tečné“ zákryty, tj. krátkotrvající, které hlavně slouží k určení opravy astr. šířky Měsíce. Jejich výpočet je značně závislý na pozorovacím místě, a proto platí jen přesně buď pro Prahu, nebo Hodonín (neuvádějí se ani součinitelé *a* a *b*). Pro ostatní místa jsou to jen orientační hodnoty.

Na území našeho státu organizuje pozorování zákrytů lidová hvězdárna ve Valašském Meziříčí za spolupráce sekce pro sledování zákrytů Čs. astronomické společnosti při ČSAV v Praze. Vydává i neperiodický věstník „Bulletin zákrytů a zatmění“, který přináší podrobnější informace i výsledky pozorování.

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1966 – LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1966 (PRAHA, HODONÍN)

lunace datum date	ZC	* Označení Name	Vel. Mag.	Fáze. Phase	Stáří G Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14,408^\circ$, $\varphi_0 = 50,078^\circ$)					HODONÍN ($\lambda_0 = 17,132^\circ$, $\varphi_0 = 48,852^\circ$)					Deklin. *
						T	$SEČ$ MET	a	b	P	T	$SEČ$ MET	a	b	P	
532 I.	9	1484	3,6	D	18,1	h m	21 47,7	m°	m°	$^\circ$	h m	m°	m°	$^\circ$		$^\circ$
	9	1484	3,6	R	18,1	22 31,3	-0,2	+2,4	64	21 45,5	-0,3	+2,1	71			+16 56
	10	1514	6,1	R	18,3	6 32,4	-0,7	-0,7	331	22 34,2	-0,8	-0,5	324			+16 56
							-0,4	-1,9	311							+15 09
	533															
533	25	3458	6,5	D	4,0	17 39,2	-1,3	-0,9	78	17 44,1	-1,3	-1,2	86			- 9 27
	26	0025	7,5	D	5,1	18 44,7	-1,2	-1,2	84	18 49,8	-1,3	-1,6	91			- 4 06
	27	0128	7,3	D	6,1	19 24,5	-0,3	+1,9	11	19 23,7	-0,5	+1,4	19			+ 1 36
	31	0631	5,6	D	10,2	22 03,1	-1,3	+2,8	18	22 08,7	-1,3	+2,1	25			+21 30
	31	0633	5,4	D	10,2	22 30,3	-	-	150	-	-	-	-			+21 04
	IL. 01	0665	5,7	D	10,4	2 14,5	+0,3	-1,7	108	-	-	-	-			+21 33
	1	0789	6,9	D	11,2	21 35,2	-1,6	-3,4	136	21 44,7	-	-	145			+23 59
	3	1117	5,1	D	13,2	19 39,5	-1,7	-2,2	152	19 49,8	-	-	167			+25 07
	3	1117	5,1	R	13,2	-	-	-	-	20 06,0	-	-	194			+25 07
	4	1170	3,7	D	13,5	4 50,1	+0,2	-1,6	113	4 51,4	+0,2	-1,5	112			+24 29
	9	1821	2,9	D	18,5	5 48,0	-	-	207	5 47,6	-	-	199			-1 16
	9	1821	2,9	R	18,5	5 54,8	-	-	219	6 03,9	-	-	227			-1 16
	12	2182	6,3	R	21,5	4 38,4	-1,0	-0,3	314	4 41,6	-1,1	-0,4	315			-17 39
	534															
	23	0095	7,1	D	3,3	18 25,3	-0,8	-1,0	74	18 28,7	-0,7	-1,3	80			+ 0 04
	26	0450	6,6	D	6,3	19 38,1	-1,2	-1,4	91	19 43,2	-1,1	-1,7	97			+15 44
	27	0595	6,8	D	7,4	22 30,8	-	-	151	22 37,4	-	-	159			+20 06
		0595	6,8	R	7,4	-	-	-	-	22 48,0	-	-	178			+20 06
III.	28	0734	6,6	D	8,4	20 30,7	-1,3	-3,3	130	20 38,3	-1,1	-3,9	136			+23 16
	2	0918	7,0	D	9,5	1 14,4	-0,1	-1,4	92	1 16,1	0,0	-1,4	91			+25 28
	2	1049	6,6	D	10,3	-	-	-	-	18 09,1	-	-	154			+25 42
	2	1061	6,1	D	10,4	21 31,5	-	-	33	21 33,8	-2,1	+2,5	38			+26 08
	2	1062	6,3	D	10,4	21 36,1	-1,5	-0,1	76	21 40,5	-1,5	-0,2	78			+25 58

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1966 — LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1966 (PRAHA, HODONÍN)

lunace datum date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří G Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14,408^\circ$, $\varphi_0 = 50,078^\circ$)				HODONÍN ($\lambda_0 = 17,132^\circ$, $\varphi_0 = 48,852^\circ$)				Deklin. *
	ZC	Ornačení Name				T	SEČ MET	a	b	T	SEČ MET	a	b	
III. 5	1484	η Leo	3,6	D	d	h m	m/°	m/°	m/°	h m	m/°	m/°	m/°	°
11	2118	α Lib	2,9	D	13,4	20 25,7	—	—	—	20 23,7	—1,4	+4,0	—	+16 56
11	2117	8 Lib	5,3	R	18,6	1 27,9	-0,6	-0,3	—	1 30,0	-0,7	-0,3	—	-15 54
11	2118	α Lib	2,9	R	18,6	2 25,6	-1,4	+0,4	282	2 29,3	-1,5	+0,2	—	-15 52
13	2398	126 B Sco	6,1	R	20,7	2 33,3	-1,5	+0,4	278	2 37,2	-1,6	+0,2	—	-15 54
535						3 36,7	-2,4	+2,0	234	3 41,0	-2,4	+1,8	—	-24 24
25	0422	σ Ari	5,5	D	3,5	19 21,0	-0,7	+0,4	35	19 22,3	-0,6	+0,2	—	+14 57
26	0533	14 Tau	6,3	D	4,6	20 25,4	-0,9	+1,2	22	20 26,5	-0,8	+0,9	—	+19 34
27	0709	τ Tau	4,3	D	5,7	22 09,7	+0,1	-2,0	111	22 11,7	+0,2	-1,9	—	+22 54
28	0867	+25° 941	6,9	D	6,7	23 43,0	-0,3	-0,6	53	23 44,3	-0,2	-0,6	—	+25 26
31	1180	+24° 1777	7,1	D	8,8	1 09,1	+0,8	-2,6	161	1 10,1	+0,8	-2,5	—	+24 35
IV. 5	1821	γ Vir m	2,9	D	13,9	3 01,0	-0,8	-1,6	121	3 05,1	-0,7	-1,7	—	-1 16
5	1821	γ Vir m	2,9	R	13,9	4 02,9	-0,5	-1,8	301	4 06,3	-0,4	-1,8	—	-1 16
536														
23	0656	α Tau	4,4	D	2,9	20 28,1	-0,1	-1,1	75	20 29,6	0,0	-1,0	—	+22 13
23	0657	67 Tau	5,4	D	2,9	20 28,5	+0,1	-1,5	96	20 30,1	+0,2	-1,5	—	+22 07
28	1393	9 B Leo	6,7	D	7,9	20 52,5	—	—	179	20 56,2	+0,4	-3,9	—	+19 56
29	1514	42 Leo	6,1	D	9,0	20 37,9	-0,5	-2,6	163	20 42,3	-0,5	-2,6	—	+15 09
30	1535	167 B Leo	7,1	D	9,1	0 06,6	-0,6	-1,5	94	0 10,1	-0,6	-1,5	—	+14 31
V. 4	2118	α Lib	2,9	R	14,1	21 41,4	-1,0	+0,6	108	21 43,7	-1,2	+0,6	—	-15 54
4	2118	α Lib	2,9	R	14,1	22 48,7	-0,9	-0,3	315	22 51,7	-1,0	-0,4	—	-15 54
8	2558	4 G Sgr	6,2	R	17,2	2 55,5	-1,5	-0,5	307	—	—	—	—	-26 58
537														
23	1085	+25° 1594	7,0	D	3,4	20 47,3	+0,2	-1,8	130	20 49,0	+0,2	-1,8	—	+25 47
23	1094	49 Gem	6,9	D	3,4	21 57,1	+0,2	-1,2	88	—	—	—	—	+25 49
26	1484	η Leo	3,6	D	6,4	20 04,1	—	—	43	20 14,0	—	—	—	+16 56
26	1484	η Leo	3,6	R	6,4	—	—	—	—	20 18,9	—	—	—	+16 56

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1966 — LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1966 (PRAHA, HODONÍN)

Inuace datum date	ZC	*	Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří G Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14.408^\circ$, $\varphi_0 = 50.078^\circ$)					HODONÍN ($\lambda_0 = 17.132^\circ$, $\varphi_0 = 48.852^\circ$)					Deklin. *
						T	SEČ MET	a	b	P	T	SEČ MET	a	b	P	
		Označení Name			d	h	m	m ^o	m ^o	°	h	m	m ^o	m ^o	°	
V. 27	1612	291 B Leo	7,3	D	7,5	22 58,5	-0,5	-1,7	103	103	23 01,9	-0,5	-1,6	102	+10 24	
28	1733	7 Vir	5,2	D	8,5	23 46,4	-0,2	-2,1	158	158	23 49,5	-0,2	-2,1	157	+ 3 51	
30	1951	81 Vir ^m	7,1	D	10,4	—	—	—	—	—	20 38,9	-2,4	+0,8	74	- 7 42	
30	1962	82 Vir	5,2	D	10,5	23 16,4	-1,2	-1,3	109	109	23 21,4	-1,2	-1,4	108	- 8 32	
538																
VI. 23	1578	228 B Leo	6,8	D	5,0	21 39,4	+0,1	-2,1	154	154	21 41,6	+0,1	-2,1	153	+11 46	
27	2053	λ Vir [*]	4,6	D	9,1	23 31,8	-0,7	-2,1	159	—	—	—	—	—	-13 13	
VII. 4	2910	ω Sgr	4,8	R	15,2	2 24,1	-1,2	-0,2	238	238	2 27,6	-1,2	-0,2	233	-26 23	
15	0709	τ Tau	4,3	D	26,3	2 31,8	+0,2	+1,4	82	82	2 29,5	+0,2	+1,3	85	+22 54	
15	0709	τ Tau	4,3	R	26,3	3 24,3	+0,2	+1,7	241	241	3 21,7	+0,2	+1,8	237	+22 54	
539																
23	1891	Θ Vir	4,4	D	5,6	20 33,9	-0,2	-2,5	180	180	20 37,5	-0,2	-2,5	179	- 5 22	
28	2537	-26° 12213	7,4	D	10,7	20 35,8	-1,6	+0,3	97	97	20 40,1	-1,7	+0,1	97	-26 55	
VIII. 6	0049	54 B Cet	6,3	R	18,9	2 42,3	-1,1	+1,5	219	219	2 43,2	-1,0	+1,6	213	- 2 24	
540																
IX. 3	0219	μ Psc	5,1	R	18,4	—	—	—	—	—	21 09,8	-0,1	+1,9	242	+ 5 58	
8	0740	315 B Tau	6,3	R	22,6	2 56,3	-2,0	-0,4	308	308	3 01,7	-1,8	+0,1	298	+24 33	
11	1211	4 Cnc	6,2	R	25,7	3 52,5	—	—	348	348	3 59,4	-1,3	-1,3	333	+25 11	
541																
XI. 21	2601	-27° 12302	6,7	D	7,0	19 00,6	-1,6	-0,5	89	89	19 05,7	-1,6	-0,6	91	-27 50	
23	2910	ω Sgr	4,8	D	9,0	19 47,6	—	—	19	19	19 49,4	-1,1	+1,0	24	-26 23	
23	2914	60 Sgr	5,0	D	9,0	21 30,1	-1,0	-0,1	46	46	21 32,9	-1,0	-0,2	51	-26 17	
24	3052	86 B Cap ^m	6,2	D	10,1	22 39,2	—	—	132	132	—	—	—	—	-23-55	
25	3178	143 B Cap	6,2	D	11,1	23 36,7	-0,2	+0,7	20	20	23 36,9	-0,4	+0,5	28	-23-55	
28	3428	ψ^0 Agr	5,2	D	13,2	2 57,9	-0,2	+0,4	31	31	—	—	—	—	-19 46	
X. 5	0693	284 B Tau	6,0	R	20,2	0 06,8	+0,3	+3,2	196	196	0 01,0	+0,8	+3,9	185	+23 17	

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1966 – LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1966 (PRAHA, HODONÍN)

lunace datum date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří G Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14,408^\circ$, $\varphi_0 = 50,078^\circ$)				HODONÍN ($\lambda_0 = 17,132^\circ$, $\varphi_0 = 48,862^\circ$)				Deklin. *	
	ZC	Označení Name				T	SEC MET	a	b	P	T	SEC MET	a		b
X. 5 6 542	0714	95 Tau +25°	6,2 6,3	R R	20,3 21,3	h m 4 33,5 2 26,0	m/° -1,6 -0,9	m/° +0,7 +2,1	° 243 235	h m 4 36,8 2 25,7	m/° -1,6 -0,9	m/° +0,9 +2,4	° 237 229	° +24 02 +25 55	
	21	2998	6,2	D	7,6	19 24,5	-1,5	-0,2	72	19 29,0	-1,6	-0,4	76	-25 04	
	22	3141	6,0	D	8,7	21 54,3	-0,9	-0,5	61	21 57,6	-0,9	-0,7	68	-21 21	
	26	3506	6,3	D	11,8	1 49,6	-0,9	-2,7	107	—	—	—	—	-6 34	
	26	0049	54 B Cet	6,3	D	12,7	20 31,1	—	—	119	—	—	—	-2 24	
XI. 4 5 10	1105	134 B Gem.	6,5	R	20,8	—	—	—	—	0 09,5	—	—	341	+26 45	
	5	1373	90 H ¹ Cnc	6,1	R	22,8	23 39,7	-0,7	-1,1	342	23 42,2	-0,5	-0,5	332	+21 25
	10	1866	44 Vir	5,9	R	27,0	—	—	—	5 00,1	-0,4	+0,6	297	-3 38	
	543														
XII. 1 1 2 4 4 4 7 7 7	0020	25 B Cet	6,8	D	10,3	21 42,7	-0,7	+1,0	29	21 43,8	-0,9	+0,8	36	3 30	
	25	+7° 275*	6,6	D	12,5	3 04,7	-0,2	-1,8	94	—	—	—	—	+8 24	
	1	1206	ω Cnc	5,9	D	19,4	23 03,4	—	—	16	—	—	—	+25 29	
	1	1206	ω Cnc	5,9	R	19,4	23 16,7	—	—	352	23 26,2	-1,6	-2,0	336	+25 29
	2	1211	4 Cnc	6,2	R	19,4	0 09,2	-1,0	+1,3	269	0 10,3	-1,0	+1,4	264	+25 11
	4	1484	η Leo	3,6	D	21,6	4 35,0	-2,2	+1,8	66	4 39,1	-2,3	+1,6	67	+16 56
	4	1484	η Leo	3,6	R	21,6	5 19,8	-0,3	-3,2	352	5 24,6	-0,3	-3,3	352	+16 56
	7	1821	γ Vir ^m	2,9	D	24,6	3 11,7	-0,5	+1,4	95	3 11,6	-0,6	+1,2	98	+1 16
	7	1821	γ Vir ^m	2,9	R	24,6	4 07,0	-0,4	-0,5	328	4 08,8	-0,5	-0,5	327	+1 16
	7	1825	-0° 2603	6,1	D	24,6	—	—	—	—	4 33,7	—	—	38	+1 24
544 7	1825	-0° 2603	6,1	R	24,6	—	—	—	—	4 37,7	—	—	31	+1 24	
	16	3160	38 Cap	7,0	D	4,6	18 46,7	—	—	356	18 43,0	+0,3	+1,3	9	-20 24
	23	0413	+14° 469	6,8	D	11,6	18 35,0	-0,7	+2,2	38	18 34,5	-0,8	+2,1	44	+15 22
	23	0664	72 Tau	5,4	D	13,6	—	—	—	—	16 16,5	+0,1	+1,6	74	+22 56
29	1169	76 Gem	5,4	R	16,9	1 04,5	-1,5	-1,0	298	1 09,8	-1,5	-1,0	295	+25 52	

E. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

V kalendáři najdeme fáze Měsíce, planetární úkazy a zatmění. Ostatní úkazy jsou uvedeny v příslušných částech ročenky. *Konjunkci* planet rozumíme okamžik, kdy rozdíl geocentrických délek planety a Slunce je 0° , při *dolní konjunkci* je planeta v novu a při *horní konjunkci* v úplňku. Při *opozici* se rozdíl geocentrických délek rovná 180° . *Konjunkce planet s Měsícem* nebo s jasnějšími *hvězdami* nastanou, když rozdíl rektascenzí obou těles se rovná nule. Současně udáváme rozdíl deklinací.

Hvězdné mapky udávají polohu souhvězdí spolu s některými význačnými objekty uvedenými pod každou mapkou. Časové údaje v kalendáři ukazů jsou v *SEČ*.

Zkratky, latinská a česká jména souhvězdí

And <i>Andromeda</i> - Andromeda	Hya <i>Hydra</i> - Hydra
Aqr <i>Aquarius</i> - Vodnář	Lac <i>Lacerta</i> - Ještěrka
Aql <i>Aquila</i> - Orel	Leo <i>Leo</i> - Lev
Ari <i>Aries</i> - Beran	LMi <i>Leo Minor</i> - Malý lev
Aur <i>Auriga</i> - Vozka	Lep <i>Lepus</i> - Zajíc
Boo <i>Bootes</i> - Bootes	Lib <i>Libra</i> - Váhy
Cam <i>Camelopardalis</i> - Žirafa	Lyn <i>Lynx</i> - Rys
Cnc <i>Cancer</i> - Rak	Lyr <i>Lyra</i> - Lyra
CVn <i>Canes Venatici</i> - Honící psi	Mon <i>Monoceros</i> - Jednorožec
CMa <i>Canis Maior</i> - Velký pes	Oph <i>Ophiuchus</i> - Hadonoš
CMi <i>Canis Minor</i> - Malý pes	Ori <i>Orion</i> - Orion
Cap <i>Capricornus</i> - Kozorožec	Peg <i>Pegasus</i> - Pegas
Cas <i>Cassiopeia</i> - Kasiopeja	Per <i>Perseus</i> - Perseus
Cep <i>Cepheus</i> - Cefeus	Psc <i>Pisces</i> - Ryby
Cet <i>Cetus</i> - Velryba	PsA <i>Piscis Austrinus</i> - Jižní ryba
Com <i>Coma Berenices</i> - Kštice Bereniky	Sge <i>Sagitta</i> - Šíp
CrB <i>Corona Borealis</i> - Sev. Koruna	Sgr <i>Sagittarius</i> - Střelec
Crv <i>Corvus</i> - Havran	Sco <i>Scorpius</i> - Štír
Crt <i>Crater</i> - Pohár	Scu <i>Scutum</i> - Štít
Cyg <i>Cygnus</i> - Labuť	Ser <i>Serpens</i> - Had
Del <i>Delphinus</i> - Delfín	Tau <i>Taurus</i> - Býk
Dra <i>Draco</i> - Drak	Tri <i>Triangulum Boreale</i> - Trojúhelník severní
Equ <i>Equuleus</i> - Malý kůň	UMa <i>Ursa Maior</i> - Velký medvěd
Eri <i>Eridanus</i> - Eridan	UMi <i>Ursa Minor</i> - Malý medvěd
Gem <i>Gemini</i> - Blíženci	Vir <i>Virgo</i> - Panna
Her <i>Hercules</i> - Herkules	Vul <i>Vulpecula</i> - Lištička

LEDEN

Merkur začátkem měsíce na ranní obloze.

Venuše v první polovině měsíce na večerní obloze.

Mars v souhvězdích Kozorožce a Vodnáře na večerní obloze, zapadá krátce po západu Slunce.

Jupiter v souhvězdí Býka, na obloze téměř po celou noc.

Saturn v souhvězdí Vodnáře na večerní obloze.

Uran v souhvězdí Lva, vychází večer.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází ráno.

4^d 1^h Venuše v zastávce.

5 18 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° jižně).

7 6 Měsíc v úplňku.

8 6 Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 4° severně).

11 8 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).

13 21 Měsíc v poslední čtvrti.

16 2 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0,7° severně).

21 17 Měsíc v novu.

23 13 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° severně).

25 6 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně).

26 10 Venuše v dolní konjunkci se Sluncem.

29 21 Měsíc v první čtvrti.

ÚNOR

Merkur koncem měsíce na večerní obloze.

Venuše na ranní obloze.

Mars v souhvězdí Vodnáře a Ryb na večerní obloze krátce po západu Slunce.

Jupiter v souhvězdí Býka, zapadá ráno.

Saturn v souhvězdí Vodnáře, zapadá večer krátce po západu Slunce.

Uran v souhvězdí Lva, vychází večer.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází ráno.

2^d 1^h Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° jižně).

5 17 Měsíc v úplňku.

6 4 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.

7 17 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4° jižně).

12 8 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1° severně).

12 10 Měsíc v poslední čtvrti.

15 2 Vesta v zastávce.

15 9 Jupiter v zastávce.

15 10 Venuše v zastávce.

17 13 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 12° severně).

20 12 Měsíc v novu.

21 17 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° severně).

21 18 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně).

22 14 Mars v konjunkci se Saturnem (Mars 1° severně).

22 23 Neptun v zastávce.

23 17 Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 2° severně).

24 14 Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 0,7° severně).

28 11 Měsíc v první čtvrti.

BŘEZEN

Merkur v první polovině měsíce na večerní obloze.

Venuše na ranní obloze.

Mars nepozorovatelný.

Jupiter v souhvězdí Býka, zapadá ráno.

Saturn nepozorovatelný.

Uran v souhvězdí Lva, nad obzorem po celou noc.

Neptun v souhvězdí Vah, nad obzorem v druhé polovině noci.

- 1^d 9^h Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° jižně).
- 1 10 Pallas v konjunkci se Sluncem.
- 2 0 Venuše v největší jasnosti ($-4,3^m$).
- 5 5 Merkur v největší východní elongaci (18°).
- 7 3 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4° jižně).
- 7 3 Měsíc v úplňku.
- 8 6 Pluto v opozici se Sluncem.
- 8 16 Uran v opozici se Sluncem.
- 10 23 Saturn v konjunkci se Sluncem.
- 11 16 Merkur v zastávce.
- 11 17 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1° severně).
- 14 1 Měsíc v poslední čtvrti.
- 14 7 Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 4° severně).
- 17 23 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 9° severně).
- 21 3 jarní rovnodennost.
- 21 15 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.
- 22 6 Měsíc v novu.
- 28 20 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).
- 29 22 Měsíc v první čtvrti.
- 30 19 Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 3° severně).

DUBEN

Merkur nepozorovatelný.

Venuše na ranní obloze.

Mars nepozorovatelný.

Jupiter v souhvězdí Býka, nad obzorem v první polovině noci.

Saturn nepozorovatelný.

Uran v souhvězdí Lva, nad obzorem téměř po celou noc.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází večer.

3^d 1^h Merkur v zastávce.

3 11 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4° jižně).

5 12 Měsíc v úplňku.

6 14 Venuše v největší západní elongaci (46°).

7 7 Juno v konjunkci se Sluncem.

8 2 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2° severně).

9 4 Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 1° severně).

12 18 Měsíc v poslední čtvrti.

16 14 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6° severně).

17 21 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně).

18 10 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° severně).

18 12 Merkur v největší západní elongaci (28°).

20 22 Měsíc v novu.

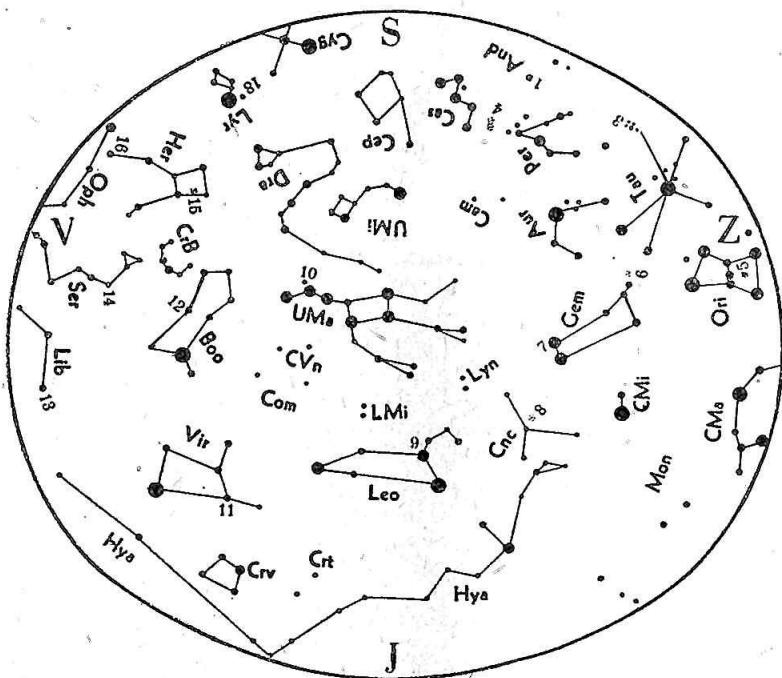
25 9 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).

28 5 Měsíc v první čtvrti.

29 6 Mars v konjunkci se Sluncem.

30 1 Ceres v konjunkci se Sluncem.

30 18 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).



Obr. 19.

Poloha souhvězdí počátkem března v 0^h, v polovině března ve 23^h, koncem března a počátkem dubna ve 22^h, v polovině dubna ve 21^h, koncem dubna a počátkem května ve 20^h místního středního času.

Zajímavé objekty

6. *M* 35, hvězdokupa v Blížencích viditelná prostým okem.
7. α Gem (Kastor), dvojhvězda 2,0^m a 2,9^m, vzd. 2", poz. úhel 169°.
8. Praesepe (Jesličky), hvězdokupa v Raku viditelná prostým okem.
9. γ Leo, dvojhvězda 2,6^m a 3,9^m, vzd. 4", poz. úhel 121°.
10. ζ UMa (Mizar), dvojhvězda 2,4^m a 4,0^m, vzd. 14", poz. úhel 150°.
11. γ Vir, dvojhvězda 3,6^m a 3,7^m, vzd. 5", poz. úhel 306°.
12. ε Boo, dvojhvězda 2,7^m a 5,3^m, vzd. 3", poz. úhel 338°.

KVĚTEN

Merkur nepozorovatelný.

Venuše na ranní obloze.

Mars nepozorovatelný.

Jupiter v souhvězdí Blíženců, zapadá večer.

Saturn v souhvězdí Ryb, vychází ráno krátce před východem Slunce.

Uran v souhvězdí Lva, nad obzorem v první polovině noci.

Neptun v souhvězdí Vah, nad obzorem po celou noc.

1^d 19^h Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 1° severně).

4 22 Měsíc v úplňku — polostínové zatmění Měsíce.

5 11 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2° severně).

12 1 Neptun v opozici se Sluncem.

12 12 Měsíc v poslední čtvrti.

15 10 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně).

16 18 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° severně).

20 11 Měsíc v novu — částečné zatmění Slunce.

23 0 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).

24 2 Uran v zastávce.

27 8 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.

27 10 Měsíc v první čtvrti.

27 23 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).

ČERVEN

Merkur na večerní obloze.

Venuše na ranní obloze.

Mars nepozorovatelný.

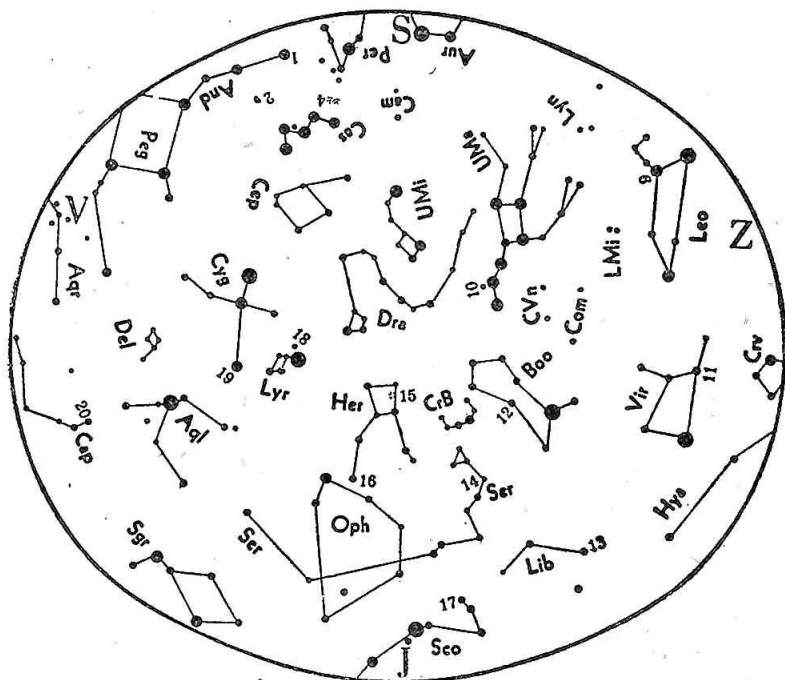
Jupiter v souhvězdí Blíženců, zapadá krátce po západu Slunce.

Saturn v souhvězdí Ryb, nad obzorem v druhé polovině noci.

Uran v souhvězdí Lva, zapadá kolem půlnoci.

Neptun v souhvězdí Vah, zapadá ráno.

- 1^d18^h Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1° severně).
- 2 9 Pluto v zastávce.
- 3 9 Měsíc v úplňku.
- 11 6 Měsíc v poslední čtvrti.
- 11 21 Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 2° severně).
- 11 22 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° severně).
- 12 8 Mars v konjunkci s Aldebaranem (Mars 6° severně).
- 16 0 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1° jižně).
- 18 21 Měsíc v novu.
- 20 14 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3° jižně).
- 21 21 Merkur v konjunkci s Polluxem (Merkur 5° jižně).
- 21 22 letní slunovrat.
- 24 6 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4° jižně).
- 25 14 Měsíc v první čtvrti.
- 29 0 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1° severně).
- 30 21 Merkur v největší východní elongaci (26°).



Obr. 20.

Poloha souhvězdí počátkem května ve 2^h, v polovině května v 1^h, koncem května a počátkem června v 0^h, v polovině června ve 23^h, koncem června a počátkem července ve 22^h místního středního času.

Zajímavé objekty

13. α Lib, dvojhvězda 2,9^m a 5,3^m, vzd. 230", poz. úhel 314°.
14. δ Ser, dvojhvězda 4,2^m a 5,3^m, vzd. 4", poz. úhel 179°.
15. *M* 13, kulová hvězdokupa v Herkulu viditelná prostým okem.
16. α Her, dvojhvězda 3,0^m—4,0^m (proměnná) a 5,4^m, vzd. 5", poz. úhel 110°.
17. β Sco, dvojhvězda 2,9^m a 5,1^m, vzd. 14", poz. úhel 23°.
18. ϵ Lyr, dvě hvězdy 4,5^m a 4,7^m ve vzdál. 207" a poz. úhlu 173°, které dobré oko ještě rozliší; každá z nich je dvojhvězdou: ϵ^1 složky 5,1^m a 6,2^m, vzdál. 3", poz. úhel. 3°, ϵ^2 složky 5,1^m a 5,4^m, vzdál. 2" poz. úhel 102°.

ČERVENEC

Merkur začátkem měsíce na večerní obloze.

Venuše na ranní obloze.

Mars v souhvězdí Býka a Blíženců, nad obzorem ráno krátce před východem Slunce.

Jupiter nepozorovatelný.

Saturn v souhvězdí Ryb, vychází večer.

Uran v souhvězdí Lva, zapadá večer.

Neptun v souhvězdí Vah, zapadá kolem půlnoci.

2^d 21^h Měsíc v úplňku.

4 22 Venuše v konjunkci s Aldebaranem (Venuše 4° severně).

5 15 Jupiter v konjunkci se Sluncem.

9 8 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° severně).

10 23 Měsíc v poslední čtvrti.

12 18 Saturn v zastávce.

14 1 Merkur v zastávce.

16 0 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4° jižně).

16 18 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° jižně).

18 6 Měsíc v novu.

21 14 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4° jižně).

24 20 Měsíc v první čtvrti.

26 5 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2° severně).

28 15 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.

Merkur na ranní obloze.

Venuše na ranní obloze.

Mars v souhvězdích Blíženců a Raka, nad obzorem ráno před východem Slunce.

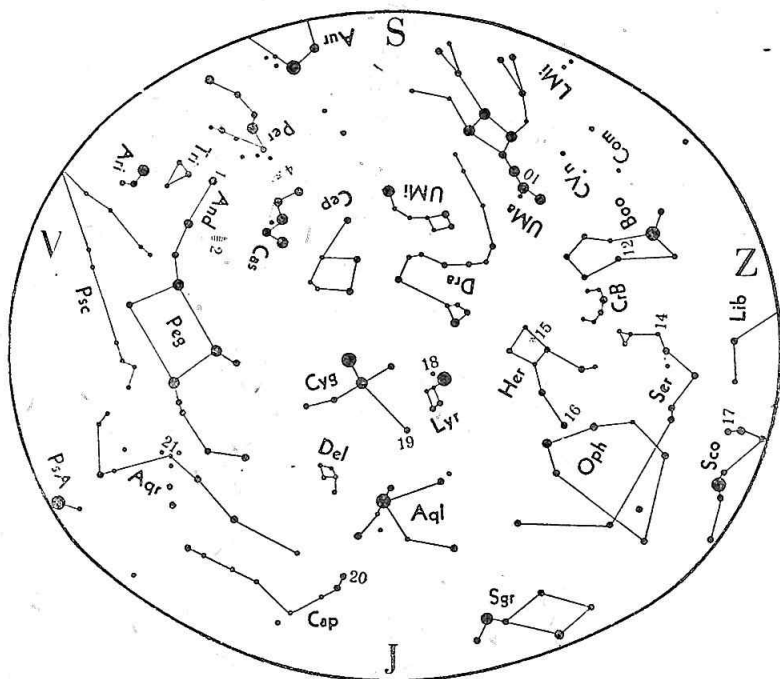
Jupiter v souhvězdí Blíženců na ranní obloze.

Saturn v souhvězdí Ryb, vychází večer.

Uran nepozorovatelný.

Neptun v souhvězdí Vah, zapadá večer.

- 1^d 10^h Měsíc v úplňku.
- 1 18 Neptun v zastávce.
- 4 3 Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 1° jižně).
- 5 14 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° severně).
- 7 13 Merkur v zastávce.
- 7 18 Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0,1° jižně).
- 9 14 Měsíc v poslední čtvrti.
- 10 14 Venuše v konjunkci s Polluxem (Venuše 7° jižně).
- 12 6 Mars v konjunkci s Jupiterem (Mars 0,7° severně).
- 14 9 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4° jižně).
- 14 11 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° jižně).
- 14 21 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4° jižně).
- 15 3 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 6° jižně).
- 16 1 Mars v konjunkci s Polluxem (Mars 6° jižně).
- 16 8 Merkur v největší západní elongaci (19°).
- 16 13 Měsíc v novu.
- 18 2 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4° jižně).
- 22 11 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2° severně).
- 23 4 Měsíc v první čtvrti.
- 24 8 Jupiter v konjunkci s Polluxem (Jupiter 7° jižně).
- 25 1 Pallas v zastávce.
- 30 17 Vesta v konjunkci se Sluncem.
- 31 1 Měsíc v úplňku.



Obr. 21.

Poloha souhvězdí počátkem července v 1^h, v polovině července v 0^h, koncem července a počátkem srpna ve 23^h, v polovině srpna ve 22^h, koncem srpna a počátkem září ve 21^h místního středního času.

Zajímavé objekty

17. β Sco, dvojhvězda 2,9^m a 5,1^m, vzd. 14", poz. úhel 23°.
18. ϵ Lyr, dvě hvězdy 4,5^m a 4,7^m ve vzdál. 207" a poz. úhlu 173°, které dobré oko ještě rozliší; každá z nich je dvojhvězdou: ϵ^1 složky 5,1^m a 6,2^m, vzdál. 3", poz. úhel 3°, ϵ^2 složky 5,1^m a 5,4^m, vzdál. 2", poz. úhel 102°.
19. β Cyg, dvojhvězda 3,2^m a 5,4^m, vzd. 35", poz. úhel 55°.
20. α Cap, dvě hvězdy 3,8^m a 4,5^m ve vzdálenosti 6,4'.
21. ζ Aqr, dvojhvězda 4,4^m a 4,6^m, vzd. 2" a poz. úhel 265°.

ZÁŘÍ

Merkur nepozorovatelný.

Venuše na ranní obloze.

Mars v souhvězdích Raka a Lva na ranní obloze.

Jupiter v souhvězdích Blíženců a Raka, nad obzorem v druhé polovině noci.

Saturn v souhvězdí Ryb, nad obzorem po celou noc.

Uran nepozorovatelný.

Neptun v souhvězdí Vah, zapadá brzy večer.

- 1^d17^h Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° severně).
- 8 3 Měsíc v poslední čtvrti.
- 8 7 Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 0,7° severně).
- 10 8 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
- 11 4 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° jižně).
- 11 11 Pluto v konjunkci se Sluncem.
- 12 2 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° jižně).
- 13 8 Uran v konjunkci se Sluncem.
- 13 17 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4° jižně).
- 14 20 Měsíc v novu.
- 18 20 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2° severně).
- 19 17 Saturn v opozici se Sluncem.
- 21 15 Měsíc v první čtvrti.
- 23 13 podzimní rovnodennost.
- 25 14 Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 0,8° severně).
- 28 19 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° severně).
- 29 18 Měsíc v úplňku.

ŘÍJEN

Merkur nepozorovatelný.

Venuše nepozorovatelná.

Mars v souhvězdí Lva na ranní obloze.

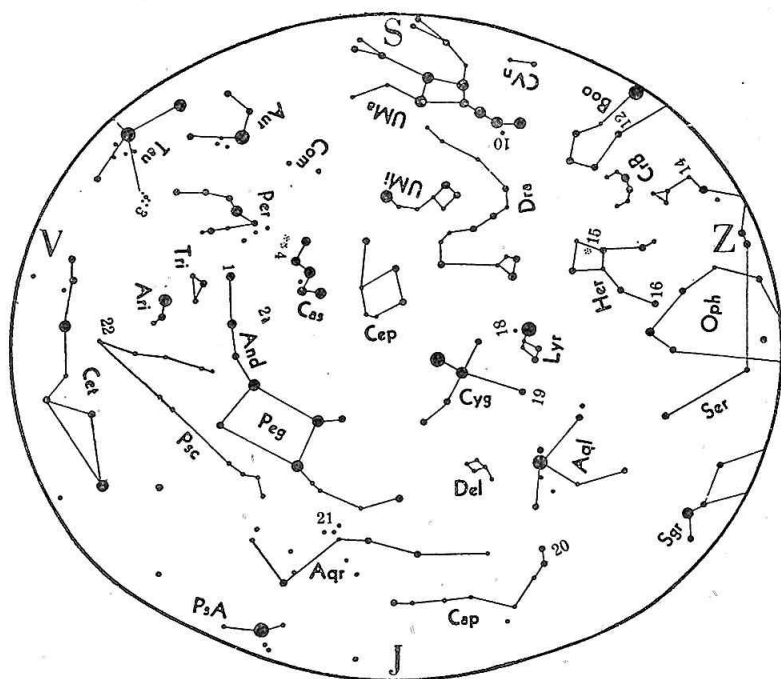
Jupiter v souhvězdí Raka, vychází před půlnocí.

Saturn v souhvězdí Ryb, zapadá ráno.

Uran v souhvězdí Lva, vychází ráno krátce před východem Slunce.

Neptun nepozorovatelný.

- 1^d 3^h Merkur v konjunkci se Spikou (Merkur 2° severně).
- 5 7 Pallas v opozici se Sluncem.
- 7 14 Měsíc v poslední čtvrti.
- 8 19 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° jižně).
- 10 16 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° jižně).
- 11 5 Mars v konjunkci s Regulem (Mars 1° severně).
- 12 5 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4° jižně).
- 14 5 Měsíc v novu.
- 15 17 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° jižně).
- 16 8 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2° severně).
- 21 7 Měsíc v první čtvrti.
- 22 13 Merkur v konjunkci s Neptunem (Merkur 5° severně).
- 25 22 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° severně).
- 26 17 Merkur v největší východní elongaci (24°).
- 29 11 Měsíc v úplňku.



Obr. 22.

Poloha souhvězdí počátkem zří ve 23^h, v polovině zří ve 22^h, koncem zří a počátkem října ve 21^h, v polovině října ve 20^h, koncem října a počátkem listopadu v 19^h místního středního času.

Zajímavé objekty

19. β Cyg, dvojhvězda 3,2^m a 5,4^m, vzd. 35", poz. úhel 55°.
20. α Cap, dvě hvězdy 3,8^m a 4,5^m ve vzdálenosti 6,4'.
21. ζ Aqr, dvojhvězda 4,4^m a 4,6^m, vzd. 2", poz. úhel 268°.
22. α Psc, dvojhvězda 4,3^m a 5,3^m, vzd. 2", poz. úhel 294°.
1. γ And, dvojhvězda 2,3^m a 5,1^m, vzd. 10", poz. úhel 63°.
2. *M 31*, galaxie v Andromedě, viditelná prostým okem.
3. Plejády (Kuřátka), pohybová hvězdokupa v Býku.

LISTOPAD

Merkur koncem měsíce na ranní obloze.

Venuše nepozorovatelná.

Mars v souhvězdí Lva a Panny na ranní obloze.

Jupiter v souhvězdí Raka, vychází večer.

Saturn v souhvězdí Ryb, nad obzorem v první polovině noci.

Uran v souhvězdí Lva a Panny, vychází ráno.

Neptun nepozorovatelný.

5^d 6^h Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° jižně).

5 11 Ceres v zastávce.

5 23 Měsíc v poslední čtvrti.

6 23 Merkur v zastávce.

8 4 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° jižně).

8 16 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4° jižně).

9 2 Venuše v horní konjunkci se Sluncem.

12 15 Měsíc v novu.

14 19 Neptun v konjunkci se Sluncem.

17 12 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.

20 1 Měsíc v první čtvrti.

21 17 Jupiter v zastávce.

21 21 Mars v konjunkci s Uranem (Mars 1° severně).

22 3 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° severně).

26 16 Merkur v zastávce.

27 13 Saturn v zastávce.

28 4 Měsíc v úplňku.

29 9 Pallas v zastávce.

PROSINEC

Merkur v první polovině měsíce na ranní obloze.

Venuše koncem měsíce na večerní obloze.

Mars v souhvězdí Panny, nad obzorem v druhé polovině noci.

Jupiter v souhvězdí Raka, vychází večer.

Saturn v souhvězdí Ryb, zapadá kolem půlnoci.

Uran v souhvězdí Panny, vychází kolem půlnoci.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází ráno krátce před východem Slunce.

2^a 11^h Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° jižně).

4 18 Merkur v největší západní elongaci (21°).

5 7 Měsíc v poslední čtvrti.

5 13 Merkur v konjunkci s Neptunem (Merkur 0,6° severně).

6 0 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4° jižně).

6 14 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° jižně).

10 7 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2° severně).

10 17 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3° severně).

12 4 Měsíc v novu.

12 7 Juno v zastávce.

17 17 Merkur v konjunkci s Antarem (Merkur 6° severně).

19 13 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° severně).

19 23 Měsíc v první čtvrti.

22 8 zimní slunovrat.

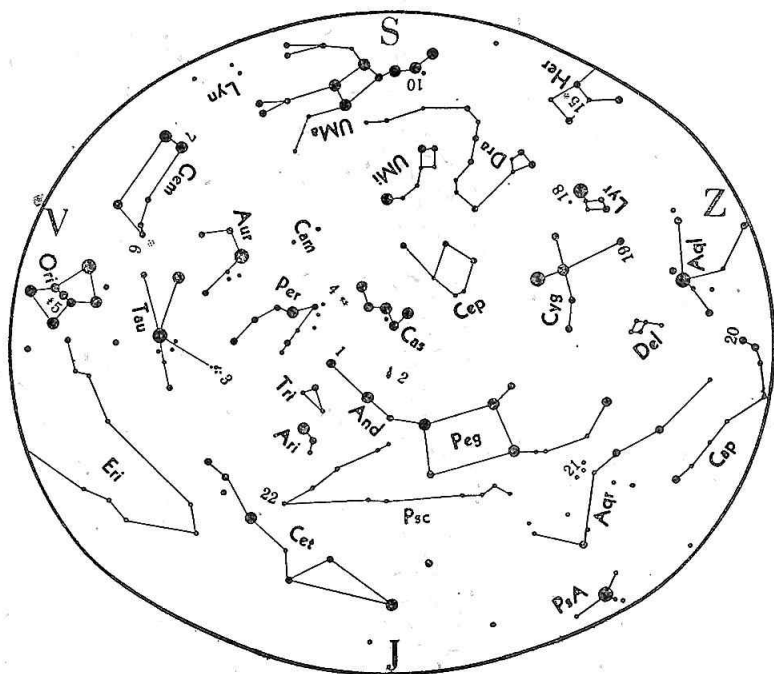
22 10 Ceres v opozici se Sluncem.

27 19 Měsíc v úplňku.

29 15 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° jižně).

30 16 Uran v zastávce.

31 0 Pluto v zastávce.



Obr. 23.

Poloha souhvězdí počátkem listopadu ve 22^h, v polovině listopadu ve 21^h, koncem listopadu a počátkem prosince ve 20^h, v polovině prosince v 19^h a koncem prosince v 18^h místního středního času.

Zajímavé objekty

- 22. α Psc, dvojhvězda 4,3^m a 5,3^m, vzd. 2", poz. úhel 296°.
- 1. γ And, dvojhvězda 2,3^m a 5,1^m, vzd. 10", poz. úhel 63°.
- 2. *M* 31, galaxie v Andromedě, viditelná prostým okem.
- 3. Plejády (Kuřátka), pohybová hvězdokupa v Býku.
- 4. Dvojitá hvězdokupa u χ a h Persei, viditelná prostým okem.
- 5. *M* 42, mlhovina v Orionu, uvnitř čtyřnásobná hvězda (Trapez).
- 6. *M* 35, hvězdokupa v Blížencích, viditelná prostým okem.

F. PLANETOIDY, KOMETY A METEORY

PLANETOIDY

Efemeridy čtyř největších planetoid

EČ, ekvinokcium 1950,0

Datum	Rektas- cenze	Deklinace	Para- laxa	Datum	Rektas- cenze	Deklinace	Para- laxa
1. <i>Ceres</i> Vel. 4. II.: 9,0 ^m —2. X.: 8,1 ^m				2. <i>Pallas</i> Vel. 24. VI.: 9,9 ^m —2. X.: 8,7 ^m			
	h m	° / "	"		h m	° / "	"
I. 1	0 00,4	—10 13	2,95	.	.	.	.
21	0 19,7	— 6 59	2,72	.	.	.	.
II. 10	0 42,6	— 3 34	2,55	.	.	.	.
24	1 00,2	— 1 08	2,46	V. 6	0 01,3	+ 2 45	2,32
.	.	.	.	21	0 19,2	+ 3 30	2,44
.	.	.	.	VI. 10	0 41,4	+ 4 04	2,65
VII. 20	4 39,7	+18 27	2,60	30	1 01,0	+ 3 56	2,93
VIII. 9	5 09,5	+19 39	2,79	VII. 20	1 16,7	+ 2 52	3,28
29	5 36,9	+20 31	3,03	VIII. 9	1 26,7	+ 0 32	3,71
IX. 18	6 00,5	+21 09	3,34	29	1 29,2	— 3 16	4,17
X. 8	6 18,3	+21 45	3,74	IX. 18	1 23,1	— 8 22	4,57
28	6 28,0	+22 32	4,22	X. 8	1 09,7	—13 50	4,75
XI. 17	6 27,0	+23 39	4,74	28	0 54,5	—18 13	4,64
XII. 7	6 14,4	+25 06	5,15	XI. 17	0 44,2	—20 34	4,33
27	5 54,2	+26 31	5,28	XII. 7	0 43,0	—20 55	3,95
				27	0 51,4	—19 49	3,61
3. <i>Juno</i> Vel. 15. I.: 10,4 ^m —2. X.: 9,5 ^m				4. <i>Vesta</i> Vel. 16. III.: 7,9 ^m —1. XII.: 8,3 ^m			
	h m	° / "	"		h m	° / "	"
I. 1	21 58,3	—11 36	3,09	I. 1	6 22,7	+22 00	5,61
14	22 21,8	—10 11	3,00	21	6 02,7	+23 04	5,49
.	.	.	.	II. 10	5 52,9	+23 55	4,88
.	.	.	.	III. 2	5 56,0	+24 36	4,35
.	.	.	.	22	6 10,4	+25 05	3,87
.	.	.	.	IV. 11	6 33,1	+25 18	3,50
VII. 21	5 06,3	+13 49	3,35	V. 1	7 01,7	+25 06	3,20
VIII. 9	5 49,6	+13 29	3,52	21	7 34,3	+24 24	2,98
29	6 32,9	+12 17	3,74	VI. 10	8 09,3	+23 09	2,82
IX. 18	7 12,7	+10 22	4,01	.	.	.	.
X. 8	7 47,6	+ 7 55	4,35	.	.	.	.
28	8 16,1	+ 5 15	4,78	.	.	.	.
XI. 17	8 36,2	+ 2 46	5,30	XI. 17	13 01,8	— 0 49	2,97
XII. 7	8 45,6	+ 0 58	5,89	XII. 7	13 37,3	— 3 56	3,18
27	8 42,6	+ 0 30	6,45	27	14 11,9	— 6 36	3,46

KOMETY

Rok 1966 je relativně chudý na návrat pravidelných periodických komet. Očekáváme pouze tři: *Grigg-Skjellerup*, *Giacobini-Zinner* a prvou kometu *Neujmin*. V úvahu přichází též kometa *Du Toit 2* z r. 1945, jejíž návrat však dosud nebyl pozorován. Podstatné změny ve dráze komety *Oterma* budou ukončeny v r. 1966, proto uvádíme i několik poznámek k její dráze. O očekávaných kometách uvádíme tyto podrobnosti (podle očekávaného pořadí průchodu přísluním):

I. *Kometa Giacobini-Zinner*. Tato kometa Jupiterovy rodiny patří pro svůj vztah k velkému meteorickému dešti v r. 1933 a 1946 k nejzajímavějším kometám této skupiny. Při prvním svém pozorovaném oběhu v r. 1900 byla pozorována příliš krátce, aby bývala zajištěna její přesná dráha. Teprve její nový objev v r. 1913, kdy ji náhodně odkryl při sledování proměnných hvězd německý astronom Zinner, umožnil přesný výpočet její dráhy a její další sledování v r. 1926, 1933, 1939, 1946 a 1959, jak nás poučuje připojená tabulka. Kometa tedy nebyla pozorována v r. 1907, 1920 a 1953 pro málo příznivé pozorovací podmínky. Naposledy byla sledována v r. 1959, kdy ji první vyhledala známá sledovatelka komet E. Roemerová na filiálce námořní observatoře ve Flagstaffu v Arizoně. Užívá Ritcheyova-Chretienova metrového teleskopu, jehož konstrukci pomáhal počítat i náš nedávno zesnulý astronom doc. V. Nechvíle. Kometa se jevila jako hvězdička 20. velikosti a její průchod přísluním se lišil toliko o +1,5 dne od výpočtu C. Dinwooda. Koncem května se objevila slabá kometa o $\varnothing$ 0,1'. Dne 26. VII. byla 17. velikosti a objevil se i krátký ohon 0,5' dlouhý. 31. VIII. hlásil Šarov z Krimu objev nové komety, která byla označena 1959g, ale později byla identifikována jako kometa Giacobini-Zinner. V říjnu její jas stoupl na 8,5 velikost, ale kolísal mezi 8. a 10. velikostí. Přísluním prošla 28. října ve vzdálenosti 0,94 a. j. od Slunce. K Zemi se nejvíce přiblížila 7. XI., a to na 0,34 a. j. Rychle pak přešla na jižní polokouli.

Kometa: Giacobini-Zinner

Označení		Objevena			Posl. pozorování		Pozn.
před- běžné	defini- tivní	dne	kým a kde	vel.	dne	vel.	
1900c	1900 III.	20. XII. 1900	Giacobini Nizza	10–11	15. II. 1901?	15–16	max. 8 vel. $s = 0,0005$
1913e	1913 V.	23. X. 1913	Zinner Bamberg	10	26. XII. 1913	13	
1926e	1926 VI.	16. X. 1926	Schwassmann Hamburg	14	4. III. 1927	15,5	
1933c	1933 III.	23. IV. 1933	Schorr Hamburg	15	18. XI. 1933	16	$s = 0,002$ $s = 0,0027$
1939i	1940 I.	15. X. 1939	v. Biesbroeck Yerkes	15	X. ?	?	
1946c	1946 V.	29. V. 1946	Jeffreys Lick	17	24. I. 1947	18,2	
1959b	1959 VIII.	8. V. 1959	Roemer Flagstaff NO	20	25. X. ?	10	7. vel. ohon

Sestupným uzlem prošla 20 dní po průchodu Země, ale žádný déšť meteorů s kometou související se neobjevil. Očekáváme, že v r. 1966 projde přísluním v březnu a půl roku sestupným uzlem před naší Zemí. Možnému objevení meteorů je třeba věnovati patřičnou pozornost (viz též oddíl meteory; o kometě viz též HR 1953, str. 85, 1959 str. 98 a HR 1961 str. 149).

2. *Kometa Du Toit 2-1945 II.* Tuto kometu objevil 9. dubna 1945 v Blomfontainu v Jižní Africe astronom Du Toit jako objekt 10. velikosti v souhvězdí Lva a byla sledována až do 2. ledna 1946, kdy byla 15. velikosti. V maximu, 30. června, dosáhla 8,6. velikosti. Přísluním prošla 18. dubna 1945. Z pozorování byla určena dráha, která je typickou krátkoperiodickou drahou komet Jupiterovy skupiny, s dobou oběhu 5,27 roků, malým sklonem 7° a mírnou výstředností 0,587. Kometa však nebyla ani v jediném z příštích návratů (1950,6, 1955,8, 1961,1) pozorována. V r. 1966 by měla projít přísluním v květnu.

3. *Kometa Neužmin 1.* Tato periodická kometa byla objevena počátkem září 1913 fotograficky na observatoři Simeis jako objekt 10. velikosti a byla sledována až do konce roku hlavně na hamburské hvězdárně, dále ve Vídni, na Yerkesově observatoři a v Uccle. Jevila sice slabý chvost, ale jinak měla vzhled malé planety. Při svém druhém i třetím návratu byla nalezena 100" Hookrovým reflektorem astronomem Nicholsonem a zůstala slabým objektem 16. — 17. velikosti. Při posledním svém návratu — přes pečlivý výpočet v. Biesbroeckův — jevila poměrně velkou odchylku, —3,37 dne od efemeridy. Je zajímavé, že nedaleko komety byl objeven jiný kometární objekt pohybující se toutéž rychlostí, který však záhy zmizel. Není vyloučeno, že šlo o rozpad komety, kterým by se vysvětlila i neočekávaně velká odchylka ve výpočtu. V roce 1966 má projít přísluním v listopadu.

Kometa: Neužmin 1

Označení		Objevena			Posl. pozorování *		Pozn.
před- běžné	defini- tivní	dne	kým a kde	vel.	dne	vel.	
1913c	1913 III.	3. IX. 1913	Neužmin Simeis	10	31. XII. 1913	16	$s = 0,007$
1931d	1931 I.	17. IX. 1931	Nicholson Mt Wilson	15	10. I. 1932	17	—
1948f	1948 XIII.	6. V. 1948	Nicholson Mt Wilson	17,5	3. XII. 1948	16	—

4. *Kometa Grigg-Skjellerup.* Tato kometa má po kometě Encke nejkratší dobu oběhu, 4,9 roku. Objevena byla začátkem století — 1902; při svém prvním oběhu byla sledována jen v rozmezí 12 dnů, a proto se

nepodařilo tehdy její dráhu spolehlivě určit. V r. 1904 se přiblížila značně k Jupiterovi, který její dráhu podstatně porušil, a proto nebyla při dalších návratech nalezena. Teprve v r. 1922 objevil v Jižní Africe Skjellerup kometu, jejíž dráha jevila jakousi příbuznost s kometou z r. 1902. Anglický počtář kometárních drah Crommelin upozornil na shodnost Tisserandovy konstanty obou komet a přímou identifikaci obou těles pak provedl G. Merton. Od tohoto roku byla pozorována ve všech svých návratech (viz též HR 1961). Při posledním návratu v r. 1961 ji podle vyhledávací efemeridy téměř přesně na vypočteném místě našel Japonce K. Tomita na hvězdárně v Tokiu-Okayamě. Příslušné elementy uvedené v naší závěrečné tabulce vypočetl C. Dinwoodie na základě 6 týdenního pozorování této komety v r. 1957. V r. 1966 by měla projít přísluním koncem listopadu.

Až do r. 1961 bylo možné každoročně sledovat ještě komety *Schwassmann-Wachmann 1* a *Oterma*, jichž dráhy byly charakterizovány malou výstředností. Komety Schwassmann-Wachmann je skutečně sledována, i když jeví velké výkyvy ve své jasnosti. Komety *Oterma* v posledních letech se rušivým působením Jupitera tak změnila, že asi nebude možné kometu dále sledovat a poslední její pozorování E. Roemerové ze září 1961 zůstane asi nadlouho, ne-li zcela poslední. Jak nyní podrobný výpočet ukázal, byla její dráha ještě před jejím objevem v r. 1943 sice mírně výstředná elipsa ($e = 0,18$), ale s afelem 8,1 a. j., perihelem 5,6 a. j. a dobou oběhu 18 roků (velká poloosa 6,86 a. j.). Rušivým působením Jupitera v r. 1936—1939 se zmenšila velká poloosa na 3,97 a. j., výstřednost na 0,14, a tím i doba oběhu klesla na 7,9 roku, takže se ocitla celá uvnitř Jupiterovy dráhy, a to až do r. 1962, kdy znovu mocně zasáhl Jupiter. V r. 1962—1964 zvětšil postupně dráhu tak, že doba oběhu začátkem r. 1963 stoupla na 8,1 roků, 1. IV. 1963, kdy byla jen 0,096 a. j. od rušící planety, se změnila na 11,6 roků a do 23. VII. vzrostla na 24 roky; koncem r. 1963 a během 1964 pak opět postupně klesala, až v r. 1965 se ustálila na 19,3 letech. V březnu 1966 bude doba oběhu 19,2 roků, vzdálenost perihelu 5,38 a. j. a výstřednost 0,25; tedy vzdálenost afelu bude 8,97 a. j. (ostatní elementy jsou uvedeny v závěrečné tabulce). Do příštího zásahu Jupitera bude tedy tato komety velmi obtížně přístupná pozorování, neboť celá její dráha leží nyní vně dráhy Jupiterovy. Zdá se však, že tu dochází k jakýmsi rezonančním kmitům, neboť v období mezi rokem velkých poruch 1939 a r. 1961 připadly 2 oběhy Jupitera na 3 oběhy komety, kdežto před touto dobou a po ní je poměr blízký vztahu: 3 oběhy komety rovnají se 5 oběhům Jupitera (přesněji je tento poměr vyjádřen čísly 8 oběhů komety rovnají se 13 oběhům Jupitera, nebo ještě přesněji 61 : 99). Lze tedy očekávat, že opět po 59 letech dojde k nové změně dráhy komety, která by ji mohla znovu přivést k dohledu našich přístrojů.

Kometa: Grigg-Skjellerup

Označení		Objevena			Posl. pozor.		Pozn.
před- běžné	defini- tivní	dne	kým a kde	vel.	dne	vel.	
1902c	1902 II.	22. VII. 1902	Grigg Tems N. Zéland	9	3. VIII. 1902	10	—
1922c	1922 I.	17. V. 1922	Skjellerup	11,5	27. VI. 1922	12,5	—
1927e	1927 V.	27. III. 1927	Merton u Kap. Města Kingswood Ang.	11-12	20. VI. 1927	12—13	—
1932d	1932 II.	28. IV. 1932	v. Biesbroeck Yerkes	11	16. VIII. 1932	16	—
1937e	1937 III.	30. IV. 1937	Cunningham Oak Redge	13	2. VIII. 1937	15	—
1942d	1942 V.	11. IV. 1942	v. Biesbroeck Yerkes	15,5	7. VII. 1942	12	—
1947a	1947 VII.	11. III. 1947	Giglas Lowell	11	14. VII. 1947	16	—
1952b	1952 IV.	6. III. 1952	Brower Johannesb.	12,5	24. IV. 1952	14	—
1956i	1957 I.	29. XII. 1957	Tomita Tokyo	14	7. II. 1958	13	—
1961g	1961 IX.	9. XI. 1961	Tomita Tokyo	18	? XII. 1961	—	—

Elementy periodických komet očekávaných v r. 1966 (ekvinokcium 1950.0)

Označení	T	ω	Ω	i	q	e	P
Grigg-Skjellerup	1961 XII. 31,4	356,3	215,4	17,6	0,858	0,703	4,91
Du Toit(2)-1945 II.	1945 IV. 18,7	201,5	358,8	6,9	1,250	0,588	5,27
Giacobini-Zinner	1959 X. 27,0	179,8	196,1	30,9	0,936	0,729	6,43
Nejmin 1	1948 XII. 15,8	346,7	347,2	15,0	1,547	0,774	17,93
Oterma	Ep. 16. III. 1966	52,1	332,4	1,9	5,383	0,250	19,2

METEORY

Meteorická tělíska dělíme podle původu na *meteory rojové*, tj. ty, které tvoří shluky pohybující se společně meziplanetárním prostorem většinou po drahách komet, jejichž rozpadem vznikají, a na *meteory sporadické*, jejichž pohyb je zdánlivě nahodilý, i když nevylučuje možnost, že na své dráhy byly přivedeny rušivým působením planet. Ale i rojové meteory mají různý charakter: některé tvoří více méně plynulý proud tělísek, s nímž se Země každoročně setkává, jiné jsou shluknuty v samostatné útvary — obláčky, jiné opět tvoří úzká vlákna. Plynulý proud vzniká u rojů, které pravděpodobně vznikly před delším časem a během doby vyplnily postupně dráhu mateřské komety, jejímž rozpadem i vznikly (viz tabulku I). Roje, u nichž dosud nedošlo k rozptýlu podél celé dráhy, jsou shluknuty na části dráhy, a proto i jejich činnost bývá jen občasná a mívá i periodu mateřské komety (zařazeny jsou do tabulky II). Naopak u některých rojů postoupil rozptýl již tak daleko, že se obtížně rozlišují od meteorů sporadických, neboť nevytvářejí žádné

výrazné maximum a bývají i málo početné — mluvíme o rojích s malou činností (tabulka III). Konečně zvláštní třídu tvoří roje, jejichž činnost spadá do denní doby (prvního i druhého typu) a byly objeveny moderní radarovou technikou, proto je uvádíme ve zvláštní tabulce IV. Roztřídění na tyto 4 skupiny přináší HR již od r. 1956. V letošním ročníku provedli jsme však některé podstatnější změny na základě nových výzkumů a publikovaných pramenů; hlavním zdrojem byl nový seznam rojů, jež publikoval nynější předseda meteorické komise IAU P. M. Millman (viz Kuiper: „The Moon, Meteorites and Comets“, p. 715) a některé další prameny (Astroph. Observatory Cambridge, Vol. 7, zpráva met. komise V. V. Fedynského aj.). — V podstatě jde o tyto změny: Názvy rojů byly přizpůsobeny mezinárodně užívanému značení (např. *Quadrantidy* místo *Draconid*), i když se poloha radiantu vždy neshoduje s žitým názvem roje: typickým příkladem je roj Perseid, jehož radiant v době maxima je v souhvězdí Cassiopeje apod. Trvání roje (u význačných rojů) uvádíme počtem dní, kdy frekvence je vyšší než $\frac{1}{4}$ frekvence maxima činnosti. U *Quadrantid* je změněna epocha maxima, únorové *Aurigidy* jsou přesunuty mezi vedlejší roje. Místo nich je zařazen mohutný proud *sigma Leonid*, který přechází ve *Virginidy*. Nemá sice význačné maximum, má i velké radiální pole — snad s ním souvisí i březnové *Bootidy*, *Hydrady* i *alfa Virginidy* — poskytuje však řadu jasných meteorů (časté snímky z Harvardu) a za jeho člena počítáme — podle Kresákových výpočtů — i příbramský meteorický déšť. Složitou soustavu tvoří i mohutný roj činný koncem července a začátkem srpna, roj *delta Aquarid* s vedlejšími větvemi na sever od radiantu a v okolí t. ř. *iota Aquarid*, uvedenými v tabulce III. Fotograficky bylo zachyceno počátkem září několik členů roje *alfa Pegasid*. Široký proud jasných meteorů spojených s kometou Encke tvoří listopadové *Tauridy* (posunuto maximum, proti dřívějším „přehledům“). U *Monocerid* uvádíme vedle pozorované (odhadnuté) polohy radiantu i teoretický radiant, jež odvodil Kresák (BAC 9, 88). U tohoto roje i *Cetid* je upravena i doba maxima (v orig. uvedeno místo UT, GMAT, tj. údaj o půl dne rozdílný). Také údaje o *Andromedidách* se podstatně změnilly. Jednak uvádíme polohu radiantu podle posledního velkého padání meteorů z 27. XI. 1885. Tutéž polohu uvádí i Millman, ale s datem 14. XI. Podle harvardského pramene je uvedena poloha $\alpha = 18,6^\circ$, $\delta = +4,6^\circ$ (ale s vysokým rozptylem) a s polohou uzlu, která odpovídá 20. říjnu, ale při tom prvé členy byly zachyceny již 20. září a poslední 9. prosince. Počítáme-li s Marsdenovými elementy komety Biela z r. 1965 (viz HR 1965, str. 110), připadá průchod Země rovinou dráhy komety na 28. říjen; ale v uzlové přímce převyšuje radius-vektor dráhy komety o 0,23 a. j. radius-vektor Země. Největší přiblížení k dráze komety nastane 18,5. XI. a vyrovnání obou průvodičů dne 22. XI.,

pro který den je i v naší tabulce uveden teoretický radiant. Vzdálenost obou drah bude v tomto bodě 0,07 a. j. Pro úplnost jsme zařadili i některé jižní radianty u nás nepozorovatelné.

Podmínky pozorování závisí nejen na povětrnosti, ale i na položení maxima činnosti roje, které u mladších rojů bývá velmi ostré a často — zejména u skupiny II. — trvá i jen několik málo hodin. Dále musíme uvážit rušení měsíčním svitem, tj. záleží na „stáří“ Měsíce, i na tom, zda je v době maxima nad obzorem, i na jeho poloze vůči radiantu. Proto uvádíme v našich přehledech jak okamžik teoretického maxima (v čase světovém), tak i „stáří“ Měsíce v této době. V r. 1966 budou u nás tyto podmínky pro sledování významných rojů:

Lednovým Quadrantidám nepřeje ani poloha maxima, ani měsíční fáze. Maximum *Lyrid* připadá na ranní hodiny mezi 21. a 22. IV., kdy úzký měsíční srpek bude již zapadlý. *Květnové Aquaridy* mají nepříhodnou jak fázi činnosti, tak i Měsíc. O něco příznivější budou podmínky pro *červencové Aquaridy*. *Červnové Draconidy*, které jsme naposled sledovali v r. 1927, mají příznivou fázi (večer noci 27.—28. června), ale bude rušit svit Měsíce na večerní obloze. *Srpnové Perseidy* mají dost příznivé položené maximum — v 20^h SEČ z večera noci 12./13. VIII., ale v ranních hodinách bude na závalu ubývající měsíční srpek poblíž radiantu. *Aurigidy* v noci z 31. VIII. na 1. IX. mají velmi příznivou fázi, ale Měsíc v úplňku. Zvýšenou pozornost bychom měli věnovat *říjnovým Draconidám* v ranních hodinách noci z 9. na 10. říjen, kdy ani Měsíc nebude příliš na závalu a při tom se Země octne na místě dráhy, kterým kometa prošla před půl rokem. Podmínky sledování *Orionid* budou velmi dobré. Maximum připadá hodinu po půlnoci z 21. na 22. října, kdy už Měsíc v poslední čtvrti bude 2½ hodiny po západu. V druhé polovině října a v listopadu věnujeme pozornost meteorům komety *Biela* v radiační oblasti kolem Andromedy. Také možnosti objevení meteorů rojů krátkého trvání z r. 1935 *Cetidám*, a *Monoceridám*, bychom mohli věnovat svou pozornost. Našemu pozorování nesmí uniknout roj *Leonid*. Maximum připadá na noc z 16. na 17. listopad (teor. 1 hod. SEČ), kdy večerní srpek už bude zapadlý, takže pozorovací podmínky budou teoreticky nejlepší, jaké mohou být. Vedle toho to bude právě 100 roků od posledního skutečného deště Leonid v r. 1866 (doba oběhu roje je 33½ roku). I když v r. 1899 připravily velké zklamání tím, že se „nedostavily“, a ani v r. 1933 nebyl jejich návrat nijak mohutný, nelze vyloučit jejich bohatší návrat v r. 1966. Proto je třeba plné pohotovosti. Také *Geminidy* jsou velmi příznivé fázi své činnosti i Měsíce. Maximum je v ranních hodinách z 13. na 14. prosinec (před 5^h), kdežto Měsíc zapadá již v 16^h46^m a Slunce vychází až v 7^h51^m. I maximum *Ursid* je příznivě položeno na 5^h noci 22.—23. prosince, při čemž

Měsíc je sice 4 dny před úplňkem, ale zapadá již ve 2^h, takže vlastní maximum nebude rušeno.

Sledování meteorů (i když se dnes provádí na vědeckých ústavech převážně složitou aparaturou, tj. fotograficky, spektrálně-fotograficky, radarem, fotoelektricky, a kdy kosmický prach v meziplanetárním prostoru studujeme i pomocí družic a kosmických sond), stále zůstává jedním z nejvhodnějších oborů pro amatérskou činnost, neboť i vizuální pozorování pouhým okem nebo širokoúhlým světelným dalekohledem (triedrem) mají stále svou velkou vědeckou hodnotu, již proto, že se jimi navazuje na starší pozorování, která byla jen vizuální. Hlavním cílem takových pozorování je:

1. Zjistit hodinovou frekvenci meteorického roje i sporadických meteorů, a tím i odvodit hustotu meteorické hmoty v meziplanetárním prostoru, kterým Země právě prochází. Pozorování provádíme nejlépe v okolí zenitu, metodou nezávislého počítání.

2. Určit rozložení meteorů podle jasnosti, a tedy i podle hmoty, a to opět jak pro roje, tak i meteory sporadické.

3. Sledování přeletu velmi jasných meteorů (bolidů) ovzduším Země. Zvláště významné jsou ty meteory, jež dopadnou až k Zemi a nalézáme je jako meteority.

4. Sledování dlouhotrvajících stop po přeletu jasných meteorů, jejichž pohyb prozrazuje proudění ve vysoké atmosféře.

Amatérská pozorování meteorů organizuje u nás meteorická sekce Čs. astronomické společnosti při ČSAV v Praze a v rámci lidových hvězdáren a astronomických kroužků lidová hvězdárna v Brně. Sledování velkých bolidů, provádí svou sítí celoblohových komor Astronomický ústav ČSAV v Ondřejově, který je však vděčný i za zaslání amatérských pozorování přeletů velkých meteorů.

I. Pravidelné hlavní roje

Označení	Radiant		Denní pohyb		Datum max. SC	Trvání v dnech	hod. počet	Max.		Geoc. rychl. km/s	Stáří v max.
	α	δ	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$				hod. počet	rok		
Quadrantidy	232	+50	.	.	I. 3,54	0,6	35	45	1943	40	12,0
δ Leonidy	171 $\pm$	+6 $\pm$	+0,8	-0,4	III. 25 $\pm$	(70)	.	.	.	21	3 $\pm$
Virginidy											
Lyridy	272	+34	+0,9	+0,2	IV. 22,11	2,3	7	23	1949	47	1,2
η Aquaridy	336	-1	+0,9	+0,4	V. 5,4	18	10	.	.	66	14,6
Scorp.-Sagit.	270 $\pm$	-30 $\pm$	(+0,9)	(+0,2)	VI. 14 $\pm$	(70)	.	.	.	.	25 $\pm$
β Cassiopeidy	356	+60	+1,0	+0,3	VII. 27 $\pm$	20	—	.	.	.	9 $\pm$
δ Aquaridy	339	-16	+0,9	+0,2	VII. 28,20	10	20	34	1934	40	10,0
Perseidy	46	+58	+1,4	+0,1	VIII. 12,79	5,0	50	.	.	60	25,6
Orionidy	95	+15	+1,2	+0,1	X. 22,00	8	20	50	1936	67	7,8
Taur-Ariet.	53	+14	+0,6	+0,1	XI. 6,4	30	12	.	.	29	23,2
N Tauridy	57	+22	+0,5	+0,1	XI. 10,8	45	.	.	.	30	27,6
Leonidy	153	+22	+0,7	-0,4	XI. 17,00	4	12	63	1933	71	4,4
Gemidy	113	+32	+1,0	-0,1	XII. 14,16	6,0	60	120	1925	35	2,1
Ursidy (min.)	217	+76	.	.	XII. 23,15	2,2	12	20	1945	33	12,1

II. Nepravidelné roje (činnost občasná)

Libridy	227	-28	.	.	VI. 8—9	2	v.	.	1937	.	19
Bootidy (Cvn)	210	+45	.	.	VI. 9,01	1	v.	59	1930	18	19,6
Corvidy	191	-19	.	.	VI. 27,2	6	v.	13	1937	.	8,4
Draconidy	220	+57	.	.	VI. 27,8	5	v.	22	1927	18	9,0
Aurigidy	85	+42	.	.	IX. 1,07	1	v.	35	1935	.	13,9
Gruidy	339	-43	.	.	IX. 6	2	v.	.	1937	.	20
Sculptoridy	8	-26	.	.	IX. 9	1	v.	.	1937	.	23
Perseidy	53	+41	.	.	IX. 17	1	v.	7	1936	.	2
γ Draconis	262	+54	+2,1	-0,1	X. 10,28	0,05	v.	1000	1946	23	25,5
Cetidy	40 $\pm$	-5 $\pm$	.	.	XI. 19,92	0,06	v.	120	1935	.	7,3
Monoceridy	110 $\pm$	-5 $\pm$	.	.	XI. 21,71	0,06	v.	3000	1935	.	9,1
Andromedidy	132	-8	.	.	XI. 22,06	.	teor.	.	.	67	.
	25	44	.	.	XI.—XII.	0,1	v.	10000	1885	16	.
	25	34	.	.		.	teor.	.	.	16	9,5

III. Vedlejší roje (s malou činností)

Označení	Radiant		Datum	trv.	hod. počet	Označení	Radiant		Datum	trv.	hod. počet
	α	δ					α	δ			
Cygnidy	295	+55	I. 16	.	.	N δ Aquaridy	337	0	VIII. 3	(30)	10
Aurigidy	75	+42	II. 9	.	12	N ϵ Aquaridy	331	-6	VIII. 3	(40)	.
Bootidy	220	+10	III. 19	.	.	S ϵ Aquaridy	335	-15	VIII. 3	(40)	.
Hydraidy	184	-27	III. 25	.	.	β Pegasidy	344	+26	VIII. 3,6	8	6
α Virginidy	210	-10	IV. 9	10	.	Cygn.-Cep.	310	+55	VIII. 15	40	.
β Delphinidy	308	+15	V. 8	4	.	α Cygnidy	290	+55	VIII. 18	15	.
α Capricornidy	306	-10	VII. 28	30	.	Piscidy	0	+4	IX. 12	(50)	.
δ Capricornidy	325	-15	VII. 28	15	.	α Pegasidy	349	+10	X. 20	(50)	.
β Cetidy	3	-21	VIII. 1	7	.	Puppidy	100	-44	XII. 6	2	.
α Piscidy Aus.	345	-30	VIII. 2	10	.	Velaidy	149	-51	XII. 29	(30)	.

IV. Denní roje (dostupné radaru)

α Cetidy	28	-4	V. 19	6	20	Arietidy	44	+23	VI. 6	22	60
ζ Perseidy	62	+24	VI. 6	20	40	β Tauridy	87	+23	VI. 23	14	30

G. HVĚZDY

V tabulce středních poloh hvězd na str. 117—119 jsou obsaženy všechny hvězdy do třetí velikosti a do deklinace -30° . V jednotlivých sloupcích je uvedeno:

1. *Jméno hvězdy*. U kterých vizuálních dvojhvězd je vyznačeno písmenem A, že poloha a pohyb se vztahuje na jasnější složku.

2. *Vizuální hvězdná velikost (V)*. Fotoelektricky měřené velikosti v mezinárodní soustavě. Velikosti redukováné z harvardské soustavy jsou vyznačeny dvojtečkou.

3. *Spektrum hvězdy (Sp.)* podle nového yerkeského třídění. Římské číslice označují třídy svítivosti, které charakterizují absolutní jasnost hvězdy. V několika případech jsou k dispozici pouze spektra starší. Spektrum třídy A s kovovými čarami je označeno *Am*.

4.—6. *Rektascenze (α)*, její roční změna (r. z.) a vlastní pohyb v rektascenzi (μ_α) za rok v desetitisícinách s.

7.—9. *Deklinace (δ)*, její roční změna (r. z.) a vlastní pohyb v deklinaci (μ_δ) za rok v tisícinách úhlové s.

10. *Radiální rychlost (R)*, + značí vzdalování, — přibližování.

11. *Paralaxa (π)*. Hodnoty, opírající se především o určení fotometrická (paralaxy spektrální, třídy svítivosti) a dynamická (dvojhvězdy), jsou vyznačeny dvojtečkou. Vzdálenost v parsecích obdržíme jako převratnou hodnotu paralaxy. Násobíme-li číslem 3,26, převedeme parseky na světelné roky.

12. *Absolutní vizuální hvězdná velikost (M)*, tj. hvězdná velikost, jakou by měla hvězda ve vzdálenosti 10 ps. Absolutní velikost slouží k porovnání skutečných jasností hvězd.

13. Poznámka:

- a — poloha a pohyb se vztahují na těžiště u dvojhvězd,
- b — poloha a pohyb se vztahují na střed spojnice složek dvojhvězdy,
- c — dvojhvězda vizuální,
- d — dvojhvězda spektroskopická,
- e — fotometrická dvojhvězda (zákrytová proměnná),
- f — proměnná hvězda,
- g — radiální rychlost proměnná,
- h — interstelární čáry ve spektru.

Ze středních poloh hvězd α , δ vypočteme polohy zdánlivé α' , δ' pomocí vzorců

$$\begin{aligned}\alpha' &= \alpha + f + \frac{1}{15}[g \sin(G + \alpha) \operatorname{tg} \delta + h \sin(H + \alpha) \sec \delta] + t\mu_{\alpha}, \\ \delta' &= \delta + g \cos(G + \alpha) + h \cos(H + \alpha) \sin \delta + i \cos \delta + t\mu_{\delta}.\end{aligned}$$

Pomocné veličiny t , f , g , h , H , i , vyskytující se v těchto vzorcích, najdeme v tabulce na str. 120. Počítáme-li zdánlivou polohu pro první polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1966,0, počítáme-li zdánlivou polohu pro druhou polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1967,0. Tuto střední polohu obdržíme ze střední polohy 1966,0 připočtením příslušné roční změny. V uvedených vzorcích je zanedbán vliv paralaxy hvězdy a vliv krátkoperiodických členů nutačních. Členy s f , g , G jsou dlouhoperiodické členy nutační, členy s h , H , i jsou členy aberační a t značí dobu, vyjádřenou ve zlomku roku, uplynulší od počátku roku 1966,0 (1967,0) pro první (druhou) polovinu roku.

Na str. 121 jsou zdánlivé polohy Polárky včetně krátkoperiodických členů nutačních. Na pravé polovině téže strany je tabulka azimutu Polárky jako funkce hodinového úhlu H a zeměpisné šířky φ . Azimut je počítán od severního bodu a je západní pro H od 0^h do 12^h a východní pro H od 12^h do 24^h . V téže tabulce najdeme veličinu f , která slouží k určení výšky Polárky h :

$$h = \varphi + f.$$

Na str. 122—125 jsou uvedeny zdánlivé polohy některých jasných hvězd pro okamžik vrchního průchodu greenwichským poledníkem. V efemeridách nejsou vztahy v úvahu krátkoperiodické nutační členy. Datum, na které připadají dvě kulminace, je uvedeno ve sloupci pro rektascenzi. U dvojhvězd je uváděna vždy poloha jasnější složky.

Jméno	V	Sp.	α	r. z.	μ_{α} 0,0001 ^s	δ	r. z.	μ_{δ} 0,001 ["]	R km/s	π 0,001 ["]	M	Poznámka
α And	2,05:	B8 p	h m s 0 06 37,5	+3,10	+104	+23 54 10	+19,9	-157	-11,7	31	-0,5	d
β Cas	2,27	F2 IV	07 21,1	+3,21	+680	+58 57 44	+19,8	-177	+11,8	70	+1,5	g, h
γ Peg	2,87	B2 IV	11 28,9	+3,09	+2	+14 59 41	+20,0	7	+4,1	7,2:	-2,8	
α Cas	2,37:	K0 II-III	38 33,9	+3,42	+64	+56 21 04	+19,7	-27	+3,8	20:	-1,1	
β Cet	2,00	K0 III	41 53,9	+3,01	+163	-18 10 23	+19,7	+36	+13,1	51	+0,5	
γ Cas	1,5-2,9:	B0 IV:e	54 38,4	+3,64	+34	+60 31 59	+19,5	0	-6,8	5,3:	-4,4	e, f, g
β And	2,27	M0 III	1 07 49,3	+3,36	+146	+35 26 17	+19,1	-110	+0,3	40	+0,3	
δ Cas	2,7:	A5 V	23 34,4	+3,94	+400	+60 03 33	+18,7	-45	+6,7	43	+0,9	e?
β Ari	2,65	A5 V	52 45,4	+3,32	+68	+20 38 33	+17,3	-108	-1,9	65	+1,7	d
α UMi	2,01	F8 Ib	2 00 10,5	+4,61,8	+195	+89 06 25	+17,6	-6	-17,4	7,1:	-3,8	c, d, f
γ And A	2,18	K2 III	01 48,2	+3,69	+41	+42 10 03	+17,2	-48	-11,7	20:	-1,3	c
α Ari	2,00	M2 III	05 15,1	+3,39	+138	+23 18 09	+17,0	-144	-14,3	42	+0,1	
α Cet	2,49	K2 III	3 00 29,9	+3,14	-8	+8 57 27	+14,1	-74	-25,9	25:	-0,5	
β Per	2,2-3,5	B8 V	05 56,9	+3,91	+3	+40 49 34	+13,8	2	+4,0	40	+0,2	d, e
α Per	1,80	F5 Ib	21 53,1	+4,29	+26	+49 44 30	+12,7	-22	-2,4	7,1:	-4,2	
η Tau	2,86	B7 III	45 27,5	+3,57	+14	+24 00 05	+11,1	44	+10,1	7,9:	-2,7	h
ζ Per	2,85	B1 Ib	51 59,3	+3,78	+5	+31 47 03	+10,6	-9	+20,6	4,0:	-5,3	c, h
ϵ Per	2,89	B0,5 V	55 33,9	+4,03	+15	+39 54 48	+10,3	-24	-1	7,1:	-3,2	c, d?, h
α Tau	0,85	K5 III	4 33 53,0	+3,44	+45	+16 26 33	+7,2	-189	+54,1	51	-0,6	c
ι Aur	2,80	K3 II	54 46,5	+3,91	+2	+33 06 50	+5,6	-18	+17,5	14:	-1,5	
β Eri	2,80	A3 III	5 06 10,6	+2,95	-67	-5 07 45	+4,6	-80	-8	40	+0,8	c, g, h
β Ori A	0,15	B8 Ia	12 54,1	+2,88	-2	-8 14 23	+4,1	-2	+20,7	2,5:	-8,2	
α Aur	0,09	G5 III+G0 III	14 10,4	+4,44	+77	+45 57 56	+3,6	-423	+30,2	73	-0,7	d
γ Ori	1,64	B2 III	23 18,3	+3,22	-8	+6 19 13	+3,2	-14	+18,2	10:	-3,4	h
β Tau	1,65	B7 III	24 08,4	+3,79	+18	+28 34 50	+3,0	-175	+8,0	23:	-1,6	
β Lep	2,86	G2 II	26 47,2	+2,57	6	-20 47 08	+2,8	91	-13,5	18:	-0,8	c
δ Ori	2,19	O9,5 II	30 16,1	+3,07	-2	-0 19 22	+2,6	-1	+16,0	7,6:	-6,4	c, d, e, h
α Lep	2,56	F0 Ib	31 13,7	+2,65	-4	-17 50 44	+2,5	+1	+24,7	2,5:	-3,0	c?
ϵ Ori	2,57	O9 III	33 46,1	+2,94	-3	-5 55 51	+2,3	-1	+21,5	2,5:	-5,7	c?, d, h
ϵ Ori	1,70	B0 Ia	34 29,2	+3,04	-2	-1 13 20	+2,2	+2	+25,1	2,5:	-7,0	
ζ Tau	2,90	B2 III:p	35 36,6	+3,59	+1	+21 07 24	+2,1	-22	+24,3	5,6:	-3,7	d, h
ζ Ori A	1,92	O9,5 Ib	39 02,5	+2,83	-2	-1 57 33	+1,8	-5	+18,1	2,5:	-6,7	c, h
α Ori	2,08	B0,5 Ia	46 08,5	+3,05	-2	-9 40 50	+1,2	-2	+20,6	2,5:	-6,7	h
α Ori	0,4-1,0	M2-3 fab	53 19,8	+3,25	+17	+7 24 08	+0,6	+10	+21,0	6,7:	-5,3	f, g
β Aur	1,90	A2 IV	57 02,0	+4,40	-	+44 56 46	+0,3	0	-18,2	50	+0,4	d, e

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1966,0)

Jméno	V	Sp.	α	r. z.	μ_{α} 0,0001 ^s	δ	r. z.	μ_{δ} 0,001 ["]	R km/s	π 0,001 ["]	M	Poznámka
ϕ Aur A	2,65	A0 p	h m s 5 57 24,1	s +4,09	+ 40	+37 12 43	+ 1,1	82	+29,3	28:	-0,1	c
β Cma	1,97	B1 II-III	6 21 12,6	+2,64	- 9	-17 50 17	+ 0,8	—	+33,7	5,3:	-4,5	g
γ Gem	1,93	A0 IV	35 44,8	+3,47	+ 30	+16 25 43	-3,2	44	-12,5	40	-0,1	e ² , g
α Cma	-1,43	A1 V	43 59,0	+2,64	-380	-18 40 08	-5,0	-1210	+7,6	376	+1,4	a, c
ε Cma	1,49	B2 II	57 17,3	+2,36	+ 2	-28 55 29	-5,0	+ 2	+27,4	7,1:	-4,5	c, h
δ Cma	1,84	F8 Ia	7 07 00,5	+2,44	- 6	-26 20 17	-5,8	+ 3	+34,3	3,3:	-6,0	g
η Cma	2,35	B6 Ia	22 44,9	+2,37	- 6	-29 14 09	-7,1	+ 2	+41,1	2,5:	-6,0	h
α Gem	1,59	A1 V + Am	32 25,9	+3,83	-134	+51 57 52	-8,0	-102	+ 3,0	71	+0,9	a, c, d
α CMi	0,37	F5 IV, V	37 31,4	+3,14	-474	+ 5 18 49	-9,3	-1038	-3,2	287	+2,7	a, c
β Gem	1,16	K0 III	43 14,2	+3,67	-473	+28 06 36	-8,8	- 50	+ 3,3	91	+1,0	
ρ Pup	2,68	F6 II	8 06 05,7	+2,56	- 64	-24 12 19	-10,4	+ 48	+46,6	16:	-1,3	g
α Hya	1,98	K3 III	9 25 55,0	+2,95	-12	- 8 30 33	-15,6	+ 28	-4,3	25:	-1,0	
α Leo	1,36	B7 V	10 06 33,7	+3,19	-170	+12 08 03	-17,6	+ 3	+ 3,5	48:	-0,2	c
γ Leo A	2,26	K0 IIIp	18 06,0	+3,30	+213	+20 00 51	-18,2	+154	-36,8	25:	-0,7	c
β UMa	2,36	A1 V	59 43,1	+3,61	+ 98	+56 33 54	-19,3	+ 20	-12,0	43	+0,5	g
α UMa	1,80	K0 III	11 01 38,7	+3,69	-168	+61 56 06	-19,5	70	- 8,9	34	-0,5	c, g
δ Leo	2,56	A4 V	12 18,1	+3,19	+102	+20 42 37	-19,7	-135	+20,6	48	+1,0	g?
β Leo	2,14	A3 V	47 19,6	+3,06	-343	+14 45 44	-20,1	-119	- 0,1	77	+1,5	
γ UMa	2,44	A0 V	52 03,0	+3,15	+105	+63 53 02	-20,0	+ 7	-12,9	41:	+0,5	
γ Crv	2,60	B8 III	12 14 03,2	+3,09	-114	-17 21 12	-20,0	+ 18	- 4,2	13:	-1,8	g
β Crv	2,65	G5 II	32 35,8	+3,16	+ 1	-23 12 32	-19,9	58	- 7,7	19:	-1,0	
γ Vir	2,73	F0 V + F0V	39 56,1	+3,04	-379	- 1 15 47	-19,7	+ 8	-19,7	92	+2,5	b, c
α UMa	1,76	A0 p	52 32,3	+2,63	+131	+56 08 39	-19,5	+10	- 9,3	42:	-0,1	d?
α CVnA	2,93	A0 V	54 26,4	+2,80	-201	+38 30 03	-19,4	+52	- 3,3	25:	-0,1	c, f, g?
ε Vir	2,65	G9 III	13 00 29,0	+2,99	-187	+11 08 29	-19,3	+17	-14,0	35	+0,4	
ζ UMaA	2,25	A2 V	22 33,5	+2,41	+138:	+55 06 09	-18,8	25	- 9,0	42	+0,4	c, d
α Vir	1,00	B1 V	23 23,9	+3,16	-29	-10 59 04	-18,8	33	+ 1,0	15:	-3,1	d
η UMa	1,87	B3 V	46 12,1	+2,36	-128:	+49 28 57	-17,9	14	-10,8	20:	-1,6	
η Boo	2,69	G0 IV	53 03,9	+2,86	- 45	+18 34 03	-18,0	-363	- 0,1	103	+2,8	d
α Boo	-0,06	K2 IIIp	14 14 06,5	+2,74	-774	+19 21 31	-18,7	-2000	- 5,2	93	-0,2	
γ Boo	3,06	A7 III	30 42,5	+2,42	- 99	+38 27 22	-15,7	+149	-35,5	33:	+0,7	c, g?
ε Boo	2,33	gK0 + A3	43 30,1	+2,62	-38	+27 13 00	-15,1	+18	-16,5	14:	-0,2	g
α^2 Lib	2,75	A3 V	48 59,6	+3,32	-74	-15 54 06	-14,9	+71	-10	53	+1,4	g
β UMi	2,02	K4 III	50 47,0	-0,15	-86	+74 17 40	-14,7	+10	+16,9	31	-0,5	
β Lib	2,61	B8 V	15 15 10,4	+3,23	- 68	- 9 15 31	-13,2	+ 24	-35,2	22	-0,7	g?

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1966,0)

Jméno	V	Sp.	α	r. z.	μ_{α} 0,0001 ^s	δ	r. z.	μ_{δ} 0,001 ^s	R km/s	π 0,001 ["]	M	Poznámka
α CrB	2,23	A0 V	h m s 15 33 14,8	s +2,54	+ 90	+26 49 41	° -12,1	' - 91	+ 1,7	46	+0,5	d, e
α Ser	2,59	K2 III	42 35,4	+2,96	+ 91	+ 6 31 53	-10,3	+ 45	+ 2,9	40	+0,6	d, h
π Sco	2,88	B2 IV	56 47,4	+3,03	+ 7	-26 01 03	-10,3	+ 27	+ 2,9	14	+1,4	g, h
δ Sco	2,80	B0 IV	58 19,1	+3,55	- 4	-22 31 35	-10,2	- 25	-14	8,7	-3,0	e, d, h
β ScoA	2,62	B0,5 V	16 03 27,4	+3,49	- 4	-19 42 49	- 9,8	- 21	- 6,6	5,6	-3,7	
η Dra	2,71	G8 III	23 31,5	+0,82	- 33	+61 35 27	- 8,1	+ 59	-14,3	36	+0,5	c
α Sco	0,98	M1 Ib	27 19,1	+3,08	- 4	-26 21 29	- 7,9	+ 23	-3,2	8,7	+0,2	e, g
β Her	2,76	G8 III	38 45,4	+2,58	- 71	-21 33 45	- 7,8	- 17	-25,5	26	-0,2	d
π Sco	2,79	B0 V	33 45,7	+3,74	- 6	-28 08 49	- 7,4	- 25	- 0,7	6,8	-3,2	h
ζ Oph	2,56	O9,5 V	35 17,0	+3,30	+ 8	-10 29 59	- 7,2	+ 23	-19	6,0	-3,6	g, h
ζ Her	2,79	G0 IV	40 00,2	+2,26	-370	+31 39 48	- 6,5	+393	-09,9	108	+3,0	e, g
η Oph	2,42	A2 V	17 08 25,5	+3,44	+ 26	-15 41 04	- 4,4	+ 95	- 0,9	45	+0,7	e
β Dra	2,75	G2 II	29 39,7	+1,36	- 24	+52 19 33	- 2,6	+ 13	-20,0	9	-2,5	c?
α Oph	2,08	A5 III	33 21,3	+2,78	+ 81	+12 35 01	- 2,6	-227	+12,7	54	+0,8	g
β Oph	2,72	K2 III	41 47,5	+2,96	- 28	+ 4 34 48	- 1,4	+158	-12,0	26	-0,2	
γ Dra	2,17	K5 III	55 48,9	+1,39	- 14	+51 29 32	- 0,4	- 20	-27,6	28	-0,6	e?
δ Sgr	2,69	K2 III	18 18 49,6	+3,84	+ 30	-25 26 32	+ 1,6	- 29	-20,0	29	0,0	
λ Sgr	2,77	K2 III	25 52,3	+3,70	- 32	-25 26 32	+ 2,1	-185	-43,3	39	+0,7	
α Lyr	0,04	A0 V	35 47,2	+2,03	+170	+38 45 04	+ 3,4	+285	-13,9	124	+0,5	
σ Sgr	2,12	B3 V	53 09,4	+3,72	+ 10	-26 20 26	+ 4,6	- 54	-11	18	-1,6	
ζ Sgr	2,57	A2 IV	19 00 26,9	+3,82	- 11	-29 55 50	+ 5,2	- 1	+22	39	+0,5	b, e
δ Cyg	2,87	B9,5 III	43 54,7	+1,88	+ 46	+45 02 49	+ 8,8	+ 49	-21	24	-0,2	c
γ Aql	2,64	K3 II	44 38,5	+2,85	+ 11	+10 31 45	+ 8,8	+ 2	- 2,1	14	-1,6	
α Aql	0,80	A7 IV, V	49 07,4	+2,93	+362	+ 86 38	+ 9,6	+387	-26,3	108	+2,3	
γ Cyg	2,21	F8 Ib	20 21 00,4	+2,15	+ 1	+40 08 49	+11,6	+ 2	- 7,5	5,7	-4,1	
α Cyg	1,26	A2 Ia	40 16,3	+2,05	+ 1	+45 00 29	+12,9	+ 5	- 4,6	3,5	-6,2	g, h
ϵ Cyg	2,48	K0 III	44 50,0	+2,43	+284	+33 50 31	+13,5	+329	-10,3	41	+0,5	
α Cep	2,46	A7 IV, V	21 17 46,1	+1,43	+215	+62 26 28	+15,3	+ 52	-10	67	+1,6	
ϵ Peg	2,29	K2 Ib	42 30,9	+2,95	+ 20	+ 9 43 06	+16,6	+ 5	+ 4,7	8,7	-3,0	
δ Cap	2,88	Am	45 09,9	+3,31	+182	-16 16 57	+16,4	-294	- 6,3	65	+1,9	
α Psa	1,16	A3 V	22 55 46,5	+3,31	+258	-29 48 10	+19,1	-161	+ 6,5	144	+2,0	
β Peg	2,4-2,8	M2 II-III	23 02 07,3	+2,91	+142	-27 53 53	+19,6	+142	+ 8,7	19	-1,0	f
α Peg	2,50	B9 V	03 03,9	+2,99	+ 43	+15 01 19	+19,4	- 38	- 3,5	32	0,0	g

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1966

 $O^h E\check{C}$

Měsíc, den	t	f	g	G	h	H	i
	a	s	$''$	$h\ m$	$''$	$h\ m$	$''$
I. 2	+0,003	-0,903	7,01	14 12	20,40	23 19	-1,58
12	+0,031	-0,765	6,42	14 37	20,24	22 41	-2,96
22	+0,058	-0,653	5,93	14 57	20,02	22 02	-4,26
II. 1	+0,085	-0,583	5,79	15 17	19,73	21 23	-5,42
11	+0,113	-0,486	5,73	15 46	19,44	20 42	-6,40
21	+0,140	-0,391	5,63	16 13	19,17	20 01	-7,19
III. 3	+0,168	-0,327	5,50	16 29	18,94	19 18	-7,74
13	+0,195	-0,268	5,56	16 47	18,81	18 35	-8,06
23	+0,222	-0,207	5,67	17 06	18,79	17 52	-8,14
IV. 2	+0,250	-0,124	5,52	17 27	18,85	17 08	-7,97
12	+0,277	-0,061	5,34	17 44	19,02	16 26	-7,57
22	+0,304	-0,013	5,34	17 57	19,27	15 45	-6,95
V. 2	+0,332	+0,087	5,36	18 25	19,53	15 05	-6,13
12	+0,359	+0,191	5,25	18 55	19,82	14 27	-5,15
22	+0,387	+0,265	5,21	19 18	20,09	13 50	-4,02
VI. 1	+0,414	+0,369	5,54	19 44	20,28	13 14	-2,77
11	+0,441	+0,496	5,96	20 12	20,43	12 38	-1,47
21	+0,469	+0,613	6,32	20 38	20,49	12 03	-0,12
VII. 1	+0,496	+0,713	6,82	20 53	20,43	11 28	+1,24
VII. 1	-0,504	-2,360	16,16	13 12	20,43	11 28	+1,24
11	-0,476	-2,256	15,62	13 19	20,32	10 53	+2,55
21	-0,449	-2,126	14,89	13 26	20,13	10 17	+3,80
31	-0,422	-2,028	14,33	13 31	19,86	9 40	+4,94
VIII. 10	-0,394	-1,966	14,08	13 38	19,60	9 02	+5,95
20	-0,367	-1,867	13,66	13 48	19,32	8 23	+6,80
30	-0,340	-1,774	13,18	13 55	19,06	7 43	+7,45
IX. 9	-0,312	-1,727	12,94	13 58	18,89	7 02	+7,90
19	-0,285	-1,663	12,69	14 06	18,80	6 19	+8,12
29	-0,258	-1,588	12,36	14 13	18,79	5 36	+8,10
X. 9	-0,230	-1,515	11,88	14 15	18,90	4 54	+7,86
19	-0,203	-1,450	11,47	14 18	19,10	4 12	+7,37
29	-0,175	-1,388	11,16	14 24	19,34	3 30	+6,66
XI. 8	-0,148	-1,280	10,54	14 31	19,65	2 50	+5,75
18	-0,120	-1,175	9,84	14 36	19,93	2 10	+4,65
28	-0,093	-1,100	9,39	14 41	20,17	1 32	+3,40
XII. 8	-0,066	-0,980	8,86	14 56	20,36	0 53	+2,05
18	-0,038	-0,840	8,20	15 13	20,46	0 16	+0,62
28	-0,011	-0,732	7,68	15 27	20,44	23 39	-0,82

α UMi = POLÁRKA

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY

(počítaný od severního bodu)

SČ	Při vrchním průchodu greenwich. poledníkem	
	α	δ
	1h	+89°
	m s	' "
I. 1,8	60 12,6	06 41
11,8	59 59,8	43
21,7	46,6	44
31,7	32,1	44
II. 10,7	18,1	43
20,7	05,5	42
III. 2,6	58 54,3	40
12,6	44,2	38
22,6	36,0	36
IV. 1,6	31,5	33
11,5	29,0	30
21,5	28,2	27
V. 1,5	30,8	24
11,4	36,5	21
21,4	43,5	19
31,4	52,3	17
VI. 10,4	59 03,4	15
20,3	16,2	14
30,3	29,2	13
VII. 10,4	42,5	13
20,3	57,4	13
30,2	60 12,0	14
VIII. 9,2	25,1	16
19,2	38,5	18
29,1	51,6	20
IX. 8,1	61 02,7	23
18,1	12,3	26
28,1	20,7	29
X. 8,0	27,8	33
18,0	32,3	36
27,9	34,0	40
XI. 6,9	34,6	44
16,9	32,9	48
26,9	27,6	51
XII. 6,9	20,7	55
16,8	12,5	58
26,8	01,8	07 00

φ	f	45°	50°	55°	φ
H					H
h m	° '	° '	° '	° '	h m
0 00	+0 54	0 00	0 00	0 00	24 00
0 20	+0 53	0 07	0 07	0 08	23 40
0 40	+0 53	0 13	0 15	0 19	23 20
1 00	+0 52	0 20	0 22	0 25	23 00
1 20	+0 50	0 26	0 29	0 33	22 40
1 40	+0 49	0 32	0 36	0 40	22 20
2 00	+0 46	0 38	0 42	0 48	22 00
2 20	+0 44	0 44	0 49	0 54	21 40
2 40	+0 41	0 49	0 54	1 01	21 20
3 00	+0 38	0 54	1 00	1 07	21 00
3 20	+0 34	0 59	1 05	1 13	20 40
3 40	+0 31	1 03	1 09	1 18	20 20
4 00	+0 27	1 06	1 13	1 22	20 00
4 20	+0 23	1 09	1 16	1 25	19 40
4 40	+0 18	1 12	1 19	1 28	19 20
5 00	+0 14	1 13	1 21	1 31	19 00
5 20	+0 09	1 15	1 23	1 32	18 40
5 40	+0 05	1 15	1 23	1 33	18 20
6 00	+0 00	1 16	1 23	1 33	18 00
6 20	-0 05	1 15	1 23	1 33	17 40
6 40	-0 09	1 14	1 22	1 32	17 20
7 00	-0 14	1 13	1 20	1 30	17 00
7 20	-0 18	1 11	1 18	1 27	16 40
7 40	-0 23	1 08	1 15	1 24	16 20
8 00	-0 27	1 05	1 12	1 20	16 00
8 20	-0 31	1 01	1 08	1 15	15 40
8 40	-0 34	0 58	1 03	1 11	15 20
9 00	-0 38	0 53	0 58	1 05	15 00
9 20	-0 41	0 48	0 53	0 59	14 40
9 40	-0 44	0 43	0 47	0 53	14 20
10 00	-0 46	0 37	0 41	0 46	14 00
10 20	-0 49	0 31	0 35	0 39	13 40
10 40	-0 50	0 26	0 28	0 31	13 20
11 00	-0 52	0 19	0 21	0 24	13 00
11 20	-0 53	0 13	0 14	0 16	12 40
11 40	-0 53	0 07	0 07	0 07	12 20
12 00	-0 54	0 00	0 00	0 00	12 00

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Tauri		β Orionis		α Aurigae		α Orionis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	4 ^h 33 ^m _s	+16°26'	5 ^h 12 ^m _s	-8°14'	5 ^h 14 ^m _s	+45°57'	5 ^h 53 ^m _s	+7°24'
I. 5	58,18	35,5	54,58	23,4	10,91	63,3	20,22	10,3
15	58,15	35,4	54,56	24,8	10,89	64,7	20,24	09,6
25	58,07	35,2	54,50	26,0	10,81	65,9	20,22	09,9
II. 4	57,96	35,0	54,40	27,0	10,67	67,0	20,16	08,5
14	57,82	34,9	54,26	27,8	10,50	67,8	20,06	08,1
24	57,65	34,7	54,10	27,3	10,27	68,3	19,92	07,9
III. 6	57,48	34,5	53,93	28,5	10,03	68,5	19,77	07,7
16	57,32	34,4	53,76	28,5	09,78	68,4	19,60	07,7
26	57,16	34,2	53,58	28,2	09,54	68,0	19,43	07,8
IV. 5	57,02	34,1	53,42	27,7	09,32	67,4	19,26	08,0
15	56,92	34,0	53,29	26,9	09,13	66,5	19,12	08,2
25	56,85	34,0	53,18	25,9	08,99	65,4	19,00	08,6
V. 5	56,83	34,2	53,12	24,7	08,91	64,2	18,92	09,1
15	56,85	34,4	53,09	23,2	08,88	62,9	18,87	09,8
25	56,92	34,8	53,10	21,6	08,91	61,6	18,86	10,5
VI. 4	57,03	35,3	53,16	19,8	09,01	60,3	18,90	11,3
14	57,19	36,0	53,26	17,9	09,16	59,1	18,98	12,3
24	57,39	36,8	53,40	15,9	09,37	58,0	19,09	13,3
VII. 4	57,62	37,6	53,58	13,9	09,64	57,1	19,25	14,4
14	57,88	38,6	53,79	11,9	09,94	56,3	19,43	15,4
24	58,16	39,6	54,02	10,0	10,28	55,7	19,65	16,5
VIII. 3	58,46	40,7	54,28	08,3	10,66	55,4	19,89	17,5
13	58,77	41,7	54,55	06,8	11,05	55,2	20,15	18,5
23	59,09	42,7	54,84	05,5	11,46	55,2	20,43	19,3
IX. 2	59,41	43,6	55,13	04,5	11,88	55,3	20,72	19,9
12	59,72	44,3	55,43	03,9	12,31	55,7	21,01	20,4
22	60,02	45,0	55,72	03,6	12,73	56,2	21,32	20,6
X. 2	60,31	45,5	56,01	03,7	13,14	56,9	21,62	20,6
12	60,59	45,9	56,28	04,2	13,55	57,8	21,92	20,4
22	60,85	46,1	56,55	05,0	13,93	58,8	22,21	19,9
XI. 1	61,08	46,2	56,80	06,1	14,30	59,9	22,49	19,3
11	61,30	46,2	57,02	07,4	14,63	61,1	22,76	18,5
21	61,48	46,2	57,22	09,0	14,92	62,5	23,00	17,6
30*	61,63	46,0	57,39	10,7	15,18	63,9	23,22	16,7
XII. 10**	61,75	45,9	57,52	12,4	15,38	65,5	23,40	15,7
20	61,82	45,7	57,61	14,1	15,52	67,0	23,55	14,7
30	61,86	45,5	57,66	15,8	15,61	68,5	23,65	13,8

* β Ori, α Aur, α Ori: XII. 1

** α Ori: XII. 11

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Canis maj.		α Canis min.		β Geminorum		α Leonis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	6 ^h 43 ^m s	-16°39'	7 ^h 37 ^m s	+5°18'	7 ^h 43 ^m s	+28°06'	10 ^h 06 ^m s	+12°07'
I. 5*	139,50	64,5	31,80	52,3	14,78	37,3	33,86	64,0
15**	39,50	66,7	1531,92	51,1	1614,94	37,6	34,12	62,7
25†	39,50	68,7	32,00	50,1	15,03	38,0	34,35	61,7
II. 4†	39,45	70,4	32,02	49,3	15,07	38,6	34,52	60,9
14†	39,36	71,9	32,00	48,7	15,05	39,2	34,65	60,4
24	39,22	73,1	31,92	48,2	14,98	39,9	2234,72	60,1
III. 6	39,06	73,9	31,81	48,0	14,87	40,6	34,75	60,1
16	38,88	74,4	31,67	47,9	14,73	41,3	34,73	60,3
26	38,69	74,6	31,52	47,9	14,56	41,9	34,68	60,6
IV. 5	38,50	74,4	31,36	48,0	14,39	42,4	34,60	61,1
15	38,33	74,0	31,20	48,3	14,21	42,8	34,50	61,6
25	38,17	73,2	31,05	48,7	14,04	43,0	34,38	62,2
V. 5	38,04	72,1	30,92	49,1	13,89	43,1	34,26	62,8
15	37,93	70,8	30,81	49,7	13,77	43,1	34,14	63,4
25	37,87	69,3	30,74	50,3	13,68	43,0	34,02	64,0
VI. 4	37,84	67,5	30,69	51,0	13,63	42,8	33,92	64,5
14	37,86	65,6	30,68	51,8	13,62	42,5	33,83	65,0
24	37,91	63,5	30,71	52,6	13,64	42,1	33,76	65,4
VII. 4	38,00	61,4	30,77	53,4	13,71	41,6	33,71	65,7
14	38,12	59,3	30,86	54,2	13,81	41,2	33,68	66,0
24	38,28	57,2	31,00	55,0	13,95	40,6	33,67	66,1
VIII. 3	38,47	55,3	31,15	55,7	14,13	40,0	33,69	66,1
13	38,69	53,6	31,33	56,4	14,33	39,4	33,73	66,0
23	38,93	52,1	31,54	56,8	14,56	38,7	33,80	65,7
IX. 2	39,18	51,0	31,76	57,1	14,82	38,0	33,90	65,2
12	39,46	50,2	32,01	57,2	15,10	37,2	34,03	64,6
22	39,75	49,8	32,28	57,1	15,41	36,4	34,19	63,7
X. 2	40,04	49,9	32,57	56,7	15,73	35,6	34,38	62,6
12	40,34	50,4	32,87	56,0	16,06	34,7	34,61	61,4
22	40,64	51,4	33,18	55,2	16,41	33,8	34,86	59,9
XI. 1	40,94	52,8	33,49	54,1	16,77	32,9	35,15	58,2
11	41,22	54,5	33,80	52,8	17,12	32,1	35,46	56,4
21	41,48	56,5	34,10	51,4	17,47	31,4	35,79	54,6
XII. 1	41,72	58,8	34,39	49,9	17,80	30,8	36,13	52,6
11	41,93	61,2	34,66	48,4	18,12	30,4	36,47	50,7
21	42,10	63,6	34,89	46,8	18,39	30,1	36,81	48,9
31	42,23	66,1	35,09	45,4	18,63	30,0	37,12	47,2

* α CMi, β Gem, α Leo: I. 6 ** β Gem, α Leo: I. 16 † α Leo: I. 26, II. 5, II. 15

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Ursae maj.		ε Ursae maj.		α Virginis		α Bootis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	11 ^h 01 ^m s	+61°55'	12 ^h 52 ^m s	+56°08'	13 ^h 23 ^m s	-10°58'	14 ^h 14 ^m s	+19°21'
I. 6	39,52	55,0	31,97	24,9	22,83	58,4	05,38	25,3
16	40,06	55,5	32,48	23,8	23,17	60,4	05,71	23,0
26	40,54	56,5	33,00	23,4	23,50	62,5	06,05	21,1
II. 5	40,95	58,1	33,44	23,6	23,81	64,5	06,38	19,6
15	41,27	60,0	33,86	24,3	24,09	66,3	06,69	18,5
25	41,49	62,3	34,22	25,7	24,34	68,0	06,98	17,8
III. 7	41,62	64,8	34,51	27,5	24,56	69,5	07,24	17,6
16*	41,66	67,5	34,73	29,6	24,74	70,7	07,46	17,8
26*	41,61	70,1	34,88	32,1	24,88	71,7	07,65	18,4
IV. 5**	41,48	72,6	34,96	34,8	25,00	72,5	07,81	19,3
15†	41,29	75,0	34,97	37,4	25,08	73,1	07,93	20,5
25	41,04	77,0	34,92	40,1	25,12	73,5	08,01	21,8
V. 5	40,75	78,6	34,81	42,6	25,15	73,7	08,07	23,3
15	40,44	79,9	34,66	44,9	25,14	73,8	08,09	24,9
25	40,12	80,6	34,47	46,8	25,20	73,7	08,09	26,4
VI. 4	39,80	80,9	34,25	48,4	25,08	73,5	08,06	27,9
14	39,48	80,7	34,01	49,6	25,01	73,2	08,00	29,2
24	39,20	80,1	33,75	50,3	24,93	72,8	07,93	30,4
VII. 4	38,94	79,0	33,49	50,5	24,84	72,4	07,83	31,3
14	38,72	77,4	33,22	50,2	24,74	71,8	07,72	32,1
24	38,54	75,5	32,97	49,5	24,63	71,3	07,59	32,6
VIII. 3	38,41	73,2	32,72	48,3	24,52	70,7	07,46	32,8
13	38,33	70,6	32,50	46,7	24,41	70,1	07,32	32,7
23	38,31	67,6	32,31	44,6	24,30	69,5	07,18	32,4
IX. 2	38,25	64,6	32,15	42,1	24,22	69,0	07,04	31,7
12	38,45	61,3	32,03	39,4	24,15	68,6	06,93	30,8
22	38,62	58,0	31,97	36,2	24,11	68,3	06,83	29,6
X. 2	38,36	54,6	31,96	32,9	24,11	68,2	06,77	28,0
12	39,16	51,3	32,01	29,4	24,14	68,2	06,74	26,2
22	39,53	48,0	32,13	25,8	24,22	68,5	06,76	24,2
XI. 1	39,97	45,0	32,31	22,2	24,35	69,1	06,82	21,8
11	40,46	42,2	32,57	18,5	24,53	70,0	06,93	19,3
21	41,01	39,8	32,90	15,1	24,75	71,1	07,07	16,6
XII. 1	41,58	37,8	33,28	11,8	25,01	72,5	07,30	13,8
11	42,19	36,2	33,72	08,9	25,31	74,2	07,55	11,0
21	42,80	35,2	34,20	06,4	25,63	76,0	07,84	08,3
31	43,40	34,8	34,70	04,4	25,97	78,0	08,15	05,6

* ε UMa, α Vir, α Boo: III. 17, 27 ** α Vir, α Boo: IV. 6 † α Boo: IV. 16

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Scorii		α Lyrae		α Aquilae		α Cygni	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	16 ^h 27 ^m _s	−26° 21′	18 ^h 35 ^m _s	+38° 44′	19 ^h 49 ^m _s	+8° 46′	20 ^h 40 ^m _s	+45° 09′
I. 6	16,88	27,0	44,85	56,0	05,27	30,9	13,81	27,5
16	17,18	27,7	44,99	52,9	05,36	29,2	13,78	24,6
26	17,52	28,4	45,17	49,8	05,48	27,6	13,80	21,6
II. 5	17,86	29,3	45,40	47,1	05,64	26,1	13,87	18,6
15	18,21	30,2	45,66	44,6	05,82	24,8	13,99	15,7
25	18,56	31,1	45,96	42,7	06,04	23,7	14,16	13,0
III. 7	18,90	32,0	46,28	41,3	06,27	22,9	14,38	10,8
17	19,23	32,9	46,61	40,4	06,53	22,5	14,64	08,9
27	19,54	33,7	46,95	40,2	06,80	22,5	14,94	07,6
IV. 6	19,84	34,5	47,29	40,5	07,09	22,8	15,27	06,8
16	20,11	35,2	47,62	41,4	07,39	23,5	15,62	06,6
26	20,36	35,9	47,95	42,9	07,69	24,5	15,99	07,0
V. 6	20,58	36,5	48,26	44,8	07,99	25,9	16,37	08,0
16	20,78	37,1	48,54	47,1	08,29	27,5	16,74	09,6
26	20,94	37,6	48,78	49,8	08,57	29,3	17,10	11,6
VI. 4*	21,07	38,1	49,00	52,6	08,84	31,3	17,44	14,0
14*	21,16	38,6	49,16	55,6	09,08	33,3	17,75	16,7
24*	21,21	39,0	49,29	58,7	09,28	35,4	18,02	19,8
VII. 4**	21,22	39,4	49,36	61,7	09,45	37,4	18,25	23,0
14**	21,19	39,7	49,38	64,6	09,59	39,3	18,42	26,3
24†	21,13	40,0	49,36	67,3	09,68	41,1	18,54	29,6
VIII. 3	21,03	40,1	49,28	69,7	09,72	42,7	18,60	32,9
13	20,90	40,2	49,16	71,9	09,72	44,2	18,60	36,0
23	20,75	40,1	48,99	73,7	09,68	45,4	18,55	39,0
IX. 2	20,58	40,0	48,79	75,2	09,60	46,4	18,44	41,7
12	20,41	39,8	48,57	76,2	09,49	47,2	18,29	44,1
22	20,24	39,4	48,32	76,8	09,35	47,7	18,10	46,1
X. 2	20,08	39,0	48,06	76,9	09,20	48,0	17,87	47,8
12	19,95	38,5	47,81	76,6	09,03	48,0	17,62	49,0
22	19,86	38,0	47,87	75,8	08,87	47,8	17,36	49,7
XI. 1	19,81	37,6	47,35	74,5	08,71	47,3	17,10	49,9
11	19,81	37,2	47,17	72,8	08,58	46,6	16,84	49,7
21	19,86	36,9	47,02	70,7	08,46	45,6	16,60	48,9
XII. 1	19,97	36,8	46,92	68,2	08,38	44,5	16,38	47,6
11	20,14	36,8	46,87	65,5	08,34	43,1	16,19	45,9
21	20,35	37,0	46,88	62,4	08,33	41,6	16,04	43,7
31	20,61	37,4	46,94	59,3	08,36	40,0	15,94	41,2

* αLyr, αAql, αCyg: VI. 5, 15, 25 ** αAql, αCyg: VII. 5, 15 αCyg: VII.25

H. PROMĚNNÉ HVĚZDY

Ačkoliv fotoelektrická měření jasnosti umožňují daleko přesněji určit tvar světelných křivek než metoda vizuální nebo fotografická, přece je při velkém počtu proměnných hvězd užitečné sledovat je i těmito jednoduššími metodami. Jde především o určení periody, tj. zjištění okamžiku minim zákrytových proměnných nebo maxim u proměnných typu RR Lyrae, cefeid a dlouhoperiodických proměnných. Jako úvod do pozorování proměnných hvězd je možno doporučit např. knihu Parenago-Kukarkin: *Proměnné hvězdy a způsoby jejich pozorování* (český překlad, Praha 1953). Mapky okolí a seznam vhodných srovnávacích hvězd pro níže uvedené proměnné si mohou zájemci vyžádat z Astronomického ústavu UJEP v Brně, Kotlářská 2 a z Lidové hvězdárny v Brně, Kraví hora.

ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ

V tabulce je uvedeno jméno hvězdy, poloha α , δ pro ekvinokcium 1900,0, příslušné hodnoty precese prec_α , prec_δ , jasnost v maximu M a v minimu m s poznámkou, zda jde o hodnotu vizuální (v) nebo fotografickou (p), spektrum a elementy, tj. juliánské datum výchozího hlavního minima (Min. JD) a perioda (P).

Zákrytové proměnné s periodou kratší než 1 den jsou označeny v tabulce hvězdičkou u jména hvězdy. Efemerida těchto objektů je pro úsporu místa uspořádána do dvou částí (den, měsíc). Okamžiky všech hlavních minim v r. 1966 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den a měsíc. Pro *AB And* nastanou např. minima 14. II. 4^h, 12^h, 20^h, 15. II. 4^h, 11^h, 19^h atd. V efemeridách proměnných hvězd je uváděn vesměs čas středoevropský.

*1. *AB And*. Perioda je 7^h57,9^m a bylo zjištěno, že se mění. Ve vedlejším minimu, které leží uprostřed mezi hlavními minimy, je jasnost $m_{rg} = 11,1$.

2. *RZ Cassiopeiae*. Perioda je 1^d4^h41,2^m, celkové trvání zatmění 4,9^h. Tato proměnná byla často pozorována a bylo zjištěno, že perioda se nepravidelně mění. Uvádíme minima, připadající na příznivou dobu k pozorování.

3. *U Cephei*. Trvání zatmění 10^h. Bylo pozorováno jednak systematické zvětšování, jednak náhlé nepravidelné změny periody. V současné době je perioda 2^d11^h50,0^m. V blízkosti této proměnné jsou dvě slabé hvězdy (14" — 11,2^m, 21" — 12,2^m). Uvádíme minima, připadající na příznivou dobu k pozorování.

ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ

Hvězda	α	δ	prec _z	prec _d	M	m	S _p	Min. JD	P
	h m	° '						²⁴	d
*AB And	23 06.8	+36 21	+2.85	+0.325	10.4	11.3	G5 + G5	36109.57835	0.33188940
RZ Cas	2 39.9	+39 13	+5.33	+0.256	6.4	7.9	A0	17355.4000	1.1952517
U Cep	0 53.4	+81 20	+5.10	+0.325	6.6	9.8	B8 + G8 III	37022.583	2.49295
XX Cep	23 33.7	+63 47	+2.76	+0.332	9.0	10.2	A8	35240.417	2.33730
U CrB	15 14.1	+32 01	+2.45	-0.221	7.0	8.4	B5 + A2	35227.6203	3.452201
Y Cyg	20 48.1	+34 17	+2.40	+0.224	7.2	7.8	B0 IV + B0 IV	39125.9467	2.9963188
TW Dra	15 32.4	+04 14	+0.86	-0.201	8.2	10.5	A5 + K0 III	36123.385	2.80687
S Equ	20 52.2	+04 42	+2.99	+0.228	8.0	10.0	B8 V	38178.476	3.436062
UX Her	17 49.7	+16 56	+2.67	-0.015	8.8	9.7	A0	19876.4782	1.5488563
*SW Lac	22 49.1	+37 24	+2.76	+0.318	10.2	11.2	G3p + G3p	35607.474	0.320722
*XY Leo	0 56.2	+17 54	+3.29	-0.287	10.0	10.7	G3p + F	35195.6631	0.2841091
β Lyr	18 46.4	+33 15	+2.21	+0.067	3.4	4.3	F3 + F3	37349.4736	12.931163
*U Peg	23 32.9	+15 24	+3.06	+0.334	9.7	10.3	B8 V + G	36311.66878	0.37478192
β Per	3 01.7	+40 34	+3.89	+0.235	2.2	3.5	B9e + G2	37191.517	2.86731
U Sge	19 14.4	+19 26	+2.63	+0.107	6.3	9.9	F8p + F8p	35010.483	3.38063
W UMa	9 36.7	+56 24	+2.25	-0.271	8.3	9.0	B8 + G2	36611.7163	0.3336384
TX UMa	10 39.4	+46 06	+3.55	-0.314	6.8	8.9	B4 V + A3 III	35584.7500	3.0633175
Z Vul	10 17.5	+25 23	+2.47	+0.111	7.1	8.9		25456.117	2.454926

MINIMA ZÁKRYTOVÝCH PROMĚNNÝCH

Den	<i>AB And</i>	<i>SW Lac</i>	<i>XY Leo</i>	<i>U Peg</i>	<i>W UMa</i>
	h	h	h	h	h
1	0 8 16	0 8 15 23	0 7 14 20	0 9 18	0 8 16
2	0 8 16	7 14 22	3 10 17	3 12 21	0 8 16
3	0 8 16	6 14 21	0 6 13 20	6 15	0 8 16
4	0 8 16	5 13 20	3 10 17	0 9 18	0 8 16
5	0 7 16	4 12 19	0 6 13 20	4 12 21	0 8 16
6	0 7 15 23	3 11 18	3 10 16	6 15	0 8 16
7	7 15 23	2 10 18	0 6 13 20	0 9 18	0 8 16
8	7 15 23	1 9 17	2 9 16 23	3 12 21	0 8 16
9	7 15 23	0 8 16	6 12 19	6 15	0 8 16
10	7 15 23	0 7 15 23	2 9 16 23	0 9 18	0 8 16
11	7 15 23	6 14 22	6 12 19	3 12 21	0 8 16
12	7 15 23	5 13 21	2 9 16 22	6 15	0 8 16
13	7 15 23	5 12 20	5 12 19	0 9 18	0 8 16
14	7 15 23	4 11 19	2 8 15 22	3 12 21	0 8 16
15	6 14 23	3 10 18	5 12 18	5 15	0 8 16
16	6 14 22	2 9 17	1 8 15 22	0 9 18	0 8 16
17	6 14 22	1 9 16	5 12 18	3 12 21	0 8 16
18	6 14 22	0 8 15 23	1 8 15 22	6 15	0 8 16
19	6 14 22	7 14 22	4 11 18	0 9 18	0 8 16
20	6 14 22	6 13 21	1 8 14 21	3 12 21	0 8 16
21	6 14 22	5 13 20	4 11 18	6 15	0 8 17
22	6 14 22	4 12 19	0 7 14 21	0 9 18	0 8 17
23	6 14 22	3 11 18	4 11 18	3 12 21	0 8 17
24	6 13 22	2 10 18	0 7 14 21	6 15	0 8 17
25	6 13 21	1 9 17	4 10 17	0 9 18	0 9 17
26	5 13 21	0 8 16	0 7 14 20	3 12 21	0 9 17
27	5 13 21	0 7 15 23	3 10 17	6 15	0 9 17
28	5 13 21	6 14 22	0 6 13 20	0 9 18	0 9 17
29	5 13 21	5 13 21	3 10 17	3 12 21	1 9 17
30	5 13 21	4 12 20	0 6 13 20	6 15	1 9 17
31	5 13 21	4 11 19	3 10 16 23	0 9 18	1 9 17
Měs.	h	h	h	h	h
I.	0	0	3	1	5
II.	5	3	2	4	6
III.	2	0	6	7	7
IV.	7	3	5	0	7
V.	3	7	0	0	0
VI.	0	1	0	2	1
VII.	5	5	3	2	1
VIII.	2	0	2	5	2
IX.	7	3	1	7	3
X.	3	6	4	7	3
XI.	0	1	3	0	4
XII.	5	5	6	0	5

Minima RZ Cassiopeiae

I. 3 ^d 20 ^h	IV. 1 ^d 02 ^h	VIII. 1 ^d 00 ^h	XI. 1 ^d 01 ^h
5 01	5 21	7 00	5 20
6 06	7 02	12 23	7 01
9 20	11 20	18 23	8 05
11 00	13 01	20 03	11 19
12 05	17 20	24 22	13 00
15 19	19 01	26 03	14 05
17 00	25 00	30 21	17 19
18 04	30 23		18 23
21 19		IX. 1 02	20 04
22 23	V. 6 23	5 21	23 18
24 04	12 22	7 01	24 23
27 18	18 22	11 20	26 03
28 23	20 02	13 01	29 18
30 03	24 21	17 20	30 22
	26 02	19 00	
II. 3 22	30 21	23 19	XII. 2 03
5 03		25 00	6 22
9 21	VI. 1 01	29 19	8 02
11 02	7 01	30 23	12 21
15 21	13 00		14 02
17 01	19 00	X. 2 04	18 20
21 20	24 23	6 23	20 01
23 01	30 22	8 03	21 06
		12 22	24 20
III. 1 01	VII. 6 22	14 03	26 01
2 05	8 02	18 22	27 05
5 19	14 02	20 02	30 19
7 00	20 01	24 21	31 24
8 05	26 01	26 02	
11 19		30 20	
12 23			
14 04			
18 23			
20 03			
24 22			
26 03			
30 22			

4. *XX Cephei*. Perioda je 2^d8^h5,8^m, celkové trvání zatmění je 8^h. Byly zjištěny změny periody. Není vyloučeno, že nastává stáčení apsid. Vedlejší minimum má hloubku pouze 0,1^m. Uvádíme minima, připadající na dobu příznivou k pozorování.

5. *U Coronae Borealis*. Celkové trvání zatmění je 11^h. Perioda 3^d10^h51,2^m se nepravidelně mění, v současné době se zmenšuje. Uvádíme minima, připadající na příznivou dobu k pozorování.

Minima U Cephei

I. 1 ^d 04 ^h 6 04 11 03 16 03 21 03 26 02 31 02	IV. 5 ^d 22 ^h 10 21 15 21 20 21 VII. 22 02 27 02	IX. 4 ^d 23 ^h 9 23 14 23 19 22 24 22 29 22 X. 4 21 9 21 14 21 19 20 24 20 29 20	XI. 3 ^d 19 ^h 8 19 13 19 18 18 23 18 26 06 28 18 XII. 1 06 6 05 11 05 16 05 21 04 26 04 31 03
II. 5 02 10 01 15 01 20 01 25 01	VIII. 1 02 6 01 11 01 16 01 21 01 26 00 31 00		
III. 2 00 7 00 12 00 16 23 21 23 26 22 31 22			

Minima XX Cephei

I. 1 ^d 23 ^h 8 23 15 23 22 23 30 00	IV. 3 ^d 02 ^h 10 02 17 03 24 03 V. 1 03	VIII. 4 ^d 23 ^h 12 00 19 00 26 00 IX. 2 01 9 01 16 01 23 01 30 02	XI. 1 ^d 19 ^h 4 03 8 19 11 03 15 19 18 04 22 20 25 04 29 20
II. 6 00 13 00 20 01 27 01	VI. 23 22 30 22 VII. 7 22 14 23 21 23 28 23	X. 7 02 14 02 18 19 21 02 25 19 28 03	XII. 2 04 6 20 9 05 13 21 16 05 20 21 23 05 27 21 30 05

6. *Y Cygni*. Perioda je proměnná, v současné době je 2^d23^h54,6^m. Protože se perioda jen málo liší od 3 dnů, mění se podmínky viditelnosti jen zvolna. Trvání hlavního zatmění je 7 hod. Bylo zjištěno

Minima U Coronae Borealis

I. 3 ^d 04 ^h	IV. 2 ^d 22 ^h 27 02	VII. 12 ^d 01 ^h 18 22	X. 2 ^d 21 ^h 9 19
II. 3 05 10 03 17 01	V. 3 23 10 21	VIII. 19 00 25 22	XI. 16 18 20 05
III. 13 05 20 02 27 00	VI. 4 01 10 23		XII. 28 04

stáčení apsid. Vedlejší minima mají hloubku 0,4^m. Uvádíme hlavní i vedlejší minima připadající na dobu příznivou k pozorování. V r. 1966 jsou podmínky pro pozorování hlavního minima značně nepříznivé.

7. *TW Draconis*. Trvání zatmění 10^h, perioda je rovněž proměnná, nyní 2^d19^h21,9^m. Tato proměnná má vizuálního průvodce (3,6" — 9,5^m). Uvádíme minima, připadající na dobu příznivou k pozorování.

8. *S Equulei*. Perioda 3^d10^h27,9^m je rovněž proměnná. Zatmění trvá 10^h. Bylo zjištěno, že perioda změn radiální rychlosti se poněkud liší od periody změn jasnosti. Uvádíme minima, připadající na dobu příznivou k pozorování.

9. *UX Herculis*. Perioda 1^d13^h10,4^m se mění, jak se zdá, periodicky. Celkové trvání zatmění je 4^h. Uvádíme minima, připadající na dobu příznivou k pozorování.

*10. *SW Lacertae*. Perioda 7^h41,8^m se periodicky mění. Jde o dotykovou soustavu, jasnost se mění plynule. Vedlejší minimum, které má rovněž hloubku 1,0^m, leží přibližně uprostřed mezi hlavními minimy. Interval mezi hlavním a vedlejším minimem se však periodicky mění s amplitudou asi 6 minut. Světelná křivka vykazuje řadu anomálií: mění se hloubky minim a barva hvězdy.

*11. *XY Leonis*. Perioda 6^h49,1^m se mění. Jde o dotykovou soustavu, jasnost se mění plynule. Vedlejší minimum má hloubku 0,6^m.

12. *β Lyrae*. Složky této proměnné tvoří dotykovou soustavu, takže jasnost se neustále mění. Rovněž vedlejší minimum (3,8^m) je dobře pozorovatelné. Perioda se systematicky zvětšuje a vedle toho vykazuje též nepravidelné neperiodické výkyvy. V současné době je 12^d22^h23^m. Soustava má vizuálního průvodce (46" — 7,8^m, B3). Uvádíme všechna hlavní minima.

Minima Y Cygni

<i>Minima hlavní</i>			
IX. 6 ^h 04 ^h	IX. 9 ^d 04 ^h	IX. 12 ^d 04 ^h	IX. 15 ^d 04 ^h
<i>Minima vedlejší</i>			
I. 26 ^d 06 ^h 29 06	IV. 2 ^d 04 ^h 5 04 8 04	VII. 1 ^d 01 ^h 4 01 7 01	X. 1 ^d 23 ^h 4 23 7 23
II. 1 06 4 06 7 06 10 06 13 05 16 05 19 05 22 05 25 05 28 05	11 04 14 04 17 04 20 03 23 03 26 03 29 03	10 01 13 01 16 01 19 01 22 01 25 01 28 01 31 01	10 23 13 22 16 22 19 22 22 22 25 22 28 22 31 22
III. 3 05 6 05 9 05 12 05 15 05 18 04 21 04 24 04 27 04 30 04	V. 2 03 5 03 8 03 11 03 14 03 17 03 20 03 23 02 26 02 29 02	VIII. 3 01 6 00 9 00 12 00 15 00 18 00 21 00 24 00 27 00 30 00	XI. 3 22 6 22 9 22 12 22 15 21 18 21 21 21 24 21 27 21 30 21
	VI. 1 02 4 02 7 02 10 02 13 02 16 02 19 02 22 02 25 02 28 01	IX. 2 00 5 00 8 00 10 23 13 23 16 23 19 23 22 23 25 23 28 23	XII. 3 21 6 21 9 21 12 21 15 21 18 20 21 20 24 20 27 20 30 20

13. *U Pegasi*. Perioda 8^h59,7^m se nepravidelně mění. Jde o dotykovou soustavu, jasnost se mění plynule. Vedlejší minimum o hloubce 0,5^m leží uprostřed mezi hlavními minimy. Bude třeba ověřit, zda kolísání světla v maximu (až 0,3^m), pozorované v ultrafialovém světle, je reálné.

Minima TW Draconis

I. 6 ^d 06 ^h 9 01 11 20 20 06 23 02 25 21	IV. 6 ^d 01 ^h 8 20 20 02 22 21	VII. 2 ^d 01 ^h 16 02 18 22	X. 11 ^d 03 ^h 13 22 25 03 27 23 30 18
II. 6 02 8 22 20 03 22 23	V. 4 03 6 22 20 23	VIII. 1 22 15 23 30 00	XI. 8 04 11 00 13 19 22 05 25 01 27 20
III. 6 04 9 00 11 19 23 00 25 20	VI. 4 00 18 01	IX. 13 01 15 20 27 02 29 21	XII. 6 06 9 01 11 21 23 02 25 21

Minima S Equulei

V. 1 ^d 02 ^h	VII. 1 ^d 23 ^h 26 00	IX. 19 ^d 00 ^h 25 20	XI. 19 ^d 20 ^h 26 17
VI. 1 01 25 02	VIII. 1 21 19 01 25 22	X. 19 22 26 19	XII. 20 18

Minima UX Herculis

I. 17 ^d 06 ^h 31 04	IV. 3 ^d 03 ^h 14 00 17 02 27 22	VII. 1 ^d 23 ^h 5 02 15 22 19 00 22 02	IX. 1 ^d 22 ^h 15 21 18 23 29 19
II. 14 03 17 05	V. 1 01 4 03 14 23 18 01 28 21	VIII. 1 23 5 01 15 21 19 00 29 20	X. 2 22 16 20 30 19
III. 3 04 17 02 20 05 31 01	VI. 1 00 4 02 14 22 18 01		XI. 30 18

Minima β Lyrae

I. 8 12 ^h 21 11	IV. 9 ^d 01 ^h 21 23	VII. 8 ^d 13 ^h 21 12	X. 7 ^d 02 ^h 20 00
II. 3 09 16 07	V. 4 21 17 20 30 18	VIII. 3 10 16 08 29 07	XI. 1 22 14 21 27 19
III. 1 06 14 04 27 02	VI. 12 17 25 15	IX. 11 05 24 03	XII. 10 17 23 16

Minima β Persei

I. 10 ^d 02 ^h 12 23 15 20	IV. 11 ^d 20 ^h VII. 24 02	IX. 5 ^d 02 ^h 7 23 25 04 28 01 30 21	XI. 7 ^d 04 ^h 10 01 12 22 15 18 27 06 30 02
II. 2 01 4 22 7 19 24 23 27 20	VIII. 13 03 16 00	X. 18 02 20 23 23 20	XII. 2 23 5 20 20 04 23 01 25 22 28 19
III. 19 22			

14. *β Persei-Algol* je vícenásobná soustava, jejíž dvě složky tvoří zákrytovou dvojici. Trvání zatmění je necelých 10 hodin. Perioda je 2^d20^h48,9^m, avšak mění se v periodách 1,87, 32,5 a 188,4 let. První z těchto vedlejších period odpovídá oběhu kolem společného těžiště s třetí složkou, jejíž existence byla též prokázána astrometricky a spektroskopicky (F5V). V tabulce jsou uvedena minima vhodná k pozorování.

15. *U Sagittae*. Trvání zatmění je 13^h, perioda je 3^d9^h8,1^m, vykazuje však nepravidelné změny. Uvádíme minima vhodná k pozorování.

*16. *W Ursae Majoris*. Perioda se občas mění skokem. Jde o dotykovou soustavu, jasnost se plynule mění. Vedlejší minimum má hloubku 0,6^m. V blízkosti proměnné je slabá hvězda (7" — 13^m).

17. *TX Ursae Majoris*. Trvání zatmění je 10^h. Perioda 3^d1^h31,2^m je proměnná. U této soustavy bylo zjištěno stáčení hlavní osy oběžné dráhy. Uvedena jsou minima, připadající na dobu příznivou k pozorování.

— *Minima U Sagittae*

II. 12 ^d 05 ^h	IV. 14 ^d 01 ^h	VII. 10 ^d 23 ^h 21 02	X. 6 ^d 20 ^h 23 18
III. 28 04	V. 11 02 28 00	VIII. 7 00 17 03 23 21	XI. 2 21 19 19
	VI. 13 22 24 01	IX. 3 01 19 23	

Minima TX Ursae Majoris

I. 15 ^d 19 ^h 18 21 21 22 25 00 28 01 31 03	III. 5 ^d 19 ^h 8 21 11 23 15 00 18 02 21 03 24 05	V. 3 ^d 01 ^h 6 02	XI. 12 ^d 00 ^h 15 02 18 03 21 05 24 06
II. 3 04 6 06	IV. 23 20 26 21 29 23	VI. 14 22 17 23 21 01	XII. 24 21 27 23 31 01
		IX. 30 03 X. 3 04	

Minima Z Vulpeculae

I. 24 ^d 06 ^h	IV. 20 ^d 04 ^h 25 02 30 00	VII. 15 ^d 02 ^h 20 00 24 22	X. 9 ^d 00 ^h 13 22 18 20
II. 20 06 25 04	V. 22 02 27 00 31 21	VIII. 11 02 16 00 20 22	XI. 9 22 14 20 19 18
III. 24 04 29 01	VI. 18 02 23 00	IX. 7 02 12 00 16 22 21 20	XII. 11 20 16 18

18. *Z Vulpeculae*. Zatmění trvá 10^h, perioda činí 2^d10^h55,1^m. V blízkosti proměnné je slabá hvězda (13" — 12^m). Uvádíme minima vhodná k pozorování.

PROMĚNNÉ TYPU *RR* LYRAE

Uspořádání tabulky je stejné jako u zákrytových proměnných. U proměnných typu *RR* Lyrae určujeme z pozorování okamžik maxima nebo okamžik, při němž hvězda dosáhne určité jasnosti na vzestupné větvi světelné křivky. Stejně postupujeme také u cefeid a dlouhoperiodických proměnných.

1. *SW Andromedae*. Tato proměnná byla podrobně studována. Perioda se systematicky zmenšuje, v současné době je $10^h36,8^m$. Vzestup jasnosti trvá necelé 2 hodiny. Tvar světelné křivky se periodicky mění v období 37 dní.

2. *RR Ceti*. Perioda je $13^h16,4^m$, vzestup jasnosti trvá 1^h20^m . Nová pozorování vykazují poměrně značný rozptyl.

3. *XZ Cygni*. Perioda ($11^h11,9^m$) i tvar světelné křivky se mění s periodami 57^d a 42^d . Amplituda světelných změn kolísá v rozmezí $1,1^m$ až $1,6^m$, vzestup jasnosti trvá $1,5^h$ — $2,5^h$.

4. *RR Lyrae*. Přestože tato proměnná byla několikrát podrobně studována, bude třeba dalších pozorování k vyjasnění zvláštností jejích světelných změn. Perioda ($13^h36,2^m$) a tvar světelné křivky se mění s periodami 41^d a 62^d . Vzestup jasnosti trvá něco přes $2,5^h$, jasnost v maximu kolísá mezi $6,9^m$ — $7,3^m$.

5. *RU Piscium*. Perioda ($9^h22,2^m$) vykazuje silné změny. Efemerida je poměrně nejistá, protože průběh změn není dostatečně přesně prozkoumán. Na rozdíl od předchozích čtyř proměnných je světelná křivka téměř symetrická, vzestup jasnosti trvá asi 4^h20^m .

Efemerida proměnných typu *RR* Lyrae je, stejně jako u krátko-periodických zákrytových proměnných, pro úsporu místa uspořádána do dvou částí (den, měsíc). Okamžiky všech maxim v r. 1966 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den a měsíc. Pro *SW And* nastanou např. maxima 2. I. 0^h , 11^h , 21^h , 3. I. 8^h , 19^h atd.

PROMĚNNÉ TYPU RR LYRAE

Hvězda	α	δ	prec _{α}	prec _{δ}	M	m	Sp.	Max. JD	P
	h m	o ' "	s	'				24	d
SW And	00 18,5	+28 51	+3,13	+0,333	8,8	10,4	p A7III-F8III	37 547,284	0,442263
RR Cet	01 27,0	+00 50	+3,08	+0,310	9,5	10,5	p A7-F5	35 333,251	0,5530253
XZ Cyg	19 30,4	+56 10	+1,23	+0,128	8,7	10,4	p A6-F6	36 933,981	0,466579
RR Lyr	19 22,3	+42 35	+1,92	+0,117	6,9	8,0	p A8-F7	37 554,391	0,566826
RU Psc	01 09,0	+23 53	+3,25	+0,319	9,8	10,5	p A7-F3	36 503,349	0,39040

CEFEIDY

Hvězda	α	δ	prec _{α}	prec _{δ}	M	m	Sp.	Max. JD	P
	h m	o ' "	s	'				24	d
η Aql	19 47,4	+00 45	+3,06	+0,151	4,1	5,2	p F6Ib-G4Ib	32 926,749	7,176641
δ Cep	22 25,4	+57 54	+2,22	+0,306	4,1	5,2	p F5Ib-G2Ib	27 628,86	5,366341
X Cyg	20 39,5	+35 14	+2,35	+0,214	6,5	8,2	p F7Ib-G8Ib	25 739,90	16,3866
W Gem	06 29,2	+15 24	+3,44	-0,043	6,9	7,9	p F6-G5	13 266,65	7,91467
ζ Gem	06 58,2	+20 43	+3,56	-0,084	4,4	5,2	p F7Ib-G3Ib	34 426,65	10,15172
T Mon	06 19,8	+07 08	+3,24	-0,029	6,4	8,0	p F7Iab-KIIab	32 245,36	27,0205

MAXIMA PROMĚNNÝCH TYPU RR LYRAE

Den	<i>SW And</i>	<i>RR Cet</i>	<i>XZ Cyg</i>	<i>RR Lyr</i>	<i>RU Psc</i>
	h	h	h	h	h
1	0 11 21	0 13	0 11 22	0 14	0 9 19
2	8 18	3 16	10 21	3 17	4 13 23
3	5 16	5 18	8 19	6 20	8 18
4	2 13	8 21	6 18	10 23	3 12 22
5	0 10 21	10	5 16	13	7 16
6	7 18	0 13	3 14	2 16	2 11 21
7	5 15	2 15	2 13	6 19	6 15
8	2 12 23	5 18	0 11 22	9 23	1 10 19
9	10 20	7 20	10 21	12	5 14
10	7 18	10 23	8 19	2 15	0 9 18
11	4 15	12	6 18	5 18	4 13 22
12	1 12 23	1 15	5 16	8 22	8 17
13	9 20	4 17	3 14	11	2 12 21
14	6 17	6 20	1 13	1 14	6 16
15	4 14	9 22	0 11 22	4 18	1 11 20
16	1 12 22	12	10 21	7 21	6 15
17	9 19	1 14	8 19	11	0 10 19
18	6 17	3 17	6 18	0 14	4 14 23
19	3 14	6 19	5 16	3 17	8 18
20	0 11 22	9 22	3 14	6 20	3 12 22
21	8 19	11	1 13	10 23	7 17
22	6 16	0 14	0 11 22	13	2 11 21
23	3 13	3 16	10 21	3 16	6 15
24	0 11 21	6 19	8 19	6 19	1 10 19
25	8 18	8 21	6 18	9 23	5 14
26	5 16	11	5 16	12	0 9 18
27	2 13	0 13	3 15	2 15	4 13 23
28	0 10 21	2 16	1 13	5 18	8 17
29	7 18	5 18	0 11 22	8 22	3 12 21
30	5 15	7 21	9 21	11	7 16
31	2 12 23	10 23	8 19	1 15	1 11 20
Měs.	h	h	h	h	h
I.	3	0	0	7	0
II.	2	12	6	12	5
III.	10	4	6	6	8
IV.	9	3	1	10	4
V.	0	0	8	11	6
VI.	10	0	4	2	2
VII.	0	9	0	3	3
VIII.	10	8	7	7	0
IX.	9	8	1	11	5
X.	0	5	9	13	7
XI.	10	4	5	3	3
XII.	1	1	1	4	4

CEFEIDY

Uspořádání tabulky je stejné jako u zákrytových proměnných.

1. η *Aquilae*. Perioda je nyní $7^d4^h14,4^m$, během 170 let se dvakrát změnila. Vzestup jasnosti trvá 2^d2^h . Uvádíme všechna maxima kromě nepříznivého zimního období.

Maxima η *Aquilae*

III. 7^d12^h 14 16 21 20 29 01	V. 3^d22^h 11 02 18 06 25 11	VIII. 5^d05^h 12 09 19 13 26 18	XI. 6^d12^h 13 16 20 21 28 01
IV. 5^d05^h 12 09 19 13 26 18	VI. 1^d15^h 8 19 15 23 23 04 30 08	IX. 2^d22^h 10 02 17 07 24 11	XII. 5^d05^h 12 09 19 13
	VII. 7^d12^h 14 16 21 20 29 01	X. 1^d15^h 8 19 15 23 23 04 30 08	

Maxima δ *Cephei*

I. 3^d11^h 8 20 14 05 19 14 24 22 30 07	IV. 4^d17^h 10 01 15 10 20 19 26 04	VII. 4^d22^h 10 07 15 16 21 01 26 09 31 18	X. 4^d04^h 9 13 14 21 20 06 25 15 31 00
II. 4^d16^h 10 01 15 10 20 19 26 03	V. 1^d13^h 6 21 12 06 17 15 23 00 28 09	VIII. 6^d03^h 11 12 16 21 22 05 27 14	XI. 5^d08^h 10 17 16 02 21 11 26 20
III. 3^d12^h 8 21 14 06 19 14 24 23 30 08	VI. 2^d18^h 8 02 13 11 18 20 24 05 29 13	IX. 1^d23^h 7 08 12 17 18 01 23 10 28 19	XII. 2^d04^h 7 13 12 22 18 07 23 16 29 00

Maxima X Cygni

I. 2 ^d 07 ^h 18 16	IV. 10 ^d 15 ^h 27 10	VII. 1 ^d 13 ^h 17 22	X. 7 ^d 21 ^h 24 06
II. 4 02 20 11	V. 13 09 29 19	VIII. 3 08 19 17	XI. 9 15 26 01
III. 8 20 25 06	VI. 15 04	IX. 5 02 21 12	XII. 12 10 28 19

Maxima W Geminorum

I. 6 ^d 08 ^h 14 06 22 04 30 02	IV. 3 ^d 09 ^h 11 07 19 05 27 03	VIII. 23 ^d 21 ^h 31 19 IX. 8 17 16 14 24 13	X. 2 ^d 10 ^h 10 08 18 06 26 04
II. 7 00 14 22 22 20	V. 5 01		XI. 3 02 11 00 18 22 26 20
III. 2 18 10 16 18 13 26 12			XII. 4 18 12 16 20 14 28 12

2. *δ Cephei*. Perioda 5^d8^h47,5^m se již dvakrát změnila. Vzestup jasnosti trvá 1^d15^h. Tato proměnná má vizuálního průvodce 6,5^m, B8, ve vzdálenosti 40". Uvádíme všechna maxima.

3. *X Cygni*. Perioda je proměnná, v současné době činí 16^d9^h16,7^m. Vzestup jasnosti trvá 5^d18^h. Uvedena jsou všechna maxima.

4. *W Geminorum*. Perioda je 7^d21^h57,1^m, vzestup jasnosti trvá 2^d5^h. Kromě nepříznivého letního období jsou uvedena všechna maxima.

5. *ζ Geminorum*. Perioda je 10^d3^h38,5^m a již dvakrát se náhle zmenšila. Světelná křivka je symetrická, vzestup i pokles jasnosti trvá necelých 5^d2^h. Jsou uvedena všechna maxima kromě nepříznivého letního období.

6. *T Monocerotis*. Perioda je 27^d29,5^m a dvakrát se již náhle zvětšila. Vzestup jasnosti trvá 7^d20^h. Uvádíme všechna maxima mimo nepříznivé letní období.

Maxima ζ Geminorum

I. 1 ^d 11 ^h 11 14 21 18 31 21	IV. 2 ^d 19 ^h 12 23 23 03	VIII. 22 ^d 22 ^h IX. 2 02 12 06 22 09	X. 2 ^d 13 ^h 12 16 22 20
II. 11 01 21 05	V. 3 06 13 10		XI. 2 00 12 03 22 07
III. 3 08 13 12 23 16			XII. 2 11 12 14 22 18

Maxima T Monocerotis

I. 10 ^d 03 ^h	III. 5 ^d 04 ^h	IX. 10 ^d 07 ^h	XI. 3 ^d 08 ^h 30 09
II. 6 04	IV. 1 05	X. 7 08	XII. 27 09

DLOUHOPERIODICKÉ PROMĚNNÉ TYPU MIRA GETI

V tabulce uvádíme údaje o některých proměnných hvězdách tohoto typu, a to: jméno hvězdy, polohu α , δ pro ekvinokcium 1900,0 a příslušné hodnoty precese $prec_z$, $prec_\delta$, délku periody P , vizuální jasnost v maximu M a v minimu m , spektrum Sp . a přibližné datum (měsíc) maxima. Nepříznivé pozorovací podmínky jsou vyznačeny závorkou. V délce periody, v datu maximální jasnosti a v jasnostech se vyskytují odchylky.

MAXIMA JASNOSTI DLOUHOPERIODICKÝCH PROMĚNNÝCH

Hvězda	α	δ	prec $_{\alpha}$	prec $_{\delta}$	P	M	m	Sp	Datum maxima
	h m	° '	s	'	d				
R And	0 18,8	+38 01	+3,16	+0,333	409	6,0	14,9	S6,6e	XI.
W And	2 11,2	+43 51	+3,77	+0,281	397	6,7	14,5	M8e	III.
R Aql	19 01,5	+ 8 05	+2,89	+0,089	300	5,7	12,0	M7e	V.
R Aur	5 09,2	+53 28	+4,83	+0,073	459	6,7	13,7	M8e	1967 II.
R Boo	14 32,8	+27 10	+2,65	-0,263	223	6,7	12,8	M4e	II., IX.
V Boo	14 25,7	+39 18	+2,42	-0,269	258	7,0	11,3	M6e	II., X.
R Cam	14 25,1	+84 17	-4,83	-0,269	270	7,9	14,4	S2,9e:	VII.
T Cam	4 30,4	+65 57	+5,84	+0,127	374	7,3	14,2	S4,7e	IX.
R Cnc	8 11,0	+12 02	+3,31	-0,181	362	6,2	11,8	M7e	III.
V Cnc	8 16,0	+17 36	+3,42	-0,187	272	7,5	13,9	S2,9e:	I., X.
R CVn	13 44,7	+40 02	+2,58	-0,300	328	7,3	12,9	M7a	VII.
S CMi	7 27,3	+08 32	+3,26	-0,124	332	7,0	13,2	M7e	II.
R Cas	23 53,3	+50 50	+3,02	+0,334	431	5,5	13,0	M7e	VIII.
T Cas	0 17,8	+55 14	+3,22	+0,333	445	7,3	12,4	M7e	III.
V Cas	23 07,4	+59 09	+2,56	+0,325	228	7,3	12,8	M6e	IV., XII.
T Cep	21 08,2	+68 05	+0,81	+0,245	389	5,4	11,0	M6e	IV.
o Cet	2 14,3	-03 26	+3,03	+0,278	332	2,0	10,1	M7e	XI.
S CrB	15 17,3	+31 44	+2,45	-0,218	361	6,6	14,0	M7e	IV.
V CrB	15 45,9	+39 52	+2,14	-0,184	358	6,9	12,2	C6,2e	I., 1967 I.
R Cyg	19 34,1	+49 59	+1,61	+0,133	426	6,5	14,2	S5,3e	XI.
U Cyg	20 16,5	+47 35	+1,86	+0,187	465	6,7	11,4	C8,2e	XI.
V Cyg	20 38,1	+47 47	+1,94	+0,213	421	7,7	13,9	C7,4e	X.
RT Cyg	19 40,8	+48 32	+1,70	+0,142	190	6,4	12,7	M3e	V., XI.
χ Cyg	19 46,7	+32 40	+2,31	+0,150	407	3,3	14,2	S8,6e:	VI.
R Dra	16 32,4	+66 58	+0,16	-0,125	246	6,9	13,0	M6e	VIII.
R Gem	7 01,3	+22 52	+3,62	-0,088	370	6,0	14,0	S5,4e	IV.
S Her	16 47,3	+15 07	+2,73	-0,104	307	7,0	13,8	M6e	IV.
U Her	16 21,4	+19 07	+2,65	-0,139	406	7,0	13,4	M8e	VI.
R Leo	9 42,2	+11 54	+3,23	-0,276	313	5,4	10,5	M8e	III.
R LMi	9 39,6	+34 58	+3,61	-0,273	372	6,3	13,2	M8e	I.
R Lyn	6 53,0	+55 28	+4,96	+0,077	379	7,2	14,0	S5,3e:	XII.
X Oph	18 33,6	+08 45	+2,87	+0,049	334	5,9	9,2	M6e	(I., XII.)
R Peg	23 01,6	+10 00	+3,01	+0,323	378	7,1	13,8	M7,5e	IX.
R Ser	15 46,1	+15 26	+2,76	-0,184	357	5,7	14,4	M7e	II.
R Tri	2 31,0	+33 50	+3,62	+0,264	266	5,7	12,6	M6e	VII.
R UMa	10 37,6	+69 18	+4,32	-0,313	302	6,7	13,4	M4,5e	V.
T UMa	12 31,8	+60 02	+2,75	-0,331	257	6,6	13,4	M4,5e	I., X.
R Vir	12 33,4	+07 32	+3,05	-0,331	146	6,2	12,1	M6e	I., VI., (XI)

PŘEHLED VĚDECKÝCH ČASOVÝCH SIGNÁLŮ

Vysílání časových signálů a etalonových kmitočtů

V posledních letech se stále výrazněji uplatňují snahy po vytvoření jednotné světové soustavy sdělování přesného času a kmitočtu. Základem k tomu je zcela běžné používání kvantových etalonů kmitočtu, které zcela nezávislým stanicím zaručují vzájemnou shodu vysílaných etalonových kmitočtů na $1 \cdot 10^{-10}$, přičemž rozdíly mezi jejich časovými signály se nemění o více než 3 ms za rok.

Tím byly vytvořeny předpoklady k vysílání tzv. koordinovaných časových signálů, které mají být v celosvětovém měřítku řízeny tak, aby okamžiky jejich vyslání souhlasily na 1 ms nebo lépe. V libovolném místě příjmu se pak takto koordinované signály liší jen o rozdíl-dob šíření od různě vzdálených vysílačů. K mezikontinentálnímu porovnávání základních hodin v centrech, která jednotlivá vysílání řídí, se používá komunikačních družic nebo převozných atomových hodin, na menší vzdálenosti se provádějí dvoustranná měření pomocí radioreléových spojů. Tyto metody dovolují porovnat časy na obou stranách s mikrosekundovou přesností a tak prakticky uskutečnit žádoucí koordinaci.

Koordinované časové signály doplňují již dříve zavedené jednotné posuny fáze a změny chodu časových signálů. Koncem r. 1964 byla v takto rozšířeném pojetí koordinována vysílání těchto států: Argentiny, Austrálie, Československa, Francie, Itálie, Japonska, Kanady, Švýcarska, USA a Velké Británie.

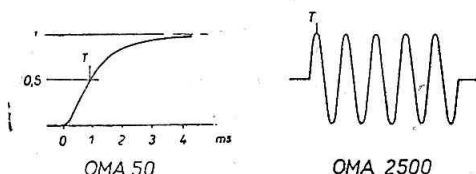
Soustava koordinovaných signálů samozřejmě splňuje doporučení Mezinárodní astronomické unie, podle kterého mají časové signály udávat prozatímní rovnoměrný čas TU2 s největší přípustnou odchylkou $\pm 0,1$ s. Jestliže vlivem změn rychlosti rotace Země vznikne nebezpečí překročení této tolerance, provedou všechny koordinované stanice současně, na pokyn Mezinárodního časového ústředí v Paříži (BIH), v prvním dnu v měsíci posun přesně o 0,1000 s vpřed nebo vzad podle potřeby.

Pokud se vysílají i etalonové kmitočty, pak podle doporučení Mezinárodního poradního sboru radiokomunikací (CCIR) mají mít stálost $\pm 1 \cdot 10^{-10}$, přičemž má být dodržována koherence mezi kmitočty a časovými signály v tom smyslu, aby do intervalu mezi jednotlivými časovými značkami připadl vždy stejný počet period příslušného etalonového kmitočtu. Také všechny změny vysílaných kmitočtů se mají provádět současně a podle pokynů BIH a jejich velikost má být celistvým násobkem $50 \cdot 10^{-10}$.

BIH také stanoví pro každý rok poměrnou odchylku, tzv. offset, vysílaných kmitočtů od soustavy atomového času A1 tak, aby se kmitočty, a tudíž i s nimi koherentní časové signály, dobře přimykaly k soustavě TU2. V r. 1964 a 1965 byl offset $-150 \cdot 10^{-10}$. Atomový čas A1 je definován kmitočtem 9 192 631 770 Hz, který odpovídá kvantovému přechodu mezi energetickými hladinami 4,0 a 3,0 v atomu cesia při nulovém magnetickém poli.

Hlavní nepřetržitá vysílání na dlouhých vlnách

OMA 50 Poděbrady, ČSSR; 50 kHz (6000 m), výkon 5 kW. Časové značky v intervalech 1 s mají trvání 0,1 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,5 s. Referenční bod je podle obr. 24. Korekce



Obr. 24. Tvary časových značek československých signálů OMA.
T — referenční bod.

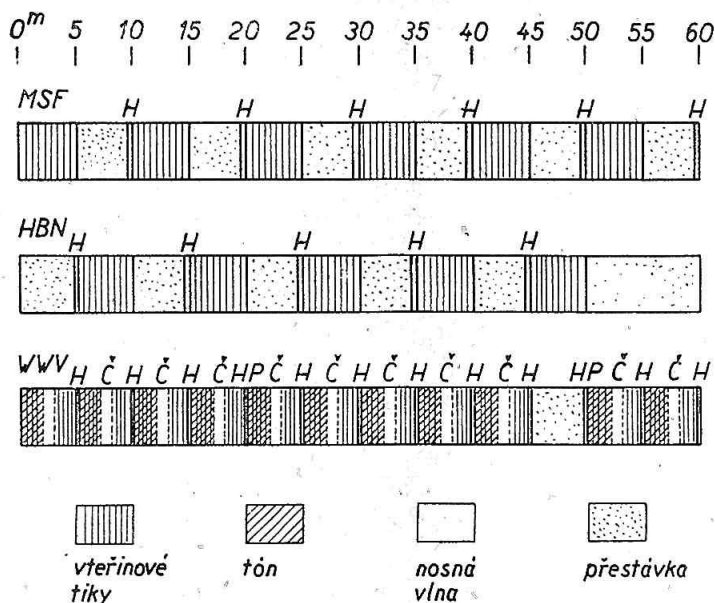
signálů vzhledem k prozatímnímu rovnoměrnému času TU2 určuje Astronomický ústav ČSAV. Nosný etalonový kmitočet má stálost lepší než $1 \cdot 10^{-9}$ a je odvozován ze skupiny kmitočtových etalonů Ústavu radiotechniky a elektroniky ČSAV, jež jsou automaticky kontrolovány podle vysílání řízených cesiovým etalonem kmitočtu. Časové značky se vysílají 23 hodin denně, od 11^h00^m do 12^h00^m SEČ se vysílá jen etalonový kmitočet 50 kHz, s volací značkou opakující se desetkrát vždy první minutu ve čtvrt hodině. Vysílají se koordinované časové signály i etalonový kmitočet.

NBA Balboa, Panama; 24 kHz (12 500 m), výkon 300 kW. Po převážnou část r. 1965 bylo vysílání přerušeno pro rekonstrukci vysílače.

Hlavní nepřetržitá vysílání na krátkých vlnách

OMA 2500 Praha, ČSSR; 2,5 MHz (120 m), výkon 1 kW. Časové značky v intervalech 1 s mají trvání 0,005 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,1 s. Referenční bod je podle obr. 24. Vysílání je koordinováno, řídí a sleduje se stejně jako OMA 50. Vysílá se nepřetržitě a cyklický program obsahuje v první minutě každé čtvrt hodiny

desetkrát opakovanou značku OMA, pak tónovou modulaci etalonovým kmitočtem 1000 Hz a desetiminutovou sérii časových značek. Mezi 20. a 25. minutou se vysílá pouze nosný etalonový kmitočet 2500 kHz, mezi 40. a 45. minutou je vysílání přerušeno. Konec každé čtvrt hodiny je označen šesti značkami trvání 0,1 s z nichž poslední udává začátek první minuty následující čtvrt hodiny. Série stejných značek se vysílá také v posledních pěti minutách každé třetí hodiny světového času. Od 19^h do 7^h SEČ se místo tónové modulace 1000 Hz vysílají časové značky.



Obr. 25. Programy hlavních zahraničních vysílání.
H — hlášení. P — předpověď podmínek šíření. Č — časový kód.

MSF Rugby, Vel. Británie; 2,5, 5 a 10 MHz (120, 60 a 30 m), výkon 0,5 kW. Časové značky v intervalech 1 s mají trvání 0,005 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,1 s. Vysílání je koordinováno, korekce signálů určuje Royal Greenwich Observatory. Vysílané etalonové kmitočty se řídí podle cesiového etalonu a mají stálost $1 \cdot 10^{-11}$. Program vysílání je na obr. 25.

HBN Neuchâtel, Švýcarsko; 5 MHz (60 m), výkon 0,3 kW. Časové značky v intervalech 1 s mají trvání 0,010 s a jsou tvořeny obdel-

níkovou modulací 500 Hz; první značka v minutě je prodloužena na 0,5 s. Vysílání je koordinováno, korekce signálů jsou publikovány ve vztahu k soustavě atomového času, který vytváří observatoř v Neuchâtelu použitím kvantového etalonu typu MASER se čpavkem s izotopem dusíku N^{15} . Program vysílání je na obr. 25.

WWV Beltsville, USA; 2,5, 5, 10, 15, 20 a 25 MHz (120, 60, 30, 20, 15 a 12 m), výkony 1, 8, 9, 9, 1 a 0,1 kW. Časové značky v intervalech 1 s mají trvání 0,005 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,1 s. Vysílání je koordinováno a řídí je National Bureau of Standards podle cesiového etalonu kmitočtu. Ve třetí z každých pěti minut se vysílá impulsně kódovaný údaj o čase, obsahující číslo dne v roce, hodinu, minutu a sekundu. Kromě toho se dvakrát za hodinu vysílá předpověď podmínek šíření krátkých radiových vln.

Zvláštní vysílání

OLB5 Praha, ČSSR; 3170 kHz (94,64 m), výkon 8 kW. Časové značky jsou stejného typu jako OMA.50 a jsou stejným způsobem sledovány a řízeny. Nosný kmitočet však není etalonový. Vysílá se 23 hod. denně, od 11^h do 12^h *SEČ* je technická přestávka.

OLD2 Praha, ČSSR; 18 985 kHz (15,80 m), výkon 8 kW. Charakteristiky jsou totožné s OLB5. Vysílá se ve středu a v pátek od 13^h30^m do 14^h00^m *SEČ* směrově na dálný východ.

DIZ Nauen, NDR; 4525 kHz (66,3 m), výkon 5 kW. Časové značky v intervalech 1 s mají trvání 0,1 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,5. Vysílání je v koordinaci s ostatními světovými stanicemi a řídí je časové oddělení Geodetického ústavu Potsdam. Vysílá se 22,5 hod. denně s technickou přestávkou od 9^h15^m do 10^h45^m *SEČ*.

Časový signál Čs. rozhlasu

Československé rozhlasové a televizní stanice i rozhlas po drátě vysílají pro občanskou potřebu obvykle v každou celou hodinu, v některých denních dobách i častěji, šestibodový signál odvozený v Astronomickém ústavu ČSAV z týchž hodin, kterými se řídí všechna vysílání vědeckých časových signálů. Časové značky v intervalech 1 s mají trvání 0,1 s a jsou tvořeny 100 kmitů tónu 1000 Hz. Přesnost signálu je stejná jako u ostatních čas. signálů. Čelo poslední značky udává konec poslední minuty ve čtvrt hodině.

HLAVNÍ RELACE ČASOVÝCH SIGNÁLŮ

SEČ	Hvězdárna	Stanice	Značka	Slyš. u nás
h m h m				
00 00—00 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
00 45—00 50	San Martín	Monte Grande	LQB9	—
00 55—01 00	Washington	Annapolis	NSS	—
00 55—01 00	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM1	+
			RES	—
00 55—01 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
00 55—01 00	Hamburg	Norddeich	DAN	+
00 55—01 06	Hamburg	Elmshorn	DAM	+
01 00—01 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
01 01—01 06	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM1	+
			RES	—
01 01—01 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
02 00—02 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
02 55—03 00	Washington	Annapolis	NSS	—
02 55—03 00	Moskva	Moskva	RWM2	+
			RES	—
02 55—03 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
03 01—03 06	Moskva	Moskva	RWM2	+
			RES	—
03 01—03 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
03 00—03 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
03 55—04 00	Herstmonceux	Rugby	GBR	+
04 55—05 00	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM2	+
			RES	—
05 01—05 06	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM2	+
			RES	—
06 55—07 00	Washington	Annapolis	NSS	—
06 55—07 00	Moskva	Moskva	RWM4	+
			RES	—
06 55—07 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
07 01—07 06	Moskva	Moskva	RWM4	+
			RES	—
07 01—07 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
08 00—08 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
08 28—08 35	Braunschweig	Mainflingen	DCF77	+
08 55—09 00	Washington	Annapolis	NSS	—
08 55—09 00	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM3	+
			RES	—
08 55—09 00	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	+

SEČ	Hvězdárna	Stanice	Značka	Slyš. u nás
h m h m				
08 55—09 00	Moskva	Pontoise .	FTK77	+
09 01—09 06		Moskva	ROR	+
			RWM3	+
			RES	+
09 10—09 15	Neuchâtel	Münchenbuchsee	HBB	+
09 55—10 00	Herstmonceux	Rugby	GBR	+
			GIC	+
			GKU	+
			GPB	+
09 55—10 00	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	+
		Pontoise	FTH42	+
10 25—10 30	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	+
		Pontoise	FTN87	+
10 55—11 00	Moskva	Moskva	RWM3	+
			RES	—
10 55—11 00	Taškent	Taškent	RPT	—
11 00—11 05	San Martín	Monte Grande	LQC	—
11 01—11 06	Moskva	Moskva	RWM3	+
			RES	—
11 01—11 06	Taškent	Taškent	RPT	—
11 00—11 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
11 28—11 35	Braunschweig	Mainflingen	DCF77	+
11 55—12 00	Hamburg	Osterloog	DMR	+
11 55—12 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	—
12 45—12 50	San Martín	Monte Grande	LQC	—
12 55—13 00	Washington	Annapolis	NSS	—
12 55—13 00	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM3	+
			RES	—
12 55—13 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
12 55—13 00	Hamburg	Norddeich	DAN	+
		Elmshorn	DAM	+
12 59—13 00	Potsdam	Berlin	DGI	+
13 01—13 06	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM3	+
			RES	—
13 01—13 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
13 01—13 06	Hamburg	Elmshorn	DAM	+
13 25—13 30	Tokyo	Oyama	JAS22	+
13 55—14 00	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	+
		Pontoise	FTN87	+
13 55—14 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	+
14 55—15 00	Washington	Annapolis	NSS	+
14 55—15 00	Moskva	Moskva	RWM2	+
			RES	—
14 55—15 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—

SEČ	Hvězdárna	Stanice	Značka	Slyš. u nás
h m h m				
15 01—15 06	Moskva	Moskva	RWM2	+
			RES	—
15 01—15 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
15 55—16 00	Herstmonceux	Rugby	GBR	+
15 55—16 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	—
16 55—17 00	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM2	+
			RES	—
16 55—17 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
17 01—17 06	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM2	+
			RES	—
17 01—17 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
17 55—18 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	—
18 55—19 00	Washington	Annapolis	NSS	—
18 55—19 00	Moskva	Moskva	RWM1	+
			RES	—
18 55—19 00	Taškent	Taškent	RPT	—
19 01—19 06	Moskva	Moskva	RWM1	+
			RES	—
19 01—19 06	Taškent	Taškent	RPT	—
19 55—20 00	Zi-ka-Wei	Zi-Ka Wei	BPV	—
20 00—20 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
20 30—20 40	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
20 55—21 00	Washington	Annapolis	NSS	—
20 55—21 00	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM1	+
			RES	—
20 55—21 00	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	+
		Pontoise	FTK77	—
21 01—21 06	Moskva	Moskva	ROR	+
			RWM1	+
			RES	—
21 00—21 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
21 55—22 00	Herstmonceux	Rugby	GBR	+
			GIC	+
			GKU	+
			GPB	+
21 55—22 00	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	+
		Pontoise	FTH42	—
21 55—22 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	—
22 00—22 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
22 55—23 00	Moskva	Moskva	RWM1	+
			RES	—
22 55—23 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	—
23 01—23 06	Moskva	Moskva	RWM1	+
			RES	—

SEČ	Hvězdárna	Stanice	Značka	Slyš. u nás
h m h m				
23 01—06 06	Irkutsk	Irkutsk	RRT	—
23 00—23 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	+
23 25—23 30	Paříž	S. A. de Corcy	FTA91	+
		Pontoise	FTN87	—

+ značí převážně dobrou slyšitelnost,
 — značí občasnou nebo špatnou slyšitelnost.

Typy signálů

Převážná většina signálů je tvořena značkami v intervalech 1 s, trvání 0,1 s až 0,3 s; první značka v minutě je prodloužena na 0,5 s až 0,7 s.

Signály vysílané sovětskými krátkovlnnými stanicemi v relacích od 1^m do 6^m jsou rytmické (koincidenční, časový nonius), 61 značek trvání 0,1 s za minutu; první značka v minutě prodloužena na 0,5 s.

Signály vysílané stanicemi DAN a DAM v relacích od 55^m do 00^m jsou typu ONOGO.

Sovětská dlouhovlnná stanice ROR vysílá v relaci od 55^m do 00^m pokusný typ signálu: 1. minuta — značky v intervalech 1^s, trvání 0,1^s; 2. minuta — značky v intervalech 0,1^s, trvání 0,020^s; 3., 4., 5. minuta — značky v intervalech 0,025^s, trvání 0,010^s.

DÉLKY VLN A KMITOČTY VYSÍLAČŮ

Stanice	Značka	Kmitočet kHz	Délka vlny m
<i>Francie</i>			
S. A. de Corcy	FTA91	91,1	3 291
Pontoise	FTH42	7 428	40,39
	FTK77	10 775	27,84
	FTN81	13 873	21,62
<i>SSSR</i>			
Moskva	ROR	25	12 000
	RES	100	3 000
	RWM1	5 000	60
	RWM2	10 000	30
	RWM3	15 000	20
	RWM4	20 000	15
Irkutsk	RBT	5 280	56,82
		6 775	44,28
		10 901	27,52
		13 902	21,58

Stanice	Značka	Kmitočet kHz	Délka vlny m
Taškent	RPT	5 890 14 650	50,93 20,48
<i>Velká Británie</i> Rugby	GBR GAY25 GIC27 GPB30 GIC33 GIC37	16 5 807 7 398 10 332 13 555 17 685	18 750 51,56 40,55 29,04 22,13 16,96
<i>NSR</i> Norddeich Elmshorn	DAN DAM	2 614 4 265 6 475 8 638 12 763 16 980	114,80 70,34 46,33 34,73 23,50 17,72
Osterloog	DMR20 DMR27	3 970 6 075	75,57 49,38
Mainflingen	DCF77	77,5	3 871
<i>NDR</i> Berlin	DG1	185	1 622
<i>Švýcarsko</i> Münchenbuchsee	HBB	96	3 123
<i>USA</i> Annapolis	NSS	162 5 870 9 425 13 575 17 050 23 650	1 852 51,10 31,83 22,10 17,59 12,68
<i>Argentina</i> Monte Grande	LQB9 LQC	8 167 17 550	36,70 17,09
<i>Japonsko</i> Oyama	JAS22	16 170	18,55
<i>Čína</i> Zi-Ka-Wei	BPV	5 430 9 368	55,25 32,02

Stanice GAY, GIC a GPB vysílají soustavou A2, klíčovanou nosnou vlnu s modulací 800 Hz. Stanice RWM3, DMR a DG1 vysílají soustavou A3, stálou nosnou vlnu s klíčovanou modulací 1000 Hz. Ostatní stanice vysílají A1, klíčovanou nosnou vlnu bez modulace a mohou se přijímat buď přijímačem se zpětnou vazbou, nebo superhetem při zapojeném záznamovém oscilátoru.

PÁSMOVÉ ČASY

Údaj času vzhledem ke 12 ^h SEČ	Státy a země	Pásm. čas minus svět. čas
h m		h m
0 00	USA (Aljaška záp. 162° z. d.); ostrovy: Aleuty, Johnston, Phoenix, Samoa, Tokelau, sv. Vavřince	— 11 00
1 00	USA (Aljaška 162°—141° z. d., Havajské ostrovy); Franc. Polynésie	— 10 00
2 00	USA (Aljaška 141°—137° z. d.), Kanada (Yukon)	— 9 00
3 00	Kanada (záp. 120° z. d.), Mexiko (Dol. Kalifornie sev. 28° s. š.), USA (Aljaška vých. 137° z. d., Kalifornie, Nevada, Oregon, Washington)	— 8 00
4 00	Kanada (102°—120° z. d.: Alberta), Mexiko (záp. část a Dol. Kalifornie již. 28° s. š.), USA (Arizona, Colorado, Idaho, Montana, Nové Mexiko, Utah, Wyoming)	— 7 00
5 00	Kanada (85°—102° z. d.: Manitoba), Mexiko (vých. část), Guatemala, Honduras, Brit. Honduras,*) Kostarika, Nicaragua,*) Salvador, USA (Alabama, Arkansas, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Minnesota, Mississippi, Missouri, Nebraska, Severní a Jižní Dakota, Oklahoma, Tennessee, Texas, Wisconsin)	— 6 00
6 00	Kanada (68°—85° z. d.: Ontario, Quebec), USA (Connecticut, Delaware, Florida, Georgia, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, New Hampshire, New Jersey, New York, Ohio, Pennsylvania, Rhode Island, Severní a Jižní Karolína, Vermont, Virginie); Bahamské ostr., Dominikánská republika, Haiti, Jamajka, Kuba, Panama; Brazílie (záp. část.), Ecuador, Galapagy, Kolumbie, Peru	— 5 00
6 30	Holandské Antily (Aruba, Bonaire, Curacao)	— 4 30
7 00	Grónsko (Thule), Kanada (vých. 68° z. d.: Quebec); Bolívie, Brazílie (střed.), Franc. Guayana, Chile, Paraguay; ostrovy: Bermudy, Falklandské, J. Fernandez, Malé Antily (Dominica, Guadeloupe, Martinique, Tobago, Trinidad), Portorico, Venezuela	— 4 00
7 15	Britská Guayana	— 3 45
7 30	Kanada (Labrador, New Foundland), Holand. Guayana (Surinam)	— 3 30
8 00	Grónsko (Angmagssalik a záp. pobřeží), Argentína, Brazílie (vých.), Uruguay	— 3 00
9 00	Grónsko (Scoresby-Sound); ostrovy: Azory,*) Již. Georgie, Již. Sandwichovy, Již. Trinidad, Kapverdské	— 2 00
10 00	Island,*) Port. Guinea; ostrovy: Jan Mayen, Madeira*)	— 1 00
10 16	Liberie	— 0 44

Údaj času vzhledem ke 12 ^h SEČ	Státy a země	Pásm. čas minus svět. čas
h m		h m
11 00	Andora,*) Irsko,*) Portugalsko,*) Velká Británie,*) Gambie, Ghana, Guinea, Horní Volta, Ifni, Mali, Maroko, Mauretanie, Pobřeží Slonoviny, Senegal, Sierra Leone, Španěl. Sahara, Togo; ostrovy: Faer- ské, sv. Heleny, Kanárské	0 00
12 00	Albánie, Belgie, ČSSR, Dánsko, Francie, Gibraltar, Holandsko, Itálie, Jugoslávie, Lichtenštejnsko, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Monako, NDR, Norsko, NSR, Polsko,*) Rakousko, San Marino, Španělsko (Baleáry), Spicberky, Švédsko, Švý- carsko, Vatikán; Alžírsko, Angola, Čad, Dahome, Gabun, Kamerun, Kongo (Brazzaville), Kongo (Léopoldville záp. část), Niger, Nigerie, Středo- africká republika, Rio Muni, Tunis; ostrovy: Fer- nando Póo	+ 1 00
13 00	Bulharsko, Finsko, Kypr, Rumunsko, Řecko; Isra- el, Jordánsko, Libanon,*) Sýrie,*) Turecko; Basut- sko, Bečuánsko, Burundi, Jihoafrická republika, Jižozápadní Afrika, Libye, Kongo (Léop.: Kasai, Katanga, Kivu a vých. část), Mozambik, Malawi, Rhodesie, Rwanda, SAR (Egypt),*) Súdán, Sva- zijsko	+ 2 00
14 00	SSSR (záp. 40° v. d.: Moskva); Aden, Irák, Jemen, Kuvajt, Saudská Arabie; Etiopie, Franc. Somálsko, Keňa, Malgašská repub., Somálsko, Tanzánie, Uganda; ostrovy: Komory	+ 3 00
14 30	Írán	+ 3 30
15 00	SSSR (40°–52°30' v. d.); Saud. Arabie (Dahran, Maskat, Omán); ostrovy: Amiranty. Mauritius, Réunion, Seychelly	+ 4 00
15 30	Afganistán, Pákistán (Gwadar)	+ 4 30
16 00	SSSR (52°30'–67°30' v. d.); Pákistán (záp. část); ostrovy: Amsterdam, Čagoské, Maledivy	+ 5 00
16 30	Cejlon, Indie; ostrovy: Andaman, Lakedivy, Niko- bary	+ 5 30
17 00	SSSR (67°30'–82°30' v. d.); Pákistán (vých. část)	+ 6 00
17 30	Barma, Indonésie (Sumatra sev., Kokos. ostr.)	+ 6 30
18 00	SSSR (82°30'–97°30' v. d.); Indonésie (Bangka, Sumatra již.), Kambodža, Laos, Thajsko	+ 7 00
18 30	Indonésie (Bali, Borneo, Jáva, Lombok, Madura), Malajsie (Malajsko), Singapur	+ 7 30
19 00	SSSR (97°30'–112°30' v. d.); Čína, Filipíny, Indo- nésie (Celebes, Flores, Timor), Malajsie (Borneo sev.), Vietnam, Tchajwan; Austrálie (záp.)	+ 8 00
19 30	Indonésie (Moluky)	+ 8 30

Údaj času vzhledem ke 12 ^h SEČ	Státy a země	Pásm. čas minus svět. čas
h m 20 00	SSSR (112°30'—127°30' v. d.); Japonsko, Korea; ostrovy: Karolíny (záp. 148° v. d.)	h m + 9 00
20 30	Austrálie (sever. a již.), Indonésie (Záp. Irian)	+ 9 30
21 00	SSSR (127°30'—142°30' v. d.); Austrálie (vých.) Nová Guinea (austr.), Tasmánie; ostrovy: Karolíny (vých. 148°, v. d.) Mariany	+10 00
22 00	SSSR (142°30'—157°30' v. d., Sachalin, Kurily); ostrovy: Karolíny (část), Nové Hebridy, Nová Ka- ledonie, Šalomounovy	+11 00
23 00	SSSR (157°30'—172°30' v. d., Kamčatka); ostrovy: Fidži, Gilbertovy, Lagunové, Karolíny (vých. 160° v. d.), Marshallovy, Nový Zéland	+12 00
24 00	SSSR (vých. 172°30' v. d., Wrangelův ostr.)	+13 00

*) Pro část roku je zaváděn letní čas.

PŘEHLED POKROKŮ V ASTRONOMII ZA ROK 1964

1. FUNDAMENTÁLNÍ ASTRONOMIE

V roce 1964 se konalo 12. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie koncem srpna v Hamburku. Poněkud ve stínu této události, ale neméně významné zasedání se konalo v Lausanne: Mezinárodní chronometrický kongres. I když tento kongres se z valné části zabýval praktickými či dokonce komerčními problémy, souvisejícími se stavbou a výrobou časoměrných zařízení, přece ve vědecké části kongresu se objevily mnohé zajímavé práce z oboru přesného určování času. STOYKO podal přehled o činnosti B. I. H. za posledních 40 let, která v tom období byla spojena s jeho jménem a jeho prací, kterou právě v r. 1964 ukončil. Ovšem neukončil svou velmi plodnou vědeckou činnost, nyní pracuje např. na diskusi různých šířkových měření. Současným stavem časových problémů se zabýval MARKOWITZ. Mezi hlavní problémy, které vyžadují přesné určení času i šířky a znovu získávají na důležitosti, zahrnuje studie variací v rychlosti rotace Země, sekulární pohyb pólu a pohybu kontinentů. STOYKOVÁ obrací opět svou pozornost na dlouhoperiodické variace v rotaci Země. Z těch si vybrala periodický člen, závislé na pohybu měsíčního uzlu (perioda 18,6 roků). Srovnáním efemeridového času TE (resp. atomového času TA) a rotačního času TU2 za období 1938,5—1964,5 nalezla rovnici pro člen závislý na měsíčním uzlu

$$t = + 0^s,383_{\pm 0,047} \cos (\Omega + 52_{\pm 8}).$$

Studiem pravidelných i nahodilých variací v rotaci Země se zabývalo mnoho pracovníků. Souvisí to především se značným rozšířením praktického využívání atomového času TA. Studované efekty jsou nezdědka i pod mezí přesnosti astronomických pozorování. Proto je pochopitelné, že názory odborníků na některé problémy se někdy značně rozcházejí. Platí to jak pro pozorování časová, tak i šířková. Není proto nutné s konečným rozhodnutím některých otázek pospichat, ani současné výsledky ignorovat. BĚLOCERKOVSKIJ se zabývá anomálním zmenšováním rychlosti rotace Země v prvních 8 měsících 1963, které činily prodloužení délky dne 0,4 až 0,5 · 10⁻¹⁰. Naproti tomu PILNIK považuje tyto závěry za unáhlené, protože střední délka dne 1963 je značně ovlivněna náhlou změnou rychlosti rotace v květnu 1963. PAVLOV a ČELOMBITKO usuzují z dobré shody průběhů časových měření v Pulkově a Zi-ka-vej, které vykazují v roce 1962 asi 7 význačných anomálií, že jde o krátkoperiodické fluktu-

ace rychlosti rotace, způsobené atmosférickými cirkulacemi. ŠTEJNS a KAUPUŠA ověřují statistickými metodami věrohodnost extrémů křivek předešlých autorů a potvrzují jejich vysokou pravděpodobnost. Domnívají se tedy, že systém etalonového času rotaci poněkud idealizuje. ILJIMA, MATSUNAMI a OZAKI náhlou změnu v rychlosti rotace Země $5 \cdot 10^{-9}$ na počátku roku 1963, zjištěnou z pozorování tokijským PZT a jiných stanic, vysvětlují uspokojivě celosvětovou meteorologickou anomálií v atmosférickém tlaku a rozložení větrů. Vypočetli odtud změnu v délce dne $4 \cdot 10^{-9}$. Dostali dobrou shodu i pro pohyb středního pólu v konfrontaci se šířkovými pozorováními. Zdá se, že shoda mezi pozorováním a teorií, kterou před půlstoletím prvně ukázal SPITALER, nabývá opět na významu. K této skupině názorů se řadí i čínská práce JE-ŠU-CHUA.

V minulé ročence bylo referováno o objevu denní nutace na teoretickém základu MOLODĚNSKÉHO. K POPOVYŇ práci, opírající se o šířková pozorování v údobí 20 let, přidali své výsledky 8letého měření šířek KULAGIN a KOVBASJUK. Z pozorování páru zenitových hvězd α Cas a ε -UMA dostali amplitudu nutace $0,020 \pm 0,010$. Shoda amplitudy s Popovem je tedy dobrá, nicméně důvody k zdrženlivosti v tomto problému trvají. Někteří autoři poukázali na to, že se mění perioda i amplituda Chandlerova. Analýzou pařížských pozorování astrolábem během let 1956–1962 dospívá GUINOT k názoru, že průměrná délka periody byla v té době 1,188 roku a amplituda se zmenšila z $0,46$ na $0,23$. Změna nenastala postupně, ale v podstatě náhle po roce 1960. JAŠKOV studuje spektrum pohybu zemských pólů a z období 1891,5 až 1962,0 nalézá periody pohybů pólů 1,17, 1,238 a 1,245 kromě známých period 1,0 a Chandlerovy 1,2. Domnívá se, že existují vlastní kmity zemského tělesa dvou systémů, z nichž jeden má kolísání s periodami 1,17 a 1,20 a druhý 1,238 a 1,245 let. Naproti tomu tyto periody 1,17 a 1,20 vysvětlují FEDOROV a JACKIV posunutím fáze chandlerovské vlny skoro o 180° , které nastalo v roce 1924–1926. Tito autoři vidí příčiny změny amplitudy volné nutace v tom, že se v ní projevuje útlum, vyvolaný nahodilými impulsy, který však nepřipomíná obraz rázů.

Metodu na získání oprav fundamentálního katalogu popisuje YASUDA. K určení systematických oprav používá diferenciálních meridiánových pozorování planet a Měsíce. Metoda dovolí kromě toho získat i osobní chyby pozorovatelů a konstanty přístroje.

Spolehlivý základ časových pozorování, jaký do této epochy vědci neměli k dispozici, je kvantový etalon. Přednosti jeho různých typů jsou už dnes vesměs dobře známy a moderní observatoř se už bez něho naprosto neobejde. Protože přesnost těchto etalonů převyšuje přesnost dosavadních možností srovnávání hodin prostřednictvím

radiotelegrafických časových signálů na běžných pásmech vln, hledají se nové cesty. V USA se k srovnání hodin běžně užívá přenosných atomových hodin. Byly také uskutečněny přenosy radiotelegrafických časových signálů v oboru velmi krátkých vln prostřednictvím telekomunikačních družic Telstar a Relay, jednak mezi Washingtonem a Greenwichem, jednak mezi Kalifornií a Japonskem. Dosažená přesnost i v tomto druhém případě je mimořádná 0,1 μ s. Všechny státy však nemají taková zařízení k dispozici. Proto je velmi cenná metoda TOLMANOVA, která využívá radioreléových spojů. Tímto způsobem bylo mimo vnitrostátní trasy provedeno srovnání hodin mezi Prahou a Potsdame, při němž bylo dosaženo přesnosti řádu 1 μ s.

2. NEBESKÁ MECHANIKA

Zájmová oblast nebeských mechaniků se stále rozšiřuje úměrně s rostoucím počtem umělých nebeských těles. Podrobné teorie pohybů nejsou propracovány již jen pro umělé družice Země, ale i pro budoucí družice Měsíce, Venuše, Marsu a též pro kosmické sondy, putující sluneční soustavou. Výrazem toho je stoupající počet prací z oboru omezeného problému tří těles, který je stále velmi dobrou teorií, použitelnou v praxi.

Jednou ze základních prací poslední doby v nebeské mechanice je rozvoj planetární poruchové funkce, jež provedl IZSAK aj. Tato práce, dříve prováděná zdoluhavým analytickým výpočtem, byla nyní převedena do řeči samočinného počítače. Ten potom již vlastně neprováděl jen numerický výpočet podle daných vzorečků, ale vytvářel si sám analytické operace a konstruoval nekonečné řady. Znamená to tedy kvalitativně nový způsob použití samočinného počítače. Nové analytické způsoby pro rozvoj poruchové funkce studoval také ADRAKTOS. Použitím Čebyševových polynomů našel některé rekurentní vztahy, které urychlují výpočet.

Při studiu poruch drah umělých družic je velmi důležitá metoda výpočtu sekulárních poruch během jednoho oběhu družice, což jest vlastně výpočet průměru poruch během jednoho oběhu. Pro tento způsob výpočtu dokázal GREBENIKOV, že je platný pouze v případě nesouměřitelnosti, kdežto při komensurabilitě dává tato metoda většinou nesprávné výsledky.

Pro určení koeficientů v rozvoji gravitačního pole Země se nyní používá již velkého množství družicových drah, jejichž sklony leží v co možno nejširším rozmezí. KOZAI použil drah devíti družic se sklony od 28° do 95° a určil koeficienty u zonálních harmonických až do I_{13} a I_{14} . V jiné své práci se Kozai zabýval též dlouhodobou

analýzou změn drah některých umělých družic. Srovnával teorii s pozorováním a zjistil nerovnoměrnosti v pohybu uzlu, které by se daly vyložit změnami koeficientu I_2 , určujícího zploštění Země. I když byla použita ta nejpřesnější pozorování, nelze však zatím nalezenou fluktuaci v I_2 , mající periodu jednoho roku, brát za dokázanou.

Analýza 15 191 pozorování deseti družic kamerami Baker-Nunn vedla IZSAKA k určení koeficientů v rozvoji zemského potenciálu a též k určení souřadnic pozorovacích stanic. Na základě těchto výpočtů podal pak autor náčrt průběhu hladinových ploch geoidu, odvozeného výlučně z pozorování umělých družic.

ORLOV se zabýval popisem pohybu družice v gravitačním poli Země a podařilo se mu najít jednodušší vyjádření, zejména pro dlouho-periodické poruchy, než je tomu u dosud nejpoužívanějších teorií BROUWERA a KOZAIJE. Numerická určení vyšších harmonických nesou s sebou ovšem jeden závažný problém: jaký je původ těchto poruch v zemském tělese? Tuto otázku se pokusil zodpovědět COOK, který zjistil, že harmonické do desátého řádu jsou způsobovány nerovnoměrnostmi na hranici zemského jádra a tuhého pláště. Velmi důležité pak je podle něho studium harmonických dvacátého a vyššího řádu, které jsou rozhodně ovlivňovány změnami hustot v zemském plášti.

Teorii pohybu družic v gravitačním poli Země, která zahrnuje do intermediární dráhy i část dalších členů v rozvoji potenciálu (tzv. Wintiho řešení), zjednodušil DUBOŠIN, použitím Laméových funkcí. Zatím však nelze rozhodnout, je-li výhodnější používat těchto nových teorií nebo zůstat při intermediární dráze, dané keplerovskými pohyby. Prakticky dosud nebyla Wintiho teorie použita: teoreticky ji dále prohloubil GARFINKEL, který do intermediární dráhy zahrnul i keplerovské sekulární poruchy třetího řádu.

Vliv odporu prostředí na pohyb umělých družic je již velmi dobře znám a teorie je velmi propracována. Nyní je ještě nutno rozebrat některé menší vlivy, jako např. zploštění atmosféry. NIGAM a též FOMINOV se zabývali tímto vlivem a vyjádřili zploštění atmosféry podobným rozvojem, jakého se užívá při studiu zploštění Země. Vliv zploštění atmosféry je znatelný především u nízkých družic; ve výši 230 km může způsobit zanedbání tohoto vlivu chyby v určení hustoty atmosféry až 18%. Jiný menší vliv může mít normální složka odporu prostředí, která ovšem závisí na tvaru tělesa a je obdobná aerodynamickému vztlaku. COOK se tímto problémem zabýval a ukázal, že v některých případech stabilizovaných družic by mohl tento jev podstatně ovlivnit životnost družice.

Blíží se pokusy o sestrojení umělé družice Měsíce vyvolaly též zájem o teoretický popis jejich drah. KOVALEVSKY zjistil různé typy drah a studoval je též z hlediska stability; dráhy blízké rovině rovníku jsou obecně stabilnější. Numerickým výpočtem předpokládaných drah družice Měsíce, Venuše a Merkura se zabýval ČEBOTAREV a BOŽKOVA, kteří dokázali, že všechny dráhy, vycházející ze sféry aktivity, jsou nestabilní. Hlavní rušivé vlivy v pohybu měsíční družice jsou vliv zploštění Měsíce a vliv přitažlivosti Země; oba dva vlivy jsou asi stejného řádu. POLJACHOVA dokázala, že v případě družice, obdobné družici Echo I, by tlak slunečního záření byl efektem, srovnatelným s prvými dvěma vlivy.

Tlak slunečního záření má ovšem další podružnou složku, tj. záření, odražené od zemského povrchu. SEHNAL vypracoval teorii, která popisuje tento vliv analyticky i v případě vstupu družice do stínu Země. Důležitý je zde ovšem fyzikální mechanismus rozptylu a odrazu paprsků. Rozptýl je převažujícím vlivem, kdežto zrcadlový odraz je složka zanedbatelná, jak ukázal BAKER.

Omezený problém tří těles byl předmětem mnoha podrobných studií a velká pozornost byla věnována především problémům stability Lagrangeových libračních bodů ve vrcholech trojúhelníka. Tato stabilita je narušena poruchovým působením Slunce, jak ukázali TAPLEY a LEWALLEN. Avšak již samotný fakt, že dráhy základních těles nejsou kruhové, ale eliptické, znamená zmenšení stability pohybu v okolí těchto bodů. To zjistil GREBENIKOV a DANBY odvodil kritérium pro stabilitu, které je funkcí hmot základních těles a výstředností jejich drah. SZEBEHELY vypočetl na samočinném počítači Jakobiovy a jiné konstanty pro různé body v okolí libračních center. To usnadňuje odvození číselných závěrů z teoretických úvah.

Z teoretických prací popisujících omezený problém tří těles zasluhující pozornost práce SZEBEHELYHO a GIACAGLIA, které popisují eliptický případ problému. Pro jeho řešení je nutno zavést transformace, které jej převádějí na kruhový případ. Prakticky počítal pohyb třetího tělesa ČEBOTAREV, který zjišťoval vliv hmoty nakupené v centru Galaxie na dráhy vzdálených komet. V případě přímého pohybu jsou dráhy komet stabilní až do vzdálenosti 230 000 a. j., při pohybu retrográdním do vzdálenosti 100 000 a. j. Tato čísla mohou tedy dát jakýsi hrubý obraz o hranicích sluneční soustavy.

Lepším přiblížením ke skutečnosti je ovšem problém čtyř těles. CRONIN, RICHARDS a RUSSELL studovali omezený problém tří těles, v němž dvě základní tělesa rotují kolem čtvrtého, velmi hmotného tělesa. V tomto případě je možno považovat čtvrté těleso za rušivé a rušivá síla je určena jeho hmotou a třetí mocninou jeho vzdálenosti od těžiště dvou základních těles.

ŠARAF a BUDNIKOVA vypracovaly podrobnou teorii pohybu planety Pluta. Vzaly v úvahu rušivé vlivy všech planet sluneční soustavy až do druhého řádu a vypočetly pak nové elementy Plutonovy dráhy.

Podaný přehled však nezahrnuje všechny uveřejněné práce z nebeské mechaniky; bylo by jich asi třikrát tolik. Je to spíše přehled oborů, které jsou v současné době předmětem intenzivního studia a přehled nejdůležitějších výsledků, které zde byly dosaženy.

UMĚLÉ DRUŽICE A KÓSMICKÉ RAKETY VYPUŠTĚNÉ V R. 1964

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t	Poznámka
1A	raketa	11. 1.	69,9	103,5	905	934	kg	1000 r.	Agena GGSE = Gravity Gradient Stabilization Experiment EGRS = Equilibrium Gravity Research Satellite; geodetická družice
B	GGSE		69,9	103,5	898	942		1000 r.?	
C	EGRS (Secor)		69,9	103,5	904	933	18	2000 r.	
D	SR 5 (Greb 5)		69,9	103,5	905	934	23	1000 r.	krátkodobé sluneční záření (SR = Solar Radiation) Thor Agena
E	raketa		69,9	103,5	905	934		1000 r.?	
2A B,C	úlomky	19. 1.	99,0	101,4	810	828		500 r.	
3A	Relay 2	21. 1.	46,3	194,6	2091	7411	78	10 ⁶ r.	aktivní komunikační družice, výzkum kosmického záření Thor Delta
B	raketa		46,3	194,6	2071	7437	23	10 ⁶ r.	
C	úlolek								
4A	Echo 2	25. 1.	81,5	108,9	1029	1316	256	20 r.?	balon — pasivní komunikační reflektor; hustota vzduchu; přesné souřadnice pozorova- cích stanic Thor Agena B
B C-E	raketa úlomky		81,5	109,0	1030	1317		5000 r.	
5A	Saturn SA5	29. 1.	31,4	94,6	264	760	17100	17 m.	

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t	Poznámka
6A B	Elektron 1 Elektron 2	30. 1.	60,8 60,9	169,3 1356,4	394 441	7126 67988	kg	200 r.? 10 r.?	radiální pásy, kosmické zařetí, magnetické pole, galaktické rá- diové zařetí, mikrometeority, složení horních vrstev atmo- sféry
C D	úlolek raketa		60,9	1384,1	411	69123		10 r.?	
7A	Ranger 6	30. 1.					369	66 h.	Měsíční sonda — dopadla do oblasti kráteru Ross. Televizní snímky nebyly zachyceny
8A B	úlolek	15. 2.	74,9	90,9	179	444		23d.	Thor Agena
9A B	úlolek	25. 2.	95,7	88,2	173	190		4 d.	Atlas Agena
10A B C,D	Kosmos 25 raketa úlolek	27. 2.	49,0 49,1	92,3 92,2	255 234	526 545	500?	268 d. 4 m.	výzkum kosmického prostoru, rádiový systém k přesnému určení dráhy
11A B,C	úlolek	28. 2.	82,0	94,7	479	520		7 r.	Thor Agena
12A B	úlolek	11. 3.	95,7	88,4	163	203		4 d.	Atlas Agena
13A B C,D	Kosmos 26 raketa úlolek	18. 3.	49,0 49,0	91,0 90,9	266 270	387 377	400?	194 d. 7 t.	výzkum kosmického prostoru, rádiový systém k přesnému určení dráhy

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t	Poznámka
14A B C, D	Kosmos 27 raketa úlomky	27. 3.	64,8 64,8	88,2 88,5	167 181	198 194	kg	1 d. 3 d.	výzkum kosmického prostoru
15A B	Ariel 2 raketa	27. 3.	51,6 51,7	101,3 101,3	235 232	1362 1362	68 24	3 r. 3 r.	galaktický rádiový šum, kon- centrace ozónu, mikrometeo- rity
16A B C D	parkovací raketa nosná raketa úlolek Zond 1	2. 4.	64,8 65,2	88,5 88,1	187 122	213 240		1 d. 1 d.	průzkum mezplanetárního prostoru
17A B C	Kosmos 28 raketa úlolek	4. 4.	65,0 65,0	90,4 90,5	213 224	373 371		8 d. 4 t.	výzkum kosmického prostoru
18A	Gemini 1	8. 4.	32,6	89,0	154	299	3000	4 d.	raketa Titan 2 — zkušební let
19B A	Poljot 2 raketa	12. 4.	58,0 59,5	92,4 92,0	312 238	474 508		2 r. 18 d.	manévrovací družice
20A B-E	úlomky	23. 4.	103,6	89,7	155	365		5 d.	Atlas Agena
21A B C-E	Kosmos 29 raketa úlomky	25. 4.	65,0 65,0	89,5 89,6	209 220	303 286		7 d. 16 d.	výzkum kosmického prostoru
22A		27. 4.	80,0	90,8	184	454		28 d.	Thor Agena

Oz.	Název	T	i	P	H_a	H_z	v	t	Poznámka
23A B	Kosmos 30 raketa	18. 5.	64,9 64,8	90,3 89,9	209 205	382 338	kg	8 d. 20 d.	výzkum kosmického prostoru
24A		19. 5.	101,2	89,9	157	405		3 d.	Atlas Agena
25A	Saturn SA6	28. 5.	31,7	88,3	182	200	17700	3 d.	zkušební let rakety Saturn I
26A 26D B,C	raketa? úlonky	4. 6.	90,4 90,4	103,1 103,1	865 854	985 956		100 r.? 100 r.?	Blue Scout.
27A		4. 6.	80,0	90,5	156	444		14 d.	Thor Agena
28A B	Kosmos 31 raketa	6. 6.	48,9 49,0	91,6 91,6	238 220	508 490	400? 2000?	136 d. 3 m.	výzkum kosmického prostoru, rádiový systém k přesnému měření dráhy
29A B C	Kosmos 32 raketa úlonkek	10. 6.	51,2 51,3	89,8 89,9	209 232	333 312		8 d. 34 d.	výzkum kosmického prostoru
30A B	Star-flash 1A úlonkek	13. 6.	115,0	91,2	350	364		2 r.	geodetická družice — určování přesné polohy pozemních stanic
31A B,C	úlonky	18. 6.	99,8	101,6	831	860		100 r.	Thor Agena
32A B	úlonkek	19. 6.	85,0	91,0	176	462		27 d.	Thor Agena

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	φ	t	Poznámka
33A B C,D	Kosmos 33 raketa úlomky	23. 6.	65,0 65,1	89,4 89,5	209 219	293 285	kg	8 d. 17 d.	výzkum kosmického prostoru
34A B	Kosmos 34 raketa	1. 7.	64,9 64,9	90,0 89,6	205 193	356 339		8 d. 14 d.	výzkum kosmického prostoru
35A		2. 7.	82,1	94,9	506	542		15 r.	Thor Agena
36A B,C		6. 7.	92,9	89,4	125	362		2 d.	Atlas Agena
37A	úlomky	10. 7.	85,0	91,0	193	454		27 d.	Thor Agena
38A B D C	Elektron 3 Elektron 4 raketa úlolek	10. 7.	60,8 60,8 61,0	168,2 1313,9 1341,4	405 459 471	7040 66260 67350		200 r.? 10 r.? 10 r.?	radiální pásy, kosmické záření, magnetické pole, galaktické rádiové záření mikrometeority, složení horních vrstev atmosféry
39A B C,D	Kosmos 35 raketa úlomky	15. 7.	51,2 51,3	89,2 89,6	218 216	258 282		8 d. 17 d.	výzkum kosmického prostoru, rádiový systém k přesnému určení dráhy
40A B C	Vela 3? Vela 4? TRS-5	17. 7.	39,6 40,9 36,7	6022,6 6007,0 2343	101959 94436 220	104591 111775 105000	234 234 2	> 10 ⁶ r. > 10 ⁶ r. 10 r.?	Atlas Agena. Detekce jaderných výbuchů, různé druhy záření kosmické záření (TRS = Te-trahedral Research Satellite)

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t	Poznámka
41A	Ranger 7	28. 7.	°	m	km	km	kg	68 h.	Měsíční sonda — dopadla do oblasti kráteru Bonpland ($\lambda = 20^\circ$, 7° vých., $\beta = -10,7^\circ$); získáno 4316 televiz. záběrů.
42A B	Kosmos 36 raketa	30. 7.	49,0 49,0	91,8 91,8	261 254	477 482	400? 2000?	7 m. 4 m.	výzkum kosmického prostoru, rádiový systém k přesnému určení dráhy
43A		5. 8.	80,0	90,7	182	436		26 d.	Thor Agena
44A B	Kosmos 37 raketa	14. 8.	64,9 65,0	89,4 89,5	207 215	287 295		8 d. 20 d.	výzkum kosmického prostoru
45A B C	Hitch Hiker 2 úlolek	14. 8.	95,5 95,7	89,0 127,4	149 275	307 3748		9 d. 50 r.	Thor Agena magnetické pole, kosmické záření, koncentrace iontů
46A B C D E-G	Kosmos 38 Kosmos 39 Kosmos 40 raketa úločky	18. 8.	56,1 56,1 56,1 56,1	94,3 94,6 93,9 95,1	206 206 206 212	769 798 740 848		82 d. 91 d. 92 d. 6 m.	výzkum kosmického prostoru zanikly
47A B	Syncom 3 raketa	19. 8.	0,1 16,7	1407,8 698,8	34191 1137	36271 37935	30 24	> 10 ⁶ r. 10 ⁶ r.	stacionární telekomunikační družice
48A	Star-flash 1 B	21. 8.	115,0	91,6	349	363		2 r.	geodetická družice — určování přesné polohy pozemních stanic

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t	Poznámka
49A D B, C, E	raketa Kosmos 41 úločky	22. 8.	64,7 64,7	91,1 715,0	200 394	455 39855	kg	24 d. 100 r.?	výzkum kosmického prostoru
50A C B	Kosmos 42 Kosmos 43 raketa	22. 8.	49,0 49,0 49,0	98,0 98,0 97,9	230 227 224	1113 1100 1098		1 r. 9 m. 10 m.	výzkum kosmického prostoru
51A B C-E	Explorer 20 raketa úločky	25. 8.	79,8 79,9	104,1 103,9	878 877	1024 1009	44 24	1000 r. 500 r.	výzkum ionosféry
52A B	Nimbus 1 raketa	28. 8.	98,7 98,7	98,4 98,4	429 429	937 934	376 1000?	20 r. 10 r.	meteorologická družice: rozložení oblačnosti, záření Země, orientace družice
53A B	Kosmos 44 raketa	28. 8.	65,0 65,0	99,5 99,5	615 682	857 786	2000?	50 r.? 50 r.?	výzkum kosmického prostoru
54A B	OGO 1 raketa?	5. 9.	31,2	3838,8	281	155763	487	2 r.?	OGO = Orbiting Geophysical Observatory. Komplexní geo-fyzikální výzkum dráha podobná jako pro A?
55A B	Kosmos 45 raketa	13. 9.	64,9 64,9	89,7 89,6	207 203	313 309		5 d. 14 d.	výzkum kosmického prostoru
56A B	úlomek	14. 9.	85,0	90,9	238	466		22 d.	Thor Agena
57A	Saturn SA 7	18. 9.	31,7	88,3	178	203	16700	4 d.	zkušební let

Oz.	Název	T	i	P	H_z	H_α	v	t	Poznámka
58A B	pouzdro	23. 9.	92,9	89,0	km	km	kg	5 d. 3 d.	Atlas Agena dráha podobná jako pro A
59A B	Kosmos 46 raketa	24. 9.	51,2 51,3	89,2 89,4	211 234	264 259	2000?	8 d. 13 d.	výzkum kosmického prostoru
60A	Explorer 21 (IMP 2)	4. 10.	33,5	2097	190	95595	62	10 r.?	magnetické pole, primární kos- mické záření, sluneční vítr (IMP = Interplanetary Mo- nitoring Platform)
B	raketa						24	10 r.?	dráha podobná jako pro A
61A		5. 10.	80,0	90,7	182	440	1500?	20 d.	Thor Agena
62A B C-E	Kosmos 47 raketa úložky	6. 10.	64,6 64,7	90,1 89,9	174 168	383 373	2000?	1 d. 8 d.	výzkum kosmického prostoru
63C E A B,D		6. 10.	89,9 90,0 89,9	106,6 106,7 106,6	1054 1056 1055	1084 1086 1085		1000 r.? 1000 r.? 1000 r.?	Thor Ablestar Thor Ablestar
64A B	Explorer 22 (Beacon) raketa	10. 10.	79,7	104,7	885	1077	52	1000 r.	výzkum ionosféry, určení přesné polohy družice pomocí laseru
65A B C	Voschod 1 raketa úložek	12. 10.	64,9 64,8	90,0 89,4	177 169	377 328	24 5320	500 r. 1 d. 8 d.	dráha podobná jako pro A tříletná posádka: Komarov, Teoktistov, Jegorov

Oz.	Název	T	i	P	H _n	H _α	ρ	t	Poznámka
66A B C	Kosmos 48 raketa úlomky	14. 10.	65,1 65,1	89,3 89,5	204 211	284 291	kg 2000?	6 d. 14 d.	výzkum kosmického prostoru
67A		17. 10.	75,0	90,6	189	416	1500?	17 d.	Thor Agena
68A B-D	úlomky	23. 10.	95,6	88,6	139	271		5 d.	Atlas Agena
69A B C,D	Kosmos 49 raketa úlomky	24. 10.	49,0 48,9	91,8 91,8	264 260	466 477	400? 2000?	8 m. 2 m.	výzkum kosmického prostoru
70A B C,D	Kosmos 50 raketa úlomky	28. 10.	51,2 51,2	88,7 88,9	190 187	230 240	2000?	8 d. 5 d.	výzkum kosmického prostoru
71A		2. 11.	80,0	90,7	180	448	1500?	6 t.	Thor Agena
72A B-D	úlomky	4. 11.	82,0	95,0	512	526	1500?	7 r.	Thor Agena
73A	Mariner 3	5. 11.					261	neomeze- ná	heliocentrická dráha — sonda k Marsu, vysíláče nepracují
74A	Explorer 23	6. 11.	52,0	99,2	466	977	134	50 r.	mikrometeority
75A		18. 11.	70,0	89,7	180	339	1500?	17d.	Thor Agena

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t	Poznámka
76A	Explorer 24	21. 11.	81,4	116,2	525	2498	kg	5 r.	balonová družice — hustota atmosféry
B	Explorer 25 (Injun 4)		81,4	116,2	522	2494	40	200 r.	korpuskulární záření, radiální pásy
C	raketa		81,4	116,2	531	2495	23	100 r.	
D-J	úlomky								
77A	Mariner 4	28. 11.					261	neomezená	heliocentrická dráha — sonda k Marsu. Výzkum mezíplanetárního prostoru a Marsu, televizní snímky Marsu
78A	parkovací raketa	30. 11.	64,7	88,2	153	219		1 d.	
B	raketa		64,7	88,2	177	190		2 d.	
C	Zond 2							neomezená	heliocentrická dráha — sonda k Marsu
79A		4. 12.	97,0	89,7	158	357		1 d.	Atlas Agena?
80A	Kosmos 51	9. 12.	48,8	92,4	262	533	400?	1 r.	výzkum kosmického prostoru
B	raketa		48,8	92,5	257	542	2000?	5 m.	
C-F	úlomky								
81A		10. 12.	32,2	87,6	157	170	1500	3 d.	Titan 3a
82A	Centaur 4	11. 12.	30,7	87,8	165	178	2950	0,4 d.	zkušební start
83A		13. 12.	90,0	106,1	1012	1071	450?	1000 r.?	raketa Ablestar?
B			90,0	106,3	1031	1074		1000 r.?	Thor Ablestar?
C			90,0	106,4	1027	1086	60?	1000 r.?	záření
D	Transit?		98,9	106,3	1025	1084	60?	1000 r.?	
E,F	úlomky								

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t	Poznámka
84A	San Marco I	15. 12.	37,8	94,9	198	846	115	8 m.	
85A		19. 12.	75,0	90,5	183	410	1500?	1 m.	Thor Agena
86A	Explorer 26	21. 12.	20,1	456,3	316	26191	46	10 r.?	dráha podobná jako pro A
B	raketa						23	10 r.?	
87A		21. 12.	70,1	89,5	238	264	1500?	3 t.	Thor Agena

Označení v tabulce družic:

- Oz. = mezinárodní označení
 T = datum vypuštění
 i = sklon dráhy k rovníku ($^{\circ}$)
 P = počáteční uzlová oběžná dráha (min.)
 H_{π}, H_{α} = počáteční výška přizemí a odzemi (km)
 v = váha (kg)
 t = doba existence — skutečná nebo předpověděná
 (r. = rok, m. = měsíc, t. = týden, d. = den, h. = hodin, min. = minut)

3. SLUNCE

V r. 1964 nastalo minimum sluneční činnosti. Roční relativní číslo slunečních skvrn kleslo na hodnotu 10,2, při čemž nejnižšího měsíčního relativního čísla bylo dosaženo v červenci, a to 3,1. Zcela beze skvrn bylo Slunce v r. 1964 celkem po 112 dní.

V r. 1964 byla zahájena akce Mezinárodních roků klidného Slunce, která pokračovala i v r. 1965. Na této významné akci se podílí i řada čs. observatoří. V rámci MRKS byla v r. 1965 organizována pracovní skupinou pro sluneční výzkum MRKS akce komplexního studia aktivních oblastí, a to od 1. dubna do 30. září 1965. Úkolem akce je podrobné komplexní studium izolovaných aktivních oblastí na Slunci, což je možné pouze v období minima sluneční aktivity. Na této akci se rovněž podílejí čs. hvězdárny. Výsledky komplexního studia aktivních oblastí mají být zhodnoceny na mezinárodním sympoziu v r. 1967. Euroasijské centrum MRKS pak tuto akci doplňuje podrobným studiem magnetických polí aktivních oblastí.

Na kongresu Mezinárodní astronomické unie v Hamburku v r. 1964 předložila pracovní skupina, ustavená na předchozím kongresu, návrh na novou klasifikaci erupcí. Místo dosavadního určování celkové mohutnosti erupcí jedním číslem budou od 1. ledna 1966 erupce označovány číslem a písmenem, při čemž číslo bude označovat plochu erupcí v 5. stupňové škále a písmeno jas erupce v 3. stupňové škále.

Velmi významné nové poznatky získali o slunečních magnetických polích především BUMBA a HOWARD na základě studia Mt. Wilsonských měření. Ukázalo se, že v době vysoké sluneční aktivity více než polovina slunečního povrchu je pokryta měřitelným magnetickým polem, kdežto v době minima klesá plocha měřitelného pole na jednu až dvě desetiny povrchu Slunce. Na pozadí tohoto slabého pole vznikají bipolární nová pole, která společně se starými poli tvoří složité útvary se životní dobou téměř jednoho roku. Při tom sluneční činnost je možno rozložit do „komplexů sluneční aktivity“, charakterizovaných tím, že z jednoho místa se rozšíří sluneční činnost rychlostí asi 100 m/s do oblasti, která může postupně zaujmout více než $\frac{1}{3}$ slunečního povrchu. Při tom magnetické pole ve fotosféře a chromosféře má velmi složitou strukturu, která jak morfologicky, tak i co do rozložení polarit je úzce spojena s granulací a supergranulací. Vývoj nových aktivních oblastí začíná na „křížovatkách“ několika sousedních cel supergranulace a šíří se v prvním stadiu vývoje po hranicích supergranulačních cel. Stejně tak i erupce začínají zářit v křížovatkách supergranulačních cel. Tyto poznatky o souvislosti slunečního magnetického pole s konvekčními elementy mohou mít význam i pro studium a vysvětlení hvězdného magnetismu. Již samo asymetrické rozložení magnetického pole v heliografické šířce

a délce má za následek, že Slunce jako hvězda se bude jevit jako magnetická proměnná, jejíž intenzita pole bude kolísat v mezích několika gaussů a bude měnit polaritu. Protože výskyt magnetického pole je těsně svázán s vápníkovou emisí ve sluneční chromosféře, bude Slunce měnit intenzitu svých vápníkových čar nejen s rotací, ale i se sluneční aktivitou.

Na základě poznatků o souvislosti magnetického pole se supergranulací vypracoval LEIGHTON teorii migrací slunečního magnetického pole. Podle této teorie se magnetické pole z oblasti skupiny skvrn šíří pod vlivem pohybu v supergranulaci a vlivem diferenciální rotace, a to především směrem k pólům. To je v principiálním souhlase s výsledky BUMBOVÝMI a HOWARDOVÝMI; na základě synoptických map magnetických polí zkonstruovaných z Mt. Wilsonských měření se zde rovněž došlo k závěru, že magnetická pole aktivních oblastí putují k pólům Slunce. To svědčí o tom, že magnetické pole měřené v okolí pólů Slunce není „celkovým magnetickým polem Slunce“, nýbrž že vzniká příchodem magnetických polí z aktivních šířek, a to po určitých kvantech. V důsledku toho magnetické póly Slunce nemají stálou polohu, nýbrž v závislosti na příchodu magnetických polí od aktivních šířek do oblasti pólů rotace vzniká zdánlivý magnetický pól vždy na jiném místě, jak ukázali GODOLI a KOPECKÝ.

Rovněž dosavadní představa o tom, že doba rozpadu magnetického pole skvrny je mnohonásobně delší než životní doba skvrny, se nezdá být zcela oprávněná, jak ukázali KIEPENHEUER a SCHRÖTER.

GIOVANELLY studoval časový průběh počtu vzniklých skupin skvrn v okolí minima 11letých cyklů, a to zvlášť pro skvrny starého a nového cyklu. Ukázal, že tento průběh je vždy u všech minim stejný. Liší se pouze časový interval mezi křivkami počtu vzniklých skupin starého a nového cyklu, tj. interval, po který se obě křivky překrývají. Této zákonitosti se dá velmi dobře použít pro předpověď průběhu sluneční činnosti v okolí minim 11letých cyklů.

V poslední době se značně zkomplikovaly představy o struktuře tzv. motýlkových diagramů, které ukazují posuv zóny výskytu skvrn během 11letého cyklu z vysokých heliografických šířek směrem k rovníku. Dosud převládal názor, že plošný charakter motýlkových diagramů vzniká přirozeným rozptylem okolo středních hodnot, určujících tzv. Spörerův zákon, který představuje vlastní zákonitost posuvu zóny výskytu skvrn v 11letém cyklu. Naproti tomu BELL dospěla na základě studia magnetických polí skvrn k závěru, že motýlkové diagramy se rozpadají na několik zón, rovnoběžných s časovou osou v diagramu heliografická šířka — fáze cyklu. Znamenalo by to tedy, že posuv zón výskytu skvrn směrem k rovníku neprobíhá plynule, nýbrž ve skocích.

Ke zcela protichůdnému názoru dospěla KULEŠOVA. Podle ní se vždy ve vysokých heliografických šířkách vytvoří prstenec skvrn, obepínající celé Slunce, který se rychlostí $1,2^\circ$ za měsíc posunuje směrem k rovníku, kterého dosáhne za 21 měsíců. Za 4–6 měsíců po vzniku předchozího prstence vzniká ve vysokých šířkách nový prstenec skvrn, který se opět posunuje k rovníku, atd. V poslední době dospěli GNĚVYŠEV a ANTALOVÁ k závěru, který je protichůdný ke všem předchozím. Z jejich studií vyplývá, že během 11letého cyklu dochází ve skutečnosti ke dvěma výbuchům, ke dvěma vzplanutím sluneční činnosti. Prvým z nich je zachvácení celé Slunce, při němž střed tohoto vzplanutí je ve 25° heliografické šířky a časově souhlasí s maximem 11letého cyklu. Druhé vzplanutí nastává o 2–3 roky později a zachvacuje pouze ekvatoriální oblasti se středem v 10° – 15° heliografické šířky. Takovýmto způsobem by se tedy 11letý cyklus rozpadal na dva samostatné subcykly. Který z těchto čtyř uvedených názorů na strukturu motýlkových diagramů je správný, nelze zatím rozhodnout.

KLECZEK zjistil, že magnetické pole klidných protuberancí potlačuje turbulenci v chromosféře. BRUZEK ukázal, že smyčkové protuberance vznikají po velkých chromosférických erupcích, a to, jak ukázal KLECZEK, zachycením korpuskulárních proudů v magnetických polích nad aktivní oblastí. Celkově se zachytí asi 10^{16} g materiálu a přibližně stejná část korpuskulárního záření uniká do meziplanetárního prostoru.

Na filmu, jež získal MORETON v křídlech čáry H_{α} , je zřetelně vidět vlnu šířící se rychlostí 900 km/s všemi směry od místa velké erupce až do vzdálenosti několika set tisíc km od erupce. Z toho lze vyvodit, že celá chromosféra se v tomto případě dostala do kmitavého pohybu.

Již dlouhou dobu existující rozpor v tom, že kinetická a elektronová teplota koróny byly rozdílné o více než milión stupňů, se zdá být odstraněna prací BURGESSOVOU a SEATONOVOU, podle níž je v ionizační teorii koróny nutno vzít v úvahu i takové rekombinační procesy, při nichž dochází k současnému vybuzení dvou elektronů. To vede k závěru, že pro výskyt vysoce ionizovaných atomů ve sluneční koróně je zapotřebí elektronové teploty kolem 2,5 miliónu stupňů, což je v dobrém souladu s kinetickou teplotou odvozenou z profilů emisních koronárních čar.

WALDMEIER studoval tvar polárních koronálních paprsků a dospěl k závěru, že směr polárních koronálních paprsků je vůči slunečnímu povrchu v maximu 11letého cyklu kolmější než v minimu cyklu.

Ze snímků koróny získaných z letadla při zatmění Slunce v r. 1963 NEY znovu potvrdil, že směr polarizace světla koróny je radiální ve všech místech koróny, a rovněž potvrdil dřívější výsledek BLECKWELLŮV, že existuje plynulý přechod mezi vnější korónou a zadiakálním světlem.

POZOROVANÁ MĚSÍČNÍ A ROČNÍ RELATIVNÍ ČÍSLA

Rok	I.	I.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Roční průměr
1954	0,2	0,5	10,9	1,8	0,8	0,2	4,8	8,4	1,5	7,5	9,2	7,6	4,4
1955	23,1	20,8	4,9	11,3	28,9	31,7	26,7	40,7	42,7	58,5	89,2	76,9	38,0
1956	73,6	124,0	118,4	110,7	136,6	116,6	129,1	169,6	173,2	155,3	201,3	192,1	141,7
1957	165,0	130,2	157,4	175,2	164,6	200,7	187,2	158,0	235,8	253,8	210,9	239,4	190,2
1958	202,5	164,9	190,7	196,0	175,3	171,5	191,4	200,2	201,2	181,5	152,3	187,6	184,8
1959	217,4	143,1	185,7	163,3	172,0	163,7	149,6	199,6	145,2	111,4	124,0	125,0	159,0
1960	146,3	106,0	102,2	122,0	119,6	110,2	121,7	134,1	127,2	82,8	89,6	85,6	112,3
1961	57,9	46,1	53,0	61,4	51,0	77,4	70,2	55,8	63,6	37,7	32,6	39,9	53,9
1962	38,7	50,3	45,6	46,4	43,7	42,0	21,8	21,8	51,3	39,5	26,9	23,2	37,5
1963	19,8	24,4	17,1	29,3	43,0	35,9	19,6	33,3	38,8	35,3	23,4	14,9	27,9
1964	15,3	17,7	16,5	8,6	9,5	9,1	3,1	9,3	4,7	6,1	7,4	15,1	10,2

4. MĚSÍC, PLANETY, PLANETKY

V souvislosti s perspektivami raketového výzkumu sluneční soustavy se rozvíjí také pozorování s povrchu Země a přibývá i teoretických prací. BARTH studoval ultrafialová spektra planet v oblasti 1000–3000 Å. V zemské atmosféře je v tomto pásmu sluneční záření absorbováno především ozónem s molekulárním kyslíkem. Ve spektru Marsu lze očekávat čáry dusíku 1200 Å a argonu 1048 Å. V atmosférách řady planet bude pozorovatelná fluorescence molekul kyslíku, dusíku a CO_2 . Ultrafialová emise, objevující se souběžně s polárními zářemi, pomůže vyjasnit otázku magnetických polí planet. Významný přínos pro radioastronomický výzkum znamená instalace 300m radioteleskopu v přírodním kráteru v Arecibo na Portoriku. Vedle jiných výzkumů se plánuje radiolokace planet. Přesnost určení vzdáleností planet bude po určitých zdokonaleních aparatury asi ± 5 km. Rovněž má být provedena radiolokace Měsíce s povrchovou rozlišovací schopností 16 km. Počítá se také s pasivním příjmem rádiového záření planet.

Studium rozptylu záření v planetárních atmosférách vedlo k závěru, že planeta je prakticky bez atmosféry, má-li albedo menší než 0,3. Naopak vysoké albedo svědčí o husté atmosféře. HEILES a DRAKE vypracovali teorii určení dielektrické konstanty a povrchové teploty planety na základě polarizačních měření. Takto odvozená dielektrická konstanta pro Měsíc je v souladu s radiolokačními měřeními, zatímco u Venuše vychází ve srovnání s radiolokačními pokusy dielektrická konstanta asi 8krát vyšší. LEBEDĚVOVÁ studovala chyby při měření kotoučků planet na fotografiích a dospěla k závěru, že příčinou nízké přesnosti ($\pm 0,05$ až 0,1 mm) nejsou náhodné chyby, nýbrž chyby systematické, způsobené iradiací. MININ a SOBOLEV studovali rozptyl světla v planetární atmosféře s přihlédnutím k zakřivení atmosférických vrstev. Vycházeli z různých zákonů pro absorpční koeficient a vypočetli intenzitu světla vystupujícího z atmosféry, jasnost planety v blízkosti terminátoru a jasnost zenitu při pozorování s povrchu Země pro různé zenitové vzdálenosti Slunce. KING studoval teoreticky skleníkový jev v atmosféře se zdroji tepla, jejichž vyzařování je určeno zářením vstupujícím do atmosféry zvenčí. Odvodil výraz pro tzv. skleníkový faktor, který silně závisí na poměru koeficientů absorpce v infračervené a viditelné oblasti. SOBOLEVOVÁ a PARIJSKIJ zkoumali, zda lze určit fyzikální vlastnosti povrchu planet z pozorované polarizace tepelného rádiového záření. Ukazuje se, že při nerovnoměrném rozdělení teploty na disku planety může být celkové rádiové záření částečně polarizováno. Proto je pozorována např. polarizace rádiového záření Venuše na vlně 10,6 cm. VACHNIN ukázal, že některé fyzikální děje v měřítku celé planety jsou nelineární, takže při změně vnějších podmínek může na-

stat kvalitativní změna v modelu planety. V některých případech při daném tepelném toku je možných několik stavů tepelné rovnováhy a tepelný režim závisí nejen na okamžitých podmínkách, nýbrž i na předchozích rovnovážných stavech. MAC DONALD na základě svých studií vnitřní stavby Měsíce a planet zemské skupiny soudí, že chondritové složení nedává uspokojivý chemický model pro tyto objekty. KOPAL odvodil rovnice pro proudění uvnitř viskosní tekuté nehomogenní koule a zkoumal teoreticky konvekci v nitru Měsíce a planet. Dospěl k závěru, že změny hustoty při konvektivních prouděch jsou podmíněny více izotermickým smršťováním hornin než jejich tepelnou dilatací.

Měsíc. Dne 31. VII. 1964 dopadla na povrch Měsíce televizní sonda Ranger 7 v oblasti mezi Mořem Oblaků a Oceánem Bouří, pro kterou byl schválen nový název Moře Poznání. Během posledních necelých 17 min. letu bylo 6 televizními kamerami získáno 4316 snímků měsíčního povrchu s rozlišením od 1 km do 1 m, které znamenají kvalitativní pokrok v mapování Měsíce. Ukázalo se, že zcela převládajícím útvarem jsou krátery a lze je rozdělit na dva typy: krátery s ostrým ohraničením, které asi vznikly po primárních meteorických dopadech, a krátery s neostrým ohraničením, které jsou asi stopami po dopadu úlomků vymrštěných při vzniku kráteru Koperník. Rozdíl mezi oběma typy kráterů by bylo možno také vysvětlit různým stupněm eroze — tedy různým stářím. Podle propočtů GOLDOVÝCH 10m kráter o hloubce 3 m následkem eroze zmizí za 3 milióny let. Z hlediska přistání na Měsíci je důležitá okolnost, že povrch Měsíce mezi malými krátery je rovný. Otevřená zůstává zatím otázka pevnosti povrchu, která bude řešena spolehlivě teprve při měkkém přistání na Měsíci. Z pohybu Rangeru 7 bylo možno odvodit součin gravitační konstanty a hmoty Měsíce $4903 \text{ km}^3/\text{s}^2$ a analogické veličiny pro Zemi $398\,600,2 \text{ km}^3/\text{s}^2$. Odtud plyne poměr hmoty Země a Měsíce 81,31 s několikanásobně vyšší přesností než dávaly obvyklé astronomické metody.

COHEN se zabýval otázkou unikání plynů z kráteru Alphonsus. Vulkanický děj je nepravděpodobný, jde nejspíše o unikání plynů z hlubších vrstev následkem radioaktivního zahřívání, a to v místech, kde je povrch narušen po dopadu meteoritů. BASTIN se spolupracovníky měřil rozložení jasu na měsíčním kotouči v různých fázích na vlně 1,5 mm. Byl zjištěn — na rozdíl od měření v infračervené oblasti — značný pokles jasu k pólům. Podobný obraz dávají dřívější měření na větších vlnových délkách. Autoři odtud vyvozují, že měsíční povrch není pokryt jemným prachem, nýbrž je dosti drsný. SAARI a SHORTHILL provedli během úplného měsíčního zatmění 19. XII. 1964 v infračerveném oboru měření teploty různých oblastí na Měsíci. Zjistili okolo 300 míst teplejších než okolí. Především jsou to mladé útvary jako krátery s paprsky

(např. Tycho byl o 48° K teplejší než okolí), dále také některé větší oblasti jako je Mare Humorum. AVRAMČUK měřil stupeň polarizace detailů měsíčního povrchu v 8 oblastech spektra v intervalu $355\text{--}600\text{ m}\mu$ v různých fázích. Zjistil chod stupně polarizace s vlnovou délkou. U kráterů Tycho a Koperník však polarizace v rozmezí $420\text{--}600\text{ m}\mu$ prakticky nezávisí na vlnové délce. PARŠIN studoval polarizaci měsíčního povrchu v integrálním světle. Stupeň polarizace má maximum při fázovém úhlu 100° a je větší u moří než u pevnin. U pozemských hornin je polarizace značně vyšší než u měsíčního povrchu a dosahuje maxima u fázových úhlů o $20\text{--}30^\circ$ větších. Meteority mají na přirozeném zlomu polarizaci přibližně stejnou jako zemské horniny, roztavená kůra však má polarizaci značně vyšší.

DMITRENKO se spolupracovníky určil střední rádiovou teplotu Měsíce 207° K na vlně $1,6\text{ cm}$, TROICKIJ se spolupracovníky 217° K na vlně 70 cm . SPRADLEY ukázal, že proměřením fotografických snímků lze odvodit polohu detailu na Měsíci s chybou $\pm 500\text{ m}$, absolutní výšky s chybou 1000 m , relativní výšky jsou 40krát přesnější. Sklon svahů velkých ploch lze fotometricky určit asi na 1° . Kartografická služba letectva USA dokončila podrobnou mapu viditelné polokoule Měsíce. Bylo přitom použito více než 3000 snímků. Nejnižší místa povrchu jsou v Oceánu Bouří, kde USA plánuje přistání prvních kosmonautů. Nejvyšší místa jsou o 7775 m výše. Na základě statistického zpracování radiolokačních výzkumů Měsíce odvodil HAYRE charakteristický rozměr nerovností na povrchu Měsíce asi 7 cm . CHOCHLOVA zjistila na základě fotometrie Měsíce během měsíčního zatmění v oblastech okolo $3,6\mu$ a $8\text{--}14\mu$, že koeficient odrazu měsíčního povrchu u $3,6\mu$ je $4\text{--}5$ krát vyšší než ve viditelném oboru. Ukazuje se, že Měsíc je přibližně šedým zářičem s teplotou v subsolárním bodě $400\text{--}440^\circ$ K. Lokální změny ve vyzářování lze vysvětlit nejen rozdílnou teplotou, nýbrž i různým emisním koeficientem.

HINTON a TAEUSCH počítali model měsíční atmosféry v závislosti na intenzitě slunečního větru J . Předpokládáme-li J v rozmezí $10^7\text{--}10^9$ částic na cm^2 za sec, je hlavní součástí měsíční atmosféry argon s konstantní koncentrací $5 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ a neon s koncentrací rostoucí lineárně s J . Pro J o dva řády vyšší se koncentrace argonu a vodní páry zmenšuje s růstem J , zatímco koncentrace vodíku, hélia a neonu roste. Konečně pro J $10^{11}\text{--}10^{13}/\text{cm}^2\text{s}$ mají argon, neon, vodík a hélium přibližně tyto konstantní koncentrace na cm^3 : 2×10^3 , $2,8 \times 10^5$, $3,1 \times 10^6$ a $1,5 \times 10^6$. Hlavními součástmi měsíční ionosféry jsou ionty Ne^+ a Ar^+ , jejichž koncentrace lineárně rostou s J a pro $J = 10^{13}/\text{cm}^2\text{s}$ činí 10^5 a $10^4/\text{cm}^3$. GRAINGER systematicky měřil měsíční luminiscenci srovnáním profilů čáry H v měsíčním a slunečním spektru. Na několika místech byla zjištěna luminiscence $2\text{--}10\%$ (krátery Aristarch, Bessel, Koperník, oblasti u kráteru

Plato a v Moři Jasu), která je vzbuzována slunečním větrem a především ultrafialovým zářením. CAMERON předpokládá k objasnění náhlého vzrůstu luminiscence v kráteru Koperník I.—2. XI. 1963, že byl způsoben protony vymrštěnými při silné erupci na Slunci 28. X. a dále urychlenými magnetickým polem Země. GEHRELS zjistil, že fotoelektrická měření v r. 1956 a 1959 dávala pro některé oblasti na Měsíci jas asi o 16% vyšší než v r. 1963. Naopak polarizace dotyčných oblastí byla vyšší v r. 1963, což je ve shodě s předpokladem, že v letech 1956 a 1959 bylo zjištění jasu způsobeno nepolarizovaným luminiscenčním zářením. Zdá se, že luminiscence na Měsíci závisí přímo úměrně na sluneční aktivitě.

TROCKIJ se spolupracovníky určili střední teplotu rádiového záření Měsíce na vlně 70 cm $215^{\circ} \pm 16^{\circ}$ K. Výsledek je v soulase s měřeními na vlnách 36 a 50 cm. FIELDER na základě statistického vyšetřování počtu kráterů v mořích dospěl k závěru, že moře jsou v průměru 14krát mladší než pevniny. K vypočtení fotometrických a tepelných vlastností povrchu Měsíce předpokládá WARREN, že povrch má charakter mřížky skládající se z velmi malých a tenkých lineárních prvků, chaoticky orientovaných zhruba v podobě mechu. Takový povrch mohl vzniknout trojím způsobem: nahromaděním hmoty přicházející zvenčí v podobě meteoritů a slunečního větru; přeměnou prvotního povrchu nastalou bombardováním meteority; jakousi erozí způsobenou slunečním větrem. Laboratorní pokusy WEHNERA a spolupracovníků vedly k závěru, že erozní činnost slunečního větru může vést skutečně k jehličkovité struktuře. Předpokládá-li se hustota částic ve slunečním větru asi 2×10^8 protonů/cm² a $0,3 \times 10^8$ částic α /cm², dojde se k tloušťce rozprášené vrstvy asi 20 m za 4,5 miliard let. KOPAL ukázal, že se výkyvy slapové deformace Měsíce způsobené proměnnou vzdáleností Měsíce od Země přeměňují v teplo. Za předpokladu viskozity obdobné jako u zemských hornin došel k závěru, že tímto způsobem se mohlo nitro Měsíce za dobu jeho existence ohřát o 1000° i více.

Planety. Z polarimetrických měření Merkura byl odvozen tlak u povrchu přibližně 1 mb. Začátkem r. 1964 byla na observatoři v Arecibo provedena radiolokace Merkura na vzdálenost 144 miliónů km. Při radiolokaci Merkura v dolní konjunkci v Laboratoři reaktivních motorů v Kalifornii bylo zjištěno, že povrch Merkura je mnohem nerovnější než povrch Marsu a dvakrát drsnější než povrch Venuše. MOROZ identifikoval předběžně ve spektru Merkura pás $1,6 \mu$ příslušející CO₂. Aby se mohla na Merkuru udržet atmosféra CO₂, je nutné, aby teplota na kritické hladině nepřevyšovala 1000° K. Moroz ukázal na mechanismus, který může v termosféře synchronně rotující planety udržet záporný gradient teploty. DOLLFUS odvodil ze speciálních

mikrometrických a fotometrických měření Merkura při jeho přechodu přes sluneční disk v listopadu 1960 průměr planety $6,67'' \pm 0,05''$ (na 1 astr. jednotku), t. j. 2420 km. Vezmeme-li RABEHO hodnotu pro hmotu Merkura (z poruch planety Eros) $1/6 \cdot 120\,000$ hmoty Slunce, vychází střední hustota $5,45 \text{ g/cm}^3$. HODGE se zabýval otázkou eroze povrchu Merkura meziplanetární hmotou. Dospěl k závěru, že za vteřinu je rozprášeno 10^7 g hmoty na povrchu planety. Má-li však Merkur atmosféru o hustotě řádově 3×10^{-3} hustoty zemské atmosféry, uplatňuje se eroze jen na noční straně.

KOZYREV zjistil odchylky v profilech vodíkových čar ve spektru Merkura od spektra slunečního a vysvětluje je tak, že se přes absorpční spektrum sluneční překládají emisní čáry vodíku z atmosféry Merkura. Ukazuje, že Merkur může mít relativně chladnou vodíkovou atmosféru, která by se sice normálně rozptýlila během 10^5 let, je však neustále doplňována slunečními protony. KELLERMANN měřil rádiovou teplotu Merkura na vlně 11 cm velkým 64m radioteleskopem v Parkesu v Austrálii, a to za různých fází, aby zjistil rozložení teploty na povrchu planety. Proti očekávání se ukázalo, že teplota na neosvětlené polokouli je poměrně vysoká, asi 250° K . Tuto hodnotu nelze vysvětlit vedením tepla ani radioaktivním zahříváním. Pravděpodobně je neosvětlená polokoule zahřívána atmosférickou konvekcí.

KUZMIN se spolupracovníky měřil teplotu Venuše v rádiovém oboru na vlně 8 mm. Byla odvozena střední hodnota $490 \pm 50^\circ \text{ K}$ a závislost teploty na fázi, podle níž by rotace planety byla zpětná. Měření na vlnách 1,6 a 3,3 cm vedla k teplotám $534 \pm 60^\circ$, resp. $575 \pm 20^\circ \text{ K}$. Z faktu, že teplota Venuše odvozená z rádiových měření v širokém rozmezí vln 1,35–40 cm je přibližně stejná, vyvozuje DRAKE, že rádiové záření Venuše je tepelným zářením povrchu planety. MOROZ studoval spektrogramy Venuše v oblasti 1,2–3,8 μ . Odvodil koncentraci CO_2 asi 25 g/cm^2 nad oblačnou pokrývkou. Byla potvrzena existence pásu 2,35 μ patřícího, jak se zdá, CO. V oblasti 3,3 μ je albedo Venuše pouze asi 1%, takže pozorovaná absorpce zde vytvoří velmi silný skleníkový jev. MACUKOV odvodil z pozorování Venuše v letech 1948–1959 sklon rotační osy Venuše vzhledem k normále k rovině dráhy $30\text{--}40^\circ$. BARRETT a STAELIN srovnávali teploty Venuše, odvozené z rádiových pozorování v rozmezí 0,4–40 cm, s teoretickými hodnotami vypočtenými pro několik atmosférických modelů. Ukázalo se, že např. ionosférický model nevyhovuje. Ovšem ani ostatní dosud navržené modely plně nevystihují pozorování. Bude třeba ještě dalších měření v oboru 1–3 cm a nad 10 cm a dále radiolokace na 3 cm k určení optické hloubky.

SALOMONOVICH ukázal, že kdyby v atmosféře Venuše nebyla přítomna vodní pára, spektrum rádiového záření v oblasti pod 1,5 cm by nesouhlasilo s pozorováním. DEIRMENDJIAN sestavil teoretický model atmo-

sféry Venuše, který dobře souhlasí s rádiovými měřeními v oblasti 0,3–10 cm. Předpokládá se, že vysoká povrchová teplota 600–800° K je způsobena vnitřními zdroji tepla, nikoliv skleníkovým jevem. V atmosféře je 5–10 km silná vrstva oblaků vodní páry a 0,25–0,5 km vrstva vodních kapek různých rozměrů, která propouští navenek jen nepatrnou část tepelného záření povrchu a dovnitř prakticky vůbec nepropouští sluneční záření. Celkové množství H_2O v atmosféře Venuše odhaduje Deirmendjian pouze na 5×10^{-5} množství H_2O na Zemi, včetně moře. KING studoval přenos záření v atmosféře Venuše a vypočetl vertikální průběh teploty. Z pozorované povrchové teploty 700° K vyplývá, že v infračervené oblasti je optická hloubka nejméně 45. Při balonovém výstupu do výše 26 km v únoru 1964 získal STRONG spektrogramy Venuše v infračervené oblasti. Z pásu $1,13\mu$ se podařilo zjistit poprvé s určitostí přítomnost H_2O v atmosféře Venuše. Zjištěné množství vodní páry nad oblačnou pokrývkou odpovídá při normálním tlaku vrstvě vody o tloušťce 98μ .

SUESS přikládá z hlediska skleníkového modelu atmosféry Venuše důležitost netečným plynům. Vychází z předpokladu, že prvotní látka, z níž vznikla Venuše, měla stejné chemické složení jako Slunce a během doby lehké plyny H a He disipovaly. Soudí, že v atmosféře Venuše tvoří Ne 50–250% množství CO_2 , N_2 pak asi 15% CO_2 . MUHLEMAN provedl podrobný rozbor radarového signálu odraženého od Venuše. Za předpokladu, že rotační osa Venuše je kolmá k rovině dráhy, vychází perioda rotace v rozmezí 225 dní v přímém směru až 180 dní ve zpětném směru. CARPENTER studoval Venuši na základě radarových signálů na vlně 12,5 cm, vysílaných radioteleskopem v Goldstone. Atmosféra Venuše velmi málo pohlcuje vlny 12,5 cm. Povrch Venuše je podstatně hladší než povrch Měsíce. Dielektrická konstanta povrchových vrstev je 3,75. OHRING a MARIANO na rozdíl od jiných skleníkových modelů, kde absorpce atmosférických plynů vytváří hlavní neprůzračnost v infračervené oblasti, sestrojili model, kde neprůzračnost tvoří hustá vrstva oblaků. Skleníkový jev je největší při adiabatickém gradientu teploty. V tomto případě k zahřátí povrchu planety na 700° K při 99% oblačnosti a teplotě 240° K u horní hranice oblaků je třeba optické hloubky alespoň 6.

PROKOFJEV zjistil ve spektru Venuše slabé pásy molekulárního kyslíku, které se podařilo oddělit od telurických pásů na základě Dopplerova posuvu při přibližování Venuše k Zemi. DANILOV a JACENKO považují ionosférický model atmosféry za nejvhodnější z hlediska výkladu rádiových pozorování Venuše. Vysoká elektronová koncentrace v ionosféře Venuše může existovat, je-li mechanismem rekombinace zářivá rekombinace. Vypracovali model opticky husté ionosféry, která však má v milimetrové oblasti vln asi 50% pórovitost. Tato pórovitost může

být způsobena oblastmi zvýšené ionizace. B. A. SMITH odvodil novou velmi přesnou hodnotu poloměru Venuše z proměření nejlepších snímků planety z období dolní konjunktce v listopadu 1962 — $8,486'' \pm 0,004''$ (na 1 astr. jednotku). Dochází k závěru, že poloměr Venuše bez atmosféry měří 6050 km a hustota je $5,25 \text{ g/cm}^3$.

DOLLFUS odvodil z polarimetrických měření Marsu tlak u povrchu 62 mm Hg, což je značně nižší hodnota než plyne ze spektroskopických studií. Z měření infračerveného záření Marsu v oblasti $4\text{--}5\mu$ byly odvozeny teploty pro subsolární bod $+25^\circ$ a pro terminátor -70° . Dále byl odvozen tzv. koeficient tepelné setrvačnosti, který odpovídá velmi suchému písku. KOVAL se spolupracovníky studovali rozdělení jasu na kotoučku Marsu. Dospěli k závěru, že rozdělení energie ve spektru Marsu nad $400 \text{ m}\mu$ je určeno především vlastním povrchem planety. Z rozdělení jasu na okraji kotoučku vyvozují, že v Marsově atmosféře ve viditelné oblasti spektra hraje hlavní úlohu rozptyl, v ultrafialovém oboru pravá absorpce. MOROŽENKO prováděl polarimetrické měření Marsu a našel řadu zákonitostí. Stupeň polarizace jižní polární čepičky je systematicky vyšší než v severní, což lze vysvětlit rozdílnou strukturou v obdobích pozorování. V oblasti okolo $600 \text{ m}\mu$ byla občas pozorována 2—2,5krát nižší polarizace. Je to asi následkem depolarizujícího vlivu prachových částic, které se někdy vyskytují v atmosféře Marsu ve zvýšené míře. V ultrafialové a modré oblasti se s těmito anomáliemi nesetkáváme, protože v této části spektra má Marsova atmosféra značnou optickou tloušťku. INN studoval otázku záření oblohy u planet, zejména u Marsu. Za předpokladu, že se Marsova atmosféra skládá z dusíku s příměsí 2% CO_2 , zjistil, že disociace CO_2 by mohla vést k slabému záření, které pravděpodobně nelze pozorovat s povrchu Země, mohlo by se však měřit z balónů či družic. Měření tohoto záření by umožnilo získat představu o koncentraci CO a O. INN soudí, že tzv. fialový zákal může být podmíněn částečně zářením atmosféry Marsu.

OYAMA ukázal na možnost průzkumu života na Marsu chromatografickými metodami, které se aplikují na těkavé složky získané krátkodobým zahřátím organických látek. MOROZ zjistil v oblasti $1\text{--}4\mu$ řadu nových pásů CO_2 , mimo jiné též pás molekuly C^{13}O_2 u $2,11\mu$. Potvrdil existenci několika neidentifikovaných absorpčních pásů u $3,5\mu$. Tlak u povrchu planety odhadl na $0,02\text{--}0,03 \text{ atm}$. Při prvním letu balónu Stratoscope II v r. 1963 bylo studováno infračervené spektrum Marsu. Pro některé technické závary bylo možno splnit menší část programu. V oblasti $1,75\text{--}3,0\mu$ byly zřetelně zaznamenány pásy CO_2 $2,01\mu$ a $2,72\mu$ a rovněž pásy vodní páry $2,40\text{--}2,60\mu$, které odpovídají vrstvě $10\text{--}40\mu$ vody v ovzduší Marsu. V oblasti $3\text{--}7\mu$ byly zjištěny pásy CO_2 u $4,3$, $4,8$ a $5,2\mu$. Za předpokladu, že u povrchu Marsu je tlak 87 mb, byl odvozen obsah CO_2 $6090 \pm 1000 \text{ cm/atm}$. Horní hranice CO_2 je $16\,000 \pm$

± 5000 cm/atm — za předpokladu, že atmosféra obsahuje pouze CO_2 . Z fotografického srovnání spekter pevniny, moře, polární čepičky a okraje Marsova kotoučku ukázal KOZYREV, že Marsova atmosféra vykazuje zvýšenou odrazivost v oblasti λ 4891—5184, což je právě charakteristické pro drobné částičky suchého sněhu.

GIFFORD zjistil, že velká většina žlutých oblaků na Marsu vzniká v zóně tropických šířek. Jejich výšku nad povrchem odhadl na 5—10 km, v horizontálním směru dosahují až 1000 km. Tyto oblaky trvají 1—3 dny. Žlutá oblaka tohoto typu se tvoří nad nejteplejšími místy na pouštích a jsou následkem tepelné konvekce. Někdy lze na Marsu pozorovat prachové bouře značně většího měřítka, kdy se oblaka zvedají do výše několika desítek kilometrů a vyskytují se též ve větších šířkách. Tyto bouře souvisí s všeobecnou cirkulací v Marsově atmosféře. SCHILLING vypočetl na základě nových pozorovacích údajů model Marsovy atmosféry, který vede k vyšším hustotám než se dosud předpokládalo. Ve srovnání se zemskou atmosférou je atmosféra Marsu sice řidší, avšak rozprostírá se do větší vzdálenosti od planety. Např. ve vzdálenosti, v níž obíhá bližší z obou měsíců, Phobos, činí hustota asi 10^{-16} g/cm³. Za předpokladu, že Phobos má průměr 16 km a hustotu stejnou jako náš Měsíc, vyplývá z pozorovaného sekulárního zrychlení Phobose potřebná hustota Marsova ovzduší v příslušné výšce 2×10^{-16} g/cm³, což je řádový souhlas se Schillingovým modelem. Kromě toho byla též zjištěna korelace mezi sluneční aktivitou a zrychlováním Phobose během posledních 60 let. Tím se ŠKLOVSKÉHO domněnka, že Marsovy měsíce jsou lehké umělé družice velkých rozměrů, stává zbytečnou.

VACHON zkoumal vliv termosféry (tj. oblasti v atmosféře, kde teplota roste s výškou) na hustotu vysoké atmosféry Marsu. Vycházel z normálních hodnot pro atmosféru u povrchu: teplota 273° K, tlak 85 mb, složení 95% N_2 a 5% CO_2 . Strukturu dolních atmosférických vrstev předpokládal obdobnou zemské atmosféře. V prvním přiblížení též stratosféru lze pokládat za obdobnou zemské stratosféře, avšak její horní hranice je 135 km nad povrchem planety. Nad stratosférou předpokládal buď termosféru s růstem teploty v rozmezí 1—10°/km nebo izotermickou atmosféru o teplotě asi 1500°. V případě termosféry je hustota ve velkých výškách o několik řádů vyšší než v izotermickém modelu. GIFFORD poukázal na novou možnost výkladu Marsových kanálů: převládající větry mohou v pouštních oblastech vytvořit dlouhé, rovné písečné duny, jaké se skutečně pozorují v pozemských pouštích. Často se setkáváme též s dvojicemi rovnoběžných dun, což by vysvětlovalo též někdy pozorované zdvojení kanálů na Marsu. V listopadu 1964 se v Arecibo podařil radarový kontakt s Marsem na vzdálenost 220 milionů km. KĀRIVSKÝ, ČECH a SADIL poukázali na to, že zmizení Marsovy jižní polární čepičky na několik dní začátkem září 1956 je možno vysvětlit

působením velké sluneční erupce z 31. srpna. Vniknutím krátkovlnného a především korpuskulárního záření do řídké Marsovy atmosféry se zvýšila teplota, přičemž se vypařily krystalky tvořící atmosférickou část čepičky.

TROIČIKJ se spolupracovníky určil rádiovou teplotu Jupitera $20\,000 \pm \pm 2600^\circ \text{K}$ na vlně 70 cm. STONE, ALEXANDER a ERICKSON studovali rádiové záření Jupitera na frekvenci 26,3 Mc/s. Ukázalo se, že počet záblesků v závislosti na jejich intenzitě má dvě maxima. Tento charakter histogramů je společný všem rádiovým zdrojům na Jupiteru. Navrhuje se dvojí vysvětlení: buď existují na Jupiteru dva radiační pásy, anebo dva mechanismy rádiového záření. K existenci dvou radiačních pásů docházejí také ROBERTS a KOMESAROFF, kteří sledovali rádiové záření Jupitera v rozmezí 6–100 cm pomocí velkého radioteleskopu v Parkesu v Austrálii. Navíc ještě vyvozují ze svých pozorování asymetrii radiačních pásů, která možná souvisí s určitou lokální odchylkou magnetického pole od pole dipólového nebo s posunutím dipólu na jih od středu planety. Z rádiových pozorování na vlně 10 cm vyplývá, že magnetická osa Jupitera je odchýlena o $24,3^\circ$ od jeho rotační osy. Perioda rotace decimetrového zdroje je $9^{\text{h}}55^{\text{m}}29,70^{\text{s}} \pm 0,04^{\text{s}}$. Dekametrový zdroj pravděpodobně rotuje synchronně se zdrojem decimetrovým.

GALKIN na základě spektrogramů z oblasti $\lambda\,3400\text{--}4300$ zjistil, že ztemnění k okraji ve směru polárního průměru Jupitera je větší než ve směru rovníkového průměru. Vyslovil domněnku, že v polárních oblastech atmosféry nastává větší absorpce v ultrafialové oblasti a že struktura atmosféry v polární oblasti je poněkud odlišná od struktury v oblasti rovníkové. KUŠNIR-IVANOVSKAJA a RUBAŠEV zjistili vztah mezi rotačními periodami Jupitera na jižní polokouli a dlouhodobým cyklem sluneční činnosti. S růstem sluneční aktivity se uvedená perioda rotace zkracuje, což znamená, že růst sluneční aktivity vede k zesílení zonální cirkulace ve směru rotace planety. Na severní polokouli jsou poměry obrácené. Z fotoelektrických pozorování ŠAROVÝCH a KOSTJAKOVÝCH vyplývá zmenšení jasnosti Jupitera v r. 1964, což lze vysvětlit mohutnými temnými pásy, které se objevily na planetě během posledních let. OWEN zjistil v Jupiterově spektru nové pásy metanu v oblasti $\lambda\,9000\text{--}10\,100$ a slabý pás čpavku v oblasti okolo $\lambda\,7650$. Odvodil dále odhad horní hranice poměru deuteria a vodíku $\sim 1/100$ (na Zemi D/H $\sim 1/6400$). Z rádiových pozorování Jupitera v Pulkově na vlnách 3,02 cm a 6,5 cm plynou teploty 185°K a 324°K , zatímco v infračervené oblasti byla zjištěna teplota 125°K . Nadbytečné záření v rádiovém oboru souvisí s radiačními pásy Jupitera.

Z infračervené fotometrie v oblasti $8\text{--}14\mu$ Jupitera a Saturna odvodil Low teplotu Saturna $93 \pm 3^\circ \text{K}$, přičemž vycházel ze střední teplo-

ty Jupitera $126 \pm 2^\circ \text{ K}$. Vyšší hodnoty teploty v rádiovém oboru mají podobně jako u Jupitera neteplnou povahu. Svědčí o tom silná polarizace 10 cm záření Saturna. FREDRICK zjistil, že odrazivost Saturnových prstenů je v oblasti λ 10 500—10 900 nižší než odrazivost samého Saturna. DOLLFUS odvodil pro tropickou polární zónu Saturna rotační periodu $\sim 10^{\text{h}}39^{\text{m}}$, pro rovníkovou $\sim 10^{\text{h}}14^{\text{m}}$. STEAVENSON potvrdil proměnnost jasnosti Uranových družic Titania a Oberon a vyslovil předpoklad, že je způsobena rotací.

Planetky. Manželé JASCHKOVI studovali rodiny planetek. U 7 rodin, z nichž každá obsahuje více než 20 členů, zjistili, že se strmost rozdělení podle hvězdných velikostí, a tedy i podle hmot, zmenšuje s růstem disperze dráhových parametrů. To je možno vyložit tak, že se rodiny planetek zvolna rozpadají, přičemž se především ztrácejí nejmenší planetky. Za předpokladu, že okrouhle 1500 katalogizovaných planetek vzniklo rozpadem několika prvotních planetek během existence sluneční soustavy, odvozují autoři průměrnou dobu existence rodiny planetek na několik miliónů let.

Kosmogonie sluneční soustavy. HUNTER studoval smršťování kulově symetrického oblaku v nerovnovážném stavu a odvodil přibližnou teorii vzniku malých poruch hustoty a rychlosti v procesu smršťování. Dospívá k závěru, že smršťování je nestabilní, neboť následkem gravitační nestability se tvoří jednotlivá zhuštění. Teorie však není dovedena do konce po vzniku těchto zhuštění, neboť další vývoj již přesahuje předem daný rámec malých poruch. ARTEMJEV analyzoval kriticky různé hypotézy o vzniku rotace planet. Vypracoval mechanickou hypotézu, v níž se vychází z koncepce vzniku planet z tuhých částic a předpokládá se, že rotace planety vzniká připojením k ní částic zachycených původně následkem nepružných srážek v její sféře přitažlivosti. Artemjev vypočítává pravděpodobnost zachycení částic a jejich moment hybnosti. Na základě této hypotézy vypočtené periody rotace některých planet se dobře shodují se skutečností (Země 23^{h} , Jupiter $9,1^{\text{d}}$, Saturn $12,1^{\text{h}}$). Jiné schéma vychází z předpokladu, že částice jsou zachyceny uvnitř tzv. uzavřené Hillovy oblasti. Ukazuje se, že např. k vysvětlení momentu hybnosti Jupitera stačí zachycení částic o celkové hmotě 0,04—0,10 hmoty Jupitera. Lze též vzít v úvahu elektrodynamický mechanismus vzniku rotace, kde částice s elektrickým nábojem jsou zachyceny magnetickým polem planety. Efektivnost takového děje závisí ovšem na podmínkách, které nejsou dostatečně známy. SAFRONOV ukázal, že se v nekonečném homogenním prostředí při poruše hustoty vytváří nejprve plochá vrstva a teprve při další poruše podél vrstvy dochází k rozpadu na jednotlivá zhuštění. U plochých soustav

konečných rozměrů při nenulové viskozitě rotace soustavy neovlivňuje podmínku gravitační nestability pro velmi malé poruchy hustoty. Pro konečné poruchy však tento výsledek neplatí. Rovněž malá magnetická viskozita neodstraňuje vliv magnetického pole na gravitační nestabilitu. CAMERON studoval otázku původu atmosféry Země a Venuše. Chemické složení zemské atmosféry, zejména obsah inertních plynů, ukazuje značné odchylky od izotopového zastoupení těchto plynů v meteoritech. Z toho plyne, že atmosféra Země vznikla unikáním plynů z nitra Země a je tedy atmosférou sekundární. U Venuše je asi hlavní složkou atmosféry dusík, CO_2 tvoří asi 4%, obsah vodní páry nepřevyšuje 0,001%. Za nejpravděpodobnější tlak u povrchu Venuše lze brát asi 100 atm., což je odvozeno z radiolokačních měření na centimetrových vlnách. Cameron soudí, že prvotní atmosféra zachycená z prvotní mlhoviny okolo Slunce se uchovala, podobně prvotní je i atmosféra Marsu. Ztrátu primární atmosféry Země vykládá rotační nestabilitou Země při vzniku Měsíce. Podle autorovy hypotézy vznikla při tvoření zemského jádra rotační nestabilita a z povrchových vrstev Země bylo vymršťeno mnoho drobných těles, z nichž vznikl Měsíc. Ježto proces oddělení masivní družice a ztráty primární atmosféry následkem rotační nestability je značně nepravděpodobný, je podle Camerona třeba kriticky revidovat otázku života na jiných planetách. SAFRONOV a RUSKOLOVÁ se zabývali vývojem Měsíční atmosféry. Předpokládají, že původní relativní obsah těžkých látek na Měsíci byl týž jako na Zemi. Tyto látky se uvolnily z nitra Měsíce během 10^9 let v období uvolňování plynů z nitra Měsíce asi před 3 miliardami let. Maximální hustota měsíční atmosféry v této době se odhaduje na 10^{-8} až 10^{-9} hustoty současné zemské atmosféry, což odpovídá hustotě ve výšce asi 150 km nad povrchem Země. Safronov a Ruskolová též diskutují některé otázky chemického složení původní měsíční atmosféry. Nepovažují za správné Saganovy vývody vzniku složitých organických sloučenin v primární měsíční atmosféře a jejich uložení pod povrchem Měsíce vlivem nárazů meteoritů. KOPAL a LYTTLETON ukázali, že v restringovaném problému tří těles existuje tzv. Jacobiův integrál pouze v případě kruhových drah. Ježto reálné soustavy mají výstřednosti nenulové, nelze považovat vývody založené na tom integrálu za přesně prokázané. Zejména soudí, že není zaručeno, že se Měsíc v budoucnu nemůže vzdálit od Země libovolně daleko, a naopak, že se v minulosti nepřiblížil k Zemi neomezeně blízko.

WATSON, MURRAY a BROWN zkoumali stabilitu kulových částic skládajících se z ledu a krystalů NH_3 , CO_2 a CH_4 . Ukazuje se, že teplota částic je pod jejich bodem tání v heliocentrických vzdálenostech větších než 0,1 astronomických jednotek. Doba existence částice je určena Poyntingovým-Robertsonovým efektem pro led při velkých a vypařováním při malých heliocentrických vzdálenostech. Koule o poloměru 1 km

ve vzdálenosti 1 a. j. je stabilní po 3000 let, ve vzdálenosti 3,5 a. j. již $3 \cdot 10^{12}$ let. Pro stejné vzdálenosti koule o poloměru 1 cm může existovat pouze 11 dní, resp. $3 \cdot 10^7$ let. Ledová fáze u většiny krátkoperiodických komet nemůže existovat déle než několik milionů let. Na povrchu Jupiterových satelitů může být stabilní pouze led. U satelitů Saturna jsou stabilní také krystaly NH_3 a CO_2 , v Saturnových prstenech mohou být stabilní ledové částice o rozměrech 0,01–1 m, částice větší než 10 m mohou obsahovat též NH_3 .

5. KOMETY

V roce 1964 byly objeveny jen tři nové komety. Kromě nich bylo podle efemeridy nalezeno pět komet periodických, jež všechny našla fotograficky ROEMEROVÁ na stanici Námořní hvězdárny USA ve Flagstaffu.

První kometou roku 1964 — 1964a — byla periodická Daniel, byla nalezena na snímcích, exponovaných 6., 7. a 13. února. Periodická kometa Pons-Winnecke, 1964b, byla nalezena 19. února. Novou kometu 1964c, Tomita-Gerber-Honda, našli nezávisle tři astronomové, po nichž nese jméno, a to 6., 8. a 9. června. V době objevu se kometa jevila jako těleso 6^m s krátkým ohonem. Periodická kometa Honda-Mrkos-Pajdušáková, 1964d, byla nalezena 14. června jako objekt 14^m. Jako 1964e byla omylem označena periodická kometa Encke, pozorovaná 26. června současně v Austrálii a v Jižní Africe. Tato kometa však byla již nalezena 24. září 1963 a byla označena 1963h. Druhou novou kometu — 1964f — objevil 3. července 1964 IKEYA jako objekt 8^m. Periodická kometa Wolf-Harrington, 1964g, byla nalezena 10. července 1964 a dodatečně také na snímcích exponovaných 11., 14. a 15. června; na negativech se jevila jako těleso pouze 19^m–21^m. Třetí novou kometu, 1964h, objevil 7. srpna 1964 EVERHART jako objekt 9^m. Poslední kometou roku 1964 je periodická Holmes 1964i, která byla nalezena 16. července. Tato periodická kometa nebyla pozorována od roku 1906 a byla již považována za ztracenou. Teprve podrobný výpočet dráhy, který provedl MARSDEN, umožnil vypočítat novou přesnou efemeridu, podle níž byla kometa nalezena.

Elementy drah komet, nalezených v roce 1964, jsou uvedeny v následující tabulce.

V roce 1964 bylo uveřejněno definitivní označení komet, prošlých přísluním v roce 1962. Periodická kometa Perrine-Mrkos 1961h byla označena 1962 I, periodická kometa Harrington-Abell 1962a — 1962 II, kometa Seki-Lines 1962c — 1962 III, kometa Honda 1962d — 1962 IV,

periodická kometa Tuttle-Giacobini-Kresák 1962*b* — 1962 *V*, periodická kometa Tempel 2 1961*b* — 1962 *VI*, periodická kometa Faye 1961*c* — 1962 *VII* a kometa Humason 1961*e* — 1962 *VIII*.

Označení	Jméno	<i>T</i>	ω	Ω	<i>i</i>	<i>q</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>P</i>
			°	°	°	a. j.		a. j.	r.
1964a	P/Daniel	1964 IV. 21,72	10,97	68,52	20,14	1,661	0,550	3,69	7,09
1964b	P/Pons-Winnecke	1964 III. 23	171,92	92,94	22,33	1,227	0,640	3,41	6,29
1964c	Tomita-Gerber-Honda	1964 VI. 30,56	58,23	309,20	161,86	0,501	1	—	—
1964d	P/Honda-Mrkos-Pajdušáková	1964 VII. 8,04	184,13	233,13	13,20	0,556	0,815	3,00	5,21
1964f	Ikeya	1964 VIII. 1,22	290,80	269,28	171,98	0,822	0,982	46,93	321
1964g	P/Wolf-Harrington	1965 II. 15,36	187,06	254,21	18,50	1,605	0,540	3,49	6,52
1964h	Everhart	1964 VIII. 23,70	21,14	279,94	67,64	1,255	0,968	39,81	251
1964i	P/Holmes	1964 XI. 15,4	21,8	329,6	19,5	2,347	0,379	3,78	7,35

Řada zajímavých prací, týkající se fyzikálního výzkumu komet, byla přednesena na zasedáních 15. komise Mezinárodní astronomické unie na sjezdu v Hamburku r. 1964. WHIPPLE referoval o rozpadu jader. Na podkladě ledového modelu jádra odvodil novou rovnici pro sekulární změnu absolutní velikosti komety. O chemii jader a atmosféru hovořil DONN, který zdůraznil nutnost širokého laboratorního výzkumu pro studium struktury, složení, rozpadu a svítivosti komet. ARPIGNY seznámil přítomné se současnými výsledky spektroskopie komet. Ukázal též několik snímků spekter, z nichž byl vidět pokrok, kterého se dosáhlo spektrografy s velkou disperzí (byly např. rozloženy některé další pásy CN a C₂ a identifikovány další emise). WURM přednesl několik poznámek, týkajících se struktury komet. Šlo o možnost vysvětlení odchylek směrů ohonů I. typu od průvodiče, dále se zmínil o výbuchu komety Alcock 1963*b* (byly zjištěny rychlosti expanze až 1–1,5 km/s) a zabýval se tvarem kom tvořených CN a C₂. ÖPIK referoval o pohybu jedné kondenzace v Halleyově kometě. LÜSTOVÁ uvedla některé výsledky statistického studia výzkumu komet s plasmovými ohony. Z bohatého pozorovacího materiálu (komety pozorované v období 1892–1957) zjistila, že stálá složka slunečního větru je dostatečná pro vznik a zachování ohonu, dále že ve stavu meziplanetárního plynu

nejsou nějaké změny do vzdáleností za dráhu Země (alespoň v oblastech blízko roviny ekliptiky) a že není náznak, že by meziplanetární plyn rotoval společně se Sluncem v oblastech dále než 0,5 astr. jednotky. VANÝSEK referoval o fotoelektrických pozorováních komety Alcock 1963b během výbuchu v květnu 1963. Zjistil změny v povrchové jasnosti a v molekulární koncentraci, které mohou být velmi důležité pro určení ejekční rychlosti plynných částic. Rychlost rozpínání plynu v komě byla asi 1 km/s. DOSSIN hovořil o současných pozorováních periodické komety Encke. V době od 6. do 19. července 1964 byl pozorován pokles jasnosti této komety z 12^m na 20^m. Rychlé zmenšování jasnosti by mohlo souviset s předpokládaným zánikem této komety. MILLER referoval o interpretaci fotometrie komet. Zdůraznil, že ačkoliv fotometrii s úzkopásmovými filtry je nutno dát přednost před pozorováním v integrálním světle, ukazuje se, že složené prachové-plynové modely kom mohou být s úspěchem srovnávány s izofotami, představujícími povrchovou jasnost komy v integrálním světle.

Několik prací, přednesených v Hamburku, se týkalo výzkumu komet pomocí raket. DONN uvedl, že v našich znalostech o kometách jsou vážné mezery, které nemohou být překlenuty pozorováními ze Země. Pozorování z balónů se mohou uplatnit při hledání slabých komet blízko Slunce a mohou mít velký význam i při sledování komet při přiblížení ke Slunci. Pozorování v infračervené oblasti spektra, které není možné provádět ze zemského povrchu, umožní identifikaci některých pásů. Pomocí raket bude možno získat fotografie v ultrafialovém oboru. Pokusy s umělými kometami mohou přispět k řešení problému rychlého tvoření pozorovaných radikálů a iontů. ÖPİK referoval o jasnosti přirozených a umělých komet. HERZBERG se zabýval životními dobami možných mateřských molekul kometárních radikálů. Současná pozorování náhlých změn jasností komet ukazuje, že životní doby mateřských molekul C₂ a CN v poli slunečního záření jsou asi 1–3 hod. Je otázkou, které mateřské molekuly mají tak krátkou životní dobu. LÜST uvedl předběžné výsledky pokusů s umělým oblakem iontů. Bylo vykonáno 7 různých experimentů se sondážními raketami na Sahaře a na Sardinii, při nichž byly vytvořeny páry Ca, Sr, Ba a Eu ve vysoké zemské atmosféře. Byla určována rychlost expanze oblaku v prostoru a interakce oblaků iontů s kosmickým prostředím. WURM referoval o pokusech s uvolněním amoniaku ve vysoké zemské atmosféře. V červenci 1964 bylo dvěma raketami vyneseno vždy 40 kg NH₃ do výšky 220 a 200 km. V obou případech se utvořil jasný oblak, z něhož se rychle vytvořil symetricky expandující prstenec; úkaz byl sledován několika pozorovateli. Při druhém pokusu byla též fotografována spektra oblaku NH₃, aby se zjistilo, zda molekuly NH₃ disociovaly vlivem slunečního ultrafialového záření na molekuly NH₂. Ve spektrech však ne-

byly nalezeny žádné pásy NH_2 . Rozborem fyzikálních podmínek, za nichž tato spektra byla získána, bude možno usuzovat na pravděpodobnost disociace molekuly NH_3 ultrafialovým slunečním zářením a na pravděpodobnost fluorescenční excitace molekuly NH_2 viditelným slunečním zářením.

Systematickým vizuálním pozorováním komet se již od roku 1932 zabývá BEYER, který také získal údaje o jasnosti komy a jádra, o struktuře a průměru komy i o směru ohonů od tří komet, pozorovaných v roce 1963. Počítal fotometrické parametry komet Ikeya 1963a, Alcock 1963b a Kearns-Kwee 1963d; u všech bylo zjištěno sekundární kolísání jasnosti. U komety 1963b byla pozorována dvě výrazná zvýšení jasnosti, která nastala krátce po průchodu komety perihelem. Jasnost známé periodické komety Schwassmann-Wachmann 1 soustavně sledoval BÖRNGEN 2m reflektorem v Tautenburku. Kometa měla normální velikost (kolem 18^m) až do konce roku 1963. V lednu a v únoru 1964 zjistil menší změny v jasnosti, avšak v polovině března 1964 se jasnost komety náhle zvýšila až na 12^m . Podobné výbuchy byly u této komety pozorovány již několikrát.

Od několika komet byly získány spektrogramy pomocí spektrografů s velkou disperzí, které umožnily detailní studium některých emisních pásů. Velmi silným spojitým spektrem se vyznačovala kometa Kearns-Kwee 1963d; podle DOSSINA byla ve spektru této komety též výrazná emise CN, která byla zjištěna až do vzdálenosti 132 000 km od jádra. WURM studoval strukturu sodíkové komy. V důsledku poměrně velké repulzivní síly působené tlakem slunečního záření a relativně dlouhé životní doby atomů Na je možno očekávat typický parabolický tvar sodíkové komy, což je v dobrém souhlasu s pozorováním. A'HEARN počítal hustoty molekul C_2 v komě komety Mrkos 1955 III z monochromatických jasností; ve vzdálenosti asi 23 000 km od jádra zjistil hustotu 26 až 8 molekul na cm^3 .

BIERMANN a TREFFTSOVÁ studovali mechanismus ionizace a buzení v kometárních atmosférách. Ve spektrech některých komet jsou přítomny zakázané čáry [O I]. Vzhledem k malé pravděpodobnosti vzbuzení těchto čar musí být počet zúčastněných atomů kyslíku v komě relativně velký oproti počtu molekul CN a C_2 , popříp. iontu CO^+ . Celková produkce vhodných mateřských molekul musí nutně být velká, což je v souhlasu s Whippleovým modelem jádra (konglomerát ledových a kamenných částic). Dále byly zkoumány hustoty molekul a iontů jako funkce vzdálenosti od jádra a bylo zjištěno, že hustoty jsou dostatečně vysoké, aby bylo možno připustit exotermické chemické reakce, zvláště pro ionty, až do vzdálenosti 10 000 km od jádra, popřípadě i větší. Takto se mohou tvořit zvláště ionty CO^+ . Kromě toho autoři vypočetli několik jednoduchých modelů komy.

WURM a MAMMANO studovali ohony I. typu a zjistili, že směry os ohonů jsou určeny silami, reagujícími výtok materiálu tvořícího ohon ze zdroje v komě. Nezdá se být přímý vliv slunečního větru na pozice os ohonů.

U nás druhou část obsáhle monografie o fyzice komet uveřejnil SEKANINA. V první řadě obsahuje velmi podrobný statistický výzkum souvislosti mezi řadou kometárních charakteristik a parametry sluneční činnosti, studium absolutní jasnosti, fluktuací jasnosti a změn průměru hlavy komety Encke v jejích 44 návratech a diskusi Beyerovy metody disperze jasnosti komet jako kritéria kometární aktivity. Hlavním zjištěním je, že ty z pozorovaných změn charakteristik komet, jež lze připsat přímému vlivu sluneční činnosti, jsou způsobeny změnami životní doby molekul plynu v kometární atmosféře v průběhu 11letého slunečního cyklu. Statisticky jsou komety nejjasnější 1,4 roku před maximem sluneční činnosti a nejslabší 2,3 roku po něm. Další kapitola monografie se zabývá systematickými změnami jasnosti komet souvisícími s jejich vnitřní stavbou. Chod krátkodobých fluktuací zjištěných tříbarevnou fotoelektrickou fotometrií u komety Arend-Roland úzce souvisí s rozložením molekul plynu a částic prachu v atmosféře i v ohonu komety v okamžiku měření, a mimo jiné i s počáteční rychlostí částic. Velká pozornost je dále věnována asymetrii světelných křivek komet (redukovaných na jednotkovou vzdálenost od Země) vůči okamžiku průchodu periheliem a jsou odvozeny čtyři metody stanovení fyzikálních parametrů plynového modelu komety včetně parametrů procesů, vytvářejících asymetrii, tj. poklesu koncentrace molekul v povrchových vrstvách kometárního jádra a tepelné setrvačnosti materiálu jádra komet při uvolňování částic. Aplikace je provedena na 11 komet. Poslední kapitola obsahuje katalog fyzikálních charakteristik 563 komet objevených nezávisle na efemeridách. Obsahuje mj. data o objevu komety (čas, heliocentrická a geocentrická vzdálenost, zdánlivá jasnost), absolutní jasnost, maximální zdánlivý a skutečný průměr hlavy komety a maximální úhlovou a skutečnou délku chvostu komety.

BOUŠKA počítal z monochromatických jasností komety Arend-Roland 1957 III celkový počet molekul CN a C_2 v komě. Zjistil, že celkový počet molekul CN byl $1,6 \cdot 10^{31}$, celkový počet molekul C_2 byl $9,1 \cdot 10^{30}$. Z těchto údajů byly dále počítány hustoty molekul v různých vzdálenostech od jádra, přičemž se ukázalo, že tyto hustoty byly poněkud větší než u některých jiných komet.

6. METEORY

Z priamych výskumov na umelých družiciach a kozmických sondách, uskutočnených v r. 1964, majú pre meteorickú astronómiu veľký význam snímky Mesiaca z Rangera 7 a Rangera 8. Tieto snímky prakticky dokázali meteorický pôvod veľkej väčšiny mesačných kráterov; štúdium závislosti medzi priemerom a počtom kráterov, dosiaľ možné iba pre útvary viditeľné zo Zeme, sa rozšírilo až po útvary s metrovými rozmermi. Snímky dokazujú existenciu malých sekundárnych kráterov, vznikajúcich nie dopadom samostatných meteorických telies, ale dopadom väčších úlomkov, vymrštených pri vyhlbení primárneho krátera, a postupné zahľadzanie malých kráterov prekryvaním a prachovým nánosom.

Silno zahladené stopy po dávnej existencii meteorických kráterov sa jednotlivé objavujú aj na Zemi. Najúspešnejší je kanadský program hľadania, ktorý sa opiera o fotografické mapovanie oblastí, neobyčajne vhodných pre tento účel z viacerých dôvodov: rozsiahlosťou, geologickou stavbou, trvalým snehovým príkrovom a nepatrnými zásahmi ľudskej činnosti. V neobývaných oblastiach Kanady podarilo sa už zistiť 10 útvarov pravdepodobne meteorického pôvodu, ktoré rozmerami prevyšujú známy Arizonský kráter; päť najväčších meria v priemere 25–55 km. Je dokonca podozrenie, že časť východného pobrežia Hudsonovho zálivu sleduje okraj dávnej valovej roviny, najväčšej známej na Zemi a podobnej najväčším valovým rovinám na Mesiaci.

KRINOV zostavil celosvetový prehľad o nových meteoritických pádoch a nálezoch. Za desať rokov 1953–1962 sa zaregistrovalo 31 pozorovaných pádov (celková váha meteoritov 405 kg), 33 nových nálezov (2325 kg) a 76 starších nálezov, predtým neznámych vedeckej verejnosti (3263 kg). K 1. 1. 1963 bolo už takto zaregistrovaných 1684 meteoritov.

Raketová technika umožňuje stále rozširovať poznatky o najmenších meteorických čistočkách, nedostupných pozorovaniu zo Zeme. HEMENWAY, SOBERMAN a WITT vykonali v severnom Švédsku sériu raketových sondáží do výšok 75–100 km, účelom ktorých bol zber nanometeoritov v rôznych situáciách, medzi iným pri činnosti roja Perzeid, Geminíd a vo vnútri nočných svietiacich oblakov. V období rojov zistila sa zvýšená koncentrácia čistočiek až do rozmerov 5–15 μ ; najväčšia koncentrácia — tisícnásobná proti normálu, s rozmerami čistočiek až do 0,05 μ — našla sa v nočných svietiacich oblakoch. Ich vznik nie je dosiaľ vysvetlený, je však dokázaný mimozemský pôvod a najpriateľnejším predpokladom sa zdá byť zabrzdenie poklesu meteorického prachu vertikálnymi prúdmi vo vysokej atmosfére. Na mnohých čistočkách sa podarilo dokázať ľadový pofah.

Pravda, hlavné poznatky o meteoroch sa aj naďalej získavajú zo Zeme optickými a radarovými metódami. Práve minulé roky slabšej slnečnej aktivity boli pre radarové pozorovania veľmi priaznivé.

V Jodrell Banku použili GREENHOW a WATKINS pre radarový výskum meteorov neobvykle vysokú frekvenciu 300 MHz. Porovnanie so súčasnými pozorovaniami na 32 MHz ukázalo na vyššej frekvencii neočakávane nízky počet ozvien; kým podľa teórie sa mali zachytiť odrazy od meteorov 15. vizuálnej veľkosti, registrovali sa v skutočnosti meteory iba do 5. veľkosti. Nesúhlas pozorovania s teóriou možno podľa autorov odstrániť iba predpokladom o počiatočnej šírke ionizovaných stôp okolo 3 metrov. Keďže merania Dopplerovho efektu a ďalšie fakty vylučujú možnosť, že by sa takáto šírka dosahovala rýchlou expanziou v čase preletu, zostáva ako jediné vysvetlenie fragmentácia a rozptyľovanie meteoru vo veľkých výškach, ešte pred začiatkom ionizácie. Predstava meteoru ako oblaku drobných čiastočiek sa zhoduje s pozorovanou malou dĺžkou ionizovaných dráh, ktorá rovnako odporuje teórii. Pôsobením drobenia meteorických čiastočiek na svetelné krivky meteorov zaoberala sa i TEPLICKAJA, ktorá poukázala na nemožnosť usudzovať z doterajších údajov na charakter a stupeň fragmentácie. Niektoré fakty možno podľa nej rovnako dobre vysvetliť zmenami tvaru meteoroidu pri postupujúcej ablácii ako jeho drobením. Malé hustoty meteoroidov, ktoré sú predpokladom fragmentácie, potvrdil VERNIANI na základe fotografických pozorovaní Super-Schmidtovými komorami. VERNIANI pokladá za strednú hustotu $0,2 \text{ g/cm}^3$, pričom však jednotlivé meteory sa od seba podstatne líšia: 3% z nich majú hustoty asteroidov a iba 20% tvoria kompaktné telesá s hustotou nad 1 g/cm^3 . Z rojových meteorov majú podľa VERNIANIHO najväčšiu hustotu Geminidy ($0,5 \text{ g/cm}^3$) a najmenšiu Drakonidy ($0,001 \text{ g/cm}^3$), pričom hustota je vcelku vyššia v krátkoperiodických rojoch ako v dlhoperiodických.

V Christchurch na Novom Zélande uviedli do činnosti novú radarovú aparátúru pre určovanie rojových radiantov štatistickou metódou; aparátúra prijíma ozveny od meteorov až do 10. vizuálnej veľkosti a dáva frekvencie viac ako 1000 meteorov/hod. Prvé KEAYOVE výsledky ukazujú, že pri týchto subvizuálnych veľkostiach mnohé známe roje celkom zanikajú v sporadickom pozadí a iné sa menia na rozptýlené centrá sporadickej aktivity. Charakteristiky slabých rojov a ich odlišnosť od hlavných stálych rojov skúmala TERENTIEVA. Závislosť pozorovanej frekvencie a skutočného prínosu 24 meteorických rojov na zemepisnej šírke odvodil KRESÁK.

Z fotografického materiálu o dráhach meteorov zistil KRESÁK, že s klesajúcou jasnosťou sa mení pomerný počet krátkoperiodických a dlhoperiodických dráh, a najmä rýchlo pribúdajú dráhy asteroidál-

neho typu. Už pri 3. veľkosti leží polovica dráh celkom vo vnútri dráhy Jupitera a podľa extrapolácie by pod 6. veľkosťou mali prevládať typicky astroidálne dráhy s malou výstrednosťou. Rozdelenie polos hovorí proti domnienke, že by mohlo ísť o selektívne pôsobenie Jupiterovej poruchovej bariéry na telesá, blížiac sa po špirále k Slnku; pravdepodobnejšou sa zdá byť existencia dvoch rodín telies, kometárneho a asteroidálneho pôvodu, charakterizovaných odlišným rozdelením veľkostí. Pokles priemernej rýchlosti meteorov s klesajúcou jasnosťou potvrdzujú i HAWKINSOVI, LINDBLADOVI a SOUTHWORTH OVI radarové merania rýchlostí slabých meteorov: len medzi 6. a 9. veľkosťou klesá priemerná rýchlosť o 5 km/s.

ČEPLCHA, JEŽKOVÁ, NOVÁK, RAJCHL, SEHNAL a DAVIES publikovali podrobné výsledky ondřejovského fotografického programu v MGR a MGS, celkove 88 atmosférických i heliocentrických dráh. Zaujímavé je zistenie hyperbolickej vetvy v roji Perzeid; keďže hyperbolicke meteorory nemôžu byť stálymi členmi roja, vysvetľujú autori ich prítomnosť raketovým efektom. 20 dráh, získaných na Ašchabadskom observatóriu, publikovali GULMEDOV, SIMONENKO a JUŠKEVIČ.

LJUBARSKY a SIMONENKO kriticky zhodnotili rôzne dosiaľ používané metódy pre výpočet pomerného počtu meteorov rôznych veľkostí na základe vizuálnych frekvencií. Došli k pesimistickým záverom o spoľahlivosti výsledkov, dosahovaných metódou dvojitého počítania, medzi iným i výsledkov systematických vizuálnych pozorovaní v MGR.

Fyzika meteorov získava cenné poznatky rozšírením spektrálnych metód. ČEPLCHA odvodil teoretické emisné krivky rastu pre tri modely meteorického výbuchu a výsledky aplikoval na spektrum neobyčajne jasného meteoru, vyfotografované na Ondřejovskom observatóriu. Výsledkom práce je rad číselných údajov, poskytujúcich komplexnú predstavu o fyzikálnych podmienkach v mieste výbuchu, ako je hustota, celková hmota žiariaceho plynu, koncentrácia voľných elektrónov, pomerné zastúpenie jednotlivých chemických prvkov, teplota a pokles ionizácie. Na základe spektier s malou disperziou skúmal RAJCHL vznik ionizovaných čiar vápnika a zakázanej kyslíkovej čiary, dobre známej z polárnych žiar. Ukázal, že výskyt jednotlivých emisií nezávisí iba na rýchlosti meteoru ale aj na Knudsenovom čísle a v prípade zakázanej kyslíkovej čiary i na slnečnej aktivite. Tu je podľa RAJCHLA rozhodujúcim faktorom intenzita korpuskulárneho žiarenia Slnka.

TINSLEY, TAIT a ELLYETT sa pokúšali zistiť tepelné žiarenie meteorov na vlnových dĺžkach 0,9–2,5 μ , t. j. za hranicou infračervených emisií, dokázaných v meteorických spektrách. Experimentálne výsledky boli záporné; z teoretického rozboru autori dokazujú, že s dnešnými aparátami by bolo možné takto pozorovať najviac 1 meteor za 350 hodín.

Pre zlepšenie nepriaznivých podmienok navrhujú inštalovať zariadenie na meranie tepelného žiarenia meteorov na stratosférických balónoch.

Rad nových prác sa zaoberá abláciou meteorov v atmosfére; nové koncepcie o povahe meteoroidov viedli STAŇUKOVIČA k teoretickému rozboru odparovania veľkých ľadových telies pri prelete ovzduším. BUTLER a JENKINS skúmali teploty železných meteoroidov v závislosti na vzdialenosti od Slnka; pre železný meteoroid vstupujúci do zemskej atmosféry dostali teplotu 90°C . Ich závery kritizuje WILSON, ktorý upozorňuje na rýchly pokles teploty na nočnej strane, pri vstupe do zemského tieňa; svoj názor dokladá meraným ochladením družice Explorer IV za podobných podmienok z $+50^{\circ}\text{C}$ na -20°C . BUTLER a JENKINS predpokladajú oveľa pomalší pokles teploty.

Podľa SRIRAMA RAO a LOKANADHAMA potvrdzujú dažďové singularity v Indii BOWENOV predpoklad o vplyve meteorických rojov na hustotu kondenzačných jadier v atmosfére. Časové intervaly medzi výskytom rojov a zosilnením dažďov dávajú však veľký rozptyl, ktorý sa autori pokúšajú vysvetliť závislosťou na rýchlosti meteorov. ROSINSKI a PIERRARD skúmali rýchlosť poklesu meteorického prachu v atmosfére za predpokladu, že okrem gravitácie sa silno prejavuje i pôsobenie elektrického a magnetického poľa Zeme na prachové častice, získavajúce kladný náboj pri kondenzácii vodných pár.

Z výsledkov meteorickej astronómie v ČSSR treba ešte spomenúť pokrok v budovaní siete celooblohových komôr pre fotografickú registráciu jasných bolidov, ktorá už pokrýva väčšinu nášho územia. S novou ondrejovskou aparátúrou na radarové merania rýchlosti meteorov vykonal ŠIMEK prvé pozorovania roja Lyríd. Kvízová vypočítala heliocentrické dĺžky, v ktorých sa dráhy jednotlivých krátko-periodických komét najviac približujú ku dráhe Marsa a môžu vyvolať meteorické roje na tejto planéte. KOHOUTEK sa pokúsil vysvetliť skutočnosť, že niektoré staršie analýzy variácie frekvencií viedli k hyperbolickým rýchlostiam sporadických meteorov, vplyvom uhlovej rýchlosti na viditeľnosť meteorov. Námietky proti tomuto vysvetleniu a odlišný názor vyslovili KRESÁK a KRESÁKOVÁ. Z výsledkov meteorických expedícií Čs. astronomickej spoločnosti a ľudových hviezdární určili GRYGAR a KOHOUTEK výšky 27 teleskopických meteorov; Kvíz a Kvízová potvrdili aktivitu neočakávaného meteorického roja Ursíd, zisteného FEIBELMANOM v noci 14./15. augusta 1961.

7. HVĚZDY A DVOJHVĚZDY

Z četných prací věnovaných studiu jednotlivých hvězd uvádíme několik z nich, které se zabývají určením chemického složení jednotlivých hvězd.

JACQUES a GREENSTEIN zkoumali spektrum heliové hvězdy BD +13°3224, pořízené pětmetrovým dalekohledem. Ve spektru se projevují tyto zvláštnosti: vodíkové čáry jsou slabé; čáry neutrálního hélia jsou velmi intenzivní; čáry ionizovaného kyslíku jsou slabé; mezihvězdné čáry H a K mají vysokou intenzitu, z čehož se odvozuje vzdálenost 2000 parsek. Hvězda je podle autorů podtrpaslíkem o absolutní velikosti $0^m - +1^m$ spektrální třídy B1.

HAZLEHURST zkoumal relativní množství kovů a vzácných zemin ve spektru hvězdy δ Eri, spektrální třídy K0, která patří k větvi podobrů a je považována za jednu z nejstarších hvězd v okolí Slunce. Její věk je odhadnut na 13 miliard let. Ukazuje se však, že obsah kovů v poměru k vodíku se u ní liší jen nepodstatně od normálních hvězd v okolí Slunce. Podle toho by se tedy za dobu odpovídající stáří této hvězdy podstatně neobohatilo mezihvězdné prostředí o těžké prvky. Rovněž PAGEL při studiu chemického složení blízkých podobřích hvězd věnoval pozornost zvláště hvězdě δ Eri a potvrdil HAZLEHURSTOVY závěry o nepodstatných rozdílech v chemickém složení mezi ní a Sluncem. Autor dále zkoumal vztah mezi stářím a pohybem hvězd s malým obsahem kovů a zjistil, že existuje mezi těmito veličinami korelace, kdežto mezi normálními hvězdami nikoliv.

Při zkoumání otázek zrodu prvků je důležitý problém existence lithia ve hvězdách hlavní posloupnosti Hertzsprungova-Russelova (HR) diagramu. Zatím byly stopy tohoto prvku zjištěny mezi hvězdami hlavní posloupnosti jen u Slunce. Nedávno zkoumal WILSON z tohoto hlediska 32 hvězd hlavní posloupnosti a objevil mírně silné čáry neutrálního lithia ve spektru hvězdy ξ Boo A.

Dále uvedené práce jsou věnovány velmi slabým hvězdám. Předně KUMAR se zabýval vysvětlením podstaty červených hvězd o velmi nízké zářivosti. Hvězda BD +4°4048B má povrchovou teplotu 2000° K a absolutní vizuální jasnost 18,^m6. Nemůže to být hvězda *hlavní posloupnosti*, protože ta končí asi při absolutní vel. 17^m, čemuž odpovídá hmota 0,07 hmot Slunce. Proto z toho autor vyvozuje, že zmíněná hvězda má hmotu nižší, než je výše uvedená mez, a její hmota degenerovala dříve, než se začala uskutečňovat jaderná reakce přeměny vodíku v helium. V jiném uvažovaném případě mají složky vizuální dvojhvězdy L 726-8 hmoty 0,044 a 0,035 hmot Slunce a pravděpodobně jsou ve stavu gravitační kontrakce. Jejich hmota je částečně degenerovaná.

Mezi novými bílými trpaslíky, jejichž vyhledáváním se systematicky zabývá LUYTEN, byl v Palomarském atlasu objeven velmi slabý bílý trpaslík. Na základě jeho vlastního pohybu při rozumném předpokladu tangenciální rychlosti 80 km/s by vycházela vzdálenost tohoto objektu na 140 parsek a jeho zářivost 100tisíckrát menší než u Slunce, což je

ještě asi 160-krát menší zářivost než u normálního bílého trpaslíka stejné barvy. Jeho poloměr je řádově tisíckrát menší než u Slunce a jeho hustota 100—1000 milionů g/cm^3 . Je to první pozorovaný hvězdný objekt s průměrem menším než 160 km.

Podle sdělení Harvardské observatoře je bílý trpaslík L 770-3-LTT 6497 možná neutronovou hvězdou. Jeho souřadnice se dobře ztotožňují se souřadnicemi zdroje rentgenového záření. Je to jedna z nejmodřejších známých hvězd, jejíž barevné indexy v systému U, B, V jsou: $B - V = -0,2$ a $U - B = -1,1$. Fotografická velikost je 12,^m5 a hvězda je vzdálena 150 světelných let.

Pro přímé měření průměrů hvězd má význam skutečnost, že HANBURY, BROWN, HAZARD, DAVIS a ALLEN zkonstruovali nový interferometr, který byl instalován na observatoři sydneyjské university. Ve zkušebním provozu byl změřen úhlový průměr hvězdy α Lyr (Vega) a zjištěna hodnota $0,0037 \pm 0,0002$. Efektivní teplota Vegy je $9200 \pm 300^\circ \text{K}$. Při vzdálenosti Vegy 812 parsek vychází její průměr 3,2krát větší než průměr Slunce.

Ze studia dvojhvězd uveďme nejprve rozsáhlou zobecňující práci EGGENOVU, v níž je na základě trojbarevné fotoelektrické fotometrie zkoumáno 497 hvězd, jež jsou složkami širokých dvojhvězd nebo násobných soustav. Uvádíme některé z výsledků autorových: a) Diagram barva-zářivost upravený tak, že hlavní složky byly umístěny na hlavní posloupnosti, ukazuje, že jen málo z vyšetřovaných dvojhvězd je mladších než Plejády a několik soustav je naopak ještě starších než hvězdo-kupa NGC 188. b) Trpaslíčí hvězdy chudé na kovy nevykazují zlom na hlavní posloupnosti pro indexy B-V větší než 1,4, který je u obyčejných hvězd způsoben zřejmě existencí pásů kysličníku titanu v jejich spektrech. c) Hvězdy s malým ultrafialovým excesem vykazují obdobnou závislost „hmota-zářivost“ jako Plejády a Hyády. Hvězdy s excesem větším než 0,^m03 splňují závislost zjištěnou pro Slunce a hvězdy skupiny Siria. Tento rozdíl je způsoben různým obsahem hélia.

CESTER vyšetřoval rozložení drah vizuálních dvojhvězd. S přihlédnutím k výběrovému efektu dospěl autor k závěru, že neexistuje nějaká převážná orientace rovin drah.

Tvrzení BROSCHEHO o tom, že existuje přibližná úměrnost mezi rotačním momentem a čtvercem totální hmoty u dvojhvězd (o něm jsme dříve referovali,^{*)}) kritizuje nyní EGGEN a uvádí, že bylo ovlivněno malým rozmezím různých charakteristik vyšetřovaných dvojhvězd (malého intervalu period, výstřednosti drah, poměru hmot).

Změnu elementů relativní dráhy dvojhvězdy způsobenou změnou hmoty jedné nebo obou složek vyšetřoval HUANG SU SHU. V případě,

^{*)} Viz Hvězdářská ročenka 1965, str. 190.

že rychlost vyvržené hmoty je dostatečně veliká, opustí navždy tuto soustavu. Při menší rychlosti vyvržená hmota spadne buď zpět na původní složku dvojhvězdy nebo přejde ke druhé složce. V každém případě to znamená změnu periody relativní dráhy. Přechod hmoty od hmotnější složky k méně hmotné vede k úbytku orbitální periody a obrácený přechod vede k jejímu prodloužení. Aplikace příslušného matematického vzorce na známou soustavu β Lyrae, kde hlavní složka má hmotu 5 hmot Slunce a vedlejší 15 hmot Slunce a perioda se prodlužuje o 9,38 s/rok, udává, že hmoty hlavní složky ubývá ročně o $2,1 \times 10^{-5}$ hmot Slunce.

NARIAI vyšetřoval chemické složení spektrální proměnné dvojhvězdy HD 30353 (v souhvězdí Persea) o periodě přibližně 30 dnů. V této hvězdě je nejbohatěji zastoupeným prvkem hélium. Obsah vodíku je 30tisíckrát a obsah kovů 300krát nižší, než je normální kosmické rozšíření těchto prvků.

U nás se dále intenzivně věnuje pozornost zákrytovým dvojhvězdám. V Ondřejově pokračoval PLAVEC v určování fotoelektrických minim zákrytových proměnných RZ Cas, Tz Dra, S Equ, X Tri a RS Tri. Dále studoval zákrytovou dvojhvězdu RW Tau. Sestává z nevelké hvězdy spektrální třídy B a slabšího podobra rané třídy K. Změny periody, které byly pozorovány v letech 1905–1925, nelze vysvětlit přítomností třetího tělesa, protože v letech 1925–1960 zůstávala perioda opět konstantní. K dalšímu studiu budou nutná pozorování sekundárního minima, které je velmi málo výrazné.

GRYGAR se zabýval výpočtem elementů zákrytových proměnných za předpokladu, že zákon okrajového ztmavění nemá lineární průběh, jak se dosud pro jednoduchost předpokládalo. Nová metoda byla použita na výpočet elementů dráhy zákrytové proměnné AR Aur a bylo dosaženo lepší shody se skutečností než při dřívějších předpokladech.

OBŮRKA zpracoval vizuální a fotografická pozorování 20 zákrytových dvojhvězd, které byly v letech 1961/62 pozorovány na našich lidových hvězdárnách.

8. HVĚZDOKUPY A HVĚZDNÉ ASOCIACE

Byl publikován 6. doplněk ke katalogu hvězdokup a hvězdných asociací, který připravili ALTER, SAWYEROVÁ-HOGGOVÁ a RUPRECHT. Kromě běžných doplňků literatury jsou v něm udány souřadnice a základní charakteristiky pro dalších 25 otevřených hvězdokup a 1 hvězdokupu kulovou. Ve spolupráci s ROUSOVOU jsou pro příslušné karty Palomarského atlasu udány pravoúhlé souřadnice v milimetrech všech objektů, které jsou v katalogu zahrnuty.

ALTER a RUPRECHT publikovali dále Atlas otevřených hvězdokup, do něhož je zahrnuto celkem 862 objektů. Atlas sestává z 37 map. Kromě generální mapy jsou na 36 mapách vyznačeny hvězdokupy s odpovídajícími průměry a symbolicky jsou vyznačeny různé charakteristiky hvězdokup — jako počet hvězd, znalost jejich spekter, barevného indexu a excesu, fotoelektrických hvězdných velikostí, vlastních pohybů a radiálních rychlostí. Je zajímavé, u kolika hvězdokup byly v době přípravy atlasu do tisku (1962) známy jednotlivé charakteristiky: spektra u 15%, barevné excesy u 12%, vlastní pohyby hvězd u 8%, fotoelektrické velikosti u 6% a radiální rychlosti jen u 5% hvězdokup. Kromě toho byla v této publikaci vyšetřována soustava hvězdokup s ohledem na galaktickou strukturu. Rozdělení hvězdokup v prostoru odpovídá alespoň zhruba předpokládané poloze spirálních větví v Galaxii.

MIRZOJAN vyšetřoval, jakým zákonem lze přibližně vyjádřit prostorové rozložení hvězd O-B1 kolem středů hvězdných asociací. Vzhledem k tomu, že počet hvězd v jednotlivých asociacích je velmi nízký, byly středy všech známých asociací ztotožněny a v takovéto syntetické asociaci bylo vyšetřováno prostorové rozdělení hvězd. Výsledky studia parciální hustoty hvězd O-B1 v Galaxii jsou pak podle MIRZOJANA tyto: Vzdálenost od středu hvězdné asociace, kde parciální hustota těchto hvězd klesá na nulu, je kolem 400—500 parsek. Tato hodnota je právě asi tak velká jako průměrná polovzdálenost mezi sousedními asociacemi. Vezmeme-li za střední poloměr asociace hodnoty 50—100 parsek, pak v asociaci se průměrná parciální hustota hvězd O-B1 rovná 1—10 tisícům hvězd na kubický kiloparsek, kdežto v galaktickém poli mimo asociace jen 10—100 hvězdám na 1 kpc³. Asi polovina všech hvězd O-B1 ve vzdálenostech do 400 parsek od středů jednotlivých asociací je soustředěna v prostoru koule o poloměru 100 parsek a přes 70% hvězd v kouli o poloměru 200 parsek.

AMBARCUMJAN, ISKUDARJANOVÁ, SAAKJANOVÁ a ŠACHBAZJANOVÁ definovali nový typ objektů — tzv. *superasociace*. Prvním podnětem k tomu bylo studium komplexu 30 Dor ve Velkém Magellanově mračeně (VMM), který svou absolutní zářivostí ($m = -15,^m0$) a průměrem 600 parsek značně převyšuje jiné asociace. Pomocí 21palcové Schmidtovy komory na observatoři v Bjurakanu a katalogu SHAPLEYHO a AMESOVÉ a Palomarského atlasu byly hledány supersociace ve vzdálených galaxiích. Superasociace byly objeveny v řadě případů. Nejčastěji se vyskytují ve veleobřích galaxiích typu Sc, jež jsou absolutně jasnější než $-20,^m5$. Často mívá jedna galaxie několik supersociací. Zářivost supersociací bývá nižší než zářivost jader těchto galaxií, ale supersociace jsou modřejší. Superasociace se však vyskytují i v nepravidelných galaxiích, jako je tomu právě např. u VMM. Ze studia průměru

komplexu 30 Dor a rychlosti jeho rozpínání vyplývá, že je stár asi 60 milionů let. Autoři z toho vyvozují, že za periodu vývoje komplexu mohlo v něm vzniknout asi deset generací veleobrů a tisíce hvězd o vysoké zářivosti. Autoři opět zdůrazňují dřívější myšlenku AMBARCUM-JANOVU, že hvězdy a difúzní mlhoviny vznikají v asociacích a super-asociacích současně z předhvězdných těles dosud neznámé podstaty.

BARCHATOVÁ zkoumala rozdělení a pohyby hvězd v Plejádách. Hvězdy spektrálních tříd B-A tvoří zploštělou soustavu se zploštěním 0,75, která je rovnoběžná s galaktickým rovníkem. Hvězdy typu G tvoří sférickou soustavu, avšak bez koncentrace ke středu kupy. Hvězdokupa rotuje v periodě asi 33 milionů let. Vnitřní části kupy se smršťují rychlostí 0,0006"/rok a vnější naopak rozpínají rychlostí 0,00068"/rok.

DEMARQUE a LARSON určovali věk otevřené hvězdokupy NGC 188. Výpočtem evolučních cest pro hvězdy o různé velké hmotě byla zjištěna nejpravděpodobnější hodnota stáří této kupy na 9—10 miliard let. Je to nejstarší z dosud vyšetřovaných otevřených hvězdokup.

MICHIE studoval dynamiku hvězdokup s ohledem na vliv slapových sil Galaxie na jejich vnější části. Autor mimo jiné ukázal, že v hvězdokupách, v nichž se hvězdy v průměru pohybují více po protáhlých drahách, se vyskytuje více slabších hvězd, kdežto v hvězdokupách s málo protáhlými drahami je jich málo. Částečně lze tuto skutečnost vysvětlit tím, že při málo protáhlých drahách se snadněji uplatňuje výběrový efekt pro únik hvězd, podle něhož častěji unikají z hvězdokupy hvězdy málo hmotné.

WOOLLEY studoval rotaci kulové hvězdokupy ω Cen pomocí 74paleo-vého dalekohledu. Bylo zjištěno, že křivky stejné hustoty hvězd v okolí středu i na periférii hvězdokupy jsou přibližně kružnice. Největší výstřednost elipsy stejné hustoty je ve vzdálenosti 8 parsek od středu kupy, kde je poměr os 0,81. Jestliže rozdělení rychlostí v kupě odpovídá izotermickému, pak kupa rotuje rychlostí $0,55 \pm 0,25$ km/s/pc.

SANDAGE s KATEM zkoumali trojbarevnou fotometrií kulovou hvězdokupu NGC 6171, která je velmi bohatá na kovy. Kupa je ve vzdálenosti 2200 parsek od galaktické roviny. Je to jediná kulová hvězdokupa na severní polokouli s velkým obsahem kovů, v níž může být v budoucnu vyšetřován s potřebnou přesností diagram „barva—velikost“, aby byly kalibrovány velikosti obrů a proměnných RR Lyr.

O'DELL, PEIMBERT a KINMAN vyšetřovali planetární mlhovinu K 648, která se vyskytuje v kulové hvězdokupě M 15. Relativní množství vodíku, hélia, kyslíku, neónu a odhad rozměru, hustoty a hmoty ukazují, že K 648 je typickou planetární mlhovinou. Porovnání poměru intenzit čar hélia a vodíku u tohoto objektu s mlhovinou NGC 1976 v Orionu ukazuje, že počáteční obsah hélia v kulových hvězdokupách je možná značně vyšší, než se obvykle předpokládá.

WILSON zkoumal chromosférickou aktivitu u hvězd hlavní posloupnosti v souvislosti s jejich stářím na základě výskytu čar H a K ionizovaného vápníku. U hvězd z otevřených hvězdokup je emise v čarách H a K značně silnější než u hvězd galaktického pole stejné spektrální třídy (včetně Slunce). Emise je v Plejádách větší než v Hyádách a Praesepe. Zřejmě čím starší je hvězda, tím slabší je emise v čarách H a K.

V některých hvězdokupách se vyskytují na HR diagramu modré hvězdy, které leží na pokračující větvi hlavní posloupnosti vlevo od tzv. bodu ohybu. WILLIAMS vysvětluje tento jev nabíráním hmoty hvězd hlavní posloupnosti. Možný mechanismus by byl tento: z veleobíhých hvězd v hvězdokupě musí v důsledku efektu obdobného slunečního větru unikat značné množství hmoty, podle odhadu autora průměrně 10^{16} g/s. Pohybuje-li se v blízkosti *veleobra* hvězda *hlavní posloupnosti* po blízké trajektorii, může nabírat hmotu vyvrženou z veleobra rychlostí alespoň 10^6 g/s. V důsledku toho její zářivost vzrůstá, hvězda se posunuje podél hlavní posloupnosti ve směru vysokých zářivostí a stává se modrou. Při stáří hvězdokupy 8 miliard let může se hmota hvězdy z okolí bodu obratu zdvojnásobit a její jasnost vzrůst o 3^m . Tyto autorovy výsledky se kvalitativně shodují s údaji o modrých hvězdách v galaktických hvězdokupách M 67 a NGC 7789 a v kulové hvězdokupě M 3.

Několik prací je věnováno studiu mezihvězdné hmoty v okolí hvězdných asociací nebo hvězdokup. TOVMASJAN kritizoval názor HACKOVÉ,*) že od dvojité hvězdokupy h a χ Per se vzdalují dva komplexy rádiového záření v opačných směrech přibližnou rychlostí 10 km/s. Podle autorova názoru neexistuje v oblasti těchto kup patrné množství plynu.

GIRNSTEIN a ROHLFS studovali asociaci Monoceros II v čáře vodíku 21 cm. Z analýzy profilů byl sestrojen model neutrální plynné složky asociace. Je to kulová obálka neutrálního vodíku o hmotě 260 000 hmot Slunce, která se rozšiřuje rychlostí 22,6 km/s. Z toho by vyplývalo stáří asociace na 3,8 miliónu let, což dobře souhlasí s optickým pozorováním.

DAVIES a TOVMASJAN zkoumali záření neutrálního vodíku a záření ve spojitém spektru na frekvenci 1420 MHz pomocí 76metrového rádiového dalekohledu v Jodrell Bank v oblasti otevřených hvězdokup NGC 1502, 2244, 6910, Lichoběžníka v Orionu a Plejád. Autoři pochybují o tom, že neutrální vodík v Plejádách je zbytek předhvězdného

*) Viz Hvězdářská ročenka 1965, str. 196; čtenáři se omlouváme, že tam byl chybně uveden Dopplerův posuv $+225$ a $+125$ km/s namísto kHz, čemuž odpovídají radiální rychlosti -48 a -25 km/s.

mračna, z něhož se vytvořily hvězdokupy. Hmotnější hvězdokupy uchovaly větší část svého plynu. Poměr hmoty neutrálního vodíku k hmotě hvězd se mění až 50krát. V případě NGC 1502 nebyly nalezeny vůbec stopy neutrálního vodíku.

9. MEZIHVĚZDNÁ HMOTA A KOSMICKÉ ZÁŘENÍ

Na Bandungském astronomickém symposiu koncem března 1963 referoval PEREK o katalogu planetárních mlhovin, který se připravuje v Astronomickém ústavu ČSAV ve spolupráci s předními zahraničními odborníky. Katalog vyjde během roku 1966.

Otázkám vývoje mezihvězdné látky jsou věnovány níže uvedené dvě práce. KIMURA HIROŠI zkoumal vývoj částic mezihvězdného prachu. O prachových částicích předpokládá, že se vyskytují v mezihvězdných mračnecích neutrálního vodíku a že na počátku existuje určité množství kondenzačních jader. Částice, které přesahují jistý kritický rozměr, se budou v důsledku náhodných srážek s atomy zvětšovat. Na druhé straně existují zároveň příčiny, které vedou k narušení částic. Jsou-li malá prachová zrnka o rozměru 10–100 Å bombardována částicemi o vysokých energiích (protony a alfa-částicemi), vytváří se v nich zóna o vysoké teplotě a zrnka se mohou zahřátím nad bod tání rozplynout. Výpočet ukazuje, že účinek tohoto procesu rozpadu je mnohem intenzivnější než srážky mezi jednotlivými zrny. Porovnání těchto teoretických úvah s pozorovanou závislostí absorpce světla na délce světelné vlny a se závislostí mezi polarizací světla a absorpcí je uspokojivá. Výsledkem rozpadu prachových zrněk mohou být dvouatomové molekuly CH a CH⁺.

GOULD, GOLD a SALPETER vyšetřovali obsah molekul H₂ v mezihvězdném prostředí. Nejefektivnějším způsobem vzniku H₂ je podle autorů asociace vodíkových atomů na povrchu mezihvězdných prachových částic, a to při teplotách částic 10–20° K. Vytvořená molekula opouští pak prachovou částici. Při teplotách nižších by molekula neodletěla a při teplotách vyšších by se uvolnily atomy dříve, než dojde k jejich asociaci. Charakteristická doba nutná k přeměně čistě atomárního vodíku v molekulární v podmínkách mezihvězdného prostředí je asi 100 miliónů let. Efektivnost bezprostředního asociování dvou vodíkových atomů bez prostřednictví prachové částice a efektivnost jiných reakcí jsou o několik řádů nižší. Hlavním mechanismem rozpadu H₂ je fotodisociace pod účinkem záření hvězd typu O a B při náhodném průchodu mračna kolem takové hvězdy, k němuž dochází průměrně jednou za 100 miliónů let. Proto asociace a disociace atomů vodíku je v rovnováze. Prostorově-kinematické charakteristiky plynných mračen

a obřích hvězd třídy K svědčí o tom, že celková hustota hmoty v blízkosti galaktické roviny je značně vyšší než pozorovaná hustota hvězd a hustota *atomárního* vodíkového plynu. Tento přebytek hmoty by bylo možno vysvětlit existencí *molekulárního* vodíku v mezihvězdném prostředí. Za předpokladu rovnovážného stavu mezi asociováním a disociací by měla být dána hodnota poměru mezi množstvím molekulárního a atomárního vodíku v mezích asi 0,1–10. Při takovém obsahu molekulárního vodíku by pak teplota plynných mračen byla přibližně 50–70° K.

GOULD a BURBIDGE zkoumali mechanismy, které by mohly objasnit vznik kosmických rentgenových paprsků, jež pozoroval GIACCONI aj. Proud rentgenových paprsků, které přicházejí ze strany galaktického středu, je možno vysvětlit brzdivým zářením rychlých netepečných elektronů. Teoreticky by byl možný i jiný mechanismus. Jestliže v galaktickém jádru existují proudy plazmy, pak protony, které se v ní vyskytují, musí vyrazit elektrony z vnitřních hladin atomů, s nimiž se srazily; důsledkem toho pak je vyžarování rentgenových paprsků, charakteristické pro dané atomy.

Ve výzkumu kosmického záření byla věnována především pozornost výskytu různých částic. BROOKE a WOLFENDALE z analýzy dosavadních experimentálních údajů o spektrech impulsů kladných a záporných částic kosmického záření vysoké energie vyvozují, že v primárních kosmických paprscích může být nejvýš 5% antiprotonů. Pokud se týče obsahu jader antihmoty s atomovým číslem větším než 2, je podle názoru kolektivu sovětských vědců GRIGOROVA, ŽURAVLEVA, KONDRATJEVOVÉ, RAPOPORTA a SAVENKA rozhodně nižší než 0,1%. Tento závěr vyplynul z vyhodnocení měření prováděných na Sputniku č. 5, který byl vypuštěn 19. srpna 1960 a vrátil se na Zemi.

STUBBS zhodnotil výsledky pokusu v USA, jehož cílem bylo zjištění elektronové a pozitronové složky v primárním kosmickém záření. K oddělení elektronů od pozitronů bylo použito magnetu s úzkou štěrbinou. Celé experimentální zařízení bylo instalováno na dvou balónech, které vystoupily do výše 30 km. Během 22hodinového letu balónů bylo zaregistrováno 62 000 částic kosmického záření, z nichž bylo 188 elektronů a 64 pozitronů, které byly v kosmickém záření registrovány po prvé. Maximální energie elektronů, kterou dovozovala aparatura registrovat, dosahovala 3 miliardy elektronvoltů. Výsledek tohoto pokusu ukázal, že poměr počtu elektronů k počtu pozitronů se přibližně rovná třem a tento poměr vzrůstá se zvětšováním energie částic. Vyplyvá z toho, že proces proton-protonových interakcí není jediným zdrojem elektronů o vysoké energii primárního kosmického záření, neboť v tom případě by se tento poměr rovnal přibližně jedné anebo by byl o něco menší.

SHAPIRO, HILDEBRAND, O'DELL, SILBERBERG a STILLER studovali chemické a izotopní složení primárního kosmického záření. Ukázalo se např., že procentní obsah lithia, berylia a bóru vzhledem k vodíku je v primárním kosmickém záření při energiích přes 1,5 BeV přibližně 200tisíckrát vyšší než jejich obsah ve vesmíru. Tento výsledek je možno vysvětlit rozpadem těžších primárních jader kosmického záření při srážkách s mezihvězdným plynem.

10. STAVBA A VÝVOJ HVĚZD

Vybuchujícím hvězdám jsou věnovány tři dále uvedené práce.

LIMBER na základě analýzy pozorovaných údajů dobře známé zákrytové proměnné V 444 Cyg, jejíž jednou složkou je Wolfova-Rayetova hvězda, navrhuje nové vysvětlení mechanismu vyvrhování hmoty z hvězd WR. Autor se domnívá, že hypotéza o nepřetržitém radiálním vyvrhování hmoty velkou rychlostí z hvězdy není uspokojivá. Podle jeho hypotézy jsou hvězdy WR ve stadiu vývoje po projití hlavní posloupnosti. V důsledků gravitačního smršťování vzniká v nich rotační nestabilita, která vede k vyvrhování hmoty v rovníkové rovině hvězdy rychlostmi blízkými kritické kruhové rychlosti.

POVEDA se zabýval teoretickým vysvětlením polohy vybuchujících hvězd na HR diagramu. Předpokládá, že povaha výbuchů na hvězdách a slunečních erupcí je obdobná a je výsledkem vzájemného působení konvektivních toků ve vnějších vrstvách a diferenciální rotace těchto vrstev. Podle dřívějších výpočtů HAYASHIHO jsou hvězdy ve stadiu gravitačního smršťování, které předchází stadiu na hlavní posloupnosti, za určitých podmínek zcela konvektivní, a existuje-li přitom rotace, mohou vznikat intenzivní výbuchy tím častější, čím kratší je perioda rotace. Na HR diagramu lze teoreticky pro různé velké hmoty hvězd najít oblast výskytu takových hvězd, která je na jedné straně dána hlavní posloupností a na druhé křivkou přechodu hvězdných modelů ze stadia konvektivní rovnováhy na modely zářivé rovnováhy. POVEDA z toho pak vyvozuje, že všechny vybuchující hvězdy náleží ke spektrálním třídám pozdnějším než K1, což se shoduje s pozorováním; stadium vybuchujících hvězd předchází stadiu hvězd typu T Tauri, a čím je starší hvězdokupa, tím pozdnější spektrální třídy jsou v ní hvězdy, které vybuchují.

KOHOUTEK navrhl hypotézu o vzniku planetárních mlhovin z některých nov. Vyšetřoval vzájemné působení korpuskulárního toku a hvězdné atmosféry, rozdělené na oblasti ionizovaného vodíku H II a neutrálního vodíku H I. Ukázal, že při velkých rychlostech vyvrhování hmoty prochází větší část korpuskulárního záření zónou H II a předává znač-

nou část pohybové energie okrajovým vrstvám zóny H I. V důsledku toho se začne obal H I rozpínat se značnou rychlostí. Zóna H I se rozdělí na dvě vrstvy: na vrstvu Ia, která má tloušťku řádově jako délka volné dráhy korpuskule v zóně H I a rozsáhlou vrstvu Ib, kde se pohlcuje téměř všechna energie korpuskulárního toku. Částice, které mají rychlost menší, než je rychlost kritická, jsou absorbovány v zóně H II, což vede k jejímu rozšíření. Rozšíření oblasti H II má za následek zmenšení optické tloušťky vnějších vrstev oblasti H II pro Lymanovo záření, což vyvolává ionizaci v zóně Ib a v důsledku toho značné zvětšení zářivosti hvězdy. Obal Ib, který se pohybuje velkou rychlostí, se rychle rozpadá. Vnitřní obal, rozšiřující se malou rychlostí, vytváří zárodek planetární mlhoviny. Autor dále vyšetřuje změny charakteristik středové hvězdy při expanzi a odtržení její atmosféry. Podle autorova názoru je souhlas mezi základními pozorovanými skutečnostmi a různými stadii vývoje nových hvězd uspokojivý. Potíže působí vysvětlení dvouobalové struktury některých planetárních mlhovin, problém dvojitosti nových hvězd a jader planetárních mlhovin při jejich vzniku a vývoji.

Dále věnujme pozornost hypotéze o mechanismu vzniku hvězd v Galaxii, kterou podali FOWLER a HOYLE. V Galaxii existuje slabé magnetické pole, řádově $2 \cdot 10^{-6}$ gaussu. Jeho energie je v porovnání s kinetickou energií mezihvězdné látky malá. Proces vznikání hvězd se dělí na několik základních etap. Zpočátku se vytvoří komplexy mračen o rozměrech řádově stovek parsek, o hmotách 300 000 hmot Slunce a hustotě $0,07 \text{ } \odot/\text{pc}^3$. Při dalším smršťování turbulence ustává a kinetická energie se zmenšuje. Vytvářejí se podmínky pro mírné rozpadání na řadu mračen s hmotami asi 6krát menšími a hustotou $0,45 \text{ } \odot/\text{pc}^3$. Mračna jsou spojena magnetickým polem s okolním plynem a jejich smršťování probíhá konstantní-úhlovou rychlostí až asi do poloměru 1 parseku a hustoty $7000 \text{ } \odot/\text{pc}^3$. K vytvoření hvězd je třeba silného stupně rozpadu mračna. To je možné jen tehdy, je-li potenciální energie mračna absolutně značně větší než energie kinetická a magnetická. Látka se musí volně pohybovat bez ohledu na siločáry, což je možné jen při velmi nízkém stupni ionizace; toho je dosaženo při hustotě $10^6 \text{ } \odot/\text{pc}$, kdy kosmické paprsky nemohou pronikat do vnitřních část mračna. Mračno se stane neprůhledným a zahřeje se na 500° K . Důsledkem dalšího dělení jsou hvězdné kondenzace o různé hmotě. Magnetické pole při dalším smršťování znovu zamrzne do látky. Intenzita pole v centrální části právě vzniklé hvězdy hlavní posloupnosti dosahuje řádově 100 milionů gaussů. Během 1 miliardy let proběhne podstatný rozpad pole v okrajových částech hvězdy v důsledku nízké vodivosti a ve středu velmi hmotných hvězd v důsledku konvekce. Ve středové oblasti Slunce může nyní existovat magnetické pole řádově 10–100

milionů gaussů. Kromě oblasti slunečních skvrn nepřevyšuje magnetický tlak 1% tlaku plynu.

Z prací věnovaných výpočtu modelů hvězd uvádíme práce BOURYHO a KUMARA. BOURY vyšetřoval model hvězd o velké hmotě. Hlavním cílem bylo zjištění největší možné hmoty hvězdy hlavní posloupnosti HR diagramu. Autor předpokládal, že hvězda vzniká z čistého vodíku a příměs jiných prvků se vytvoří až během vývoje v jejím středu syntézou jader. O modelu hvězdy se předpokládá, že má konvektivní jádro. Za tohoto předpokladu se dochází k mezní velikosti hmoty hvězdy 250–300 hmot Slunce, při níž je ještě zachována vibrační stabilita. U hvězd, u nichž velikost hmoty převyšuje tuto hranici, dochází k vibrační nestabilitě již během gravitačního smršťování, kdy jaderné reakce v nitru hvězdy začínají mít podstatnou úlohu, ale hvězda ještě nedostihla hlavní posloupnosti. Hvězda se sice dále smršťuje, ale dochází k oscilacím, při nichž hvězda vyvrhuje přebytek hmoty a dosahuje hlavní posloupnosti s velikostí hmoty, která nepřevyšuje výše uvedenou mez. Tento proces trvá dostatečně dlouho a nemá katastrofický ráz. Hvězdy s hmotami menšími než výše uvedená mez se mohou v procesu vývoje rovněž stát nestabilními, jestliže v době vstupu hvězdy na hlavní posloupnost se v nich nevytvořilo ještě dostatečné množství jader uhlíku. Jejich vývoj v tom případě probíhá obdobně jako u hvězd s přebytkem hmoty.

KUMAR ukázal, že při kelvinovské kontrakci musí hvězda velmi malé hmoty zůstat plně konvektivní. Z toho vyplývá, že její zářivost musí být v procesu smršťování značně větší než u hvězdy v zářivé rovnováze a doba jejího vývoje se tak zkracuje. Hvězda o hmotě 10krát menší než hmota Slunce se smrští na průměr 10krát menší než průměr Slunce za dobu asi 1 miliardy let, kdežto podle dřívějších úvah, kde nebyla předpokládána plně konvektivní hvězda, vycházela tato doba na 100 miliard let.

REEVES věnoval pozornost vlivu neutrinových procesů v pozdním stadiu vývoje hvězd, kdy zdrojem energie hvězdy jsou reakce mezi dvěma jádry uhlíku, dvěma jádry kyslíku a štěpení neónu účinkem záření. Ztráta energie v důsledku vyzařování neutrina musí asi 10krát snížit dobu uhlíkového stadia vývoje hvězdy. Jsou-li rudé veleobří hvězdy skutečně ve stadiu hoření uhlíku, pak by bylo možno tyto teoretické výsledky porovnat s poměrným zastoupením veleobřích hvězd mezi ostatními hvězdami, a tím prověřit i délku trvání jejich stadia.

DE SABBATA a GUALDI vypočítali pravděpodobnost vyzařování neutret (mionová neutrina) při procesech interakce fotonu s jádrem nebo fotonu s fotonem, při nichž je přechodným stavem místo elektronu mion. Výpočet ukázal, že účinné průřezy jsou zanedbatelně malé, takže vyzařování neutret hvězdami prakticky nemůže nastat.

Výzkum mimo zemskou atmosféru ukázal, že mimo naši Sluneční soustavu existují mohutné zdroje rentgenového záření. CHIU HONG-YEE a SALPETER interpretují toto galaktické rentgenové záření na vlnách 1,5–8 Å, pocházející zřejmě z bodových zdrojů, jako tepelné záření neutronových hvězd, které jsou pozůstatky supernov typu I. Autoři vyšetřovali fyzikální podmínky a procesy v nitru těchto hvězd. Při hmotě hvězdy 0,5 hmot Slunce, poloměru 10 km a středové teplotě 200–2000 milionů °K je povrchová teplota hvězdy 4,5–13 milionů °K, hustota řádově 10^{14} g/cm³ a maximum tepelného záření bude v oblastech 6,8–2,4 Å. Rovněž FINZI považuje neutronové hvězdy za možný zdroj rentgenového záření za hranicemi sluneční soustavy. Neutronové hvězdy vznikají jako následek gravitačního zhroucení při výbuchu supernovy. Jejich současný počet v Galaxii odhaduje autor na 80. MISNER a ZAPOLSKY v souvislosti s objevem rentgenového záření v souhvězdí Štíra a Krabí mlhovině rovněž počítali modely „chladných“ neutronových hvězd, sestávající ze suprahustého polytropního jádra přecházejícího hladce do obalu z nerelativistického degenerovaného neutronového plynu. Pro všechny vypočítané modely dává křivka „hmota-středový tlak“ maximální hmotu 0,7 hmot Slunce.

SAAKJAN a VARTANJAN rozšířili dřívější úvahy AMBARCUMJANOVY a SAAKJANOVY o možných fázových stavech hmoty při mimořádně vysokých hustotách*) na případ, kdy vyšetřovaná konfigurace nesestává výlučně z baryonových částic. V současně vyšetřované suprahusté hvězdě se předpokládá směrem od středu k povrchu změna fází odpovídající hustotám: vyšší než jaderné, jaderné a nižší než jaderné. Při hustotách vyšších než $3,3 \cdot 10^{14}$ g/cm³ sestává látka převážně z baryonů. Koncentrace leptonů je o několik řádů nižší než koncentrace každého z druhů baryonů. Při větších hustotách jsou koncentrace všech druhů baryonů stejného řádu. V mezích hustot $6,7 \cdot 10^{13}$ – $3,3 \cdot 10^{14}$ g/cm³ sestává látka z baryono-leptonového plynu. Poměr počtu neutronů a protonů se v tomto intervalu mění od 157 do 21. Počet elektronů se rovná počtu protonů. Protony se objevují počínaje hustotou $6 \cdot 10^{13}$ g/cm³. V mezích hustot $2,5 \cdot 10^{11}$ – $6,0 \cdot 10^{13}$ g/cm³ sestává látka z neutronů, atomových jader a elektronů. Hustota energie a tlak jsou v základě určovány neutrony. Při hustotách menších než $2,5 \cdot 10^{11}$ g/cm³ sestává látka z atomových jader a téměř ideálního elektronového plynu. Baryony a leptony, které jsou nestabilní za obvyklých podmínek, se stávají stabilními v degenerovaném plynu při určitých mezních hodnotách hustoty, které jsou různé pro různé částice. Autoři docházejí k závěru, že představa o možnosti existence výlučně neutronových konfigurací musí být opuštěna, neboť převažování neutronů může nastávat jen v tenké vrstvě suprahustého hvězdného modelu. VARTANJAN dále

*) Viz Hvězdářská ročenka 1962, str. 175.

zkoumal velikost hmot a poloměrů baryonových konfigurací. Bylo vypočteno 16 modelů pro hustoty v mezích $2,84 \cdot 10^{14} \text{ g/cm}^3$ až k hodnotám přesahujícím všechny meze. K tomu byly zjištěny hmoty odpovídající 0,147 až 1,09 hmot Slunce a poloměry 17,6–6,89 km.

MORTON vypočítal model neutronové hvězdy s atmosférou sestávající z degenerovaného elektronového plynu a nedegenerovaných jader. Taková hvězda bude mít při středové teplotě řádově miliardy $^{\circ}\text{K}$ efektivní povrchovou teplotu 10^7 – $10^6 \text{ }^{\circ}\text{K}$. Charakteristická doba vyzařování takové hvězdy v rentgenové oblasti je řádově tisíce let. Autor vyslovil předpoklad, že zdroj rentgenového záření v souhvězdí Štíra je neutronová hvězda, která se vytvořila v důsledku výbuchu supernovy r. 1050.

SAAKJAN a ČUBARJAN se zabývali teorií bílých trpaslíků a obalů baryonových hvězd. Bylo zjištěno, že hmota bílého trpaslíka může dosahovat maximálně 1,27 hmoty Slunce při středové hustotě $2 \cdot 10^9 \text{ g/cm}^3$. Pro větší středové hustoty se celková hmota hvězdy zmenšuje a řídí se vztahem platným pro baryonové konfigurace.

HOYLE, NARLIKAR a WHEELER zkoumali elektromagnetické vlny procházející od velmi hustých hvězd. Zářivá energie uvolněná při zhroucení hvězdy vyvolává zpočátku kmity neutronové hvězdy kolem rovnovážné polohy. Při kontrakci roste dipólový moment. Proto má neutronová hvězda po zhroucení velký dipólový moment, který vede k záření elektromagnetických vln o délkách řádově jako rozměry hvězdy. Index lomu mezihvězdného prostředí je pro tyto vlny imaginární, a proto se odrážejí od mračen a předávají jim svůj impuls. Možná, že byl takovým způsobem uveden do pohybu i obal Krabí mlhoviny. V oblasti odrazu těchto vln je rovněž možné efektivní urychlování částic.

KARDAŠEV vyšetřoval vliv gravitační kontrakce hvězd na zintenzívnění magnetického pole, které může vysvětlit řadu pozorovaných charakteristik silných zdrojů netepelného záření. Po kontrakci může hvězda po dlouhou dobu zavinovat magnetické pole obalu, což má za následek vznik rádiových zdrojů s quasiregulárním magnetickým polem typu Krabí mlhoviny (supernovy typu I). Při kontrakci hvězd větší hmoty (supernovy typu II) se proces stáčení pole přeruší mnohem dříve v důsledku porušení spojitosti mezi hvězdou a obalem, takže vzniknou rádiové zdroje s obalovitou strukturou.

11. GALAXIE

BOLTON, VAN DAMME, GARDNER a ROBINSON objevili v rádiovém spektru galaktického středu absorpční čáry hydroxydu (OH). Ve stejné době byl tento objev učiněn v USA DIETEREM a EWENEM.

Různé vlastnosti rozdělení červených *proměnných* hvězd zkoumal IKAUNIEKS. Proměnné hvězdy vykazují zvýšenou koncentraci ke galaktickému rovníku v posloupnosti spektrálních tříd M—S—R. Pokud se týče prostorového rozdělení červených *obřích* hvězd, lze mimo jiné zjistit tendenci zvýšení koncentrace ke galaktické rovině a snížení koncentrace ke středu Galaxie při přechodu od spektrální třídy M k třídám C a S všech typů proměnných hvězd.

MINKOWSKI a ABELL studovali rozdělení planetárních mlhovin. Došli k závěru, že malé planetární mlhoviny se vyskytují nejčastěji ve směru galaktického středu, kdežto velké v oblasti Mléčné dráhy. Koncentrace těchto objektů ke galaktické rovině se projevuje méně výrazně než u hvězd B, kdežto koncentrace ke středu Galaxie silněji než u nich. Podle názoru autorů tvoří planetární mlhoviny část populace disku a patří k populaci II. Rovněž PEREK zkoumal prostorové rozložení planetárních mlhovin, zvláště ve směru ke galaktickému středu. Vzdálenosti planetárních mlhovin byly určovány metodou ŠKLOVSKÉHO, kterou zdokonalil KOHOUTEK. Ukázalo se, že planetární mlhoviny se vyskytují ve všech vzdálenostech mezi Sluncem a středem Galaxie bez podstatných fluktuací hustoty. Subsystém planetárních mlhovin patří k přechodné složce Galaxie, o čemž svědčí jejich rozdělení ve směru kolmém na galaktickou rovinu a nepřítomnost jakýchkoliv stop po spirální struktuře. PEREK přednesl tyto výsledky na Symposiu č. 20 Mezinárodní astronomické unie v březnu 1963 v Austrálii. Někteří z přítomných v diskusi nesouhlasili s hlavním výsledkem výše uvedené práce, že většina planetárních mlhovin pozorovaných *ve směru* ke galaktickému středu není *prostorově* v jeho blízkosti. PEREK proto zrevidoval metody určení vzdálenosti planetárních mlhovin, provedl analýzu možných zdrojů pozorovacích chyb a rozbor rozdělení radiálních rychlostí planetárních mlhovin. Tato revize ukázala, že není důvodu měnit škálu vzdáleností, které použil autor v první práci, a že tedy její základní výsledek zůstává v platnosti, zvláště pokud se týče mlhovin, které nejsou podobné hvězdám. Naopak vzdálenost většiny mlhovin, které mají vzhled hvězd, je přibližně stejná jako vzdálenost středu Galaxie.

DAVIES a SHUTER se ve spolupráci s dalšími spolupracovníky pokusili změřit galaktické magnetické pole na základě Zeemanova jevu rozštěpení profilu čáry neutrálního vodíku na 21 cm. Z pozorování řady detailů profilů byla určena závislost intenzity právě a levě polarizovaných složek magnetického pole. Z této závislosti byla určena podélná složka magnetického pole každého detailu za předpokladu, že v každém mračnu odpovídajícím danému detailu profilu je magnetické pole homogenní. V detailech nebylo zjištěno silnější pole než $7 \cdot 10^{-6}$ gaussu. Podle názoru autorů to lze vysvětlit existencí kruhového magnetického pole rovnoběžného spirálními ramenům a mříčím proti pohybu hodinových

ručiček. Průměrné magnetické pole Galaxie může dosahovat nejvýš 10^{-5} gaussu. Autoři pak posuzovali příčiny, které mohou vést k zmenšení magnetického pole měřeného podle Zeemanova rozštěpení v porovnání s celkovým magnetickým polem v mezihvězdném prostředí. Autoři dokazují, že magnetické pole v mračnách nemůže být o mnoho slabší než ve vnějším poli. V případech, kdy mračna prodělala gravitační kontrakci, musí být v nich pole dokonce silnější než vně. Proto autoři nesouhlasí s velikostí magnetického pole $3 \cdot 10^{-5}$ gaussu, jak toho vyžadují některé modely Galaxie. Podle DAVIESOVY a GREENSTEINOVY teorie může být pozorovaná polarizace světla hvězd i stabilita spirální struktury zabezpečena i při celkovém magnetickém poli Galaxie pouze $7 \cdot 10^{-6}$ gaussu. Výše uvedená vyšší hodnota magnetického pole je vyžadována v modelech, které vysvětlují vznik synchrotronního rádiového záření. Autoři navrhuji pro jeho vysvětlení jiný model, v němž záření vzniká v lokalizovaných oblastech se zesíleným magnetickým polem a zvýšeným proudem relativistických elektronů. Magnetické pole $7 \cdot 10^{-6}$ gaussu v galaktickém disku a $2 \cdot 10^{-6}$ gaussu v koróně nemůže v Galaxii udržet částice kosmického záření o energiích vyšších než $2 \cdot 10^{18}$ elektronvoltů, takže takové pozorované částice musí být intergalaktického původu.

Pozornost astronomů stále poutá objasnění podstaty „rádiové ostruhy“ vybíhající od galaktické roviny v oblasti gal. délky $l^{\text{II}} = 30^\circ$ směrem k severnímu gal. pólu. Tato ostruha se vyznačuje zvýšenou intenzitou rádiového záření. Soudí se, že její příčinou může být pozůstatek po supernově. DAVIES, HANBURY BROWN a MEABURN učinili první pokus dokázat toto tvrzení z optických pozorování. Fotografovali tuto oblast oblohy v čáře H_α . Pro srovnání byly zároveň fotografovány čtyři známé zbytky po supernovách. Záření rádiové ostruhy v čáře H_α nebylo zjištěno. I když není supernovová podstata ostruhy vyloučena, musela by mít jiné optické vlastnosti než známé pozůstatky po supernovách. Zkoumání optického záření ostruhy bude pokračovat na jiných vlnových délkách. Dále DAVIES studoval galaktickou ostruhu pomocí 75metrového rádiového dalekohledu v Jodrell Bank na frekvencích 237 a 1415 MHz. Ze struktury ostruhy lze předpokládat, že je to vyzářující obálka plynu. Pokud se týče příčiny jejího vzniku, domnívá se autor, že je to pozůstatek supernovy. Mezi starým zbytkem supernovy typu II — Smyčkou v souhvězdí Labutě a tímto objektem je dosti značná shoda. Kdyby se průměr obdobně jako u Smyčky v Labuti rovnal 40 parsekům, pak by tomu odpovídala její vzdálenost 30 parsek. Z údajů o polarizaci pak vyplývá, že vzdálenost objektu nemůže být větší než 200 parsek.

Z oblasti dynamiky Galaxie uvádíme TOOMREOVO vyšetřování stability ploché hvězdné soustavy s více či méně hladkým průběhem hustoty.

Již hrubé odhady ukazují, že pro zachování stability je nutná existence dostatečně velkého rozptylu rychlostí v každém bodě. Přesněji je určena povaha poruch metodou tzv. „lokální analýzy“. Autor pro ni stanovil podmínku, že minimální rozptyl rychlostí $\sigma_{\min}$ musí k zachování stability splňovat podmínku $\sigma_{\min} = 3,36 \cdot G\mu/k$, kde G je gravitační konstanta, μ povrchová hustota soustavy a k epicyklická frekvence téměř kruhových drah. „Lokální analýzu“ nelze aplikovat jen v případě poruch, jejichž vlnová délka je srovnatelná s rozměry soustavy. Pro okolí Slunce vychází z výše uvedeného vzorce $\sigma_{\min} = 20-35$ km/s, takže Galaxie je na pokraji nestability. Autor se kloní k názoru, že v historii Galaxie se střídala období stabilního a nestabilního stavu, která zanechala stopy ve formě spirální struktury a rozdílech v rozptylu složek rychlostí směrem ke galaktickému středu i ve směru kolmém na galaktickou rovinu.

MARLBOROUGH z vyšetřování ultrafialového excessu u trpaslíků pozdních tříd v okolí Slunce vyvozuje, že není podstatného rozdílu v obsahu kovů u hvězd v okolí Slunce a v Hyádách. Tento výsledek je v souladu se zjištěním SANDAGE pro hvězdokupu NGC 188. MARLBOROUGH dospěl na základě toho k závěru, že množství kovů v mezihvězdném prostředí v okolí Slunce zůstává téměř konstantní během celé doby mezi zrodem NGC 188 a Hyád.

HOYLE a TYLER se zabývali vysvětlením pozorovaného množství hélia v naší Galaxii. Galaxie má zářivost asi $4 \cdot 10^{43}$ erg/s. Přijmeme-li stáří Galaxie $3 \cdot 10^{17}$ vteřin a dělíme je energií uvolňující se při syntéze 1 g hélia ($6 \cdot 10^{18}$ erg), dostáváme pro celkové množství hélia, které syntézou za dobu trvání Galaxie mělo vzniknout, hodnotu $2 \cdot 10^{42}$ g, což je jen 1/100 celkové hmoty Galaxie. Skutečný obsah hélia v kosmické látce je však přibližně 10krát větší. U Slunce se shoduje hodnota vypočítaná na základě teorie vývoje (přibližně 9% celkové hmoty Slunce) s pozorovaným složením primárních slunečních kosmických paprsků. Nesouhlas pro Galaxii vcelku vede autory k závěru, že jen malá část hélia se vytvořila při jaderných procesech ve hvězdách. Základní hmota hélia musela vzniknout při velkých kosmických katastrofách, souvisejících buď s modely rozpínajícího se nebo pulsujícího vesmíru, nebo s výbuchy nadhvězd. Výpočet s přihlédnutím k vytváření elektronopozitronových párů vede k závěru, že při teplotách řádově miliard °K může být získáno potřebné množství hélia.

12. EXTRAGALAKTICKÉ SOUSTAVY

Z prací věnovaných Velkému Magellanovu mračnu (VMM) uvádíme tři nejzajímavější. LYNĀ a WESTERLUND sestavili katalog 483 hvězdokup ve vnějších oblastech VMM. Soustava kup tvoří eliptický tvar—

Většina kup patří zřejmě mezi otevřené hvězdokupy. HODGE zkoumal diagram „barva-hvězdná velikost“ ve VMM. Porovnáním s diagramy otevřených hvězdokup v Galaxii se ukazuje, že při ztotožnění hlavních posloupností je spoloupnost obrů ve VMM asi o 1^m výš než v Galaxii. FEAST vyšetřoval kinematiku plynných mlhovin a veleobřích hvězd v Magellanových mračnecích. Hodnota rozptylu rychlostí $9,6 \pm 1,1$ km/s mlhovin a veleobrů ve VMM ukazuje, že tyto objekty jsou zřejmě zkoncentrovány v rovině. Od této hodnoty se rovněž podstatně neliší rozptyl rychlostí mlhovin kolem mlhoviny 30 Dor. 5 veleobrů v Malém Magellanově mračnu a 5 ve VMM mají velké reziduální rychlosti. Tyto hvězdy se podobají hvězdám O s velkými rychlostmi v Galaxii. V Galaxii je procento hvězd s velkými rychlostmi zřejmě vyšší mezi hvězdami Of než mezi hvězdami O.

HODGE studoval podrobně vlastnosti trpasličí eliptické galaxie NGC 185, která je satelitem M 31. Vzdálenost mezi oběma objekty je 140 kiloparsek, hmota této galaxie je 150 miliónů hmot Slunce. V jádře galaxie je populace typu I v množství 170 tisíc hmot Slunce. Celková hmota plynu v této galaxii je jen 40 000 hmot Slunce.

ARP vyšetřoval spirální strukturu v M 31. Sklon větví k rádiusvektoru je poněkud strmější v blízkosti jádra a kolmější na okraji. Úhel rádiusvektoru s větví je v M 31 83° , kdežto průměrná hodnota u spirálních galaxií bývá 75° . Spirální větve M 31 jsou vyznačeny 688 emisními mlhovinami ve vzdálenostech 8–14 kpc od středu M 31. Základní rovina M 31 je skloněna k zornému paprsku pod úhlem 16° . Oblast galaxie blíže k nám se vychyluje od základní roviny a svírá se zorným paprskem úhel jen 11° . Tato deformace se táhne až do oblasti, kde se rozkládá M 32. Je zřejmé, že právě M 32 vyvolává pozorovanou deformaci v M 31. Protože se M 32 promítá na pozorovaný konec hlavní spirální větve, je možné, že pozorovaná deformace v M 31 je vyvolána magnetickými silami plazmy, a nikoliv gravitační silou.

VAN DEN BERGH studoval hvězdné asociace ve spirální galaxii M 31. V rozmezí 3–25 kiloparsek od jejího jádra bylo zjištěno 188 asociací. V 62 případech se v asociaci vyskytují hvězdy s emisními čarami. V některých asociacích bylo nalezeno několik velmi červených hvězd, které se podobají veleobrům spektrální třídy M v hvězdokupách h a χ Per. U mladších asociací byla zjištěna silnější koncentrace jasných hvězd ke středu. Zajímavé je rozdělení asociací směrem od středu M 31: v kruhu o poloměru 3 kiloparsek se nevyskytuje ani jedna asociace, v mezích 3–9 kiloparsek je málo asociací a mezi 9–15 kiloparseky je jich 106. Hvězdná hustota veleobrů jasnějších než -3^m absol. hv. vel. je 1000 hvězd/kpc³, což je méně než hustota veleobrů v okolí Slunce. Autor k tomu připouští vysvětlení, že Galaxie možná patří k pozdnějšímu typu galaxií než M 31. Pokud se týče rozměrů

asociací, má jich polovina průměr menší než 400 pc a 13 jich naopak přesahuje 1 kiloparsek.

Na palomarských deskách ze Schmidty komory, jež získal PEREK, studoval VETEŠNÍK zářivost kulových hvězdokup a absorpci v galaxii M 31. VETEŠNÍK dospěl k závěru, že skutečné barvy hvězdokup v M 31 nezávisí na jejich zářivosti. Hvězdokupy, které se promítají mimo oblast jádra a spirálních větví M 31, byly považovány za nezbarvené. Přitom se však ukázalo, že hodnota barevného indexu B-V je u nich $+0,83$, což je o $+0,28$ více než u kulových hvězdokup v naší Galaxii. Autor vysvětluje tento rozdíl mezihvězdnou absorpcí světla ve směru k M 31. Část hvězdokup, které byly dříve považovány za kulové, jsou zřejmě bohaté *otevřené* hvězdokupy. Maximum funkce svítivosti stejně jako pro kulové hvězdokupy v naší Galaxii připadá do mezí $M_v = -8,^{m}5$ a $-8,^{m}0$. Autor dále určil střední hodnotu absorpce světla v různých vzdálenostech od jádra M 31. Ve vzdálenosti 8 kiloparsek od středu jádra je střední hodnota absorpce ve fotografické oblasti $0,^{m}8$ na 1 kiloparsek. Tato hodnota rychle vzrůstá směrem ke středu, kde přesahuje 5^m na 1 kiloparsek. Z rozdělení barevných excesů kulových hvězdokup, které se promítají do různých vzdáleností od velké osy, autor vyvozuje, že M 31 je k nám přivracena severozápadní stranou a její spirální větve se zavínají.

Značná pozornost se věnuje galaxii M 82 a dalším obdobným galaxiím. LYNDSEY a SANDAGE popsali podrobně skutečnosti svědčící o tom, že ve středu galaxie M 82 muselo dojít před určitou dobou k mohutnému výbuchu. M 82 je klasifikována jako nepravidelný objekt. Na fotografiích v modrých a červených paprscích se jeví M 82 jako chaotické spojení světlých a temných pásů. Barevný index B-V = $+0,91$, což zřejmě neodpovídá integrální spektrální třídě a lze to vysvětlit existencí velkého množství temné hmoty v M 82. Galaxie M 82 je zároveň zdrojem rádiového záření, jež má do značné míry, podobně jako Krabí mlhovina, synchrotronní podstatu. Pětimetrovým dalekohledem byly získány snímky v čáře H_α a ve žlutých paprscích. Ukazuje se, že se do vzdálenosti 3 kiloparseků podél malé osy na obě strany od roviny souměrnosti vyskytuje hustá soustava vláken. Tato vlákna se od roviny souměrnosti pohybují na obě strany rychlostí řádově 1000 km/s, což svědčí o výbuchu, k němuž došlo v centrální části asi před půldruhým miliónem let. Plný výkon záření v čáře H_α je asi $2 \cdot 10^{40}$ erg/s. Celková hmota látky vyvržené ze středu je téměř šest miliónů hmot Slunce a kinetická energie pohybujícího se plynu může dosahovat až $2,4 \cdot 10^{55}$ erg. Výše zmíněná vlákna tvoří části smyček a shodují se s magnetickými siločarami. Část vláken vykazuje nejen emisní záření, ale i slabé záření spojitě, což svědčí o existenci synchrotronního záření. Celková energie synchrotronního záření od okamžiku výbuchu činí téměř 10^{56} ergů.

Ve spektrech některých nepravidelných galaxií, jako je např. M 82, existují absorpční čáry Balmerovy série vodíku, podle čehož by se dalo soudit, že v nich převládá hvězdná populace I s charakteristickým průměrným barevným indexem asi $+0,^m3$. Pozorování však ukazují na značně vyšší hodnotu barevného indexu (řádově $+0,^m8$), což svědčí o převládání hvězdné populace typu II. GURZADJAN předpokládá, že v pravidelných galaxiích typu M 82 nemohou mít Balmerovy absorpční čáry hvězdný původ, nýbrž jsou synchrotronní podstaty. Celý objem těchto galaxií je vyplněn relativistickými elektrony. Resonanční úroveň mezihvězdného vodíku je značně excitována a celková optická hloubka galaxie v čarách Balmerovy série vodíku je značně větší než jedna. Tato okolnost vede ke vzniku absorpčních čar této série ve spektru galaxie. MARKARJAN při rozboru vlastností galaxií typu M 82 dospívá k domněnce, že nepravidelné galaxie představují stádium vývoje galaxií, kdy jádro se vyčerpalo a byl přerušen vznik nových útvarů.

BURBIDGE, BURBIDGEOVÁ a SANDAGE se rovněž zabývali studiem galaxií, v nichž jsou pozorovány mohutné procesy v jejich jádrech. Pro tyto galaxie jsou charakteristické tyto skutečnosti: malá jádra; emisní čáry ve spektrech jader, které svědčí o vysokém stupni excitace atomů; šířka emisních čar, která odpovídá podle Dopplerova efektu rychlostem $\pm 500 - \pm 4250$ km/s. U řady dalších galaxií, jako M 82, NGC 5128, 3C-295 atd. byly dále vyšetřovány optické a radioastronomické údaje. Autoři v nich zobecnili: 1. Mohutné procesy mohou nastávat jak v eliptických, tak i ve spirálních i nepravidelných galaxiích. 2. Mohutnost pozorovaných procesů je různá, uvolňovaná energie je dána v mezích $10^{55} - 10^{61}$ ergů. 3. Vznikající procesy vyvolávají jevy, které je možno pozorovat během miliónu let od jejich začátku. V případě objektů podobných hvězdám je jejich aktivita dána časovou škálou řádově tisíce let. 4. Probíhající procesy vyvolávají pohyb plynu o rychlostech tisíců km/s. 5. Při výbuších vznikají mohutné proudy relativistických částic.

Při studiu galaxií v HUBBLEOVĚ atlasu upozornil HAYWARD na detaily ve struktuře, které mají tvar prstenců. Jejich vznik by bylo možno vysvětlit gigantickými výbuchy, ke kterým v minulosti došlo. Průměry prstenců jsou v rozmezí 100—5000 parsek.

KARDAŠEV se zabýval vysvětlením podstaty rádiového zdroje Cygnus A. Z různých možných variant se přiklání k názoru, že rádiové záření tohoto objektu je způsobeno vyzařováním dvou mračen relativistických elektronů pohybujících se po dobu t v magnetickém poli. Při rozumných odhadech intenzity magnetického pole, a ze skutečnosti, že spektrum končí u frekvence 1500 MHz, lze odhadnout dobu vyzařování t na 180 tisíc — 1,3 miliónu let. Doba t udává zároveň i okamžik, kdy došlo k rozpínavému pohybu obou mračen; za předpokladu, že

rozměr každého z rádiových mračen objektu Cygnus^A dosahuje řádově 50 kiloparsek, lze odhadnout rychlost rozpínání na 13–93% rychlosti světla. Podle názoru autora by bylo možno tímto způsobem objasnit i podstatu rádiového zdroje 3C-295.

MARKARJAN zkoumal podstatu galaxií typů E, SO, Sa a Sb, u nichž se neshoduje integrální spektrální třída (A-F) s jejich celkovým barevným indexem (+0,6 až +1,1). V jedenácti případech je pro tyto galaxie známa fotometrie v systému U, B, V; ukazuje se, že středové oblasti těchto galaxií mají záporné barevné indexy, zvláště v ultrafialovém oboru. Tento jev nelze vysvětlit vlivem emisních čar v jádrech galaxií, neboť u galaxií, jež zkoumal SEYFERT, poskytují emisní čáry jader jen 5–15% celkového záření. Mnohé z vyšetřovaných galaxií vykazují ve spektru svých jader existenci krátkovlnného spojitého záření, které do celkové energetické bilance záření jader přispívá jen málo, ale ve značné míře pozměňuje jejich barvu. Krátkovlnné záření nemůže být vyvoláno modrými obry, protože by jich muselo být příliš velké množství. Autor se proto přiklání k myšlence, že krátkovlnné záření v jádrech vyšetřovaných galaxií je neteplné podstaty a je vyvoláno aktivitou jader, která souvisí s procesem formování nových subsystémů hvězd.

HAZARD pozoroval 76metrovým rádiovým dalekohledem v Jodrell Bank na frekvencích 158, 237 a 610 MHz 14 jasných galaxií. Rádiové záření bylo objeveno u 10 z nich, jež jsou spirálami typu Sb a Sc. Jak bylo zjištěno již dříve, mají spirální galaxie rádiovou korónu různé mohutnosti. Příspěvek rádiové koróny k celkovému rádiovému záření galaxie je v rozmezí 0–90%. Vzhledem k tomu, že ve spektrálních indexech rádiového záření je malý rozptyl, dá se předpokládat, že záření má stejnou příčinu bez ohledu, zda vzniká v rozsáhlé koróně nebo ve středu galaxie. Je proto málo pravděpodobné, že zdrojem relativistických částic, které jsou příčinou rádiového záření koróny, by byly supernovy, vybuchnuvší ve spirálních ramenech. Podle mínění autora vznikají relativistické částice v důsledku katastrofických procesů a spirální ramena mají přitom jen tu úlohu, že udržují svým magnetickým polem relativistické částice a prodlužují fázi rádiového záření. Proto nepravidelné a eliptické galaxie, které nemají spirální větve, bývají slabšími rádiovými galaxiemi.

WIELEN se zabýval teoretickým rozbohem zářivosti eliptických galaxií během času. Za určitých předpokladů dospívá autor k závěru, že u eliptické galaxie, která dosáhla stáří 10 miliard let, činí změna absolutní bolometrické velikosti 0,096^m za miliardu let. Kosmologické důsledky se projevují v tom, že vezmeme-li v úvahu opravu na tento efekt, zmenší se značně parametr křivosti prostoru.

H. M. JOHNSON a MACLEOD vyšetřovali prostorové rozdělení supernov v galaxiích. S přihlédnutím k vlivu sklonu rovin galaxií k zornému

paprsku se ukazuje, že koncentrace supernov k rovinám galaxií odpovídá koncentraci výrazně definované hvězdné populace typu I. Ve spirálních větvích jsou pozorovány supernovy obou typů stejně často, avšak mimo ně byly objeveny pouze supernovy typu I.

13. QUASISTELÁRNÍ RÁDIOVÉ ZDROJE

Za poslední rok byla opravdu mimořádná pozornost věnována rádiovým objektům typu 3C-273, které byly ztotožněny s optickými objekty. *) Z toho důvodu referujeme o pracích týkajících se těchto zajímavých objektů ve zvláštním oddíle. Vzhledem k tomu, že skutečná podstata těchto objektů není doposud jasná, mluví se zatím o nich jako o quasistelárních (tj. hvězdám podobných) rádiových zdrojích a v anglické literatuře bývají zkráceně označovány „quasar“.

RYLE vyhledával systematicky další objekty typu 3C-273 a 3C-48. Rádiové zdroje 3C-9, 3C-216 a 3C-245 byly ztotožněny s quasistelárními objekty. Enormně modrá barva těchto objektů potvrzuje, že patří k útvarům typu „nadhvězd“ (viz níže). Rovněž HAZARD, MACKEY a NICHOLSON ztotožnili při zákrytech Měsцем další rádiové zdroje s quasistelárními objekty. Tak 3C-212 o rozměrech $7'' \times 15''$ byl ztotožněn s optickým objektem o hv. vel. 19,5^m; 3C-245 sestávající ze dvou složek menších než 0,5'' a vzdálených od sebe 3'' s optickým objektem 18^m (je podoben známému objektu 3C-273) atd. Autoři poznamenávají, že mezi dosud ztotožněnými rádiovými zdroji je 25–30% quasistelárních. Autoři se domnívají, že shoda rádiové struktury těchto objektů s rádiovými galaxiemi svědčí pravděpodobně o tom, že quasistelární objekty představují optickou fázi vzniku rádiových galaxií.

V uplynulém období bylo nutno ještě vyjasnit otázku, zda quasistelární zdroje jsou objekty mimogalaktické (pak vzhledem ke značnému rudému posuvu jsou to objekty velmi vzdálené s enormně vysokou absolutní zářivostí) nebo galaktické (někteří autoři se snažili vysvětlit vysokou hodnotu gravitačního posuvu těchto objektů jejich enormně silným gravitačním polem). GREENSTEIN a M. SCHMIDT při studiu quasistelárních rádiových zdrojů 3C-48 a 3C-273 podali důkazy, proč nelze přijmout druhou možnost. Musela by ve zdroji v tom případě být tak vysoká elektronová hustota, že by výskyt zakázaných čar ve spektru nemohl vůbec přicházet v úvahu; kromě toho by stabilita objektu vyžadovala, aby měl rozměry řádově 10 km, což by na druhé straně pro vysvětlení pozorované zářivosti v čáře H_{β} vyžadovalo teploty 100 miliard °K. Extragalaktická podstata rádiového zdroje 3C-273 byla zkoumána ještě dalšími nezávislými metodami. ROBINSON, VAN

*) Viz Hvězdářská ročenka 1965, str. 213.

DAMME a KOEHLER zkoumali absorpci rádiového záření tohoto objektu neutrálním vodíkem galaktické roviny v čáře 21 cm. Protože optická tloušťka neutrálního vodíku směrem ke zdroji 3C-273 je velmi nízká, byla místo bezprostředního měření profilu absorpce použita metoda porovnání záření 3C-273 a sousedního extragalaktického rádiového zdroje 3C-270, který je identický s galaxií NGC 4261, na frekvenci maxima profilu čáry. Protože výsledky měření ukázaly, že optická tloušťka směrem k 3C-273 není menší než ve směru 3C-270, je zřejmě 3C-273 rovněž extragalaktickým objektem. JEFFERYS vyšetřoval ze 14 fotografických desek získaných v letech 1887—1963 absolutní vlastní pohyb rádiového zdroje 3C-273. V mezích pozorovacích chyb vychází vlastní pohyb nulový, což rovněž svědčí o extragalaktické podstatě tohoto objektu.

SMITH a HOFFLEITOVÁ studovali na starých harvardských deskách od r. 1887 změny jasnosti objektu 3C-273. Dospěli k těmto závěrům: 1. Průměrná fotografická velikost se za století zeslabí o $0,2^m$; 2. Pravděpodobně existuje určitá perioda proměnnosti o délce asi 10 let; 3. V letech 1927—1929 stoupla jasnost o více než $0,5^m$; 4. Po těchto výbuších došlo k patrnému zeslabení jasnosti. Tyto rychlé variace jasnosti svědčí o rozměrech zdroje záření nejvýše několika světelných dnů. Určení rozměrů 3C-273 podle doby ubývání jasnosti po velkých výbuších ukazuje naopak na hodnoty několika světelných let.

SANDAGE prováděl elektrofotometrická měření mimo jiné u zdroje 3C-48 v systému U, B, V. Křivky změny jasnosti jsou ve třech oblastech spektra zcela shodné. Během doby pozorování zhruba 600 dnů měnil zdroj zdánlivou jasnost o 40%, což v energetických jednotkách odpovídá $4 \cdot 10^{44}$ erg/s.

Spektrum rádiového zdroje 3C-273 ve vizuální a blízké ultrafialové části spektra studovali CHALONGE, DIVAN a ANDRILLAT 193cm dalekohledem na Haute Provence. Podle různých spektrálních čar byl zjištěn rudý posuv $z = 0,161$.

M. SCHMIDT a MATTHEWS určili na základě rudého posuvu vzdálenosti quasistelárních objektů 3C-47 a 3C-147. První objekt je vzdálen 4,1 miliardy světelných let a má absolutní jasnost -23^m ; druhý je vzdálen 5,3 miliardy svět. let a jeho absolutní jasnost dosahuje -25^m .

HAZARD, MACKEY a SHIMMINS určili z pozorování zákrytu rádiového zdroje 3C-273 Měsícem, že má dvě složky, přičemž spektrální index složky A je $-0,9$ a složky B je nulový. Složka B se velmi blízko ztotožňuje s hvězdou o hvězdné velikosti 13^m a složka A se slabou mlhovinou poblíž této hvězdy. Složka A sestává z jádra o průměru $2''$ a halo o průměru $6''$. U složky B má jádro asi $0,5''$ a halo asi $7''$, přičemž však jádro vyznačuje 80% celkového záření složky B. Rovněž BAILEY, BRANSON, ELSMORE, SCHEUER a další spolupracovníci potvrdili dvojakost zdroje

3C-273 při dalším zákrytu tohoto zdroje Měsícem a zjistili, že obě složky mají různě velké průměry při pozorováních na různých frekvencích.

Stručnou zmínku o modelech „nadhvězd“ HOYLEA a FOWLERA z Hvězdářské ročenky 1965 rozvedeme nyní podrobněji. HOYLE a FOWLER se zabývali vysvětlením podstaty silných rádiových zdrojů. Uvažovali o možnosti, že by se gravitační energie galaxií přeměnila na energii relativistických částic. Protože je však energie interakce galaxií zřejmě nedostačující, neboť při ní na sebe efektivně působí jen plynné složky, posuzují autoři v jádrech galaxií existenci objektu podobného hvězdě, avšak o velmi vysoké hmotě, řádově 10^5 – 10^8 hmot Slunce. Taková „nadhvězda“ musí být zcela konvektivní, teplota v jejím středu dosahuje 80 milionů °K při „hoření“ vodíku a 400 milionů °K při „hoření“ hélia. Efektivní povrchové teploty, které tomu odpovídají, jsou 70 a 150 tisíc °K. Relativistické částice vznikají v procesu předávání úhlového momentu „nadhvězdy“ obklopujícímu prostředí. Při hmotě 100 milionů hmot Slunce činí minimální energie, která se uvolňuje ve formě relativistických elektronů, 10^{58} ergů. Doba, během níž se uvolňuje energie, je definována délkou vodíkového cyklu jaderných reakcí, tj. řádově dva milióny let. Po skončení vodíkových a heliových reakcí se „nadhvězda“ začne smršťovat, avšak při středové teplotě řádově 1 miliardy stupňů se kontrakce v důsledku vyzařování neutrina zastaví. V závěrečném stadiu má kritickou úlohu vytvoření elektrono-pozitronových párů. Za předpokladu hydrostatické rovnováhy je za těchto podmínek celková energie kladná. Soustava tak dosáhne velkých dynamických rychlostí. V idealizovaném případě kulové souměrné kontrakce pokračuje imploze*) až k relativistické mezi, kdy totální potenciální energie nadhvězdy se blíží Mc^2 (M je hmota „nadhvězdy“ a c rychlost světla) a je nutno uvažovat efekty obecné teorie relativity. Autoři však považují za pravděpodobnější situaci, kdy počáteční stav není přesně souměrný nebo „nadhvězda“ rotuje. V tom případě je možné vyvržení hmoty řádově 10 miliónů hmot Slunce rychlostmi blízkými rychlosti světla, tj. s dynamickou energií 10^{20} erg/g.

Aby se vyhnul hypotéze o existenci „nadhvězd“, snažil se WOLTJER vysvětlit mohutné rádiové záření některých zdrojů uvolňováním energie při srážkách hvězd. Jak ukazuje příklad SEYFERTOVY galaxie NGC 4151, mohou mít jádra některých galaxií rozměry menší než 1 parsek, pak mohou být srážky mezi hvězdami dostatečně časté. Během 10 miliónů let by se tak při srážkách mohla uvolňovat energie rychlostí asi 10^{46} erg/s, což je dostatečné pro vysvětlení rádiových galaxií. HOYLE v odpovědi na tyto názory pochybuje, že by hmota jádra výše uvedené galaxie byla tak vysoká. Je-li tomu tak, pak stejně při nutně záporné

*) Opak exploze = zhroutení.

totální energii musí vývoj vést k vytvoření objektu o hmotě 10^6 – 10^8 hmot Slunce, který odpovídá modelu, jež popsali HOYLE a FOWLER. Při přibližně 10 srážkách hvězd za rok by bylo těžko vysvětlit pozorované variace v jasnosti objektů 3C-48 a 3C-273, jejichž periodičita je řádově 1 rok.

FIELD považuje quasistelární rádiové zdroje za kulové galaxie, které právě vznikají z gravitačně nestabilního intergalaktického oblaku. K vysvětlení vysokých energií a krátké časové škály je třeba za počáteční parametry mračna vzít hmotu řádově 100 miliard hmot Slunce, poloměr asi 200 kiloparsek a hustotu 10^{-28} g/cm³. Autor předpokládá, že smršťování probíhá až do poloměru 120 parsek, kdy je vznikání hvězd již z poloviny hotovo, maximální radiální rychlost pádu dosahuje 2600 km/s a smršťování se stabilizuje rotací. Z porovnání s pozorovanými radiálními rychlostmi v radiových zdrojích 3C-48 a 3C-273 autor vyvozuje, že v současné době jsou jejich rozměry 2600 a 560 parsek a doba, která uplynula od údobí minimálního rozměru, je 3 milióny a 300 tisíc let, přičemž zdroje jsou již ve stadiu expanze a jejich zářivost je v podstatě definována obyčejnými hvězdami.

Ze známých kvalitativních charakteristik radiových hvězd a jejich vzdálenosti odhaduje ŠKLOVSKIJ jejich průměry řádově na desítky-stovky parsek a hmoty nejvýše na stamiliony hmot Slunce. Rozměry jejich obálek značně převyšují rozměry jader vyzařujících spojitě spektrum, u nichž dosahují poloměry jen asi 1000 astr. jedn. Jako prvotní příčinu výbuchu „nadhvězdy“ považuje autor zhroucení galaktického jádra o hmotě 10–100 miliónů hmot Slunce nebo jiného suprahmotného útvaru, který bezprostředně z kondenzoval z intergalaktického prostředí a nesouvisí s žádnou galaxií.

ŠKLOVSKIJ a KARDAŠEV upozornili na možnou úlohu, kterou má vyzařování gravitačních vln při gravitačním zhroucení suprahmotných těles o hmotách řádu 10^6 – 10^8 hmot Slunce. Ještě před dosažením gravitačního poloměru mohou gravitační vlny unášet energii řádu 10^{54} – 10^{58} erg/s, což odpovídá několika stům klidových hmot Slunce za vteřinu. Taková velká ztráta energie může podstatně ovlivnit jak samotný proces kontrakce, tak i mohutnost vyzařování elektromagnetických vln.

ŠKLOVSKIJ je dále názoru, že „nadhvězdy“ (např. 3C-273) a supernovy (např. Krabí mlhovina) jsou příbuzné objekty o různých rozměrech. Podstatnou zvláštností těchto objektů je to, že stále trvá vznik relativistických částic v jádrech. V případě zdroje 3C-273-B je jádro o rozměrech přibližně 1000 astr. jedn. zdrojem optického sychrotronního záření. Podle názoru autora neprodělalo toto jádro gravitační zhroucení, nýbrž se jen přiblížilo ke gravitačnímu poloměru. Mohutné záření gravitačních vln vyvolané za těchto podmínek rotací může být zdrojem

energie k urychlení částic na relativistické energie. KARDAŠEV vyvozuje, že při zhroutení suprahmotných těles, vzniklých z mezihvězdného nebo intergalaktického prostředí, je možná přeměna podstatné části klidové energie v energii vnějšího magnetického pole. Když se smršťující těleso přiblíží ke gravitačnímu poloměru, vzniká záření vnějšího magnetického pole, což vede ke vzniku relativistických hydromagnetických vln, které mohou podmiňovat eruptivní jevy a urychlení kosmických prvků v rádiových galaxiích.

Konečně ŠKLOVSKIJ na základě spektrálního rozboru quasistelárního zdroje 3C-273 učinil některé závažné obecné závěry o objektech toho druhu. Protože ve spektru 3C-273 chybí patrný Balmerův skok, znamená to, že plynová mlhovina, která obklopuje jeho jádro, má efektivní teplotu řádu 30 000 °K. Mlhovina je ionizována ultrafialovým zářením jádra, jež se zcela pohlcuje. V mlhovině musí být rozvrstvená ionizace. Autor dokazuje, že mlhovina obklopující jádro 3C-273 je uzavřeným rozpínajícím se obalem. Stáří quasistelárního zdroje je podle odhadu rychlosti expanze řádově několik tisíc let. Stejně stáří vyplývá z analýzy složky rádiového zdroje 3C-273-B. Naproti tomu stáří zdroje 3C-273-A je řádově několik set tisíc let. Autor dochází na základě toho k důležitému závěru, že uvolňování energie u podobných objektů má rekurentní povahu. To platí i pro rádiové galaxie i pro jádra normálních galaxií. ŠKLOVSKIJ navrhl proto hypotézu, podle níž zdroje typu Cygnus A jsou quasistelárními objekty, pozorovanými mezi dvěma výbuchy. Rekurence výbušných procesů je jednou z nejpodstatnějších charakteristik metagalaktických zdrojů rádiového záření.

14. METAGALAXIE

PILKINGTON ztotožnil některé rádiové zdroje nového Cambridgeského katalogu 4C s kupami galaxií. Ze 435 vyšetřovaných objektů se jich 22 shoduje s kupami galaxií, z toho ve 12 případech připadají tyto rádiové zdroje do středových oblastí kup v mezích 0,4 poloměru kupy. Podle autora není zřejmá závislost mezi počtem členů v kupě a pravděpodobností rádiového záření kupy.

RUDNICKI zkoumal na obloze plochy, které obsahují nejbližší různé koncentrované kupy galaxií. Podle zpracovaných výsledků se zdá být potvrzena hypotéza ZWICKYHO, že *blízké a ne příliš vzdálené* kupy galaxií obsahují difúzní látku, která *začloňuje velmi vzdálené* kupy galaxií.

MARKARJAN vyšetřoval řetízky galaxií, které se vyskytují buď mimo kupy, nebo v chudých rozptýlených kupách galaxií. Do výzkumu byly zahrnuty takové řetízky, které sestávají alespoň ze šesti složek, přičemž vzdálenost mezi jednotlivými složkami není větší než 3–4 jejich prů-

měry. Pravděpodobnost náhodného vytvoření takových řetízku je malá. V řetízcech chybí téměř úplně spirální galaxie; často se vyskytují řetízky se složkami, které se dotýkají. Složky řetízku mívají vysokou zářivost. Zvláště byly vyšetřovány takové řetízky v Palomarském atlasu v souhvězdí Panny a Ryb. Podle názoru autorova mohou být řetízky podobně jako lichoběžníky jednou z forem vzniku malých skupin galaxií. Řetízky nejsou stabilní; např. řetízek v souhvězdí Ryb se rozpadne v době kratší než 200 miliónů let.

Po dřívějších numerických výpočtech vývoje hvězdokup, které prováděl VON HOERNER,^{*)} přistoupil nyní k podobné metodě AARSETH pro výpočet dynamického vývoje kup galaxií. Počet galaxií je uvažován mezi 25—100 členy a při blízkých vzájemných setkáních je brána v úvahu jejich protáhlost. Hmotnější galaxie se průběhem času rychleji koncentrují než méně hmotné. Relaxační doba vychází 2—3krát delší než podle teoretického výpočtu CHANDRASEKHAROVA. Konečné rozdělení rychlostí se blíží rozdělení podle Maxwellova zákona. Únik členů z kupy nebyl zaznamenán. V případech, kdy byly za počáteční stav vzaty modely nepravidelných tvarů (v jednom případě tvar písmene V s nulovými počátečními rychlostmi členů a v druhém případě eliptická kupa s malými náhodně rozdělenými rychlostmi, přičemž třetí prstovité souřadnice byla vzata náhodně), se obě kupy nejprve smrštily a potom opět rozšířily. V průběhu doby nastává opět koncentrace hmotnějších členů ke středu a vytváří se stacionární jádro.

V minulých letech jsme několikrát referovali o tom, že v kupách galaxií jsou reziduální rychlosti členů kupy vyšší, než to odpovídá stacionárnímu stavu. FINZI nyní navrhl hypotézu, která tento jev vysvětluje při platnosti rovnovážného stavu v kupě. Autor navrhuje změnit Newtonův zákon tak, že ve vzdálenostech řádově kiloparsek a více ubývá přitažlivá síla podstatně pomaleji než se čtvercem vzdálenosti (r^{-2}). Navrhuje se jiná forma pro vyjádření přitažlivé síly F mezi hmotami m_1 a m_2 pro r vzrůstající nade všechny meze: $F = km_1m_2\varrho^{-2}(\varrho/r)^{3/2}$ místo $F = km_1m_2r^{-2}$, kde ϱ je určitá charakteristická délka. Tato hypotéza může být aplikována na jiné astrofyzikální problémy, jako je rozdíl v odhadech hmoty Galaxie získaných z pohybů nestejně vzdálených objektů nebo nesouhlas pozorované křivky rotace v M 31 od křivky vypočítané dynamicky apod.

^{*)} Viz Hvězdářská ročenka 1963, str. 186 a 1965, str. 194.

OBSAH

Kalendářní data	7
Efemeridy	9
A. Slunce	9
B. Měsíc	26
C. Planety a jejich měsíce	39
D. Zatmění a zákryty hvězd Měsícem	77
E. Kalendář úkazů	87
F. Planetoidy komety a meteory	106
G. Hvězdy	115
H. Proměnné hvězdy	126
Přehled vědeckých časových signálů	143
Pásmové časy	152
Přehled pokroků v astronomii	155
1. Fundamentální astronomie	155
2. Nebeská mechanika	157
3. Slunce	172
4. Měsíc, planety, planetky	178
5. Komety	187
6. Meteory	192
7. Hvězdy a dvojhvězdy	195
8. Hvězdokupy a hvězdné asociace	198
9. Mezihvězdná hmota a kosmické záření	202
10. Stavba a vývoj hvězd	204
11. Galaxie	208
12. Extragalaktické soustavy	211
13. Quasistelární rádiové zdroje	216
14. Metagalaxie	220



HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1966

*Vydalo Nakladatelství Československé akademie věd
Praha 1965*

Obálku navrhl Jaromír Jarkovský
Redaktorka publikace Lidmila Jánská
Technický redaktor František Končický

Vydání 1. — str. 224 (25 obr.)

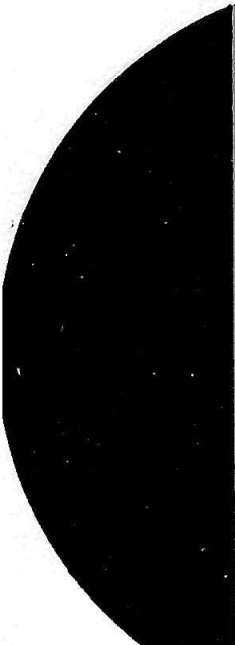
Vytiskl Knihtisk, n. p., provoz 5, Praha 8

13,49 AA — 13,77 VA — D-14*50225

Náklad 4000 výtisků — 03/3 — DT 522 — 1141

21-142-65

Cena brožovaného výtisku Kčs 12,—



Them. skup. 03/3
21-142-65
Cena brož. Kčs 12,—

Josip Kleczek

ŠESTIJAZYČNÝ

ASTRONOMICKÝ SLOVNÍK

976 str. — váz. 94,50 Kčs (anglicky, rusky, německy, francouzsky, česky, italsky)

Kleczkův slovník obsahuje astronomickou terminologii v šesti řečech: angličtině, ruštině, němčině, francouzštině, češtině a italštině. Mimo astronomické termíny jsou ve slovníku i hlavní výrazy pomocných věd, důležité pro astronomii, např. z matematiky, optiky, spektroskopie, atomové fyziky, statistiky, geofyziky apod. V první části jsou termíny uspořádány podle oborů. Druhou částí slovníku jsou abecední seznamy termínů podle jazyků. Připojená čísla odkazují na pořadové číslo v první části.

Josip Kleczek — pracovník Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově — více než 10 let shromažďoval materiál, který pak po kritickém zhodnocení a výběru zařadil jako hesla do zvoleného systému slovníku. V tom mu pomáhalo téměř 200 význačných odborníků z celého světa; kromě astronomů i geofyzikové, matematikové, meteorologové či specialisté v raketové technice. Na konečné redakci se významným způsobem podílela Mezinárodní astronomická unie, a to prostřednictvím svých národních komitétů a velkých observatoří, s nimiž byl autor ve styku. Byly přitom vytvořeny nové termíny pro pojmy, které v některých jazycích nebo vědních oborech dosud neexistovaly, a opraveny termíny nesprávné.

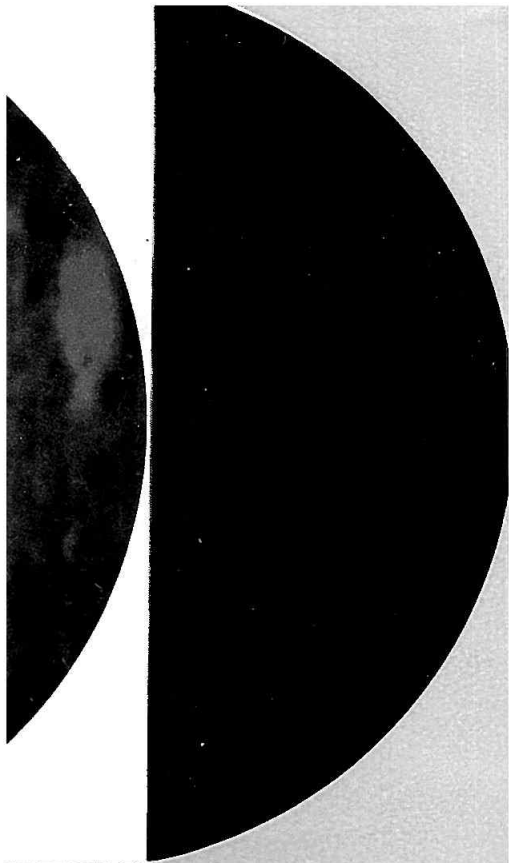
THIRD CONSULTATION ON SOLAR-PHYSICS AND HYDROMAGNETICS, TATRANSKÁ LOMNICA

224 str. — 76 obr. — 18 příl. — brož. asi 51,— Kčs (anglicky)

Publikace Astronomického ústavu ČSAV přináší referáty a diskusní příspěvky z „Třetí porady o sluneční fyzice a hydromagnetice“, které se zúčastnilo 40 odborníků ze socialistických států, z toho 19 z ČSSR.

Kniha se zabývá obecnými otázkami Slunce, periodičností sluneční soustavy, slunečními skvrnami, chromosférickými erupcemi, protuberancí, sluneční korónou, radioastronomickým výzkumem Slunce a otázkami vlivu Slunce na Zemi.

Referáty jsou publikovány v tom pořadí, v jakém byly na konferenci v Tatranské Lomnici předneseny. Jde o původní vědecké práce nebo o hodnocení současného stavu výzkumu. Referáty jsou doplněny řadou grafů a literatura je zde citována do konce roku 1964.



Obrázek na obálce je detailní záběr měsíčního povrchu získaný americkou lunární sondou Ranger 8

A C A D E M I A

**NAKLADATELSTVÍ
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD
Vodičkova 40, Praha 1 — Nové Město**