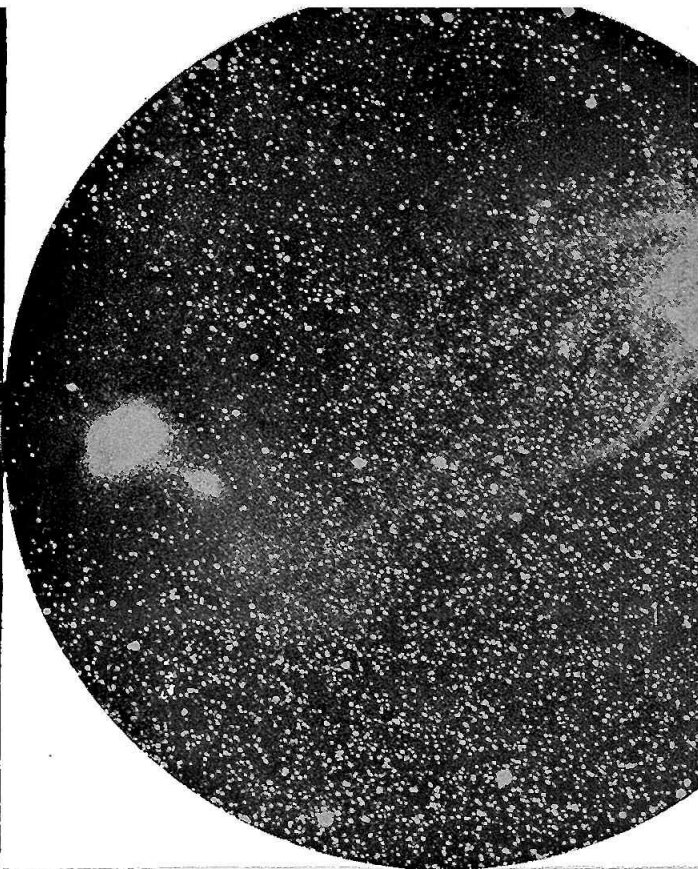


Hvězdářská
ročenka
1969

Academia • Praha



Hvězdářská
ročenka
1969

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor

univ. prof. dr. Josef Mohr

Recenzent

Pavel Mayer, CSc.

Hvězdářská ročenka 1969

Sestavili
Jiří Bouška,
Vladimír Guth,
Bedřich Onderlička,
Jaroslav Ruprecht
a spolupracovníci

Ročník 45

ACADEMIA
nakladatelství Československé akademie věd
PRAHA 1968

PŘEDMLUVA

V letošním ročníku Hvězdářské ročenky není podstatných změn proti ročníku minulému. Části A a B 1, 2, 4 (zatmění Slunce a zákryty hvězd Měsícem) a 6 zpracoval Vl. Guth, části B 3, 4 (zatmění Měsíce) a 5 J. Bouška, části B 7, 8 B. Onderlička a část C Vl. Ptáček. Na přehledu pokroků v astronomii (D) se podíleli: P. Ambrož (3), J. Bouška (5), Vl. Guth (6), B. Onderlička (4), J. Pachner (12), Z. Plavcová (6), J. Rajchl (6), J. Ruprecht (7–11), L. Sehnal (2) a L. Webrová (1).

V dubnu 1968

Autoři

A. KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1969

Rok 1969 *řehořského (gregoriánského)* kalendáře, tř. nového stylu, je rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se u nás 1. ledna o středoevropské půlnoci.

Rok 1969 *juliánského* kalendáře, tř. starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se dnem 14. ledna 1969 nového stylu.

Základy roku 1969 v řehořském kalendáři jsou:

Sluneční kruh	18	epakta	11
(perioda 28letá)			
zlaté číslo	13	nedělní písmeno	E
(perioda 19letá)			
římský počet	7	velikonoční neděle	6. IV.
(perioda 15letá)			

Jiné éry a periody:

Rok 1969 *křesťanské éry* (ab incarnatione Domini) se shoduje:

a) s rokem 7477/78 *světové éry řecké* neboli *byzantské*. Rok 7477 začal dne 14. září 1968 greg., rok 7478 začne dne 14. září 1969 greg.

b) s rokem 6682 *juliánské periody Scaligerovy*. Rok 6682 začne dnem 14. ledna 1969 gregor.

c) s rokem 5729/30 *židovské éry*. Rok 5729 je obyčejný nadpočetný rok o 355 dnech. Rok 5730 je přestupný zkrácený rok o 383 dnech, začne dne 13. září 1969 greg.

d) s rokem 2745 *olympiád*, a to s 1 rokem 687 *olympiády*. Počíná 14. červencem 1969 greg.

e) s rokem 2722 *ab urbe condita* (od založení Říma), počíná dne 14. ledna 1969 greg.

f) s rokem 1388/89 *mohamedánské éry Hedžry*. Rok 1388 byl obyčejný rok o 354 dnech a začal dne 31. března 1968 greg. při západu Slunce. Rok 1389 je obyčejný rok o 354 dnech, začíná se dne 20. března 1969 greg. při západu Slunce. Ramadan začíná dne 11. listopadu 1969 greg.

g) s rokem 1890/91 *indické éry Saka*. Rok 1890 začal dne 21. března 1968 greg., rok 1891 začne dne 22. března 1969 greg.

h) s rokem 2629 *japonské éry*, začíná dne 1. ledna 1969 greg.

ch) s rokem 1685/86 *Diokletianovy éry* (kopský kalendář). Rok 1685 začal dne 11. září 1968 greg., rok 1686 začne dne 11. září 1969 greg.

Besselův rok 1969,0 (annus fictus) začíná dne 1968. XII. 31. ve 12^h36,1^m *EČ* = 1969. I. 0,525 *EČ*, je to v okamžiku, kdy střední délka Slunce ovlivněná aberací je 280°. V druhé polovině roku vztahujeme polohu hvězd na rok 1970,0, tj. 1970. I. 0,767 *EČ*.

Juliánské dni. Datum 1969. I. 1. 0^h *SC* = 2440222,5 dní juliánské periody. Juliánské dni jsou uvedeny v denní sluneční efemeridě, počínají v poledne světového času, a to o 12^h později než střední dni téhož data.

Astronomické doby roční

Začátek jara, jarní rovnodennost III. 20. ve 20^h08^m29^s *SEČ*
 Začátek léta, letní slunovrat VI. 21. ve 14^h55^m37^s *SEČ*
 Začátek podzimu, podzimní rovnodennost IX. 23. v 6^h07^m14^s *SEČ*
 Začátek zimy, zimní slunovrat XII. 22. v 1^h43^m50^s *SEČ*

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

Místo	Zem. délka vých. od Green.	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	267m
<i>Praha 1 — Petřín</i> Lidová hvězdárna	0 ^h 57 ^m 35 ^s ,8 14°23'58",0	+50°04'56"	— 9 ^s ,46	327m
<i>Praha 1 — Klementinum</i> býv. Praž. stát. hvězd.	0 ^h 57 ^m 40 ^s ,3 14°25'04",5	+50°05'16"	— 9 ^s ,47	197m
<i>Praha 1 — ČVUT</i> observatoř KAG	0 ^h 57 ^m 40 ^s ,9 14°25'14",0	+50°04'40"	— 9 ^s ,47	237m
<i>Ondřejov — ČSAV</i> observatoř AŮ.ČSAV	0 ^h 59 ^m 08 ^s ,1 14°47'01",0	+49°54'38"	— 9 ^s ,71	528m
<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	310m
<i>Skalnaté Pleso</i> observatoř AŮ.SAV	1 ^h 20 ^m 58 ^s ,8 20°14'42",0	+49°11'20"	— 13 ^s ,30	1783m

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

střeoevropský čas *SEČ* = čas světový *SC* + 1^h00^m00^s
 efemeridový čas *EČ* = čas světový *SC* + ΔT^s
 střeoevropský čas *SEČ* = čas efemeridový *EČ* + 1^h00^m00^s - ΔT^s

ΔT se určuje z pozorování; pro rok 1969,5 se předpokládá $\Delta T^s = +40^s$.

B. EFEMERIDY

1. 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^h EČ 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^h SČ, tj. hodinový úhel jarního bodu v 0^h SČ na poledníku greenwichském. Vedle tohoto času, který je určen zdánlivým 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 II na str. 23. Pro *středoevropský poledník* a *padesátou rovnoběžku severní šířky* jsou uvedeny pro každý den: *východ*, *pravé poledne* a *západ* v čase středoevropském i *přibližný azimut* zapadajícího Slunce. Východ i západ se vztahují na horní okraj Slunce, včetně refrakce $43'$. Pro jinou zeměpisnou délku λ než je 15° 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 $\lambda = -1^h03,5^m$ je oprava $-6,5^m$. *Časová rovnice* se rovná hvězdnému času zmenšenému o rektascenzi Slunce s přičtením či odečtením 12^h .

II. Na str. 23 je desetidenní efemerida, která pro 0^h EČ obsahuje λ geocentrickou délku Slunce na tisíciny stupně (pro střední ekvinokvium 1969,0) vzdálenost Země od Slunce Δ v planetárních jednotkách a ϱ poloměr Slunce viděný ze středu Země (střední poloměr Slunce je $16'01,08''$).

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

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

L je *heliografická délka* slunečního středu podle Carringtona.

B je *heliografická šířka* slunečního středu: + severní, – jižní.

P je *poziční úhel* sluneční osy vzhledem k hodinové polokružnici:
 + od severního bodu kotouče k východu, – k západu.

Podle Carringtona jsou otočky Slunce v r. 1968 číslovány takto:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1543	I. 4,40	1548	V. 20,89	1553	X. 4,03
1544	I. 31,74	1549	VI. 17,10	1554	X. 31,32
1545	II. 28,08	1550	VII. 14,29	1555	XI. 27,63
1546	III. 27,39	1551	VIII. 10,51	1556	XII. 24,95
1547	IV. 23,66	1552	IX. 6,76		

Střední elementa Slunce pro 1. I. 1969

Střední délka Slunce..... $280,47379^\circ$
 střední délka přízemí $282,40729^\circ$
 výstřednost $0,0167221$
 střední sklon ekliptiky $23,44332^\circ = 23^\circ 26' 35,93''$

Precesní konstanty pro rok 1969,0

Obecná precese $p = 50,2717'' = 0,0139644^\circ$
 precese v rektascenzi $m = 3,07362''$
 precese v deklinaci $n = 1,33606'' = 20,0409''$

Pro redukci z r. 1969 na rok 1950,0 platí souřadnice bez indexu pro rok 1969,0, s indexem o pro rok 1950,0, s indexem m pro střední epochu, tj. 1959,5:

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

$$\Omega_0 = \Omega + a - b \sin (\Omega + c) \cotg i$$

$$i_0 = i + b \cos (\Omega + c)$$

$$\omega_0 = \omega + b \sin (\Omega + c) \operatorname{cosec} i$$

kde $M = -58,395^s$ $N = -25,386^s = -380,79''$
 $a = -15' 55,12''$ $b = -8,94''$ $c = +5^\circ 22,4'$

SLUNCE

Leden 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ		Poledník a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas		vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2440						12 ^h		
			h m s	° ' "	h m s		h m	m s	h m	°
1	S	222,5	18 45 15,6	-23 02 16	6 41 52,291	7 59	03 36	16 08	54	
2	Č	223,5	18 49 40,4	-22 57 16	6 45 48,854	7 59	04 05	16 10	54	
3	P	224,5	18 54 04,8	-22 51 48	6 49 45,418	7 59	04 32	16 11	54	
4	S	225,5	18 58 28,9	-22 45 54	6 53 41,981	7 59	05 00	16 12	54	
5	N	226,5	19 02 52,5	-22 39 32	6 57 38,543	7 58	05 26	16 13	54	
6	P	227,5	19 07 15,8	-22 32 43	7 01 35,103	7 58	05 53	16 14	55	
7	Ú	228,5	19 11 38,6	-22 25 28	7 05 31,661	7 58	06 19	16 15	55	
8	S	229,5	19 16 00,9	-22 17 46	7 09 28,217	7 57	06 45	16 17	55	
9	Č	230,5	19 20 22,7	-22 09 38	7 13 24,770	7 57	07 10	16 18	55	
10	P	231,5	19 24 44,0	-22 01 03	7 17 21,322	7 56	07 34	16 19	56	
11	S	232,5	19 29 04,8	-21 52 03	7 21 17,875	7 56	07 58	16 21	56	
12	N	233,5	19 33 25,0	-21 42 38	7 25 14,428	7 56	08 21	16 22	56	
13	P	234,5	19 37 44,6	-21 32 46	7 29 10,984	7 55	08 44	16 23	56	
14	Ú	235,5	19 42 03,7	-21 22 30	7 33 07,544	7 54	09 06	16 25	57	
15	S	236,5	19 46 22,1	-21 11 49	7 37 04,108	7 53	09 28	16 26	57	
16	Č	237,5	19 50 39,8	-21 00 44	7 41 00,675	7 53	09 49	16 28	57	
17	P	238,5	19 54 56,9	-20 49 14	7 44 57,242	7 52	10 09	16 29	58	
18	S	239,5	19 59 13,3	-20 37 21	7 48 53,808	7 51	10 29	16 31	58	
19	N	240,5	20 03 29,0	-20 25 04	7 52 50,371	7 50	10 47	16 32	58	
20	P	241,5	20 07 43,9	-20 12 24	7 56 46,930	7 49	11 05	16 34	59	
21	Ú	242,5	20 11 58,1	-19 59 21	8 00 43,484	7 48	11 23	16 36	59	
22	S	243,5	20 16 11,5	-19 45 56	8 04 40,036	7 47	11 39	16 37	60	
23	Č	244,5	20 20 24,1	-19 32 09	8 08 36,587	7 46	11 55	16 39	60	
24	P	245,5	20 24 35,9	-19 18 00	8 12 33,139	7 45	12 10	16 40	60	
25	S	246,5	20 28 46,9	-19 03 30	8 16 29,692	7 43	12 24	16 42	61	
26	N	247,5	20 32 57,1	-18 48 39	8 20 26,247	7 42	12 37	16 44	61	
27	P	248,5	20 37 06,4	-18 33 28	8 24 22,804	7 41	12 49	16 45	62	
28	Ú	249,5	20 41 15,0	-18 17 56	8 28 19,363	7 40	13 01	16 47	62	
29	S	250,5	20 45 22,7	-18 02 05	8 32 15,924	7 39	13 12	16 49	62	
30	Č	251,5	20 49 29,6	-17 45 54	8 36 12,486	7 37	13 22	16 51	63	
31	P	252,5	20 53 35,7	-17 29 25	8 40 09,047	7 36	13 31	16 52	63	

Slunce vstupuje do znamení *Vodnáře* dne 20. ledna v 6^h39^m SČČ.
Dne 3. ledna je Země Slunci nejbližší: 147 milionů km.

SLUNCE

Únor 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2440	h m s	° ' "	h m s	h m	12 ^h m s	h m	°
1	S	253,5	20 57 41,0	-17 12 37	8 44 05,607	7 34	13 39	16 54	64
2	N	254,5	21 01 45,4	-16 55 31	8 48 02,166	7 33	13 47	16 55	64
3	P	255,5	21 05 49,0	-16 38 07	8 51 58,722	7 31	13 53	16 57	65
4	Ů	256,5	21 09 51,8	-16 20 26	8 55 55,276	7 30	13 59	16 59	65
5	S	257,5	21 13 53,8	-16 02 28	8 59 51,828	7 28	14 04	17 01	66
6	Č	258,5	21 17 54,9	-15 44 13	9 03 48,378	7 27	14 09	17 02	66
7	P	259,5	21 21 55,3	-15 25 42	9 07 44,927	7 25	14 12	17 04	67
8	S	260,5	21 25 54,9	-15 06 55	9 11 41,478	7 23	14 15	17 06	67
9	N	261,5	21 29 53,7	-14 47 53	9 15 38,031	7 22	14 17	17 08	68
10	P	262,5	21 33 51,8	-14 28 36	9 19 34,587	7 20	14 18	17 09	68
11	Ů	263,5	21 37 49,1	-14 09 04	9 23 31,147	7 18	14 18	17 11	69
12	S	264,5	21 41 45,6	-13 49 18	9 27 27,709	7 17	14 18	17 13	69
13	Č	265,5	21 45 41,4	-13 29 18	9 31 24,274	7 15	14 17	17 14	70
14	P	266,5	21 49 36,5	-13 09 04	9 35 20,837	7 13	14 15	17 16	70
15	S	267,5	21 53 30,9	-12 48 38	9 39 17,399	7 11	14 12	17 18	71
16	N	268,5	21 57 24,5	-12 28 00	9 43 13,956	7 10	14 09	17 20	72
17	P	269,5	22 01 17,4	-12 07 09	9 47 10,510	7 08	14 05	17 21	72
18	Ů	270,5	22 05 09,6	-11 46 07	9 51 07,060	7 06	14 00	17 23	73
19	S	271,5	22 09 01,0	-11 24 54	9 55 03,609	7 04	13 55	17 25	73
20	Č	272,5	22 12 51,8	-11 03 30	9 59 00,157	7 02	13 49	17 27	74
21	P	273,5	22 16 42,0	-10 41 55	10 02 56,707	7 00	13 42	17 28	74
22	S	274,5	22 20 31,4	-10 20 11	10 06 53,259	6 58	13 35	17 30	75
23	N	275,5	22 24 20,2	- 9 58 17	10 10 49,813	6 56	13 27	17 32	75
24	P	276,5	22 28 08,4	- 9 36 15	10 14 46,369	6 54	13 18	17 33	76
25	Ů	277,5	22 31 56,0	- 9 14 04	10 18 42,927	6 52	13 09	17 35	77
26	S	278,5	22 35 43,0	- 8 51 44	10 22 39,486	6 50	12 59	17 37	78
27	Č	279,5	22 39 29,3	- 8 29 17	10 26 36,045	6 48	12 48	17 38	78
28	P	280,5	22 43 15,2	- 8 06 43	10 30 32,604	6 46	12 37	17 40	79

Slunce vstupuje do znamení *Ryb* dne 18. února ve 20^h55^m SČČ.

SLUNCE

Březen 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ		Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		2440					12 ^h			
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°	
1	S	281,5	22 47 00,4	-7 44 01	10 34 29,161	6 44	12 26	17 42	79	
2	N	282,5	22 50 45,2	-7 21 13	10 38 25,715	6 42	12 14	17 43	80	
3	P	283,5	22 54 29,4	-6 58 19	10 42 22,268	6 40	12 01	17 45	80	
4	Ů	284,5	22 58 13,2	-6 35 18	10 46 18,818	6 38	11 48	17 47	81	
5	S	285,5	23 01 56,4	-6 12 13	10 50 15,366	6 36	11 35	17 48	82	
6	Č	286,5	23 05 39,3	-5 49 02	10 54 11,913	6 34	11 21	17 50	82	
7	P	287,5	23 09 21,7	-5 25 46	10 58 08,461	6 32	11 07	17 52	83	
8	S	288,5	23 13 03,8	-5 02 26	11 02 05,011	6 30	10 52	17 53	83	
9	N	289,5	23 16 45,5	-4 39 02	11 06 01,565	6 27	10 39	17 55	84	
10	P	290,5	23 20 26,8	-4 15 35	11 09 58,122	6 25	10 22	17 56	84	
11	Ů	291,5	23 24 07,8	-3 52 03	11 13 54,682	6 23	10 06	17 58	85	
12	S	292,5	23 27 48,5	-3 28 29	11 17 51,243	6 21	09 50	18 00	86	
13	Č	293,5	23 31 29,0	-3 04 52	11 21 47,805	6 19	09 34	18 01	87	
14	P	294,5	23 35 09,1	-2 41 14	11 25 44,365	6 17	09 17	18 03	87	
15	S	295,5	23 38 49,0	-2 17 33	11 29 40,922	6 15	09 00	18 04	88	
16	N	296,5	23 42 28,7	-1 53 50	11 33 37,475	6 12	08 43	18 06	88	
17	P	297,5	23 46 08,2	-1 30 07	11 37 34,025	6 10	08 26	18 08	89	
18	Ů	298,5	23 49 47,4	-1 06 24	11 41 30,573	6 08	08 09	18 09	89	
19	S	299,5	23 53 26,5	-0 42 40	11 45 27,120	6 06	07 51	18 11	90	
20	Č	300,5	23 57 05,4	-0 18 56	11 49 23,668	6 03	07 34	18 12	91	
21	P	301,5	0 00 44,2	+0 04 48	11 53 20,217	6 01	07 16	18 14	91	
22	S	302,5	0 04 22,9	+0 28 30	11 57 16,770	5 59	06 58	18 16	92	
23	N	303,5	0 08 01,4	+0 52 11	12 01 13,324	5 57	06 40	18 17	92	
24	P	304,5	0 11 39,9	+1 15 50	12 05 09,881	5 55	06 22	18 19	93	
25	Ů	305,5	0 15 18,2	+1 39 28	12 09 06,439	5 53	06 03	18 20	93	
26	S	306,5	0 18 56,6	+2 03 03	12 13 02,997	5 50	05 45	18 22	94	
27	Č	307,5	0 22 34,9	+2 26 35	12 16 59,555	5 48	05 27	18 24	94	
28	P	308,5	0 26 13,2	+2 50 04	12 20 56,112	5 46	05 09	18 25	95	
29	S	309,5	0 29 51,4	+3 13 29	12 24 52,667	5 44	04 50	18 27	96	
30	N	310,5	0 33 29,8	+3 36 50	12 28 49,220	5 42	04 32	18 28	97	
31	P	311,5	0 37 08,1	+4 00 08	12 32 45,770	5 40	04 14	18 30	97	

Slunce vystupuje do znamení *Berana* dne 20. března ve 20^h08^m SEČ.
Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

SLUNCE

Duben 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ	Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2440	h m s	° ' "	h m s	h m	12/11 ^h m s	h m	°
1	Ú	312,5	0 40 46,5	+ 4 23 21	12 36 42,319	5 37	03 56	18 32	98
2	Š	313,5	0 44 25,0	+ 4 46 28	12 40 38,866	5 35	03 38	18 33	98
3	Č	314,5	0 48 03,7	+ 5 09 31	12 44 35,414	5 33	03 20	18 34	99
4	P	315,5	0 51 42,5	+ 5 32 29	12 48 31,963	5 31	03 02	18 36	99
5	Ž	316,5	0 55 21,4	+ 5 55 20	12 52 28,516	5 29	02 45	18 38	100
6	N	317,5	0 59 00,5	+ 6 18 06	12 56 25,072	5 27	02 28	18 39	101
7	P	318,5	1 02 39,9	+ 6 40 45	13 00 21,632	5 25	02 11	18 41	101
8	Ú	319,5	1 06 19,4	+ 7 03 18	13 04 18,194	5 23	01 54	18 42	102
9	Š	320,5	1 09 59,3	+ 7 25 43	13 08 14,757	5 21	01 37	18 44	102
10	Č	321,5	1 13 39,4	+ 7 48 01	12 12 11,318	5 18	01 21	18 46	103
11	P	322,5	1 17 19,7	+ 8 10 12	13 16 07,876	5 16	01 05	18 47	104
12	S	323,5	1 21 00,4	+ 8 32 14	13 20 04,430	5 14	00 49	18 49	104
13	N	324,5	1 24 41,4	+ 8 54 08	13 24 00,982	5 12	00 33	18 50	105
14	P	325,5	1 28 22,6	+ 9 15 53	13 27 57,531	5 10	00 18	18 52	105
15	Ú	326,5	1 32 04,3	+ 9 37 29	13 31 54,078	5 08	00 04	18 53	106
16	S	327,5	1 35 46,3	+ 9 58 55	13 35 50,627	5 06	59 49	18 55	107
17	Č	328,5	1 39 28,6	+ 10 20 11	13 39 47,177	5 04	59 35	18 56	107
18	P	329,5	1 43 11,4	+ 10 41 17	13 43 43,729	5 02	59 22	18 58	108
19	S	330,5	1 46 54,5	+ 11 02 13	13 47 40,284	5 00	59 08	19 00	108
20	N	331,5	1 50 38,0	+ 11 22 57	13 51 36,841	4 58	58 55	19 01	109
21	P	332,5	1 54 22,0	+ 11 43 31	13 55 33,400	4 56	58 43	19 03	109
22	Ú	333,5	1 58 06,3	+ 12 03 52	13 59 29,960	4 54	58 31	19 04	110
23	S	334,5	2 01 51,1	+ 12 24 02	14 03 26,520	4 52	58 19	19 06	111
24	Č	335,5	2 05 36,3	+ 12 43 59	14 07 23,078	4 50	58 08	19 07	111
25	P	336,5	2 09 22,0	+ 13 03 44	14 11 19,636	4 48	57 58	19 09	112
26	S	337,5	2 13 08,2	+ 13 23 15	14 15 16,191	4 46	57 47	19 11	112
27	N	338,5	2 16 54,8	+ 13 42 33	14 19 12,744	4 44	57 38	19 12	113
28	P	339,5	2 20 41,9	+ 14 01 38	14 23 09,294	4 42	57 29	19 14	113
29	Ú	340,5	2 24 29,4	+ 14 20 29	14 27 05,844	4 41	57 20	19 15	114
30	S	341,5	2 28 17,5	+ 14 39 05	14 31 02,393	4 39	57 12	19 17	114

Slunce vstupuje do znamení *Býka* dne 20. dubna v 7^h27^m SEČ.

SLUNCE

Květen 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julijánské datum	0h <i>EC</i>		0h <i>SC</i>	Poledník a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	právé poledne	západ	azi- mut
		2440					11 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m °	
1	Č	342,5	2 32 06,1	+14 57 27	14 34 58,943	4 37	57 04	19 18	115
2	P	343,5	2 35 55,3	+15 15 34	14 38 55,497	4 35	56 57	19 20	115
3	S	344,5	2 39 45,0	+15 33 26	14 42 52,054	4 33	56 50	19 21	116
4	N	345,5	2 43 35,2	+15 51 03	14 46 48,615	4 32	56 44	19 23	116
5	P	346,5	2 47 26,0	+16 08 24	14 50 45,179	4 30	56 38	19 24	117
6	Ů	347,5	2 51 17,4	+16 25 29	14 54 41,745	4 28	56 34	19 26	117
7	S	348,5	2 55 09,3	+16 42 18	14 58 38,309	4 27	56 29	19 27	118
8	Č	349,5	2 59 01,8	+16 58 50	15 02 34,870	4 25	56 25	19 29	118
9	P	350,5	3 02 55,0	+17 15 05	15 06 31,427	4 24	56 22	19 30	119
10	S	351,5	3 06 48,7	+17 31 03	15 10 27,981	4 22	56 20	19 32	119
11	N	352,5	3 10 43,0	+17 46 44	15 14 24,533	4 20	56 18	19 33	120
12	P	353,5	3 14 37,8	+18 02 07	15 18 21,083	4 19	56 16	19 35	120
13	Ů	354,5	3 18 33,3	+18 17 12	15 22 17,634	4 17	56 16	19 36	121
14	S	355,5	3 22 29,4	+18 31 58	15 26 14,185	4 16	56 15	19 38	121
15	Č	356,5	3 26 26,0	+18 46 26	15 30 10,739	4 15	56 16	19 39	122
16	P	357,5	3 30 23,2	+19 00 34	15 34 07,296	4 13	56 17	19 40	122
17	S	358,5	3 34 21,0	+19 14 23	15 38 03,854	4 12	56 18	19 42	122
18	N	359,5	3 38 19,4	+19 27 53	15 42 00,415	4 10	56 20	19 43	123
19	P	360,5	3 42 18,3	+19 41 03	15 45 56,977	4 09	56 23	19 44	123
20	Ů	361,5	3 46 17,7	+19 53 52	15 49 53,539	4 08	56 26	19 46	124
21	S	362,5	3 50 17,7	+20 06 22	15 53 50,100	4 07	56 29	19 47	124
22	Č	363,5	3 54 18,2	+20 18 30	15 57 46,660	4 06	56 34	19 48	124
23	P	364,5	3 58 19,2	+20 30 18	16 01 43,218	4 04	56 38	19 50	125
24	S	365,5	4 02 20,8	+20 41 44	16 05 39,773	4 03	56 44	19 51	125
25	N	366,5	4 06 22,8	+20 52 50	16 09 36,327	4 02	56 49	19 52	125
26	P	367,5	4 10 25,3	+21 03 33	16 13 32,879	4 01	56 55	19 53	125
27	Ů	368,5	4 14 28,2	+21 13 55	16 17 29,430	4 00	57 02	19 55	126
28	S	369,5	4 18 31,6	+21 23 54	16 21 25,982	3 59	57 09	19 56	126
29	Č	370,5	4 22 35,5	+21 33 32	16 25 22,536	3 59	57 17	19 57	126
30	P	371,5	4 26 39,8	+21 42 47	16 29 19,094	3 58	57 25	19 58	126
31	S	372,5	4 30 44,5	+21 51 39	16 33 15,656	3 57	57 33	19 59	127

Slunce vstupuje do znamení *Blíženců* dne 21. května v 6^h50^m *SEČ*.

SLUNCE

červen 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ	Poledník a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2440	h m s	° ' "	h m s	h m	11/12 ^h m s	h m	°
1	N	373,5	4 34 49,7	+22 00 09	16 37 12,221	3 56	57 42	20 00	127
2	P	374,5	4 38 55,3	+22 08 15	16 41 08,789	3 55	57 51	20 01	127
3	Ů	375,5	4 43 01,2	+22 15 59	16 45 05,356	3 55	58 00	20 02	127
4	S	376,5	4 47 07,6	+22 23 19	16 49 01,921	3 54	58 10	20 03	128
5	Č	377,5	4 51 14,3	+22 30 16	16 52 58,482	3 53	58 21	20 04	128
6	P	378,5	4 55 21,4	+22 36 50	16 56 55,039	3 53	58 31	20 05	128
7	S	379,5	4 59 28,8	+22 43 00	17 00 51,593	3 52	58 42	20 05	128
8	N	380,5	5 03 36,5	+22 48 46	17 04 48,145	3 52	58 54	20 06	128
9	P	381,5	5 07 44,5	+22 54 07	17 08 44,697	3 51	59 05	20 07	128
10	Ů	382,5	5 11 52,8	+22 59 05	17 12 41,250	3 51	59 17	20 08	129
11	S	383,5	5 16 01,3	+23 03 38	17 16 37,805	3 51	59 29	20 08	129
12	Č	384,5	5 20 10,1	+23 07 47	17 20 34,362	3 51	59 42	20 09	129
13	P	385,5	5 24 19,1	+23 11 32	17 24 30,921	3 50	59 54	20 10	129
14	S	386,5	5 28 28,2	+23 14 52	17 28 27,483	3 50	00 07	20 10	129
15	N	387,5	5 32 37,6	+23 17 47	17 32 24,046	3 50	00 20	20 11	129
16	P	388,5	5 36 47,0	+23 20 18	17 36 20,609	3 50	00 32	20 11	129
17	Ů	389,5	5 40 56,6	+23 22 24	17 40 17,172	3 50	00 45	20 12	129
18	S	390,5	5 45 06,2	+23 24 05	17 44 13,733	3 50	00 59	20 12	129
19	Č	391,5	5 49 15,8	+23 25 22	17 48 10,293	3 50	01 12	20 12	129
20	P	392,5	5 53 25,5	+23 26 13	17 52 06,850	3 50	01 25	20 13	129
21	S	393,5	5 57 35,1	+23 26 40	17 56 03,405	3 50	01 38	20 13	129
22	N	394,5	6 01 44,7	+23 26 42	17 59 59,958	3 51	01 51	20 13	129
23	P	395,5	6 05 54,3	+23 26 19	18 03 56,511	3 51	02 04	20 13	129
24	Ů	396,5	6 10 03,8	+23 25 31	18 07 53,063	3 51	02 17	20 13	129
25	S	397,5	6 14 13,1	+23 24 19	18 11 49,617	3 52	02 29	20 13	129
26	Č	398,5	6 18 22,4	+23 22 42	18 15 46,173	3 52	02 42	20 13	129
27	P	399,5	6 22 31,5	+23 20 40	18 19 42,734	3 52	02 55	20 13	129
28	S	400,5	6 26 40,4	+23 18 14	18 23 39,298	3 53	03 07	20 13	129
29	N	401,5	6 30 49,1	+23 15 23	18 27 35,866	3 53	03 19	20 13	129
30	P	402,5	6 34 57,7	+23 12 07	18 31 32,434	3 54	03 31	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení *Raka* dne 21. června v 14^h56^m SEČ.

Začátek astronomického léta. Letní slunovrat.

SLUNCE

Červenec 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ		Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		2440	h m s	° ' "	h m s	h m	12h m s	h m	°	
1	Ů	403,5	6 39 06,0	+23 08 28	18 35 29,001	3 55	03 42	20 13	129	
2	S	404,5	6 43 14,0	+23 04 24	18 39 25,564	3 55	03 54	20 13	129	
3	Č	405,5	6 47 21,8	+22 59 56	18 43 22,123	3 56	04 05	20 12	129	
4	P	406,5	6 51 29,4	+22 55 04	18 47 18,678	3 57	04 16	20 11	129	
5	S	407,5	6 55 36,6	+22 49 48	18 51 15,230	3 58	04 26	20 11	129	
6	N	408,5	6 59 43,5	+22 44 08	18 55 11,782	3 58	04 36	20 10	128	
7	P	409,5	7 03 50,1	+22 38 05	18 59 08,335	3 59	04 46	20 10	128	
8	Ů	410,5	7 07 56,3	+22 31 38	19 03 04,889	4 00	04 56	20 09	128	
9	S	411,5	7 12 02,2	+22 24 47	19 07 01,446	4 01	05 05	20 09	128	
10	Č	412,5	7 16 07,7	+22 17 33	19 10 58,004	4 02	05 14	20 08	128	
11	P	413,5	7 20 12,8	+22 09 56	19 14 54,565	4 03	05 22	20 08	127	
12	S	414,5	7 24 17,5	+22 01 56	19 18 51,127	4 04	05 30	20 07	127	
13	N	415,5	7 28 21,7	+21 53 34	19 22 47,690	4 05	05 38	20 06	127	
14	P	416,5	7 32 25,5	+21 44 49	19 26 44,252	4 06	05 44	20 05	127	
15	Ů	417,5	7 36 28,7	+21 35 41	19 30 40,813	4 07	05 51	20 04	126	
16	S	418,5	7 40 31,5	+21 26 12	19 34 37,373	4 08	05 57	20 03	126	
17	Č	419,5	7 44 33,8	+21 16 20	19 38 33,930	4 09	06 02	20 02	126	
18	P	420,5	7 48 35,5	+21 06 07	19 42 30,484	4 11	06 07	20 01	125	
19	S	421,5	7 52 36,7	+20 55 32	19 46 27,037	4 12	06 12	20 00	125	
20	N	422,5	7 56 37,3	+20 44 37	19 50 23,588	4 13	06 15	19 59	125	
21	P	423,5	8 00 37,3	+20 33 20	19 54 20,139	4 14	06 19	19 58	125	
22	Ů	424,5	8 04 36,8	+20 21 43	19 58 16,691	4 15	06 21	19 57	124	
23	S	425,5	8 08 35,7	+20 09 45	20 02 13,246	4 16	06 23	19 56	124	
24	Č	426,5	8 12 34,0	+19 57 27	20 06 09,803	4 18	06 25	19 54	124	
25	P	427,5	8 16 31,7	+19 44 49	20 10 06,364	4 19	06 26	19 53	123	
26	S	428,5	8 20 28,8	+19 31 52	20 14 02,929	4 20	06 26	19 52	123	
27	N	429,5	8 24 25,2	+19 18 35	20 17 59,495	4 22	06 26	19 50	122	
28	P	430,5	8 28 21,1	+19 05 00	20 21 56,061	4 23	06 25	19 49	122	
29	Ů	431,5	8 32 16,4	+18 51 05	20 25 52,625	4 25	06 23	19 47	122	
30	S	432,5	8 36 11,0	+18 36 52	20 29 49,184	4 26	06 21	19 46	121	
31	Č	433,5	8 40 05,1	+18 22 20	20 33 45,739	4 27	06 18	19 45	121	

Slunce vstupuje do znamení *Lva* dne 23. července v 1^h48^m SEČ.

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

SLUNCE

Srpen 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ		Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		2440	h m s	° ' "	h m s	h m	12h m s	h m	°	
1	P	434,5	8 43 58,5	+18 07 31	20 37 42,291	4 29	06 15	19 43	120	
2	S	435,5	8 47 51,4	+17 52 24	20 41 38,841	4 30	06 11	19 41	120	
3	N	436,5	8 51 43,6	+17 36 59	20 45 35,391	4 32	06 06	19 40	119	
4	P	437,5	8 55 35,3	+17 21 16	20 49 31,943	4 33	06 01	19 38	119	
5	Ů	438,5	8 59 26,4	+17 05 17	20 53 28,497	4 34	05 55	19 37	119	
6	S	439,5	9 03 16,9	+16 49 01	20 57 25,054	4 36	05 49	19 35	118	
7	Č	440,5	9 07 06,8	+16 32 29	21 01 21,612	4 37	05 42	19 33	118	
8	P	441,5	9 10 56,2	+16 15 41	21 05 18,173	4 39	05 35	19 31	117	
9	S	442,5	9 14 45,0	+15 58 37	21 09 14,733	4 40	05 27	19 29	117	
10	N	443,5	9 18 33,2	+15 41 17	21 13 11,294	4 42	05 18	19 28	116	
11	P	444,5	9 22 20,9	+15 23 42	21 17 07,853	4 43	05 08	19 26	116	
12	Ů	445,5	9 26 08,0	+15 05 53	21 21 04,411	4 45	04 59	19 25	115	
13	S	446,5	9 29 54,5	+14 47 48	21 25 00,966	4 46	04 49	19 23	115	
14	Č	447,5	9 33 40,5	+14 29 30	21 28 57,519	4 48	04 38	19 21	114	
15	P	448,5	9 37 25,9	+14 10 58	21 32 54,070	4 49	04 27	19 19	114	
16	S	449,5	9 41 10,8	+13 52 12	21 36 50,620	4 50	04 15	19 17	113	
17	N	450,5	9 44 55,1	+13 33 14	21 40 47,168	4 52	04 02	19 15	113	
18	P	451,5	9 48 38,9	+13 14 02	21 44 43,718	4 54	03 49	19 13	112	
19	Ů	452,5	9 52 22,2	+12 54 38	21 48 40,269	4 55	03 36	19 11	112	
20	S	453,5	9 56 05,0	+12 35 01	21 52 36,823	4 56	03 22	19 09	111	
21	Č	454,5	9 59 47,3	+12 15 13	21 56 33,381	4 58	03 07	19 07	111	
22	P	455,5	10 03 29,1	+11 55 13	22 00 29,942	4 59	02 52	19 05	110	
23	S	456,5	10 07 10,5	+11 35 02	22 04 26,505	5 01	02 37	19 03	109	
24	N	457,5	10 10 51,4	+11 14 40	22 08 23,069	5 02	02 21	19 01	109	
25	P	458,5	10 14 31,8	+10 54 08	22 12 19,631	5 04	02 05	18 59	108	
26	Ů	459,5	10 18 11,8	+10 33 26	22 16 16,189	5 05	01 48	18 57	108	
27	S	460,5	10 21 51,4	+10 12 33	22 20 12,744	5 07	01 31	18 55	107	
28	Č	461,5	10 25 30,6	+ 9 51 31	22 24 09,295	5 08	01 13	18 53	107	
29	P	462,5	10 29 09,5	+ 9 30 19	22 28 05,843	5 10	00 55	18 51	106	
30	S	463,5	10 32 48,0	+ 9 08 58	22 32 02,391	5 11	00 37	18 49	106	
31	N	464,5	10 36 26,1	+ 8 47 29	22 35 58,940	5 13	00 19	18 47	105	

Slunce vstupuje do znamení *Panny* dne 23. srpna v 8^h44^m SEČ.

SLUNCE

Září 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ	Poledník a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2440	h m s	° ' "	h m s	m s	12/11h	h m °	
1	P	465,5	10 40 04,0	+8 25 50	22 39 55,491	5 14	00 00	18 45	104
2	Ů	466,5	10 43 41,6	+8 04 04	22 43 52,045	5 16	59 41	18 42	104
3	S	467,5	10 47 18,9	+7 42 10	22 47 48,601	5 17	59 21	18 40	103
4	Č	468,5	10 50 55,9	+7 20 08	22 51 45,159	5 19	59 02	18 38	103
5	P	469,5	10 54 32,8	+6 57 59	22 55 41,718	5 20	58 42	18 36	102
6	S	470,5	10 58 09,4	+6 35 42	22 59 38,277	5 22	58 22	18 34	101
7	N	471,5	11 01 45,8	+6 13 20	23 03 34,835	5 23	58 02	18 32	101
8	P	472,5	11 05 22,0	+5 50 51	23 07 31,391	5 25	57 41	18 30	100
9	Ů	473,5	11 08 58,0	+5 28 16	23 11 27,945	5 26	57 21	18 28	100
10	S	474,5	11 12 33,9	+5 05 35	23 15 24,497	5 28	57 00	18 25	99
11	Č	475,5	11 16 09,6	+4 42 49	23 19 21,047	5 29	56 39	18 23	99
12	P	476,5	11 19 45,2	+4 19 59	23 23 17,595	5 31	56 18	18 21	98
13	S	477,5	11 23 20,8	+3 57 03	23 27 14,142	5 32	55 57	18 19	97
14	N	478,5	11 26 50,2	+3 34 04	23 31 10,690	5 34	55 36	18 17	97
15	P	479,5	11 30 31,5	+3 11 01	23 35 07,239	5 35	55 15	18 14	96
16	Ů	480,5	11 34 06,8	+2 47 54	23 39 03,791	5 37	54 53	18 12	95
17	S	481,5	11 37 42,1	+2 24 44	23 43 00,346	5 38	54 32	18 10	94
18	Č	482,5	11 41 17,3	+2 01 32	23 46 56,905	5 40	54 11	18 08	94
19	P	483,5	11 44 52,6	+1 38 17	23 50 53,466	5 41	53 50	18 06	93
20	S	484,5	11 48 27,8	+1 15 00	23 54 50,028	5 43	53 28	18 03	92
21	N	485,5	11 52 03,2	+0 51 41	23 58 46,589	5 44	53 07	18 01	92
22	P	486,5	11 55 38,5	+0 28 21	0 02 43,147	5 46	52 46	17 59	92
23	Ů	487,5	11 59 13,9	+0 05 00	0 06 39,701	5 47	52 25	17 57	91
24	S	488,5	12 02 49,5	-0 18 22	0 10 36,252	5 49	52 04	17 55	90
25	Č	489,5	12 06 25,1	-0 41 45	0 14 32,801	5 50	51 43	17 52	90
26	P	490,5	12 10 00,9	-1 05 07	0 18 29,348	5 52	51 22	17 50	89
27	S	491,5	12 13 36,9	-1 28 30	0 22 25,895	5 53	51 02	17 48	88
28	N	492,5	12 17 13,1	-1 51 52	0 26 22,445	5 55	50 42	17 46	87
29	P	493,5	12 20 49,6	-2 15 13	0 30 18,997	5 56	50 22	17 44	87
30	Ů	494,5	12 24 26,2	-2 38 33	0 34 15,552	5 58	50 02	17 41	87

Slunce vstupuje do znamení *Vah* dne 23. září v 6^h7^m SEČ.
Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

SLUNCE

Říjen 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ	Poledník a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2440	h m s	° ' "	h m s	m s	11 ^h h m	h m	°
1	S	495,5	12 28 03,2	- 3 01 51	0 38 12,109	5 59	49 42	17 39	86
2	Č	496,5	12 31 40,4	- 3 25 08	0 42 08,667	6 01	49 23	17 37	86
3	P	497,5	12 35 18,0	- 3 48 23	0 46 05,226	6 03	49 04	17 35	85
4	S	498,5	12 38 55,9	- 4 11 35	0 50 01,784	6 04	48 46	17 33	85
5	N	499,5	12 42 34,2	- 4 34 44	0 53 58,341	6 06	48 28	17 31	84
6	P	500,5	12 46 12,8	- 4 57 50	0 57 54,896	6 07	48 10	17 28	83
7	Ú	501,5	12 49 51,8	- 5 20 53	1 01 51,449	6,09	47 53	17 26	82
8	S	502,5	12 53 31,2	- 5 43 51	1 05 47,999	6 10	47 36	17 24	82
9	Č	503,5	12 57 11,1	- 6 06 45	1 09 44,548	6 12	47 19	17 22	81
10	P	504,5	13 00 51,4	- 6 29 35	1 13 41,095	6 13	47 03	17 20	81
11	S	505,5	13 04 32,2	- 6 52 19	1 17 37,643	6 15	46 48	17 18	80
12	N	506,5	13 08 13,4	- 7 14 58	1 21 34,192	6 17	46 33	17 16	79
13	P	507,5	13 11 55,2	- 7 37 30	1 25 30,744	6 19	46 18	17 14	79
14	Ú	508,5	13 15 37,5	- 7 59 57	1 29 27,299	6 21	46 04	17 12	78
15	S	509,5	13 19 20,2	- 8 22 16	1 33 23,858	6 22	45 51	17 10	78
16	Č	510,5	13 23 03,6	- 8 44 29	1 37 20,419	6 24	45 38	17 08	77
17	P	511,5	13 26 47,5	- 9 06 34	1 41 16,982	6 25	45 25	17 06	76
18	S	512,5	13 30 32,0	- 9 28 30	1 45 13,544	6 26	45 13	17 04	76
19	N	513,5	13 34 17,0	- 9 50 19	1 49 10,103	6 28	45 02	17 02	75
20	P	514,5	13 38 02,6	-10 11 59	1 53 06,660	6 29	44 51	17 00	75
21	Ú	515,5	13 41 48,9	-10 33 30	1 57 03,212	6 31	44 41	16 58	74
22	S	516,5	13 45 35,8	-10 54 51	2 00 59,762	6 33	44 32	16 56	74
23	Č	517,5	13 49 23,3	-11 16 02	2 04 56,311	6 34	44 23	16 54	73
24	P	518,5	13 53 11,5	-11 37 03	2 08 52,859	6 36	44 15	16 52	73
25	S	519,5	13 57 00,4	-11 57 54	2 12 49,410	6 37	44 08	16 50	72
26	N	520,5	14 00 50,1	-12 18 34	2 16 45,962	6 39	44 01	16 48	72
27	P	521,5	14 04 40,4	-12 39 02	2 20 42,518	6 41	43 55	16 46	71
28	Ú	522,5	14 08 31,5	-12 59 19	2 24 39,076	6 43	43 50	16 44	70
29	S	523,5	14 12 23,4	-13 19 23	2 28 35,635	6 44	43 46	16 43	70
30	Č	524,5	14 16 16,0	-13 39 15	2 32 32,196	6 46	43 42	16 41	69
31	P	525,5	14 20 09,4	-13 58 55	2 36 28,756	6 47	43 40	16 39	69

Slunce vystupuje do znamení Štíra dne 23. října v 15^h11^m SEČ.

SLUNCE

Listopad 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ	Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2440					11h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	S	526,5	14 24 03,7	-14 18 21	2 40 25,315	6 49	43 38	16 37	68
2	N	527,5	14 27 58,7	-14 37 33	2 44 21,873	6 51	43 37	16 36	68
3	P	528,5	14 31 54,6	-14 56 31	2 48 18,428	6 53	43 36	16 34	67
4	Ů	529,5	14 35 51,2	-15 15 15	2 52 14,982	6 54	43 37	16 33	67
5	S	530,5	14 39 48,7	-15 33 44	2 56 11,533	6 56	43 38	16 31	66
6	Č	531,5	14 43 47,1	-15 51 57	3 00 08,083	6 58	43 40	16 29	66
7	P	532,5	14 47 46,3	-16 09 55	3 04 04,633	6 59	43 43	16 28	65
8	S	533,5	14 51 46,3	-16 27 37	3 08 01,183	7 01	43 47	16 26	65
9	N	534,5	14 55 47,2	-16 45 02	3 11 57,736	7 03	43 52	16 25	64
10	P	535,5	14 59 49,0	-17 02 10	3 15 54,293	7 04	43 57	16 23	64
11	Ů	536,5	15 03 51,6	-17 19 00	3 19 50,853	7 06	44 04	16 22	63
12	S	537,5	15 07 55,1	-17 35 32	3 23 47,416	7 08	44 11	16 20	63
13	Č	538,5	15 11 59,4	-17 51 47	3 27 43,982	7 09	44 19	16 19	62
14	P	539,5	15 16 04,5	-18 07 42	3 31 40,547	7 11	44 28	16 18	62
15	S	540,5	15 20 10,5	-18 23 19	3 35 37,110	7 12	44 38	16 17	62
16	N	541,5	15 24 17,3	-18 38 36	3 39 33,670	7 14	44 49	16 15	61
17	P	542,5	15 28 24,9	-18 53 33	3 43 30,226	7 16	45 00	16 13	61
18	Ů	543,5	15 32 33,3	-19 08 10	3 47 26,779	7 17	45 12	16 12	60
19	S	544,5	15 36 42,5	-19 22 26	3 51 23,330	7 19	45 25	16 11	60
20	Č	545,5	15 40 52,5	-19 36 21	3 55 19,881	7 20	45 39	16 10	60
21	P	546,5	15 45 03,4	-19 49 55	3 59 16,433	7 22	45 54	16 09	59
22	S	547,5	15 49 15,0	-20 03 07	4 03 12,987	7 24	46 09	16 08	59
23	N	548,5	15 53 27,4	-20 15 57	4 07 09,544	7 25	46 25	16 07	59
24	P	549,5	15 57 40,6	-20 28 25	4 11 06,104	7 27	46 42	16 06	58
25	Ů	550,5	16 01 54,6	-20 40 30	4 15 02,666	7 28	47 00	16 06	58
26	S	551,5	16 06 09,3	-20 52 12	4 18 59,229	7 29	47 19	16 05	58
27	Č	552,5	16 10 24,8	-21 03 31	4 22 55,792	7 31	47 38	16 04	57
28	P	553,5	16 14 41,1	-21 14 26	4 26 52,354	7 32	47 58	16 03	57
29	S	554,5	16 18 58,0	-21 24 57	4 30 48,914	7 34	48 19	16 03	57
30	N	555,5	16 23 15,7	-21 35 04	4 34 45,473	7 35	48 40	16 02	56

Slunce vstupuje do znamení *Střelce* dne 22. listopadu ve 12^h31^m SEČ.

SLUNCE

Prosinec 1969

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ		Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		2440	h m s	° ' "	h m s	h m	11/12h m s	h m	°	
1	P	556,5	16 27 34,0	—21 44 46	4 38 42,029	7 37	49 02	16 01	56	
2	Ů	557,5	16 31 53,0	—21 54 04	4 42 38,583	7 38	49 25	16 01	56	
3	S	558,5	16 36 12,7	—22 02 56	4 46 35,136	7 39	49 48	16 00	55	
4	Č	559,5	16 40 33,0	—22 11 23	4 50 31,688	7 40	50 12	16 00	55	
5	P	560,5	16 44 53,9	—22 19 24	4 54 28,241	7 42	50 37	15 59	55	
6	S	561,5	16 49 15,4	—22 26 59	4 58 24,795	7 43	51 02	15 59	55	
7	N	562,5	16 53 37,4	—22 34 08	5 02 21,352	7 44	51 28	15 59	54	
8	P	563,5	16 58 00,0	—22 40 50	5 06 17,913	7 45	51 54	15 58	54	
9	Ů	564,5	17 02 23,0	—22 47 06	5 10 14,477	7 46	52 21	15 58	54	
10	S	565,5	17 06 46,6	—22 52 54	5 14 11,045	7 47	52 48	15 58	54	
11	Č	566,5	17 11 10,5	—22 58 16	5 18 07,613	7 48	53 16	15 58	54	
12	P	567,5	17 15 34,8	—23 03 10	5 22 04,180	7 49	53 43	15 58	54	
13	S	568,5	17 19 59,5	—23 07 37	5 26 00,743	7 50	54 12	15 58	54	
14	N	569,5	17 24 24,5	—23 11 36	5 29 57,302	7 51	54 40	15 58	53	
15	P	570,5	17 28 49,8	—23 15 07	5 33 53,857	7 52	55 09	15 58	53	
16	Ů	571,5	17 33 15,3	—23 18 11	5 37 50,411	7 53	55 38	15 59	53	
17	S	572,5	17 37 41,0	—23 20 46	5 41 46,963	7 53	56 08	15 59	53	
18	Č	573,5	17 42 06,9	—23 22 54	5 45 43,517	7 54	56 37	15 59	53	
19	P	574,5	17 46 33,0	—23 24 34	5 49 40,072	7 55	57 07	15 59	53	
20	S	575,5	17 50 59,1	—23 25 45	5 53 36,630	7 55	57 36	16 00	53	
21	N	576,5	17 55 25,4	—23 26 28	5 57 33,190	7 56	58 06	16 00	53	
22	P	577,5	17 59 51,7	—23 26 43	6 01 29,752	7 56	58 36	16 00	53	
23	Ů	578,5	18 04 18,1	—23 26 30	6 05 26,316	7 57	59 05	16 01	53	
24	S	579,5	18 08 44,5	—23 25 48	6 09 22,880	7 57	59 35	16 01	53	
25	Č	580,5	18 13 10,8	—23 24 38	6 13 19,444	7 58	00 05	16 02	53	
26	P	581,5	18 17 37,0	—23 23 01	6 17 16,006	7 58	00 35	16 03	53	
27	S	582,5	18 22 03,2	—23 20 55	6 21 12,566	7 58	01 04	16 03	53	
28	N	583,5	18 26 29,2	—23 18 21	6 25 09,123	7 59	01 34	16 04	53	
29	P	584,5	18 30 55,1	—23 15 18	6 29 05,679	7 59	02 03	16 05	53	
30	Ů	585,5	18 35 20,8	—23 11 48	6 33 02,233	7 59	02 32	16 06	53	
31	S	586,5	18 39 46,3	—23 07 50	6 36 58,785	7 59	03 01	16 08	54	

Slunce vstupuje do znamení *Kozoroha* dne 22. prosince v 1^h44^m SEČ.
Začátek *astronomické zimy*. Zimní slunovrat.

SLUNCE A ZEMĚ 1969

Střední ekvinokcium 1969,0

Datum	0h EČ			0h SČ		Soumrak pro +50° rovnoběžky poledník a čas středoevrop.			
	λ	Δ	ρ	rovnice ekvinok.		začátek		konec	
						astr.	obč.	obč.	astr.
	°		"	s	+5d s	h m	h m	h m	h m
I. 1	280,408	0,98326	16 17,5	-0,062	-0,026	6 00	7 21	16 54	18 07
11	290,597	0,98344	16 17,4	-0,032	-0,009	6 00	7 19	16 57	18 17
21	300,783	0,98414	16 16,7	+0,024	+0,010	5 54	7 11	17 11	18 30
31	310,947	0,98523	16 15,6	+0,033	+0,037	5 45	7 00	17 27	18 44
II. 10	321,081	0,98685	16 14,0	+0,019	+0,054	5 32	6 46	17 42	18 59
20	331,183	0,98886	16 12,0	+0,036	+0,029	5 16	6 29	17 58	19 15
III. 2	341,238	0,99113	16 09,8	+0,040	+0,009	4 56	6 09	18 15	19 32
12	351,242	0,99347	16 07,2	+0,015	+0,020	4 35	5 49	18 31	19 48
22	1,197	0,99652	16 04,5	-0,013	-0,004	4 12	5 27	18 47	20 06
IV. 1	11,092	0,99933	16 01,8	-0,017	-0,040	3 46	5 05	19 03	20 26
11	20,929	1,00224	15 59,0	-0,014	-0,039	3 18	4 42	19 20	20 47
21	30,715	1,00504	15 56,4	-0,043	-0,029	2 50	4 21	19 36	21 11
V. 1	40,445	1,00763	15 53,9	-0,053	-0,029	2 20	4 01	19 54	21 39
11	50,125	1,01009	15 51,6	-0,017	-0,032	1 48	3 42	20 10	22 09
21	59,766	1,01221	15 49,6	-0,004	-0,002	1 11	3 26	20 26	22 46
31	69,367	1,01392	15 48,0	-0,002	+0,047	0 21	3 15	20 40	23 44
VI. 10	78,937	1,01532	15 46,7	+0,038	+0,058	*)	3 07	20 51	*)
20	88,490	1,01624	15 45,8	+0,085	+0,075	.	3 06	20 57	.
30	98,027	1,01664	15 45,4	+0,115	+0,135	.	3 10	20 57	.
VII. 10	107,559	1,01666	15 45,4	+0,132	+0,164	.	3 19	20 51	.
20	117,101	1,01616	15 45,9	+0,162	+0,162	1 05	3 31	20 41	22 58
30	126,651	1,01515	15 46,8	+0,204	+0,187	1 43	3 47	20 25	22 25
VIII. 9	136,225	1,01380	15 48,1	+0,200	+0,209	2 15	4 03	20 08	21 52
19	145,833	1,01199	15 49,8	+0,182	+0,205	2 42	4 19	19 48	21 21
29	155,474	1,00981	15 51,8	+0,203	+0,184	3 06	4 36	19 26	20 52
IX. 8	165,160	1,00742	15 54,1	+0,197	+0,171	3 28	4 52	19 04	20 25
18	174,898	1,00475	15 56,6	+0,157	+0,177	2 47	5 07	18 42	19 59
28	184,685	1,00191	15 59,4	+0,144	+0,148	4 05	5 22	18 18	19 35
X. 8	194,530	0,99909	16 02,0	+0,144	+0,112	4 22	5 37	17 58	19 11
18	204,434	0,99622	16 04,8	+0,135	+0,125	4 38	5 54	17 37	18 51
28	214,388	0,99345	16 07,5	+0,113	+0,134	4 53	6 09	17 20	18 33
XI. 7	224,399	0,99095	16 10,0	+0,117	+0,124	5 07	6 24	17 01	18 19
17	234,462	0,98863	16 12,2	+0,156	+0,141	5 21	6 39	16 51	18 07
27	244,562	0,98666	16 14,2	+0,168	+0,183	5 33	6 54	16 42	18 00
XII. 7	254,701	0,98516	16 15,6	+0,175	+0,226	5 45	7 06	16 37	17 57
17	264,870	0,98403	16 16,8	+0,233	+0,245	5 53	7 15	16 37	17 58
27	275,051	0,98340	16 17,4	+0,282	+0,277	5 58	7 19	16 42	18 03

*) Astronomický soumrak — kdy Slunce je méně než 18° pod obzorem — trvá na +50° rovnoběžce od 1. VI. do 12. VII. po celou noc.

SLUNCE 1969 — 0^h SČ

Den	Leden			Únor			Březen			Duben			Květen			Červen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	44,8	-3,1	+ 2,1	356,6	-6,0	-12,2	347,8	-7,2	-21,6	299,2	-6,5	-26,2	293,0	-4,1	-24,2	213,0	-0,6	-15,5
2	31,6	-3,2	+ 1,6	343,4	-6,1	-12,6	334,7	-7,2	-21,8	286,0	-6,5	-26,3	249,8	-4,0	-24,0	199,8	-0,5	-15,2
3	18,4	-3,3	+ 1,1	330,2	-6,2	-13,0	321,5	-7,2	-22,0	272,8	-6,4	-26,3	236,6	-3,9	-23,9	186,6	-0,4	-14,8
4	5,2	-3,4	+ 0,6	317,0	-6,2	-13,4	308,3	-7,2	-22,3	259,6	-6,4	-26,3	223,4	-3,8	-23,7	173,3	-0,3	-14,4
5	352,1	-3,5	+ 0,2	303,9	-6,3	-13,8	295,1	-7,2	-22,5	246,4	-6,3	-26,3	210,2	-3,7	-23,5	160,1	-0,2	-14,0
6	338,9	-3,6	- 0,8	290,7	-6,4	-14,2	282,0	-7,2	-22,7	233,2	-6,2	-26,3	197,0	-3,6	-23,2	146,9	-0,0	-13,6
7	325,7	-3,8	- 0,8	277,6	-6,4	-14,5	268,8	-7,2	-23,0	220,0	-6,2	-26,4	183,7	-3,5	-23,0	133,6	-0,1	-13,2
8	312,6	-3,9	- 1,3	264,4	-6,5	-14,9	255,6	-7,2	-23,2	206,8	-6,1	-26,3	170,5	-3,4	-22,8	120,4	+ 0,2	-12,8
9	299,4	-4,0	- 1,8	251,2	-6,6	-15,3	242,4	-7,2	-23,4	193,6	-6,0	-26,3	157,3	-3,3	-22,6	107,2	+ 0,3	-12,4
10	286,2	-4,1	- 2,3	238,0	-6,6	-15,6	229,3	-7,2	-23,6	180,4	-6,0	-26,3	144,1	-3,2	-22,4	93,9	+ 0,4	-12,0
11	273,1	-4,2	- 2,7	224,9	-6,7	-16,0	216,1	-7,2	-23,8	167,2	-5,9	-26,3	130,8	-3,1	-22,1	80,7	+ 0,6	-11,6
12	259,9	-4,3	- 3,2	211,7	-6,7	-16,4	202,9	-7,2	-24,0	154,0	-5,8	-26,2	117,6	-3,0	-21,8	67,4	+ 0,7	-11,2
13	246,7	-4,4	- 3,7	198,6	-6,8	-16,7	189,7	-7,2	-24,1	140,8	-5,7	-26,2	104,4	-2,9	-21,6	54,2	+ 0,8	-10,7
14	233,6	-4,5	- 4,2	185,4	-6,8	-17,1	176,5	-7,2	-24,3	127,6	-5,7	-26,2	91,2	-2,8	-21,3	41,0	+ 0,9	-10,3
15	220,4	-4,6	- 4,6	172,2	-6,8	-17,4	163,4	-7,2	-24,5	114,4	-5,6	-26,1	78,0	-2,6	-21,1	27,7	+ 1,0	- 9,9
16	207,2	-4,7	- 5,1	159,0	-6,9	-17,7	150,2	-7,1	-24,6	101,2	-5,5	-26,0	64,7	-2,5	-20,8	14,5	+ 1,2	- 9,5
17	194,0	-4,8	- 5,6	145,9	-6,9	-18,1	137,0	-7,1	-24,8	88,0	-5,4	-26,0	51,5	-2,4	-20,5	1,3	+ 1,3	- 9,0
18	180,9	-4,9	- 6,0	132,7	-7,0	-18,4	123,8	-7,1	-24,9	74,8	-5,3	-25,9	38,3	-2,3	-20,2	348,0	+ 1,4	- 8,6
19	167,7	-5,0	- 6,5	119,5	-7,0	-18,7	110,6	-7,1	-25,1	61,6	-5,3	-25,8	25,0	-2,2	-19,9	334,8	+ 1,5	- 8,2
20	154,6	-5,1	- 7,0	106,4	-7,0	-19,0	97,4	-7,0	-25,2	48,4	-5,2	-25,7	11,8	-2,1	-19,6	321,6	+ 1,6	- 7,7
21	141,4	-5,2	- 7,4	93,2	-7,1	-19,3	84,3	-7,0	-25,3	35,2	-5,1	-25,6	338,6	-1,9	-19,3	308,3	+ 1,8	- 7,3
22	128,2	-5,2	- 7,9	80,0	-7,1	-19,6	71,1	-7,0	-25,4	22,0	-5,0	-25,5	345,4	-1,8	-19,0	295,1	+ 1,9	- 6,8
23	115,0	-5,3	- 8,3	66,9	-7,1	-19,9	57,9	-6,9	-25,5	8,8	-4,9	-25,4	332,1	-1,7	-18,7	281,8	+ 2,0	- 6,4
24	101,9	-5,4	- 8,8	53,7	-7,1	-20,2	44,7	-6,9	-25,6	355,6	-4,8	-25,3	318,9	-1,6	-18,3	268,6	+ 2,1	- 5,9
25	88,7	-5,5	- 9,2	40,5	-7,2	-20,5	31,5	-6,9	-25,7	342,3	-4,7	-25,2	305,7	-1,5	-18,0	255,4	+ 2,2	- 5,5
26	75,6	-5,6	- 9,6	27,4	-7,2	-20,8	18,3	-6,8	-25,8	339,1	-4,6	-25,0	292,4	-1,4	-17,7	242,1	+ 2,3	- 5,0
27	62,4	-5,7	-10,1	14,2	-7,2	-21,0	5,2	-6,8	-25,9	315,9	-4,5	-24,9	279,2	-1,2	-17,3	228,9	+ 2,4	- 4,5
28	49,2	-5,8	-10,5	1,0	-7,2	-21,3	352,0	-6,7	-26,0	302,7	-4,4	-24,7	266,0	-1,1	-17,0	215,7	+ 2,6	- 4,1
29	36,0	-5,8	-10,9				338,8	-6,7	-26,1	289,5	-4,3	-24,6	252,7	-1,0	-16,6	202,4	+ 2,7	- 3,7
30	22,9	-5,9	-11,3				325,6	-6,6	-26,1	276,3	-4,2	-24,4	239,5	-0,9	-16,3	189,2	+ 2,8	- 3,2
31	9,7	-6,0	-11,8				312,4	-6,6	-26,2				226,3	-0,8	-15,9			

SLUNCE 1969 — 0ⁿ SČ

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	176,0	+2,9	-	2,8	125,8	+5,8	+10,8	76,0	+7,2	+21,1	40,0	+6,7	+26,0	351,1	+4,4	+24,6	315,6	+0,8	+16,2
2	162,7	+3,0	-	2,3	112,5	+5,9	+11,2	62,8	+7,2	+21,3	26,8	+6,7	+26,1	337,9	+4,2	+24,4	302,4	+0,7	+15,8
3	149,5	+3,1	-	1,9	99,3	+5,9	+11,6	49,6	+7,2	+21,6	13,6	+6,6	+26,1	324,7	+4,2	+24,2	289,2	+0,6	+15,4
4	136,2	+3,2	-	1,4	86,1	+6,0	+12,0	36,4	+7,2	+21,8	0,4	+6,6	+26,2	311,5	+4,0	+24,0	276,1	+0,5	+15,0
5	123,0	+3,3	-	1,0	72,9	+6,1	+12,3	23,2	+7,2	+22,0	347,2	+6,5	+26,2	298,3	+3,9	+23,8	262,9	+0,3	+14,6
6	109,8	+3,3	-	0,5	59,6	+6,1	+12,7	10,0	+7,2	+22,2	334,0	+6,4	+26,3	285,1	+3,8	+23,6	249,7	+0,2	+14,2
7	96,5	+3,6	-	0,0	46,4	+6,2	+13,1	356,8	+7,2	+22,5	320,8	+6,4	+26,3	272,0	+3,7	+23,4	236,5	+0,1	+13,8
8	83,3	+3,6	-	0,4	33,2	+6,3	+13,5	343,6	+7,2	+22,7	307,6	+6,3	+26,3	258,8	+3,6	+23,2	223,4	-0,0	+13,4
9	70,1	+3,8	-	0,9	20,0	+6,3	+13,8	330,4	+7,2	+22,9	294,4	+6,3	+26,3	245,6	+3,5	+23,0	210,2	-0,2	+12,9
10	56,8	+3,9	-	1,3	6,8	+6,4	+14,2	317,2	+7,2	+23,1	281,2	+6,2	+26,4	232,4	+3,4	+22,8	197,0	-0,3	+12,5
11	43,6	+4,0	-	1,8	353,5	+6,4	+14,6	304,0	+7,2	+23,3	268,0	+6,1	+26,3	219,2	+3,3	+22,5	183,8	-0,4	+12,1
12	30,4	+4,1	-	2,2	340,3	+6,5	+14,9	297,8	+7,2	+23,5	254,8	+6,1	+26,3	206,0	+3,2	+22,3	170,6	-0,6	+11,6
13	17,1	+4,2	-	2,7	327,1	+6,6	+15,3	277,6	+7,2	+23,7	241,7	+6,0	+26,3	192,9	+3,0	+22,0	157,5	-0,7	+11,2
14	3,9	+4,3	-	3,1	313,9	+6,6	+15,6	264,4	+7,2	+23,9	228,5	+5,9	+26,3	179,7	+2,9	+21,8	144,3	-0,8	+10,7
15	350,7	+4,4	-	3,6	300,7	+6,6	+16,0	251,2	+7,2	+24,1	215,3	+5,8	+26,3	166,5	+2,8	+21,5	131,1	-0,9	+10,3
16	337,4	+4,4	-	4,0	287,4	+6,7	+16,3	238,0	+7,2	+24,2	202,1	+5,8	+26,2	153,3	+2,7	+21,2	118,0	-1,1	+9,8
17	324,2	+4,6	-	4,4	274,2	+6,8	+16,6	224,8	+7,2	+24,4	188,9	+5,7	+26,2	140,1	+2,6	+20,9	104,8	-1,2	+9,4
18	311,0	+4,6	-	4,9	261,0	+6,8	+17,0	211,6	+7,2	+24,6	175,7	+5,6	+26,1	126,9	+2,5	+20,6	91,6	-1,3	+8,9
19	297,7	+4,7	-	5,3	247,8	+6,8	+17,3	198,4	+7,1	+24,9	162,5	+5,5	+26,1	113,8	+2,3	+20,3	78,4	-1,4	+8,4
20	284,5	+4,8	-	5,8	234,6	+6,9	+17,6	185,2	+7,1	+25,1	149,3	+5,5	+26,0	100,6	+2,2	+20,0	65,2	-1,6	+8,0
21	271,3	+4,9	-	6,2	221,4	+6,9	+17,9	172,0	+7,1	+25,0	136,1	+5,4	+25,9	87,4	+2,1	+19,7	52,1	-1,7	+7,5
22	258,0	+5,0	-	6,6	208,2	+7,0	+18,3	158,8	+7,0	+25,1	123,0	+5,3	+25,8	74,2	+2,0	+19,4	38,9	-1,8	+7,0
23	244,8	+5,1	-	7,0	194,9	+7,0	+18,6	145,6	+7,0	+25,4	109,8	+5,2	+25,8	61,0	+1,8	+19,1	25,7	-2,0	+6,6
24	231,6	+5,2	-	7,5	181,7	+7,0	+18,9	132,4	+7,0	+25,4	96,6	+5,1	+25,6	47,9	+1,7	+18,7	12,6	-2,1	+6,1
25	218,4	+5,3	-	7,9	168,5	+7,0	+19,2	119,2	+7,0	+25,5	83,4	+5,0	+25,6	34,7	+1,6	+18,4	359,4	-2,2	+5,6
26	205,1	+5,3	-	8,3	155,3	+7,1	+19,4	106,0	+6,9	+25,6	70,2	+4,9	+25,4	21,5	+1,5	+18,0	346,2	-2,3	+5,1
27	191,9	+5,4	-	8,7	142,1	+7,1	+19,7	92,8	+6,9	+25,7	57,0	+4,8	+25,3	8,3	+1,4	+17,7	333,0	-2,4	+4,6
28	178,7	+5,5	-	9,2	128,9	+7,1	+20,0	79,6	+6,8	+25,8	43,8	+4,7	+25,2	355,1	+1,2	+17,3	319,9	-2,6	+4,2
29	165,4	+5,6	-	9,6	115,7	+7,1	+20,3	66,4	+6,8	+25,9	30,6	+4,6	+25,0	342,0	+1,1	+16,9	306,7	-2,7	+3,7
30	152,2	+5,6	-	10,0	102,4	+7,2	+20,6	53,2	+6,8	+26,0	17,4	+4,6	+24,9	328,8	+1,0	+16,6	293,5	-2,8	+3,2
31	139,0	+5,7	-	10,4	89,2	+7,2	+20,8	4,3	+4,4	+24,7	4,3	+4,4	+24,7				280,4	-2,9	+2,7

2. MĚSÍC

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

a) Zdánlivá *geocentrická rektascenze* i *deklinace* měsíčního středu a *odorovná paralaxa rovníková*, a to pro 0^h *BC*.

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 – v astronomii – je kladná pro útvary ležící na západ od hlavního poledníku a záporná pro objekty ležící východně. V astronautice se však počítá délka kladně pro objekty východně od hlavního poledníku a záporně na západ od něho. *Colongitudo* (*col.*) je v podstatě selenografická délka *terminátoru* (rozhraní mezi osvětlenou a tmavou částí Měsíce) v okolí měsíčního rovníku, počítaná v astronomii kladně 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 v 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. 1969)

Střední délka		denní změna
výstupného uzlu dráhy	4,6130°	– 0,052954°
přízemí	261,9860°	+ 0,111404°
Měsíce	68,5671°	+ 13,176396°
sklon dráhy	5,1454°	
výstřednost	0,05490	

MĚSÍC

Leden 1969

Den v měsíci	0h EČ			0h 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 31,7	+26 30	53 59	-6,0	+1,6	58,2	- 8,0	12,2	13 44	22 33,6	6 29
2	5 24,4	+28 05	53 58	-6,4	+0,4	70,4	- 3,2	13,2	14 27	23 25,2	7 30
3	6 18,2	+28 22	54 03	-6,6	-0,9	82,5	+ 1,8	14,2	15 23	—	8 22
4	7 12,0	+27 20	54 13	-6,4	-2,1	94,6	+ 6,8	15,2	16 29	0 16,8	9 01
5	8 04,5	+25 01	54 27	-6,0	-3,2	106,8	+11,3	16,2	17 41	1 07,1	9 31
6	8 55,1	+21 34	54 46	-5,3	-4,2	118,9	+15,1	17,2	18 53	1 55,3	9 52
7	9 43,6	+17 09	55 10	-4,4	-5,1	131,0	+18,1	18,2	20 09	2 41,1	10 09
8	10 30,3	+11 59	55 38	-3,2	-5,9	143,2	+20,3	19,2	21 23	3 25,1	10 23
9	11 15,8	+ 6 14	56 12	-1,8	-6,5	155,3	+21,5	20,2	22 37	4 07,8	10 36
10	12 01,3	+ 0 08	56 51	-0,4	-6,9	167,4	+21,9	21,2	23 53	4 50,7	10 48
11	12 47,8	- 6 06	57 34	+1,1	-7,0	179,6	+21,4	22,2	—	5 34,8	11 02
12	13 36,6	-12 15	58 20	+2,6	-6,7	191,8	+19,9	23,2	1 13	6 27,8	11 17
13	14 29,0	-17 58	59 07	+4,0	-6,1	203,9	+17,3	24,2	2 37	7 13,2	11 37
14	15 26,3	-22 52	59 51	+5,1	-5,0	216,1	+13,4	25,2	4 06	8 09,5	12 03
15	16 28,7	-26 28	60 28	+6,0	-3,5	228,3	+ 8,3	26,2	5 34	9 12,7	12 46
16	17 35,3	-28 19	60 53	+6,5	-1,7	240,4	+ 2,2	27,2	6 53	10 19,4	13 46
17	18 43,8	-28 05	61 02	+6,5	+0,3	252,6	- 4,2	28,2	7 53	11 26,6	15 06
18	19 50,7	-25 46	60 53	+6,1	+2,3	264,8	-10,1	29,2	8 34	12 30,6	16 36
19	20 53,5	-21 40	60 26	+5,2	+4,1	277,0	-15,0	0,8	9,03	13 29,2	18 08
20	21 51,1	-16 19	59 44	+4,0	+5,6	289,2	-18,5	1,8	9 23	14 22,2	19 34
21	22 44,1	-10 13	58 53	+2,6	+6,6	301,4	-20,7	2,8	9 39	15 10,5	20 57
22	23 33,3	- 3 49	57 56	+1,1	+7,1	313,6	-21,8	3,8	9 52	15 55,5	22 15
23	0 20,1	+ 2 31	57 00	-0,4	+7,2	325,8	-21,8	4,8	10 04	16 38,8	23 30
24	1 05,8	+ 8 34	56 08	-1,9	+6,8	337,9	-21,0	5,8	10 17	17 21,7	—
25	1 51,6	+14 06	55 24	-3,2	+6,0	350,1	-19,2	6,8	10 32	18 05,4	0 43
26	2 38,3	+18 58	54 49	-4,4	+5,0	2,3	-16,7	7,8	10 49	18 50,8	1 57
27	3 26,7	+23 00	54 24	-5,3	+3,8	14,4	-13,4	8,8	11 12	19 38,3	3 09
28	4 17,1	+26 02	54 09	-6,0	+2,6	26,6	- 9,3	9,8	11 42	20 28,6	4 19
29	5 09,5	+27 55	54 04	-6,5	+1,3	38,7	- 4,6	10,8	12 21	21 19,3	5 24
30	6 03,1	+28 32	54 07	-6,7	-0,0	50,8	+ 0,4	11,8	13 14	22 11,1	6 18
31	6 57,0	+27 49	54 17	-6,6	-1,2	63,0	+ 5,4	12,8	14 16	23 02,1	7 01

Lunace č. 570 začíná dne 18. I.

☉ dne 3. I. v 19^h28^m SEČ☾ dne 11. I. v 15^h01^m SEČ☿ dne 18. I. v 5^h59^m SEČ♂ dne 25. I. v 9^h24^m SEČOdzemí dne 1. I. v 16^h SEČPřízemí dne 17. I. v 1^h SEČOdzemí dne 29. I. ve 4^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. I. -1,6°

11. I. -1,5°

21. I. -1,3°

31. I. -1,3°

MĚSÍC

Únor 1969

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 přechod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	7 50,2	+25 48	54 33	-6,2	-2,3	75,1	+10,1	13,8	15 28	23 51,4	7 34
2	8 41,6	+22 34	54 53	-5,5	-3,3	87,3	+14,1	14,8	16 42	—	7 58
3	9 31,1	+18 18	55 17	-4,5	-4,1	99,4	+17,4	15,8	17 58	0 38,5	8 16
4	10 18,7	+13 12	55 44	-3,3	-4,8	111,5	+19,8	16,8	19 13	1 23,5	8 31
5	11 04,9	+7 29	56 12	-2,0	-5,3	123,7	+21,3	17,8	20 28	2 07,0	8 44
6	11 50,6	+1 23	56 42	-0,5	-5,6	135,8	+21,9	18,8	21 43	2 50,0	8 56
7	12 36,7	-4 53	57 12	+1,0	-5,8	147,9	+21,6	19,8	23 02	3 33,6	9 09
8	13 24,5	-11 03	57 44	+2,5	-5,7	160,1	+20,4	20,8	—	4 19,1	9 23
9	14 15,2	-16 49	58 17	+3,9	-5,4	172,2	+18,1	21,8	0 23	5 08,0	9 41
10	15 09,8	-21 50	58 49	+5,1	-4,7	184,4	+14,6	22,8	1 48	6 02,6	10 05
11	16 08,8	-25 44	59 19	+6,0	-3,8	196,6	+10,0	23,8	3 14	6 59,8	10 39
12	17 12,1	-28 05	59 45	+6,5	-2,6	208,8	+4,4	24,8	4 35	8 02,7	11 29
13	18 18,0	-28 33	60 03	+6,7	-1,2	220,9	-1,8	25,8	5 40	9 07,7	12 38
14	19 23,8	-27 01	60 11	+6,4	+0,4	233,1	-7,8	26,8	6 29	10 11,6	14 03
15	20 27,0	-23 39	60 07	+5,6	+1,9	245,3	-13,0	27,8	7 02	11 11,8	15 32
16	21 26,2	-18 48	59 49	+4,6	+3,3	257,5	-17,1	28,8	7 25	12 17,0	17 02
17	22 20,9	-12 56	59 18	+3,2	+4,5	269,7	-19,9	0,3	7 42	12 57,6	18 27
18	23 12,0	-6 32	58 37	+1,6	+5,4	281,9	-21,4	1,3	7 57	13 44,8	19 49
19	0 00,4	+0 01	57 50	+0,0	+5,9	294,1	-21,9	2,3	8 09	14 29,7	21 07
20	0 47,4	+6 22	57 00	-1,5	+6,0	306,4	-21,4	3,3	8 22	15 13,8	22 23
21	1 34,1	+12 16	56 12	-3,0	+5,6	318,5	-20,0	4,3	8 36	15 58,0	23 38
22	2 21,4	+17 31	55 30	-4,2	+5,0	330,7	-17,7	5,3	8 52	16 43,7	—
23	3 10,1	+21 56	54 55	-5,2	+4,1	342,9	-14,6	6,3	9 13	17 31,0	0 53
24	4 00,5	+25 21	54 30	-6,0	+3,0	355,0	-10,7	7,3	9 40	18 20,4	2 05
25	4 52,6	+27 37	54 15	-6,6	+1,7	7,2	-6,2	8,3	10 15	19 11,4	3 13
26	5 46,1	+28 38	54 11	-6,8	+0,5	19,4	-1,3	9,3	11 03	20 03,1	4 12
27	6 40,0	+28 19	54 17	-6,7	-0,8	31,5	+3,8	10,3	12 02	20 54,5	4 59
28	7 33,4	+26 41	54 31	-6,4	-2,0	43,7	+8,6	11,3	13 11	21 44,7	5 35

Lunace č. 571 začíná dne 16. II.

☉ dne 2. II. v 13^h56^m SEČ

☾ dne 10. II. v 1^h09^m SEČ

☽ dne 16. II. v 17^h26^m SEČ

☿ dne 24. II. v 5^h31^m SEČ

Prizemí dne 14. II. v 5^h SEČ

Odzemí dne 25. II. v 23^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. II. -1,0°

20. II. -0,8°

Den v měsíci	0h EČ			0h 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 25,4	+23 48	54 54	-5,8	-3,0	55,8	+12,9	12,3	14 25	22 32,5	6 02
2	9 15,6	+19 48	55 22	-4,9	-3,8	68,0	+16,4	13,3	15 41	23 18,6	6 22
3	10 04,0	+14 53	55 53	-3,7	-4,4	80,1	+19,1	14,3	16 57	—	6 38
4	10 51,1	+ 9 14	56 26	-2,4	-4,9	92,3	+20,9	15,3	18 13	0 03,1	6 51
5	11 37,6	+ 3 05	56 59	-0,8	-5,0	104,4	+21,8	16,3	19 30	0 47,0	7 04
6	12 24,3	- 3 18	57 30	+0,7	-5,0	116,6	+21,8	17,3	20 49	1 31,1	7 16
7	13 12,5	- 9 38	57 58	+2,3	-4,7	128,7	+20,8	18,3	22 11	2 16,7	7 30
8	14 03,0	-15 38	58 22	+3,7	-4,3	140,9	+18,7	19,3	23 35	3 05,2	7 47
9	14 57,0	-20 54	58 42	+5,0	-3,6	153,0	+15,6	20,3	—	3 57,4	8 09
10	15 55,0	-25 05	58 58	+5,9	-2,8	165,2	+11,2	21,3	1 02	4 54,2	8 39
11	16 56,7	-27 47	59 10	+6,6	-1,8	177,4	+ 5,9	22,3	2 24	5 55,0	9 23
12	18 00,9	-28 43	59 18	+6,8	-0,7	189,6	- 0,1	23,3	3 33	6 58,1	10 24
13	19 05,2	-27 45	59 22	+6,6	+0,4	201,7	- 6,1	24,3	4 26	8 00,8	11 42
14	20 07,5	-24 58	59 19	+6,0	+1,5	213,9	-11,4	25,3	5 02	9 00,6	13 07
15	21 06,3	-20 39	59 09	+5,0	+2,6	226,1	-15,8	26,3	5 29	9 56,0	14 35
16	22 01,1	-15 13	58 52	+3,7	+3,5	238,3	-19,0	27,3	5 47	10 47,2	16 00
17	22 52,5	- 9 04	58 27	+2,2	+4,2	250,6	-21,0	28,3	6 02	11 34,9	17 23
18	23 41,3	- 2 35	57 55	+0,6	+4,7	262,8	-21,8	29,3	6 15	12 20,4	18 42
19	0 28,6	+ 3 53	57 18	-1,0	+4,9	275,0	-21,7	0,8	6 28	13 04,8	19 59
20	1 15,6	+10 02	56 38	-2,5	+4,8	287,2	-20,7	1,8	6 41	13 49,4	21 16
21	2 03,1	+15 39	55 59	-3,8	+4,5	299,4	-18,7	2,8	6 56	14 34,9	22 32
22	2 51,8	+20 28	55 23	-5,0	+3,8	311,6	-15,9	3,8	7 15	15 22,2	23 47
23	3 42,3	+24 19	54 53	-5,9	+2,9	323,8	-12,2	4,8	7 39	16 11,3	—
24	4 34,4	+27 02	54 30	-6,5	+1,9	336,0	- 7,9	5,8	8 11	17 02,2	0 58
25	5 27,8	+28 29	54 17	-6,8	+0,7	348,2	- 3,0	6,8	8 53	17 53,9	2 01
26	6 21,8	+28 37	54 14	-6,8	-0,6	0,4	+ 2,0	7,8	9 48	18 45,5	2 54
27	7 15,2	+27 26	54 22	-6,6	-1,8	12,6	+ 7,0	8,8	10 53	19 35,8	3 33
28	8 07,4	+24 58	54 40	-6,0	-3,0	24,8	+11,4	9,8	12 05	20 24,2	4 04
29	8 57,9	+21 23	55 07	-5,2	-4,0	36,9	+15,2	10,8	13 19	21 10,8	4 26
30	9 46,6	+16 47	55 41	-4,1	-4,8	49,1	+18,2	11,8	14 35	21 55,8	4 43
31	10 34,0	+11 23	56 21	-2,8	-5,3	61,3	+20,4	12,8	15,52	22 39,9	4 58

Lunace č. 572 začíná dne 18. III.

☾ dne 4. III. v 6^h18^m SEČ☾ dne 11. III. v 8^h45^m SEČ☾ dne 18. III. v 5^h52^m SEČ☾ dne 26. III. v 1^h49^m SEČPřízemí dne 13. III. ve 3^h SEČOdzemí dne 25. III. v 19^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

2. III. -0,6°

12. III. -0,2°

22. III. 0,0°

MĚSÍC

Duben 1969

Den v měsíci	Oh EČ			Oh 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 20,8	+ 5 22	57 04	-1,4	-5,5	73,4	+21,6	13,8	17 09	23 24,3	5 11
2	12 07,8	- 1 02	57 45	+0,2	-5,4	85,6	+21,9	14,8	18 28	—	5 23
3	12 56,2	- 7 33	58 23	+1,8	-5,0	97,8	+21,2	15,8	19 51	0 10,1	5 37
4	13 47,0	-13 49	58 54	+3,3	-4,3	109,9	+19,5	16,8	21 18	0 58,5	5 52
5	14 41,3	-19 29	59 16	+4,7	-3,3	122,1	+16,6	17,8	22 45	1 50,7	6 13
6	15 39,6	-24 07	59 29	+5,7	-2,2	134,2	+12,5	18,8	—	2 47,4	6 41
7	16 41,7	-27 17	59 33	+6,4	-1,0	146,4	+ 7,2	19,4	0 11	3 48,3	7 20
8	17 46,2	-28 39	59 30	+6,7	+0,3	158,6	+ 1,3	20,8	1 27	4 51,8	8 17
9	18 50,9	-28 06	59 20	+6,6	+1,4	170,8	- 4,7	21,8	2 25	5 55,0	9 30
10	19 53,5	-25 44	59 05	+6,1	+2,5	183,0	-10,3	22,8	3 05	6 55,2	10 54
11	20 52,3	-21 48	58 46	+5,2	+3,3	195,2	-14,8	23,8	3 34	7 51,1	12 19
12	21 46,9	-16 44	58 24	+4,0	+4,0	207,4	-18,2	24,8	3 54	8 42,4	13 43
13	22 38,0	-10 52	58 00	+2,6	+4,5	219,6	-20,5	25,8	4 09	9 29,9	15 04
14	23 26,3	- 4 36	57 33	+1,1	+4,7	231,8	-21,7	26,8	4 23	10 15,0	16 23
15	0 13,2	+ 1 46	57 03	-0,5	+4,8	244,0	-21,9	27,8	4 35	10 58,9	17 39
16	0 59,5	+ 7 59	56 32	-2,0	+4,6	256,3	-21,2	28,8	4 48	11 42,8	18 56
17	1 46,4	+13 45	56 01	-3,4	+4,3	268,5	-19,6	0,2	5 02	12 27,6	20 12
18	2 34,6	+18 50	55 30	-4,6	+3,7	280,7	-17,0	1,2	5 19	13 14,2	21 28
19	3 24,6	+23 03	55 02	-5,6	+2,9	293,0	-13,6	2,2	5 40	14 02,8	22 41
20	4 16,5	+26 10	54 39	-6,2	+2,0	305,2	- 9,5	3,2	6 09	14 53,4	23 48
21	5 09,8	+28 04	54 21	-6,7	+0,9	317,4	- 4,7	4,2	6 47	15 45,1	—
22	6 03,8	+28 38	54 12	-6,8	-0,3	329,6	+ 0,3	5,2	7 38	16 36,8	0 46
23	6 57,5	+27 53	54 11	-6,6	-1,6	341,8	+ 5,3	6,2	8 38	17 27,4	1 30
24	7 49,8	+25 51	54 20	-6,1	-2,8	354,0	+ 9,9	7,2	9 47	18 16,2	2 04
25	8 40,3	+22 40	54 40	-5,4	-4,0	6,2	+13,9	8,2	11 00	19 02,8	2 29
26	9 29,0	+18 28	55 10	-4,4	-5,1	18,4	+17,2	9,2	12 14	19 47,6	2 48
27	10 16,1	+13 26	55 48	-3,2	-5,9	30,6	+19,6	10,2	13 29	20 31,3	3 03
28	11 02,3	+ 7 43	56 34	-1,9	-6,4	42,8	+21,2	11,2	14 44	21 15,0	3 16
29	11 48,7	+ 1 31	57 24	-0,4	-6,6	55,0	+21,9	12,2	16 02	21 59,8	3 29
30	12 36,4	- 4 57	58 15	+1,2	-6,3	67,2	+21,6	13,2	17 23	22 47,0	3 42

Lunace č. 573 začíná dne 16. IV.

☾ dne 2. IV. v 19^h46^m SEČ

☾ dne 9. IV. ve 14^h59^m SEČ

☾ dne 16. IV. v 19^h16^m SEČ

☾ dne 24. IV. ve 20^h45^m SEČ

Prizemí dne 7. IV. v 1^h SEČ

Odzemí dne 22. IV. v 15^h SEČ

Solenografická šířka Slunce:

1. IV. +0,3°

11. IV. +0,6°

21. IV. +0,8°

MĚSÍC

Květen 1969

Den v měsíci	0h EČ			0h 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	13 26,4	-11 22	59 02	+2,8	-5,6	79,4	+20,4	14,2	18 48	23 38,2	3 57
2	14 20,0	-17 23	59 42	+4,2	-4,5	91,5	+17,9	15,2	20 18	—	4 15
3	15 18,1	-22 32	60 09	+5,4	-3,1	103,7	+14,1	16,2	21 49	0 34,2	4 40
4	16 20,7	-26 20	60 23	+6,2	-1,5	115,9	+ 9,1	17,2	23 12	1 35,4	5 15
5	17 26,7	-28 20	60 22	+6,6	+0,2	128,1	+ 3,2	18,2	—	2 40,3	6 07
6	18 33,4	-28 19	60 08	+6,6	+1,8	140,2	- 3,1	19,2	0 18	3 45,8	7 17
7	19 38,2	-26 20	59 44	+6,1	+3,2	152,4	- 8,9	20,2	1 05	4 48,9	8 40
8	20 38,9	-22 41	59 13	+5,3	+4,3	164,6	-13,8	21,2	1 38	5 47,1	10 07
9	21 34,8	-17 48	58 38	+4,1	+5,2	176,8	-17,5	22,2	2 00	6 40,0	11 32
10	22 26,5	-12 07	58 02	+2,8	+5,6	189,0	-20,0	23,2	2 17	7 28,4	12 54
11	23 15,0	- 5 59	57 26	+1,3	+5,8	201,3	-21,5	24,2	2 30	8 13,6	14 11
12	0 01,5	+ 0 17	56 52	-0,2	+5,8	213,5	-21,9	25,2	2 43	8 57,0	15 27
13	0 47,2	+ 6 26	56 20	-1,7	+5,5	225,7	-21,5	26,2	2 55	9 40,1	16 42
14	1 33,3	+12 14	55 50	-3,1	+5,0	238,0	-20,1	27,2	3 09	10 23,8	17 57
15	2 20,5	+17 27	55 22	-4,3	+4,3	250,2	-17,9	28,2	3 25	11 09,2	19 12
16	3 09,6	+21 52	54 58	-5,3	+3,5	262,4	-14,8	29,2	3 44	11 56,8	20 26
17	4 00,7	+25 17	54 37	-6,0	+2,6	274,7	-10,8	0,6	4 10	12 46,6	21 35
18	4 53,7	+27 32	54 20	-6,5	+1,5	286,9	- 6,2	1,6	4 45	13 37,9	22 36
19	5 47,6	+28 28	54 08	-6,6	+0,3	299,2	- 1,2	2,6	5 31	14 29,8	23 26
20	6 41,4	+28 05	54 03	-6,5	-0,9	311,4	+ 3,8	3,6	6 28	15 20,8	—
21	7 34,0	+26 25	54 05	-6,1	-2,2	323,6	+ 8,5	4,6	7 34	16 10,1	0 04
22	8 24,8	+23 34	54 16	-5,4	-3,5	335,9	+12,7	5,6	8 45	16 56,9	0 31
23	9 13,4	+19 43	54 36	-4,5	-4,8	348,1	+16,2	6,6	9 57	17 41,6	0 52
24	10 00,1	+15 01	55 06	-3,4	-5,8	0,3	+18,9	7,6	11 10	18 24,7	1 09
25	10 45,6	+ 9 38	55 45	-2,1	-6,7	12,5	+20,7	8,6	12 23	19 07,2	1 22
26	11 30,8	+ 3 44	56 32	-0,7	-7,3	24,7	+21,7	9,6	13 38	19 50,2	1 34
27	12 16,9	- 2 30	57 26	+0,8	-7,5	36,9	+21,9	10,6	14 55	20 35,2	1 47
28	13 04,9	- 8 50	58 23	+2,3	-7,2	49,1	+21,0	11,6	16 18	21 23,6	2 00
29	13 56,4	-14 58	59 18	+3,7	-6,4	61,3	+19,1	12,6	17 44	22 17,0	2 16
30	14 52,4	-20 29	60 07	+5,0	-5,2	73,5	+15,9	13,6	19 16	23 16,2	2 38
31	15 53,7	-24 54	60 43	+5,9	-3,5	85,7	+11,4	14,6	20 44	—	3 08

Lunace č. 574 začíná dne 16. V.

☉ dne 2. V. v 6^h14^m SEČ☾ dne 8. V. v 21^h12^m SEČ☼ dne 16. V. v 9^h27^m SEČ☿ dne 24. V. ve 13^h16^m SEČ♂ dne 31. V. ve 14^h19^m SEČ♂ dne 4. V. ve 12^h SEČ♂ dne 20. V. v 6^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. V. +1,0°

11. V. +1,2°

21. V. +1,4°

31. V. +1,4°

MĚSÍC

Červen 1969

Den v měsíci	0h EČ			0h 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	16 59,7	-27 41	61 03	+6,4	-1,6	97,9	+ 5,7	15,6	22 01	0 20,8	3 25
2	18 08,3	-28 26	61 06	+6,5	+0,4	110,1	- 0,7	16,6	22 59	1 28,4	4 56
3	19 16,1	-27 04	60 50	+6,1	+2,4	122,2	- 6,9	17,6	23 37	2 35,1	6 18
4	20 20,2	-23 47	60 19	+5,3	+4,1	134,4	-12,4	18,6	—	3 37,5	7 48
5	21 19,3	-19 04	59 38	+4,2	+5,5	146,6	-16,6	19,6	0 04	4 34,1	9 16
6	22 13,3	-13 25	58 51	+2,9	+6,4	158,8	-19,5	20,6	0 23	5 25,2	10 41
7	23 03,3	- 7 15	58 02	+1,4	+6,9	171,1	-21,2	21,6	0 38	6 12,1	12 01
8	23 50,6	- 0 57	57 15	-0,1	+7,0	183,3	-21,9	22,6	0 51	6 56,3	13 18
9	0 36,6	+ 5 15	56 31	-1,6	+6,8	195,5	-21,7	23,6	1 03	7 39,4	14 32
10	1 22,3	+11 05	55 53	-3,0	+6,3	207,7	-20,5	24,6	1 16	8 22,6	15 47
11	2 09,0	+16 23	55 21	-4,2	+5,6	220,0	-18,5	25,6	1 31	9 07,1	17 01
12	2 57,2	+20 56	54 54	-5,2	+4,7	232,2	-15,6	26,6	1 49	9 53,6	18 15
13	3 47,5	+24 33	54 32	-5,9	+3,7	244,5	-11,9	27,6	2 13	10 42,3	19 25
14	4 39,7	+27 03	54 15	-6,4	+2,6	256,7	- 7,5	28,6	2 45	11 33,0	20 29
15	5 33,3	+28 18	54 04	-6,6	+1,4	269,0	- 2,6	0,0	3 27	12 24,7	21 22
16	6 27,2	+28 13	53 58	-6,5	+0,2	281,2	+ 2,4	1,0	4 21	13 16,1	22 03
17	7 20,1	+26 50	53 57	-6,1	-1,1	293,5	+ 7,3	2,0	5 24	14 05,9	22 34
18	8 11,3	+24 15	54 03	-5,4	-2,4	305,7	+11,6	3,0	6 34	14 53,4	22 56
19	9 00,2	+20 38	54 15	-4,6	-3,7	318,0	+15,3	4,0	7 45	15 38,5	23 14
20	9 47,0	+16 10	54 35	-3,5	-5,0	330,2	+18,2	5,0	8 57	16 21,4	23 28
21	10 32,2	+11 01	55 04	-2,2	-6,1	342,4	+20,2	6,0	10 09	17 03,2	23 40
22	11 16,5	+ 5 21	55 41	-0,9	-7,0	354,7	+21,5	7,0	11 21	17 44,8	23 52
23	12 01,0	- 0 39	56 26	+0,6	-7,6	6,9	+21,9	8,0	12 35	18 27,5	—
24	12 47,0	- 6 47	57 17	+2,0	-7,9	19,1	+21,5	9,0	13 53	19 12,8	0 05
25	13 35,7	-12 50	58 14	+3,4	-7,7	31,3	+20,0	10,0	15 15	20 02,2	0 19
26	14 28,5	-18 28	59 11	+4,7	-7,0	43,5	+17,5	11,0	16 42	20 57,2	0 37
27	15 26,4	-23 17	60 04	+5,7	-5,8	55,7	+13,6	12,0	18 12	21 58,5	1 02
28	16 29,9	-26 44	60 48	+6,3	-4,1	67,9	+ 8,4	13,0	19 36	23 04,9	1 38
29	17 37,6	-28 22	61 16	+6,5	-2,1	80,1	+ 2,2	14,0	20 43	—	2 33
30	18 46,9	-27 51	61 26	+6,3	+0,1	92,3	- 4,2	15,0	21 31	0 13,3	3 47

Lunace č. 575 začíná dne 14. VI.

☾ dne 7. VI. ve 4^h40^m SEČ

☾ dne 15. VI. v 0^h09^m SEČ

☾ dne 23. VI. ve 2^h45^m SEČ

☾ dne 29. VI. v 21^h04^m SEČ

Přizemí dne 1. VI. v 16^h SEČ

Odzemí dne 16. VI. v 16^h SEČ

Přizemí dne 30. VI. v 1^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. VI. +1,5°

20. VI. +1,6°

30. VI. +1,5°

Den v měsíci	0h EČ			0h 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	19 54,1	-25 13	61 15	+5,6	+2,2	104,5	-10,2	16,0	22 04	1 19,5	5 16
2	20 56,9	-20 51	60 46	+4,5	+4,2	116,7	-15,0	17,0	22 26	2 20,7	6 49
3	21 54,5	-15 17	60 03	+3,1	+5,7	128,8	-18,6	18,0	22 43	3 15,9	8 19
4	22 47,3	- 9 02	59 11	+1,6	+6,8	141,0	-20,8	19,0	22 57	4 06,1	9 43
5	23 36,7	- 2 32	58 14	+0,0	+7,5	153,3	-21,8	20,0	23 10	4 52,6	11 04
6	0 24,0	+ 3 51	57 19	-1,5	+7,6	165,5	-21,8	21,0	23 23	5 37,1	12 21
7	1 10,5	+ 9 54	56 29	-2,9	+7,4	177,7	-20,9	22,0	23 37	6 20,9	13 36
8	1 57,3	+15 23	55 44	-4,2	+6,9	189,9	-19,1	23,0	23 55	7 04,7	14 51
9	2 45,4	+20 07	55 08	-5,2	+6,1	202,2	-16,4	24,0	—	7 51,3	16 06
10	3 35,2	+23 56	54 39	-5,9	+5,1	214,4	-12,9	25,0	0 17	8 39,3	17 17
11	4 26,9	+26 40	54 18	-6,4	+4,0	226,6	- 8,7	26,0	0 46	9 29,3	18 23
12	5 20,1	+28 11	54 05	-6,6	+2,8	238,9	- 3,9	27,0	1 24	10 20,7	19 20
13	6 13,9	+28 23	53 57	-6,5	+1,5	251,1	+ 1,2	28,0	2 15	11 12,2	20 03
14	7 07,1	+27 16	53 56	-6,2	+0,2	263,4	+ 6,1	29,0	3 15	12 02,6	20 37
15	7 58,8	+24 55	54 00	-5,5	-1,1	275,6	+10,6	0,4	4 24	12 51,0	21 02
16	8 48,4	+21 30	54 10	-4,7	-2,4	287,9	+14,4	1,4	5 36	13 36,8	21 20
17	9 35,7	+17 10	54 24	-3,6	-3,6	300,1	+17,5	2,4	6 48	14 20,4	21 35
18	10 21,1	+12 09	54 45	-2,3	-4,8	312,4	+19,8	3,4	8 00	15 02,2	21 48
19	11 05,2	+ 6 36	55 12	-1,0	-5,8	324,6	+21,2	4,4	9 11	15 43,3	22 00
20	11 49,1	+ 0 43	55 45	+0,5	-6,6	336,9	+21,9	5,4	10 23	16 24,7	22 11
21	12 33,8	- 5 19	56 25	+1,9	-7,2	349,1	+21,7	6,4	11 37	17 07,8	22 24
22	13 20,4	-11 16	57 10	+3,3	-7,5	1,3	+20,6	7,4	12 56	17 54,1	22 40
23	14 10,3	-16 54	58 00	+4,5	-7,3	13,5	+18,5	8,4	14 18	18 44,9	23 01
24	15 04,7	-21 52	58 52	+5,6	-6,8	25,8	+15,2	9,4	15 44	19 41,5	23 31
25	16 04,3	-25 45	59 42	+6,3	-5,7	38,0	+10,6	10,4	17 09	20 43,8	—
26	17 08,9	-28 03	60 26	+6,6	-4,2	50,2	+ 4,9	11,4	18 24	21 50,2	0 14
27	18 16,6	-28 25	60 58	+6,5	-2,4	62,3	- 1,4	12,4	19 21	22 57,2	1 17
28	19 24,4	-26 39	61 15	+5,9	-0,4	74,5	- 7,6	13,4	19 59	—	2 40
29	20 29,5	-22 57	61 12	+4,9	+1,7	86,7	-13,0	14,4	20 27	0 01,2	4 13
30	21 30,0	-17 44	60 51	+3,6	+3,6	98,9	-17,2	15,4	20 46	1 00,2	5 47
31	22 25,8	-11 32	60 13	+2,1	+5,2	111,1	-20,0	16,4	21 02	1 53,9	7 17

Lunace č. 576 začíná dne 14. VII.

☾ dne 6. VII. ve 14^h18^m SEČ☾ dne 14. VII. v 15^h12^m SEČ☾ dne 22. VII. ve 13^h10^m SEČ☾ dne 29. VII. ve 3^h46^m SEČOdzemí dne 13. VII. v 19^h SEČPřízemí dne 28. VII. v 10^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. VII. +1,4°

20. VII. +1,3°

30. VII. +1,1°

MĚSÍC

Srpen 1969

Den v měsíci	0h EČ			0h 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 17,8	- 4 53	59 23	+0,4	+6,4	123,3	-21,5	17,4	21 15	2 43,4	8 40
2	0 07,1	+ 1 48	58 27	-1,2	+7,2	135,5	-21,9	18,4	21 28	3 30,1	10 02
3	0 55,1	+ 8 11	57 29	-2,7	+7,5	147,7	-21,4	19,4	21 43	4 15,5	11 20
4	1 42,9	+14 00	56 35	-4,0	+7,4	159,9	-19,8	20,4	21 59	5 00,8	12 37
5	2 31,5	+19 05	55 47	-5,1	+6,9	172,1	-17,3	21,4	22 19	5 47,1	13 53
6	3 21,5	+23 12	55 08	-6,0	+6,1	184,3	-14,0	22,4	22 46	6 35,1	15 07
7	4 13,2	+26 15	54 37	-6,5	+5,1	196,6	- 9,9	23,4	23 21	7 24,9	16 16
8	5 06,3	+28 03	54 16	-6,7	+3,9	208,8	- 5,2	24,4	—	8 16,1	17 16
9	6 00,1	+28 34	54 04	-6,7	+2,7	221,0	- 0,2	25,4	0 08	9 07,7	18 03
10	6 53,6	+27 45	54 00	-6,4	+1,4	233,2	+ 4,8	26,4	1 07	9 58,6	18 39
11	7 45,8	+25 41	54 03	-5,7	+0,1	245,5	+ 9,4	27,4	2 13	10 47,8	19 07
12	8 36,0	+22 28	54 13	-4,9	-1,2	257,7	+13,5	28,4	3 24	11 34,6	19 27
13	9 24,0	+18 18	54 27	-3,8	-2,4	270,0	+16,8	29,4	4 37	12 19,1	19 43
14	10 10,1	+13 22	54 46	-2,6	-3,5	282,2	+19,3	0,8	5 50	13 01,6	19 56
15	10 54,7	+ 7 52	55 09	-1,2	-4,4	294,5	+20,9	1,8	7 02	13 43,1	20 08
16	11 38,7	+ 1 59	55 36	+0,3	-5,3	306,7	+21,8	2,8	8 14	14 24,4	20 20
17	12 23,1	- 4 03	56 06	+1,8	-5,9	319,0	+21,8	3,8	9 27	15 06,8	20 32
18	13 09,0	-10 02	56 39	+3,2	-6,3	331,2	+21,0	4,8	10 44	15 51,4	20 46
19	13 57,4	-15 43	57 16	+4,4	-6,4	343,4	+19,2	5,8	12 04	16 39,7	21 05
20	14 49,5	-20 47	57 55	+5,5	-6,2	355,6	+16,2	6,8	13 27	17 32,8	21 30
21	15 46,2	-24 54	58 36	+6,3	-5,7	7,8	+12,1	7,8	14 50	18 31,1	22 06
22	16 47,4	-27 38	59 16	+6,7	-4,8	20,1	+ 6,9	8,8	16 08	19 33,8	22 59
23	17 52,2	-28 38	59 52	+6,7	-3,5	32,2	+ 0,9	9,8	17 09	20 38,7	—
24	18 58,3	-27 40	60 20	+6,3	-2,0	44,4	- 5,2	10,8	17 55	21 42,6	0 11
25	20 03,1	-24 45	60 37	+5,4	-0,3	56,6	-10,9	11,8	18 27	22 43,0	1 38
26	21 04,4	-20 09	60 39	+4,2	+1,4	68,8	-15,5	12,8	18 49	23 38,7	3 11
27	22 01,8	-14 19	60 25	+2,7	+3,0	81,0	-18,9	13,8	19 06	—	4 42
28	22 55,4	- 7 46	59 56	+1,0	+4,5	93,2	-21,0	14,8	19 20	0 29,7	6 14
29	23 46,3	- 0 56	59 15	-0,6	+5,6	105,4	-21,9	15,8	19 34	1 18,3	7 34
30	0 35,7	+ 5 45	58 25	-2,3	+6,4	117,5	-21,7	16,8	19 47	2 05,7	8 56
31	1 24,6	+11 59	57 32	-3,7	+6,7	129,7	-20,5	17,8	20 03	2 52,2	10 16

Lunace č. 577 začíná dne 13. VIII.

☾ dne 5. VIII. ve 2^h39^m SEČ

☾ dne 13. VIII. v 6^h17^m SEČ

☾ dne 20. VIII. v 21^h04^m SEČ

☾ dne 27. VIII. v 11^h33^m SEČ

Odzemí dne 10. VIII. ve 2^h SEČ

Přízemí dne 25. VIII. v 16^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

9. VIII. +0,9°

19. VIII. +0,7°

29. VIII. +0,4°

MĚSÍC

Září 1969

Den v měsíci	0h EČ			0h 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	2 14,0	+17 30	56 40	-4,9	+6,7	141,9	-18,4	18,8	20 22	3 39,8	11 35
2	3 04,7	+22 04	55 52	-5,8	+6,3	154,1	-15,2	19,8	20 46	4 27,7	12 51
3	3 56,8	+25 32	55 12	-6,5	+5,6	166,3	-11,3	20,8	21 19	5 17,8	14 04
4	4 50,2	+27 45	54 41	-6,8	+4,6	178,5	-6,7	21,8	22 01	6 09,2	15 07
5	5 44,3	+28 39	54 21	-6,8	+3,4	190,7	-1,7	22,8	22 56	7 01,2	16 01
6	6 38,2	+28 12	54 10	-6,5	+2,2	202,9	+3,3	23,8	—	7 52,7	16 40
7	7 30,9	+26 28	54 09	-6,0	+0,9	215,2	+8,1	24,8	0 00	8 42,6	17 11
8	8 21,7	+23 34	54 16	-5,2	-0,4	227,4	+12,4	25,7	1 10	9 30,3	17 33
9	9 10,4	+19 38	54 31	-4,1	-1,6	239,6	+15,9	26,8	2 23	10 15,7	17 50
10	9 57,1	+14 52	54 52	-2,9	-2,7	251,8	+18,6	27,8	3 36	10 59,1	18 04
11	10 42,4	+9 26	55 17	-1,5	-3,6	264,1	+20,6	28,8	4 49	11 41,2	18 16
12	11 27,0	+3 34	55 45	-0,0	-4,3	276,3	+21,6	0,2	6 02	12 23,0	18 28
13	12 11,8	-2 32	56 14	+1,5	-4,9	288,5	+21,9	1,2	7 16	13 05,5	18 40
14	12 57,7	-8 38	56 44	+2,9	-5,2	300,8	+21,3	2,2	8 32	13 49,9	18 54
15	13 45,9	-14 29	57 14	+4,2	-5,2	313,0	+19,7	3,2	9 52	14 37,3	19 11
16	14 37,4	-19 45	57 43	+5,4	-5,0	325,2	+17,0	4,2	11 15	15 28,9	19 34
17	15 32,8	-24 07	58 11	+6,2	-4,6	337,4	+13,2	5,2	12 38	16 25,2	20 06
18	16 32,4	-27 10	58 38	+6,7	-3,9	349,6	+8,3	6,2	13 57	17 25,6	20 52
19	17 35,3	-28 36	59 02	+6,8	-3,0	1,8	+2,6	7,2	15 03	18 28,4	21 56
20	18 39,6	-28 11	59 23	+6,5	-2,0	14,0	-3,5	8,2	15 52	19 30,8	23 16
21	19 43,0	-25 53	59 39	+5,8	-0,8	26,2	-9,2	9,2	16 27	20 30,6	—
22	20 43,7	-21 55	59 48	+4,7	+0,5	38,4	-14,0	10,2	16 52	21 26,5	0 44
23	21 40,8	-16 38	59 47	+3,3	+1,7	50,6	-17,8	11,2	17 10	22 18,5	2 14
24	22 34,5	-10 26	59 36	+1,7	+2,9	62,8	-20,3	12,2	17 25	23 07,5	3 41
25	23 25,7	-3 45	59 14	+0,0	+4,0	74,9	-21,6	13,2	17 39	23 54,8	5 05
26	0 15,3	+3 00	58 42	-1,6	+4,8	87,1	-21,9	14,2	17 52	—	6 28
27	1 04,5	+9 29	58 02	-3,2	+5,4	99,2	-21,2	15,2	18 07	0 41,5	7 49
28	1 54,2	+15 23	57 17	-4,5	+5,7	111,4	-19,4	16,2	18 25	1 28,7	9 10
29	2 45,1	+20 26	56 32	-5,6	+5,6	123,6	-16,6	17,2	18 48	2 17,4	10 29
30	3 37,6	+24 24	55 49	-6,3	+5,3	135,8	-12,9	18,2	19 16	3 07,7	11 45

Lunace č. 578 začíná dne 11. IX.

☾ dne 3. IX. v 17^h58^m SEČ☾ dne 11. IX. ve 20^h56^m SEČ☾ dne 19. IX. ve 3^h25^m SEČ☾ dne 25. IX. v 21^h22^m SEČOdzemí dne 6. IX. v 16^h SEČPřizemí dne 22. IX. ve 12^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. IX. +0,2°

18. IX. -0,1°

28. IX. -0,4°

MĚSÍC

Říjen 1969

Den v měsíci	0h EČ			0h 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 31,5	+27 07	55 12	-6,7	+4,6	147,9	- 8,4	19,2	19 54	3 59,6	12 54	
2	5 26,1	+28 29	54 43	-6,8	+3,7	160,1	- 3,4	20,2	20 45	4 52,2	13 53	
3	6 20,6	+28 29	54 24	-6,6	+2,5	172,3	+ 1,7	21,2	21 45	5 44,4	14 38	
4	7 14,0	+27 09	54 14	-6,2	+1,3	184,5	+ 6,6	22,2	22 54	6 35,2	15 12	
5	8 05,4	+24 36	54 16	-5,4	-0,0	196,7	+11,0	23,2	—	7 23,7	15 37	
6	8 54,6	+21 00	54 27	-4,4	-1,3	208,9	+14,8	24,2	0 06	8 09,8	15 56	
7	9 41,7	+16 30	54 47	-3,3	-2,5	221,1	+17,8	25,2	1 19	8 53,5	16 11	
8	10 27,4	+11 18	55 15	-2,0	-3,5	233,3	+20,0	26,2	2 32	9 36,3	16 24	
9	11 12,2	+ 5 33	55 47	-0,5	-4,3	245,5	+21,4	27,2	3 45	10 18,3	16 36	
10	11 57,2	- 0 32	56 23	+1,0	-4,8	257,8	+21,9	28,2	4 59	11 00,9	16 48	
11	12 43,2	- 6 44	57 00	+2,5	-5,0	270,0	+21,6	29,2	6 15	11 45,2	17 01	
12	13 31,5	-12 47	57 35	+3,9	-4,8	282,2	+20,3	0,6	7 35	12 32,4	17 17	
13	14 23,0	-18 21	58 05	+5,0	-4,4	294,4	+17,9	1,6	8 58	13 23,6	17 38	
14	15 18,5	-23 04	58 31	+6,0	-3,8	306,6	+14,3	2,6	10 23	14 19,5	18 08	
15	16 18,1	-26 31	58 50	+6,5	-2,9	318,8	+ 9,6	3,6	11 46	15 19,6	18 49	
16	17 20,9	-28 21	59 04	+6,7	-2,0	331,0	+ 3,9	4,6	12 57	16 22,2	19 48	
17	18 25,2	-28 21	59 12	+6,5	-0,9	343,2	- 2,1	5,6	13 51	17 24,7	21 04	
18	19 28,4	-26 29	59 15	+5,8	+0,1	355,4	- 7,9	6,6	14 29	18 24,5	22 28	
19	20 28,8	-22 58	59 14	+4,8	+1,1	7,6	-12,9	7,6	14 56	19 20,3	23 53	
20	21 25,5	-18 06	59 08	+3,6	+2,0	19,8	-16,8	8,6	15 16	20 12,1	—	
21	22 18,7	-12 17	58 57	+2,1	+2,9	31,9	-19,6	9,6	15 32	21 00,6	1 21	
22	23 09,2	- 5 54	58 40	+0,5	+3,6	44,1	-21,3	10,6	15 45	21 47,2	2 45	
23	23 58,1	+ 0 41	58 18	-1,1	+4,2	56,2	-22,0	11,6	15 58	22 33,1	4 06	
24	0 46,5	+ 7 10	57 51	-2,7	+4,7	68,4	-21,6	12,6	16 12	23 19,4	5 25	
25	1 35,4	+13 14	57 19	-4,0	+4,9	80,6	-20,2	13,6	16 29	—	6 45	
26	2 25,7	+18 35	56 44	-5,2	+5,0	92,7	-17,8	14,6	16 49	0 07,2	8 05	
27	3 17,8	+22 58	56 08	-6,0	+4,7	104,8	-14,4	15,6	17 15	0 56,0	9 23	
28	4 11,6	+26 10	55 33	-6,5	+4,3	117,0	-10,2	16,6	17 50	1 48,7	10 36	
29	5 06,6	+28 02	55 02	-6,7	+3,6	129,2	- 5,3	17,6	18 35	2 41,7	11 40	
30	6 01,8	+28 30	54 38	-6,6	+2,6	141,3	- 0,2	18,6	19 33	3 35,3	12 32	
31	6 55,9	+27 35	54 21	-6,2	+1,5	153,5	+ 4,9	19,6	20 38	4 26,5	13 10	

Lunace č. 579 začíná dne 11. X.

☾ dne 3. X. ve 12^h06^m SEČ☽ dne 11. X. v 10^h40^m SEČ☾ dne 18. X. v 9^h32^m SEČ☽ dne 25. X. v 9^h45^m SEČOdzemí dne 4. X. v 10^h SEČPřízemí dne 18. X. v 5^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. X. -0,6°

18. X. -0,8°

28. X. -1,2°

MĚSÍC

Listopad 1969

Den v měsíci	Oh EČ			Oh 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 48,0	+25 26	54 13	-5,5	+0,2	165,6	+ 9,5	20,6	21 48	5 16,0	13 39
2	8 37,8	+22 11	54 16	-4,6	-1,2	177,8	+13,5	21,6	23 01	6 02,8	13 59
3	9 25,2	+18 01	54 30	-3,5	-2,5	190,0	+16,8	22,6	—	6 47,1	14 16
4	10 10,9	+13 07	54 53	-2,3	-3,7	202,2	+19,2	23,6	0 13	7 29,7	14 29
5	10 55,4	+ 7 37	55 26	-0,9	-4,7	214,4	+20,9	24,6	1 24	8 11,3	14 42
6	11 39,8	+ 1 43	56 06	+0,6	-5,4	226,6	+21,8	25,6	2 37	8 53,2	14 54
7	12 25,2	- 4 25	56 51	+2,0	-5,7	238,8	+21,8	26,6	3 52	9 36,5	15 06
8	13 12,8	-10 33	57 37	+3,4	-5,7	251,0	+20,9	27,6	5 10	10 22,6	15 21
9	14 03,6	-16 22	58 21	+4,7	-5,2	263,2	+18,9	28,6	6 33	11 12,8	15 41
10	14 58,6	-21 29	58 59	+5,6	-4,4	275,4	+15,7	0,1	7 59	12 08,0	16 07
11	15 58,3	-25 28	59 28	+6,3	-3,3	287,6	+11,2	1,1	9 26	13 08,3	16 45
12	17 02,0	-27 52	59 46	+6,6	-2,0	299,8	+ 5,7	2,1	10 44	14 12,2	17 40
13	18 07,8	-28 22	59 52	+6,4	-0,5	312,0	- 0,4	3,1	11 45	15 16,8	18 52
14	19 13,0	-26 56	59 48	+5,8	+0,8	324,2	- 6,5	4,1	12 30	16 18,9	20 15
15	20 15,1	-23 42	59 35	+4,9	+2,1	336,3	-11,8	5,1	13 01	17 16,6	21 43
16	21 12,9	-19 05	59 15	+3,6	+3,1	348,5	-16,0	6,1	13 22	18 09,4	23 09
17	22 06,7	-13 29	58 51	+2,2	+4,0	0,7	-19,1	7,1	13 38	18 58,3	—
18	22 57,1	- 7 17	58 25	+0,6	+4,6	12,8	-21,0	8,1	13 52	19 44,5	0 33
19	23 45,5	- 0 51	57 57	-0,9	+5,0	25,0	-21,9	9,1	14 06	20 29,5	1 52
20	0 32,9	+ 5 31	57 28	-2,4	+5,2	37,1	-21,8	10,1	14 19	21 14,5	3 10
21	1 20,7	+11 34	56 59	-3,8	+5,2	49,3	-20,7	11,1	14 34	22 00,8	4 28
22	2 09,7	+17 02	56 30	-4,9	+5,1	61,4	-18,7	12,1	14 52	22 49,1	5 46
23	3 00,6	+21 39	56 01	-5,8	+4,8	73,6	-15,6	13,1	15 16	23 39,7	7 04
24	3 53,6	+25 11	55 32	-6,3	+4,3	85,7	-11,7	14,1	15 47	—	8 19
25	4 48,2	+27 27	55 06	-6,6	+3,6	97,8	- 7,0	15,1	16 28	0 32,2	9 27
26	5 43,5	+28 21	54 43	-6,5	+2,8	110,0	- 1,9	16,1	17 22	1 25,5	10 24
27	6 38,2	+27 51	54 24	-6,2	+1,8	122,1	+ 3,2	17,1	18 25	2 18,0	11 06
28	7 31,2	+26 03	54 12	-5,5	+0,6	134,2	+ 8,0	18,1	19 34	3 08,6	11 39
29	8 21,7	+23 07	54 07	-4,7	-0,8	146,4	+12,2	19,1	20 45	3 56,4	12 02
30	9 09,6	+19 15	54 11	-3,6	-2,1	158,6	+15,8	20,1	21 56	4 41,4	12 20

Lunace č. 580 začíná dne 9. XI.

☾ dne 2. XI. v 8^h14^m SEČ☼ dne 9. XI. v 23^h12^m SEČ☿ dne 16. XI. v 16^h46^m SEČ♂ dne 24. XI. v 0^h54^m SEČOdzemí dne 1. XI. v 7^h SEČPřízemí dne 13. XI. ve 3^h SEČOdzemí dne 29. XI. ve 2^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. XI. -1,2°

17. XI. -1,4°

27. XI. -1,6°

MĚSÍC

Prosinec 1969

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	9 55,2	+14 36	54 25	-2,4	-3,5	170,7	+18,5	21,1	23 07	5 24,0	12 34
2	10 39,4	+ 9 23	54 49	-1,1	-4,8	182,9	+20,4	22,1	—	6 05,2	12 47
3	11 22,9	+ 3 43	55 23	+0,3	-5,8	195,0	+21,6	23,1	0 17	6 45,9	12 59
4	12 06,9	- 2 13	56 06	+1,7	-6,6	207,2	+22,0	24,1	1 29	7 27,5	13 11
5	12 52,7	- 8 14	56 57	+3,1	-6,9	219,4	+21,5	25,1	2 44	8 11,2	13 25
6	13 41,3	-14 05	57 51	+4,3	-6,8	231,6	+20,0	26,1	4 04	8 58,7	13 41
7	14 34,2	-19 28	58 45	+5,4	-6,3	243,8	+17,3	27,1	5 27	9 51,2	14 04
8	15 32,2	-23 57	59 34	+6,1	-5,2	255,9	+13,4	28,1	6 55	10 49,6	14 37
9	16 35,3	-27 03	60 14	+6,5	-3,7	268,1	+ 8,1	29,1	8 19	11 53,3	15 24
10	17 42,1	-28 19	60 38	+6,4	-2,0	280,3	+ 2,0	0,6	9 31	12 59,8	16 30
11	18 49,7	-27 31	60 47	+5,9	-0,1	292,5	- 4,3	1,6	10 24	14 05,6	17 53
12	19 55,1	-24 44	60 38	+5,0	+1,7	304,7	-10,1	2,6	11 00	15 07,3	19 24
13	20 56,3	-20 19	60 16	+3,8	+3,3	316,9	-14,8	3,6	11 26	16 03,7	20 54
14	21 52,6	-14 46	59 42	+2,3	+4,6	329,1	-18,4	4,6	11 44	16 55,1	22 19
15	22 44,9	- 8 33	59 03	+0,7	+5,5	341,2	-20,6	5,6	11 59	17 42,9	23 42
16	23 34,2	- 2 05	58 20	-0,9	+6,1	353,4	-21,8	6,6	12 13	18 28,3	—
17	0 21,9	+ 4 20	57 38	-2,4	+6,4	5,6	-21,9	7,6	12 26	19 13,1	1 00
18	1 09,3	+10 25	56 59	-3,7	+6,4	17,7	-21,1	8,6	12 41	19 58,5	2 18
19	1 57,5	+15 57	56 23	-4,8	+6,2	29,8	-19,3	9,6	12 58	20 45,4	3 35
20	2 47,3	+20 41	55 50	-5,7	+5,8	42,0	-16,5	10,6	13 19	21 34,6	4 52
21	3 39,1	+24 26	55 22	-6,3	+5,2	54,1	-12,9	11,6	13 47	22 25,9	6 07
22	4 32,8	+26 59	54 58	-6,6	+4,4	66,3	- 8,4	12,6	14 24	23 18,6	7 16
23	5 27,6	+28 12	54 38	-6,5	+3,5	78,4	- 3,4	13,6	15 14	—	8 16
24	6 22,4	+28 03	54 21	-6,2	+2,5	90,5	+ 1,7	14,6	16 14	0 11,3	9 04
25	7 15,9	+26 35	54 09	-5,6	+1,3	102,6	+ 6,6	15,6	17 22	1 02,7	9 40
26	8 07,1	+23 55	54 02	-4,7	+0,0	114,8	+11,0	16,6	18 32	1 51,5	10 05
27	8 55,7	+20 15	54 00	-3,7	-1,3	126,9	+14,8	17,6	19 44	2 37,4	10 25
28	9 41,7	+15 48	54 06	-2,5	-2,7	139,0	+17,7	18,6	20 54	3 20,6	10 40
29	10 25,9	+10 45	54 20	-1,2	-4,1	151,2	+19,9	19,6	22 03	4 01,8	10 53
30	11 08,9	+ 5 16	54 43	+0,2	-5,4	163,3	+21,3	20,6	23 13	4 41,9	11 05
31	11 51,8	- 0 29	55 15	+1,6	-6,5	175,5	+21,9	21,6	—	5 22,0	11 16

Lunace č. 581 začíná dne 9. XII.

☾ dne 2. XII. ve 4^h51^m SEČ☾ dne 9. XII. v 10^h43^m SEČ☾ dne 16. XII. ve 2^h10^m SEČ☾ dne 23. XII. v 18^h36^m SEČ☾ dne 31. XII. ve 23^h53^m SEČPřizemí dne 11. XII. v 1^h SEČOdzemí dne 26. XII. v 18^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. XII. -1,5°

17. XII. -1,5°

27. XII. -1,5°

3. 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 1969,5. V tabulce na str. 41 jsou nejdůležitější údaje o *měsících planet*. Sklony drah měsíců jsou uvedeny vzhledem k rovině 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 mají tvar neuzavřených křivek.

Na str. 42–76 jsou uvedeny

- (1) zdánlivá geocentrická *rektascenze* α a *deklinace* δ ;
- (2) zdánlivý polární *poloměr* planety ρ ;
- (3) *vzdálenost* planety od Země Δ v astronomických jednotkách,
- (4) *fáze* planety, tj. poměr osvětlené plochy k celkové ploše kotoučku ($f = 0$ značí nov, $f = 0,5$ čtvrt a $f = 1$ úplňk),
- (5) *hvězdná velikost* planety m ,
- (6) *východ*, *svrchní průchod* poledníkem a *západ* planety, platné pro průsečík 15° poledníku východně od Greenwiche a 50° rovnoběžky severní zeměpisné šířky; časy východů a západů jsou pouze přibližné.

Údaje (1) až (5) 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* (centrální meridián), u Marsu ještě *čas průchodu nulového poledníku* středem kotouče.

Efemeridy měsíců planet jsou uvedeny vždy za příslušnou planetou. U Jupitera jsou udány *polohy*, *časy zatmění* a *okamžiky horních geocentrických konjunkcí* čtyř nejjasnějších družic (Io, Europa, Ganymed a Kallisto). U Saturna jsou uvedeny časy *elongací* jasnějších měsíců (Tethys, Dione, Rhea, Titan a Japetus). Efemeridy ostatních družic neuvádíme, protože jejich pozorování je značně obtížné.

V tabulce na str. 77 jsou uvedeny *elongace* planet. V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z na západ.

Na str. 78–79 nalezneme *heliocentrické souřadnice* planet: heliocentrickou *délku* l , heliocentrickou *šířku* b a dále *vzdálenost* planety od Slunce r (v astronomických jednotkách).

PLANETY

Planeta	Délka perihelu	Délka výst. uzlu	Sklon k ekl.	Excentricita	Vzdál. od Slunce
	°	°	°		a. j.
Merkur	76,9807	47,9696	7,0042	0,20563	0,38710
Venuše	131,1418	76,4051	3,3943	0,00679	0,72333
Země	102,3901	—	—	0,01672	1,00000
Mars	335,4974	49,3222	1,8499	0,09338	1,52369
Jupiter	13,6835	100,1391	1,3060	0,04816	5,20316
Saturn	93,8281	113,4410	2,4886	0,05392	9,51914
Uran	171,5127	73,9156	0,7726	0,05137	19,26045
Neptun	52,2748	131,3973	1,7730	0,00498	20,17379
Pluto	222,8939	109,8702	17,1360	0,25326	29,7618

Planeta	Sider. perioda	Sid. stř. den. pohyb	Synod. perioda	Hmota (Slunce = 1)	Hustota
	r	°	d		g/cm ³
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	—	1/329 380	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	58 ^d 15 ^h 31 ^m	?	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.
<i>Země</i>	a. j.	d.	d h m		°	km	m
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	1,768	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 40 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>							
X. Janus	0,001 054	0,749	—	0,0?	0?	240?	14
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	0,002 864	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	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
I. -1	19 33,9	-23 53	2,6	1,29	0,92	-0,7	9 04	13 01	16 58
4	20 07,2	-22 12	2,8	1,20	0,85	-0,7	9 05	13 13	17 21
9	20 37,2	-20 00	3,0	1,10	0,73	-0,6	9 03	13 24	17 45
14	21 00,7	-17 31	3,4	0,97	0,56	-0,3	8 52	13 27	18 02
19	21 12,2	-15 19	4,0	0,83	0,33	+0,3	8 29	13 17	18 05
24	21 06,4	-14 11	4,6	0,72	0,11	+1,4	7 56	12 49	17 42
29	20 45,0	-14 32	5,0	0,66	0,01	+2,7	7 15	12 07	16 59
II. 3	20 21,3	-15 48	5,0	0,67	0,07	+1,8	6 40	11 25	16 10
8	20 08,6	-17 09	4,6	0,72	0,22	+1,0	6 16	10 54	15 32
13	20 09,6	-18 05	4,2	0,79	0,36	+0,6	6 04	10 36	15 08
18	20 21,0	-18 30	3,8	0,88	0,49	+0,4	5 59	10 29	14 59
23	20 39,5	-18 20	3,5	0,96	0,58	+0,3	5 57	10 28	14 59
28	21 02,4	-17 37	3,2	1,03	0,66	+0,2	5 57	10 32	15 07
III. 5	21 28,2	-16 21	3,0	1,10	0,72	+0,1	5 56	10 38	15 20
10	21 56,0	-14 32	2,9	1,16	0,77	0,0	5 54	10 46	15 38
15	22 25,2	-12 11	2,7	1,22	0,82	-0,1	5 52	10 56	16 00
20	22 55,7	-9 19	2,6	1,26	0,86	-0,3	5 48	11 07	16 26
25	23 27,3	-5 57	2,6	1,30	0,90	-0,6	5 44	11 19	16 54
30	0 00,3	-2 08	2,5	1,33	0,95	-0,9	5 39	11 32	17 25
IV. 4	0 34,9	+2 07	2,5	1,34	0,98	-1,3	5 33	11 47	18 01
9	1 11,4	+6 40	2,5	1,34	1,00	-1,7	5 28	12 04	18 40
14	1 49,7	+11 17	2,6	1,30	0,98	-1,6	5 24	12 23	19 22
19	2 28,5	+15 37	2,7	1,22	0,89	-1,3	5 20	12 42	20 04
24	3 05,9	+19 16	3,0	1,12	0,75	-0,8	5 17	13 00	20 43
29	3 39,3	+21 56	3,3	1,01	0,58	-0,2	5 14	13 13	21 12
V. 4	4 06,7	+23 33	3,8	0,89	0,43	+0,3	5 10	13 20	21 30
9	4 26,8	+24 13	4,3	0,78	0,29	+0,9	5 05	13 19	21 33
14	4 38,4	+24 02	4,9	0,69	0,18	+1,4	4 57	13 10	21 23
19	4 41,3	+23 06	5,4	0,62	0,09	+2,0	4 45	12 52	20 59
24	4 36,4	+21 35	5,9	0,57	0,02	+2,7	4 30	12 27	20 24
29	4 26,5	+19 46	6,1	0,55	0,00	+3,4	4 12	11 58	19 44
VI. 3	4 16,2	+18 06	6,0	0,56	0,02	+2,8	3 52	11 28	19 04
8	4 09,8	+17 01	5,6	0,59	0,08	+2,1	3 32	11 02	18 32
13	4 09,8	+16 45	5,1	0,65	0,16	+1,6	3 15	10 43	18 11
18	4 17,1	+17 16	4,6	0,73	0,25	+1,1	3 01	10 32	18 03
23	4 31,8	+18 24	4,1	0,82	0,36	+0,7	2 50	10 27	18 04
28	4 53,7	+19 55	3,6	0,92	0,48	+0,3	2 44	10 30	18 16

MERKUR

Měsíc, den	Oh BČ						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. 3	5 22,7	+21 31	3,2	1,03	0,61	-0,2	2 44	10 40	18 36
8	5 58,7	+22 50	2,9	1,14	0,76	-0,7	2 52	10 57	19 02
13	6 40,7	+23 29	2,7	1,24	0,89	-1,2	3 10	11 20	19 30
18	7 26,3	+23 07	2,6	1,30	0,97	-1,6	3 39	11 46	19 53
23	8 12,0	+21 39	2,5	1,34	1,00	-1,7	4 25	12 12	19 59
28	8 55,0	+19 15	2,5	1,34	0,97	-1,3	4 53	12 35	20 17
VIII. 2	9 34,0	+16 13	2,5	1,32	0,93	-0,9	5 29	12 54	20 19
7	10 09,0	+12 50	2,6	1,28	0,87	-0,5	6 02	13 09	20 16
12	10 40,4	+ 9 16	2,7	1,23	0,82	-0,2	6 31	13 20	20 09
17	11 08,6	+ 5 42	2,8	1,18	0,76	0,0	6 57	13 28	19 59
22	11 34,0	+ 2 14	3,0	1,11	0,71	+0,2	7 19	13 33	19 47
27	11 56,7	- 1 03	3,2	1,05	0,65	+0,3	7 38	13 36	19 34
IX. 1	12 16,4	- 4 01	3,4	0,97	0,58	+0,4	7 52	13 36	19 20
6	12 32,5	- 6 34	3,7	0,90	0,50	+0,5	8 00	13 32	19 04
11	12 43,9	- 8 29	4,1	0,82	0,40	+0,7	8 01	13 23	18 45
16	12 48,5	- 9 27	4,5	0,75	0,28	+1,0	7 50	13 07	18 24
21	12 44,3	- 9 04	4,9	0,69	0,15	+1,4	7 23	12 42	18 01
26	12 30,7	- 6 57	5,1	0,65	0,04	+2,3	6 38	12 08	17 38
X. 1	12 12,6	- 3 32	5,0	0,67	0,01	+2,7	5 44	11 30	17 16
6	12 00,9	- 0 26	4,5	0,74	0,13	+1,3	4 58	11 00	17 02
11	12 03,3	+ 0 48	3,9	0,86	0,35	+0,2	4 36	10 44	16 52
16	12 19,4	- 0 07	3,3	1,00	0,59	-0,4	4 39	10 42	16 45
21	12 44,0	- 2 31	3,0	1,13	0,77	-0,7	4 56	10 47	16 38
26	13 12,8	- 5 40	2,7	1,24	0,88	-0,9	5 20	10 56	16 32
31	13 43,1	- 9 03	2,5	1,32	0,94	-0,9	5 47	11 07	16 27
XI. 5	14 14,0	-12 22	2,4	1,38	0,98	-0,9	6 15	11 18	16 21
10	14 15,3	-15 28	2,4	1,42	0,99	-0,9	6 43	11 30	16 17
15	15 16,9	-18 16	2,3	1,44	1,00	-0,9	7 11	11 42	16 13
20	15 49,1	-20 41	2,3	1,45	1,00	-0,8	7 37	11 54	16 11
25	16 21,8	-22 41	2,3	1,44	0,99	-0,7	8 02	12 07	16 12
30	16 55,1	-24 12	2,4	1,42	0,98	-0,6	8 26	12 21	16 16
XII. 5	17 28,9	-25 12	2,4	1,38	0,96	-0,6	8 47	12 35	16 23
10	18 03,0	-25 38	2,5	1,33	0,93	-0,5	9 04	12 50	16 36
15	18 36,7	-25 28	2,6	1,26	0,88	-0,5	9 17	13 04	16 51
20	19 09,0	-24 40	2,8	1,17	0,81	-0,5	9 24	13 16	17 08
25	19 37,9	-23 19	3,1	1,07	0,70	-0,4	9 24	13 25	17 26
30	19 59,6	-21 35	3,6	0,94	0,52	-0,2	9 14	13 26	17 38

MERKUR

V roce 1969 nastává 7 největších elongací Merkura, z nichž jsou 4 východní a 3 západní. V největších elongacích je Merkur v největších úhlových vzdálenostech od Slunce, a to buď na východ, nebo na západ. Při elongaci východní je planetu vidět večer na západní obloze, při západní elongaci ráno na východní obloze. V době kolem největších elongací nastávají zpravidla nejpříznivější podmínky k pozorování Merkura, takže se může nalézt i prostým okem. Všechny elongace však nejsou stejně příznivé k pozorování planety. Záleží nejen na úhlové vzdálenosti Merkura od Slunce, ale hlavně na rozdílu deklinací Merkura a Slunce. V roce 1969 budou k pozorování výhodné elongace východní v lednu, v květnu a v prosinci, západní v říjnu; z východních jsou nevýhodné únorová a zářijová a západní červnová.

Geocentrické úkazy (SEČ)

	d h	d h	d h	d h
Největší východní elongace	I. 13 16	V. 6 0	IX. 3 5	XII. 27 22
Stacionární	I. 20 0	V. 18 6	IX. 16 9	—
Dolní konjunkce se Sluncem	I. 29 10	V. 29 11	IX. 29 11	—
Stacionární	II. 10 3	VI. 10 14	X. 7 18	—
Největší západní elongace	II. 23 12	VI. 23 12	X. 14 23	—
Horní konjunkce se Sluncem	IV. 9 0	VII. 22 16	XI. 16 9	—

Heliocentrické úkazy

Přisluní	Odsluní	Průchod výstup. uzlem	Největší sev. šířka	Průchod sestup. uzlem	Největší již. šířka
I. 20	III. 5	I. 16	I. 30	II. 23	III. 25
IV. 18	VI. 1	IV. 14	IV. 28	V. 22	VI. 21
VII. 15	VIII. 28	VII. 11	VII. 25	VIII. 18	IX. 17
X. 11	XI. 24	X. 6	X. 21	XI. 14	XII. 14

VENUŠE

Měsíc, den	Oh 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 45,2	—15 22	9,4	0,89	0,64	—3,8	10 23	15 11	19 59
9	22 27,7	—10 53	10,2	0,82	0,60	—3,9	10 03	15 14	20 25
19	23 07,3	— 6 04	11,2	0,75	0,55	—4,0	9 40	15 14	20 48
29	23 43,9	— 1 06	12,5	0,67	0,50	—4,1	9 13	15 11	21 09
II. 8	0 17,2	+ 3 46	14,0	0,60	0,44	—4,2	8 42	15 04	21 26
18	0 46,5	+ 8 20	16,0	0,53	0,38	—4,3	8 10	14 54	21 38
28	1 10,1	+12 21	18,4	0,46	0,30	—4,3	7 34	14 38	21 42
III. 10	1 25,3	+15 27	21,5	0,39	0,22	—4,3	6 52	14 13	21 34
20	1 28,4	+17 08	25,1	0,34	0,12	—4,1	6 06	13 36	21 06
30	1 17,2	+16 43	28,4	0,30	0,04	—3,7	5 17	12 45	20 13
IV. 9	0 56,4	+13 56	29,7	0,28	0,01	—3,1	4 33	11 45	18 57
19	0 38,7	+10 02	28,1	0,30	0,04	—3,6	3 56	10 48	17 40
29	0 33,8	+ 6 58	24,6	0,34	0,12	—4,1	3 27	10 05	16 43
V. 9	0 42,8	+ 5 40	21,0	0,40	0,21	—4,2	3 04	9 35	15 06
19	1 02,5	+ 6 00	17,9	0,47	0,30	—4,2	2 42	9 15	15 48
29	1 29,4	+ 7 30	15,4	0,55	0,38	—4,1	2 23	9 03	15 43
VI. 8	2 01,5	+ 9 45	13,4	0,62	0,44	—4,1	2 05	8 56	15 47
18	2 37,4	+12 24	11,9	0,71	0,50	—4,0	1 47	8 52	15 57
28	3 16,5	+15 06	10,7	0,79	0,55	—3,9	1 33	8 52	16 11
VII. 8	3 58,5	+17 36	9,7	0,86	0,60	—3,8	1 22	8 55	16 28
18	4 43,1	+19 41	8,9	0,94	0,64	—3,7	1 15	9 00	16 45
28	5 29,9	+21 07	8,3	1,02	0,68	—3,6	1 14	9 08	17 02
VIII. 7	6 18,5	+21 45	7,7	1,09	0,72	—3,6	1 19	9 17	17 15
17	7 08,1	+21 27	7,2	1,16	0,75	—3,5	1 31	9 27	17 23
27	7 57,9	+20 11	6,9	1,22	0,78	—3,5	1 49	9 37	17 25
IX. 6	8 47,2	+17 58	6,5	1,29	0,81	—3,4	2 12	9 47	17 22
16	9 35,7	+14 55	6,2	1,35	0,84	—3,4	2 38	9 56	17 14
26	10 23,0	+11 09	6,0	1,40	0,87	—3,4	3 06	10 04	17 02
X. 6	11 09,4	+ 6 50	5,8	1,45	0,89	—3,4	3 34	10 11	16 48
16	11 55,1	+ 2 09	5,6	1,50	0,91	—3,4	4 03	10 17	16 31
26	12 40,8	— 2 41	5,5	1,54	0,93	—3,4	4 34	10 24	16 14
XI. 5	13 27,0	— 7 29	5,4	1,57	0,94	—3,4	5 02	10 30	15 58
15	14 14,3	—12 01	5,2	1,60	0,96	—3,4	5 33	10 38	15 43
25	15 03,2	—16 06	5,2	1,63	0,97	—3,4	6 05	10 48	15 31
XII. 5	15 54,0	—19 29	5,1	1,66	0,98	—3,4	6 36	11 00	15 24
15	16 46,8	—21 57	5,0	1,68	0,99	—3,4	7 03	11 13	15 23
25	17 41,0	—23 21	5,0	1,69	0,99	—3,4	7 27	11 28	15 29

VENUŠE

Venuše je od ledna na večerní obloze. V lednu zapadá mezi $20^h - 21^h$, tedy asi 4 hod. po západu Slunce. V únoru zapadá kolem 21^h30^m , tedy rovněž asi 4 hod. po západu Slunce. Během března nastává západ Venuše stále dříve, až koncem měsíce zapadá již ve 20^h . Vzhledem ke konjunkci se Sluncem není planeta téměř po celý duben pozorovatelná, objeví se až ke konci dubna na ranní obloze krátce před východem Slunce. Na ranní obloze pak zůstane Venuše až do konce roku. Od června do srpna vychází mezi $2^h - 1^h$, v září mezi $2^h - 3^h$, v říjnu kolem 4^h a v listopadu mezi $5^h - 6^h$. V prosinci je nad obzorem jen krátce před východem Slunce, počátkem měsíce vychází asi 1^h , koncem prosince již jen $1/2^h$ před východem Slunce.

Geocentrické úkazy (SEČ)

	d	h
Největší východní elongace	I.	26 23
Největší jasnost	III.	3 11
Stacionární	III.	17 8
Dolní konjunkce se Sluncem	IV.	8 16
Stacionární	IV.	27 8
Největší jasnost	V.	14 10
Největší západní elongace	VI.	17 18

Heliocentrické úkazy

Přisluní	Odsluní	Průchod výstup. uzlem	Největší sev. šířka	Průchod sestup. uzlem	Největší již. šířka
II. 26 X. 8	VI. 18 —	I. 23 IX. 4	III. 19 X. 30	V. 14 XII. 25	VII. 10 —

MARS

Měsíc den	Oh $E\check{C}$							Poledník a čas středoevr. obzor +50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	A	m	f	P	východ	průchod	západ
	h m	° ' "					°	h m	h m	h m
I. 1	13 58,1	-10 35	2,7	1,72	+1,5	0,92	37	2 03	7 15	12 27
11	14 19,7	-12 29	2,9	1,62	+1,4	0,91	38	1 54	6 57	12 00
21	14 41,1	-14 14	3,1	1,52	+1,2	0,90	38	1 46	6 39	11 32
31	15 02,1	-15 49	3,3	1,42	+1,1	0,90	38	1 36	6 21	11 06
II. 10	15 22,6	-17 14	3,5	1,32	+0,9	0,90	38	1 24	6 02	10 40
20	15 42,3	-18 27	3,8	1,22	+0,7	0,90	37	1 12	5 42	10 12
III. 2	16 01,0	-19 30	4,2	1,12	+0,5	0,90	36	0 57	5 21	9 45
12	16 18,3	-20 23	4,6	1,02	+0,3	0,90	35	0 40	4 59	9 18
22	16 33,6	-21 07	5,0	0,93	+0,1	0,91	34	0 20	4 35	8 50
IV. 1	16 46,4	-21 44	5,6	0,84	-0,2	0,92	33	23 58	4 09	8 20
11	16 55,9	-22 16	6,2	0,75	-0,5	0,93	32	23 31	3 39	7 47
21	17 01,4	-22 44	6,9	0,67	-0,8	0,94	32	23 00	3 05	7 10
V. 1	17 02,0	-23 09	7,7	0,61	-1,1	0,96	32	22 24	2 26	6 28
11	16 57,1	-23 32	8,5	0,55	-1,4	0,98	32	21 42	1 42	5 42
21	16 47,0	-23 49	9,2	0,51	-1,7	0,99	33	20 54	0 52	4 50
31	16 33,1	-23 57	9,6	0,49	-2,0	1,00	34	19 58	23 54	3 50
VI. 10	16 18,2	-23 55	9,8	0,48	-1,9	1,00	35	19 03	23 00	2 57
20	16 05,5	-23 48	9,6	0,49	-1,8	0,98	36	18 10	22 08	2 06
30	15 57,6	-23 43	9,1	0,51	-1,6	0,96	37	17 23	21 21	1 19
VII. 10	15 55,5	-23 46	8,6	0,54	-1,4	0,93	37	16 43	20 41	0 39
20	15 59,4	-24 01	8,0	0,59	-1,1	0,91	37	16 10	20 06	0 02
30	16 08,7	-24 26	7,4	0,63	-0,9	0,89	36	15 42	19 36	23 30
VIII. 9	16 22,5	-24 56	6,8	0,68	-0,7	0,87	35	15 20	19 11	23 02
19	16 40,4	-25 27	6,3	0,74	-0,6	0,86	34	15 03	18 50	22 37
29	17 01,4	-25 54	5,9	0,79	-0,4	0,85	32	14 47	18 31	22 15
IX. 8	17 25,2	-26 11	5,5	0,85	-0,3	0,85	30	14 35	18 16	21 57
18	17 51,1	-26 15	5,2	0,91	-0,1	0,85	27	14 22	18 03	21 44
28	18 18,7	-26 02	4,8	0,96	0,0	0,84	24	14 08	17 51	21 34
X. 8	18 47,5	-25 29	4,6	1,02	+0,1	0,85	20	13 53	17 40	21 27
18	19 17,1	-24 34	4,3	1,08	+0,3	0,85	16	13 37	17 31	21 25
28	18 47,1	-23 17	4,1	1,15	+0,4	0,85	12	13 20	17 21	21 22
XI. 7	20 17,1	-21 39	3,9	1,21	+0,5	0,86	8	13 00	17 12	21 24
17	20 47,0	-19 41	3,7	1,27	+0,6	0,86	3	12 39	17 02	21 25
27	21 16,5	-17 24	3,5	1,34	+0,7	0,87	359	12 16	16 52	21 28
XII. 7	21 45,5	-14 52	3,3	1,41	+0,8	0,88	354	11 52	16 42	21 32
17	22 13,9	-12 08	3,2	1,47	+0,9	0,88	349	11 27	16 31	21 35
27	22 41,9	- 9 13	3,0	1,54	+1,0	0,89	345	11 00	16 19	21 38

MARS

Mars je pozorovatelný po celý rok. Počátkem ledna vychází ve 2^h, počátkem března v 1^h, počátkem dubna o půlnoci a v květnu již večer. Koncem května zapadá ve 4^h, koncem června již krátce po 1^h, v červenci kolem půlnoci, v srpnu mezi 23^h–22^h a od září do konce prosince již mezi 22^h–21^h.

Mars je v první polovině ledna v souhvězdí Panny, v druhé polovině ledna v souhvězdí Vah, kde zůstane až téměř do konce února. Koncem února přejde do souhvězdí Štíra a v tomto souhvězdí zůstává až do poloviny září. Od poloviny září do konce října je v souhvězdí Střelce, v listopadu a v první polovině prosince v souhvězdí Kozorožce, v druhé polovině prosince v souhvězdí Vodnáře.

Planeta je 21. října v přísluní; sestupným uzlem prochází 21. dubna a největší jižní šířky dosáhne 26. září.

Mars je stacionární 27. dubna a 8. července, 31. května v 17^h nastane opozice planety se Sluncem. V době kolem opozice nastávají také nejvýhodnější podmínky k pozorování planety. Planeta je nad obzorem po celou noc, má největší jasnost ($-2,0^m$) a kulminuje o půlnoci. V době opozice bude výška Marsu nad obzorem při kulminaci 16°. Mars bude nejbližší Zemi 9. června v 5^h, kdy vzdálenost obou planet bude 0,4795 astr. jedn.

V tabulce na str. 47 je uveden též poziční úhel P rotační osy Marsu.

DĚLKA STŘEDU KOTOUČE MARSU
(0^h SČ)

Měsíc Den	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen
	°	°	°	°	°	°
1	166,6	228,2	321,1	28,9	112,3	195,6
2	156,9	218,6	311,6	19,5	103,2	186,8
3	147,3	209,1	302,1	10,2	94,2	177,9
4	137,6	199,5	292,6	0,9	85,1	169,1
5	128,0	189,9	283,1	351,6	76,1	160,3
6	118,3	180,4	273,6	342,2	67,0	151,5
7	108,7	170,8	264,2	333,0	58,0	142,7
8	99,0	161,2	254,7	323,6	49,0	133,8
9	89,4	151,7	245,2	314,4	40,0	125,0
10	79,7	142,1	235,8	305,1	31,0	116,2
11	70,1	132,5	226,3	295,8	22,0	107,3
12	60,4	123,0	216,9	286,5	13,1	98,5
13	50,8	113,4	207,4	277,3	4,1	89,7
14	41,2	103,9	198,0	268,0	355,2	80,8
15	31,6	94,3	188,5	258,8	346,3	72,0
16	21,9	84,8	179,1	249,6	337,3	63,1
17	12,3	75,3	169,7	240,4	328,4	54,2
18	2,7	65,7	160,2	231,1	319,5	45,3
19	353,0	56,2	150,8	221,9	310,6	36,4
20	343,4	46,7	141,4	212,7	301,7	27,5
21	333,8	37,1	132,0	203,6	292,9	18,6
22	324,2	27,6	122,6	194,4	284,0	9,7
23	314,6	18,1	113,2	185,2	275,1	0,8
24	305,0	8,6	103,8	176,1	266,3	351,8
25	295,4	359,1	94,4	166,9	257,4	342,9
26	285,8	349,6	85,0	157,8	248,6	333,9
27	276,2	340,1	75,6	148,7	239,7	325,0
28	266,6	330,6	66,3	139,6	230,9	316,0
29	257,0		56,9	130,4	222,1	307,0
30	247,4		47,6	121,4	213,2	298,0
31	237,8		38,2		204,4	

Hodinová změna délky středu kotouče činí 14,6°.

DĚLKA STŘEDU KOTOUČE MARSU
(0^h SČ)

Měsíc Den	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
	°	°	°	°	°	°
1	288,9	3,2	68,9	139,6	197,5	262,5
2	279,9	353,8	59,3	129,8	187,7	252,6
3	270,8	344,4	49,7	120,2	177,9	242,7
4	261,8	335,0	40,1	110,4	168,1	232,8
5	252,7	325,6	30,5	100,7	158,3	222,9
6	243,6	316,2	20,9	91,0	148,5	213,0
7	234,5	306,8	11,3	81,3	138,7	203,2
8	225,4	297,3	1,7	71,6	128,9	193,2
9	216,3	287,9	352,0	61,9	119,1	183,4
10	207,2	278,4	342,4	52,2	109,3	173,4
11	198,0	269,0	332,8	42,4	99,5	163,6
12	188,8	259,5	323,2	32,7	89,6	153,6
13	179,7	250,0	313,5	23,0	79,8	143,7
14	170,5	240,5	303,9	13,2	70,0	133,8
15	161,3	231,0	294,3	3,5	60,2	123,9
16	152,1	221,6	284,6	353,8	50,3	114,0
17	142,8	212,1	275,0	344,0	40,5	104,1
18	133,6	202,6	265,3	334,3	30,6	94,2
19	124,4	193,0	255,7	324,5	20,8	84,2
20	115,1	183,5	246,0	314,8	11,0	74,3
21	105,8	174,0	236,3	305,0	1,1	64,4
22	96,6	164,5	226,7	295,3	351,2	54,5
23	87,3	154,9	217,0	285,5	341,4	44,6
24	78,0	145,4	207,3	275,7	331,5	34,6
25	68,7	135,8	197,7	266,0	321,7	24,7
26	59,3	126,3	188,0	256,2	311,8	14,8
27	50,0	116,7	178,3	246,4	302,0	4,8
28	40,7	107,2	168,6	236,6	292,1	354,9
29	31,3	97,6	158,9	226,9	282,2	345,0
30	22,0	88,0	149,2	217,1	272,3	335,0
31	12,6	78,4		207,3		325,1

Hodinová změna délky středu kotouče činí 14,6°.

PRŮCHOD NULOVÉHO POLEDNÍKU MARSU
(SEČ)

Měsíc Den	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen
	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	14 15	10 02	3 40	23 40	17 56	12 14
2	14 55	10 41	4 19	—	18 34	12 50
3	15 34	11 20	4 58	0 18	19 11	13 26
4	16 14	12 00	5 37	0 56	19 48	14 03
5	16 54	12 39	6 16	1 35	20 25	14 39
6	17 33	13 18	6 55	2 13	21 02	15 15
7	18 13	13 58	7 34	2 51	21 39	15 51
8	18 53	14 37	8 13	3 29	22 16	16 27
9	19 32	15 16	8 52	4 07	22 53	17 04
10	20 12	15 55	9 30	4 46	23 30	17 40
11	20 52	16 35	10 09	5 24	—	18 16
12	21 31	17 14	10 48	6 02	0 06	18 52
13	22 11	17 53	11 27	6 40	0 43	19 29
14	22 50	18 32	12 06	7 18	1 20	20 05
15	23 30	19 12	12 44	7 56	1 56	20 41
16	—	19 51	13 23	8 33	2 33	21 18
17	0 10	20 30	14 02	9 11	3 10	21 54
18	0 49	21 09	14 40	9 49	3 46	22 30
19	1 29	21 48	15 19	10 27	4 22	23 07
20	2 08	22 27	15 58	11 04	4 59	23 44
21	2 48	23 06	16 36	11 42	5 35	—
22	3 27	23 46	17 15	12 20	6 12	0 20
23	4 07	—	17 54	12 57	6 48	0 57
24	4 46	0 25	18 32	13 35	7 24	1 34
25	5 26	1 04	19 11	14 12	8 01	2 10
26	6 05	1 43	19 49	14 50	8 37	2 47
27	6 44	2 22	20 28	15 27	9 13	3 24
28	7 24	3 01	21 06	16 05	9 49	4 01
29	8 03		21 45	16 42	10 26	4 38
30	8 43		22 23	17 19	11 02	5 15
31	9 22		23 02		11 38	

PRŮCHOD NULOVÉHO POLEDNÍKU MARSU
(SEČ)

Měsíc Den	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	5 52	0 47	20 56	16 06	12 08	7 41
2	6 29	1 25	21 36	16 46	12 48	8 22
3	7 06	2 04	22 15	17 26	13 29	9 02
4	7 43	2 43	22 55	18 06	14 09	9 43
5	8 20	3 21	23 34	18 46	14 49	10 24
6	8 58	4 00	—	19 26	15 30	11 04
7	9 35	4 39	0 14	20 03	16 10	11 45
8	10 12	5 18	0 53	20 46	16 50	12 26
9	10 50	5 56	1 33	21 26	17 31	13 07
10	11 27	6 35	2 12	22 06	18 11	13 47
11	12 05	7 14	2 52	22 46	18 51	14 28
12	12 42	7 53	3 31	23 26	19 32	15 09
13	13 20	8 32	4 11	—	20 12	15 50
14	13 58	9 11	4 51	0 06	20 53	16 30
15	14 36	9 50	5 30	0 46	21 33	17 11
16	15 14	10 29	6 10	1 26	22 14	17 52
17	15 52	11 08	6 50	2 06	22 54	18 33
18	16 29	11 47	7 29	2 46	23 34	19 14
19	17 07	12 26	8 09	3 26	—	19 54
20	17 45	13 05	8 49	4 06	0 15	20 35
21	18 24	13 44	9 28	4 46	0 56	21 16
22	19 02	14 23	10 08	5 26	1 36	21 57
23	19 40	15 03	10 48	6 06	2 16	22 38
24	20 18	15 42	11 28	6 46	2 57	23 18
25	20 56	16 21	12 07	7 27	3 38	23 59
26	21 35	17 00	12 47	8 07	4 18	—
27	22 13	17 40	13 27	8 47	4 59	0 40
28	22 51	18 19	14 07	9 27	5 39	1 21
29	23 30	18 58	14 46	10 07	6 20	2 02
30	—	19 38	15 26	10 48	7 00	2 43
31	0 08	20 17		11 28		3 24

JUPITER

Měsíc, den	0h 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	12 22,1	— 0 58	17,4	5,26	—1,6	23 41	5 39	11 37
11	12 23,8	— 1 07	18,0	5,11	—1,7	23 03	5 01	10 59
21	12 24,4	— 1 08	18,5	4,96	—1,8	22 24	4 22	10 20
31	12 23,9	— 1 01	19,1	4,82	—1,8	21 44	3 42	9 40
II. 10	12 22,2	— 0 47	19,6	4,69	—1,9	21 02	3 01	9 00
20	12 19,4	— 0 27	20,0	4,59	—1,9	20 18	2 19	8 20
III. 2	12 15,7	— 0 01	20,4	3,52	—2,0	19 32	1 36	7 40
12	12 11,4	+ 0 29	20,6	4,47	—2,0	18 47	0 53	6 59
22	12 06,7	+ 1 00	20,6	4,45	—2,0	18 01	0 09	6 17
IV. 1	12 02,0	+ 1 30	20,6	4,46	—2,0	17 09	23 20	5 31
11	11 57,6	+ 1 58	20,4	4,51	—2,0	16 24	22 37	4 50
21	11 53,8	+ 2 21	20,1	4,58	—1,9	15 39	21 54	4 09
V. 1	11 50,9	+ 2 38	19,7	4,68	—1,9	14 56	21 12	3 28
11	11 48,9	+ 2 49	19,2	4,79	—1,8	14 13	20 30	2 47
21	11 48,0	+ 2 52	18,7	4,93	—1,8	13 33	19 50	2 07
31	11 48,2	+ 2 48	18,1	5,07	—1,7	12 54	19 11	1 28
VI. 10	11 49,6	+ 2 37	17,6	5,22	—1,7	12 17	18 33	0 49
20	11 51,9	+ 2 19	17,1	5,38	—1,6	11 41	17 56	0 11
30	11 55,2	+ 1 55	16,6	5,53	—1,5	11 07	17 20	23 33
VII. 10	11 59,3	+ 1 26	16,2	5,68	—1,5	10 34	16 45	22 56
20	12 04,2	+ 0 52	15,8	5,83	—1,4	10 03	16 11	22 19
30	12 09,8	+ 0 14	15,4	5,96	—1,4	9 32	15 37	21 42
VIII. 9	12 16,0	— 0 27	15,1	6,08	—1,3	9 03	15 04	21 05
19	12 22,6	— 1 12	14,8	6,19	—1,3	8 34	14 31	20 28
29	12 29,7	— 1 59	14,6	6,28	—1,3	8 06	13 59	19 52
IX. 8	12 37,1	— 2 47	14,5	6,35	—1,2	7 37	13 27	19 17
18	12 44,8	— 3 37	14,3	6,41	—1,2	7 10	12 56	18 42
28	12 52,7	— 4 27	14,3	6,44	—1,2	6 42	12 24	18 06
X. 8	13 00,7	— 5 17	14,2	6,45	—1,2	6 15	11 53	17 31
18	13 08,7	— 6 07	14,3	6,44	—1,2	5 47	11 21	16 55
28	13 16,7	— 6 55	14,3	6,41	—1,2	5 20	10 50	16 20
XI. 7	13 24,7	— 7 42	14,4	6,36	—1,2	4 52	10 19	15 46
17	13 32,4	— 8 27	14,6	6,29	—1,3	4 24	9 47	15 10
27	13 39,9	— 9 09	14,8	6,19	—1,3	3 56	9 15	14 34
XII. 7	13 46,9	— 9 49	15,1	6,08	—1,3	3 27	8 43	13 59
17	13 53,5	—10 24	15,4	5,96	—1,4	2 57	8 10	13 23
27	13 59,5	—10 55	15,8	5,82	—1,4	2 26	7 37	12 48

DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA
(SYSTÉM I)

0^h SČ

Měsíc Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	330,9	187,6	292,1	151,1	209,8	63,0	115,6	324,2	70,7	123,0
2	128,8	345,6	90,2	309,1	7,7	220,8	273,4	121,9	228,4	280,8
3	286,7	143,6	248,2	107,1	165,6	18,6	71,1	279,6	26,1	78,5
4	84,7	301,6	46,2	265,1	323,5	176,4	228,8	77,3	183,8	236,3
5	242,6	99,6	204,3	63,1	121,4	334,2	26,5	234,9	341,5	34,1
6	40,5	257,6	2,3	221,1	279,3	132,0	184,2	32,6	139,3	191,9
7	198,5	55,6	160,3	19,1	77,1	289,7	341,9	190,3	297,0	349,7
8	356,4	213,6	318,4	177,1	235,0	87,5	139,6	348,0	94,7	147,4
9	154,3	11,6	116,4	335,0	32,9	245,3	297,3	145,6	252,4	305,2
10	312,3	169,6	274,5	133,0	190,8	43,1	95,0	303,3	50,2	103,0
11	110,2	327,6	72,5	291,0	348,6	200,8	252,7	101,0	207,9	260,8
12	268,2	125,7	230,5	89,0	146,5	358,6	50,4	258,6	5,6	58,6
13	66,1	283,7	28,6	246,9	304,4	156,3	208,1	56,3	163,4	216,4
14	224,1	81,7	186,6	44,9	102,2	314,1	5,8	214,0	321,1	14,2
15	22,0	239,7	344,7	202,9	260,1	111,9	163,5	11,7	118,9	172,0
16	180,0	37,7	142,7	0,8	57,9	269,6	321,2	169,3	276,6	329,8
17	337,9	195,8	300,7	158,8	215,8	67,4	118,9	327,0	74,3	127,6
18	135,9	353,8	98,8	316,7	13,6	225,1	276,6	124,7	232,1	285,5
19	293,9	151,8	256,8	114,7	171,4	22,9	74,3	282,3	29,8	83,3
20	91,8	309,8	54,8	272,6	329,3	180,6	232,0	80,0	187,6	241,1
21	249,8	107,9	212,9	70,6	127,1	338,3	29,7	237,7	345,3	38,9
22	47,8	265,9	10,9	228,5	284,9	136,1	187,4	35,4	143,1	196,7
23	205,7	63,9	168,9	26,5	82,8	293,8	345,1	193,0	300,9	354,5
24	3,7	222,0	326,9	184,4	240,6	91,6	142,8	350,7	98,6	152,4
25	161,7	20,0	125,0	342,3	38,4	249,3	300,5	148,3	256,4	310,2
26	319,7	178,0	283,0	140,2	196,2	47,0	98,1	306,0	54,1	108,0
27	117,7	336,1	81,0	298,2	354,0	204,7	255,8	103,7	211,9	265,8
28	275,6	134,1	239,0	96,1	151,8	2,5	53,5	261,3	9,7	63,7
29	73,6		37,0	254,0	309,6	160,2	211,2	59,0	167,4	221,5
30	231,6		195,1	51,9	107,4	317,9	8,9	216,7	325,2	19,4
31	29,6		353,1		265,2		166,5	14,3		177,2

Hodinová změna délky středu kotouče činí 36,58°.

DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA
(SYSTÉM II)

0^h SČ

Měsíc Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	298,1	278,2	169,1	151,5	341,3	318,0	141,8	113,9	238,3	61,8
2	88,4	68,6	319,5	301,9	131,6	108,2	291,9	263,9	28,4	211,9
3	238,6	218,9	109,9	92,3	281,9	258,4	82,0	53,9	178,5	2,0
4	28,9	9,3	260,3	242,6	72,1	48,5	232,0	204,0	328,6	152,2
5	179,2	159,7	50,7	33,0	222,4	198,7	22,1	354,0	118,7	302,3
6	329,5	310,0	201,1	183,4	12,6	348,8	172,2	144,1	268,8	92,5
7	119,8	100,4	351,5	333,7	162,9	139,0	322,3	294,1	58,9	242,7
8	270,1	250,8	141,9	124,1	313,2	289,1	112,4	84,2	209,0	32,8
9	60,5	41,2	292,3	274,4	103,4	79,3	262,4	234,2	359,1	183,0
10	210,8	191,6	82,7	64,8	253,6	229,4	52,5	24,3	149,2	333,1
11	1,1	341,9	233,2	215,1	43,9	19,5	202,6	174,3	299,3	123,3
12	151,4	132,3	23,6	5,5	194,1	169,7	352,7	324,3	89,4	273,5
13	301,7	282,7	174,0	155,8	344,3	319,8	142,7	114,4	239,5	63,6
14	92,0	73,1	324,4	306,1	134,6	109,9	292,8	264,4	29,6	213,8
15	242,3	223,5	114,8	96,5	284,8	260,1	82,9	54,5	179,7	4,0
16	32,7	13,9	265,2	246,8	75,0	50,2	232,9	204,5	329,8	154,1
17	183,0	164,3	55,6	37,1	225,2	200,3	23,0	354,6	119,9	304,3
18	333,3	314,7	206,0	187,5	15,4	350,4	173,1	144,6	270,1	94,5
19	123,7	105,1	356,4	337,8	165,6	140,5	323,1	294,6	60,2	244,7
20	274,0	255,5	146,8	128,1	315,8	290,7	113,2	84,7	210,3	34,9
21	64,3	45,9	297,2	278,4	106,1	80,8	263,3	234,7	0,4	185,1
22	214,7	196,3	87,6	68,7	256,2	230,9	53,3	24,7	150,5	335,2
23	5,0	346,7	238,0	219,0	46,4	21,0	203,4	174,8	300,7	125,4
24	155,4	137,1	28,4	9,3	196,6	171,1	353,4	324,8	90,8	275,6
25	305,7	287,5	178,8	159,6	346,8	321,2	143,5	114,9	240,9	65,8
26	96,1	77,9	329,2	309,9	137,0	111,3	293,5	264,9	31,1	216,0
27	246,4	228,3	119,6	100,2	287,2	261,4	83,6	54,9	181,2	6,2
28	36,8	18,7	270,0	250,5	77,4	51,5	233,6	205,0	331,3	156,4
29	187,1		60,4	40,8	227,5	201,6	23,7	355,0	121,5	306,6
30	337,5		210,7	191,1	17,7	351,7	173,8	145,0	271,6	96,8
31	127,8		1,1		167,9		323,8	295,1		247,1

Hodinová změna délky středu kotouče činí 36,26°.

JUPITER

Nejpříznivější pozorovací podmínky jsou v první třetině roku. Počátkem ledna vychází Jupiter o půlnoci, koncem měsíce již ve 22^h. V únoru je nad obzorem již od večerních hodin a v březnu a v dubnu je pozorovatelný téměř po celou noc. V březnu a v dubnu má také planeta největší jasnost. V květnu zapadá Jupiter po půlnoci, v červnu kolem půlnoci a od července do září večer (v září již brzy po západu Slunce). V říjnu je planeta prakticky nepozorovatelná. V listopadu vychází ráno krátce před východem Slunce, v prosinci nastává východ kolem 3^h.

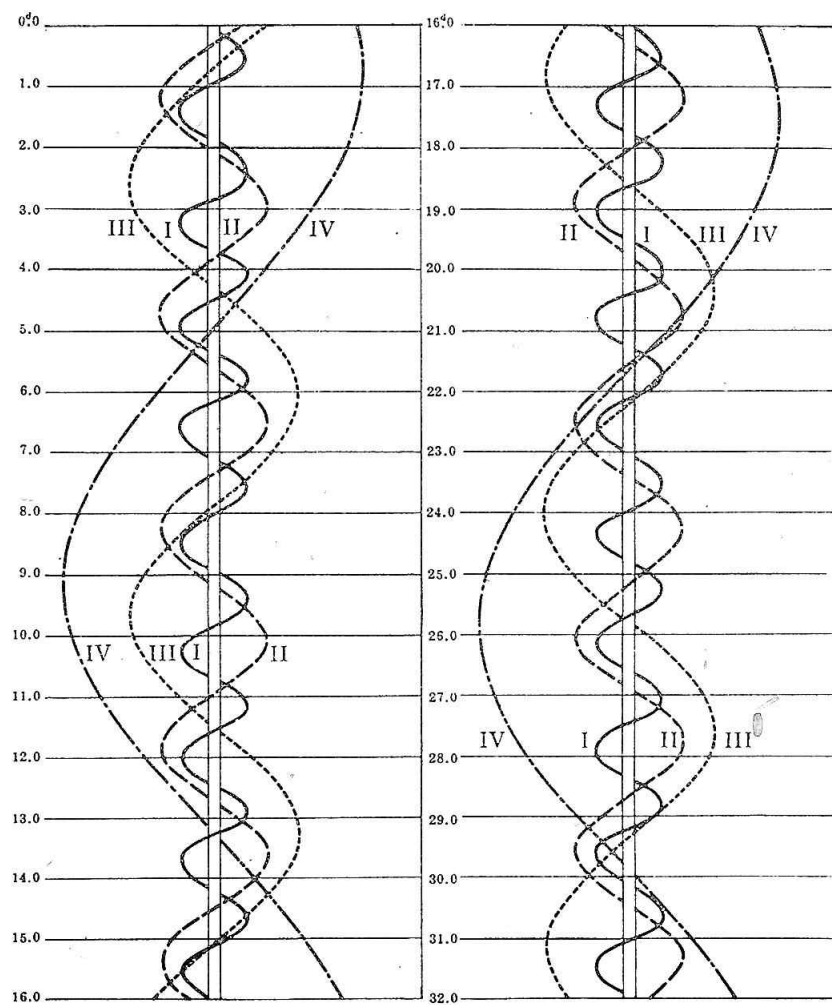
Jupiter je po celý rok v souhvězdí Panny. Dne 3. září je v odsluní. Největší severní šířky dosáhne planeta 18. července.

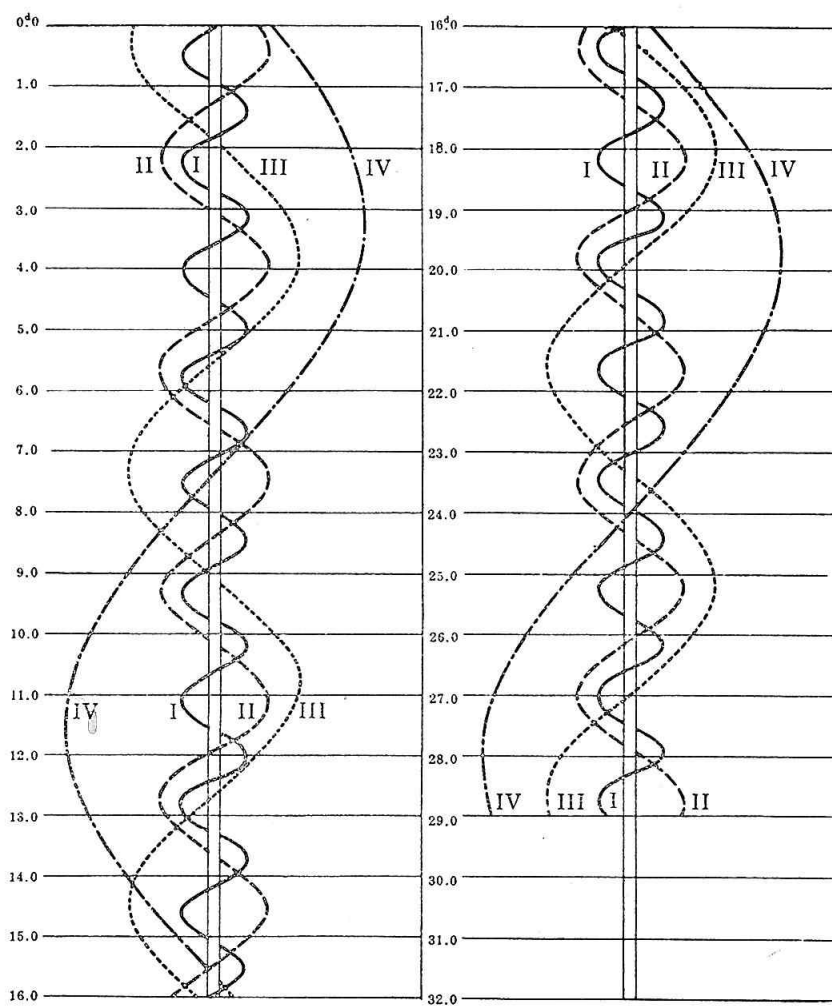
Geocentrické úkazy (SEČ)

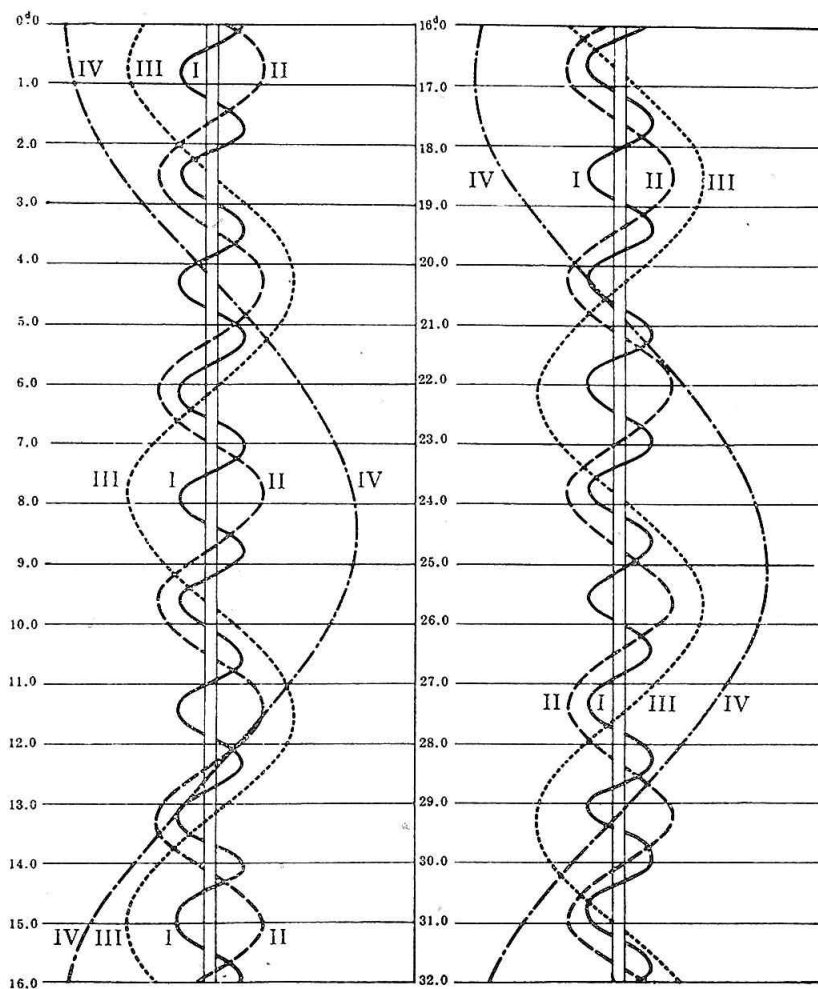
	d	h
Stacionární	I.	21 4
Opozice se Sluncem	III.	22 0
Stacionární	V.	23 23
Konjunkce se Sluncem	X.	9 23

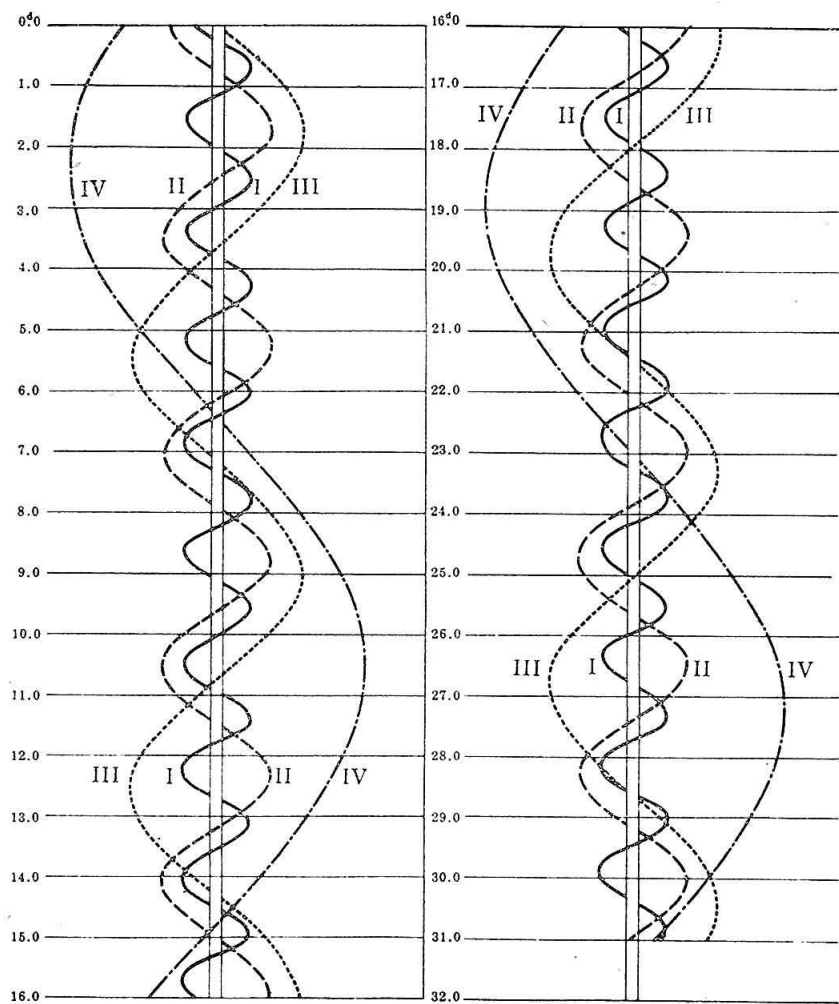
POLOHY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ

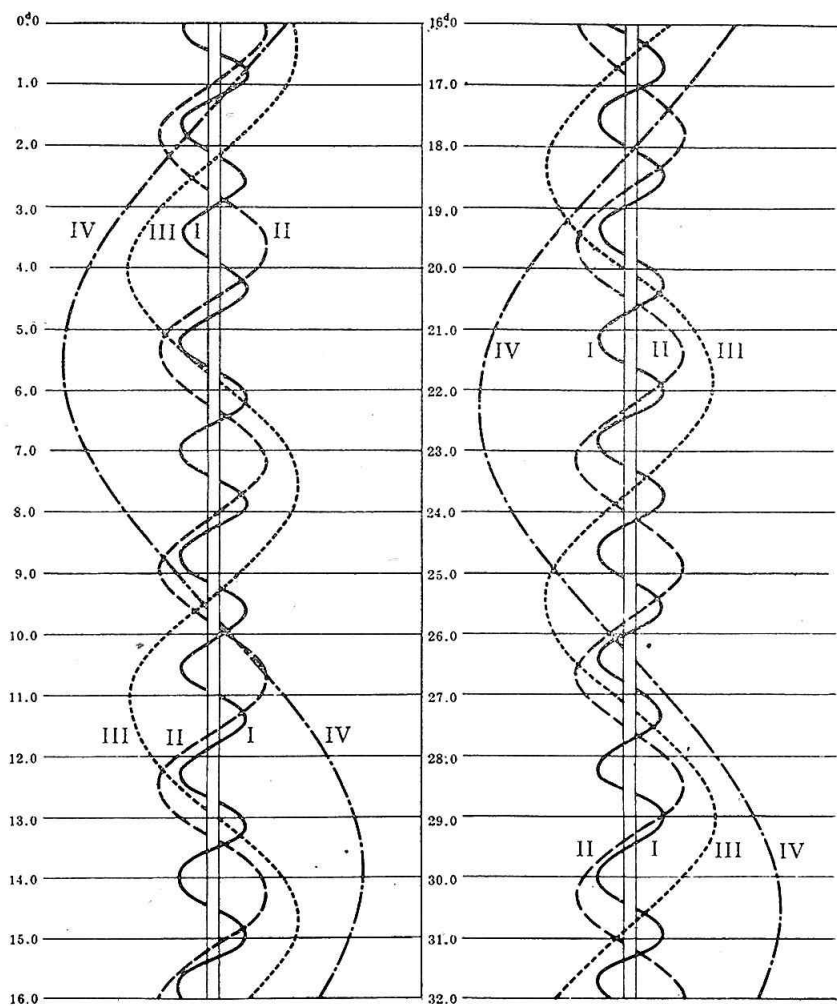
Na str. 57–66 jsou graficky znázorněny polohy Jupiterových měsíců *I* – Io (—), *II* – Europa (— — —), *III* – Ganymed (.) a *IV* – Kallisto (— . — . —) vzhledem k planetě při pozorování v převráceném dalekohledu (západ vlevo, východ vpravo). Na vodorovné ose je nanášena zdánlivá úhlová vzdálenost měsíců od Jupitera, na svislé ose dny v měsíci. Vodorovnými úsečkami je označena poloha pro 0^h SČ každého dne.

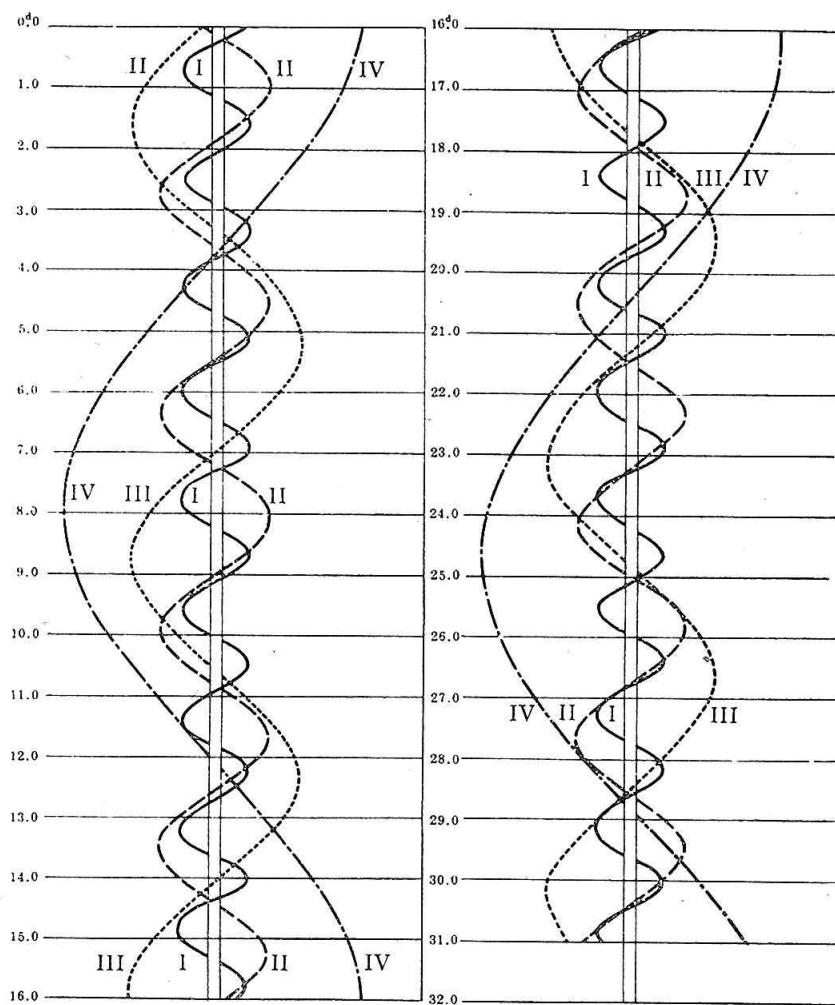


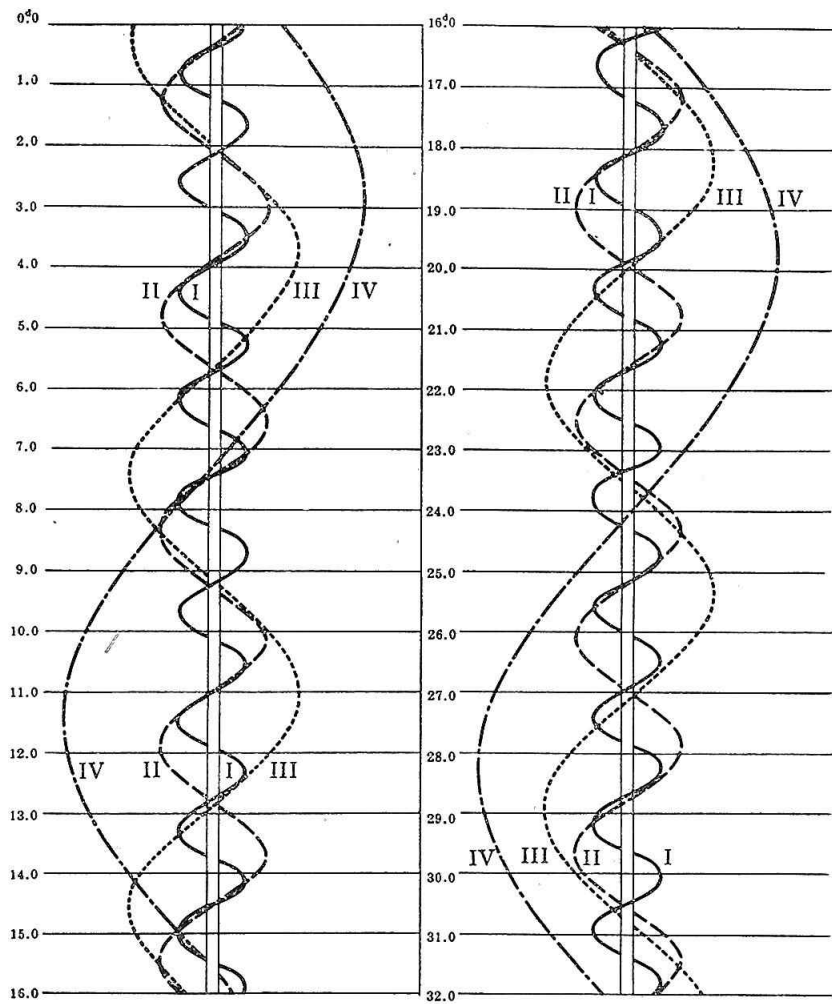




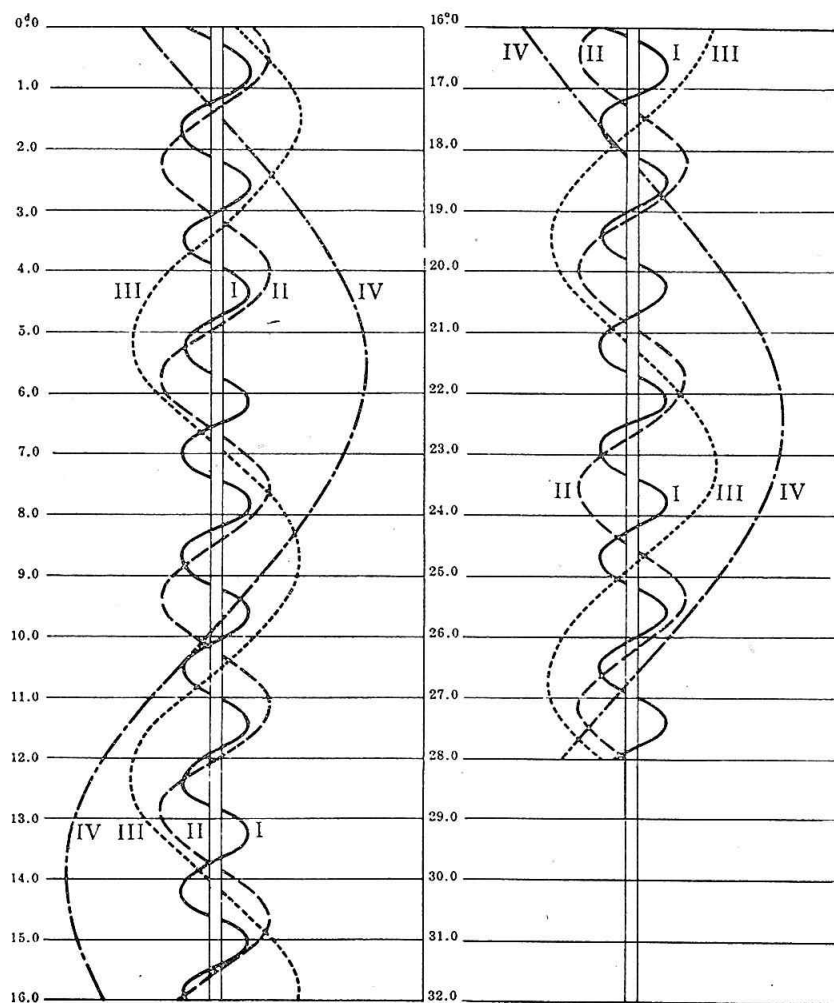




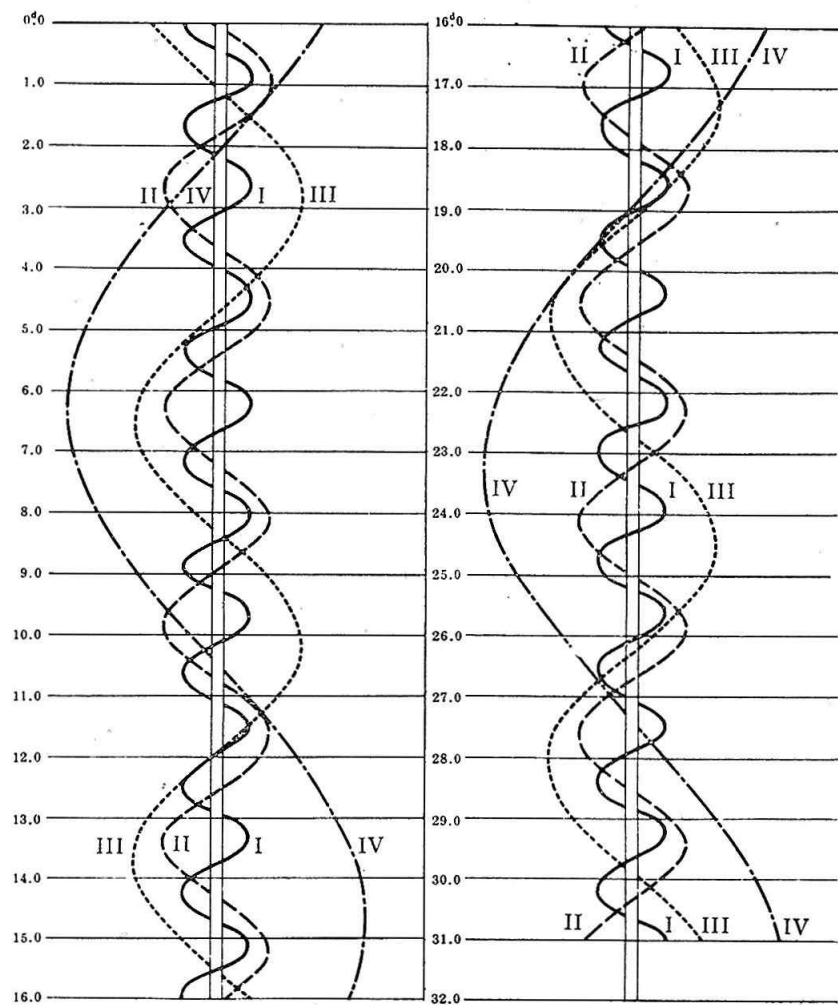


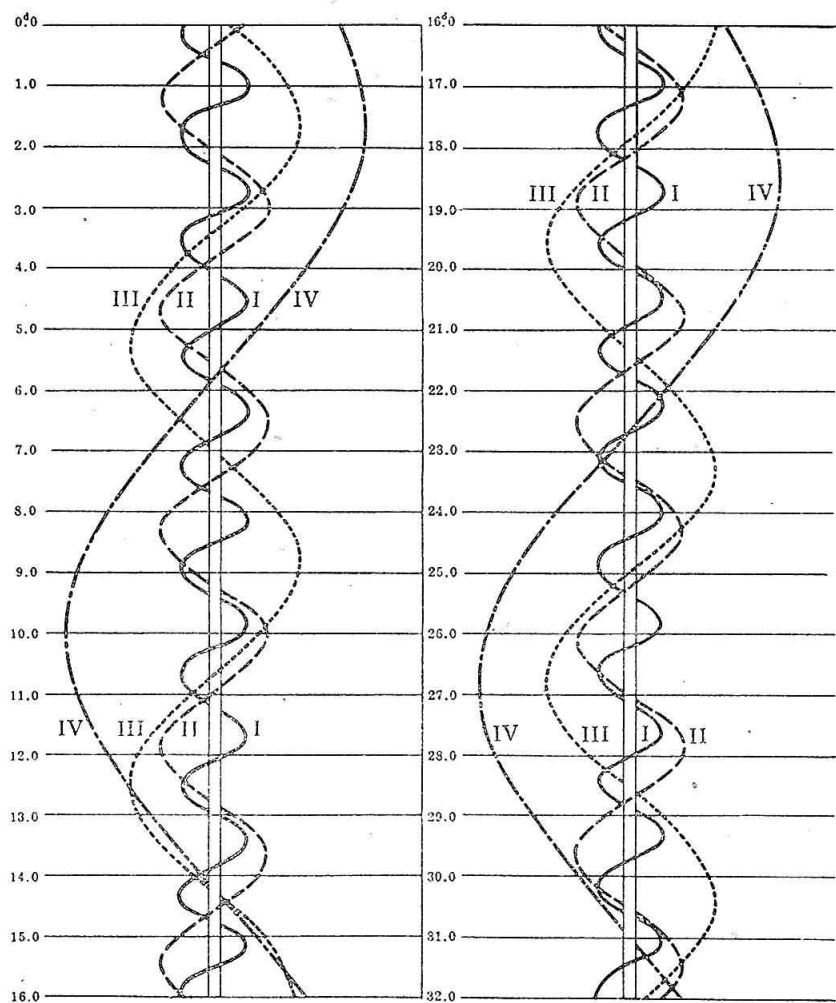


Srpen



Listopad





ZATMĚNÍ JUPITEROVÝCH MĚSÍČŮ

V tabulce uvádíme začátky a konce zatmění čtyř nejjasnějších Jupiterových měsíců. Od počátku roku do opozice Jupitera se Sluncem 22. března nastávají zatmění u levého (západního) okraje planety při pozorování v převráceném dalekohledu, od opozice do konjunkce Jupitera se Sluncem 9. října u pravého (východního) okraje a od konjunkce do konce roku opět u levého (západního) okraje planety. V tabulce značí *Z* začátek, *K* konec zatmění a dále *I* – Io, *II* – Europa, *III* – Ganymed a *IV* – Kallisto.

d h m		d h m		d h m	
I. 4 2 53 III Z		III. 4 4 00 IV Z		V. 5 22 23 III Z	
4 6 03 III K		4 4 46 IV K		6 1 20 III K	
7 3 00 I Z		6 23 01 II Z		10 0 53 II K	
9 2 21 II Z		10 1 31 I Z		11 2 26 I K	
11 6 50 III Z		11 19 59 I Z		12 20 55 I K	
12 23 33 IV K		14 1 36 II Z		13 2 23 III Z	
14 4 53 I Z		17 3 25 I Z		19 22 50 I K	
15 23 21 I Z		18 21 53 I Z		27 0 45 I K	
16 4 56 II Z		21 4 11 II Z		VI. 3 21 54 II K	
21 6 46 I Z		24 1 31 III K		4 21 09 I K	
23 1 14 I Z		24 20 09 II K		10 21 12 III K	
30 3 07 I Z		26 2 01 I K		11 0 28 II K	
II. 2 23 23 II Z		27 20 30 I K		17 22 19 III Z	
6 5 00 I Z		31 22 44 II K		27 21 24 I K	
7 23 28 I Z		IV. 2 3 55 I K		VII. 5 21 29 II K	
8 22 42 III Z		3 22 24 I K		20 21 38 I K	
9 1 48 III K		8 1 18 II K		23 21 05 III K	
10 1 59 II Z		11 0 19 I K			
15 1 22 I Z		15 3 53 II K		XI. 2 5 34 I Z	
16 2 39 III Z		18 2 13 I K		8 5 59 III Z	
16 5 44 III K		19 20 42 I K		14 6 35 II Z	
17. 4 34 II Z		25 19 44 II K		25 5 43 I Z	
22 3 15 I Z		26 22 37 I K		XII. 11 3 58 I Z	
23 21 43 I Z		28 21 20 III K		14 4 19 III K	
27 20 26 II Z		V. 2 22 19 II K		16 6 13 II Z	
III. 1 5 09 I Z		4 0 32 I K		18 5 51 I Z	
2 23 37 I Z				21 5 45 III Z	

HORNÍ GEOCENTRICKÉ KONJUNKCE JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

I. Io

I. 1 ^d 21 ^h 55 ^m	III. 20 ^d 17 ^h 31 ^m	VI. 6 ^d 13 ^h 16 ^m	VIII. 23 ^d 10 ^h 52 ^m
3 16 23	22 11 56	8 7 44	25 5 23
5 10 51	24 6 22	10 2 13	26 23 53
7 5 19	26 0 48	11 20 41	28 18 23
8 23 47	27 19 14	13 15 10	
10 18 14	29 13 40	15 9 39	
12 12 42	31 8 06	17 4 08	X. 26 5 02
14 7 10	IV. 2 2 32	18 22 36	27 23 33
16 1 37	3 20 59	20 17 05	29 18 03
17 20 05	5 15 25	22 11 34	31 12 33
19 14 32	7 9 51	24 6 03	XI. 2 7 03
21 8 59	9 4 17	26 0 32	4 1 33
23 3 26	10 22 43	27 19 01	5 20 03
24 21 54	12 17 10	29 13 30	7 14 33
26 16 21	14 11 36	VII. 1 8 00	9 9 03
28 10 48	16 6 02	3 2 28	11 3 33
30 5 15	18 0 29	4 20 58	12 22 03
31 23 42	19 18 56	6 15 27	14 16 33
II. 2 18 09	21 13 22	8 9 57	16 11 03
4 12 35	23 7 48	10 4 26	18 5 33
6 7 02	25 2 15	11 22 55	20 0 03
8 1 29	26 20 42	13 17 25	21 18 33
9 19 55	28 15 09	15 11 55	23 13 03
11 14 22	30 9 35	17 6 24	25 7 32
13 8 48	V. 2 4 02	19 0 54	27 2 02
15 3 15	3 22 30	20 19 23	28 20 32
16 21 41	5 16 57	22 13 53	30 15 02
18 16 03	7 11 23	24 8 23	XII. 2 9 31
20 10 34	9 5 51	26 2 53	4 4 01
22 5 00	11 0 19	27 21 22	5 22 31
23 23 26	12 18 46	29 15 52	7 17 00
25 17 53	14 13 13	31 10 22	9 11 30
27 12 19	16 7 41	VIII. 2 4 52	11 5 59
III. 1 6 45	18 2 09	3 23 22	13 0 29
3 1 11	19 20 36	5 17 52	14 17 58
4 19 37	21 15 03	7 12 22	16 13 27
6 14 03	23 9 31	9 6 52	18 7 57
8 8 29	25 3 59	11 1 22	20 2 26
10 2 55	26 22 27	12 19 52	21 20 55
11 21 21	8 16 55	14 14 22	23 15 24
13 15 47	30 11 23	16 8 52	25 9 54
15 10 13	VI. 1 5 51	18 3 22	27 4 23
17 4 39	3 0 19	19 21 52	27 22 52
18 23 05	4 18 48	21 16 22	30 17 21

II. Europa

I. 2 ^d 3 ^h 36 ^m 5 16 52 9 6 08 12 19 23 16 8 38 19 21 52 23 11 05 27 0 18 30 13 30	III. 21 ^d 5 ^h 34 ^m 24 18 41 28 7 48 31 20 55 IV. 4 10 02 7 23 10 11 12 18 15 1 26 18 14 35 22 3 44 25 16 53 29 6 03 V. 2 19 13 6 8 24 9 21 35 13 10 47 17 0 00 20 13 12 24 2 26 27 15 40 31 4 54 VI. 3 18 09	VI. 7 ^d 7 ^h 25 ^m 10 20 41 14 9 57 17 23 14 21 12 32 25 1 49 28 15 08 VII. 2 4 26 5 17 45 9 7 05 12 20 24 16 9 45 19 23 05 23 12 26 27 1 47 30 15 07 VIII. 3 4 30 6 17 52 10 7 14 13 20 36 17 9 59 20 23 22	VIII. 24 ^d 12 ^h 45 ^m 28 2 08 X. 27 14 00 31 3 25 XI. 3 16 49 7 6 14 10 19 38 14 9 03 17 22 27 21 11 51 25 1 14 28 14 38 XII. 2 4 02 5 17 25 9 6 48 12 20 11 16 9 33 19 22 56 23 12 18 27 1 40 30 15 00
---	--	--	---

III. Ganymed

I. 4 ^d 9 ^h 23 ^m 11 13 12 18 16 57 25 20 38 II. 2 0 14 9 3 46 16 7 13 23 10 36 III. 2 13 57 9 17 15 16 20 32	III. 23 ^d 23 ^h 48 ^m 31 3 05 IV. 7 6 23 14 9 43 21 13 05 28 16 32 V. 5 20 03 12 23 38 20 3 18 27 7 01 VI. 3 10 49	VI. 10 ^d 14 ^h 41 ^m 17 18 37 24 22 38 VII. 2 2 43 9 6 51 16 11 01 23 15 14 30 19 29 VIII. 6 23 47 14 4 07 21 8 29	VIII. 28 ^d 12 ^h 53 ^m XI. 1 4 48 8 9 13 15 13 37 22 18 01 29 22 22 XII. 7 2 42 14 6 59 21 11 14 28 15 26
--	---	---	---

IV. Kallisto

I. 13 ^d 9 ^h 49 ^m 30 2 14 II. 15 17 42 III. 4 8 22 20 22 34	IV. 6 ^d 12 ^h 44 ^m 23 3 21 V. 9 18 42 26 10 57 VI. 12 4 11	VI. 28 ^d 22 ^h 15 ^m VII. 15 17 04 VIII. 1 12 31 18 8 26	XI. 10 ^d 14 ^h 59 ^m 27 11 16 XII. 14 7 12 31 2 37
---	--	--	--

SATURN

Měsíc, den	Oh 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	1 13,2	+ 5 01	8,2	9,12	+0,7	12 00	18 28	0 56
11	1 14,2	+ 5 10	8,0	9,28	+0,8	11 20	17 49	0 18
21	1 15,9	+ 5 23	7,9	9,45	+0,8	10 42	17 12	23 42
31	1 18,1	+ 5 39	7,8	9,61	+0,8	10 04	16 35	23 06
II. 10	1 20,9	+ 5 58	7,6	9,76	+0,8	9 26	15 58	22 30
20	1 24,2	+ 6 20	7,5	9,89	+0,8	8 48	15 22	21 56
III. 2	1 28,0	+ 6 45	7,4	10,01	+0,8	8 11	14 47	21 23
12	1 32,0	+ 7 10	7,4	10,11	+0,8	7 33	14 11	20 49
22	1 36,4	+ 7 37	7,3	10,19	+0,8	6 56	13 37	20 18
IV. 1	1 41,0	+ 8 04	7,3	10,25	+0,7	6 19	13 02	19 45
11	1 45,7	+ 8 32	7,3	10,28	+0,7	5 42	12 27	19 12
21	1 50,5	+ 8 59	7,2	10,28	+0,6	5 06	11 53	18 40
V. 1	1 55,3	+ 9 26	7,3	10,27	+0,6	4 29	11 18	18 07
11	2 00,1	+ 9 51	7,3	10,23	+0,6	3 53	10 44	17 35
21	2 04,7	+10 15	7,3	10,16	+0,7	3 15	10 09	17 03
31	2 09,1	+10 38	7,4	10,07	+0,7	2 38	9 34	16 30
VI. 10	2 13,3	+10 58	7,5	9,97	+0,7	2 02	8 59	15 56
20	2 17,1	+11 16	7,6	9,84	+0,7	1 24	8 23	15 22
30	2 20,5	+11 32	7,7	9,71	+0,6	0 47	7 47	14 47
VII. 10	2 23,5	+11 44	7,8	9,56	+0,6	0 10	7 11	14 12
20	2 25,9	+11 54	7,9	9,40	+0,6	23 32	6 34	13 36
30	2 27,8	+12 01	8,1	9,23	+0,5	22 54	5 56	12 58
VIII. 9	2 29,0	+12 04	8,2	9,07	+0,5	22 15	5 18	12 21
19	2 29,5	+12 04	8,4	8,90	+0,5	21 36	4 39	11 42
29	2 29,4	+12 01	8,5	8,75	+0,4	20 58	4 00	11 02
IX. 8	2 28,6	+11 54	8,7	8,61	+0,3	20 18	3 20	10 22
18	2 27,1	+11 45	8,8	8,48	+0,3	19 38	2 39	9 40
28	2 25,1	+11 33	8,9	8,38	+0,2	18 58	1 58	8 58
X. 8	2 22,6	+11 19	9,0	8,31	+0,2	18 17	1 16	8 15
18	2 19,7	+11 04	9,0	8,26	+0,1	17 36	0 34	7 32
28	2 16,7	+10 48	9,0	8,24	+0,1	16 50	23 47	6 44
XI. 7	2 13,6	+10 33	9,0	8,25	+0,1	16 10	23 05	6 00
17	2 10,7	+10 19	9,0	8,29	+0,2	15 29	22 23	5 17
27	2 08,0	+10 06	8,9	8,37	+0,3	14 48	21 41	4 34
XII. 7	2 05,9	+ 9 57	8,8	8,46	+0,3	14 07	20 59	3 51
17	2 04,3	+ 9 51	8,7	8,59	+0,4	13 27	20 18	3 09
27	2 03,3	+ 9 49	8,5	8,73	+0,5	12 47	19 38	2 29

SATURN

Saturn je v lednu na obloze v první polovině noci, počátkem měsíce zapadá v 1^h, koncem ledna ve 23^h. V únoru a v březnu zapadá již ve večerních hodinách, koncem března jen krátce po západu Slunce. V dubnu je Saturn nepozorovatelný, objeví se až ke konci května, kdy vychází krátce před východem Slunce. V červnu nastává východ mezi 2^h–1^h, v červenci kolem půlnoci, v srpnu a v září již večer. V říjnu a v listopadu je Saturn nad obzorem téměř po celou noc. V prosinci zapadá mezi 4^h–2^h.

Planeta je 18. dubna v konjunkci se Sluncem, 22. srpna v zastávce a 29. října v opozici se Sluncem.

Saturn je od počátku ledna do poloviny dubna v souhvězdí Ryb, od poloviny dubna až do konce roku v souhvězdí Berana.

V následující tabulce uvádíme vnější rozměry velké (*a*) a malé (*b*) osy prstence. V roce 1969 bude k Zemi přikloněna jižní strana prstence.

Měsíc, den	<i>a</i>	<i>b</i>	Měsíc, den	<i>a</i>	<i>b</i>
	"	"		"	"
I. — 1	41,3	8,0	VII. 18	39,8	12,6
19	39,9	8,0	VIII. 7	41,2	13,2
II. 8	38,6	8,1	27	42,8	13,6
28	37,6	8,4	IX. 16	44,1	13,9
III. 20	36,9	8,8	X. 6	45,1	13,9
IV. 9	36,5	9,4	26	45,6	13,6
29	36,5	10,0	XI. 15	45,3	13,2
V. 19	36,9	10,6	XII. 5	44,4	12,6
VI. 8	37,6	11,3	25	43,2	12,2
28	38,6	12,0			

NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

III. *Tethys* (největší východní elongace)

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

VI. *Titan* (všechny největší elongace)

I. 9 ^d 1,5 ^h Z	III. 14 ^d 1,2 ^h Z	VII. 4 ^d 4,5 ^h Z	IX. 6 ^d 0,9 ^h Z	XI. 8 ^d 15,6 ^h Z
16 21,6 V		12 2,8 V	13 22,6 V	16 12,4 V
25 0,9 Z		20 4,2 Z	21 23,0 Z	24 13,1 Z
II. 1 21,3 V	V. 25 1,8 V	28 2,5 V	29 20,3 V	XII. 2 9,9 V
10 0,7 Z	VI. 2 4,1 Z	VIII. 5 3,6 Z	X. 7 20,7 Z	10 11,0 Z
17 21,4 V	10 2,4 V	13 1,7 V	15 17,8 V	18 7,9 V
26 0,8 Z	18 4,4 Z	21 2,5 Z	23 18,2 Z	26 9,2 Z
III. 5 21,8 V	26 2,8 V	29 0,4 V	31 15,1 V	34 6,3 V

IV. *Dione* (největší východní elongace)

I. 2 ^d 4,7 ^h 4 22,4 7 16,1 10 9,8 13 3,6 15 21,3 18 15,0 21 8,7 24 2,4 26 20,1 29 13,9	III. 3 ^d 10,6 ^h 6 4,4 8 22,1 11 15,9 V. 24 15,0 27 8,7 30 2,5 VI. 1 20,2 4 13,9 7 7,7 10 1,4 12 19,1 15 12,9 18 6,6 21 0,3 23 18,0 26 11,8 29 5,5 VII. 1 23,2 4 16,9 7 10,7	VII. 10 ^d 4,4 ^h 12 22,1 15 15,8 18 09,5 21 3,2 23 20,9 26 14,6 29 8,3 VIII. 1 2,0 3 19,7 6 13,4 9 7,1 12 0,8 14 18,5 17 12,5 20 5,9 22 23,5 25 17,2 28 10,9 31 4,6 IX. 2 22,2 5 15,9	IX. 8 ^d 9,6 ^h 11 3,2 13 20,9 16 14,6 19 8,2 22 1,9 24 19,5 27 13,2 30 6,8 X. 3 0,5 5 18,1 8 11,8 11 5,4 13 23,1 16 16,7 19 10,4 22 4,0 24 21,7 27 15,3 30 9,0 XI. 2 2,6 4 20,3	XI. 7 ^d 13,9 ^h 10 7,5 13 1,2 15 18,9 18 12,5 21 6,2 23 23,8 26 17,5 29 11,1 XII. 2 4,8 4 22,5 7 16,1 10 9,8 13 3,5 15 21,1 18 14,8 21 8,5 24 2,2 26 19,8 29 13,5 32 7,2
--	---	---	---	---

V. *Rhea* (největší východní elongace)

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

VIII. *Japetus* (všechny největší elongace)

II. 3 ^d 5,1 ^h V III. 17 4,2 Z	VI. 6 ^d 16,7 ^h Z	VII. 15 ^d 21,1 ^h V VIII. 26 0,2 Z	X. 3 ^d 2,1 ^h V	XI. 12 ^d 7,9 ^h Z XII. 20 5,9 V
--	--	--	--------------------------------------	---

URAN

Měsíc, den	Ob 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	12 15,8	-0 54	1,9	18,16	+5,8	23 33	5 32	11 31
21	12 15,6	-0 52	1,9	17,84	+5,8	22 15	4 14	10 13
II. 10	12 14,2	-0 42	2,0	17,56	+5,8	20 54	2 54	8 54
III. 2	12 11,7	-0 25	2,0	17,38	+5,7	19 30	1 32	7 34
22	12 08,6	-0 05	2,0	17,31	+5,7	18 08	0 11	6 14
IV. 11	12 05,5	+0 15	2,0	17,36	+5,8	16 40	22 45	4 50
V. 1	12 02,9	+0 31	2,0	17,52	+5,8	15 18	21 24	3 30
21	12 01,2	+0 42	1,9	17,78	+5,8	13 56	20 03	2 10
VI. 10	12 00,7	+0 44	1,9	18,09	+5,9	12 37	18 44	0 51
30	12 01,5	+0 38	1,9	18,42	+5,9	11 20	17 27	23 34
VII. 20	12 03,6	+0 23	1,8	18,74	+5,9	10 04	16 10	22 16
VIII. 9	12 06,7	+0 02	1,8	19,01	+6,0	8 50	14 54	20 58
29	12 10,6	-0 24	1,8	19,20	+6,0	7 38	13 40	19 42
IX. 18	12 15,0	-0 53	1,8	19,30	+6,0	6 27	12 26	18 25
X. 8	12 19,6	-1 23	1,8	19,30	+6,0	5 16	11 12	17 08
28	12 24,1	-1 51	1,8	19,18	+5,9	4 03	9 57	15 51
XI. 17	12 28,0	-2 16	1,8	18,97	+5,9	2 51	8 43	14 35
XII. 7	12 31,0	-2 35	1,8	18,68	+5,8	1 36	7 27	13 18
27	12 32,9	-2 46	1,9	18,35	+5,8	0 20	6 10	12 00

Uran je po celý rok v souhvězdí Panny. Příznivé pozorovací podmínky jsou zvláště od ledna do dubna a v prosinci. Dne 8. ledna je Uran stacionární, 22. března v opozici se Sluncem, 7. června opět stacionární a 27. září v konjunkci se Sluncem.

NEPTUN

Měsíc, den	0h 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 43,6	-18 02	1,2	31,04	+7,8	4 27	9 00	13 33
21	15 45,7	-18 08	1,2	30,76	+7,8	3 11	7 43	12 15
II. 10	15 47,1	-18 12	1,2	30,44	+7,8	1 54	6 26	10 58
III. 2	15 47,5	-18 12	1,2	30,09	+7,8	0 36	5 08	9 40
22	15 47,0	-18 09	1,2	29,77	+7,7	23 17	3 49	8 21
IV. 11	15 45,7	-18 04	1,2	29,52	+7,7	21 57	2 29	7 01
V. 1	15 43,8	-17 58	1,2	29,36	+7,7	20 35	1 08	5 41
21	15 41,7	-17 50	1,2	29,31	+7,7	19 09	23 43	4 17
VI. 10	15 39,5	-17 43	1,2	29,38	+7,7	17 48	22 22	2 56
30	15 37,7	-17 38	1,2	29,56	+7,7	16 27	21 02	1 37
VII. 20	15 36,5	-17 35	1,2	29,82	+7,8	15 07	19 42	0 17
VIII. 9	15 36,2	-17 35	1,2	30,14	+7,8	13 48	18 23	22 58
29	15 36,6	-17 38	1,2	30,47	+7,8	12 30	17 05	21 40
IX. 18	15 38,0	-17 44	1,2	30,79	+7,8	11 14	15 48	20 22
X. 8	15 40,1	-17 51	1,2	31,05	+7,8	9 57	14 31	19 05
28	15 42,7	-18 01	1,2	31,23	+7,8	8 42	13 15	17 48
XI. 17	15 45,7	-18 11	1,2	31,31	+7,8	7 28	12 00	16 32
XII. 7	15 48,8	-18 21	1,2	31,27	+7,8	6 13	10 44	15 15
27	15 51,6	-18 29	1,2	31,12	+7,8	4 58	9 28	13 58

Neptun je téměř po celý rok v souhvězdí Vah, koncem prosince přejde do souhvězdí Štůra. Nejpriznivější pozorovací podmínky jsou v jarních měsících. Neptun je 1. března stacionární, 18. května v opozici se Sluncem, 8. srpna opět stacionární a 21. listopadu v konjunkci se Sluncem.

PLUTO

Měsíc, den	0h EČ			Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	α	δ	A	východ	průchod	západ
	h m s	° '		h m	h m	h m
I. —1	12 06 28	+16 16,4	31,64	22 06	5 32	12 58
19	12 06 15	+16 29,0	31,62	20 46	4 13	11 40
II. 8	12 05 17	+16 44,6	31,07	19 25	2 53	10 21
28	12 03 43	+17 01,0	30,91	18 03	1 33	9 03
III. 20	12 01 48	+17 15,5	30,87	16 41	0 12	7 43
IV. 9	11 59 53	+17 26,2	30,94	15 16	22 48	6 20
29	11 58 13	+17 31,6	31,12	13 56	21 28	5 00
V. 19	11 57 06	+17 30,8	31,37	12 36	20 08	3 40
VI. 8	11 56 40	+17 24,2	31,67	11 17	18 49	2 21
28	11 57 01	+17 12,3	31,99	10 00	17 31	1 02
VII. 18	11 58 08	+16 56,4	32,27	8 44	16 13	23 42
VIII. 7	11 59 55	+16 38,2	32,50	7 29	14 56	22 23
27	12 02 13	+16 19,1	32,65	6 14	13 40	21 06
IX. 16	12 04 51	+16 01,1	32,70	5 00	12 24	19 48
X. 6	12 07 36	+15 45,6	32,64	3 46	11 08	18 30
26	12 10 13	+15 34,3	32,48	2 30	9 52	17 14
XI. 15	12 12 28	+15 28,2	32,23	1 15	8 36	15 57
XII. 5	12 14 09	+15 28,1	31,91	23 58	7 19	14 40
25	12 15 05	+15 34,0	31,57	22 39	6 01	13 23

Pluto je po celý rok v souhvězdí Comy Berenices. Nejprůzlivější pozorovací podmínky jsou od února do dubna. Dne 4. ledna je planeta stacionární, 14. března v opozici se Sluncem, 9. června opět stacionární a 18. září v konjunkci se Sluncem. V efemeridě je uvedena astrometrická rektascenze a deklinace vztažená ke střednímu ekvinokciu 1950,0. Pluto má v době opozice se Sluncem jasnost 14,0^m.

ELONGACE PLANET (0^h SČ)

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	°	°	°	°	°	°	°	°
I. — 1	13 V	45 V	68 Z	93 Z	100 V	95 Z	41 Z	103 Z
9	18 V	46 V	73 Z	103 Z	91 V	105 Z	51 Z	113 Z
19	17 V	47 V	78 Z	113 Z	81 V	115 Z	61 Z	122 Z
29	3 V	47 V	82 Z	123 Z	71 V	125 Z	70 Z	132 Z
II. 8	19 Z	46 V	87 Z	134 Z	62 V	136 Z	80 Z	142 Z
18	26 Z	45 V	93 Z	144 Z	53 V	146 Z	91 Z	151 Z
28	26 Z	42 V	98 Z	155 Z	43 V	156 Z	101 Z	158 Z
III. 10	23 Z	37 V	104 Z	167 Z	35 V	167 Z	111 Z	163 Z
20	18 Z	28 V	110 Z	178 Z	26 V	177 Z	121 Z	163 V
30	10 Z	17 V	117 Z	171 V	17 V	173 V	131 Z	158 V
IV. 9	0	7 Z	124 Z	160 V	9 V	162 V	141 Z	150 V
19	11 V	17 Z	133 Z	149 V	2 Z	152 V	151 Z	141 V
29	19 V	28 Z	142 Z	139 V	9 Z	142 V	161 Z	132 V
V. 9	21 V	36 Z	152 Z	128 V	17 Z	132 V	171 Z	123 V
19	14 V	41 Z	164 Z	118 V	26 Z	122 V	178 V	114 V
29	2 V	44 Z	176 Z	109 V	34 Z	113 V	170 V	104 V
VI. 8	14 Z	45 Z	170 V	100 V	42 Z	103 V	160 V	95 V
18	21 Z	46 Z	158 V	91 V	51 Z	93 V	150 V	86 V
28	22 Z	45 Z	146 V	82 V	60 Z	84 V	140 V	77 V
VII. 8	16 Z	45 Z	136 V	73 V	68 Z	75 V	131 V	68 V
18	5 Z	43 Z	127 V	65 V	77 Z	65 V	121 V	59 V
28	6 V	42 Z	120 V	57 V	86 Z	56 V	111 V	50 V
VIII. 7	15 V	40 Z	113 V	49 V	96 Z	47 V	102 V	42 V
17	22 V	38 Z	107 V	41 V	105 Z	38 V	92 V	33 V
27	26 V	36 Z	102 V	34 V	115 Z	29 V	82 V	25 V
IX. 6	27 V	34 Z	98 V	26 V	125 Z	20 V	73 V	19 V
16	22 V	32 Z	94 V	18 V	135 Z	11 V	63 V	15 V
26	8 V	29 Z	90 V	11 V	145 Z	2 V	54 V	17 Z
X. 6	12 Z	27 Z	87 V	3 V	155 Z	8 Z	44 V	23 Z
16	18 Z	24 Z	84 V	5 Z	166 Z	17 Z	35 V	30 Z
26	14 Z	22 Z	81 V	13 Z	176 Z	26 Z	25 V	39 Z
XI. 5	7 Z	20 Z	78 V	20 Z	172 V	36 Z	16 V	48 Z
15	0	17 Z	75 V	28 Z	162 V	45 Z	6 V	57 Z
25	5 V	15 Z	72 V	36 Z	151 V	55 Z	4 Z	66 Z
XII. 5	10 V	12 Z	69 V	45 Z	140 V	65 Z	14 Z	76 Z
15	16 V	10 Z	67 V	53 Z	130 V	74 Z	24 Z	86 Z
25	19 V	7 Z	64 V	62 Z	119 V	84 Z	33 Z	96 Z
35	17 V	5 Z	61 V	70 Z	109 V	95 Z	43 Z	105 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. -1	325 08	-6 57	0,4015	VII. 8	30 22	-2 08	0,3249
9	8 38	-4 27	0,3448	18	91 38	+4 51	0,3093
19	66 01	+2 11	0,3084	28	148 49	+6 53	0,3483
29	127 15	+6 53	0,3277	VIII. 7	191 27	+4 11	0,4049
II. 8	175 43	+5 33	0,3824	17	224 04	+0 29	0,4480
18	211 36	+1 59	0,4332	27	252 19	-2 54	0,4663
28	241 05	-1 36	0,4622	IX. 6	280 09	-5 33	0,4570
III. 10	268 40	-4 35	0,4641	16	311 12	-6 57	0,4213
20	297 56	-6 35	0,4387	26	350 05	-5 56	0,3669
30	332 58	-6 46	0,3903	X. 6	42 07	-0 43	0,3172
IV. 9	19 11	-3 23	0,3343	16	104 14	+5 50	0,3135
19	78 50	+3 36	0,3075	26	158 36	+6 34	0,3598
29	138 22	+7 00	0,3375	XI. 5	198 40	+3 26	0,4154
V. 9	183 49	+4 54	0,3939	15	230 01	-0 15	0,4539
19	217 57	+1 14	0,4411	25	257 54	-3 30	0,4667
29	246 44	-2 16	0,4648	XII. 5	286 04	-5 57	0,4518
VI. 8	274 22	-5 05	0,4611	15	318 17	-7 00	0,4114
18	304 26	-6 49	0,4305	25	359 27	-5 16	0,3552
28	341 16	-6 26	0,3787				

VENUŠE

MARS

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° ° ' ,	° ' ,		° ' ,	° ' ,	
I. -1	37 30	-2 08	0,7236	176 31	+1 28	1,6547
19	69 36	-0 24	0,7210	185 26	+1 17	1,6434
II. 8	101 53	+1 28	0,7190	194 28	+1 03	1,6287
28	134 21	+2 53	0,7184	203 42	+0 48	1,6107
III. 20	166 51	+3 24	0,7193	213 10	+0 31	1,5899
IV. 9	199 12	+2 51	0,7215	222 53	+0 12	1,5668
29	231 17	+1 27	0,7242	232 54	-0 07	1,5419
V. 19	263 05	-0 24	0,7266	243 16	-0 27	1,5160
VI. 8	294 44	-2 06	0,7280	253 59	-0 46	1,4900
28	326 22	-3 11	0,7281	265 05	-1 05	1,4646
VII. 18	358 06	-3 19	0,7267	276 34	-1 22	1,4410
VIII. 7	29 59	-2 28	0,7242	288 24	-1 35	1,4201
27	62 02	-0 51	0,7215	300 35	-1 45	1,4030
IX. 16	94 17	+1 03	0,7194	313 01	-1 50	1,3904
X. 6	126 43	+2 37	0,7184	325 37	-1 50	1,3831
26	159 13	+3 22	0,7190	338 19	-1 45	1,3815
XI. 15	191 38	+3 04	0,7209	350 59	-1 34	1,3856
XII. 5	223 47	+1 50	0,7235	3 32	-1 20	1,3952
25	255 59	+0 03	0,7261	15 51	-1 01	1,4099

JUPITER

SATURN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
I. — 1	174 56	+1 16	5,4392	24 44	— 2 29	9,3124
19	176 27	+1 16	5,4414	25 26	— 2 29	9,3068
II. 8	177 58	+1 17	5,4435	26 08	— 2 29	9,3011
28	179 29	+1 17	5,4453	26 50	— 2 29	9,2956
III. 20	181 00	+1 17	5,4470	27 33	— 2 29	9,2900
IV. 9	182 31	+1 18	5,4485	28 15	— 2 29	9,2845
29	184 02	+1 18	5,4498	28 57	— 2 29	9,2790
V. 19	185 33	+1 18	5,4510	29 40	— 2 28	9,2736
VI. 8	187 03	+1 18	5,4519	30 22	— 2 28	9,2682
28	188 34	+1 18	5,4526	31 05	— 2 28	9,2628
VII. 18	190 05	+1 18	5,4532	31 47	— 2 28	9,2575
VIII. 7	191 36	+1 18	5,4536	32 30	— 2 27	9,2522
27	193 06	+1 18	5,4537	33 13	— 2 27	9,2469
IX. 16	194 37	+1 18	5,4537	33 55	— 2 27	9,2417
X. 6	196 08	+1 18	5,4535	34 38	— 2 26	9,2365
26	197 38	+1 18	5,4531	35 21	— 2 26	9,2314
XI. 15	199 09	+1 17	5,4525	36 04	— 2 26	9,2263
XII. 5	200 40	+1 17	5,4517	36 47	— 2 25	9,2212
25	202 11	+1 17	5,4507	37 30	— 2 25	9,2162

URAN

NEPTUN

Rok, měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
1968 XII. 10	180 38	+0 44	18,3011	236 24	+1 43	30,3235
1969 I. 19	181 09	+0 44	18,3025	236 38	+1 43	30,3235
II. 28	181 40	+0 44	18,3039	236 52	+1 43	30,3235
IV. 9	182 12	+0 44	18,3054	237 06	+1 42	30,3234
V. 19	182 43	+0 44	18,3070	237 21	+1 42	30,3234
VI. 28	183 14	+0 44	18,3086	237 35	+1 42	30,3233
VIII. 7	183 45	+0 44	18,3102	237 49	+1 42	30,3233
IX. 16	184 16	+0 43	18,3120	238 03	+1 42	30,3232
X. 26	184 47	+0 43	18,3137	238 18	+1 42	30,3231
XII. 5	185 18	+0 43	18,3156	238 32	+1 42	30,3230
1970 I. 14	185 49	+0 43	18,3174	238 46	+1 42	30,3229

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>
	° /	° /			° /	° /	
1968 X. 31	172 57	+15 22	31,8995	1969 IX. 16	174 55	+15 37	31,7300
1969 I. 19	173 27	+15 26	31,8567	XII. 5	175 25	+15 41	31,6883
IV. 9	173 56	+15 30	31,8142	1970 II. 23	175 55	+15 44	31,6469
VI. 28	174 26	+15 34	31,7720				

4. ZATMĚNÍ A ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

ZATMĚNÍ

V roce 1969 bude pět zatmění: dvě zatmění Slunce a tři zatmění Měsíce. Prvé je prstencové zatmění Slunce dne 18. března u nás neviditelné, druhé polostínové zatmění Měsíce (vel. 0,73) dne 2. dubna u nás viditelná až druhá polovina zatmění. Tímto zatměním se zahajuje nová série zatmění, která v r. 2041 přejde v stínová zatmění. Třetí zatmění v r. 1969 je také polostínové zatmění Měsíce dne 27. srpna, u nás však nepozorovatelné. Čtvrté je prstencové zatmění Slunce dne 11. září, u nás neviditelné, a konečně páté zatmění je polostínové zatmění Měsíce (vel. 0,93) dne 25. září, které celé proběhne nad naším obzorem. Je to předvoj série stínových zatmění, která budou zahájena v r. 1987.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Prstencové zatmění Slunce dne 18. března

(u nás neviditelné)

Zatmění proběhne nad jižním Indickým oceánem, přes Indonésii, Austrálii a skončí v Pacifickém oceánu. První dotek se Zemí začíná 18. 3. ve 2^h07^m EČ v délce $\lambda - 59,4^\circ$ EGr a šířce $\varphi - 39,3^\circ$, centrální zatmění nastane ve 3^h09^m EČ v délce $\lambda - 43,7^\circ$ EGr a šířce $\varphi - 45,0^\circ$, vrcholí ve 4^h38^m EČ v délce $\lambda - 112,5^\circ$ EGr a $\varphi - 19,2^\circ$ a skončí v 6^h41^m v $\lambda - 171,6^\circ$ a šířce $\varphi + 13,5^\circ$ a poslední dotyk se Zemí bude v 7^h43^m EČ v $\lambda - 155,9^\circ$ a $\varphi + 19,2^\circ$.

Prstencové zatmění Slunce dne 11. září

(u nás neviditelné)

Zatmění proběhne nad východním Pacifikem a částečně nad Severní i Jižní Amerikou. U nás bude zcela neviditelné. První dotyk se Zemí bude 11. září v 17^h02^m EČ v $\lambda + 169,7^\circ$ a $\varphi + 36,9^\circ$, centrální zatmění začíná v 18^h07^m SEČ v $\lambda - 173,3^\circ$, $\varphi + 41,5^\circ$, vrchol v 19^h45^m EČ v $\lambda + 117,1^\circ$, $\varphi + 19,0^\circ$ a končí v 21^h51^m EČ v $\lambda + 59,8^\circ$, $\varphi - 16,1^\circ$, poslední dotyk se Zemí bude v 22^h56^m EČ v $\lambda + 76,5^\circ$ a $\varphi - 20,7^\circ$.

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Polostínové zatmění Měsíce 2. dubna

(u nás z části viditelné)

Začátek zatmění je vidět v západní části Tichého oceánu, v Asii, ve Východní Evropě, ve východní polovině Afriky, v Indickém oceánu,

v Austrálii, na Novém Zélandu a v Antarktidě. Konec je vidět v Asii s výjimkou severovýchodní části, ve větší části Austrálie, v Indickém oceánu, v Africe, v Evropě, v Atlantickém oceánu s výjimkou západní části a v Antarktidě.

Elementy zatmění:

geocentrická opozice v rektascenzi (<i>SEČ</i>).....	20 ^h 41 ^m 59 ^s
rektascenze Slunce	0 47 25
rektascenze Měsíce	12 47 25
hodinová změna rektascenze Slunce	+ 09
hodinová změna rektascenze Měsíce	+ 2 02
deklinace Slunce	+5°05,4'
deklinace Měsíce	-6 23,4
hodinová změna deklinace Slunce	+ 01,0
hodinová změna deklinace Měsíce	- 16,2
ekvatoriální horizontální paralaxa Slunce	00,1
ekvatoriální horizontální paralaxa Měsíce	58,3
poloměr Slunce	16,0
poloměr Měsíce	15,9
poloměr polostínu	1°14,4'

*Průběh zatmění (*SEČ*):*

vstup Měsíce do polostínu	17 ^h 38,3 ^m
střed polostínového zatmění	19 32,4
výstup Měsíce z polostínu	21 26,5

Velikost polostínového zatmění je 0,73 (v jednotkách měsíčního průměru), poziční úhel začátku zatmění je 70° vých. a konce zatmění 13° záp. Protože Měsíc vychází na průsečíku 15° poledníku vých. od Greenwiche a 50° rovnoběžky sev. šířky v 18^h28^m, nebude začátek zatmění u nás vidět.

Polostínové zatmění Měsíce 27. srpna

(u nás neviditelné)

Začátek zatmění je vidět v Severní Americe s výjimkou severovýchodní části, v západní polovině Jižní Ameriky, v Tichém oceánu, na severovýchodním pobřeží Asie, v Austrálii, na Novém Zélandu a v Antarktidě. Konec zatmění je vidět v Severní Americe s výjimkou severovýchodní části, v Tichém oceánu, na východním pobřeží Asie, na Novém Zélandu a v Antarktidě.

Geocentrická opozice Slunce a Měsíce v rektascenzi nastává v 10^h26^m20^s *SEČ*. Zatmění probíhá od 11^h21^m do 12^h14^m *SEČ*, tedy v době, kdy je u nás Měsíc pod obzorem. Velikost polostínového zatmění je jen 0,04 (v jednotkách měsíčního průměru).

Polostínové zatmění Měsíce 25. září

(u nás viditelné)

Začátek zatmění je vidět v Asii, v západní části Tichého oceánu, v Austrálii, na Novém Zélandu, v Indickém oceánu, v Africe s výjimkou severozápadní části, v Evropě s výjimkou západní části a v oblasti Arktidy. Konec zatmění je vidět v Asii s výjimkou východní části, v Indickém oceánu, v Africe, v Evropě, v Atlantickém oceánu, v Jižní Americe s výjimkou západní části, v severovýchodní části Severní Ameriky a v oblasti Arktidy.

Elementy zatmění:

geocentrická opozice v rektascenzi (SEČ).....	22 ^h 13 ^m 23 ^s
rektascenze Slunce	12 09 36
rektascenze Měsíce	0 09 36
hodinová změna rektascenze Slunce	+ 09
hodinová změna rektascenze Měsíce	+ 2 03
deklinace Slunce	-1°02,4'
deklinace Měsíce	+2 14,0
hodinová změna deklinace Slunce	- 01,0
hodinová změna deklinace Měsíce	+ 16,8
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce	00,1
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	58,8
poloměr Slunce	16,0
poloměr Měsíce	16,0
poloměr polostínu	1 14,9

Průběh zatmění (SEČ):

vstup Měsíce do polostínu	19 ^h 04,9 ^m
střed polostínového zatmění	21 09,6
výstup Měsíce z polostínu	23 14,2

Velikost polostínového zatmění je 0,93 (v jednotkách měsíčního průměru), poziční úhel začátku zatmění je 104° vých. a konce zatmění 162° záp. Měsíc vychází na průsečíku 15° poledníku vých. od Greenwiche a 50° rovnoběžky sev. šířky v 17^h39^m SEČ.

ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

Mezinárodní středisko pro zákryty na Královské hvězdárně Greenwich v Herstmonceaux vypočetlo pro dvě místa naší republiky, Prahu a Hodonín, předpověď zákrytů, které nastanou v r. 1969, podobně jako tomu bylo v minulých létech. Letos však došlo k některým malým změnám. Místo stáří Měsíce, které charakterizuje měsíční fázi, uvedena je přímo elongace Měsíce od Slunce. V závislosti od elongace byl pak proveden výběr zakrývaných hvězd: pokud je elongace menší než 15° , není uveden žádný zákryt (pro příliš malou vzdálenost Měsíce od Slunce), při elongaci mezi 15° a 25° byl proveden výpočet toliko pro hvězdy jasnější 1,9 vel., mezi elongacemi 25° – 155° propočteny zákryty až do hv. vel. 6,5. Od elongace 155° – 165° vzhledem k přibývajícimu vzrůstu měsíčního světla omezen výběr na vel. 5,5 a konečně mezi 165° – 180° na vel. 3,0.

Zákryty jsou řazeny po lunacích. K příslušnému datu je uvedeno označení zakrývané hvězdy, a to jednak číslem zodiakálního katalogu *ZC*, jednak číslem nebo písmenem hvězdy a zkratkou souhvězdí, popř. číslem bonnského nebo cordobského katalogu. Následují údaje o hvězdné velikosti, fázi, zákrytu — kde *D* značí začátek okultace (zmizení hvězdy) a *R* konec zákrytu (vynoření hvězdy); elongace nás informuje o měsíční fázi. V posledním sloupci je uvedena deklinace hvězdy, která nám usnadní nastavení dalekohledu podle kruhů, zvláště při sledování výstupu hvězdy. Hlavní údaj je uveden ve sloupci *T*, tj. středoevropský čas zákrytu a ve sloupcích *a* a *b* jsou uvedeny součinitelé pro výpočet zákrytu pro jiné místo v okolí základních míst a konečně poziční úhel *P* nám udává místo na měsíčním okraji, kde hvězda zmizí, resp. se objeví. Tyto základní údaje jsou uvedeny jednak pro Prahu (platí pro souřadnice $\lambda_0 = -14,400^\circ$ a $\varphi_0 = +50,078^\circ$) a pro Hodonín ($\lambda_0 = -17,125^\circ$ a $\varphi_0 = +48,852^\circ$). Pro místo o souřadnicích λ , φ vypočteme okamžik úkazu *t* v *SEČ* z jednoduchého interpolačního vzorce:

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

V r. 1969 nenastane na našem území žádný zákryt jasnější hvězdy nebo planety. Z hvězd jasnějších 4 velikosti to je toliko τ Sco 2,9, γ Cap 3,8 a ϱ Leo 3,8. Zato však nastupuje nová série zákrytů Plejád, která se opakuje vždy po uplynutí 18 let 7 měsíců (saros) a trvá přibližně 40 měsíců. Prvý zákryt Plejád v r. 1969 připadá na 23. únor a opakuje se 30. září, 23. listopadu a 21. prosince.

Pozorování zákrytů je jedno z nejvděčnějších oborů, kde se může uplatnit spolupráce amatérů-astronomů i lidových hvězdáren s odbornými kruhy. Tato pozorování na území našeho státu organizuje lidová hvězdárna ve Valašském Meziříčí a ochotně poskytne zájemcům potřebné informace.

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1969 — LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1969 (PRAHA, HODONÍN)

Lunace Datum Date	* ZC	Ornažení Name	BD	Vel. Mag.	Fáze Phase	Elong.	PRAHA ($\lambda_0 - 14,400^\circ$, $\varphi_0 + 50,078^\circ$)				HODONÍN ($\lambda_0 - 17,125^\circ$, $\varphi_0 + 48,852^\circ$)				Deklin. *		
							T	SEC MET	a	b	P	T	SEC MET	a		b	P
570 I. 21 25 28 28 28 29 31	3432	317 B Aqr		6,3	D	47	h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$	h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$	
	371	27 Ari		6,4	D	95	18 36,2	-0,3	+0,5	28	28	18 36,7	-0,4	+0,3	35	- 6 05	
	746	+27° 716		6,8	D	128	20 34,3	-1,5	-1,7	99	99	20 40,9	-1,5	-2,3	106	+17 34	
	756	38 B Aur		6,5	D	129	18 49,2	-1,2	+1,7	65	65	18 51,0	-1,4	+1,4	71	+27 17	
	756	38 B Aur		6,5	R	129	—	—	—	—	—	22 27,8	—	—	11	+27 39	
	773	+27° 734		6,9	D	130	1 00,2	-0,8	-0,8	65	65	22 48,2	-0,7	-0,8	343	+27 31	
	1169	76 Gem		5,4	D	162	20 02,5	-1,1	+1,1	94	94	20 04,5	-1,3	+0,8	99	+25 52	
II. 4 6 8	1609	χ Leo		4,7	R	209	23 19,3	—	—	—	—	23 23,9	0,0	-3,5	3	+ 7 30	
	1716	+1° 2624		6,4	R	221	1 41,7	-0,6	-1,4	340	340	1 45,3	-0,6	-1,6	341	+ 0 43	
	1949	550 B Vir m		5,8	R	248	6 08,6	-1,3	-1,2	295	295	—	—	—	—	-13 03	
	571 II. 20 22 23 23 23 23 23 26 26 27	201	+9° 158		7,5	D	52	18 45,2	-0,9	-1,0	77	77	18 49,2	-0,9	-1,2	83	+10 13
435		47 Ari		5,8	D	75	18 26,5	-1,2	+1,2	40	40	18 28,8	-1,3	+0,9	46	+20 33	
552		η Tau		3,0	D	86	—	—	—	—	—	17 32,9	-1,9	-0,2	93	+24 01	
567		105 B Tau		6,6	D	86	18 17,5	-1,5	+1,1	54	54	18 20,6	-1,6	+0,7	60	+24 15	
561		28 Tau		5,2	D	86	18 41,8	-1,9	-2,2	116	116	18 50,6	-1,9	-3,2	124	+24 03	
552		η Tau		3,0	R	86	18 47,9	-1,5	+1,0	232	232	18 50,7	-1,5	+1,2	226	+24 01	
562		+23° 561		6,6	D	86	18 49,3	-1,5	+0,5	61	61	18 53,3	-1,6	+0,2	67	+24 17	
587		+24° 599		6,4	D	88	23 33,4	+0,6	-3,2	137	137	23 35,6	+0,7	-3,2	138	+24 23	
996		228 B Aur		6,8	D	119	19 01,9	-1,6	+1,1	76	76	19 05,3	-1,7	+0,8	81	+28 14	
1008		49 Aur		5,0	D	120	22 03,3	-1,4	-1,0	92	92	22 08,6	-1,4	-1,1	93	+28 03	
1035		+27° 1212		6,8	D	122	3 25,7	-0,3	-0,4	41	41	—	—	—	—	+27 43	
III. 6 6 8		1798	200 B Vir		6,3	R	205	5 00,8	-0,4	-2,0	344	344	5 04,5	-0,4	-2,1	346	- 4 53
		1887	-8° 3495		6,4	R	214	—	—	—	—	—	21 50,1	-0,2	0,0	322	- 9 23
	2018	214 G Vir		6,4	R	228	0 46,4	-0,3	-0,5	337	337	0 48,1	-0,3	-0,7	338	-16 11	

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1969 — LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1969 (PRAHA, HODONÍN)

Lunace Datum Date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Elong.	PRAHA ($\lambda_0 = 14,400^\circ$, $\varphi_0 = 50,078^\circ$)			HODONÍN ($\lambda_0 = 17,125^\circ$, $\varphi_0 = 48,852^\circ$)			Deklin. *
	ZC	Označení Name				T	$SEČ$	a	T	$SEČ$	a	
572						h	m	m/°	h	m	m/°	
III. 21	397	+18° 337p	7,5	D	44	19 50,0	—	—	—	—	—	+18 40
22	521	9 Tau	6,7	D	56	22 25,0	+0,6	-2,4	—	—	—	+23 07
24	797	354 B Tau	6,3	D	78	23 04,6	-0,3	-1,0	21 43,8	—	-1,0	+27 56
26	1088	47 Gem	5,6	D	101	23 04,4	-0,1	-2,3	23 07,5	0,0	-2,2	+26 55
27	1105	134 B Gem	6,5	D	102	1 38,3	+0,1	-1,3	1 39,4	+0,1	-1,2	+26 45
IV. 5	2108	17 G Lib	6,4	D	211	2 42,9	—	—	—	—	—	-21 03
5	2108	17 G Lib	6,4	R	211	2 57,9	—	—	3 05,7	—	—	-21 03
573												
IV. 20	746	+27° 716	6,8	D	47	20 20,8	-0,3	-1,2	20 23,2	-0,2	-1,2	+27 17
25	1392	+18° 2182m	7,1	D	103	22 24,8	-0,5	-2,0	22 28,8	-0,5	-2,0	+18 17
26	1402	+18° 2207	7,5	D	104	1 09,1	0,0	-1,5	1 11,0	0,0	-1,4	+17 47
26	1493	34 Leo m	6,4	D	114	21 59,5	-1,4	-1,2	22 05,1	-1,4	-1,3	+13 30
29	1798	200 B Vir	6,3	D	151	21 13,0	-1,1	-0,5	21 16,9	-1,1	-0,6	-4 53
30	1807	25 Vir	5,9	D	152	0 40,8	-1,3	-1,3	0 46,0	-1,2	-1,3	-5 40
574												
V. 23	1459	+15° 2136	7,5	D	84	23 03,5	-0,6	-1,3	23 06,7	-0,5	-1,2	+14 52
25	1657	82 Leo	6,7	D	107	22 16,8	0,0	-2,4	22 20,0	-0,1	-2,4	+3 28
26	1663	τ Leo	5,2	D	107	0 01,9	—	—	0 03,8	—	—	+3 01
26	1663	τ Leo	5,2	R	107	0 13,6	—	—	—	—	—	+3 01
26	1753	-1° 2632	7,1	D	119	21 30,3	-0,9	-1,5	21 35,0	-0,9	-1,6	-2 32
27	1859	G Vir	6,8	D	131	—	—	—	20 32,7	0,0	-2,1	-8 45
27	1868	-8° 3466	7,1	D	131	21 57,7	-1,4	-0,9	22 03,0	-1,5	-1,0	-8 56
575												
VI. 24	1940	-12° 3830	6,9	D	112	22 42,6	-0,8	-1,8	22 47,1	-0,7	-1,9	-13 18
VII. 1	2910	ω Sgr	4,8	R	196	1 12,7	-1,1	+0,5	1 15,2	-1,1	+0,5	-26 23
1	2914	60 Sgr	5,0	R	197	2 18,7	—	—	—	—	—	-26 17

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1969 — LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1969 (PRAHA, HODONÍN)

Lunace Datum Date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Elong.	PRAHA ($\lambda_0 = 14,400^\circ$, $\varphi_0 = 50,078^\circ$)				HODONÍN ($\lambda_0 = 17,125^\circ$, $\varphi_0 = 48,852^\circ$)				Deklin. *
	ZC	Označení Name				T	SEC MET	a	b	P	h	m	SEC MET	
576 VII. 24	2276	4 Sco	5,6	D	119	h 20 39,4	m -1,4	$m/^\circ$ -0,5	$m/^\circ$ -1,5	$m/^\circ$ -0,7	20 44,3	107	107	-26 11
VIII. 6	501	66 Ari	6,1	R	280	2 37,4	0,0	+2,5	209	202	2 33,9	+0,1	+2,7	+22 42
577 VIII. 21	2383	τ Sco	2,9	D	101	19 42,5	-1,5	-0,5	97	98	19 47,4	-1,5	-0,7	-28 09
24	2910	ω Sgr	4,8	D	142	20 52,1	-1,5	+0,3	96	99	20 56,1	-1,6	+0,2	-26 23
24	2914	60 Sgr	5,0	D	143	22 41,9	—	—	138	—	—	—	—	-26 17
IX. 5	885	406 B Tau	5,6	R	283	2 19,1	+0,1	+2,7	221	213	2 14,8	+0,3	+3,1	+27 58
578 XI. 18	2496	-29° 13411	6,8	D	83	—	—	—	—	90	18 34,3	-1,5	-0,5	-29 20
30	539	19 Tau	4,4	D	230	3 08,2	-1,5	+0,8	70	76	3 11,9	-1,7	+0,4	+24 23
30	541	20 Tau	4,0	D	230	3 30,9	-1,9	-0,9	104	111	3 37,9	-2,0	-1,5	+24 17
30	536	16 Tau	5,4	R	230	4 00,0	-1,3	+1,9	218	211	4 01,1	-1,3	+2,3	+24 12
30	539	19 Tau	4,4	R	230	4 29,7	-1,5	+0,1	251	246	4 33,8	-1,5	+0,2	+24 23
30	541	20 Tau	4,0	R	230	4 39,3	-1,4	+1,6	219	213	4 40,9	-1,4	+1,9	+24 17
X. 1	701	+26° 731 m	6,5	R	241	3 37,0	-1,5	+1,0	250	245	3 40,0	-1,6	+1,2	+26 23
4	1105	134 B Gem	6,5	R	274	0 42,5	-0,6	+0,2	317	310	0 43,8	-0,6	+0,4	+26 45
579 X. 20	3240	-15° 6143	6,6	D	119	18 14,3	-0,9	+1,4	33	37	18 15,2	-1,0	+1,4	-14 38
28	756	38 B (Aur)	6,5	R	220	—	—	—	—	331	22 32,5	—	—	+27 39
XI. 2	1308	γ Cnc	4,7	R	265	2 16,9	-1,0	+0,5	298	293	2 19,1	-1,0	+0,5	+21 35

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1969 – LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1969 (PRAHA, HODONÍN)

Lunace Datum Date	•		Vel. Mag.	Fáze Phase	Elong.	PRAHA ($\lambda_0 - 14,400^\circ$, $\varphi_0 + 50,078^\circ$)					HODONÍN ($\lambda_0 - 17,125^\circ$, $\varphi_0 + 48,852^\circ$)					Deklin. •
	ZC	Označení Name				T	$SEČ$ MET	a	b	P	T	$SEČ$ MET	a	b	P	
580						h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$	h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$	
XI. 16	3217	-15° 6103	7,2	D	90	20	26,7	-0,6	0,0	44	20	28,7	-0,7	0,0	51	
19	53	87 G Psc	6,9	D	128	20	13,7	-1,5	+0,6	73	20	17,6	-1,7	+0,3	80	
19	64	116 B Psc	6,6	D	129	23	30,5	-0,4	+1,4	16	23	30,5	-0,5	+1,0	24	
23	552	η Tau	3,0	D	176	20	02,3	-1,0	+1,2	97	20	03,9	-1,2	+1,0	104	
23	552	η Tau	3,0	R	176	21	01,5	-0,4	+2,5	215	20	59,2	-0,2	+2,8	208	
XII. 3	1663	τ Leo	5,2	R	279	1	55,3	-0,3	-0,5	332	1	56,8	-0,3	-0,4	328	
581						h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$	h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$	
XII. 12	3009	-22° 5484	7,1	D	44	17	13,8	0,0	+0,7	15	17	13,6	-0,2	+0,4	23	
13	3171	γ Cap	3,8	D	59	19	17,5	-0,3	0,0	37	19	18,5	-0,4	0,0	44	
14	3310	58 Aqr	6,4	D	71	18	00,4	-0,9	+0,5	42	18	02,5	-1,0	+0,3	48	
15	3437	319 B Aqr	6,7	D	84	17	16,1	-1,3	+0,8	61	17	19,0	-1,4	+0,6	67	
17	143	+ 8° 158	6,8	D	111	20	42,9	-2,2	-1,9	107	20	52,9	—	—	120	
17	145	180 B Psc	6,7	D	111	20	59,9	-1,1	+0,5	51	21	02,7	-1,2	+0,2	57	
18	166	198 B Psc	6,9	D	112	0	29,8	-0,3	-0,5	57	0	31,5	-0,3	-0,6	61	
19	399	μ Ari	5,7	D	135	21	57,9	-1,1	+1,9	28	21	58,9	-1,2	+1,5	35	
21	536	16 Tau	5,4	D	149	3	28,5	-0,2	-1,0	73	3	30,4	-0,1	-1,0	73	
21	537	17 Tau	3,8	D	149	3	32,2	+0,1	-2,2	115	3	34,3	+0,2	-2,1	115	
21	539	19 Tau	4,4	D	149	3	54,1	-0,7	+0,4	28	3	55,5	-0,6	+0,4	28	
21	541	20 Tau	4,0	D	149	3	58,6	-0,1	-0,8	62	4	00,1	-0,1	-0,7	62	
21	543	22 Tau	6,5	D	149	4	25,7	—	—	8	4	26,7	—	—	8	
26	1239	35 B Cnc	6,4	R	205	4	18,3	-0,4	-2,7	330	4	22,6	-0,3	-2,7	331	
29	1547	ϱ Leo	3,8	D	238	3	20,0	-1,1	-1,2	137	3	24,8	-1,2	-1,3	136	
29	1547	ϱ Leo	3,8	R	238	4	39,4	-1,4	-1,1	297	4	44,9	-1,4	-1,3	299	
29	1550	49 Leo	5,8	R	239	6	25,8	—	—	240	—	—	—	—	—	

5. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

V kalendáři najdeme údaje o viditelnosti planet, dále fáze Měsíce a planetární úkazy. Ostatní údaje jsou uvedeny v příslušných částech Ročenky. *Konjunkci* planety se Sluncem rozumíme okamžik, kdy rozdíl geocentrických délek planety a Slunce je 0° . Při *dolní konjunkci* je planeta v „novu“, při *horní konjunkci* v „úplňku“. Při *opozici* je rozdíl geocentrických délek 180° . Konjunkce planet s Měsícem nebo jasnými hvězdami nastanou, když je rozdíl rektascenzí obou těles roven 0° . Současně uvádíme v těchto případech rozdíl deklinací. Při *apulsech* dochází k průchodu hvězdy kolem Měsíce; při pozorování z jiného místa nastává místo apulsu zákryt hvězdy Měsícem.

LEDEN

<i>Merkur</i>	v polovině měsíce večer krátce po západu Slunce
<i>Venuše</i>	na večerní obloze
<i>Mars</i>	na ranní obloze — v souhvězdí Panny a Vah
<i>Jupiter</i>	vychází před půlnocí — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	nad obzorem v první polovině noci — v souhvězdí Ryb
<i>Uran</i>	pozorovatelný v druhé polovině noci — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	ráno před východem Slunce — v souhvězdí Vah

Úkazy

3 ^d 19 ^h	Měsíc v úplňku
10 9	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° severně)
10 13	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně).
11 15	Měsíc v poslední čtvrti
11 19	apuls Spiky s Měsícem (Spika $0,3^\circ$ jižně)
12 23	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5° severně)
13 16	Merkur v největší východní elongaci (19°)
14 8	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně)
15 1	apuls Antara s Měsícem (Antares $0,06^\circ$ severně)
18 6	Měsíc v novu
19 9	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 5° severně)
21 17	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1° severně)
24 7	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° jižně)
25 9	Měsíc v první čtvrti
26 23	Venuše v největší východní elongaci (47°)
29 10	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem

ÚNOR

<i>Merkur</i>	v druhé polovině měsíce ráno krátce před východem Slunce
<i>Venuše</i>	na večerní obloze
<i>Mars</i>	na ranní obloze — v souhvězdích Vah a Štíra
<i>Jupiter</i>	vychází večer — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	zapadá večer — v souhvězdí Ryb
<i>Uran</i>	vychází pozdě večer — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	pozorovatelný v ranních hodinách — v souhvězdí Vah

Úkazy

2 ^d 14 ^h	Měsíc v úplňku
6 14	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° severně)
6 18	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně)
8 1	apuls Spiky s Měsícem (Spika 0,1° jižně)
10 1	Měsíc v poslední čtvrti
10 7	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6° severně)
10 16	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně)
11 8	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,3° severně)
14 19	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 6° severně)
16 17	Měsíc v novu
20 3	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° severně)
20 20	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 5° jižně)
22 17	Mars v konjunkci s Neptunem (Mars 0,5° jižně)
23 12	Merkur v největší západní elongaci (27°)
24 6	Měsíc v první čtvrti

BŘEZEN

<i>Merkur</i>	počátkem měsíce ráno krátce před východem Slunce
<i>Venuše</i>	na večerní obloze
<i>Mars</i>	pozorovatelný v druhé polovině noci — v souhvězdí Štíra
<i>Jupiter</i>	nad obzorem po celou noc — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	zapadá večer krátce po západu Slunce — v souhvězdí Ryb
<i>Uran</i>	nad obzorem téměř po celou noc — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	vychází kolem půlnoci — v souhvězdí Vah

Úkazy

3 ^d	největší jasnost Venuše
4 6 ^h	Měsíc v úplňku
5 18	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° severně)
5 20	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně)
7 6	apuls Spiky s Měsícem (Spika 0,03° severně)
9 22	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně)
10 9	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6° severně)
10 14	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,4° severně)
11 9	Měsíc v poslední čtvrti
14 14	Pluto v opozici se Sluncem
16 0	Jupiter v konjunkci s Uranem (Jupiter 0,9° severně)
16 17	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0,05° jižně)
17 22	Mars v konjunkci s Antarem (Mars 6° severně)
18 6	Měsíc v novu
20 7	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6° severně)
20 11	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 5° jižně)
22 0	Jupiter v opozici se Sluncem
22 20	Uran v opozici se Sluncem
26 2	Měsíc v první čtvrti

DUBEN

<i>Merkur</i>	v druhé polovině měsíce večer krátce po západu Slunce
<i>Venuše</i>	koncem měsíce ráno krátce před východem Slunce
<i>Mars</i>	nad obzorem od půlnoci — v souhvězdí Štíra
<i>Jupiter</i>	nad obzorem téměř po celou noc — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	nepozorovatelný — v souhvězdí Ryb a Berana
<i>Uran</i>	nad obzorem téměř po celou noc — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	pozorovatelný v druhé polovině noci — v souhvězdí Vah

Úkazy

1 ^d 22 ^h	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně)
2 1	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° severně)
2 20	Měsíc v úplňku — polostínové zatmění Měsíce (začátek 17 ^h 38 ^m , konec 21 ^h 26 ^m)
3 14	apuls Spiky s Měsícem (Spika 0,02° severně)
6 4	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně)
6 20	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,4° severně)
7 5	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6° severně)
8 16	Venuše v dolní konjunkci se Sluncem
9 0	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
9 15	Měsíc v poslední čtvrti
15 17	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5° severně)
16 19	Měsíc v novu
18 21	Saturn v konjunkci se Sluncem
24 21	Měsíc v první čtvrti
29 2	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° severně)
29 8	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° severně)

KVĚTEN

<i>Merkur</i>	v první polovině měsíce večer krátce po západu Slunce
<i>Venuše</i>	na ranní obloze
<i>Mars</i>	nad obzorem téměř po celou noc — v souhvězdí Štíra
<i>Jupiter</i>	zapadá po půlnoci — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	koncem měsíce vychází ráno krátce před východem Slunce — v souhvězdí Berana
<i>Uran</i>	pozorovatelný v první polovině noci — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	nad obzorem po celou noc — v souhvězdí Vah

Úkazy

1 ^d 0 ^h	apuls Spiky s Měsícem (Spika 0,03° severně)
2 6	Měsíc v úplňku
3 11	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně)
4 4	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,3° severně)
4 16	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° severně)
6 0	Merkur v největší východní elongaci (21°)
8 21	Měsíc v poslední čtvrti
11 18	Merkur v konjunkci s Aldebaranem (Merkur 8° severně)
13 2	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1° jižně)
14	největší jasnost Venuše
14 16	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 5° jižně)
16 9	Měsíc v novu
17 19	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 4° jižně)
18 13	Neptun v opozici se Sluncem
24 13	Měsíc v první čtvrti
26 10	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° severně)
26 17	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° severně)
28 10	apuls Spiky s Měsícem (Spika 0,2° severně)
29 11	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
30 20	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně)
31 13	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,2° severně)
31 14	Měsíc v úplňku
31 15	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° severně)
31 17	Mars v opozici se Sluncem

ČERVEN

<i>Merkur</i>	v druhé polovině měsíce vychází za svítání
<i>Venuše</i>	na ranní obloze
<i>Mars</i>	zapadá po půlnoci — v souhvězdí Štíra
<i>Jupiter</i>	nad obzorem v první polovině noci — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	vychází po půlnoci — v souhvězdí Berana
<i>Uran</i>	pozorovatelný večer — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	pozorovatelný v první polovině noci — v souhvězdí Vah

Úkazy

3 ^d 18 ^h	Mars v konjunkci s Antarem (Mars 2° severně)
7 5	Měsíc v poslední čtvrti
11 3	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6° jižně)
11 3	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 6° jižně)
11 15	Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 0,3° jižně)
13 10	Vesta v konjunkci se Sluncem
13 11	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 9° jižně)
15 0	Měsíc v novu
17 18	Venuše v největší západní elongaci (46°)
22 21	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně)
23 1	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° severně)
23 3	Měsíc v první čtvrti
23 12	Merkur v největší západní elongaci (23°)
23 16	Merkur v konjunkci s Aldebaranem (Merkur 2° severně)
24 19	apuls Spiky s Měsícem (Spika 0,4° severně)
25 4	Pallas v opozici se Sluncem
27 6	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně)
27 14	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° severně)
28 0	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,3° severně)
29 21	Měsíc v úplňku
30 21	Juno v opozici se Sluncem

ČERVENEC

<i>Merkur</i>	počátkem měsíce ráno krátce před východem Slunce
<i>Venuše</i>	na ranní obloze
<i>Mars</i>	nad obzorem v první polovině noci — v souhvězdí Štíra
<i>Jupiter</i>	zapadá večer — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	nad obzorem v druhé polovině noci — v souhvězdí Berana
<i>Uran</i>	pozorovatelný jen brzy večer — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	pozorovatelný ve večerních hodinách — v souhvězdí Vah

Úkazy

6 ^d 14 ^h	Měsíc v poslední čtvrti
8 14	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 6° jižně)
10 17	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 8° jižně)
13 15	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 4° jižně)
14 15	Měsíc v novu
16 2	Venuše v konjunkci s Aldebaranem (Venuše 3° severně)
18 7	Jupiter v konjunkci s Uranem (Jupiter 0,6° severně)
20 9	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)
20 9	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně)
22 3	apuls Spiky s Měsícem (Spika 0,7° severně)
22 13	Měsíc v první čtvrti
22 16	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
24 14	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 7° severně)
25 1	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° severně)
25 10	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,4° severně)
27 21	Ceres v opozici se Sluncem
29 4	Měsíc v úplňku

SRPEN

<i>Merkur</i>	nepozorovatelný
<i>Venuše</i>	na ranní obloze
<i>Mars</i>	na večerní obloze — v souhvězdí Štíra
<i>Jupiter</i>	zapadá brzy večer — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	vychází večer — v souhvězdí Berana
<i>Uran</i>	nepozorovatelný — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	zapadá večer — v souhvězdí Vah

Úkazy

5 ^d 0 ^h	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7° jižně)
5 3	Měsíc v poslední čtvrti
6 17	Merkur v konjunkci s Regulem (Merkur 0,9° severně)
9 15	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 7° jižně)
12 2	Mars v konjunkci s Antarem (Mars 1,3° severně)
13 6	Měsíc v novu
15 3	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0,3° jižně)
16 17	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)
17 0	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° severně)
18 8	apuls Spiky s Měsícem (Spika 0,8° severně)
20 21	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 7° severně)
20 21	Měsíc v první čtvrti
21 17	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,6° severně)
22 1	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° severně)
24 3	Venuše v konjunkci s Polluxem (Venuše 7° jižně)
27 12	Měsíc v úplňku
30 14	Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 3° jižně)

ZÁŘÍ

<i>Merkur</i>	nepozorovatelný
<i>Venuše</i>	na ranní obloze
<i>Mars</i>	na večerní obloze — v souhvězdí Štíra a Střelce
<i>Jupiter</i>	zapadá večer po západu Slunce — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	vychází večer — v souhvězdí Berana
<i>Uran</i>	nepozorovatelný — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	zapadá brzy večer — v souhvězdí Vah

Úkazy

1 ^d 8 ^h	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7° jižně)
3 5	Merkur v největší východní elongaci (27°)
3 18	Měsíc v poslední čtvrti
7 17	Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 5° jižně)
8 20	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3° jižně)
11 21	Měsíc v novu
13 2	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)
13 17	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° severně)
13 20	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° jižně)
14 14	apuls Spiky s Měsícem (Spika 0,9° severně)
17 3	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 7° severně)
17 23	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,6° severně)
18 2	Pluto v konjunkci se Sluncem
19 3	Měsíc v první čtvrti
19 8	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° severně)
19 21	Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 6° jižně)
22 14	Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 0,4° severně)
25 21	Měsíc v úplňku — polostínové zátmění Měsíce (začátek 19 ^h 05 ^m , konec 23 ^h 14 ^m)
27 18	Uran v konjunkci se Sluncem
28 16	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7° jižně)
29 11	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem

ŘÍJEN

<i>Merkur</i>	v polovině měsíce ráno krátce před východem Slunce
<i>Venuše</i>	na ranní obloze
<i>Mars</i>	na večerní obloze — v souhvězdí Střelce
<i>Jupiter</i>	nepozorovatelný — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	nad obzorem po celou noc — v souhvězdí Berana
<i>Uran</i>	nepozorovatelný — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	nepozorovatelný — v souhvězdí Vah

Úkazy

3 ^d 12 ^h	Měsíc v poslední čtvrti
9 8	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1° severně)
9 23	Jupiter v konjunkci se Sluncem
10 3	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° severně)
11 11	Měsíc v novu
14 10	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 7° severně)
14 23	Merkur v největší západní elongaci (18°)
15 5	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,5° severně)
16 13	Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 1,3° severně)
17 20	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° severně)
18 10	Měsíc v první čtvrti
22 3	Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 0,9° severně)
25 10	Měsíc v úplňku
25 21	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7° jižně)
26 12	Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 0,8° severně)
27 20	Merkur v konjunkci se Spikou (Merkur 4° severně)
29 3	Saturn v opozici se Sluncem

LISTOPAD

<i>Merkur</i>	nepozorovatelný
<i>Venuše</i>	na ranní obloze
<i>Mars</i>	na večerní obloze — v souhvězdí Kozorožce
<i>Jupiter</i>	vychází ráno krátce před východem Slunce — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	nad obzorem téměř po celou noc — v souhvězdí Berana
<i>Uran</i>	vychází brzy ráno — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	nepozorovatelný — v souhvězdí Vah

Úkazy

2 ^d 8 ^h	Měsíc v poslední čtvrti
4 1	Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0,5° severně)
4 8	Venuše v konjunkci se Spikou (Venuše 4° severně)
5 16	Jupiter v konjunkci se Spikou (Jupiter 3° severně)
7 1	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)
8 6	apuls Spiky s Měsícem (Spika 0,9° severně)
8 7	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4° severně)
8 16	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5° severně)
9 23	Měsíc v novu
11 12	apuls Antara s Měsícem (Antares 0,4° severně)
15 12	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° severně)
16 9	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
16 17	Měsíc v první čtvrti
21 0	Neptun v konjunkci se Sluncem
22 1	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7° jižně)
24 1	Měsíc v úplňku

PROSINEC

<i>Merkur</i>	v druhé polovině měsíce večer krátce po západu Slunce
<i>Venuše</i>	vychází ráno krátce před východem Slunce
<i>Mars</i>	na večerní obloze — v souhvězdích Kozorožce a Vodnáře
<i>Jupiter</i>	vychází v ranních hodinách — v souhvězdí Panny
<i>Saturn</i>	zapadá v časných ranních hodinách — v souhvězdí Berana
<i>Uran</i>	pozorovatelný v ranních hodinách — v souhvězdí Panny
<i>Neptun</i>	nepozorovatelný — v souhvězdích Vah a Štíra

Úkazy

1 ^d 7 ^h	apuls Regula s Měsícem (Regulus 1° jižně)
2 5	Měsíc v poslední čtvrti
3 23	Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 0,8° jižně)
4 14	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3° severně)
5 16	apuls Spiky s Měsícem (Spika 1° severně)
6 3	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° severně)
8 8	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 7° severně)
9 11	Měsíc v novu
11 10	Venuše v konjunkci s Antarem (Venuše 5° severně)
14 7	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,3° severně)
16 2	Měsíc v první čtvrti
19 4	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7° jižně)
23 19	Měsíc v úplňku
27 22	Merkur v největší východní elongaci (20°)
28 15	apuls Regula s Měsícem (Regulus 0,9° jižně)
31 24	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3° severně)
31 24	Měsíc v poslední čtvrti

6. PLANETOIDY, KOMETY A METEORY

PLANETOIDY

Efemeridy čtyř největších planetoid 0^h EČ, ekvinoktium 1950,0

Datum	Rektas- cenze	Deklinace	Para- laxa	Datum	Rektas- cenze	Deklinace	Para- laxa
1. <i>Ceres</i> Vel. 20. III.: 8,9 ^m — 27. VIII.: 8,0 ^m				2. <i>Pallas</i> Vel. 19. I.: 10,2 ^m — 28. VI.: 9,6 ^m			
	h m	° '	"		h m	° '	"
I. 1	.	.	.	I. 1	.	.	.
21	.	.	.	21	17 18,2	+ 4 33	2,47
II. 10	.	.	.	II. 10	17 45,1	+ 6 24	2,58
III. 2	19 34,5	-24 10	2,57	III. 2	18 08,1	+ 8 59	2,71
22	20 03,3	-23 45	2,74	22	18 25,9	+12 11	2,88
IV. 11	20 28,2	-23 25	2,97	IV. 11	18 37,1	+15 46	3,06
V. 1	20 47,8	-23 23	3,26	V. 1	18 40,3	+19 22	3,25
21	21 00,8	-23 55	3,60	21	18 34,8	+22 24	3,41
VI. 10	21 05,3	-25 10	3,97	VI. 10	18 21,8	+24 10	3,51
30	21 00,0	-27 06	4,30	30	18 05,1	+24 04	3,51
VII. 20	20 45,8	-29 18	4,49	VII. 20	17 50,4	+22 06	3,40
VIII. 9	20 27,6	-31 00	4,44	VIII. 9	17 42,1	+18 47	3,22
29	20 13,0	-31 44	4,17	29	17 42,0	+14 53	2,99
IX. 18	20 07,5	-31 30	3,80	IX. 18	17 49,6	+11 02	2,77
X. 8	20 12,2	-30 36	3,42	X. 8	18 03,5	+ 7 38	2,57
28	20 25,7	-29 15	3,09	28	18 22,4	+ 4 52	2,39
XI. 17	20 45,7	-27 31	2,81	XI. 17	18 44,8	+ 2 51	2,26
XII. 7	21 10,1	-25 26	2,60	XII. 7	19 09,6	+ 1 35	2,15
27	21 37,3	-23 02	2,45	27	.	.	.
3. <i>Juno</i> Vel.: 8. II.: 11,8 ^m — 28. VI.: 10,4 ^m				4. <i>Vesta</i> Vel. 27. VIII.: 8,8 ^m — 25. XII.: 7,4 ^m			
I. 1	.	.	.	I. 1	1 32,2	+ 1 50	4,09
21	.	.	.	21	1 46,5	+ 4 26	3,63
II. 10	18 01,3	-12 17	2,31	II. 10	2 07,1	+ 7 21	3,27
III. 2	18 23,8	-11 22	2,48	III. 2	2 32,5	+10 19	2,99
22	18 42,3	-10 07	2,70	22	3 01,4	+13 12	2,79
IV. 11	18 55,4	- 8 38	2,98	IV. 11	.	.	.
V. 1	19 01,7	- 7 05	3,31	V. 1	.	.	.
21	18 59,8	- 5 45	3,67	21	.	.	.
VI. 10	18 49,6	- 4 56	3,99	VI. 10	.	.	.
30	18 33,3	- 4 55	4,17	30	.	.	.
VII. 20	18 16,3	- 5 49	4,15	VII. 20	.	.	.
VIII. 9	18 04,7	- 7 24	3,95	VIII. 9	.	.	.
29	18 01,8	- 9 16	3,65	31	7 48,5	+20 44	2,75
IX. 18	18 08,2	-11 06	3,35	IX. 18	8 18,4	+19 42	2,91
X. 8	18 22,8	-12 39	3,08	X. 8	8 49,1	+18 24	3,16
28	18 44,0	-13 46	2,87	28	9 16,1	+17 09	3,48
XI. 17	19 10,2	-14 20	2,70	XI. 17	9 38,2	+16 15	3,91
XII. 7	19 40,2	-14 18	2,59	XII. 7	9 53,3	+16 01	4,45
27	.	.	.	27	9 59,1	+16 48	5,08

Z komet, jejichž návrat přísluním byl pozorován více než jedenkrát, očekáváme v r. 1969 tyto: kometa Honda-Mrkos-Pajdušáková 1964 V, kometa Harrington-Abell 1962 VII, kometa Faye 1962 VII a kometa Comas Sola 1961 III. Vedle toho má v r. 1969 projít přísluním kometa Dutoit-Neujmin-Delporte 1941 VII, jejíž jev však byl pozorován jen jedenkrát. Jejich průchod přísluním očekáváme v tomto pořadí:

1. Kometa *Dutoit-Neujmin-Delporte*. Tato krátkoperiodická kometa $P = 5,54^r$ byla pozorována jen jedenkrát, a to při průchodu přísluním v r. 1941. Prvý ji objevil Dutoit v Jižní Africe (Blomfontain) jako objekt 10 vel. dne 18. VII.; nezávisle ji našel Neujmin na Krymu dne 25. VII. a konečně v Belgii (Uccle) Delporte 19. VIII.; velký časový rozptyl v objevech byl způsoben válkou, kdy nebylo dostatečného spojení mezi různými observatořemi. Kometa byla pozorována až do 20. října, kdy její jas poklesl na 16 vel. Má poměrně málo výstřednou dráhu: její perihel je poblíž dráhy Marsu a její afel u dráhy Jupitera; proto je velké i rušivé působení obou planet. Její návraty v l. 1946, 1952, 1958 a 1964 pozorovány nebyly. Není vyloučeno, že její jas zeslábl natolik, že není více přístupná našim pozorováním. V r. 1969 by měla projít přísluním koncem března.

2. Kometa *Harrington-Abell* (viz též HR 37, 1961, 99 a HR 40, 1964, 171). Tato kometa byla poprvé pozorována 22. III. 1955 na Mt. Palomaru Harringtonem a Abellem a znovu při svém návratu 26. I. 1962 McClurem v Los Angeles, a to jako objekt 16 vel. s krátkým ohonem. Naposled byla fotografována na Flagstaffu 26. května, kdy její jas klesl na 20,2 vel. a bylo potřebí dvouhodinové expozice, aby byla fotograficky registrována. V r. 1969 projde přísluním v polovině srpna.

3. Kometa *Honda-Mrkos-Pajdušáková* (viz též HR 40, 1964, 102 a HR 42, 1966, 187). Tato krátkoperiodická kometa byla dosud pozorována při třech průchodech a postupně označena 1948 XII, 1954 II, a 1964 V. Návrat v r. 1959 prošel nepozorován, protože kometa byla v nevhodné poloze vůči Zemi. V r. 1964 byla objevena Roemerovou na Flagstaffu dne 4. června jako difúzní objekt 14 vel. V r. 1969 projde přísluním v druhé polovině září.

4. Kometa *Faye*. Jedna z nejdéle známých periodických komet Jupiterovy rodiny. Poprvé pozorována v r. 1843 (viz HR₀38, 1962, 97 a HR 39 1963, 167). Byla sledována v dalších 14 návratech (doba oběhu 7,38); jen návraty v r. 1903 a 1918 zůstaly bez pozorování. Naposled pozorována v r. 1961 jako kometa 1961 c (def. 1962 VII), kdy byla nalezena Roemerovou na Flagstaffu 5. července 1961 jako objekt 19,8 vel.; byla sledována až do srpna 1962, kdy byla 16–17 vel. Její dráha se dosti

podstatně změnila rušivým působením Jupitera, ke kterému se v únoru 1959 přiblížila až na 0,6 a. j. V r. 1969 by měla projít přísluním koncem září.

5. Kometa *Comas Sola*. (Viz též HR 37, 1961, 97 a HR 38, 1962, 153.) Kometa s dobou oběhu 8,5 roku byla pozorována při 5 průchodech přísluním, a to jako kometa 1927 III, 1935 IV, 1944 II, 1952 VII a 1961 III. Naposled byla objevena již 29. června 1960 (označena 1960 f) Roemerovou a Marsdenem na Flagstaffu jako objekt 18. vel. nedaleko vypočteného místa. Později jevila stopu po ohonu dlouhém 0,3'. Byla pozorována do 26. října, kdy byla 16 vel. V r. 1969 projde přísluním v druhé polovině října.

Elementy periodických komet očekávaných při návratu
do přísluní v r. 1969
(ekvinokcium 1950,0)

Označení	T	ω	Ω	i	q	e	P
		°	°	°			τ
Honda-Mrkos-Pajdušáková	1964 VII. 8,0	184,13	233,13	13,20	0,5557	0,8151	5,210
Dutoit-Neujmin-Delporte	1941 VII. 21,2	69,34	229,61	3,26	1,3050	0,5631	5,538
Harrington-Abell	1962 II. 25,1	338,22	145,97	16,82	1,7846	0,5223	7,221
Fayet	1962 V. 14,7	203,56	199,12	9,09	1,6081	0,5757	7,379
Comas Sola	1952 IX. 10,7	39,93	62,94	13,46	1,7664	0,5777	8,554

Připojené tabulky přinášejí přehled o očekávané činnosti meteorických rojů v r. 1969. Jako v minulých letech, i letos jsou rozděleny na čtyři hlavní skupiny: I. pravidelné hlavní roje, které se objevují každým rokem; II. nepravidelné roje, jejichž činnost je občasná, tj. některá léta dosahují vysoké činnosti, ale někdy se po řadu let vůbec neprojeví; III. vedlejší roje, které mají stále jen slabou činnost a lze je někdy jen s obtížemi rozlišit od sporadického pozadí; IV. denní roje, které jsou zjištěitelné jen radioelektrickými metodami. Bližší podrobnosti o výběru a dělení rojů najde čtenář v HR. pro rok 1966 na str. 110–113.

V tabulkách je uvedena poloha radiantu v ekvatoreálních souřadnicích, změna polohy radiantu za den, datum očekávaného maxima v zlomku dne světového času; údaj v *SEČ* dostaneme přidáním 0,04 dne. Následují: trvání roje ve dnech: je to počet dní, kdy průměrná frekvence roje dosahuje hodnotu vyšší než je 1/4 frekvence v maximu, dále je uveden hodinový počet, jak se jeví v maximu pro jednoho pozorovatele s radiantem v zenitu (teor.), maximum mimořádného jevu a rok, kdy se tak stalo, geocentrická rychlost v km/s a konečně stáří Měsíce v epoše maxima činnosti roje.

Příznivé pozorovací podmínky jak po stránce polohy (fáze) maxima roje v denní době, tak i málo rušícího měsíčního svitu (stáří Měsíce) mají v r. 1969 jen říjnové γ Draconidy, listopadové Tauridy-Arietidy a prosincové Geminidy. Měsíc bude málo rušit březnové Virginidy, červnové Scorpio-Sagitaridy, spolehlivý roj Perseid (ale s nepříznivou fází), zářijové Gruidy a Sculptoridy, a to i když poloha jejich maxima není pro naše krajiny nejpříznivější. Příznivou fází, ale při rušivém působení Měsíce, mají dubnové Lyridy, červnové Corvidy, červencové δ Aquaridy, srpnové Aurigidy, listopadové Andromedidy a prosincové Ursa-minoridy.

Sledování meteorů ať pouhým okem, nebo teleskopicky širokoúhlým dalekohledem má stále velkou vědeckou cenu, jak to znovu potvrdil známý kanadský odborník meteorické astronomie Dr P. M. Millman na konferenci komise pro meteory mezinárodní astronomické unie v Tatranské Lomnici v září 1967. U nás tato pozorování organizuje meteorická sekce při čsl. astronomické společnosti ČSAV (Praha-planetarium) a lidová hvězdárna v Brně pro lidové hvězdárny a astronomické kroužky. Zprávy o přeletech velkých meteorů přijímá astronomický ústav ČSAV v Ondřejově.

I. Pravidelné hlavní roje

Označení	Radiant		Denní pohyb		Datum max. SC	Trvání v dnech	hod. počet	Max.		Geol. rychl. km/s	Stáří v max.	
	β	δ	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$				hod. počet	rok			
Quadrantidy	232	+50	°	°	I. 3,62	d	0,6	35	45	1934	41	14,8
δ Leon.-Virg.	171	+6 ±	+0,8	-0,4	III. 22 ±	(70)	2,3	12	23	1949	31	4 ±
Lyridy	272	+34	+0,9	+0,2	IV. 21,87	(23)	18	15	.	.	64	5,1
η Aquaridy	336	-1	+0,9	+0,4	V. 5,25	18	15	.	.	.	64	18,5
Scor.-Sag.	270	-30 ±	(+0,9)	(+0,2)	VI. 13 ±	(70)	20	.	.	.	.	23 ±
β Cassiopeidy	356	+60	+1,0	+0,3	VII. 26 ±	20	.	.	.	.	.	11 ±
δ Aquaridy	339	-16	+0,9	+0,2	VII. 27,97	10	20	34	1934	41	13,4	
Perseidy	46	+58	+1,4	+0,1	VIII. 12,56	5	50	.	.	60	29,0	
Orionidy	95	+15	+1,2	+0,1	X. 21,76	8	25	50	1936	66	10,4	
Taur.-Ari	53	+14	+0,6	+0,1	XI. 6,13	30	12	.	.	28	25,7	
N Tauridy	57	+22	+0,5	+0,1	XI. 10,59	45	5	.	.	29	10,7	
Leonidy	153	+22	+0,7	-0,4	XI. 17,26	4	12	144000	1966	72	7,4	
Geminidy	113	+33	+1,0	-0,1	XII. 13,93	6	60	120	1925	35	4,5	
Ursidy(min.)	217	+76	.	.		2,2	15	20	1945	34	13,5	

II. Nepravidelné roje (činnost občasná)

Libridy	227	-28	.	.	VI. 8	2	v.	.	1937	.	22,4
Bootidy(CVn)	210	+45	.	.	VI. 8,78	1	v.	59	1930	18	23,4
Corvidy	191	-19	.	.	VI. 28,97	6	v.	13	1937	.	12,0
Draconidy	220	+57	.	.	VI. 27,57	5	v.	22	1927	18	12,6
Aurigidy	85	+42	.	.	VIII. 31,84	1	v.	35	1935	.	18,6
Gruidy	339	-43	.	.	IX. 5,79	2	v.	.	1937	.	23,6
Sculptoridy	8	-26	.	.	IX. 8,77	1	v.	.	1937	.	26,6
Perseidy	53	+41	.	.	IX. 16,77	1	v.	7	1936	23	5,0
γ Draconidy	262	+54	+2,1	-0,1	X. 10,07	0,05	v.	1000	1946	23	23,3
Cetidy	40±	-5±	.	.	XI. 19,89	0,06	v.	120	1935	.	10,0
Monoceridy	110±	-5±	.	.	XI. 21,50	0,06	v.	3000	1935	.	11,6
Andromedidy	132	-8	.	.			teor.	.	.	67	.
	25	44	.	.	XI. - XII.	0,1	v.	10 000	1885	16	.
	25	34	.	.	XII. 21,83	.	teor.	.	.	16	12,4

III. Vedlejší roje (s malou činností)

Označení	Radiant		Datum	trv.	hod. počet	Označení	Radiant		Datum	trv.	hod. počet
	α	δ					α	δ			
Cygnidy	292	+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)	10
Bootidy	220	+10	III. 19	.	.	S ϵ Aquaridy	335	-15	VIII. 3	(40)	10
Hydraidy	184	-27	III. 24	.	.	β Pegasidy	344	+26	VIII. 3,4	8	6
α Virginidy	210	-10	IV. 9	10	.	Cygn.-Cep.	310	+55	VIII. 15	(40)	.
β Delphinidy	308	+15	V. 8	4	.	$\times$ Cygnidy	290	+55	VIII. 19	15	.
α Capricornidy	306	-10	VII. 27	30	5	Piscidy	0	+4	IX. 11	(50)	.
δ Capricornidy	325	-15	VII. 23	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. 28	(30)	.

IV. Denní roje (dostupné radaru)

α Cetidy	28	-4	V. 20	6	20	Arietidy	54	+23	VI. 6	22	60
ζ Perseidy	62	+24	VI. 6	20	40	β Tauridy	87	+23	VI. 29	14	30

7. HVĚZDY

V tabulce středních poloh hvězd na str. 107–109 jsou obsaženy všechny hvězdy do třetí velikosti a do deklinace -30° . V sloupcích je uvedeno:

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

2. *Vizuální hvězdná velikost (V)*. Fotoelektricky měřené velikosti v mezinárodní soustavě.

3. *Spektrum hvězdy (Sp)* podle nového yerkeského třídění. Římské číslice označují třídy svítivosti, které charakterizují absolutní jasnost hvězdy. 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 sekundy.

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

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 převrácenou 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 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 , G , h , H , i , vyskytující se v těchto vzorcích, najdeme v tabulce na str. 110. Počítáme-li zdánlivou polohu pro první polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1969,0; počítáme-li zdánlivou polohu pro druhou polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1970,0. Tuto střední polohu obdržíme ze střední polohy 1969,0 připočtením příslušné roční změny. Ve 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) uplynulou od začátku roku 1969,0 (1970,0) pro první (druhou) polovinu roku.

Na str. 111 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. 112–115 jsou uvedeny zdánlivé polohy některých jasných hvězd pro okamžik vrchního průchodu greenwichským poledníkem. V efemeridách nejsou vzaty v úvahu krátkoperiodické nutační členy. Datum, na které připadají dvě kulminace, je uvedeno ve sloupci pro rektascenzi. U dvojhvězd je vždy uváděna poloha jasnější složky.

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1969,0)

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
α And	2,06	B8 p	h m s 0 06 46,8	s + 3,11	+104	+28 55 10	+19,9	-158	-11,7	31	-0,5	d
β Cas	2,27	F2 IV	07 30,7	+ 3,09	+631	+58 58 44	+19,8	-177	+11,8	70	+1,5	d
γ Peg	2,87	B2 IV	11 38,2	+ 3,11	+ 2	+15 00 41	+20,0	- 7	+4,1	7,2:	-2,8	g, h
α Cas	2,22	K0 II-III	38 44,1	+ 3,42	+64	+56 22 04	+19,7	-27	-3,8	22:	-1,1	
β Oct	2,00	K0 III	42 02,0	+ 3,01	+163	-18 09 24	+19,7	+36	+13,1	51	+0,5	
γ Cas	1,6-3,0	B0 IV:e	54 49,3	+ 3,64	+34	+60 32 58	+19,5	0	- 6,8	5,3:	-4,4	e, f, g
β And	2,27	M0 III	1 07 59,4	+ 3,37	+146	+35 27 24	+19,1	-110	+0,3	40	+0,3	
δ Cas	2,7	A5 V	23 46,3	+ 3,94	+401	+60 04 30	+18,7	-45	+6,7	43	+0,9	e
β Ari	2,65	A5 V	32 55,4	+ 3,32	+ 68	+20 39 26	+17,6	-108	-1,9	65	+1,7	d
γ And	2,18	K2 III	2 01 59,3	+ 3,69	+ 41	+42 10 55	+17,2	- 48	-11,7	20:	-1,3	c
α UMi	2,01	F8 Ib	02 31,2	+47,91	+198	+89 07 17	+17,2	- 7	-17,4	7,1:	-3,8	c, d, f
α Ari	2,00	K2 III	05 25,2	+ 3,39	+138	+23 19 00	+17,0	-144	-14,3	42	+0,1	
α Cet	2,49	M2 III	3 00 39,4	+ 3,14	- 8	+ 3 58 09	+14,1	-74	-25,9	25:	-0,5	
β Per	2,2-3,5	B8 V	08 08,6	+ 3,91	+ 3	+40 50 15	+13,8	+ 2	+4,0	40	+0,2	d, e
α Per	1,80	F5 Ib	22 06,0	+ 4,29	+ 26	+49 45 09	+12,7	-22	- 2,4	7,1:	-4,2	
η Tau	2,86	B7 III	45 38,2	+ 3,57	+ 14	+24 00 38	+11,0	-44	+10,1	7,9:	-2,7	h
ζ Per	2,85	B1 Ib	53 10,7	+ 3,78	+ 5	+31 47 35	+10,6	- 9	+20,6	4,0:	-5,3	c, h, h
ϵ Per	2,89	B0,5 V	55 46,0	+ 4,03	+15	+30 55 19	+10,3	-24	- 1	7,1:	-3,2	c, d, e, h
α Tau	0,85	K5 III	4 34 08,3	+ 3,44	+45	+16 20 54	+7,1	-189	+54,1	51:	-0,6	c
ϵ Aur	2,80	K3 II	54 58,3	+ 3,91	+ 2	+33 07 07	+ 5,6	- 18	+17,5	14:	-1,5	
β Eri	2,80	A3 III	5 06 19,4	+ 2,95	-67	- 5 07 31	+4,6	- 80	- 8	40	+0,8	c, d, h
β Ori A	0,15	B8 Ia	13 02,8	+ 2,88	+ 2	- 8 14 10	+4,1	- 2	+20,7	2,5:	-8,2	c, d
α Aur	0,09	G5 III + G0 III	14 23,7	+ 4,44	+76	+45 58 06	+3,5	-423	+30,2	73	-0,7	h
γ Ori	1,64	B2 III	23 28,0	+ 3,22	- 8	+ 6 19 23	+3,2	-14	+18,2	10:	-3,4	
β Tau	1,65	B7 III	24 19,8	+ 3,79	+18	+28 34 53	+2,9	-175	+8,0	23:	-1,6	
β Lep	2,86	G2 II	26 54,9	+ 2,57	- 6	-20 46 59	+2,8	- 91	-13,5	18:	-0,8	c
δ Ori	2,19	O9,5 II	30 25,3	+ 3,07	- 2	- 0 19 15	+2,5	- 1	+16,0	2,5:	-6,4	c, d, e, h
α Lep	2,56	F0 Ib	31 21,7	+ 2,65	- 4	-17 50 36	+2,6	+ 1	+24,7	7,6:	-8,0	c, f
ϵ Ori	2,57	O9 III	33 54,9	+ 2,94	- 3	- 5 55 44	+2,3	+ 1	+21,5	2,5:	-5,7	c, d, h
ϵ Ori	1,70	B0 Ia	34 38,3	+ 3,04	- 2	- 1 13 14	+2,2	+ 2	+25,1	2,5:	-7,0	
ζ Tau	2,90	B2 III:p	35 47,4	+ 3,59	+ 1	+21 07 31	+2,1	-22	+24,3	5,6:	-3,7	d, h
ζ Ori A	1,92	O9,5 Ib	38 11,6	+ 3,03	- 2	- 1 57 28	+1,8	- 2	+18,1	2,5:	-6,7	c, h
α Ori	2,08	B0,5 Ia	40 17,1	+ 2,85	+ 2	- 9 40 46	+1,2	+ 5	+20,6	2,5:	-6,7	h
α Ori	0,4-1,0	M2-3 Iab	53 29,5	+ 3,25	-17	+ 7 24 10	+0,6	- 10	+21,0	6,7:	-5,3	d, f
β Aur	1,90	A2 IV	57 15,2	+ 4,40	- 52	+44 56 46	+ 0,2	+ 0	-18,2	50	+0,4	c, d, e

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1969,0)

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
θ Aur A	2,65	B9,5 pV	h m s 5 57 36,4	+4,09	+ 40	+37 12 44	+ 0,1	82	+20,3	28,3	-0,1	c
β CMa	1,97	B1,IV-III	6 21 20,0	+2,64	9	-17 56 22	-1,9	-	+33,7	5,8	-4,5	g
γ Gem	1,93	A0 IV	35 55,2	+3,47	+30	-16 25 38	-3,2	44	-12,5	40	-0,1	g
α CMa	-1,43	A1 V	45 46,9	+2,64	-38,1	-16 40 21	-5,0	-1210	-7,6	376	+1,4	a, c
ϵ CMa	1,49	B2 II	57 24,4	+2,36	+ 2	-28 55 44	-5,0	+	+27,4	7,1	-4,5	c, h
δ CMa	1,84	F8 Ia	7 07 07,8	+2,44	-	-26 20 35	-5,8	3	+34,3	3,3	-6,0	g
η CMa	2,35	B5 Ia	22 52,1	+2,37	6	-29 14 30	-7,1	+	+41,1	2,5	-6,0	h
α Gem	1,59	F1 V + Am	32 37,4	+3,83	-134	+31 57 28	-8,0	102	+3,0	71	+0,9	a, c, d
α CMi	0,37	F5 IV, V	37 40,8	+3,14	-474	+ 5 18 21	-9,3	-1028	-3,2	287	+2,7	a, c
β Gem	1,16	K0 III	43 25,2	+3,67	-473	+28 06 09	-8,8	-	+3,3	91	+1,0	
ϵ Pup	2,68	F6 II	8 06 13,4	+2,56	-64	-24 12 25	-10,4	48	+46,6	16	-1,3	g
α Hya	1,98	K3 III	9 28 03,8	+2,95	-12	-18 31 25	-15,7	+	-4,3	25	-1,0	
α Leo	1,36	B7 V	10 08 43,3	+3,19	-170	+12 07 10	-17,6	3	+3,5	48	-0,2	c
γ Leo A	2,26	K0 III p	18 15,9	+3,30	+218	+19 59 56	-18,2	154	-36,8	28	-0,7	c
β UMa	2,36	A1 V	39 58,9	+3,61	+ 98	+56 32 56	-19,3	+	-12,0	43	+0,5	g
α UMa	1,80	K0 III	11 01 49,7	+3,09	-183	+61 55 07	-19,5	70	-8,9	34	-0,5	c, g
δ Leo	2,56	A4 V	12 27,7	+3,19	+101	+20 41 38	-19,8	-	-20,6	48	+1,0	g?
β Leo	2,14	A3 V	47 28,7	+3,06	-343	+14 44 43	-20,1	119	-0,1	77	+1,5	
γ UMa	2,44	A0 V	52 12,4	+3,15	+105	+53 52 02	-20,0	7	-12,9	41	+0,5	
γ Crv	2,60	B8 III	12 14 12,5	+3,09	-114	-17 22 12	-20,0	18	-4,2	13	-1,8	g
β Crv	2,65	G5 II	32 45,3	+3,16	1	-23 13 32	-19,9	58	-7,7	19	-1,0	
γ Vir	2,73	F0 V + F0 V	40 05,2	+3,04	-379	-1 16 47	-19,7	8	-19,7	92	+2,5	b, c
ϵ UMa	1,76	A0 p	52 40,2	+2,63	+131	+56 07 40	-19,5	10	-9,3	42	-0,1	d, f
α CVn A	2,93	B9,5 p	54 34,8	+2,80	-201	+38 29 08	-19,4	52	-3,3	25	-0,1	c, f, g?
ϵ Vir	2,65	G9 III	13 00 37,9	+2,99	-187	+11 07 31	-19,3	17	-14,0	35	+0,4	
ζ UMa A	2,25	A2 V	22 40,8	+2,41	+138	+55 05 12	-18,8	25	-9,0	42	+0,4	c, d
α Vir	1,00	B1 V	23 53,4	+3,16	-29	-11 00 00	-18,8	33	+1,0	15	-3,1	d
η UMa	1,87	B3 V	46 19,2	+2,36	-128	+49 28 03	-17,9	14	-10,8	20	-1,6	
η Boo	2,69	G0 IV	53 12,4	+2,86	-45	+18 33 09	-18,0	363	-0,1	103	+2,8	d
α Boo	-0,06	K2 III p	14 14 14,7	+2,74	-774	+19 20 35	-18,7	-2000	-5,2	93	-0,2	
γ Boo	3,06	A7 III	30 49,7	+2,42	-99	+38 26 35	-15,7	149	-35,5	33	+0,7	c, d
ϵ Boo	2,38	K0 II-III + A2 V	43 37,9	+2,62	-38	+27 12 15	-15,1	18	-16,5	14	-0,2	c, d
α^2 Lib	2,75	A3 V	49 09,5	+3,32	-74	-15 54 50	-14,9	71	-10	53	+1,4	e, g
β UMi	2,02	K4 III	50 46,5	-0,15	-86	+74 16 56	-14,7	10	+16,9	31	-0,5	
β Lib	2,61	B8 V	15 15 20,1	+3,23	-66	- 9 16 11	-13,2	24	-35,2	22	-0,7	g?

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1969,0)

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
α CrB	2,23	A0 V	h m s 15 33 22,4	+2,54	+90	+26 49 05	-12,1	-91	+1,7	46	+0,5	d, e
α Ser	2,59	K2 III	42 44 3	+2,06	+91	+6 31 19	-11,2	+45	+2,9	40	+0,6	d, h
π Sco	2,38	R2 IV	56 53,3	+3,63	-	-26 01 34	-10,3	+27	-3	14	-1,4	g, h
δ Sco	2,30	R0 IV	53 20,8	+3,55	-7	-22 32 05	-10,2	-25	-14	8,7	-3,0	g, h
β Sco A	2,62	B0,5 V	16 03 37,8	+3,49	-4	-19 43 19	-9,8	-21	-6,6	5,6	-3,7	e, d, h
η Dra	2,71	G8 III	23 34,0	+0,82	-33	+61 35 02	-8,1	+59	-14,3	36	+0,5	c
α Sco	0,98	M1 Ib	27 30,1	+3,68	-4	-26 21 53	-7,9	-23	-3,2	8,7	-6,2	c, f, g
β Her	2,76	G8 III	28 53,1	+2,58	-71	-21 33 22	-7,8	-17	-25,5	26	-0,2	d
τ Sco	2,79	B0 V	33 56,9	+3,74	-6	-28 09 12	-7,4	-25	-0,7	6,8	-3,2	g, h
ζ Oph	2,56	O9,5 V	35 26,9	+3,30	+8	-10 30 21	-7,2	+23	-19	6,0	-3,6	g, h
ζ Her	2,79	G0 IV	40 07,0	+2,26	-370	+31 39 29	-6,4	+393	-69,9	108	+3,0	c, d
η Oph	2,42	A2 V	17 08 35,8	+3,44	+26	-15 41 17	-4,4	+95	-0,9	45	+0,7	c
β Dra	2,75	G2 II	29 43,8	+1,36	-24	+52 19 25	-2,6	+13	-20,0	9	-2,5	c?
α Oph	2,08	A5 III	33 29,6	+2,78	+81	+12 34 53	-2,5	-227	+12,7	54	+0,8	g
β Oph	2,72	K2 III	41 56,4	+2,06	-28	+4 34 44	-1,4	+158	-12,0	26	-0,2	
γ Dra	2,17	K5 III	55 53,0	+1,39	-14	+51 29 31	-0,4	-20	-27,6	28	-0,6	c?
δ Ser	2,69	K2 III	18 19 00,5	+3,84	+30	-29 50 35	+1,6	-20	-20,0	29	0,0	
λ Ser	2,77	K2 III	26 03,4	+3,70	-32	-25 26 25	+2,1	-185	-43,3	39	+0,7	
α Lyr	0,04	A0 V	35 53,2	+2,03	+170	-38 45 14	+3,4	+285	-13,9	124	+0,5	
σ Sgr	2,12	B3 V	53 20,6	+3,72	+10	-26 20 12	+4,6	-54	-11	18	-1,6	
ζ Sgr	2,57	A2 IV	19 00 38,4	+3,82	-11	-29 55 34	+5,2	-1	+22	39	+0,5	b, c
δ Cyg	2,87	B9,5 III	44 00,3	+1,88	+46	+45 03 16	-8,8	+49	-21	24	-0,2	c
γ Aql	2,64	K3 II	44 47,1	+2,85	+11	-10 32 12	-8,8	+2	-2,1	14	-1,6	
α Aql	0,80	A7 IV, V	49 16,2	+2,03	+362	+8 47 07	+9,6	+387	-26,3	198	+2,3	
γ Cyg	2,21	F8 Ib	20 21 06,8	+2,15	+1	+40 09 24	+11,6	+2	-7,5	5,7	-4,1	
α Cyg	1,26	A2 Ia	40 22,4	+2,05	+1	+45 10 08	+12,9	+5	-4,6	3,5	-6,2	g, h
ϵ Cyg	2,48	K0 III	44 57,3	+2,03	+281	+33 51 12	+13,5	+330	-10,3	41	+0,5	d
α Cep	2,46	A7 IV, V	21 17 50,4	+1,83	+215	+62 27 14	+15,3	+52	-10,3	67	+1,6	
ϵ Peg	2,29	K2 Ib	42 39,7	+2,95	+20	-9 43 56	+16,6	+5	+4,7	8,7	-3,0	
δ Cap	2,8-3,0	A6 m	45 19,9	+3,31	+182	-16 16 06	+16,4	-294	-6,3	65	+1,9	d, e
α PsA	1,16	A3 V	22 55 56,5	+3,31	+258	-29 47 13	+19,1	-161	+6,5	144	+2,0	
β Peg	2,3-2,8	M2 II-III	23 02 16,1	+2,91	+142	-27 54 52	+19,6	-142	+8,7	19	-1,0	f
α Peg	2,50	B9 V	03 12,9	+2,09	+43	+15 02 17	+19,4	-38	-3,5	32	0,0	g

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1969

0^h EČ

Měsíc, den	<i>t</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>G</i>	<i>h</i>	<i>H</i>	<i>i</i>
	<i>a</i>	<i>s</i>	"	h m	"	h m	"
I. 2	+0,004	-0,042	8,49	17 53	20,42	23 18	-1,61
12	+0,031	+0,062	8,77	18 11	20,27	22 40	-3,00
22	+0,059	+0,201	9,06	18 33	20,04	22 01	-4,30
II. 1	+0,086	+0,303	9,20	18 50	19,75	21 22	-5,45
11	+0,114	+0,373	9,49	18 59	19,46	20 41	-6,43
21	+0,141	+0,464	9,96	19 11	19,18	20 00	-7,21
III. 3	+0,168	+0,555	10,27	19 22	18,95	19 17	-7,76
13	+0,196	+0,623	10,38	19 32	18,83	18 34	-8,08
23	+0,223	+0,672	10,58	19 38	18,80	17 50	-8,15
IV. 2	+0,250	+0,745	10,88	19 46	18,87	17 07	-7,97
12	+0,278	+0,839	11,00	19 59	19,05	16 25	-7,56
22	+0,305	+0,900	10,97	20 09	19,28	15 44	-6,94
V. 2	+0,333	+0,967	11,16	20 18	19,55	15 04	-6,11
12	+0,360	+1,084	11,53	20 31	19,85	14 26	-5,12
22	+0,387	+1,191	11,73	20 46	20,10	13 49	-3,98
VI. 1	+0,415	+1,283	11,99	20 57	20,30	13 13	-2,74
11	+0,442	+1,397	12,55	21 06	20,45	12 37	-1,43
21	+0,470	+1,528	13,18	21 16	20,50	12 02	-0,07
VII. 1	+0,497	+1,654	13,73	21 27	20,45	11 27	+1,27
VII. 1	-0,503	-1,420	12,57	14 50	20,45	11 27	+1,28
11	-0,476	-1,325	12,18	14 59	20,34	10 52	+2,59
21	-0,448	-1,220	11,92	15 12	20,14	10 16	+3,84
31	-0,421	-1,090	11,47	15 27	19,88	9 39	+4,98
VIII. 10	-0,394	-1,005	11,14	15 36	19,61	9 01	+5,99
20	-0,366	-0,944	11,11	15 45	19,33	8 22	+6,83
30	-0,339	-0,846	10,99	15 59	19,08	7 42	+7,47
IX. 9	-0,312	-0,761	10,72	16 10	18,92	7 00	+7,92
19	-0,284	-0,710	10,51	16 15	18,82	6 18	+8,14
29	-0,257	-0,649	10,42	16 24	18,82	5 35	+8,11
X. 9	-0,229	-0,567	10,24	16 35	18,94	4 52	+7,86
19	-0,202	-0,482	9,78	16 45	19,13	4 10	+7,36
29	-0,175	-0,419	9,44	16 53	19,39	3 29	+6,65
XI. 8	-0,147	-0,341	9,27	17 05	19,69	2 49	+5,73
18	-0,120	-0,215	8,92	17 24	19,97	2 09	+4,62
28	-0,092	-0,109	8,49	17 41	20,22	1 31	+3,37
XII. 8	-0,065	-0,020	8,34	17 56	20,41	0 53	+2,02
18	-0,038	+0,115	8,42	18 20	20,49	0 15	+0,58
28	-0,010	+0,252	8,48	18 45	20,47	23 38	-0,86

α UMi = POLÁRKA

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY

(počítaný od severního bodu)

SČ	Při vrchním průchodu greenwich. poledníkem	
	α	δ
	2h m s	+89° ' "
I. 1,8	02 29,6	07 40,3
11,8	16,0	41,8
21,7	02,5	42,7
31,7	01 49,1	42,8
II. 10,7	35,0	42,1
20,7	21,7	41,1
III. 2,6	10,6	39,5
12,6	01,4	37,2
22,6	00 53,3	34,6
IV. 1,6	47,9	31,8
11,5	46,1	28,9
21,5	46,4	25,7
V. 1,5	48,6	22,7
11,4	54,1	20,1
21,4	01 02,4	17,5
31,4	11,9	15,3
VI. 10,4	22,8	13,7
20,3	35,9	12,5
30,3	50,3	11,8
VII. 10,3	02 04,4	11,5
20,3	18,8	12,0
30,2	34,4	13,0
VIII. 9,2	49,2	14,2
19,2	03 02,4	16,0
29,1	15,6	18,5
IX. 8,1	28,2	21,2
18,1	38,6	24,1
28,1	47,0	27,5
X. 8,0	54,4	31,2
18,0	04 00,0	34,9
27,9	02,6	38,6
XI. 6,9	02,6	42,5
16,9	01,3	46,3
26,9	03 57,5	49,7
XII. 6,9	50,3	52,8
16,8	41,6	55,9
26,8	31,7	58,2

φ	i	45°	50°	55°	φ
H					H
h m	° '	° '	° '	° '	h m
0 00	+0 53	0 00	0 00	0 00	24 00
0 20	+0 53	0 07	0 07	0 08	23 40
0 40	+0 52	0 13	0 15	0 16	23 20
1 00	+0 51	0 20	0 22	0 24	23 00
1 20	+0 50	0 26	0 29	0 32	22 40
1 40	+0 48	0 32	0 35	0 40	22 20
2 00	+0 46	0 38	0 42	0 47	22 00
2 20	+0 43	0 43	0 48	0 54	21 40
2 40	+0 40	0 48	0 53	1 00	21 20
3 00	+0 37	0 53	0 59	1 06	21 00
3 20	+0 34	0 58	1 04	1 11	20 40
3 40	+0 30	1 02	1 08	1 16	20 20
4 00	+0 26	1 05	1 12	1 20	20 00
4 20	+0 22	1 08	1 15	1 24	19 40
4 40	+0 18	1 10	1 18	1 27	19 20
5 00	+0 14	1 12	1 20	1 29	19 00
5 20	+0 09	1 14	1 21	1 31	18 40
5 40	+0 05	1 14	1 22	1 32	18 20
6 00	0 00	1 15	1 22	1 32	18 00
6 20	-0 05	1 14	1 22	1 31	17 40
6 40	-0 09	1 13	1 21	1 30	17 20
7 00	-0 14	1 12	1 19	1 28	17 00
7 20	-0 18	1 10	1 17	1 26	16 40
7 40	-0 22	1 07	1 14	1 23	16 20
8 00	-0 26	1 04	1 10	1 19	16 00
8 20	-0 30	1 01	1 06	1 14	15 40
8 40	-0 34	0 57	1 02	1 09	15 20
9 00	-0 37	0 52	0 57	1 04	15 00
9 20	-0 40	0 47	0 52	0 58	14 40
9 40	-0 43	0 42	0 46	0 52	14 20
10 00	-0 46	0 37	0 40	0 45	14 00
10 20	-0 48	0 31	0 34	0 38	13 40
10 40	-0 50	0 25	0 28	0 31	13 20
11 00	-0 51	0 19	0 21	0 23	13 00
11 20	-0 52	0 13	0 14	0 16	12 40
11 40	-0 53	0 06	0 07	0 08	12 20
12 00	-0 53	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
	4h34 ^m	+16°27'	5h13 ^m	−8°13'	5h14 ^m	+45°58'	5h53 ^m	+7°24'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 6	09,43	03,4	04,04	65,6	25,38	19,9	30,86	16,9
16	09,40	03,2	04,02	67,0	25,36	21,2	30,89	16,1
26	09,32	03,0	03,95	68,3	25,28	22,4	30,87	15,4
II. 5	09,21	02,8	03,85	69,3	25,14	23,3	30,81	14,9
15	09,07	02,6	03,72	70,1	25,00	24,0	30,70	14,5
25	08,91	02,3	03,56	70,6	24,74	24,4	30,57	14,2
III. 7	08,75	02,1	03,40	70,8	24,51	24,6	30,42	14,0
17	08,58	01,9	03,22	70,9	24,27	24,4	30,25	13,9
27	08,43	01,7	03,05	70,6	24,03	23,9	30,08	13,9
IV. 6	08,30	01,5	02,90	70,1	23,82	23,1	29,93	14,0
16	08,21	01,4	02,77	69,4	23,65	22,1	29,79	14,3
26	08,15	01,4	02,67	68,4	23,52	21,0	29,68	14,6
V. 6	08,14	01,5	02,61	67,2	23,45	19,7	29,60	15,1
16	08,17	01,7	02,59	65,8	23,43	18,3	29,56	15,6
26	08,25	02,0	02,62	64,2	23,48	17,0	29,57	16,3
VI. 5	08,37	02,5	02,68	62,5	23,59	15,6	29,61	17,1
15	08,54	03,1	02,79	60,6	23,76	14,4	29,70	18,0
25	08,75	03,8	02,94	58,7	23,98	13,2	29,82	18,9
VII. 5	08,99	04,7	03,13	56,8	24,26	12,2	29,99	19,9
15	09,26	05,6	03,42	54,9	24,57	11,4	30,18	20,9
25	09,55	06,5	03,58	53,1	24,93	10,8	30,41	21,9
VIII. 4	09,86	07,5	03,85	51,4	25,31	10,4	30,65	22,9
14	10,17	08,5	04,13	50,0	25,71	10,1	30,92	23,7
24	10,49	09,4	04,42	48,8	26,13	10,1	31,20	24,4
IX. 3	10,81	10,2	04,71	47,9	26,56	10,2	31,50	25,0
13	11,13	10,9	05,01	47,4	26,99	10,5	31,80	25,3
23	11,44	11,5	05,30	47,2	27,42	11,0	32,10	25,4
X. 3	11,73	11,9	05,59	47,4	27,84	11,6	32,40	25,3
13	12,01	12,2	05,87	48,0	28,24	12,4	32,71	25,0
23	12,27	12,3	06,14	48,9	28,63	13,4	33,00	24,5
XI. 2	12,50	12,4	06,38	50,2	28,99	14,4	33,28	23,7
12	12,72	12,3	06,61	51,6	29,33	15,6	33,55	22,9
22	12,90	12,2	06,80	53,3	29,62	16,9	33,79	21,9
XII. 1*	13,05	12,0	06,97	55,0	29,87	18,3	34,01	20,8
11**	13,16	11,8	07,10	56,8	30,07	19,8	34,19	19,8
21	13,24	11,5	07,19	58,6	30,21	21,2	34,34	18,8
31	13,27	11,3	07,24	60,3	30,30	22,7	34,44	17,8

* β Ori, α Aur, α Ori: XII. 2

** α Ori: XII. 12

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Canis maj.		α Canis min.		β Geminorum		α Leonis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	6h43m	-16°40'	7h37m	+5°18'	7h43m	+28°06'	10h06m	+12°06'
	S	"	S	"	S	"	S	"
I. 6*	48,12	16,5	42,18	26,2	26,91	12,8	44,42	68,4
16**	48,16	18,8	42,31	25,0	27,06	13,0	44,68	67,0
26**	48,16	20,8	42,37	23,9	27,15	13,4	44,90	65,9
II. 5**	48,10	22,6	42,39	23,0	27,19	13,9	45,08	65,1
15**	48,01	24,1	42,36	22,4	27,17	14,5	45,20	64,6
25	47,87	25,3	42,29	21,9	27,10	15,2	45,27	64,3
III. 7	47,72	26,2	42,18	21,5	26,99	15,8	45,29	64,2
17	47,54	26,7	42,05	21,4	26,85	16,4	45,28	64,4
27	47,35	26,9	41,90	21,3	26,68	16,9	45,23	64,7
IV. 6	47,17	26,8	41,74	21,4	26,51	17,3	45,15	65,1
16	46,99	26,4	41,59	21,6	26,33	17,6	45,05	65,6
26	46,84	25,6	41,44	21,9	26,17	17,8	44,93	66,1
V. 6	46,72	24,6	41,32	22,3	26,03	17,8	44,81	66,7
16	46,62	23,3	41,22	22,8	25,92	17,7	44,70	67,2
26	46,57	21,8	41,15	23,4	25,83	17,5	44,58	67,8
VI. 5	46,55	20,1	41,12	24,0	25,79	17,2	44,49	68,2
15	46,57	18,2	41,11	24,7	25,78	16,8	44,40	68,6
25	46,63	16,3	41,15	25,4	25,82	16,3	44,33	69,0
VII. 5	46,73	14,2	41,22	26,1	25,89	15,8	44,29	69,2
15	46,86	12,2	41,32	26,9	26,00	15,2	44,26	69,4
25	47,03	10,2	41,45	27,6	26,15	14,6	44,26	69,5
VIII. 4	47,22	08,4	41,61	28,2	26,33	13,9	44,28	69,4
14	47,44	06,8	41,80	28,7	26,54	13,2	44,33	69,2
24	47,69	05,4	42,01	29,1	26,78	12,4	44,41	68,8
IX. 3	47,95	04,4	42,25	29,3	27,04	11,6	44,51	68,3
13	48,24	03,7	42,50	29,3	27,33	10,8	44,65	67,6
23	48,53	03,5	42,78	29,0	27,64	09,9	44,81	66,6
X. 3	48,83	03,7	43,07	28,5	27,96	08,9	45,01	65,5
13	49,13	04,4	43,37	27,8	28,31	08,0	45,24	64,1
23	49,43	05,5	43,68	26,8	28,66	07,0	45,51	62,6
XI. 2	49,73	07,0	43,99	25,6	29,01	06,1	45,80	60,9
12	50,01	08,8	44,31	24,2	29,37	05,2	46,11	59,0
22	50,28	10,9	44,62	22,7	29,72	04,4	46,45	57,1
XII. 2	50,51	13,3	44,90	21,1	30,06	03,8	46,79	55,1
12	50,72	15,8	45,17	19,5	30,36	03,3	47,14	53,1
22	50,89	18,3	45,40	17,9	30,64	02,9	47,47	51,3

* α CMI, β Gem, α Leo: I. 7

** α Leo: I. 17, 27; II. 6, 16

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Ursae maj.		ε Ursae maj.		α Virginis		α Bootis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	11h01 ^m	+61°54'	12h52 ^m	+56°07'	13h23 ^m	-11°00'	14h14 ^m	+19°20'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 7	52,25	52,5	41,12	19,7	33,17	01,7	14,50	21,6
17	52,78	53,0	41,62	18,7	33,52	03,8	14,84	19,4
27	53,25	54,0	42,12	18,3	33,85	05,9	15,18	17,6
II. 6	53,64	55,6	42,57	18,6	34,16	07,9	15,51	16,1
16	53,95	57,6	42,98	19,4	34,45	09,7	15,82	15,1
26	54,16	59,8	43,32	20,8	34,70	11,4	16,11	14,5
III. 8	54,27	62,3	43,60	22,6	34,92	12,8	16,36	14,3
17*	54,30	64,9	43,82	24,8	35,10	14,0	16,59	14,6
27*	54,23	67,5	43,95	27,3	35,25	15,0	16,77	15,2
IV. 6**	54,09	70,0	44,02	29,9	35,36	15,8	16,93	16,2
16†	53,88	72,2	44,02	32,6	35,44	16,3	17,05	17,4
26	53,62	74,2	43,96	35,3	35,49	16,7	17,13	18,8
V. 6	53,33	75,7	43,85	37,7	35,52	16,9	17,18	20,4
16	53,01	76,9	43,69	40,0	35,52	16,9	17,21	21,9
26	52,68	77,6	43,49	41,8	35,49	16,8	17,20	23,5
VI. 5	52,36	77,8	43,26	43,4	35,45	16,6	17,17	24,9
15	52,05	77,5	43,01	44,5	35,39	16,3	17,12	26,3
25	51,76	76,7	42,75	45,1	35,31	15,9	17,04	27,5
VII. 5	51,50	75,5	42,48	45,3	35,22	15,4	16,94	28,4
15	51,28	73,8	42,21	45,0	35,13	14,9	16,83	29,2
25	51,10	71,8	41,95	44,2	35,02	14,3	16,70	29,6
VIII. 4	50,97	69,4	41,71	42,9	34,91	13,7	16,56	29,8
14	50,89	66,1	41,48	41,2	34,81	13,1	16,42	29,8
24	50,87	63,8	41,29	39,1	34,71	12,6	16,29	29,4
IX. 3	50,92	60,6	41,13	36,6	34,63	12,1	16,16	28,8
13	51,02	57,3	41,01	33,7	34,57	11,6	16,05	27,8
23	51,20	53,9	40,95	30,6	34,54	11,3	15,96	26,6
X. 3	51,43	50,5	40,94	27,3	34,54	11,2	15,90	25,0
13	51,74	47,1	40,99	23,7	34,59	11,3	15,88	23,2
23	52,12	43,9	41,12	20,1	34,68	11,6	15,90	21,1
XI. 2	52,55	40,8	41,31	16,4	34,81	12,2	15,96	18,8
12	53,04	38,1	41,57	12,8	35,00	13,1	16,08	16,3
22	53,59	35,7	41,90	09,4	35,23	14,3	16,25	13,6
XII. 2	54,16	33,6	42,28	06,2	35,50	15,7	16,46	10,8
12	54,77	32,1	42,72	03,3	35,80	17,3	16,72	08,0
22	55,37	31,2	43,20	00,9	36,13	19,2	17,02	05,3

* ε UMa, α Vir: III. 18, 28

** α Vir, α Boo: IV. 7

† α Boo: IV. 17

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Scorpii		α Lyrae		α Aquilae		α Cygni	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	16h27m	-26°21'	18h35m	+38°44'	19h49m	+8°46'	20h40m	+45°09'
	S	"	S	"	S	"	S	"
I. 7	28,91	57,3	51,47	62,0	14,83	57,7	20,29	65,8
17	29,23	57,9	51,62	58,9	14,93	56,1	20,27	63,0
27	29,57	58,7	51,82	56,0	15,06	54,6	20,31	60,0
II. 6	29,92	59,5	52,05	53,3	15,23	53,2	20,39	57,1
16	30,28	60,3	52,32	51,0	15,42	51,9	20,52	54,3
26	30,63	61,2	52,62	49,2	15,64	51,0	20,71	51,7
III. 8	30,98	62,1	52,94	47,9	15,88	50,3	20,94	49,6
18	31,31	62,9	53,28	47,2	16,15	50,0	21,21	47,8
28	31,63	63,7	53,63	47,1	16,43	50,1	21,52	46,6
IV. 7	31,93	64,4	53,97	47,6	16,72	50,6	21,86	46,0
.7	32,21	65,0	54,31	48,7	17,02	51,4	22,22	46,0
27	32,46	65,6	54,64	50,3	17,33	52,6	22,60	46,6
V. 7	32,68	66,2	54,94	52,3	17,64	54,0	22,98	47,7
17	32,88	66,7	55,22	54,8	17,94	55,7	23,36	49,3
27	2933,04	67,2	55,47	57,5	18,22	57,6	23,73	51,5
VI. 5*	33,17	67,6	55,68	60,5	18,48	59,7	24,07	54,0
15*	33,26	68,0	55,85	63,6	18,72	61,8	24,38	56,9
25*	33,31	68,4	55,97	66,7	18,93	63,9	24,65	60,0
VII. 5**	33,32	68,7	56,04	69,8	19,10	66,0	24,87	63,3
15**	33,30	69,0	56,06	72,7	19,24	68,0	25,05	66,7
25†	33,23	69,1	56,03	75,5	19,32	69,9	25,16	70,1
VIII. 4	33,14	69,2	55,95	78,0	19,36	71,6	25,22	73,5
14	33,01	69,2	55,82	80,2	19,36	73,1	25,22	76,7
24	32,86	69,1	55,65	82,0	19,32	74,4	25,17	79,7
IX. 3	32,69	68,9	55,45	83,5	19,24	75,4	25,06	82,4
13	32,52	68,6	55,22	84,6	19,13	76,2	24,91	84,8
23	32,36	68,1	54,98	85,2	18,99	76,8	24,72	86,9
X. 3	32,21	67,7	54,72	85,4	18,84	77,1	24,49	88,5
13	32,09	67,1	54,47	85,0	18,67	77,1	24,25	89,8
23	32,00	66,6	54,24	84,2	18,51	76,9	23,99	90,5
XI. 2	31,96	66,1	54,03	83,0	18,36	76,5	23,73	90,7
12	31,97	65,6	53,84	81,3	18,23	75,8	23,47	90,4
22	32,04	65,3	53,71	79,2	18,12	74,9	23,24	89,7
XII. 2	32,16	65,1	53,62	76,8	18,05	73,8	23,03	88,4
12	32,33	65,1	53,58	74,0	18,01	72,5	22,85	86,7
22	32,56	65,2	53,59	71,1	18,01	71,1	22,71	84,6

* α Lyr, α Aql, α Cyg: VI. 6, 16, 26 ** α Aql, α Cyg: VII. 6, 16 † α Cyg: VII. 26

8. 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. o zjištění okamžiku minim zákrytových proměnných. Za úvod do pozorování proměnných hvězd je možno doporučit např. knihu Parenago-Kukarin: *Proměnné hvězdy a způsoby jejich pozorování* (český překlad, Praha 1953). Mapky okolí a seznam vhodných srovnávacích hvězd pro proměnné hvězdy si mohou zájemci vyžádat z Astronomického ústavu PU v Brně, Kotlářská 2 a z Lidové hvězdárny v Brně, Kraví hora.

Okamžiky minim zákrytových proměnných a maxim proměnných typu RR Lyrae jsou uvedeny v tabulkách ve zlomech dne ($0,01^d$) od půlnoci světového času. K posouzení vhodnosti pozorovacích podmínek poslouží jednak otáčivá mapa s vyznačenými výškami nad obzorem (nepozorujeme obvykle pod 20° nad obzorem), jednak kritická tabulka na str. 126, kde pro středoevropský poledník a 50. rovnoběžku je uveden (na $0,01^d$ světového času) konec večerního a začátek ranního nautického soumraku (okamžik, kdy je střed Slunce 12° pod obzorem). Údaje v této tabulce čteme takto: večerní nautický soumrak končí od 31. XII. do 13. I. v $0,69^d$ SČ, od 14. I. do 24. I. v $0,70^d$ SČ atd. Pro místa na 50. rovnoběžce, která jsou na východ (západ) od 15. poledníku, je třeba na každých $14,4^m$ zeměpisné délky údaje tabulky zmenšit (zvětšit) o $0,01^d$. K převodu zlomku dne (SČ) na hodiny (SEČ) slouží kritická tabulka na str. 120, kterou čteme takto: $0,98^d - 0,02^d$ SČ = 1^h SEČ, $0,03^d$ až $0,06^d$ SČ = 2^h SEČ atd. Pro hodnoty $0,94^d - 0,99^d$ SČ je třeba zvětšit datum SEČ o 1 den.

ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ

V tabulce je uvedeno jméno hvězdy, poloha α , δ pro ekvinokcium 1900,0, příslušné hodnoty precese $prec_\alpha$, $prec_\delta$, 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 východního 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 r. 1969 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den a měsíc. Pro *AB And* nastanou např. minima 4. I. v $0,21^d$, $0,54^d$ a $0,87^d$ SČ tj. podle tabulky na str. 120 v 6^h , 17^h a 22^h SEČ.

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

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.

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 ($14'' - 11,2^m$, $21'' - 12,2^m$).

4. *U Coronae Borealis*. Celkové trvání zatmění je 11^h . Perioda $3^d10^h51,2^m$ se nepravidelně mění, v současné době se zmenšuje.

5. *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.

*6. *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 vedlejší minimum se však periodicky mění s amplitudou asi 6 minut. Světelná křivka vykazuje řadu anomálií: mění se hloubky minim a barva hvězdy.

*7. *XY Leonis*. Perioda $6^h49,1^m$ se mění. Je to dotyková soustava, jasnost se mění plynule. Vedlejší minimum má hloubku $0,6^m$.

8. β *Lyrae*. Složky této proměnné tvoří dotykovou soustavu, takže jasnost se neustále mění. Rovněž vedlejší minimum ($3,8^m$) se dá dobře pozorovat. 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).

*9. *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 je reálné kolídání světla v maximu (až $0,3^m$) pozorované v ultrafialovém světle.

10. β *Persei-Algol* je vícenásobná soustava, jejíž dvě složky tvoří zákrtyovou dvojici. Zatmění trvá 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).

11. *U Sagittae*. Trvání zatmění je 13^h , perioda je $3^d9^h8,1^m$, vykazuje však nepravidelné změny.

*12. *W Ursae Majoris*. Perioda se občas mění skokem. Je to dotyková soustava, jasnost se plynule mění. Vedlejší minimum má hloubku 0,6^m. V blízkosti proměnné je slabá hvězda (7" — 13").

13. *TX Ursae Majoris*. Zatmění trvá 10^h. Perioda 3^d1^h31,2^m je proměnná. U této soustavy bylo zjištěno stáčení hlavní osy oběžné dráhy.

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 dlouhoperiodických proměnných.

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

2. *RR Ceti*. Perioda je 13^h16,4^m, jasnost stoupá 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 a 1,6^m, jasnost stoupá 1,5^h — 2,5^h.

4. *RR Lyrae*. Ačkoliv byla tato proměnná několikrát podrobně studována, bude třeba dalších pozorování, než se vyjasní zvláštnosti jejích světelných změn. Perioda (13^h36,2^m) a tvar světelné křivky se mění s periodami 41^d a 62^d. Jasnosti přibývá něco přes 2,5^h, v maximu kolísá mezi 6,9^m — 7,2^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, jasnost stoupá asi 4^h20^m.

Efemerida proměnných typu *RR Lyrae* je stejně jako u krátkoperiodických zákrytových proměnných pro úsporu místa uspořádána do dvou částí (den, měsíc). Okamžiky všech maxim v r. 1969 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den a měsíc. Pro *SW And* nastanou např. maxima 20. I. v 0,01^d, 0,46^d a 0,90^d *SEČ*, tj. podle tabulky na str. 120 v 1^h, 12^h a 23^h *SEČ*.

DLOUHOPERIODICKÉ PROMĚNNÉ TYPU MIRA CETI

V tabulce uvádíme údaje o některých proměnných hvězdách tohoto typu, a to: jméno hvězdy, polohu α , δ pro ekvinokcium 1900,0 a příslušné precesní hodnoty prec_α , prec_δ , délku periody P , vizuální jasnost v maximum M a v minimu m , spektrum Sp a přibližné datum maxima. Nepříznivé pozorovací podmínky jsou vyznačeny závorkou. V délce periody, v datu maximální jasnosti a v jasnostech se vyskytují odchylky.

V tabulce uvedená spektra jsou podle nové klasifikace Keenanovy (1966) a platí pro maximum jasnosti. Pro hvězdy uhlíkové (C) a zirkoniové (S) jsou za spektrálním označením uvedeny dvě číslice, např. C4,7 nebo C6,2. Čím větší je první číslice, tím nižší je teplota, čím větší je druhá číslice, tím vyšší je obsah ZrO u hvězd S nebo uhlíku u hvězd C . Naproti tomu u hvězd M značí např. M6,5 spektrum mezi třídou M6 a M7.

ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ

Hvězda	α	δ	prec_α	prec_δ	M	m		$Sp.$	$M_{in. JD}$	P
	h	$^\circ$	s						24	d
*AB And	23 06,8	+36 21	+2,85	+0,325	10,4	11,3	p	G5 + G5	36109,57928	0,33189215
RZ Cas	2 29,9	+69 13	+5,33	+0,256	6,4	7,9	p	A0	37048,3901	1,1052517
U Cep	0 53,4	+81 20	+5,10	+0,325	6,6	9,8	p	B8 + GSIII	37022,548	2,49302
U CrB	15 14,1	+32 01	+2,45	-0,221	7,0	8,4	p	B5 + A2	35227,6203	3,452301
S Equ	20 52,2	+04 42	+2,99	+0,228	8,0	10,0	v	B8 V	37068,3138	3,436072
*SW Lac	22 49,1	+37 24	+2,76	+0,318	10,2	11,2	p	G3p + G3p	38235,518	0,32072829
*XY Leo	9 56,2	+17 54	+3,29	-0,287	10,0	10,7	p		35195,0631	0,2841091
β Lyr	18 46,4	+33 15	+2,21	+0,067	3,4	4,3	p	cBsp + F	39935,86	12,9327
*U Peg	23 52,9	+15 24	+3,06	+0,334	9,7	10,3	p	F8 + F3	36511,66878	0,37478192
β Per	3 01,7	+40 34	+3,89	+0,235	2,2	3,5	v	B8 V + G	39069,6157	2,36731
U Sge	19 14,4	+19 26	+2,63	+0,107	6,3	9,9	p	B9e + gG2	36856,3079	3,38063
*W UMa	9 36,7	+56 24	+4,25	-0,271	8,3	9,0	p	F8p + F8p	36611,7163	0,3336384
TX UMa	10 39,4	+46 06	+3,55	-0,314	6,8	8,9	p	B8 + gF2	35584,7500	3,0633175

PŘEVOD ZLOMKU DNE (SČ) NA HODINY (SEČ)

$SČ$	$SEČ$
0 ^d ,01	h
97	1
02	2
06	3
10	4
14	5
18	6
22	7
27	8
31	9
35	10
39	11
43	12
47	13
52	14
56	15
60	16
64	17
68	18
72	19
77	20
81	21
85	22
89	23
93	0
97	1
02	

MINIMA ZÁKRYTOVÝCH PROMĚNNÝCH

Den	<i>AB And</i>	<i>SW Lac</i>	<i>XY Leo</i>	<i>U Peg</i>	<i>W UMa</i>
	0,01d	0,01d	0,01d	0,01d	0,01d
1	00 33 66	00 32 64 96	00 28 57 85	00 37 75	00 33 67
2	00 33 66 99	28 60 92	14 42 70 99	12 50 87	00 33 67
3	32 66 99	25 57 89	27 56 84	25 62	00 34 67
4	32 65 98	21 53 85	13 41 69 98	00 37 75	00 34 67
5	31 65 98	17 49 81	26 55 83	12 50 87	00 34 67
6	31 64 97	13 45 77	11 40 68 97	25 62	00 34 67
7	31 64 97	09 41 74	25 53 82	00 37 75	01 34 67
8	30 63 97	06 38 70	10 39 67 96	12 50 87	01 34 67
9	30 63 96	02 34 66 98	24 52 81	25 62 99	01 34 67
10	29 62 96	30 62 94	09 38 66 94	37 74	01 34 68
11	29 62 95	26 58 90	23 51 80	12 49 87	01 34 68
12	28 62 95	23 55 87	08 36 65 93	24 62 99	01 34 68
13	28 61 94	19 51 83	22 50 78	37 74	01 34 68
14	28 61 94	15 47 79	07 35 64 92	12 49 87	01 35 68
15	27 60 94	11 43 75	21 49 77	24 62 99	01 35 68
16	27 60 93	07 39 72	06 34 63 91	37 74	01 35 68
17	26 59 93	04 36 68	19 48 76	12 49 87	01 35 68
18	26 59 92	00 32 64 96	05 33 61 90	24 61 99	02 35 68
19	25 59 92	28 60 92	18 47 75	36 74	02 35 68
20	25 58 91	24 56 89	04 32 60 89	11 49 86	02 35 68
21	25 58 91	21 53 85	17 46 74	24 61 99	02 35 69
22	24 57 90	17 49 81	02 31 59 88	36 74	02 35 69
23	24 57 90	13 45 77	16 44 73	11 49 86	02 35 69
24	23 56 90	09 41 73	01 30 58 87	24 61 99	02 35 69
25	23 56 89	05 38 70	15 43 72	36 74	02 36 69
26	22 56 89	02 34 66 98	00 29 57 85	11 49 86	02 36 69
27	22 55 88	30 62 94	14 42 71 99	23 61 98	02 36 69
28	22 55 88	26 58 90	27 56 84	36 73	02 36 69
29	21 54 87	22 54 87	13 41 70 98	11 48 86	03 36 69
30	21 54 87	19 51 83	26 55 83	23 61 98	03 36 69
31	20 53 87	15 47 79	12 40 68 97	36 73	03 36 69
Měs.	0,01d	0,01d	0,01d	0,01d	0,01d
I.	22	25	19	26	18
II.	08	04	16	37	21
III.	30	26	00	10	24
IV.	16	05	25	21	27
V.	03	20	08	19	29
VI.	23	31	05	30	32
VII.	10	14	17	28	02
VIII.	30	25	13	01	05
IX.	16	04	10	12	07
X.	03	19	22	10	10
XI.	23	30	19	21	13
XII.	10	13	02	19	16

[illegible]

Den	Duben							Květen							Červen						
	RZ	U	U	S	β	U	TX	RZ	U	U	S	β	U	TX	RZ	U	U	S	β	U	TX
1	10	83	21	—	—	—	—	17	75	28	17	—	—	20	06	—	—	09	—	—	—
2	29	—	—	—	—	—	01	37	—	—	—	—	—	—	25	16	—	—	—	—	
3	49	—	—	—	—	—	—	57	24	—	—	—	—	62	45	—	—	—	—	—	
4	68	33	66	—	—	—	—	76	73	73	61	—	—	07	64	65	80	53	61	04	
5	88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	—	—	—	—	—	
6	—	82	—	—	—	—	08	96	74	—	—	—	—	94	—	—	—	—	—	—	
7	07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	27	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	03	—	—	—	—	—	
9	47	31	—	—	—	—	14	35	23	19	04	—	—	80	23	15	26	—	—	—	
10	66	—	—	—	—	—	—	54	—	—	—	—	—	—	42	64	—	34	—	—	
11	86	81	57	—	—	—	—	74	72	—	48	—	—	—	81	—	—	40	—	—	
12	—	—	—	—	—	—	20	93	64	—	—	—	—	67	01	13	71	—	21	19	
13	05	—	—	—	—	—	—	13	—	—	91	—	—	—	20	—	—	84	—	—	
14	25	30	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	54	40	63	—	—	—	—	
15	44	—	02	—	—	—	27	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16	64	79	—	—	—	—	—	52	71	09	—	—	—	—	59	—	16	—	00	57	
17	83	—	—	—	—	—	—	71	—	—	—	—	—	—	79	—	—	—	—	—	
18	—	—	—	—	—	—	33	91	—	—	35	—	—	41	98	12	61	—	95	95	
19	03	29	—	—	—	—	—	—	20	54	—	—	—	—	18	61	—	—	—	—	
20	22	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21	42	78	93	—	—	—	39	30	69	—	79	14	—	27	38	—	—	71	—	—	
22	61	—	—	—	—	—	—	49	—	—	—	—	—	—	57	—	—	—	—	—	
23	81	—	—	—	—	—	—	69	00	—	—	—	—	90	77	10	07	—	33	72	
24	—	27	—	—	—	—	46	88	19	—	—	—	—	14	96	60	—	68	—	—	
25	00	—	38	—	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	60	—	15	—	—	
26	20	76	—	—	—	—	—	08	68	45	—	—	—	—	16	—	52	—	—	—	
27	39	—	—	—	—	—	—	27	—	—	—	—	—	01	35	—	97	55	—	79	
28	59	—	—	—	—	—	—	47	—	—	66	—	—	—	55	09	—	—	—	—	
29	78	26	—	—	—	—	—	67	17	90	—	—	—	87	74	—	97	—	—	—	
30	—	—	—	—	—	—	—	86	—	—	—	—	—	—	94	58	—	41	—	—	
31	98	—	—	—	—	—	58	—	67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85	

Den	Červenec							Srpen							Září													
	RZ	Cep	U	CtB	S	β Lyr	β Per	U Sge	TX UMa	RZ	Cep	U	CtB	S	β Lyr	β Per	U Sge	TX UMa	RZ	Cep	U	CtB	S	β Lyr	β Per	U Sge	TX UMa	
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	01	99	—	—	94	—	—	—	—	—	09	—	—	—	87	60	50	—	—
2	13	33	08	42	—	—	—	—	—	21	—	49	—	—	—	82	90	—	—	29	40	56	—	—	—	32	18	
3	33	33	08	42	—	—	—	—	—	40	49	—	—	—	—	—	—	—	48	36	—	—	—	—	—	70	—	
4	52	—	—	—	—	—	—	—	—	60	49	—	—	38	—	—	—	—	68	89	—	—	30	—	—	—	—	
5	72	57	—	—	45	—	—	—	—	79	—	—	—	—	—	—	—	—	87	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	91	—	—	87	—	85	15	—	98	99	98	94	—	—	74	69	28	61	—	—	—	01	—	—	—	—	24	
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	07	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	11	30	06	—	89	—	02	—	—	19	—	—	—	82	—	56	66	67	26	39	—	—	74	—	—	08	30	
9	30	—	—	—	—	—	—	—	—	38	47	—	40	—	—	—	—	—	46	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	50	56	56	33	—	23	—	—	04	58	—	—	—	—	—	—	—	—	65	88	47	—	—	—	10	—	—	
11	69	—	—	—	—	—	88	—	—	77	96	—	—	—	—	—	—	—	85	—	—	—	18	—	96	46	37	
12	89	—	05	78	—	61	—	—	—	97	—	85	—	25	—	42	04	—	04	37	92	—	—	—	—	—	—	
13	—	08	—	—	—	—	75	—	10	16	46	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	53	—	—	—	
14	08	—	—	—	—	—	—	—	—	36	—	—	—	69	—	29	—	80	—	43	87	—	61	—	83	84	43	
15	28	54	—	—	76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63	—	—	—	—	—	—	—	—	
16	48	—	—	23	—	99	—	—	17	55	95	—	—	—	—	—	42	—	82	—	37	—	—	—	—	—	—	
17	67	—	—	—	—	—	62	—	—	75	—	30	—	—	—	16	—	86	—	36	—	—	—	—	70	22	49	
18	87	03	—	—	—	—	—	—	—	94	—	—	—	—	—	—	80	—	02	36	—	—	05	—	—	—	—	
19	—	—	—	—	20	—	—	—	23	—	44	—	75	12	67	—	—	—	21	85	82	—	—	—	—	—	—	
20	06	53	63	—	—	37	49	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	85	—	—	—	—	—	—	—	—	
21	26	—	—	—	—	—	—	—	—	33	94	—	—	—	—	03	—	92	41	—	—	—	—	—	57	60	56	
22	45	—	—	—	—	—	—	—	29	53	—	—	—	56	—	89	18	60	60	35	—	—	48	—	—	—	—	
23	65	02	—	—	—	75	35	—	—	72	43	20	—	—	—	—	—	99	80	27	92	—	—	—	43	99	62	
24	84	—	—	14	—	—	—	—	—	92	—	—	—	—	—	—	—	—	00	84	—	—	—	—	—	—	—	
25	—	51	—	—	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
26	04	—	—	—	07	—	22	—	—	11	92	—	—	00	—	76	56	—	19	—	73	—	—	47	30	—	08	
27	23	—	—	59	—	—	—	—	—	31	—	66	—	—	—	—	—	—	39	33	—	—	—	—	—	—	—	
28	43	01	—	—	—	—	—	13	—	50	—	—	—	—	—	—	—	05	58	82	—	—	—	—	—	37	—	
29	62	—	—	—	—	—	09	—	42	70	42	—	—	43	—	63	94	—	78	—	—	—	—	—	—	—	—	
30	82	50	—	—	—	—	96	51	48	89	91	—	—	—	—	—	—	—	97	82	—	—	36	—	—	—	—	
31	—	—	—	04	—	—	—	—	48	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Den	Rijen							Listopad							Prosinec						
	RZ	U	U	S	β	U	TX	RZ	U	U	S	β	U	TX	RZ	U	U	S	β	U	TX
1	17	32	81	79	—	13	87	05	25	72	15	—	51	—	12	32	15	—	13	60	01
2	36	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	44	32	—	—	—	—	—	—
3	56	63	—	—	04	—	—	44	70	—	—	58	—	—	71	64	64	—	—	—	08
4	75	81	—	—	90	—	—	83	—	—	—	—	—	—	—	77	—	12	—	98	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	91	—	—	—	—	—	—
6	95	—	—	23	—	13	87	—	—	15	—	44	—	51	10	—	14	—	—	—	14
7	—	—	—	—	—	—	—	02	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—
8	14	30	08	—	77	—	—	22	15	59	—	—	—	57	49	22	—	—	—	—	—
9	34	—	—	66	—	51	94	41	71	—	—	31	—	—	69	51	63	—	—	—	20
10	53	80	—	—	—	40	—	61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85	—	—	—
11	73	—	54	—	64	—	—	81	61	—	—	—	—	—	39	—	—	—	—	—	—
12	92	—	—	—	—	—	—	21	—	03	—	18	—	63	88	12	63	—	—	74	—
13	—	29	99	10	—	—	00	00	—	—	—	—	—	—	08	95	—	72	—	—	27
14	12	—	—	—	51	—	—	20	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	31	78	—	—	—	—	—	39	06	—	—	05	—	70	27	—	—	—	—	—	—
16	51	—	—	54	—	—	06	59	—	46	—	—	—	—	47	—	13	59	12	33	—
17	70	—	—	—	37	—	—	78	19	—	—	91	—	—	66	11	—	—	—	—	—
18	90	28	44	—	—	—	—	98	51	—	—	—	—	—	86	60	58	45	50	39	—
19	—	—	—	97	—	—	13	—	69	90	—	78	—	—	05	—	—	—	—	—	—
20	10	77	—	—	24	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	29	—	89	—	—	—	—	37	96	—	—	—	—	82	25	—	—	—	—	—	—
22	49	—	—	—	—	—	19	56	18	—	—	—	—	—	44	09	—	32	88	46	—
23	68	26	—	41	11	03	—	76	—	33	—	65	—	—	64	03	—	—	—	—	—
24	88	—	—	—	—	—	25	95	67	—	—	—	—	89	83	59	—	19	—	—	—
25	—	76	34	—	97	—	—	—	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	—
26	07	—	—	85	—	—	—	15	—	77	—	51	—	—	03	48	—	—	—	26	—
27	27	—	—	—	—	—	—	34	16	—	—	—	—	95	22	08	—	—	—	—	—
28	46	25	80	—	84	—	32	54	87	—	—	—	—	—	42	—	—	06	—	—	58
29	66	—	—	—	—	—	—	73	66	—	—	38	—	—	62	93	—	—	64	—	—
30	30	74	—	28	—	—	—	93	—	21	—	—	—	—	81	—	—	92	—	—	—
31	—	—	—	—	71	—	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64

PROMĚNNÉ TYPU RR LYRAE

Hvězda	α		δ		prec _{α}	prec _{δ}	M	m	Sp.	Max. JD	P	d
SW And	h	m	°	'	s				A7III-F8III	24		0,442247
RR Cet	00	18,5	+28	51	+3,13	+0,333	8,8	10,4	A7-F5	38 288,551		0,553028
XZ Cyg	01	27,0	+00	50	+3,08	+0,310	9,5	10,5	A6-F6	37 583,497		0,466579
RR Lyr	19	30,4	+56	10	+1,23	+0,128	8,7	10,4	A8-F7	36 933,981		0,566830
RU Psc	19	22,3	+42	35	+1,92	+0,117	6,9	8,0	A7-F3	38 215,377		0,39040
	01	09,0	+23	53	+3,25	+0,319	9,8	10,5		36 503,349		

NAUTICKÝ SOUMRAK

($\lambda = -15^\circ$, $\varphi = +50^\circ$)

Večer		Ráno	
Datum	SČ	Datum	SČ
	0,01 ^d		0,01 ^d
XII. 30	69	XII. 28	24
I. 13	69	I. 7	23
24	70	29	22
II. 3	71	II. 8	21
12	72	17	20
21	73	25	19
III. 2	74	III. 4	18
11	75	11	17
20	76	18	16
28	77	24	15
IV. 5	78	30	14
12	79	IV. 5	13
20	80	11	12
28	81	17	11
V. 4	82	23	10
11	83	29	09
18	84	V. 5	08
25	85	12	07
VI. 3	86	19	06
15	87	27	05
38	87	VI. 8	04
15	86	29	05
23	85	VII. 10	06
30	84	19	07
VIII. 6	83	27	08
12	82	VIII. 2	09
18	81	9	10
24	80	17	11
31	79	24	12
IX. 5	78	IX. 1	13
11	77	9	14
17	76	18	15
23	75	27	16
29	74	X. 6	17
X. 6	73	15	18
13	72	25	19
21	71	XI. 3	20
29	70	13	21
XI. 7	69	24	22
20	68	XII. 7	23
XII. 30	69	28	24
I. 13		I. 7	

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>
	0,01d	0,01d	0,01d	0,01d	0,01d
1	00 44 88	00 55	00 47 93	00 57	00 39 78
2	33 77	11 66	40 87	13 70	17 56 95
3	21 65	21 77	33 80	27 83	34 73
4	10 54 98	32 87	27 73	40 97	12 51 90
5	42 86	42 98	20 67	53	29 68
6	31 75	53	13 60	10 67	08 47 86
7	19 63	08 64	07 53	24 80	25 64
8	08 52 96	19 74	00 47 93	37 94	03 42 81
9	40 84	30 85	40 87	50	20 59 98
10	29 73	40 95	33 80	07 64	37 76
11	17 61	51	26 73	20 77	15 54 93
12	06 50 94	06 61	20 66	34 90	32 71
13	38 83	17 72	13 60	47	10 49 88
14	27 71	27 83	06 53	04 60	27 66
15	15 59	38 93	00 46 93	17 74	05 44 84
16	04 48 92	48	40 86	30 87	23 62
17	36 81	04 59	33 80	44	01 40 79
18	25 69	14 70	26 73	00 57	18 57 96
19	13 57	25 80	20 66	14 71	35 74
20	02 46 90	36 91	13 60	27 84	13 52 91
21	34 79	46	06 53	41 97	30 69
22	23 67	02 57	00 46 93	54	08 47 86
23	11 55	12 67	40 86	11 67	25 64
24	00 44 88	23 78	33 80	24 81	03 42 81
25	32 77	33 89	26 73	37 94	20 60 99
26	21 65	44 99	20 66	51	37 77
27	09 53 98	55	13 60	07 64	16 55 94
28	42 86	10 65	06 53 99	21 77	33 72
29	30 75	20 76	46 93	34 91	11 50 89
30	19 63	31 86	39 86	48	28 67
31	07 52 96	42 97	33 79	04 61	06 45 84
Měs.	0,01d	0,01d	0,01d	0,01d	0,01d
I.	44	05	40	02	19
II.	40	02	19	20	03
III.	26	22	19	54	14
IV.	22	19	45	15	37
V.	29	05	31	19	04
VI.	25	02	10	37	27
VII.	32	44	43	41	34
VIII.	28	41	22	02	18
IX.	23	38	02	19	02
X.	31	24	35	23	08
XI.	26	21	14	41	31
XII.	34	08	00	45	37

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	S4,7e	11. II.
W And	2 11,2	+43 51	+3,77	+0,281	397	6,7	14,5	S8,2e	3. VII.
R Aql	19 01,5	+08 05	+2,89	+0,089	300	5,7	12,0	M6,5e	27. VIII.
R Aur	5 09,2	+53 28	+4,83	+0,073	459	6,7	13,7	M6,5e:	22. VIII.
R Boo	14 32,8	+27 10	+2,65	-0,263	223	6,7	12,8	M4,5e	26. II., 7. X.
V Boo	14 25,7	+39 18	+2,42	-0,269	258	7,0	11,3	M5,5e	17. VIII.
R Cam	14 25,1	+84 17	-4,83	-0,269	270	7,9	14,4	S3,7e	29. VI.
T Cam	4 30,4	+65 57	+5,84	+0,121	374	7,3	14,2	S4,7e	12. X.
R Cnc	8 11,0	+12 02	+3,31	-0,181	362	6,2	11,8	M6,5e	1. III.
V Cnc	8 16,0	+17 36	+3,42	-0,187	272	7,5	13,9	S2,9e	24. IX.
R CVn	13 44,7	+40 02	+2,58	-0,300	328	7,3	12,9	M6,5e	14. III.
S CMi	7 27,3	+08 32	+3,26	-0,124	332	7,0	13,2	M7e	26. IX.
R Cas	23 53,3	+50 50	+3,02	+0,334	431	5,5	13,0	M7e	4. I.
T Cas	0 17,8	+55 14	+3,22	+0,333	445	7,3	12,4	M7,5e	30. X.
V Cas	23 07,4	+59 09	+2,56	+0,325	228	7,3	12,8	M5,5e	31. V., 1970 13.I.
T Cep	21 08,2	+68 05	+0,81	+0,245	389	5,4	11,0	M6,5e:	14. VI.
o Cet	2 14,3	-03 26	+3,03	+0,278	332	2,0	10,1	M5,5e	18. VIII.
S CrB	15 17,3	+31 44	+2,45	-0,218	361	6,6	14,0	M6,5e	14. IV.
V CrB	15 45,9	+39 52	+2,14	-0,184	358	6,9	12,2	C6,2e	9. XII.
R Cyg	19 34,1	+49 59	+1,61	+0,133	426	6,5	14,2	S3,9e	22. III.
U Cyg	20 16,5	+47 35	+1,86	+0,187	465	6,7	11,4	C8,2e	15. VI.
V Cyg	20 38,1	+47 47	+1,94	+0,213	421	7,7	13,9	C7,4e	26. I.
RT Cyg	19 40,8	+48 32	+1,70	+0,142	190	6,4	12,7	M2,5e	5.VII.,1970 10.I.
χ Cyg	19 46,7	+32 40	+2,31	+0,150	407	3,3	14,2	S7,2e	10. X.
R Dra	16 32,4	+66 58	+0,16	-0,125	246	6,9	13,0	M5e	9. V., 1970 9. I.
R Gem	7 01,3	+22 52	+3,62	-0,088	370	6,0	14,0	S3,9e	4. V.
S Her	16 47,3	+15 07	+2,73	-0,104	307	7,0	13,8	M5,8e	30.VIII.
U Her	16 21,4	+19 07	+2,65	-0,139	406	7,0	13,4	M6,5e	2. X.
R LMi	9 39,6	+34 58	+3,61	-0,273	372	6,3	13,2	M7e	16. II.
R Lyn	6 53,0	+55 28	+4,96	+0,077	379	7,2	14,0	S3,9e	17. I.
X Oph	18 33,6	+08 45	+2,87	+0,049	334	5,9	9,2	M6,5e	15. IX.
R Peg	23 01,6	+10 00	+3,01	+0,323	378	7,1	13,8	M7e	17. X.
R Ser	15 46,1	+15 26	+2,76	-0,184	357	5,7	14,4	M6,5e	10. I., 1970 1. I.
R Tri	2 31,0	+33 50	+3,62	+0,264	266	5,7	12,6	M4e+	(29. VI.)
R UMa	10 37,6	+69 18	+4,32	-0,313	302	6,7	13,4	M4,5e	6. IX.
T UMa	12 31,8	+60 02	+2,75	-0,331	257	6,6	13,4	M4e	3. VIII.
R Vir	12 33,4	+07 32	+3,05	-0,331	146	6,2	12,1	M4,5e	2. IV., (26.VIII.)
S Vir	12 30,4	-06 56	+3,13	-0,310	377	6,0	13,0	M6,5e	29. XII.

C. VĚDECKÉ ČASOVÉ SIGNÁLY

Základem pro vysílání převážné většiny vědeckých časových signálů zůstává časová soustava TUC, odvozená od kvantových etalonů kmitočtu. Několikaleté zkušenosti ukázaly jasně, že je dobrou náhradou dřívějšího způsobu vysílání signálů v soustavě času TU2, odvozeného od rotace Země. Obě soustavy se ovšem stále porovnávají a jejich vzájemný vztah se publikuje jak ve zprávách jednotlivých časových stanic, tak i v cirkulářích Mezinárodního časového ústředí v Paříži (BIH).

Přirozenou snahou všech stanic, které přijaly čas TUC za základ vysílání svých signálů, je ovšem udržet odchylku signálů od tohoto času stále co nejmenší. To vede ke hledání vhodných metod porovnávání základních hodin jednotlivých stanic navzájem. Požadovaná rozlišovací schopnost leží přitom v oblasti mikrosekund.

Dosud se hlavně používalo příjmu radiových signálů, korigovaných na dobu šíření určenou výpočtem obvykle z empiricky zjištěných efektivních rychlostí. Takto prováděné porovnávání hodin je nutně zatíženo chybami až 0,5 ms, neboť efektivní rychlosti buď nejsou stále (při signálech na krátkých vlnách), anebo tam, kde stále jsou (na vlnách dlouhých), nelze z principiálních důvodů dostatečně přesně definovat časový okamžik. Proto radiové časové signály jako prostředek k porovnávání základních hodin ztrácejí svůj význam, zejména jde-li o porovnávání hodin atomových.

Východiskem z této situace byl návrat k nejstarší metodě porovnávání hodin — transportu hodin pomocných, ovšem po náležitém přizpůsobení vrcholným požadavkům na přesnost. Důležitou roli tu sehrály experimenty s tzv. létajícími hodinami, které začala kalifornská firma Hewlett-Packard původně jako reklamní akci. Měly se tak v r. 1964 propagovat tehdy nově vyvinuté přenosné cesiové atomové hodiny. Čtvrtý experiment tohoto druhu, uskutečněný v září r. 1967 s novým modelem cesiových hodin, spojil celkem 53 laboratoří v 18 zemích, mezi nimi poprvé i ČSSR, a stal se tak významným přínosem k širokému mezinárodnímu porovnání časových a kmitočtových soustav.

Výsledkem akce z r. 1967 bylo mimo jiné to, že vzájemné vztahy mezi časovými soustavami stanic ležících případně i na opačných polokoulích, byly zjištěny s přesností v řádu desetiny mikrosekundy. Tím byly vytvořeny podmínky ke zpřesnění koordinace vysílání některých signálů času TUC do oblasti pod 100 mikrosekund.

Jinou metodu, určenou k pohotovějšímu porovnávání bližších stanic, např. v evropské oblasti, navrhli a ověřili TOLMAN, PTÁČEK, SOUČEK a ŠTECHER. Dosahuje rovněž přesnosti lepší než 1 mikrosekunda a je založena na synchronním měření intervalů mezi vteřinovými impulsy hodin a obrazovými synchronizačními impulsy, jež slouží k vytvoření

televizního obrazu v přijímači. Předností této nové metody je, že nevyžaduje vysílání žádných zvláštních časových impulsů a k jejímu použití stačí, aby spolupracující místa, jejichž hodiny se porovnávají, přijímala tentýž televizní program. Musí být ovšem vybavena patřičnou měřicí technikou; rozdíl mezi hodinami nemá přesahovat 1 ms, a vzájemný chod hodin musí být menší než asi 10 μ s/den, má-li mít měření s tak vysokou rozlišovací schopností vůbec nějaký význam. Kromě toho je ke konečnému vyhodnocení třeba znát doby šíření televizního signálu od jeho zdroje do míst příjmu.

Uvedenou metodou se od počátku r. 1966 pravidelně jednou týdně porovnávají s mikrosekundovou přesností časové soustavy stanic Praha a Postupim s použitím televizních vysílačů Severní Čechy, Drážďany a Lipsko. Ve druhém pololetí 1967 byl rozdíl mezi oběma soustavami, jež jsou jinak úplně nezávislé, udržován stálý na $\pm 25 \mu$ s, při vnitřní střední chybě jednoho srovnání menší než $\pm 1 \mu$ s.

Československá vysílání

OMA 50 Liblice: 50 kHz (6000 m), výkon 20 kW, souřadnice vysílací antény 14°52'55" v. d., 50°04'22" s. š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 50 kHz je klíčována ve vteřinovém rytmu časovými značkami trvání 0,9 s s mezerami 0,1 s, první mezera v minutě trvá 0,5 s. Volací značka se nevysílá. Přesné časové okamžiky udává bod, kdy na konci časové značky klesne impuls na 50% plné amplitudy. Vysílání je nepřetržité a je řízeno v čase TUC.

OMA 2500 Liblice: 2,5 MHz (120 m), výkon 1 kW, souřadnice vysílací antény tytéž jako shora. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 2,5 MHz je amplitudově modulována ve vteřinovém rytmu časovými značkami trvání 0,005 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,1 s. Vysílá se nepřetržitě v cyklickém programu, který obsahuje v první minutě každé čtvrt hodiny desetkrát opakovanou volací značku OMA (Morseovou abecedou), pak tónovou modulaci etalonovým kmitočtem 1000 Hz (4 minuty) a desetiminutovou sérii časových značek. Mezi 20. a 25. minutou se vysílá pouze etalonový kmitočet 2,5 MHz, 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. Od 19 h do 7 h SEČ se místo tónové modulace vysílají časové značky trvání 0,005 s. Vysílání je řízeno v čase TUC a přesné okamžiky udává počátek časových značek.

OLB5 Poděbrady: 3170 kHz (94,64 m), výkon 5 kW, souřadnice vysílací antény 15°08'10" v. d., 50°08'30" s. š. Nosná vlna je současně amplitudově modulována tónem 1000 Hz i klíčována ve vteřinovém rytmu časovými značkami trvání 0,1 s, první značka v minutě je pro-

dloužena na 0,5 s. Vysílání je řízeno v čase TUC a přesné okamžiky udává počátek časových značek. Vysílání je nepřetržitě a neobsahuje volací značku; nosný kmitočet 3170 kHz není etalonový.

OLD2 Poděbrady: 18985 kHz (15,80 m), výkon 30 kW, souřadnice vysílací antény tytéž jako shora. Nosná vlna je klíčována ve vteřinovém rytmu časovými značkami trvání 0,1 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,5 s. Časové značky, řízené v čase TUC, se vysílají ve středu a v pátek od 13 h 40 m do 14 h 00 m *SEČ* směřovaně na dálný východ. Přesné časové okamžiky udává počátek časových značek. Volací značka se nevysílá, nosný kmitočet 18985 kHz není etalonový.

Časový signál čs. rozhlasu. Čs. rozhlasové a televizní stanice i rozhlas po drátě vysílají pro občanskou potřebu signál šesti časových značek v intervalech 1 s, trvání 0,1 s (100 kmitů tónu 1000 Hz), řízených v čase TUC. Přesné okamžiky udává jejich počátek, přičemž počátek poslední z nich značí konec poslední minuty ve čtvrt hodině.

Časová a kmitočtová soustava, ve které jsou udržována uvedená vysílání, je řízena tak, že okamžiky, kdy časové značky stanice OMA 2500 vystupují z vysílací antény, souhlasí s časem TUC, jak jej definuje BIH v Paříži, s přesností $\pm 0,1$ ms. Odchytky nosných a modulačních etalonových kmitočtů vysílání OMA 50 a OMA 2500 se od jmenovité hodnoty definované časem TUC neliší o více než $\pm 1 \cdot 10^{-10}$. Korekce všech uvedených signálů vzhledem k času TU2 určuje Astronomický ústav ČSAV v Praze, etalonové nosné a modulační kmitočty se odvozují z etalonů kmitočtu Ústavu radiotechniky a elektroniky ČSAV v Praze. Za provoz vysílačů odpovídá Ústřední správa spojů.

Hlavní evropská nepřetržitá vysílání

MSF Rugby, Velká Británie: 2,5, 5 a 10 MHz (120, 60 a 30 m), výkon 0,5 kW, souřadnice vysílací antény 1°11' v. d., 52°22' s. š. Tři nosné vlny s etalonovými kmitočty 2,5, 5 a 10 MHz jsou amplitudově modulovány ve vteřinovém rytmu časovými značkami trvání 0,005 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,1 s. V nepřetržitém programu se střídá pětiminutová relace časových značek, čtyři a půlminutová přestávka a půlminutové ústní hlášení tak, že každá hodina začíná časovými značkami. Vysílání je řízeno v čase TUC, přesné časové okamžiky udává počátek časových značek.

MSF Rugby, Velká Británie: 60 kHz (5000 m), výkon 10 kW, souřadnice vysílací antény tytéž jako shora. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 60 kHz je klíčována ve vteřinovém rytmu časovými značkami trvání 0,9 s, s mezerami 0,1 s, první mezera v minutě trvá 0,5 s. Tyto časové značky se vysílají nepřetržitě 23 h denně, jsou řízeny

v čase TUC a přesné časové okamžiky udává bod, kdy na konci značky poklesne impuls na 50% plné amplitudy. Od 15 h 30 m do 16 h 30 m *SEČ* se přejímá program stanic MSF na kmitočtech 2,5, 5 a 10 MHz. Nosný kmitočet 60 kHz není změněn o offset, takže je řízen v soustavě atomového času A3.

HBG Prangins, Švýcarsko: 75 kHz (4000 m), výkon 25 kW, souřadnice vysílací antény 6°15' v. d., 46°24' s. š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 75 kHz je klíčována ve vteřinovém rytmu časovými značkami trvání 0,9 s. s mezerami 0,1 s, první mezera v minutě se opakuje za 0,1 s. Volací značka se nevysílá. Časové značky jsou řízeny v čase TUC a přesné časové okamžiky udává bod, kdy na konci značky poklesne impuls na 50% plné amplitudy. Nosný kmitočet 75 kHz není změněn o offset, takže je řízen v soustavě atomového času A3.

DIZ Nauen, NDR: 4525 kHz (66,3 m), výkon 5 kW, souřadnice vysílací antény 12°55' v. d., 52°39' s. š. Nosná vlna je klíčována ve vteřinovém rytmu časovými značkami trvání 0,1 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,5 s. Časové značky se vysílají nepřetržitě 22,5 h denně, od 9 h 15 m do 10 h 45 m *SEČ* je technická přestávka. Volací značka se nevysílá, nosný kmitočet 4525 kHz není etalonový. Vysílání je řízeno v čase TUC v mikrosekundové koordinaci s OMA 2500, přesné časové okamžiky udává počátek časových značek.

D. PŘEHLED POKROKŮ V ASTRONOMII

1. FUNDAMENTÁLNÍ ASTRONOMIE

XIII. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie v Praze schválilo některé rezoluce a doporučení příslušných komisí. Některé z nich uvádíme, protože představují obvykle buď konečnou formulaci řešení problému, nebo programový pohled do budoucna.

Byl přijat mezinárodní konvenční počátek (CIO) souřadnicového systému pohybu pólu, definovaný středními šířkami základních 5ti stanic 39. severní rovnoběžky. Bylo doporučeno, aby stanice vybavené PZT nebo Danjonovým astrolábem konaly současně pozorování času i šířky, a aby mezinárodní stanice na 39. rovnoběžce byly vybaveny PZT, aniž přeruší šířková pozorování s dosavadními přístroji. Podobný řetězec má vzniknout na -34° na jižních kontinentech. Stanice Mount Stromlo, Kapské město, La Plata a Santiago vytvoří řetězec astrolábů. Nové stanice by měly vznikat v šířkách již existujícího řetězce nebo v místech, kde by bylo možno vytvořit řetězec nový. Smysl těchto doporučení nespočívá jen v dosažení větší homogenity napozorovaného materiálu, která přinese opět vyšší přesnost v celkovém určení pohybu pólu. Podstatnou měrou má též přispět k studiu posunu kontinentů.

V dalších odstavcích je podán obvyklý přehled důležitějších prací publikovaných v poslední době. O mnohých z nich bylo také referováno na Unii.

Velká pozornost byla věnována katalogům, zejména mezinárodním programům referenčních hvězd AGK3R a SRS. Nejdále pokročila práce na prvně jmenovaném. Katalog FK4, který je počítán už na základě nových hodnot astronomických konstant, také není ovšem bez problémů a je rovněž předmětem kritických studií. Jde zejména o upřesnění planetární precese, vlastních pohybů hvězd a konstanty galaktické rotace. WAYMAN na podkladě skupiny 34 hvězd vzdálených přes 300 ps z FK4 určil opravu sekulární Newcombovy precesní konstanty $\Delta p = +1,6''$ a Oortovy konstanty získal poněkud vyšší. Z většího počtu hvězd z GC, FK3 a FK4 v podobné práci získal FRICKE hodnotu $\Delta p = 1,2''$, $A = +12,3$ km/s na kps a $B = -7,8$ km/s na kps.

Myšlenka použití planetek k určení systematických chyb hvězdných katalogů je sice už skoro půl století stará, avšak v poslední době zaznamenala renesanci. Co soustavy určujících rovin je možné kromě elementů drah přidat ještě další neznámé, např. opravy ekvátoru příslušného katalogu, a vyrovnat je společně. Při analýze pozorování 4 asteroidů v Kapském městě, Tokiu a Washingtoně ukázal YASUDA, že mimo opravy ekvátoru $\Delta \alpha = +0,007^s \pm 0,006$, $\Delta \delta = +0,02'' \pm 0,02''$ lze

ještě získat opravy elementů dráhy Země; jeho výsledky jsou v dobré shodě s hodnotami dříve určenými Clemencem. Z autorů podobných prací možno uvést ještě JACKSONA. Dále byl proveden velký počet observací poloh planet, Měsíce i Slunce, i když k jiným účelům. Zmiňujeme se zde o nich proto, že kromě klasických meridiánových kruhů byly prvně použity i jiné přístroje. DEBBARBAT provedla serii měření Marta Danjonovým astrolábem s velmi dobrou přesností. U nás vyzkoušel VONDRÁK rovněž s úspěchem měřit průchody Měsíce almukantáratem několika referenčních hvězd na cirkumzenitálu za účelem určování efemeridového času. Jedinou, avšak vážnou nevýhodou je pro tuto metodu naše zeměpisná šířka a zrcátkový úhel přístroje, které nedovolují dostatečný počet pozorování.

Pokračuje se ovšem i v srovnávacích studiích katalogů; je třeba uvítat, že tyto práce se stále více opírají o statistický rozbor. Uvádíme zde BROSCHEOVU metodu pro určení systematických rozdílů v poloze hvězd různých katalogů.

Zvláštní kapitoly by mohly tvořit sovětské práce, kterých je velké množství, jak na AGK3, tak na SRS, na nichž se účastní observatoře Pulkovo, Nikolajev a Cerro-Calan v Chile. Dále nutno se zmínit o pracích na programu šířkových hvězd a PZT-programu v Pulkově. Zde byly také dosud sestaveny 3 referenční katalogy rektascenzí hvězd získané z měření fotoelektrickým pasážníkem, které všechny dobře zapadají do FK3. Z nich se sestavuje generální katalog rektascenzí hvězd v SSSR opírající se o 150 000 pozorovaných průchodů.

Pohyb pólu z šířkových měření, respektive jeho spektrum, studoval FEDOROV, JAŠKOV a GLAGOLEVA. POPOV pokračoval v svých analýzách šířkových pozorování při hledání denní nutace. Rovněž KULAGIN a KOVBASJUK našli v pozorování členy denní, ale i půlměsíční nutace. MELCHIOR odvodil amplitudy astronomických krátkoperiodických nutací z pozorování zemských slapů a potvrdil teorii modelů Země Jeffreys-Vicente a Moloděnského. Dovojuje, že k amplitudám krátkoperiodických nutací nutno přidat korekce, které lze získat z gravimetrických měření. SOLOVĚVA rozebírá závislost změn korekce času na slapech, které byly konstatovány při měření pasážníkem s fotoelektrickým mikrometrem v Pulkově a Zikavej. Protože se tento jev zdá býti větší v Pulkově, usuzuje, že v polárních krajích je vliv slapů větší. Z měření zdánlivé rychlosti šíření radiových časových signálů mezi Tokiem a Prahou zjistili IJIMA, ŠIBUTANI a PTÁČEK úzký vztah mezi zdánlivou rychlostí v_a a Wolfovým číslem r

$$v_a = 284,9 - 0,055(r - 100) \text{ km/ms.}$$

Mezi astrometrickými přístroji se nevyskytnul žádný zcela nové konstrukce. Zato dílčí části byly podstatně upravovány zejména za

účelem automatického záznamu. Tak např. hodnoty čtení kruhů velkých meridiánových přístrojů jsou fotografovány a elektronicky vyhodnocovány. THOMAS analyzuje některé přístrojové chyby Danjonova astrolábu, zejména teplotní změny hranolu, a podává návrh nahradit jej zrcadly. BRANDT konal mnoho pokusů s použitím ventilátoru v nevelké vzdálenosti od pasážníku a dospěl k výsledku, že efekt východního a západního větru byl téměř úplně potlačen. Chyba korekce času jedné řady klesla o třetinu, zatímco chyba průchodu jedné hvězdy se nezměnila. DICK se zabývá studiem horizontálních meridiánových kruhů v Pulkově, Ottavě a Porto. Tyto přístroje nejsou ještě v své konečné fázi, ale přesto se autor domnívá, že jsou to astrometrické přístroje budoucnosti.

2. NEBESKÁ MECHANIKA

Pokrok v nebeské mechanice je již nyní bez použití samočinných počítačů nemyslitelný. Ovšem počítačů se využívá nejen při numerických výpočtech podle předem daných složitých vzorců, odvozených analyticky, ale stále více i přímo pro vytváření těchto vzorců. V podstatě jde o rozvíjení složitých výrazů, které nelze pro číselné výpočty přímo použít, především při poruchových funkcích různých typů.

Po prvních pokusech v tomto oboru se tyto práce tak rozšířily, že na kongresu IAU v Praze 1968 bylo těmto problémům věnováno celé kolokvium, organizované komisí nebeské mechaniky při IAU. I odborníky zde překvapilo množství programovacích jazyků, pracujících s obecnými analytickými výrazy stejně dobře jako s čísly. DEPRIT např. vytvořil algoritmy pro výpočty rozvojů při keplerovském eliptickém pohybu, které při použití metod dvojné aritmetiky jsou přesné až do třicáté mocniny výstřednosti.

Tyto problémy vyvstávají samozřejmě zvláště u teorií pohybů umělých družic, kde rušivé síly jsou velmi významné a jejich výpočty složité. ŽANDAROV a CHARČENKO vytvořili systém, jakým je možno odvodit analytické výrazy pro poruchy elementů drah umělých družic Země, působených nerovnoměrností gravitačního pole Země. Při popisu gravitačního pole Země pomocí kulových funkcí nám počítač dá řadu výrazů, analyticky popisujících vliv jednotlivých členů v rozvoji zemského potenciálu na různé elementy dráhy družice. Tyto vztahy se mohou porovnat s výsledky BRUMBERGOVÝMI, který provedl rozvoj poruchové funkce pomocí Hansenových koeficientů pro případ třetího rušícího tělesa a zplnění centrálního tělesa.

Jistým mezičlánkem mezi normálním výpočtem analytických vzorců a použitím počítače pro numerický výpočet je metoda, kdy počítač sice podle předem daných algoritmů vypočítává jednotlivé členy rozvoje

poruchové funkce, ale nikoliv analyticky, nýbrž pouze numericky. Touto metodou, poprvé použitou SEHNALEM, vypočetl LÁLA krátko-periodické poruchy elementů drah družic, působených tlakem slunečního záření. Jeho výsledky jsou v naprosté shodě s výpočty těchto poruch, provedených BARLIEREM numerickou integrací pohybových rovnic.

Vzrůstající přesnost pozorovacích metod pro umělé družice má ovšem vliv i na další zvýšené požadavky na přesnost teorií jejich pohybů. V poslední době řada autorů věnovala pozornost zvláště vlivům jiných nebeských těles na dráhy družic. FRICK si všímá zvláště případu stacionární družice Země, u níž provádí podrobný výpočet regrese dráhy, působené společně zploštěním Země, Sluncem a Měsícem. Tyto úvahy rozšiřuje KOPAL na případ umělé družice Měsíce.

Nutnost dalších výzkumů v oblasti menších rušivých vlivů v pohybech umělých družic vyplývá též z práce Newtonovy, který se pokusil zjistit slapové parametry a zpomalování rotační rychlosti Země ze změn sklonu a délky uzlu drah polárních družic. Nalezl např. relativní zpomalení rotace Země mezi 16 až 21 v období 10^{11} let. Pro svou teorii musel však vzít v úvahu i odpor atmosféry, tlak slunečního záření přímý i odražený od Země, slapy atmosféry, gravitační vlivy Slunce a Měsíce a poruchy vlivem zonálních harmonických v rozvoji zemského potenciálu.

Ve speciálních případech kritických sklonů a komensurabilit je zajímavá práce S. KIKUCHIHO, který dokázal, že tyto dva problémy jsou v podstatě ekvivalentní. To vyplývá již z klasických prací CHARLIEROVÝCH, jehož poznámky na toto téma byly ovšem částečně zapomenuty a zanedbány.

Problém tří těles je stále předmětem intenzivních výzkumů. Periodická řešení drah v okolí rovnovážných bodů v trojúhelníkovém řešení omezeného problému tří těles byla podrobně popsána DEPRITEM a HERNARDEM. Kromě analytických řešení se zde též využívá velmi značně samočinných počítačů, kdy dráhy částic jsou vypočítávány po dlouhou dobu. To vede v důsledcích k nacházení nových rodin periodických drah, pro které se teprve potom hledá analytický popis. Podrobné výpočty tohoto druhu provedl např. SCHUTZ, který si vzal zcela konkrétní případ pohybu umělého kosmického tělesa v okolí Lagrangeova libračního centra L_4 v systému Země—Měsíc. V další, podrobnější práci, si všímá tentýž autor vlivu ostatních nebeských těles na tento pohyb.

To je však již krokem ke studiu pohybů více těles, kde se dnes již běžně užívá termín „omezený problém čtyř těles“ pro případ, kdy čtvrté těleso má hmotu natolik zanedbatelnou, že svým gravitačním působením neovlivňuje pohyb základních tří těles. Tato základní konfigurace může být ovšem též různého charakteru; může odpovídat např. různě

ným stabilním řešením obecného problému tří těles, nebo řešením omezeného problému tří těles. Ve druhém případě popsali MOHN a KEVORKIAN alespoň omezující podmínky pro pohyb čtvrtého tělesa, neboť i přes podstatná zjednodušení je i tento „omezený“ problém velmi složitý. A opět se většina autorů orientuje na zcela konkrétní příklady; SHI a ECKSTEIN tak řešili tento problém pro pohyb tělesa v systému Slunce—Země—Měsíc. Za stejných podmínek řešil ENRICHKE pohyby takového tělesa v blízkosti Měsíce a zjistil, že pro zachování stability se těleso musí pohybovat v rozmezí 1837 do 4132 km od středu Měsíce.

3. SLUNCE

Sluneční činnost v roce 1967 vzrůstala. Relativní číslo dosáhlo ročního průměru 93,8 a nejvyšší průměrné měsíční hodnoty 126,4 nabylo v prosinci. Řada autorů předpokládá pro stávající cyklus nižší aktivitu, než byla v předchozím. XANTAKIS předpověděl maximum cyklu na říjen 1968 s průměrným měsíčním relativním číslem 132.

V druhé polovině roku 1967 a v roce 1968 proběhla řada důležitých vědeckých zasedání. Plenární schůze COSPARu v Londýně, jednání v komisích XIII. kongresu IAU v Praze, symposium č. 35 o struktuře a vývoji slunečního aktivního centra v Budapešti, zvláštní zasedání americké astronomické společnosti o sluneční fyzice v Tusconu v USA, symposium o vztahu slunečních erupcí a okolním prostoru v Tokiu a konzultativní schůze o heliofyzice v Postupimi tvořily základnu pro vzájemná setkání a výměnu názorů. Nový mezinárodní časopis SOLAR PHYSICS vycházející od roku 1967 v Holandsku podstatně rozšířil publikační možnosti a informovanost.

Nepochybně nejvýznamnější událostí bylo vyhodnocení velmi úspěšné akce Proton Flare Project, na níž spolupracovaly nejvýznamnější observatoře světa. Souhrnný přehled o získaných výsledcích z července 1966 vypracovali SIMON a ŠVESTKA. Vycházejí z rozboru, který provedl ŠVESTKA a podobně DODSONOVÁ a HEDEMANOVÁ, nebyl vznik aktivní oblasti, v níž později (7. července) vznikla protonová erupce, překvapením. Vznikla totiž na místě, kde se již dříve několikrát formovala aktivní oblast podobného typu. Z hlediska předpovědi erupcí je významné zjištění FRIEDMANA a KREPLINA, podle nichž již den před erupcí došlo k bouřlivému vzrůstu rentgenové emise měřené družicí SOLRAD 8. V podstatě ke stejnému závěru na základě nepřímých údajů o ionosférické absorpci došli KŘIVSKÝ a NESTOROV. KRÜGER se domnívá, že studium radiové emise na decimetrových vlnách před erupcí může přispět k objasnění procesu kumulace energie a spouštěvého procesu sluneční erupce. Průběh erupce v optickém oboru popsali MCCABE a CALDWELL

a v radiovém oboru ENOME, KAI, STEWART a WARWICK. Rentgenovou emisi zachytily družice NRL-SOLRAD 8, EXPLORER 33 a OGO-3. Podařilo se získat i spoustu pozorovacího materiálu o energetických částicích, které s erupcí souvisí. Rozbor vztahu mezi jejich intenzitou a přechodem hranice sektoru meziplanetárního magnetického pole provedl ŠVESTKA. Všechny poznatky získané při akci PFP budou publikovány ve zvláštním sborníku.

Měření magnetického pole v oblasti před i po erupci se podařilo na Krymu. SEVERNÝ tvrdí, že v intervalu 10–15 hodin, zahrnujícím okamžik vzniku erupce, došlo ke změně směru podélné složky vektoru magnetického pole o 90° . Souhlasí s tím i výsledky, jež studiem filamentů získal MC ITOSH. BRUCKNER a WALDMEIER jsou přesvědčeni o tom, že změny magnetického pole proběhly i ve vertikálním směru a projevíly se vysokou koncentrací pole ve fotosféře na rozdíl od chromosféry, kde pole zůstalo malé.

Je velmi zajímavé, že protonová erupce nebyla provázena smyčkovými protuberancemi. Ty se v oblasti objevily až o dva dny později, což ale odporuje dřívějšímu zjištění, jež publikoval BRUZEK, a naopak podporuje domněnku, jejímž autorem je ŠVESTKA, že systém smyčkových protuberancí je mnohem těsněji svázán s konfigurací aktivní oblasti než se samotnou protonovou erupcí. Otázka přítomnosti smyčkových protuberancí je důležitá. OLSON a LUKOUDIS i řada jejich předchůdců poukazují na to, že tvar těchto protuberancí a vypočtených siločar magnetického pole jsou podobné a smyčková protuberance reprezentuje tudíž konfiguraci magnetického pole nad aktivní oblastí, která hraje důležitou roli při výstavbě modelu erupce.

Vytvoření modelu erupce patří ke klíčovým problémům sluneční fyziky. V uplynulých letech jsme byli svědky snah vydedukovat mechanismus erupce přímo z pozorování. STURROCK toto období charakterizuje jako období zkoušek a omylů. Potíž spočívá v tom, že teorie musí vyhovovat jednak vnitřním fyzikálním a matematickým podmínkám, ale musí souhlasit i s pozorováními. Vyhovět všem požadavkům současně se doposud nepodařilo, máme ale zato v podstatě tři různé modely částečně vyhovující. Jejich základní myšlenky nejsou nové a vznikaly zhruba v minulých patnácti letech. STURROCK se drží názoru, že při erupci se uvolní energie nahromaděná postupně v magnetické konfiguraci, jak to již v roce 1960 předpokládali GOLD a HOYLE. Možnost kumulace energie v bezsilovém poli studoval SCHMIDT a stabilitu takového pole za podmínek válcové symetrie zkoumal ANZER. STURROCK se k podepření svého modelu dovolává experimentálního výsledku, který obdržel RUST. Ten na základě magnetických měření ve fotosféře extrapoloval pomocí SCHMIDTOVY metody tvar magnetického pole v koronálním prostoru. Pro případ magnetické oblasti obklopené větší oblastí

opačné polarity dostal potom dva systémy magnetických siločiar, ktoré v bodě, v němž se mohou dotknout, mají opačný směr.

Konkrétně tato otázka dotyku siločiar opačného směru má ale hluboký fyzikální význam. Poprvé ji do astrofyziky zavedl v roce 1956 SWEET spolu s velmi primitivním modelem erupce. Jeho koncepci přivedl k největší dokonalosti KŘIVSKÝ, který položil veliký důraz na souhlas teoretických představ a známých pozorovacích faktů. Přestože se jeho model od STURROCKOVY představy liší, princip anihilace pole, resp. propojování siločiar v bodě dotyku opačně orientovaných magnetických konfigurací je pro obě řešení společný a zdá se, že tvoří zdravý základ pro sblížení obou koncepcí.

ALFVÉN a lidé kolem něj volili cestu, kterou již v letech 1946–48 nastínil GIOVANELLI. ALFVÉN a CARLQVIST považují erupci za důsledek přerušení elektrického toku v nadfotosférickém prostoru vlivem místní nestability. Dochází ke vzniku prostorových nábojů, které dodávají kinetickou energii elektronům a iontům, s nimiž se při erupcích setkáváme. Experimentálně tento model podepřeli MORETON a SEVERNY, když zjistili velmi uspokojivou korelaci mezi jasnými místy v erupci a silnými elektrickými toky.

Rozbor pozorování protuberancí, které provedl VALNÍČEK, a výsledky KŘIVSKÉHO, pokud jde o koronu nad aktivní oblastí protonového charakteru, vytvářejí slibné předpoklady, že bude možné z mnoha hledisek hypotetické předpoklady o magnetické konfiguraci nad těmito oblastmi prověřit i přímými pozorováními. Po této stránce je tedy model erupce dosti těsně svázán s modelem protuberance i korony nad aktivními oblastmi. Podstatou klidných filamentů a protuberancí se zabývali KUPERUS a TANDBERG-HANSEN. Je známo, že tyto filamenty obvykle leží na neutrální čáře mezi dvěma magnetickými oblastmi, jak naposledy přesně změřil von KLÜBER. Většina autorů soudí, že filament leží napříč magnetických siločiar spojujících tyto oblasti. Siločáry tedy tvoří nosnou kostru. Na řadě filmů S. SMITHOVÁ a RAMSEY ale předvedli, že vlákna chromosféry jsou s filamentem rovnoběžná, a bude tedy třeba původní představu poněkud poopravit. Přímá měření magnetických polí uvnitř takových filamentů a protuberancí, jak ukázali RUST, IOŠPA a OBRIDKO i fotograficky TANDBERG-HANSEN a HARVEY, udávají hodnoty polí, které jsou vyšší, než by se dalo čekat, a jsou tvořeny patrně konfigurací pole uvnitř filamentu. O složitosti vnitřní struktury filamentů i erupcí a o pravděpodobné rotaci celé konfigurace podél podélné osy referoval v Budapešti ÖHMAN. O magnetohydrodynamické poměry v podobných magnetických konfiguracích projevíli zájem MAYER a SCHMIDT a vypracovali dokonce i některá kvantitativní kritéria.

Podle TANBERG-HANSENEN je pozoruhodný vztah aktivovaných filamentů a erupcí, které na stejném místě zakrátko (asi 30 min.) vznikly.

Podobná pozorování mohou totiž naznačit velmi nadějnou cestu k vysvětlení mechanismu erupcí. HYDER tuto skutečnost studoval a dospěl k přesvědčení, že existuje velmi těsný vztah mezi aktivací filamentu a bezprostředně poté vytvořené jasné eruptivní oblasti. V této souvislosti je nutné uvést hypotetický model erupce, který diskutoval PNEUMAN. Uvažuje možnost, že erupce může být působena prudkým uzavřením siločar magnetického pole nad erupcí a přerušením normálního odtoku energie od povrchu do korony. Toto je nová myšlenka použitelná i pro ostatní modely.

Stálým problémem je ale skutečný tvar magnetického pole v koruně, o jehož měření se nedá zatím říci nic pozitivního. První krok udělali NEWKIRK, ALTSCHULER a HARVEY, když extrapolovali magnetické pole naměřené ve fotosféře do vnitřní korony. Zjistili velmi dobrou korelaci mezi vypočteným tvarem smyček magnetických siločar a strukturou vnitřní korony v bílém světle, jak se ji podařilo vyfotografovat při úplném zatmění 12. listopadu 1966 v Bolívii NEWKIRKOVÍ. Je to hlavně z metodického hlediska velmi užitečný výsledek: potvrdil, že metoda vypracovaná na základě GOLDOVY myšlenky SCHMIDTEM a zdokonalená pro aktivní oblasti SEMELEM, má ve sluneční fyzice své místo.

Je pochopitelné, že kvalita závěrů o koruně na základě těchto metod je silně závislá na hloubce poznatků o poměrech ve fotosféře a chromosféře. NEWKIRK a HARVEY studovali závislost tvaru polárních paprsků na jemné struktuře magnetického pole. Tvar paprsků se mění podle toho, jsou-li chromosférická jádra pole co do polarity shodná nebo opačná. Velmi podobnou otázkou se zabýval i SÝKORA, když hledal statistický vztah mezi rozměry supergranulí a vzdálenostmi úpatí filamentů. Ukazuje se, že tyto vzdálenosti jsou rozdílné v aktivních i klidných oblastech.

Na základě pozorování emisních čar Fe IX a Fe XVI v ultrafialovém oboru na družici OSO-1 studoval poměry v koruně nad aktivní oblastí NEUPERT. Vytvořil fyzikální model korony, stanovil maximální elektronovou teplotu v koruně nad aktivními oblastmi na $4,0 \times 10^6$ °K a zhodnotil vzrůst elektronové hustoty během aktivního procesu. SCHMIEDER a kolektiv ukázali, že poměr intenzit čar Ni XV 6702 Å a 8024 Å je k elektronové hustotě v koronálních kondenzacích mnohem citlivější než Fe XIII, jejichž vhodnosti dříve diskutovali PERCHE a DUMONT.

Vztah mezi chromosférickou aktivitou a radiovými vzplanutími č. III byl předmětem zájmu ZIRINA a WERNERA. Nalezli, že každému takovému vzplanutí odpovídá zjasnění aktivní oblasti v H_{α} , ale ne každé zjasnění produkuje vzplanutí. Mnohem obecnější pohled na tuto otázku vzájemných vztahů chromosférické aktivity a radiových efektů pojal FOKKER, počáteční frekvenci vzplanutí č. III sledoval MALVILLE.

Vlastnosti center produkujících šumový tok na 408 MHz popsal CLEVALIER a na základě pozorování na 17 GHz při použití mřížkového interferometru určili TSUCHIA a NAGAVE, že zdroj pomalu se měnící komponenty radiového záření je na této frekvenci opticky tenký.

Z hlediska pochopení podstaty slunečního magnetismu je velmi podstatná otázka vztahu rychlostních a magnetických polí ve fotosféře a chromosféře. Podle dřívějších závěrů, jež publikoval BUMBA a HOWARD, soustřeďuje se magnetické pole ve fotosféře do prostoru mezi supergranulemi. CLARK a JOHNSON se pokusili vypracovat teoretický model takové supergranule a zachytit v něm vývoj magnetického pole pro případ absolutně vodivého prostředí i pro případ konečné vodivosti. Otázka vodivosti je zde velmi důležitá a nedá se říci, že by byla doposud uspokojivě řešena. Rozborem vodivosti v oblasti slunečních skvrn se zabýval OSTER a poukázal na překážky spočívající hlavně v nedostatečné znalosti účinných průřezů atomů.

Již několik let je známa skutečnost, že čím větší je rozlišovací schopnost magnetografů, tím intenzivnější řád magnetických polí lze měřit a detekovat. Zdá se, že měřicí technika magnetografu s rozlišením 2–5 obloukových vteřin dosáhla určitého mezníku. HOWARD na Mt. Wilsonu, DEUBNER na Capri a SEVERNY na Krymu totiž experimentálně zjistili, že v magnetickém, a hlavně v rychlostním poli se objevují pravidelné oscilace s dobou kmitu 1–5 s, které jsou přeloženy na oscilace s dobou kmitu 300 s. Problém spočívá v tom, že se zatím nedá uspokojivě říci, zda příčina oscilací je přímo na Slunci, nebo je důsledkem nějakého metodického efektu. Ve snaze vyloučit vliv atmosféry dělali HOWARD a LIVINGSTON souběžná pozorování téže oblasti na Mt. Wilsonu a Kitt Peaku a dali přednost slunečnímu původu. LIVINGSTON sám ale nakonec shrnul problémy a předložil je k široké diskusi.

Nejjemnější strukturou pole se doposud zabýval SHEELEY; podařilo se mu mimo aktivní oblasti v oblasti o průměru 500 km zjistit pole několika set gaussů. V malých pórech se rovněž STĚŠENKOVI podařilo nalézt vysoké intenzity pole kolem 1400 gauss.

Zajímavým poznatkem je zjištění jemné struktury magnetického pole uvnitř skvrny. Intuitivně to bylo možné očekávat již tehdy, když se našla granulační struktura umbry. Nyní k tomu přispěly i některé faktické otázky publikované BECKERSEM a SCHRÖTEREM. Podobně na příklad z rozštěpu π -komponenty v Zeemanově tripletu usuzují na dvojí strukturu ve skvrně MOGILEVSKI a OBRIDKO.

Poměrům uvnitř skvrn se věnoval BUMBA. Zajímavé je zjištění, že u malých a mladých skvrn existuje Evershedův efekt, v němž směr pohybu směřuje dovnitř skvrn. Teoreticky se Evershedovým efektem zabývali ALTSCHULER, NAKAGAWA a LILLIEQUIST, kteří počítali pro osově symetrický a nestlačitelný model rozložení magnetického pole.

Kvalitativně podstatu tohoto jevu na základě studia profilu spektrálních čar řešili MALTBY a ERIKSEN a považují jej za důsledek šíření akustických vln kolmo k magnetickým siločarám.

Na rozvoj diskusí o rozložení a periodicitě sluneční aktivity měl velký vliv objev sektorové struktury meziplanetárního magnetického pole, který se podařilo prosadit NESCOVI a WILCOCKOVI. Na základě měření na družicích Mariner 2 a 3 i IMP-1, 2 a 3 ve vzdálenosti 1 AJ v oblasti dráhy Země se ukázalo, že magnetické pole v meziplanetárním prostoru nemá pouze směr od Slunce, ale v určitých sektorech i směr opačný.

V souvislosti se sektorovou strukturou pole našli BUMBA a HOWARD i ve fotosféře pravidelné rozdělení polarit jejichž rozložení se zachovává po dobu několika otoček. Doba rotace magnetického pole kolem rovníku je 27 dní v oblastech s heliografickou šířkou vyšší než 40° je 29 dní. Zdá se tedy, že existují dva systémy rozložení polí, která spolu spojitě interagují.

Do jaké míry tyto pravidelnosti souvisí s aktivitou protonových erupcí, studoval ŠVESTKA. Podařilo se mu nalézt na Slunci místa, v nichž je výskyt erupcí velmi pravděpodobný na rozdíl od míst, kde je zcela nepravděpodobný. Podobnou přípravou materiálu pro prognosu aktivity se zabývaly DODSONOVÁ a HEDEMANOVÁ. BUMBA a HOWARD dokonce již shrnuli podmínky, na nichž je možné o podobné prognózy se pokusit.

V uplynulém roce byly observatoře obohaceny o některé nové přístroje. KIEPENHEUER na Capri získal řadu důležitých poznatků o kvalitách nového slunečního teleskopu a novém magnetografu. Potřeba studovat magnetická pole vedla k rozvoji magnetografů pro měření celkového vektoru intenzity magnetického pole, které kromě přístroje na Capri jsou hlavně v SSSR v IZMIRANu u Moskvy, Pulkově a Irkutsku. Některé z nich mohou měřit pole současně ve 2–3 různých výškách sluneční atmosféry. Nový magnetograf se podařilo opatřit i pro Ondřejov.

Pro měření velmi jemné struktury magnetického pole navrhl nový filtr BECKERS.

Zvláštní koncepci magnetografu instalovanou na Capri podle návrhu ÖHMANA popsal STENFLO; zdá se, že je perspektivně vhodná pro umístění na umělé družici.

V SSSR se podařilo dokončit vývoj velikých koronografů. Existují zatím dva, na Kavkaze a v Irkutsku, mají průměr 53 cm a jsou to zatím největší přístroje svého druhu na světě. U obou přístrojů se v budoucnu počítá s připojením magnetografu pro výzkum magnetického pole v koroně.

Pro potřeby sluneční fyziky vypustili 5. 3. 1968 v USA družici Explorer 37 (1968 – 17A, SOLRAD 9), která pracuje s krátkovlnnou oblastí slunečního spektra a vysílá systémem RTT. Jednou z přijímacích stanic bude i Ondřejov.

Techniku fotografování Slunce z raket v měkkém rentgenovém záření zvládli UNDERWOOD a MUNEX, kterým se podařilo zkonstruovat novou speciální kameru pro tuto oblast.

Zdá se, že rok 1967 byl i mezníkem pro náš kosmický výzkum. Sovětský svaz prostřednictvím organizace Interkosmos podepsal s naší vládou smlouvu o spolupráci v kosmickém výzkumu. Byla schválena koncepce a započaty vývojové práce na přípravě aparatury pro sledování krátkovlnného (ultrafialového a rentgenového) záření Slunce zahrnující v sobě rentgenový a optický fotometr i fotometr pro čáru L_{α} . Všechny československé přístroje budou instalovány na sovětských družicích a vypuštěny na sovětských kosmodromech.

4. MĚSÍC A PLANETY

Výzkum sluneční soustavy postupuje rychle vpřed, přičemž přibývá stále víc údajů z družic a kosmických sond. Pozemská pozorování jsou tedy doplňována měřeními a experimenty zblízka. Vedle optických metod se uplatňují rostoucí měrou metody pasivní i aktivní radioastronomie, které se v posledních letech velmi zdokonalily. Množství nahromaděných dat dává dobré předpoklady pro to, aby teoretické analýzy přecházely od kvalitativních ke kvantitativním výsledkům.

Měsíc. K pěti umělým družicím Měsíce z r. 1966 přibýly v r. 1967 další čtyři, a to Lunar Orbiter 3–5 (4. II., 4. V., a 2. VIII.) a Explorer 35 (19. VII.). Explorer 35 je první měsíční satelit typu Lunar Explorer. Na rozdíl od Orbiterů neprovádí přímý výzkum Měsíce, nýbrž měří vlastnosti plazmatického pole okolo Měsíce. Bylo zjištěno, že okolo Měsíce nevzniká rázová vlna slunečního větru jako okolo Země, což svědčí o tom, že Měsíc nemá žádné radiační pásy a prakticky žádné magnetické pole. Stín korpuskulárního záření Slunce za Měsícem deformuje meziplanetární magnetické pole. Na základě snímků pěti družic Lunar Orbiter byla sestavena v USA velmi podrobná mapa odvrácené strany Měsíce (Lunar Farside Chart) v měřítku 1 : 5 000 000. Původní snímky z Orbiterů však obsahují podrobnosti odpovídající měřítku stokrát většímu. Mezi zajímavé podrobnosti patří např. svalivší se balvany o rozměrech několika metrů, které zanechaly za sebou viditelné stopy v poměrně měkkém a sypkém měsíčním povrchu. V SSSR vyšel druhý díl Atlasu odvrácené strany Měsíce, zpracovaný na základě materiálů Luny 3 a Zondy 3. Je zde zachyceno přes 3300 útvarů. Akademie věd SSSR podala návrh na pojmenování 150 z nich. Na pražském kongresu Mezinárodní astronomické unie bylo rozhodnuto, že oficiální nomenklatura útvarů na odvrácené straně Měsíce bude schválena až na příštím sjezdu Unie v r. 1970. V současné době jsou

v proudu kartografické práce, které mají upřesnit síť souřadnic na odvrácené straně Měsíce. Prozatímní síť americká a sovětská jsou navzájem posunuty o několik stupňů. Z dopplerovských měření Orbiteru 1 a 2 odvodili MULHOLLAND a SJOGREN vzdálenost Měsíce a její změny s přesností na 0,1 km.

K třem úspěšným měkkým přistáním na Měsíci v r. 1966 přibyla v následujícím roce tři další: Surveyor 3 (20. IV.) v Oceánu Bouří ($\lambda = 23,34^\circ \text{ W}$, $\beta = -2,94^\circ$), Surveyor 5 (11. IX.) v Moři Klidu ($23,25^\circ \text{ E}$, $+1,45^\circ$) a Surveyor 6 (10. XI.) v oblasti Sinus Medii ($1,48^\circ \text{ W}$, $+0,47^\circ$). Mechanickým zařízením na sondě Surveyor 3 bylo vyryto do měsíční půdy několik brázd. Prokázalo se, že v místě přistání sondy je poměrně pevný terén bez silnější prachové vrstvy. Nosnost půdy lze odhadnout na $350\,000 \text{ dyn/cm}^2$, soudržnost na $10^2 - 10^5 \text{ dyn/cm}^2$. Výsledky sondy Surveyor 3 potvrdil i pokus se zviřováním povrchu pomocí trysek Surveyoru 5. Tato sonda provedla první chemickou analýzu měsíční půdy pomocí α -zářiče. V tomto výzkumu pokračoval i Surveyor 6, který uskutečnil také první přemístění na Měsíci na povel ze Země, což umožnilo stereoskopické snímky. Předběžné výsledky chemické analýzy provedené Surveyorem 5 svědčí o tom, že zkoumaný vzorek měsíční půdy má složení podobné pozemským čedičům: O 53–63%; Si 15,5 až 21,5%; S, Fe, Co, Ni 10–16%; Al 4,5–8,5%; menší množství Mg, C, Na a prvků těžších než nikl. Souběžně provedená magnetická měření ukazují na nízký obsah železa. Při redukci chemické analýzy Surveyoru 6 je přihlíženo k údajům cislunární sondy Explorer 34 o slunečním korpuskulárním záření.

HOPMANN na základě podrobné analýzy měření různých autorů sestavil katalog absolutních výšek pro více než 1000 objektů na povrchu Měsíce. Střední chyba jednotlivé výšky $\pm 1,3 \text{ km}$ je poměrně velká. Ukázalo se, že tvar Měsíce je prakticky přesně kulový, s přesností $\pm 0,5 \text{ km}$. Tento výsledek je ve shodě s redukcí pohybu Orbiterů, provedenou GOUDASEM a KOPALEM, kteří rovněž nezjistili žádné slapové protažení Měsíce ve směru k Zemi. Poloměr Měsíce podle Hopmannovy studie je 1738,0 km. Moře jsou v průměru o 0,8 km níže, pevniny o 0,8 km výše a 98% všech změřených výšek je v rozmezí $\pm 6 \text{ km}$ od této hladiny. LEBEDINSKIJ zpracoval spektrofotometrická měření stanice Zond 3. V ultrafialové oblasti $0,2 - 0,3 \mu$ je albedo velmi nízké, pouze 0,01. Výjimku činí oblast okolo 2450 Å, kde je albedo zřetelně vyšší. Lze to patrně nejlépe vysvětlit fluorescencí povrchu vyvolanou slunečním větrem. V infračervené oblasti $3 - 4 \mu$ má naopak Měsíc vysoké albedo 0,8–0,9. Okolo $3,6 \mu$ se pozoruje široké minimum odrazivosti.

Planety. V planetární spektroskopii se začíná uplatňovat nová interferenční technika, při níž se fotometrická měření interferenčních proužků početně (pomocí samočinného počítače) transformují v průběh inten-

zity ve spektru zdroje, z něhož byly interferenční proužky získány. KUIPER použil této metody k získání infračervených spekter Marsu a Venuše o vysoké disperzi. Zjistil takto např., že obsah vodní páry nad oblačnou pokrývkou Venuše je velmi nízký — odpovídá sloupci vody o tloušťce pouze $1\ \mu$. CONNES zjistil při těchto vysokých disperzích v infračerveném oboru izotopovou strukturu čar CO_2 a HCl ve spektru Venuše. V témže spektru zjistil též HF a ve spektrech Venuše i Marsu mnoho čar CO . Interferenční spektroskopie je velmi výhodná pro získání světla (není třeba užívat úzkých štěrbin), vysokou rozlišovací schopnost a také proto, že zde nedochází k překrývání řádů jako u mřížkových spektrografů. Rozpor mezi hodnotou astronomické jednotky odvozené z radarových měření Venuše ($149\,598\,000 - 149\,598\,400\ \text{km}$) a nejlepší optickou hodnotou $149\,527\,000 \pm 7000\ \text{km}$, kterou odvodil v r. 1950 RABE analýzou pozorování planety Eros, se podařilo odstranit. V původním Rabeově zpracování byla objevena chyba. Nový rozbor pozorování Erose za období 1926—1965, který provedli RABE a FRANCISOVÁ, vedl k upřesnění celkové hmoty země a Měsíce na $1:328\,899$ hmoty Slunce, což odpovídá astronomické jednotce $149\,598\,000\ \text{km}$, v naprosté shodě s radarovým určením. Několikaleté přesné fotografické sledování umělých družic umožnilo velmi dokonale popsat tvar a gravitační pole Země. Pracovníci Smithsonianské astrofyzikální observatoře odvodili z více než 160 000 přesných poloh družic pravoúhlé geocentrické souřadnice 12 pozorovacích stanic rozmístěných po celé zeměkouli a 128 koeficientů v rozvoji potenciálu zemského gravitačního pole. Definitivní výsledky jsou vztaženy k referenčnímu elipsoidu o hlavní poloose $6378,165\ \text{km}$ a zploštění $1:298,25$. Přesné měřítka poskytlá radiová sledování sond Ranger 6—9 a Mariner 4, z nichž vyplynula hodnota pro součin gravitační konstanty a hmoty Země $398\,601,3 \pm 1,0\ \text{km}^3/\text{s}^2$. Srovnání pravoúhlých souřadnic smithsonianských a radiových stanic, získaných zcela nezávislými metodami, vedlo k průměrnému rozdílu $24\ \text{m}$, což svědčí o mimořádné spolehlivosti obou metod.

Všeobecně byla již přijata siderická rotační doba Merkura $58,6462^d$ (tj. přesně $2/3$ siderické oběžné doby), která byla původně odvozena z radarových pozorování v r. 1965. Rozpor mezi touto hodnotou a až dosud uznávanou synchronností rotace s oběhem vedl k nutnosti revize dosavadních vizuálních pozorování. Provedli ji nezávisle DOLLFUS s CAMICHELEM ve Francii a CRUIKSHANK s CHAPMANEM v USA. Ukazuje se, že z pozorování skutečně plyne nová hodnota rotační doby s chybou několika málo setin dne. Příčina, proč dřívější pozorovatelé dospěli chybně k synchronní rotaci, tkví v tom, že po dvou Merkurových slunečních dnech, které se rovnají 6 dnům siderickým a téměř přesně 3 synodickým oběhům Merkura (což je právě interval mezi příznivými pozorovacími podmínkami), vidíme stejné oblasti planety ve stejné fázi.

Proto pozorovatel, který využívá pouze příznivých elongací, vidí po několik let stejné útvary na stejných místech. Teprve asi po 6 letech se obraz povrchu pomalu posouvá. ANTONIADIHO mapa Merkura byla sestavena právě z pozorování v intervalu 5 let. MORRISSON a SAGAN počítali očekávanou změnu povrchové teploty Merkura, přičemž vycházeli z nově určené rotační doby a ze změny slunečního osvitu vzhledem k excentricitě dráhy. Porovnání výpočtů s naměřenými teplotami na vlnách 3,4 a 19 mm vede k závěru, že tepelná vodivost povrchového materiálu je velmi nízká, podobně jako u Měsíce.

Nejintenzivnější výzkum se u planet soustředil na Venuši a na Mars. Po úspěšném letu Marineru 2 v r. 1962 byly získány nové cenné informace o Venuši od dvou dalších sond. Sovětská Venera 4 dosáhla povrchu Venuše 18. X. 1967. Během průletu atmosférou planety byly změřeny tyto parametry: obsah CO_2 90–95%, O_2 0,4–0,8%, H_2O 0,1–0,7% (voda je kondenzována v oblačné pokrývce, v dolní atmosféře chybí). Atmosféra Venuše obsahuje asi též malé množství argonu a dalších netečných plynů, dusík však nebyl zjištěn. Tlak u povrchu činí 15–22 atm., teplota 280°C. Sonda dopadla na neosvětlenou polokouli Venuše nedaleko rovníku a terminátoru. Americký Mariner 5 prolétl 19. X. ve vzdálenosti asi 4000 km od povrchu Venuše. Na rozdíl od Venery 4 registroval v atmosféře planety malé množství dusíku a také slabé magnetické pole, o intenzitě nejvýše 0,03 zemského pole. Radiační pásy však nebyly zjištěny. V atmosféře byl zjištěn především CO_2 (75–85%), avšak žádný kyslík. Dále byla registrována jasná vodíková koróna a polární záře nad neosvětlenou polokoulí. Rádiové signály Marineru 5 svědčí o existenci husté, avšak poměrně tenké ionosférické vrstvy nad osvětlenou polokoulí. Rozpor mezi opticky a radarem určenou periodou rotace Venuše trvá. DYCE a PETTENGILL potvrdili novými radarovými určeními retrográdní rotaci o dlouhé periodě (244,3^d) pro pevný povrch planety. B. A. SMITH naopak zase potvrdil ze snímků v ultrafialovém oboru rychlou retrográdní rotaci (necelých 5 dnů) pro oblačnou pokrývku. GUINOT odvodil z interferometrických spektrálních měření rotační rychlost na rovníku 110 ± 8 m/s, čemuž odpovídá zpětná rotace o periodě $4,1 \pm 0,7$ dne pro oblačnou pokrývku. MOROWITZ a SAGAN upozorňují na to, že podmínky v nižších vrstvách mraků Venuše se velmi podobají podmínkám na Zemi a umožňují existenci makroskopických organismů, které by se udržovaly ve stále výšce pomocí jakýchsi vodíkových měchýřků. Vodík se může produkovat fotosyntézou z vody. POLLACK a SAGAN analyzovali ztemnění disku Venuše na vlně 19 mm podle měření sondy Mariner 2 za předpokladu skleníkového modelu (teplota povrchu $\sim 700^\circ\text{K}$). Ukázali, že ani směs CO_2 – N_2 , ani vodní pára, ani aerosol absorbujícího prachu nesouhlasí s měřeními Marineru 2. Další omezení modelů atmosféry poskytují radarová měření na vlně 3,6 cm. Za před-

pokladu malé atmosférické extinkce z nich plyne nízká dielektrická konstanta povrchu planety ($\epsilon \sim 1,45$). V tomto případě lze vysvětlit opacitu atmosféry samotnou oblačnou pokrývkou, složenou nejpravděpodobněji z vodních kapek. Mezi osvětlenou a neosvětlenou polokoulí je teplotní rozdíl více než 100°K , což je v souladu s fázovými efekty rádiového záření 3 a 10 cm. Jsou-li však radarová měření 3,6 cm ovlivněna atmosférickou extinkcí, lze brát $\epsilon \sim 3,6$, a opacita je dána smíšeným modelem, nejspíše spojitě rozloženými rozptylujícími částicemi prachu a vrstvou absorbujících mraků nebo rozptylujících částic. Pro tlak na povrchu odvozují autoři horní mez 16–150 atm. (podle obsahu CO_2), pro obsah vodních par horní mez 640 g/cm². I po vyvrácení ionosférického modelu atmosféry Venuše jsou činěny pokusy o netepečný výklad rádiového záření Venuše. Např. PLUMMER a STRONG připisují toto záření elektrickým výbojům mezi částicemi v mracích. POLLACK a SAGAN provedli kritický rozbor tohoto modelu pro různé zdroje opacity, dielektrické konstanty, povrchové teploty a jiné parametry, dospěli však k výsledkům, které nesouhlasí s měřeními Marineru 2 na vlně 19 mm. Dosavadní údaje tedy mluví ve prospěch skleníkového modelu.

Na Lowellově observatoři a v Meudonu byla zřízena dvě světová centra pro planetární fotografii. V centru na Lowellově observatoři byl započat s pomocí speciálního projektoru obsáhlý výzkum oblačnosti na Marsu na podkladě více než 5000 desek od r. 1903 do dneška. Zejména jsou studovány rychlost větrů a pohyby mraků. Vyhodnocení snímků Marsu, získaných Marinerem 4, bylo uzavřeno koncem r. 1967. Bylo objeveno mnoho dříve nerozlišených povrchových detailů a zjištěno, že počet kráterů na Marsu je trojnásobný, než se zjistilo při první prohlídce snímků. Kráterové valy na Marsu jsou méně strmé než na Měsíci a dosahují výšek do 800 m. NASA plánuje další lety Marinerů k Marsu v r. 1969 a 1971 (s vytvořením umělé družice Marsu), dále pak v r. 1973 a 1975 lety Voyager s měkkým přistáním. V r. 1972 a 1973 se plánují čtyři lety Marinerů k Venuši a poprvé také k Merkuru. SAGAN a VERKA soudí, že ionosférické vrstvy zjištěné při zákrytu Marineru 4 ve výškách 95 a 120 km v Marsově atmosféře jsou vytvořeny ionizací slunečními protony. POLLACK a SAGAN studovali podrobně fyzikální parametry, které ovlivňují fotometrické a polarimetrické vlastnosti pevných látek, a srovnali laboratorní měření s pozorováním Marsu. Vyvozují, že světlé i tmavé oblasti na Marsu jsou pokryty jemným prachem velmi podobného chemického složení. Hlavní složkou je goethit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Ve světlých oblastech je průměrný rozměr částic 25 μ , v tmavých 100 μ , resp. v období ztemnění 200 μ . Je tedy sezónní ztemnění pouze důsledkem změny průměrného rozměru částic bez chemické změny. Podle obou autorů má Marsova atmosféra podstatně menší vliv na fotometrická a polarimetrická měření, než se až dosud předpokládalo.

Malý kontrast v modré barvě je vlastností povrchu a nikoliv působení atmosférického zamlžení. SAGAN a POLLACK v dalším studiu dokázali aplikací zákonů hydrodynamiky, že sezónní změny na Marsu lze vysvětlit působením větru. Menší, světlejší částice se snadněji přenášejí větrem nežli větší, tmavší. Dále ve vyšších polohách, kde je nižší atmosférický tlak, jsou rychlosti větru vyšší. Hlavní příčinou atmosférických pohybů jsou poledníkové teplotní gradienty, které se mění s ročními obdobími (denní změny teploty mají na cirkulaci podstatně menší vliv). V letním období je poměr četnosti prachových bouří na horách a v nížinách podstatně vyšší než v období zimním. Proto jsou ve větrném letním období drobné světlé částice odnášeny z výšin, které v důsledku toho tmavnou. Naopak v nížinách drobných, světlých částic přibývá, a proto se stávají světlejšími, především na jižní polokouli, kde výšiny zabírají značné procento plochy, a v létě se z nich proto sfoukává do nížin mnoho malých světlých částic. Naopak v zimním období, kdy četnost prachových bouří na horách a v nížinách se vyrovnává, snáší se i na horách drobné světlé částice a kontrasty mezi temnými a světlými oblastmi se opět snižují. Tato teorie je v souladu s radarovými měřeními, podle nichž temné oblasti jsou výše položeny než světlé.

Na základě dlouholeté fotoelektrické fotometrie odvodil GEHRELS velmi přesnou dobu rotace planety Vesta $5^{\text{h}}20^{\text{m}}31,655^{\text{s}}$. Rotace je přímá, severní pól rotační osy má souřadnice $\alpha = 12^{\text{h}}40^{\text{m}}$, $\delta = +76^{\circ}$. Na rozdíl od většiny planetek má Vesta téměř kulový tvar, povrch však je nehomogenní co do barvy i odrazivosti. Také albedo 0,5 je podstatně vyšší než obvyklá hodnota 0,07 u planetek.

Zatím nejpresnější určení hmoty Jupitera, $1 : 1047,387 \pm 0,004$ hmoty Slunce, se podařilo O'HANDLEYOVÍ rozбором poruch pohybu planety 65 Cybele, působených Jupiterem, v období 1861–1966. Dosud užívaná Newcombova hodnota je $1 : 1047,355$. Infračervená fotometrie Jupiterova satelitu Ganymeda během zatmění vedla k závěru, že má velmi malou tepelnou akumulaci schopnost, což svědčí o nepřítomnosti atmosféry. Tento výsledek je zajímavý ve srovnání s nedávnou fotometrií měsíců Io a Evropy, na jejímž základě se soudí, že tyto měsíce atmosféru mají. OWEN zjistil, že pásy v oblasti 7900 Å, které před lety DUNHAM připsal čpavku, patří ve skutečnosti metanu. Rovněž MOROZ hledal ve spektru Saturna bezvýsledně pásy čpavku a soudí, že obsah čpavku musí být menší než 50 cm atm. Dále OWEN identifikoval několik pásů v oblasti 7500 Å ve spektrech Urana a Neptuna jako metan. Je toho názoru, že obsah CH_4 v atmosférách obou planet je vyšší, než bylo až dosud odhadováno. Vycházeje z empirického vztahu mezi hmotou a rotačním impulsem planet a z hodnot pro poloměr a dobu rotace Pluta, odvodil BROSCHE, že hmota této planety je zhruba rovna hmotě Měsíce. Tomu odpovídá hustota $0,8 \text{ g/cm}^3$, podobná hustotě Saturna.

UMĚLÉ DRUŽICE A KOSMICKÉ RAKETY VYPUŠTĚNÉ V R. 1967

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t
			°	m	km	km	kg	
1A*	Intelsat 2B	11. 1.	2,1	1448,5	35563	36496	140	10 ⁶ r.
B	2. stupeň rakety		28,8	92,0	241	511	400?	92 d.
C	úlolek							
D	3. stupeň rakety							
2A	Thor Agena	14. 1.	80,1	90,1	180	380	1500?	19 d.
B	úlolek							
3A*	IDCSP 8	18. 1.	0,1	1329,6	33557	33800	45	10 ⁶ r.
B*	IDCSP 9		0,1	1330,0	33526	33846	45	10 ⁶ r.
C*	IDCSP 10		0,1	1330,7	33579	33819	45	10 ⁶ r.
D*	IDCSP 11		0,1	1332,1	33606	33847	45	10 ⁶ r.
E*	IDCSP 12		0,0	1334,2	33608	33929	45	10 ⁶ r.
F*	IDCSP 13		0,1	1336,5	33656	33978	45	10 ⁶ r.
G*	IDCSP 14		0,0	1339,5	33675	34077	45	10 ⁶ r.
H*	IDCSP 15		0,0	1343,0	33665	34229	45	10 ⁶ r.
I	Transtage 9		0,1?	1347,6	33712?	34359?	1500?	10 ⁶ r.
4A	Kosmos 138	19. 1.	64,6	89,2	191	273	4000?	7 d.
B	raketa		64,6	88,3	183	201	1500?	8 d.
5A	Kosmos 139	25. 1.	49,7	88,0	144	210	?	1,5 h.
B	raketa		dráha podobná jako A				1500?	0,5 d.
C	úlolek							
6A*	Essa 4	26. 1.	102,0	113,5	1328	1443	132	10 ⁴ r.
B	raketa		102,0	113,7	1344	1444	24	5000 r.
C,D	úlolek							
7A	Atlas Agena	2. 2.	102,9	89,5	136	357	500?	9 d.
B	Agena D		dráha podobná jako A				700?	1,5 d.
8A*	Lunar Orbiter 3	4. 2.	selenocentrická dráha				385	
B	raketa Agena							
9A	Kosmos 140	7. 2.	51,7	88,3	165	218	4000?	2 d.
B	raketa		51,7	87,8	148	187	2500?	1 d.
10A	Thor Burner	8. 2.	98,8	101,6	796	868	150?	70 r.
B	raketa						50	
11A*	Diademe 1	8. 2.	40,0	104,7	557	1411	22,7	100 r.
B	raketa		dráha podobná jako A				68	100 r.
C-N	úlolek							

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t
			°	m	km	km	kg	
12A	Kosmos 141	8. 2.	72,9	89,7	205	316	4000?	8 d.
B	raketa		72,9	89,2	197	276	1500?	8 d.
13A	Kosmos 142	14. 2.	48,3	100,2	207	1336	400?	142 d.
	raketa		48,4	100,4	210	1346	1500?	121 d.
14A*	Diademe 2	15. 2.	39,5	109,0	589	1784	22,7	100 r.
B	raketa		dráha podobná jako A				68	100 r.
C-F	úločky							
15A	Thor Agena	22. 2.	80,0	90,1	180	380	1500?	17 d.
16A	Titan 3 B Agena	24. 2.	107,0	90,0	135	414	3000?	10 d.
17A	Kosmos 143	27. 2.	65,0	89,5	204	297	4000?	8 d.
B	raketa		65,0	89,6	217	297	1500?	10 d.
18A*	Kosmos 144	28. 2.	81,2	96,9	574	644	?	50 r.
B	raketa		81,2	97,0	566	664	1500?	50 r.
C	úlomek							
19A	Kosmos 145	3. 3.	48,4	108,6	215	2116	400?	371 d.
B	raketa		48,4	108,3	213	2096	1500?	273 d.
20A*	OSO 3	8. 3.	32,9	95,5	534	564	281	40 r.
B	raketa		32,9	95,5	540	554	24	20 r.
C	úlomek							
21A*	Kosmos 146	10. 3.	51,4	89,2	177	296	6000?	1 d.
B	pouzdro		51,5	89,2	175	294	—	8,6 d.
C	pouzdro		51,5	89,2	176	292	—	8,4 d.
22A	Kosmos 147	13. 3.	64,6	89,4	195	301	4000?	7,8 d.
B	raketa		64,6	89,3	206	272	1500?	8,8 d.
23A	Kosmos 148	16. 3.	71,0	91,3	270	404	400?	52 d.
B	raketa		71,0	91,3	274	381	1500?	29 d.
24A*	Kosmos 149	21. 3.	48,4	89,8	245	285	—	17 d.
B	raketa		48,4	88,4	181	221	1500?	3 d.
C-T	úločky							
25A	Kosmos 150	22. 3.	65,6	90,0	204	350	4000?	8 d.
B	raketa		65,7	89,6	191	324	1500?	8 d.
26A*	Intelsat 2C	23. 3.	1,4	1434	35687	35771	140?	10 ⁶ r.
B	2. stupeň rakety		28,8	93,0	242	610	400?	106 d.
C	3. stupeň Altair		28,7	669,8	289	37656	24	

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t
			°	m	km	km	kg	
27A	Kosmos 151	24. 3.	56,1	97,1	596	652	—	50 r.
B	raketa		56,1	97,1	594	653	1500?	50 r.
C-D	úlomky							
28A	Kosmos 152	25. 3.	71,0	92,1	272	488	—	133 d.
B	raketa		71,0	92,0	273	475	1500?	58 d.
29A	Thor Agena	30. 3.	85,0	89,4	167	326	1500?	18 d.
30A	Kosmos 153	4. 4.	64,6	89,3	199	279	4000?	8 d.
B	raketa		64,6	89,1	210	250	1500?	7 d.
31A*	ATS 2	6. 4.	28,4	218,9	178	11124	370	3 r.
B	raketa		28,5	218,2	149	11092	700?	450 d.
32A	Kosmos 154	8. 4.	51,3	90,5	183	223	6000?	2 d.
B	raketa		51,4	87,7	157	170	2500?	2 d.
C	úlolek							
33A	Kosmos 155	12. 4.	51,8	89,1	193	272	4000?	8 d.
B	raketa		51,8	89,0	194	260	1500?	4 d.
C	úlomky							
34A	Scout	14. 4.	90,2	106,6	1053	1083	60?	1000 r.
B	raketa Altair		90,2	106,6	1052	1083	24	1000 r.
C-D	úlomky							
35A*	Surveyor 3	17. 4.	velmi excentrická dráha					995
B	Centaur 12							
36A*	Essa 5	20. 4.	102,0	113,6	1361	1423	145	10 ⁴ r.
B	raketa		102,0	113,6	1361	1423	24	5000 r.
C-D	úlomky							
37A*	Sojuz 1	23. 4.	51,6	88,5	198	211	6000?	1 d.
B	raketa		51,7	88,4	185	211	2500?	2 d.
38A*	San Marco 2	26. 4.	2,9	93,9	217	738	129	171 d.
B	raketa		3,2	93,5	204	710	24	33 d.
39A*	Kosmos 156	27. 4.	81,2	97,0	593	635		50 r.
B	raketa		81,2	97,2	576	674	1500?	50 r.
40A*	Vela 7	28. 4.	33,1	6671,8	107337	114612	330	10 ⁶ r.
B*	Vela 8		33,1	6671,8	107337	114612	330	10 ⁶ r.
C*	ERS 18		32,8	2829,6	8604	111229	9	10 ⁶ r.?
D*	ERS 20		32,8	2829,6	8604	111229	9	10 ⁶ r.?
E*	ERS 27		32,8	2829,6	8604	111229	9	10 ⁶ r.?
F	Transtage 10		dráha podobná jako E					1500?

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t
			°	m	km	km	kg	
41A* B	Lunar Orbiter 4 raketa Agena	4. 5.	selenocentrická dráha				385	
42A* B C,D	Ariel 3 raketa úločky	5. 5.	80,2 80,2	95,7 95,8	497 494	608 619	89,8 24	10 r. 2 r.
43A B C	Thor Agena pouzdro úloček	9. 5.	85,1 85,1	94,4 98,4	200 555	777 809	1000? 60?	65 d. 20 r.
44A B C-E	Kosmos 157 raketa úločky	12. 5.	51,3 51,3	89,6 89,4	249 234	262 260	4000? 1500?	8 d. 12 d.
45A B C	Kosmos 158 raketa úloček	15. 5.	74,1 74,0	100,3 100,2	738 732	810 847	1500?	200 r. 200 r.
46A B C D-F	Kosmos 159 raketa družice úločky	16. 5.	51,6 51,8 51,7	1174,2 90,8 90,5	350 203 208	60637 431 395		20 r.? 13 d. 17 d.
47A B	Kosmos 160 raketa	17. 5.	49,7	87,6	160	160	1500?	0,8 d. 0,8 d.
48A B	Scout raketa Altair	18. 5.	89,6 89,6	107,0 107,0	1074 1073	1105 1106	50? 24	1000 r. 1000 r.
49A B	Kosmos 161 raketa	22. 5.	65,6 65,6	89,7 89,5	201 195	321 301	4000? 1500?	8 d. 6 d.
50A B	raketa Agena D pouzdro	22. 5.	91,5 91,5	88,8 88,4	135 148	293 240	700? 500?	8 d. 5 d.
51A* B C	Explorer 34 (IMP 5) 3. stupeň rakety 2. stupeň rakety	24. 5.	67,2	6846,1	242	214383	75 24 350?	3 r.? 3 r.? 6 m. ?
52A* B C D-E	Molniya 1E raketa družice úločky	24. 5.	64,9 64,9 64,8	717,5 90,9 91,3	1174 197 203	39785 438 472	1000? — —	4,5 r. 11 d. 22 d.

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t
			°	m	km	km	kg	
53A	raketa Agena	31. 5.	70,0	103,4	914	928	700?	1000 r.
B	Thor Agena		70,0	103,6	919	934	2,5	
C	Thor Agena		70,0	103,4	915	929		
D	Thor Agena		70,0	103,4	915	929		
E	Thor Agena		dráha podobná jako A					
F	Thor Agena		dráha podobná jako A					
G	Thor Agena		dráha podobná jako A					
H	Thor Agena		dráha podobná jako A					
J	Thor Agena		dráha podobná jako A				1,5	
54A	Kosmos 162	1. 6.	51,8	89,2	196	275	4000?	8 d.
B	raketa		51,8	88,2	159	211	1500?	3 d.
C	úlolek							
55A	Atlas Agena	4. 6.	104,9	90,6	149	456	500?	7 d.
B	raketa Agena		104,9	90,3	143	436	700?	1 d.
56A	Kosmos 163	5. 6.	48,4	93,1	244	611	400?	129 d.
B	raketa		48,4	93,0	254	594	1500?	99 d.
57A	Kosmos 164	8. 6.	65,6	89,5	185	317	4000?	6 d.
B	raketa		65,6	89,4	197	290	1500?	9 d.
C	úlolek							
58A*	Venera 4	12. 6.	51,8	87,9	162	188	1106	1,8 d.
B	družice		51,8	88,3	173	212	—	0,8 d.
C	raketa		51,8	88,3	173	212	—	0,8 d.
D	úlolek							
59A	Kosmos 165	12. 6.	81,9	102,1	198	1515	400?	217 d.
B	raketa		81,9	101,9	197	1498	1500?	142 d.
60A*	Mariner 5	14. 6.					245	
B	raketa Agena							
61A	Kosmos 166	16. 6.	48,4	93,0	237	604	400?	131 d.
B	raketa		48,4	92,8	280	552	1500?	117 d.
62A	Thor Agena	16. 6.	80,0	90,0	181	367	1500	33 d.
B	pouzdro		80,2	94,8	501	517	60?	17 m.
63A*	Kosmos 167	17. 6.	51,8	89,2	211	264		8 d.
B	družice		51,8	89,0	187	266		5 d.
C	raketa		51,9	88,1	149	215		9 d.
D-F	úlomky							
64A	Titan 3B/Agena	20. 6.	111,4	89,0	127	325	3000?	10 d.

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t
			°	m	km	km	kg	
65A*	Secor 9 (EGRS 9)	29. 6.	89,9	172,2	3803	3947	20	10 ⁵ r.
B*	Aurora 1		89,8	172,2	3800	3947	215	10 ⁵ r.
66A*	IDCSP 3-1	1. 7.	7,2	1308,9	32986	33528	45	10 ⁶ r.
B*	IDCSP 3-2		7,2	1309,8	33006	33548	45	10 ⁶ r.
C*	IDCSP 3-3		7,2	1311,6	33079	33555	45	10 ⁶ r.
D*	IDCSP 3-4		7,1	1313,6	33156	33553	45	10 ⁶ r.
E*	LES 5		dráha podobná jako D				102	10 ⁶ r.
F*	DODGE 1		dráha podobná jako D				195	10 ⁶ r.
G	Transtage 11		dráha podobná jako D				1500?	10 ⁶ r.
67A	Kosmos 168	4. 7.	51,8	89,0	198	264	4000?	8 d.
B	raketa		51,8	88,8	187	240	2500?	4 d.
C	úlolek							
68A*	Surveyor 4	14. 7.	velmi výstředná dráha				995	
B	Centaur 13							
69A	Kosmos 169	17. 7.	49,7	87,8	135	200		1,4 h.
C	raketa		dráha podobná jako A					0,3 d.
B,D,F	úlomký							
70A*	Explorer 35	19. 7.	selenocentrická dráha				93	
	(IMP 6)							
B	2. stupeň rakety		29,6	103,3	155	1686	350?	43 d.
C	3. stupeň rakety		heliocentrická dráha					
71A	Thor Agena	25. 7.	75,1	94,3	390	582	1500?	7 r.
B-D	úlomký							
72A*	OV1-86	27. 7.	101,7	95,5	480	604	104	15 r.
B	OV1-86 raketa		101,7	95,5	479	603	70?	10 r.
C	OV1-12 raketa		101,6	95,6	540	554	70?	10 r.
D*	OV1-12		101,6	95,6	542	556	130	12 r.
E	úlolek							
73A*	OGO 4	27. 7.	86,0	97,9	411	903	562	40 r.
B	raketa		86,0	97,8	415	893	700?	40 r.
74A	Kosmos 170	31. 7.	49,5	88,2	121	252		1,4 h.
B	raketa		dráha podobná A				1500?	0,3 h.
C-E	úlomký							
75A*	Lunar Orbiter 5	2. 8.	selenocentrická dráha					
B	raketa							
76A	Thor Agena	7. 8.	79,9	89,7	174	346	1500?	25 d.
B	úlolek							

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t
			°	m	km	km	kg	
77A	Kosmos 171	8. 8.	dráha podobná jako B					1,4 h.
B	družice		49,6	87,7	130	200		0,6 d.
D	raketa		dráha podobná jako B					
C,E	úločky							
78A	Kosmos 172	9. 8.	51,8	89,4	200	293	4000?	8 d.
B	raketa		51,8	89,1	188	280	1500?	4 d.
79A	Atlas Agena	16. 8.	111,9	90,4	142	449	2000?	11 d.
80A	Thor Burner	23. 8.	99,0	102,2	834	892	100?	100 r.
B	raketa		dráha podobná jako A				66	80 r.
81A	Kosmos 173	24. 8.	71,0	92,1	277	480	400?	116 d.
B	raketa		71,0	92,1	281	470	1500?	67 d.
82A*	Kosmos 174	31. 8.	64,8	715,0	430	39796	1000?	10 r.?
B	raketa		64,8	91,0	199	454	—	15 d.
C	družice		64,8	91,3	202	484	—	19 d.
D	úlomek							
83A*	Bios 2	7. 9.	33,5	90,4	286	313	200	26 d.
B	raketa		dráha podobná jako A					
C	pouzdro		32,9	92,1	315	450	200	1,9 d.
84A*	Surveyor 5	8. 9.	velmi výstředná dráha					
B.	Centaur 14							
85A	Kosmos 175	11. 9.	72,9	90,2	211	358	4000?	8 d.
B	raketa		72,9	90,0	205	351	1500	12 d.
C	úlomek							
86A	Kosmos 176	12. 9.	81,9	102,2	173	1548	400?	173 d.
B	raketa		82,2	100,1	142	1385	1500	91 d.
C-M	úločky							
87A	Thor Agena	15. 9.	80,1	90,0	150	389	1500?	19 d.
88A	Kosmos 177	16. 9.	51,8	89,3	200	280	4000?	8 d.
B	raketa		51,8	89,0	196	262	1500?	3 d.
89A	Kosmos 178	19. 9.	dráha podobná jako B					1,4 h.
B	družice		49,7	87,8	130	209		0,4 d.
C	raketa		dráha podobná jako B				1500?	0,2 d.
D	úlomek							
90A	Titan 3B/Agena	19. 9.	106,1	89,8	122	401	3000?	10 d.

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t
			°	m	km	km	kg	
91A	Kosmos 179	22. 9.		dráha podobná jako B				1,4 h.
B	družice		49,5	87,7	120	212		0,4 d.
C	raketa			dráha podobná jako B			1500?	0,2 d.
92A	Scout?	25. 9.	89,3	106,8	1041	1116	60?	1000 r.
B	raketa Altair		89,3	106,8	1040	1115	24	1000 r.
C,D	úlomky							
93A	Kosmos 180	26. 9.	72,9	90,0	208	341	4000?	8 d.
B	raketa		72,9	90,0	205	338	1500?	9 d.
94A*	Intelsat 2D	28. 9.	26,4	655,0	305	36897	140	10 ⁶ r.
B	2. stupeň		28,7	92,6	242	582	400?	89 d.
C	3. stupeň		26,4	625,4	307	35406	24	10 ⁶ r.
D	úlolek							
95A*	Molnija 1F	3. 10.	65,0	718,0	502	39868	1000	5 r.?
B	družice		64,8	91,0	200	441		18 d.
C	raketa		64,8	90,3	195	382		14 d.
96A	Thor Burner 2	11. 10.	99,1	100,2	694	837	100?	80 r.
B	raketa		99,1	100,2	673	859	66	60 r.
97A	Kosmos 181	11. 10.	65,6	89,7	194	327	4000?	8 d.
B	raketa		65,6	89,2	188	280	1500?	8 d.
98A	Kosmos 182	16. 10.	65,0	89,9	210	330	4000?	8 d.
B	raketa		65,0	99,8	204	324	1500?	8 d.
C	úlolek							
99A	Kosmos 183	18. 10.	49,6	88,9	130	315		1,7 h.
B	družice		49,7	87,5	127	179		0,5 d.
C	raketa			dráha podobná jako A			1500?	0,3 d.
100A*	OSO 4	18. 10.	33,0	95,6	546	560	272	40 r.
B	raketa		33,0	95,6	539	567	24	20 r.
101A*	Molnija 1G	22. 10.	65,0	715,0	508	39710	1000?	5 r.?
B	družice		64,8	91,0	202	443		15 d.
C	raketa		64,8	91,0	199	440		12 d.
D,E	úlolek							
102A*	Kosmos 184	24.10.	81,2	97,2	600	638		60 r.
B	raketa		81,2	97,4	620	648	1500?	60 r.
103A	Atlas Agena	25. 10.	111,6	90,2	136	429	2000?	9 d.

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t
			°	m	km	km	kg	
104A	Kosmos 185	27. 10.	64,1	98,7	518	873		80 r.
B	raketa		64,1	98,6	510	874	1500?	50 r.
105A*	Kosmos 186	27. 10.	51,7	88,3	172	212	9000?	4 d.
B	raketa		51,7	88,6	199	212	2500?	2 d.
106A	Kosmos 187	28. 10.	49,6	88,9	143	301		1,4 h.
B	družice		49,6	88,8	139	298		0,4 d.
C	raketa		dráha podobná jako A				1500?	0,3 d.
107A*	Kosmos 188	30. 10.	51,6	88,7	180	247	9000?	3 d.
B	raketa		dráha podobná jako A				2500	3 d.
108A	Kosmos 189	30. 10.	74,0	95,6	524	565		50 r.?
B	raketa		74,0	95,8	536	578	1500?	50 r.?
C-E	úlomky							
109A	Thor Agena	2. 11.	81,5	90,5	183	410	1500?	30 d.
B	pouzdro		81,7	94,4	455	524	60?	10 r.
110A	Kosmos 190	3. 11.	65,7	89,8	191	338	4000?	8 d.
B	raketa		65,7	89,2	183	289	1500?	6 d.
111A*	ATS 3	5. 11.	0,5	1444,9	35791	36130	365	10 ⁶ r.
B	raketa		28,4	424,5	179	35457	700?	276 d.
112A*	Surveyor 6	7. 11.	velmi výstředná dráha					
B	Centaur 15							
113A*	Apollo 4	9. 11.	32,7	88,1	187	187	30440	0,36 d.
B	Saturn 501		32,7	88,1	187	187	29300	0,34 d.
114A*	Essa 6	10. 11.	102,1	114,8	1410	1488	132	10 ⁴ r.
B	raketa		102,1	114,8	1411	1489	24	5000 r.
C,D	úlomky							
115A	Kosmos 191	21. 11.	71,0	92,2	267	497	400?	102 d.
B	raketa		71,0	92,0	270	472	1500?	53 d.
116A	Kosmos 192	23. 11.	74,0	99,8	747	761		80 r.
B	raketa		74,0	99,8	746	760		40 r.
117A	Kosmos 193	25. 11.	65,6	89,8	202	335	4000?	8 d.
B	raketa		65,6	89,5	184	316	1500?	6 d.
118A*	WRESAT	29. 11.	83,4	99,3	193	1259	73	42 d.

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t
			°	m	km	km	kg	
119A	Kosmos 194	3. 12.	65,7	89,6	201	307	4000?	8 d.
B	raketa		65,6	89,6	201	307	1500?	6 d.
120A*	OV3-6	5. 12.	90,7	93,1	412	439	95	2 r.
B	raketa		90,6	93,0	404	436	24	125 d.
C-D	úlomky							
121A	Titan 3B/Agena	5. 12.	109,6	90,2	137	430	3000?	11 d.
D								
122A	Thor Agena D	9. 12.	81,6	88,4	158	237	1500?	15 d.
123A*	Pioneer 8	13. 12.	heliocentrická dráha					
B*	TTS 1		32,9	92,2	287	490	18	137 d.
C	2. stupeň rakety		32,9	92,2	293	479	400?	110 d.
D, E	úlomky							
F	raketa Altair?							
124A	Kosmos 195	16. 12.	65,6	90,1	207	353	4000?	8 d.
B	raketa		65,6	89,8	197	330	1500?	7 d.
C	úlolek							
125A	Kosmos 196	19. 12.	48,8	95,4	223	860	400?	203 d.
B	raketa		48,8	95,2	219	841	1500?	64 d.
C-E	úlomky							
126A	Kosmos 197	26. 12.	48,4	91,5	217	486	400?	35 d.
B	raketa		48,4	91,4	218	473	1500?	13 d.
C-J	úlomky							
127A*	Kosmos 198	27. 12.	65,1	89,7	249	270		500 r.?
B	raketa		65,1	89,6	241	273		25 d.
C	úlolek							

Označení v tabulce družic:

Oz. = mezinárodní označení
 T = datum vypuštění
 i = sklon dráhy k rovníku (°)
 P = počáteční uzlová oběžná doba (min.)
 H_{π}, H_{α} = počáteční výška přizemí a odzemí (km)
 v = váha (kg)
 t (r. = roků, m. = měsíců, t. = týdnů, d. = dní, h. = hodin)
 doba existence – skutečná nebo předpověděná

Poznámky:

- 1A Třetí komerční komunikační družice (Pacific 1). Je stacionární (175° v. d.), zajišťuje spojení přes Tichý oceán.
- 3A-H Vojenské komunikační družice (IDCSP = Initial Defense Communications Satellite Project).
- 6A Tiros 14, meteorologická družice (ESSA = Enviromental Science Services Administration).
- 8A Uveden 8. 2. na selenocentrickou dráhu $i = 21^\circ$, $H = 211 - 1835$ km. 12. 2. provedena korekce $H_\pi = 45$ km. Snímky povrchu Měsíce, vyfotografována též sonda Surveyor 1.
- 11A Čtvrtá francouzská družice, geodetická měření. Laserové pozorování.
- 14A Viz 11A.
- 18A Meteorologická družice. Spolu s 39A a 102A tvoří systém METEOR.
- 20A Komplexní sluneční observatoř (OSO = Orbiting Solar Observatory).
- 21A Zkouška kosmické lodi Sojuz.
- 24A Experimentální meteorologická družice.
- 26A Čtvrtá komerční komunikační družice (Canary Bird). Je stacionární (0° z. d.). Sřpojení USA—Evropa. Viz 1A.
- 31A Meteorologická hlášení, gravitační stabilizace, komunikační experimenty (ATS = Applications Technology Satellite).
- 35A Měkké přistání na Měsíci 20. 4. v Oceánu bouří u kráteru Fra Mauro B. 6300 snímků povrchu Měsíce, snímky zatmění Slunce. Vyryty 4 brázdy do měsíčního povrchu.
- 36A Tiros 15, viz 6A.
- 37A Zkušební let nové kosmické lodi. Pilot V. M. Komarov tragicky zahynul při přistání po 18 obězích.
- 38A Italská družice. Měření hustoty atmosféry a šíření radiových vln v ionosféře.
- 39A Viz 18A.
- 40A,B Registrace jaderných výbuchů.
- C-E Měření záření v kosmickém prostoru (ERS = Enviromental Research Satellite).
- 41A Sklon dráhy $i = 85,8^\circ$, $H = 2612 - 6186$ km. Po získání 360 snímků Měsíce dráha změněna ($H = 80 - 3200$ km) pro měření gravitačního pole.
- 42A Anglická družice. Měření galaktického a slunečního rádiového záření, rozložení ozónu, hustoty a teploty elektronů.
- 51A Měření slunečního větru, meziplanetárního magnetického pole a částic (IMP = Interplanetary Monitoring Platform).
- 52A Komunikační družice s retranslační aparaturou.
- 58A Pouzdro sondy (383 kg) přistálo 18. 10. na Venuši. Měření teploty, tlaku a složení atmosféry Venuše.
- 60A Sonda prolétla 19. 10. 4000 km nad povrchem Venuše a získala měření její atmosféry.
- 63A Asi pokus o sondu k Venuši.
- 65A Vojenská geodet. družice (EGRS = Equilibrium Gravity Research Satellite).
- B Měření radiace.

- 66A-D Vojenské komunikační družice (viz 3A-H).
 E,F Zkoušky nové aparatury, LES = Lincoln Experimental Satellite, DODGE = Department of Defence Gravity Experiment.
- 68A Sonda přestala vysílat ve výši 10 km nad povrchem Měsíce.
- 70A Viz 51A. Sonda uvedena na selenocentrickou dráhu, $i = 147,3^\circ$, $H = 800 - 7692$ km, $P = 11,5$ hod.
- 72A,D Vojenská družice, měření kosmického a slunečního záření (OV = Orbiting Vehicle).
- 73A Geofyzikální observatoř (OGO = Orbiting Geophysical Observatory), 20 druhů měření.
- 75A Polární dráha $H = 96 - 1489$ km. Dokončení snímkování povrchu Měsíce, měření radiace a mikrometeoritů.
- 82A Asi družice typu Molnija.
- 83A Biologická laboratoř, 13 druhů měření. Do 9. 9. bylo pouzdro spojeno s družicí Bios 2.
- 84A Měkké přistání na Měsíci 11. 9. v Moři Klidu. Snímky mikrostruktury povrchu, chemický rozbor povrchu pomocí α -zářiče, měření magnetických vlastností. Zkoumání povrchu pomocí trysek.
- 94A Pacific 2, stacionární nad 175° z. d. (viz 1A).
- 95A Viz 52A.
- 100A Viz 20A.
- 101A Viz 52A.
- 102A Viz 18A.
- 105A Aktivní družice, která provedla 30. 10. první automatické setkání, spojení a rozpojení s pasivní družicí Kosmos 188 (107A).
- 107A Viz 105A.
- 111A Viz 31A.
- 112A Měkké přistání 10. 11. v Sinus Medii. Na povel ze Země přemístěna 17. 11. o 2,5 m k pořízení stereoskopických snímků. Ve dvou seriích vysláno na 30 tisíc snímků.
- 113A První zkouška rakety Saturn 5 a návratu kabiny Apollo druhou kosmickou rychlostí. Na nízkou dráhu (187 km) bylo vyneseno celkem 127 tun. Po 2 oběhy byly části A a B spojeny. Pak byly navedeny na výstřednou dráhu — $H_z \sim 18\,000$ km — a odděleny. Na Zemi se vrátila kabina o váze 5440 kg.
- 114A Tiros 16, viz 6A.
- 118A První australská družice. Měření absorpce slunečního záření ve vysoké atmosféře, vliv Slunce na ionosféru a počasí (WRE = Weapons Research Establishment).
- 120A Viz 72A.
- 123A Obíhá vně zemské dráhy, $r = 150 - 160 \cdot 10^6$ km, $P = 387$ d. Průzkum meziplanetárního prostoru v okolí dráhy Země, předpovědi slunečních erupcí.
- B Zkoušky sledovacích stanic projektu Apollo (TTS = Test and Training Satellite).
- 127A 28. 12. změněna dráha: $P = 103,4^m$, $H_\pi = 894$ km, $H_z = 952$ km, sklon nezměněn.

5. KOMETY

V roce 1967 byl nalezen rekordní počet — 15 — komet. Z toho bylo 10 komet periodických, jež byly očekávány a nalezeny podle efemerid, dále 4 komety nové a jedna nová kometa byla dodatečně nalezena na snímcích z roku 1963. Všechny periodické komety našel japonský astronom Tomita; na snímcích exponovaných během jedné noci — 5. října — našel dokonce 4 komety! Jednotlivé komety roku 1967 jsou:

1967a — periodická kometa Tuttle byla nalezena 3. ledna v souhvězdí Ještěrky jako objekt 15^m.

1967b — objevil vizuálně japonský astronom Seki 4. února v souhvězdí Herkula jako difúzní objekt 11^m.

1967c — objevil v Bernu Wild v souhvězdí Žirafy; v době objevu měla jasnost 12^m.

1967d — periodická kometa Tempel 2 byla nalezena 12. února na rozhraní souhvězdí Štíra a Hadonoše jako velice slabý objekt 19^m.

1967e — periodická kometa Reinmuth 2 byla nalezena 5. června v souhvězdí Vodnáře jako objekt pouze 18^m.

1967f — byla objevena nezávisle několika astronomy: 29. června Mitchellem (Queensland), 1. července Jonesem (Queensland) a 2. července Gerberem (Argentina); v době objevu byla viditelná prostým okem (5^m) v souhvězdí Raka.

1967g — periodická kometa Finlay byla nalezena 7. srpna krátce po průchodu perihelem; našel ji též nezávisle pouze několik hodin před Tomitou v USA i van Biesbroeck; kometa byla v době objevu v souhvězdí Býka, její jasnost byla 14^m.

1967h — známá periodická kometa Encke byla nalezena taktéž 7. srpna v souhvězdí Vozky jako objekt 13^m.

1967i — periodická kometa Schwassmann-Wachmann byla nalezena 8. srpna v souhvězdí Býka jako těleso pouze 18^m.

1967j — periodická kometa Wolf byla nalezena v souhvězdí Ryb jako objekt 18^m dne 5. října.

1967k — periodická kometa Wirtanen nalezena taktéž 5. října; v době objevu byla na rozhraní souhvězdí Býka a Eridanu (15^m).

1967l — periodická kometa Arend, nalezena rovněž 5. října; v době objevu byla v souhvězdí Rysa a jevila se jako objekt 18^m.

1967m — periodická kometa Borrelly byla nalezena taktéž 5. října; byla na rozhraní souhvězdí Lva a Velkého medvěda (16^m).

1967n — byla objevena nezávisle Ikeyou a Sekim v Japonsku 28. prosince v souhvězdí Hadonoše jako těleso 8—9^m.

1963 IX — byla dodatečně nalezena Andersonem na negativech, exponovaných na hvězdárně na Mt Palomaru v době od 22. do 25. listopadu 1963. V té době byla v souhvězdí Raka a měla jasnost 16^m. Protože kometa byla nalezena jen na 4 negativech a vzhledem ke krátkému časovému intervalu mezi snímky, nebylo možno spolehlivě vypočítat její dráhu; není vyloučeno, že se kometa pohybuje po eliptické dráze s poměrně krátkou oběžnou dobou — v tomto případě nastal průchod přísluním až 7. listopadu 1963.

Elementy drah komet nalezených v roce 1967 jsou uvedeny v následující tabulce.

Elementy drah komet objevených v roce 1967
(ekvinokcium 1950,0)

Označení	Jméno	<i>T</i>	ω	Ω	<i>i</i>	<i>q</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>P</i>
			°	°	°	<i>a. j.</i>		<i>a. j.</i>	<i>r.</i>
1967a	P/Tuttle	1967 III. 31,21	206,92	269,79	54,38	1,023	0,822	5,74	13,8
1967b	Seki	1967 III. 13,76	143,50	199,23	106,91	0,463	1	—	—
1967c	Wild	1967 III. 2,55	173,29	306,15	99,10	1,327	1	—	—
1967d	P/Tempel 2	1967VIII. 14,18	191,01	119,28	12,47	1,369	0,548	3,02	5,3
1967e	P/Reinmuth 2	1967VIII. 18,24	45,48	296,18	6,99	1,932	0,455	3,57	6,7
1967f	Mitchell-Jones-Gerber	1967 VI. 16,76	74,91	31,40	55,97	0,180	1	—	—
1967g	P/Finlay	1967 VII. 28,16	321,69	42,00	3,64	1,080	0,702	3,62	6,9
1967h	P/Eucke	1967 IX. 22,05	185,91	334,24	11,99	0,338	0,847	2,22	3,3
1967i	P/Schwassmann-Wachmann	1968 III. 14,32	356,67	125,99	3,73	2,147	0,384	3,49	6,5
1967j	P/Wolf	1967VIII. 30,10	161,25	203,80	27,31	2,506	0,395	4,14	8,4
1967k	P/Wirtanen	1967 XII. 18,27	343,60	86,42	13,41	1,612	0,544	3,54	6,6
1967l	P/Arend	1967 VI. 13,71	44,54	357,62	21,65	1,822	0,535	3,92	7,8
1967m	P/Borrelly	1967 VI. 18,47	350,75	76,23	31,09	1,446	0,604	3,66	7,0
1967n	Ikeya-Seki	1968 II. 26,48	70,82	254,30	128,73	1,718	1,100	—	—
1963 IX	Anderson	1963 X. 9,29	343,11	99,62	4,67	2,087	1	—	—

V roce 1967 bylo uveřejněno definitivní označení komet, prošlých perihelem v letech 1965 a 1966. Periodická kometa Tsuchinshan 1 1965b byla označena 1965 I, periodická kometa Tsuchinshan 2 1965c — 1965 II, periodická kometa Wolf-Harrington 1964g — 1965 III, periodická kometa Tempel-Tuttle 1965i — 1965 IV, periodická kometa

Reinmuth 1 1965a — 1965 V, periodická kometa Klemola 1965j — 1965 VI, periodická kometa de Vico-Swift 1965e — 1965 VII, kometa Ikeya-Seki 1965f — 1965 VIII a kometa Alcock 1965h — 1965 IX. Dále periodická kometa Giacobini-Zinner 1965g byla označena 1966 I, kometa Barbon 1966c — 1966 II, periodická kometa van Biesbroeck 1965d — 1965 III, kometa Ikeya-Everhart 1966d — 1966 IV, kometa Kilston 1966b — 1966 V a periodická kometa Neujmin 1 1966a — 1966 V.

V roce 1967 byla u nás uveřejněna řada prací týkajících se komet. SEKANINA se podrobně zabýval existencí a charakterem negravitačních jevů v pohybech komet. V sérii šesti prací vyšetřoval postupně vliv ejeckce materiálu z jádra komety na změny v elementech její dráhy, a to jak v případě spojitého, tak i explozivního působení mechanismu, dále souvislost dynamického impulzu s příznaky zvýšené fyzikální aktivity, štěpení komet, kvazi-precesní pohyby rotační osy kometárního jádra a vliv negravitačních efektů na stanovení původních a budoucích drah komet. Spolu s VANÝSKEM zkoumal SEKANINA anomální chod pozičních reziduí komety Halley v r. 1910. Další jeho práce doplňuje v podstatě jeho dříve uveřejněný katalog původních a budoucích drah komet o budoucí dráhy těch komet, pro něž byly dosud známy pouze dráhy původní. Podal rovněž výklad možného vzniku Kreutzovy skupiny komet a vypočítal definitivní dráhu jedné z nich, komety Pereyra 1963 V. Upozornil na možnou existenci meteorického roje Puppis, souvisejícího s krátkoperiodickou kometou Grigg-Skjellerup a na mezinárodním sympóziu v Tatranské Lomnici poukázal na meteorické roje, jež náleží kometám pohybově anomálním.

MAYER pozoroval nebulárním fotoelektrickým fotometrem na Yerkesově hvězdárně kometu Rudnicki 1966e. Změnil intenzity několika pásů molekul C_2 , CN a C_3 a vyšetřoval změny intenzit těchto emisí v závislosti na heliocentrické vzdálenosti komety. Určil také výparné teploty, pro C_2 a CN $6000^\circ K$, pro C_3 $2000^\circ K$. Rozdělení intenzity pásů CN, C_3 a C_2 zkoumali VANÝSEK a ŽÁČEK v kómě komety Everhart 1964 IX na podkladě spekter, získaných Schmidtovou komorou 120/80 cm (f/3) s objektivním hranolem hvězdárny v Hamburku. Zjistili maximální životní doby radikálů asi 100 hodin a mateřských molekul asi 20 hodin. Určovali také hustoty molekul CN a C_2 v různých vzdálenostech od jádra. Stejným přístrojem získaná spektra komety Ikeya-Everhart 1966 IV zpracoval BOUŠKA. V kómě zjistil velmi jasné emise CN, C_2 , CH, NH_2 , CO^+ a CO_2^+ ; intenzivní pásy ionizovaných molekul, obvykle přítomné v ohonu, bývají poměrně zřídka pozorovány v kómě. Ve spektru byl dále nalezen dosud neidentifikovaný velmi jasný pás vlnové délky 3745 Å. MRKOS, TREMKO a VANÝSEK uveřejnili fotoelektrická měření jasností komet Kilston 1966 V a Wild 1967c v obo-

rech B a V, získaná na hvězdárnách na Kleti, na Skalnatém Plese a v Ondřejově. Ukázalo se, že existují krátkoperiodické variace jasnosti kómy řádu desetin magnitudy.

Větší počet referátů týkajících se fyziky komet byl přednesen na zasedáních 15. komise Mezinárodní astronomické unie během pražského sjezdu Unie. SCHLOSSER určoval ze snímků Greenwichské hvězdárny počet paprsků v ohonu komety Morehouse 1908 III; zjistil též závislost mezi počtem paprsků a jasností komety. PFLUG studoval rozdělení intenzity ve spektrech komety Arend-Roland 1957 III a počítal spektrofotometrický gradient. Ukázala se závislost tohoto gradientu na úhlu rozptylu, která je ve shodě s měřeními jiných autorů i u jiných komet. PROBSTEIN podal teorii prachové kómy a model založený na kinematických a hydrodynamických podmínkách srovnával s pozorováními komety Arend-Roland 1957 III. BRANDT zkoumal rozložení aberačních úhlů v ohonech I. typu a zjistil, že ohony tvořené ionty jsou dobrými indikátory slunečního větru (rychlosti a směru). ROEMEROVÁ studovala frekvenční funkci rozměrů jader komet. Za předpokladu albeda 0,02 a 0,7 počítala průměry jader a zjistila, že se ukazují rozdíly mezi periodickými a parabolickými kometami, přičemž největší počet komet má rozměry jader řádu několika málo kilometrů. LÜST referoval o experimentech s umělým oblakem iontů; byly vytvořeny umělé komety z iontů bária v zemské atmosféře ve výškách 1000–2000 km. Pokusy tohoto druhu mají velký význam pro studium fyzikálních procesů v kómách komet. BIERMANN se zabýval emisními čarami atomárního vodíku v kometách. Atomární vodík vzniká v kómě disociací mateřských molekul a snímek komety v čáře Lyman- α dovolí určit množství atomárního vodíku a jeho rychlost. ARPIGNY interpretoval některé čáry pozorované v kometárních spektrech a hlavně se zabýval zakázanými čarami kyslíku [O I], jejichž intenzita je u některých komet dosti značná. DELSEMME vypracoval teorii vypařování kometárního jádra. DOBROVOLSKIJ statisticky studoval závislost mezi jasností a průměrem kómy a z Beyerových pozorovacích řad našel výraznou korelaci mezi oběma veličinami. ŠULMAN se zabýval dynamikou prachu v oblasti jader komet a vypracoval nový model prachového ohonu. VANÝSEK se zabýval určováním životní doby molekul CN a C₂. MOCHNAČ studoval fotodisociaci a určoval životní doby molekul C₂ v kómách na podkladě pozorovacího materiálu komet Whipple-Fedtko-Tevzadze 1943 I a Burnham 1960 II. Zjistil, že pro molekuly CN a C₂ je nejpravděpodobnější počáteční rychlost $v_0 \approx 3 \times 10^5 \text{ cm s}^{-1}$ a poloměr ϱ „oblaku“ mateřských molekul je $10^5 < \varrho < 10^7 \text{ cm}$. VSECHSVJATSKIJ se zabýval některými novými skutečnostmi o původu komet. WITKOWSKI zjistil, že statistický výzkum rozdělení perihelií kometárních drah ukazuje na jev „proudění“ komet, analogický proudění hvězd, což by nasvědčovalo mezihvězdnému pů-

vodu komet. SEKANINA referoval o svých pracích o negravitačních jevech v kometách.

Několik prací, uveřejněných v roce 1967, se týkalo ještě mimořádné komety Ikeya-Seki 1965 VIII. Tak např. PRESTON uveřejnil obsáhlou studii o spektru této komety. Ve větší vzdálenosti než 0,4 astronom. jednotky před a po průchodu perihelem bylo spektrum obvyklé s emisemi molekul CN , C_2 , C_3 a CH , podobně jako u jiných komet. V době největšího přiblížení ke Slunci se ve spektru objevily zakázané čáry kyslíku $[O I]$ a dále emisní čáry kovů $Na I$, $K I$, $Ca II$, $Cr I$, $Mn I$, $Fe I$, $Ni I$ a $Cu I$, jakož i pás molekuly CN . Spektrum komety bylo tedy velice podobné spektrům meteorů. Z emisí $Fe I$ určil PRESTON formální excitační teplotu $4500^\circ K$. Dále byly nalezeny důkazy pro fluorescenci ve spektru $Fe I$ a $Ni I$. Z čar $Na I$ a $K I$ byla pro excitační teplotu zjištěna horní hranice $2600^\circ K$. Ukázalo se též, že poměr $K I/Na I$ byl malý, kdežto poměr $Cu I/Fe I$ velmi velký vzhledem ke Slunci, meteoritům a zemské kůře. Rozdělení povrchové jasnosti a absolutní intenzity čar $Fe I$ a $Na I$ umožnily určit hustoty atomů poblíže jádra komety; pro hustotu $Fe I$ vychází 180 atomů/cm^3 , pro $Na I$ 8000 atomů/cm^3 . Z pásů CN byla odvozena rotační teplota $760^\circ K$. BAPPU a spolupracovníci měřili polarizaci a intenzitu emisních pásů. Při fázovém úhlu 90° byla polarizace v pásu $CN (0,0)$ 7%, v pásu $C_2 (1, 0)$ 11%, což je v dobré shodě s teoretickými hodnotami. Polarizace kontinua byla 25%, polarizace v ohonu ve vzdálenosti 3' od kómy 14%. Z fotometrických měření byl určován počet molekul v kómě: $CN 1,5 \times 10^{29}$, $C_2 1,8 \times 10^{30}$. MATJAGIN, SABITOV a CHARITONOV studovali polarizaci v ohonu zmíněné komety fotograficky. Stupeň polarizace byl značně velký, dosahoval až 70% v určitých oblastech. Pro srovnání uvedme, že např. v ohonu komety Arend-Roland 1957 III bylo nalezeno 20 až 30%, u komety Mrkos 1957 V asi 30%.

VSECHSVJATSKIJ hledal nové důkazy pro svoji hypotézu eruptivního původu komet a meteorů jako těsného setkání krátkoperiodických komet s Jupiterem a eruptivních procesů na planetách. Vznik komet vysvětluje autor jako výsledek vyvržení fragmentů kůry, ledu a rozdrobeného materiálu z povrchu planet a jejich měsíců. Celá hypotéza je však značně spekulativní. DOLGINOV poukázal na to, že existující data o kometách ukazují na možnost utváření prachové složky kómy pomocí kondenzace plynů v blízkosti jádra. Kondenzované plyny vznikají jako výsledek při rozpadu primárních molekul vypařujících se z povrchu jádra. Příčinou vzniku sekundárních molekul mohou být chemické reakce.

STUMPF se zabýval pohyby v ohonu komety Morehouse 1908 III. Zjistil, že u pohybu paprsků jde o zcela jiný fyzikální proces než u pohybu kondenzací v ohonu. Autor poznamenává, že stáčení paprsků nelze vysvětlit mechanicky. DEMENKO uveřejnil tabulky pro usnadnění

výpočtu syndam a synchron ohonů II. a III. typu komet s malými perihelovými vzdálenostmi, kde je analytická metoda výpočtu značně obtížná; pro tyto komety nebylo možno použít tabulek Faisievových z r. 1963.

Změny jasnosti komety Alcock 1963 III ve vztahu ke sluneční činnosti studoval FERRÍN. Nalezl periodicitu změn rovnou rotaci Slunce v těch heliografických šířkách, v nichž v té době byla kometa. Rychlost korpuskulí, které způsobily zvýšení jasnosti komety, byla asi 900 km/hod., což je v souladu s již dříve nalezenými hodnotami. Dosavadní důkazy pro korelace mezi změnami jasností komet a sluneční činností nejsou jednoznačné a mechanismus vlivu Slunce na komety bude asi velice složitý.

6. METEORY

Fyzika meteorů. V programu celooblohových komor na fotografování bolidů v ČSSR (ČEPLECHA, RAJCHL) byl zaznamenán další bolid — 15 až — 17. hv. velikosti dne 22. 3. 1968. Předběžné redukce ukazují, že výška konce je však mezi 30–40 km, čili možnost nálezu meteoritu podobně jako v případě bolidu z roku 1966 bude velmi malá.

Nejnovější výsledky o výzkumu meteorů byly prezentovány na symposiu MAU No 33 v Tatranské Lomnici v září 1967. Tak v oboru meteorických spekter zde MILLMAN předvedl srovnání spekter noční oblohy, polárních září, meteorů, umělých těles navracejících se k Zemi a konstatoval, že ve spektrech umělých těles je přítomno více molekul a s rostoucí rychlostí a klesajícím rozměrem roste stupeň excitace. HALLIDAY upozornil na důležitou úlohu orientace a geometrie stopy a roli sektoru při zpracování meteorických spekter. HIROSE ukázal kompletní stanici na pozorování spekter nedávno uvedenou do provozu v Japonsku a uvedl některé předběžné výsledky. Další neobyčejná spektra (bez emise Na, s emisemi N_2) zde prezentoval RUSSELL a BARBON z USA. Z ČEPLECHOVA základního referátu je třeba vyzdvihnout vůbec první identifikaci molekul CaO, FeO, CN, CO, MgO jím provedenou ve spektru jednoho ondřejovského meteoru. Dále třeba ocenit první snímky spektra stopy trvající cca 15 s (dosud byla známa pouze vizuální spektra: HERSCHEL, KONKOLY, WHIPPLE) pořízené v r. 1965 NASYROVEM v Ašchabadu. Pomocí fotografií stop v integrálním světle získaných na Harvardu (HUGHES) a tohoto spektra došel RAJCHL k závěru, že původcem svícení stop je NO_2 kontinuum spolu s pásy NO emise. Pomocí těchto emisí rovněž vysvětlil i některé další efekty, jako pozorovanou změnu barvy stop po delší době z červenavé na bělejší a dvojité maxima jasnosti stop. Pokud jde o získávání spekter stop, otvírá se zde pole působnosti i pro astronomy amatéry. Jedním z hlavních

důsledků spektrální analýzy meteorů je požadavek revize rovnice svícení (CEPLECHA). První krok v tomto směru již učinil KOLOMIEC.

Fyzikální teorii reprezentovala teorie mikrometeoritů a mikrometeoroidů (projdou atmosférou v pevném skupenství bez citelné ztráty hmoty), kterou přednesl COOK. Další příspěvky k teorii se týkaly již problematiky radarové. KAISER se zabýval vlivem geomagnetického pole na difúzi radarových stop, GLÖDE vztahem trvání denních a nočních ozvěn, RAJCHL referoval o modelu čelní ozvěny na základě interakční vrstvy, vytvořené odraženými molekulami.

Pozoruhodné je odvození variace hustot zemské atmosféry na základě vizuálních a radarových pozorování meteorů v závislosti na sluneční činnosti, provedené LINDBLADEM. Variace má opačný průběh než změna hustot ve výškách, kde se pohybují umělé družice. Výšku, kde se smysl variace mění, odhaduje autor na 110–115 km. RABADŽANOV, KRAMER a SIMONĚNKO se zabývali aktuální otázkou svícení chvostu (wake) působením částíček a kapiček oddělených od hlavního meteorického tělíska. Ukazují, že existují též chvosty, jejichž svícení nelze tímto mechanismem vysvětlit. Navržený mechanismus rekombinace však též plně nevyhovuje.

Z hlediska fyzikální teorie je zajímavý též výsledek ALLENA a BALDWINA, kteří na základě experimentů v aerodynamickém tunelu vysvětlují postupný pokles specifické hmoty meteorického materiálu během letu, již dříve odvozený některými autory pomocí zpěnění meteorického materiálu působeného tepelnou ablací.

Bez jednoznačného vyřešení zatím zůstávají vlivy meteorů na variace magnetického pole Země a mikropulsace, na sporadickou vrstvu E, na svícení Na a Ca ve vysoké atmosféře a pod. (KOLOMIEC, KASIMOVA, GADSDEN, BROADFOOT, SHEFOV).

Radiovému pozorování meteorů byla věnována velká pozornost, o čemž svědčí i již zmíněné meteorické sympozium v Tatranské Lomnici, kde více než 50 % referátů buď přímo řešilo problémy radiových meteorů, nebo z radiových měření vycházelo.

Teoretickými otázkami rozptylu radiových vln od ionizovaných meteorických stop se zabýval LEBEDINEC, SOSNOVA a KOSTYLEV. LEBEDINEC a SOSNOVA podali přesné řešení problému odrazu radiových vln s paralelní a příčnou polarizací od meteorických stop s lineárními elektronovými hustotami mezi 10^{10} – 10^{13} el./cm. Kostylev uvažoval při výpočtu průběhu ionizace podél stopy i brzdění meteorů.

Mnoho prací bylo věnováno otázce, jak z radarových měření získat co nejlepších údajů o rozložení počtu meteorů s hmotou. Těmito otázkami se zabývali MC INTOSH, ŠIMEK, ELFORD a HAJDUK. MC INTOSH zkoumal vliv přidružování elektronů a vliv parametrů přístroje na trvání me-

teorických ech. Podobně HAJDUK studoval vliv parametrů přístroje a zenitové vzdálenosti radiantu na trvání ech. ŠIMEK a MCINTOSH z rozložení amplitud meteorických ech, získaných třímegawattovým Springhillským radarem v Kanadě, určili exponent s , charakterizující rozložení meteorů s hmotou. Pro sporadické meteory dostali $s = 2,3$ a pro Leonidy 1966 $s = 1,7$. ELFORD ukázal, že u meteorických rojů se k určení rozložení meteorů s hmotou dá použít rozložení meteorických ech se vzdáleností.

Problematickou rozložení radiantů sporadických meteorů se zabývali ŠTOHL, BELKOVÍČ a PUPÍŠEV, TRÍSKOVÁ, a italští pracovníci CARRARA, CONSORTINI a RONCHI. ŠTOHL použil pro své výpočty kanadské radarové údaje z let 1958–1962 a zjistil, že roční změny v rozložení sporadických radiantů jsou pro echa s různým trváním rozdílná. TRÍSKOVÁ ukázala, že pro určování rozložení radiantů sporadických meteorů lze vhodně použít i šikmého rozptylu radiových vln od ionizovaných stop.

NILSSON určil na základě údajů pět megawattového radaru Smithsonianské observatoře v USA celkový přítok meteorů ve tvaru $\log I = -14,1 - 1,05 \log m$, kde I je kumulativní přítok (meteory/ $m^2/s/2\pi$ ster.) a m je spodní mez hmoty. Z měření na družici OGO II nalezl, že průměrný přítok částic s hmotou větší než 10^{-12} g musí být menší než $6 \cdot 10^{-2}$ částice/ $m^2/s/2\pi$ ster.

Shlukováním meteorů v meteorických rojích se zabýval PORUBČAN. Z radarových záznamů 32 400 meteorů (Dušambe, Ondřejov) dospěl k závěru, že neexistují shluky meteorů s rozměry menšími než 10^4 – 10^5 km, které by nebyly náhodné.

Odlišením rojových meteorů od sporadických se zabýval SOUTHWORTH. Rozlišující kritéria, ke kterým dospěl, použil pak na radarová echa, získaná Smithsonianským radarem.

Meteorický roj Geminid studoval FORTI. Rozborem drah radiových meteorů s meznou hvězdnou velikostí $+10$ zjistil, že Geminidy jsou v činnosti po dobu daleko delší, než se dříve předpokládalo z optických pozorování. Meteory, patřící k tomuto roji, byly pozorovány i 28.–31. prosince. Ve své práci potvrzuje i dřívější výsledky, že slabé Geminidy mají maximum dříve, nežli jasné fotografické.

PLAVCOVÁ z radarového pozorování Leonid na Ondřejově v roce 1965–66 spočítala průběh exponentu s a stanovila okamžik maximální činnosti roje (r. 1965: $L_{\odot} = 234,456^{\circ}$, r. 1966: $L_{\odot} = 234,464^{\circ}$ pro střední ekvinokcium 1950,0).

ANDRIANOV, KURGANOV, NASIROV a SIDOROV navrhuji využívat dopředného rozptylu radiových vln od meteorických stop pro měření individuálních radiantů a rychlostí meteorů.

Meteorická expedice v Ondřejově v r. 1962 byla zpracována GRYGAREM, KOHOUTKEM, KVÍZOVOU a PLAVCOVOU. Bylo pozorováno celkem 20 meteorů současně vizuálně a radarem.

Určení ambipolárního difúzního koeficientu z difrakčních charakteristik při radiovém měření meteorů popsal ŠIMEK.

Dráhy meteorů. V. N. LEBEDINEC získal obsáhlý katalog drah meteorů z radarových pozorování jednak charkovských (12 500 drah), jednak anglických (2474 drah); vesměs přísluší meteorům až do 7 velikosti. Z uvedeného počtu je 3500 meteorů sdruženo v roje (v počtu 195) a asociace. Porovnáním s výsledky získanými fotografickou metodou se ukazuje podstatný rozdíl v struktuře drah mezi malými (radarovými) a velkými (fotografickými) meteory. Soustavu malých částic lze rozdělit na dvě prolínající se složky: a) dráhy s různě velkými sklony, které většinou přísluší sporadickým meteorům a patrně vznikly rozpadem komet s dlouhou dobou oběžnou a b) na dráhy s malým sklonem, ale s velkou výstředností, malou vzdáleností perihelu a se střední poloosou; přísluší jim většina rojových meteorů. Velký počet aktivních meteorických rojů ukazuje na stálý příliv krátkoperiodických komet a jejich postupný rozpad. R. E. MC CROSKY studoval naopak dráhy velmi jasných meteorů (–5 až –18 vel.), získaných akcí „pererijních“ komor v USA. Tu se ukazuje, že dlouhoperiodické dráhy se prakticky nevyskytují a i počet drah s malou perihelovou vzdáleností je malý (stř. $q = 0,7$). Vzdálenost afelů naproti tomu prudce klesá, když se blíží vzdálenosti Jupitera; tyto částice mají tedy dráhy krátkoperiodické s malou výstředností. Podle fotometrického rozboru jde vesměs o částice křehké povahy. Do roka spadne na zemský povrch průměrně 1 meteorit na plochu 1 milionu km^2 . J. ŠTOHL na základě radiových pozorování v Ottavě a z nich plynoucího rozložení radiantů ukázal, že pozorováním nejlépe odpovídá model o 4 hlavních zdrojích radiace sporadických meteorů (od apexu, ve směru od helionů a antihelionu a od torodiálního zdroje) s rovnoměrným nahodilým pozadím. I. S. ASTAPOVIČ a A. K. TEREŇJEVA se zabývali starými záznamy o velkých meteorech a meteorických rojích, a to z období od 1. do 15. století. Zjistili jak sekulární posun uzlové přímky (zpětný pro přímé dráhy a přímý pro zpětné dráhy) u dosud známých rojů, tak i věkové změny v činnosti rojů, které byly zřejmě vyvolány poruchovým působením velkých planet. L. KRESÁK podal na tatranském meteorickém sympoziu výstižný obraz o struktuře a vývoji meteorických rojů. Dělí roje na tři typy: 1. pravidelné, každoročně dobře pozorovatelné roje (v počtu kolem 20), 2. na slabé roje, obtížně rozeznatelné od sporadického pozadí, 3. na mohutné, ale vzácně se vyskytující roje ve formě krátkodobých meteorických dešťů (např. Draconidy 1933, 1946, nebo Leonidy 1966!). K poznání slabých rojů podstatně přispěla fotografická a radiová technika. Při studiu

rojů a jejich výskytu, ocenění mohutnosti jevů, nesmíme přehlížet různé výběrové efekty: závislost na perihelové vzdálenosti, relativní rychlosti, šířky roje, jeho stáří, postavení radiantu vůči pozorovateli (vliv zeměpisné polohy) a j.; proto např. snáze zjišťujeme existenci stálých retrogradních rojů, než přímých-krátkoperiodických. Poruchové působení planet, především Jupitera, může krátkoperiodické dráhy pozměnit poměrně v krátké době velmi značně. Např. u Quadrantid se za 1700 roků změnil sklon dráhy z 13° na 72° a q z 0,07 na 0,9. Jako spodní hranici stáří velkých meteorických rojů lze označit 10^3 roků. Horní hranice není o mnoho vyšší, protože je omezena životností mateřské komety, tj. 10^4 až 10^5 roků. K zániku meteorické částičky dochází buď srážkou s jiným tělesem (planetou), vypařením (přiblíží-li se dostatečně blízko ke Slunci), destrukcí působením korpuskulárního záření, prachovou erozí, nebo konečně poruchovým působením planety, kdy je převedena na hyperbolickou dráhu a tím vyhoštěna ze sluneční soustavy. Klíčem k problému vývoje meteorických rojů je proto určení přesných drah drobných meteorických částiček. A. K. TERENTJEVA připojila k 154 vedlejším rojům dalších 95, a to na základě jak vizuálních, tak především fotografických pozorování. F. L. WHIPPLE se pokusil o vyjasnění původu meteorické hmoty na základě souhrnu pozorovacích výsledků získaných různými metodami: z kosmických sond, družic, radiových i fotografických určení drah, meteorických pádů, z vytváření meteorických kráterů na Zemi, Měsíci i ostatních planetách a konečně z existence asteroid typu Apollo. Určuje celkový příliv meziplanetární hmoty vně gravitačního pole na $2 \times 10^{-16} \text{ g cm}^{-2}\text{s}^{-1}$. Tato meziplanetární hmota tvoří v sluneční soustavě oblak o celkové hmotě 10^5 g a je udržován rozpadem „živých“ komet. Přitom k vytváření bolidů a meteoritů úspěšně s kometami soutěží asteroidy. Meteorický soubor MPH kometárního původu a nositel největší části jeho hmoty má střední životnost $1,7 \cdot 10^5$ roků.

7. HVĚZDY A DVOJHVĚZDY

GASTEYER vypočetl znovu vlastní pohyby a paralaxy nejbližších hvězd Proxima a Alfa Centauri. Vzdálenost mezi těmito hvězdami je jen 13 300 astr. jedn.; pravděpodobnost, že by tak malá vzdálenost byla jen náhodná, je 1/50 000. Přesný rozdíl radiálních rychlostí obou hvězd není však znám. K tomu, aby jejich relativní dráha byla elipsou, by bylo zapotřebí, aby tento rozdíl spadl do mezí $-0,02$ a $+0,17 \text{ km/s}$ (ve smyslu Proxima minus Alfa Cen). THACKERAY pak změřil radiální rychlost Proximy Centauri a zjistil $15,7 \text{ km/s}$, což se značně liší od hodnoty radiální rychlosti těžiště soustavy α Cen. Podle THACKERAYE nejsou vyloučeny značné chyby v určení této hodnoty.

U nás pokračovala fotoelektrická měření vybraných objektů. Tak VETEŠNÍK fotometroval zákrytovou proměnnou BL Andromedae. Tato soustava je velmi těsná a její složky jsou silně zploštělé. Fotoelektrickému pozorování Novy Delphini objevené v červenci 1967 se v Brně věnovali ONDERLIČKA a VETEŠNÍK a v Ondřejově GRYGAR, KOHOUTEK a HARMANEC. Dohromady bylo pozorováno v 83 nocích.

BAJCÁR vyšetřoval spektrum rychle se pohybující hvězdy 37 Lib (HD 138716) na základě spektrogramů v ohnisku coudé 100- a 200-palcovým reflektorem z Mount Wilsonu a Mount Palomaru o dispersích 18 a 9 Å/mm. V atmosféře hvězdy zjistil poměrně velkou turbulentní rychlost 9,7 km/s. V porovnání se sluneční atmosférou je u této hvězdy více prvků s vyšším atomovým číslem.

PLAVEC se pokusil o zjištění některých kvantitativních údajů o fyzikálních vlastnostech plynného prstence v RW Tau z emisních čar. Změřil ekvivalentní šířky Balmerových čar H8–H19. Balmerův dekrement je zcela slabý a podobný některým hvězdám Be. PLAVEC konstruoval geometrický model plynného prstence a aplikoval SOBOLEVovu teorii pohybujících se plynných obalů hvězd ke zjištění rozdělení vodíkových atomů ve vyšších energetických hladinách.

PENSTON se zabýval podstatou infračervených objektů objevených NEUGEBAUEREM, MARTZEM a LEIGHTONEM (viz Hvězd. roč. 1968, str. 163). Porovnání integrální zářivosti s barevnou teplotou svědčí o jejich poměrně velkém úhlovém průměru. Je možné, že tyto objekty jsou hvězdy o velké hmotě, které jsou ve stadiu gravitační kontrakce. Je však známo, že kvazistatické modely se nemohou uskutečnit při teplotách značně nižších než 2000°K. Kvazistatická kontrakce u tak chladných objektů by proběhla ve velmi krátkém časovém intervalu (menším než 100 let). Tak malé doby jsou nepřijatelné, protože zářivost objektů za 12 let od doby nafotografování Palomarského atlasu se podstatně nezměnila. PENSTON se proto domnívá, že tyto objekty nejsou ve stadiu gravitační kontrakce. Zdá se být pravděpodobné, že jsou ovládány rychlou rotací a podobají se prasluneční mlhovině, vyšetřované v HOYLEově kosmogonické teorii. K souladu s pozorováním by bylo třeba vzít hmotu mlhoviny asi $0,2 M_{\odot}$, poloměr asi 10^8 km a dobu kontrakce asi 10^4 let.

Rovněž REDDISH se zabýval podrobněji problémem infračervených hvězd. Tyto objekty lze rozdělit na velmi žhavé hvězdy a hvězdy pozdních podtříd M. Měření barevných excesů žhavých hvězd v asociacích ukazuje, že nejjasnější hvězdy mají největší barevné excesy. Tuto skutečnost lze vysvětlit existencí prашných oblaků kolem nejmladších hvězd asociací. Škála vývoje takových hvězd je velmi krátká: během 10^5 – 10^6 let se hvězda O změní ve veleobra-spektrální třídy M. Prudký pokles teploty hvězdy vede k procesu rekombinace v plynu oblaku, který

obklopuje hvězdu, a k ochlazení. Tlak plynu poklesne a oblak se smrští vlivem okolního prostředí. Vznikne hvězda M se silným zčervenáním. Je tedy třeba očekávat, že prostorové a kinematické charakteristiky infračervených hvězd musí být stejné jako u hvězd O. Vyskytují-li se tyto objekty v rozpínajících se asociacích, jejich vzdálenost od středu asociace by měla být větší než u hvězd O vzhledem k jejich většímu stáří. Jsou-li naopak infračervené hvězdy teprve ve stadiu smršťování a tudíž mladší než hvězdy O, pak jejich průměrná vzdálenost od středu asociace je menší.

WALLERSTEIN a WOLFF zkoumali soustavu HD 128220, která je zajímavá tím, že sestává z podtrpaslíka O9 a obra GO. Absolutní velikosti obou hvězd jsou kolem nuly. Elementy spektroskopických drah obou složek a rovněž údaje o jejich rotaci a absolutních velikostech ukazují, že jejich celková hmota je mezi $2-3 M_{\odot}$. WALLERSTEIN s WOLFFEM dospívají k závěru, že HD 128220 je ve stadiu buď předcházejícím planetární mlhovině nebo nově nebo dokonce supernově. Pozorování této dvojice jsou žádoucí i v budoucnu.

PLAVEC se zabývá podrobným studiem zákrytových proměnných typu Algola. Zatím vyšetřoval soustavy, kde jsou známy radiální rychlosti obou složek, takže lze určit hmoty a absolutní rozměry bez použití dalších hypotéz. U zkoumaných 21 soustav nebyly zjištěny patrnější odchylky od standardního vztahu hmota—spektrální třída a hmota—zářivost daného podle vizuálních a spektroskopických dvojhvězd. V soustavách typu Algola lze zjistit alespoň jednu, možná však i několik podskupin. Prototyp nejvýraznější podskupiny lze vidět v AR Lacertae. Možná, že tato podskupina se co do vzniku i charakteru odlišuje od typických Algolid.

HORÁK vypočítal nové elementy další polodotykové soustavy V505 Sgr za předpokladu modelu koule-elipsoid (viz Hvězd. roč. 1968, str., 164). Rozdíl mezi rozměry soustavy v různých barvách téměř vymizel a zůstal pouze rozdíl v délce velké poloosy deformované hvězdy-družíce podobně jako u jiných těsných dvojhvězd.

8. HVĚZDOKUPY A HVĚZDNÉ ASOCIACE

ANDERSON zkoumal vlastní pohyby hvězd ve skupině, kterou dříve zjistili UPGREN a RUBINOVÁ a o níž se domnívali, že je zbytkem velmi staré hvězdokupy. Jen u 4 hvězd se dá předpokládat, že tvoří fyzikální skupinu.

VAN ALTENA vyhledával na základě studia vlastních pohybů další možné slabé členy hvězdokupy Hyád. Ze 60 tisíc vyšetřovaných hvězd bylo vybráno 778 hvězd s velkými vlastními pohyby. Hvězdokupa by

byla stabilní, kdyby hmota dosud neobjevených členů kupy dosahovala asi 180 hmot Slunce.

HODGE a WALLERSTEIN podrobili kritice dosavadní určení vzdálenosti hvězd hvězdokupy Hyád, které slouží jako standard k odvození řady dalších veličin. Vyšli z analýzy trigonometrických paralax jednotlivých hvězd, dynamických paralax vizuálních dvojhvězd hlavní posloupnosti a nového přístupu k souvislosti šířky emisních čar K a zářivosti obrů. Domnívají se, že na základě toho by bylo třeba modul vzdálenosti Hyád zvětšit o 0,39^m. Přijetí nového modulu vzdáleností by vedlo k tomu, že stáří všech hvězdokup, jejichž hvězdy jsou poblíž bodu obratu na hlavní posloupnosti nulového stáří, se zmenší přibližně o faktor 0,8. Absolutní zářivosti hvězd RR Lyr a cefeid by se zvětšily o 0,4^m a škála extragalaktických vzdáleností by se zvětšila o 20%, tzn. že Hubbleova konstanta by se rovněž o 20% zmenšila. S novou hodnotou konstanty a novým stářím kulových hvězdokup by se odstranil nesouhlas mezi bodou expanze Metagalaxie a stářím nejstarších hvězd. S touto HODGEOVOU a WALLESTEINOVOU hypotézou o nutnosti revize vzdálenosti Hyád však nesouhlasí WILSON. Odvodil vztah mezi tloušťkou emisních čar H a K a vizuální absolutní velikostí 65 hvězd s dobře známými trigonometrickými paralaxami v rozmezí 8 magnitud. Závislost u těchto hvězd souhlasí velmi dobře s kalibrací zjištěnou již dříve u Slunce a čtyř obrů v Hyádách. Z tohoto souhlasu vyplývá, že není nutno modifikovat kalibraci ani předpokládat, že by absolutní velikosti hvězd Hyád odvozených podle metody úběžného bodu měly větší chybu než 0,1 magnitudy.

Další práce byly věnovány problematice hvězdných asociací. REDDISH upozorňuje, že měření vektorů mezihvězdné polarizace asi 1000 hvězd v asociaci Cygnus II ukazuje na rozdíl jejich orientace v porovnání s příslušnými vektory pro sousední hvězdy, což umožňuje zkoumat souvislost mezi magnetickými poli v asociaci a v okolním prostředí. REDDISH kromě toho ještě podrobně analyzoval údaje o barevných excesech hvězd O a B o vysoké zářivosti (v absolutní magnitudě jasnější než -9^m) ze 14 hvězdných asociací a 52 hvězdokup. Mezihvězdné zčervenání vzrůstá se zářivostí pro všechny kupy o stáří menším než 100 tisíc let a jen částečně při stáří do 2 miliónů let. Tuto skutečnost lze vysvětlit jedině tím, že kolem mladých hvězd existují plynoprachová oblaka o průměrných rozměrech kolem 1 ps a hmotě 30 M_☉. REDDISH je toho názoru, že hmotné hvězdy se vytvářejí z globulí. Rozdělení globulí, zkoumaných hvězdokup a asociací i Wolfových-Rayetových hvězd je přibližně stejné. Vnější část globule odnáší prakticky všechny rotační moment. To, že účinek zčervenání u starších objektů mizí, souvisí pravděpodobně se skutečností, že za 2 milióny let dojde ke smrštění hmoty kolem hvězdy do tvaru disku, který obklopuje hvězdu. Wolfovy-

Rayetovy hvězdy jsou pravděpodobně velmi mladé, jsou ve stadiu gravitační kontrakce a přibližují se k hlavní posloupnosti. Bude ještě nezbytné dále zkoumat zčervenání, polarizaci a absorpci v pásu kolem 4430 Å, které jsou podmíněny předpokládanou existencí plynných oblaků kolem žhavých hvězd, protože kdyby se to potvrdilo, podstatně by se změnila naše představy o hustotě mezihvězdného prostředí.

WESTERLUND se zabýval možnou souvislostí supernov s hvězdnými asociacemi. Tato souvislost se potvrzuje pozorováním spekter vláken v asociacích, které jsou zřejmě zbytky po výbuších supernov. Ve Velkém Magellanovu oblaku se pozoruje souvislost zbytků supernov typu II s populací prvního typu. Ve spirálních galaxiích jsou supernovy zjištěny v kondenzacích, které jsou pravděpodobně asociacemi O. WESTERLUND se ztotožňuje s názorem vyjádřeným již dříve ŠKLOVSKIM, že supernovy typu II jsou vybuchnuvší hvězdy O nebo B. Nepřítomnost plynu v některých asociacích lze vysvětlit tím, že byl vymeten v důsledku výbuchu supernov.

WORRALL navrhuje vysvětlit rozpínání hvězdných asociací a nadměrný počet těsných dvojhvězd v nich zvláštnostmi vývoje malých skupin hvězd, které se vytvořily v procesu dělení hmotného oblaku. Vzhledem k tomu, že počáteční vzdálenosti mezi členy těchto soustav jsou řádově stejné, jsou tyto soustavy nestabilní, část hvězd je opustí, takže dělají dojem rozpínajících se asociací. Zbylé členy soustavy vytváří těsné dvojhvězdy. WORRALL vypočítal na elektronickém počítacím stroji několik příkladů vývoje takových skupin hvězd.

9. MEZIHVĚZDNÁ HMOTA A KOSMICKÉ ZÁŘENÍ

SVATOŠ se obecně zabýval vlivem dvojnásobného izotropního a anizotropního rozptylu na rozdělení intenzity světla v reflekcích mlhovinách a aplikoval tyto poznatky na pozorované zvýšení intenzity v reflexi mlhoviny NGC 7023. KOHOUTEK pokračoval ve spolupráci s HEKELOU ve studiu planetární mlhoviny NGC 1514. Analýza spektra centrální hvězdy této planetární mlhoviny v mezích 3650–5000 Å potvrdila existenci ultrafialového barevného excessu. Tento exces lze vysvětlit příspěvkem záření menší, ale teplejší hvězdy. Z měření ekvivalentní šířky absorpční čáry H-gama vyplývá, že absolutní velikost hlavní složky centrální hvězdy je $-1,4^m$ a její spektrální třída AO III.

CHROMOV a KOHOUTEK navrhli nový systém klasifikace planetárních mlhovin. Systém je založen na předpokladu, že v dané mlhovině lze rozlišit jasnou kompaktní „hlavní strukturu“, která ji obklopuje. Do klasifikace je rovněž zahrnuta jednoduchá geometrická charakteristika obrazu mlhoviny. V tomto systému bylo zatím oklasifikováno 263 objek-

tů z PERKOVA a KOHOUTKOVA katalogu. Jako geometrický příznak přijali CHROMOV a KOHOUTEK poměr tloušťky hlavní struktury (ΔL) k jejímu průměru nebo menší ose v případě zploštění (L) a poměr protažení hlavní struktury podél větší osy mlhoviny (H) a podél menší osy (L). Výsledky klasifikace pozorovaných tvarů planetárních mlhovin byly aplikovány na problém prostorové struktury těchto objektů. CHROMOV s KOHOUTKEM navrhli společný prostorový model planetární mlhoviny. Hlavní strukturu planetární mlhoviny aproximovali jako pravoúhlý toroid s hlavními parametry: $\Delta L/L = 0,24$, $H/L = 0,65$. V prvním přiblížení má prostorová orientace os hlavní struktury náhodný charakter. Tito autoři dále vyšetřovali dynamické důsledky, které plynou z pozorovaného morfologického obrazu. Dospívají k závěru, že existuje osová souměrnost pole rychlostí rozpínání planetárních mlhovin. V rovníkové rovině základní struktury je rychlost rozpínání alespoň 1,5–2krát menší než v polárních oblastech. Dále se zabývali neklasifikovanými a pekulárními objekty. Existují některé reálné mlhoviny s „dvěma obálkami“, jejichž počet nepřesahuje 2% známých planetárních mlhovin a které možná pocházejí z opakovaného vyvrhování hvězdné hmoty.

ABELL a GOLDBREICH se na základě galaktického rozdělení planetárních mlhovin domnívají, že většina z nich, ne-li všechny, představují určité stadium vývoje hvězdy o hmotě $1,2 M_{\odot}$ po jejím odchodu z hlavní posloupnosti. Údaje o rychlosti vývoje takových hvězd spolu s odhadem celkového počtu planetárních mlhovin v Galaxii ukazují, že většina hvězd s takovou hmotou musí nezbytně procházet stadiem planetární mlhoviny. Posouzení údajů o rozpínání planetárních mlhovin ukazuje, že mechanismus vyvržení z hvězdy musí být balistické povahy a je určován procesy uvnitř hvězdy. Rotační nestabilita, tlak světla nebo hvězdný vítr samy o sobě nemohou vysvětlit pozorované rychlosti rozpínání. Na základě energetických odhadů se vyvozuje, že planetární mlhoviny se vytvářejí odfouknutím protáhlých obalů s největšími průměry. Jelikož tyto hvězdy musí náležet k populaci galaktického disku, mohou to být jen červení obři. Je možné, že po odchodu z hlavní posloupnosti procházejí hvězdy o hmotě $1,2 M_{\odot}$ dvakrát stadiem červených obrů: poprvé jako hvězdy přecházející do vodorovné větve Hertzsprungova-Russelova diagramu, podruhé jako hvězdy dávající vznik planetárním mlhovinám. Konečným stadiem tohoto procesu jsou hvězdy typu jader planetárních mlhovin, blížící se stadiu bílého trpaslíka.

Maarten SCHMIDT podrobil kritice odhad hustoty energie kosmického záření v mezigalaktickém prostoru podle BERBIDGE a HOYLEA. SCHMIDT se domnívá, že život radiové galaxie jako radiového zdroje je asi 10^9 let a ne 10^8 let, takže hodnotu hustoty energie lze snížit 10^3 krát. Galaxie ztotožněné se silnými radiovými zdroji jsou eliptické galaxie o vysoké

zářivosti. Jejich hustota je $0,00013 \text{ Mps}^{-3}$. Kdyby tyto galaxie zabezpečovaly hustotu energie kosmického záření (řádově $10^{-12} \text{ erg/cm}^3$), pak by do kosmického záření muselo přejít $3 \cdot 10^{65} \text{ erg}$. Hmoty zmíněných galaxií je řádově $10^{12} M_{\odot}$, takže jejich totální energie představuje asi $2 \cdot 10^{66} \text{ erg}$. Představa, že by hvězdná soustava o rozměrech 100 tisíc světelných let pracovala jako generátor s efektivností 10% celkového energetického obsahu, je nepřijatelná. Zdá se, že GINZBURGOVA a SYROVATSKÉHO představa o galaktickém vzniku kosmického záření je přijatelnější.

10. GALAXIE A METAGALAXIE

Galaxie. POVEDA, RUIZ a ALLEN vypočítali numerickou integrací 54 příklady dynamického vývoje soustav sestávajících z 5–6 přitažlivých částic (hvězd). Jako počáteční byly zvoleny tyto podmínky: poloměr soustavy přibližně 1000 astr. j., hmota každé složky $50 M_{\odot}$ a její rychlost přibližně 0,5 km/s. Celkem bylo v těchto příkladech zaznamenáno 38 případů, kdy ze soustavy unikly hvězdy rychlostí nejméně 35 km/s. Často byly 2 hvězdy téměř současně vyvrženy do protikladných směrů. Zbylá část soustavy, sestávající někdy jen ze dvou hvězd se smrštuje a kvalitativně stabilizuje za 2–3 tisíce let. Tímto mechanismem lze vysvětlit v Galaxii existenci mladých hvězd s rychlostmi řádově parabolických hodnot.

FEAST zkoumal radiální rychlosti cefeid za účelem prověrky modelů Galaxie. Základní pozornost věnoval odchylkám od zcela kruhových pohybů centroidů, které jsou společné pro mladé objekty různých typů. Výsledkem práce je poznatek, že v Galaxii jsou rozšířeny lokální pohyby ve velkém měřítku s charakteristickou délkou řádu 1 kps.

AVNEROVÁ a KING se po řadě jiných pracovníků zabývali problémem vlivu Magellanových oblaků na plynnou vrstvu v blízkosti galaktické roviny. Jejich úvahy se opírají o některé zjednodušující předpoklady: hmota Magellanových oblaků je soustředěna vždy v jediném bodě pohybujícím se kolem středu Galaxie po kruhové dráze; rovina dráhy tvoří s rovinou galaktické roviny úhel 70° ; hmota Galaxie je $10^{11} M_{\odot}$ a hmota každého Magellanova oblaku $10^{10} M_{\odot}$; vzdálenost mezi Galaxií a Oblaky je 54 kps. Byly vyšetřovány dvě varianty: (1) Galaxie přitahuje jako hmotný bod, (2) Galaxie sestává ze sféroidů o různé hustotě. Autoři pak vyšetřují vliv Magellanových oblaků na úhlové momenty bodů obíhajících kolem galaktického středu a odhadují příslušné změny tvaru Galaxie. Vyvozují, že za 10^{10} let se projeví účinek Magellanových oblaků na orientaci rovin drah dostatečně, aby se daly vysvětlit deformace Galaxie. Obíhá-li Velký Magellanův oblak stále kolem Galaxie, pak vzhledem k jejímu rušivému působení nemůže na dlouhou dobu

u sebe udržet Malý Magellanův oblak v nynější vzdálenosti. Soustava Magellanových oblaků může být stabilní jen za předpokladu, že se pohybuje po hyperbolické dráze.

Extragalaktické soustavy. HODGE upozornil, že v galaxii NGC 6946 existuje detail, který se velmi podobá super-supernově objevené dříve WESTERLUNDEM a MATHEWSONEM ve Velkém Magellanově oblaku. Pro tento detail je charakteristické, že sestává z jasných modrých hvězd ve tvaru řetězce o průměru $17''$, což podle odhadnuté vzdálenosti odpovídá lineárnímu rozměru 340 ps. Ze studia tohoto i obdobného objektu ve Velkém Magellanově oblaku vyplývají pravděpodobné vlastnosti super-supernov: jejich rozměry jsou řádově stovky parsek; tvoří jasné oblouky sestávající z modrých hvězd, které nesouhlasí s oblastmi H II; dva nebo více těchto oblouků nebývají koncentrické; v nejméně husté oblasti prstence se může vyskytovat jeden nebo více netepelných rádiových zdrojů.

LYNDEN-BELL zkoumal obsah hélia v obřích galaxiích. Menší obsah hélia u hvězd kulové složky galaxie lze vysvětlit předpokladem, že epochy vytváření dvou základních typů hvězdné populace byly rozděleny poměrně krátkodobou periodou intenzivní produkce hélia v nitrech hmotných kvazistelárních objektů. Při výbuších těchto objektů se helium uvolňuje, ale ve značné míře uniká za hranice galaxie. Čím hmotnější je galaxie, tím více produktů výbuchu zadrží. Proto musí mít hvězdy vzniknuvší v obřích galaxiích vysoký obsah hélia. Odhady prováděné spolu s FAULKNEREM ukázaly, že hvězda bohatá na helium má při stejné hmotě vyšší teplotu než hvězda normálního chemického složení. Pro galaxii jako celek se tento efekt může projevit protikladně: nadbytek hélia vede k jejímu zčervenání vzhledem ke zrychlenému vývoji hvězd horního konce hlavní posloupnosti. Z obdobných důvodů by měly mít obřích galaxie vyšší hodnoty vztahu hmota—zářivost.

BOLDT, McDONALD, RIEGLER a SERLEMITOS zjistili při vyškových letech balónů, že v blízkosti kupy galaxií v souhvězdí Coma Berenices se vyskytuje protáhlý zdroj rentgenového záření o úhlových rozměrech $4-5^\circ$. FELTEN, GOULD, STEIN a WOLF posuzovali dvě možné interpretace tohoto záření: (1) jednotlivé galaxie kupy, (2) mezigalaktický plyn. V případě (1) by při Hubbleově konstantě 75 km/s/Mps byla rentgenová zářivost asi 10^4 krát vyšší, než je předpoklad pro naši Galaxii (asi $5 \cdot 10^{44} \text{ s}^{-1} \text{ keV}^{-1}$). Počet členů kupy je přitom asi 1500. Kdybychom pak předpokládali, že všechny galaxie ve vesmíru vyzařují rentgenové záření s takovou intenzitou, dostali bychom izotropní rentgenovou zářivost pozadí asi 30krát větší, než jakou skutečně pozorujeme. Aby odstranili tento nesoulad, zmínění autoři předpokládají, že vyzařují pouze eliptické galaxie, z kterých téměř úplně sestává kupa v Comě. V případě (2) by byl pozorovaný tok vysvětlen brzděním zářením

žhavého mezigalaktického plazmatu s teplotou řádově $2 \cdot 10^8$ °K. Hmotu mezigalaktického vodíku by musela činit $4 \cdot 10^{44}$ g, což právě souhlasí s hmotou nedostávající se k tomu, aby tato kupa galaxií byla gravitačně stabilní. Mechanismem (2) lze tedy vysvětlit jak hodnotu izotropního pozadí, tak i rozptyl vlastních rychlostí galaxií v kupě.

ARP zkoumal rozdělení radiových zdrojů na obloze. Některé z nich ve dvojicích nebo i ve skupinách se rozkládají kolem pekuliárních galaxií určitého typu. Náhodnost takových seskupení je velmi nepravděpodobná. V některých případech se dají pozorovat vyvrženiny z centrální pekuliární galaxie na stranu radiových zdrojů. ARP předpokládá, že vyvržená hmota je odpovědná za vznik jiných galaxií, radiových galaxií a quasarů. Určitý nesouhlas mezi radiálními rychlostmi pekuliárních galaxií a asociovaných radiových galaxií nebo quasarů vysvětluje se tím, že část rudého posuvu není podmíněna pohybem ve směru zorného paprsku, a tedy Dopplerovým efektem, nýbrž nějakou zvláštností, vlastní těmto objektům. Souvisí-li quasary s pekuliárními galaxiemi, nejsou od nás ve vzdálenostech kosmologických, nýbrž jen ve vzdálenostech 10–100 Mps. Výbušné procesy, probíhající v centrálních pekuliárních galaxiích, se v menším měřítku opakují v quasarech, radiových galaxiích a normálních galaxiích, které z nich vznikly.

KOEHLER a ROBINSON zkoumali 64metrovým radiovým dalekohledem oblast kup galaxií v Panně a Peci. Jejich cílem bylo objevit mezigalaktický neutrální vodík. Ve spektru Virgo A a 3C 273 se podařilo v absorpci objevit mezigalaktický vodík, související s kupou galaxií. V tomto směru existují dvě složky neutrálního vodíku: „velká“ složka má v maximu optickou tloušťku 0,006, rozptyl rychlostí 230 km/s a rychlost středu 1250 km/s; odpovídající hodnoty pro „malou“ složku jsou tyto: 0,001, 40 km/s a 1700 km/s. U zdroje Fornax A nebyly zjištěny stopy mezigalaktického vodíku souvisejícího s kupou galaxií, byl však objeven neutrální vodík nesouvisející s žádnou kupou. KOEHLER se kromě toho zabýval i teplotou, rozměry a velikostí hmoty těchto oblaků.

Vývoj hvězdných soustav. HELFER studoval určitý dynamický problém. Nechť je v počátečním okamžiku galaxie zaplněna mezihvězdným prostředím, jehož hustota a rychlost jsou spojitě závislé na souřadnicích. Částice prostředí se pohybují jen pod vlivem regulárního gravitačního pole galaxie a na sebe nijak nepůsobí. Nejsou-li trajektorie částic zcela kruhové, pak po určité době zpravidla dojde k prolnutí jedné oblasti prostředí s jinou a v souladu s tím se objeví nespojitosti hydrodynamických parametrů. Z hlediska dynamiky jednotlivých částic je příčinou vzniku nespojitostí v daném případě závislost frekvence epicyklického pohybu na vzdálenosti od středu galaxie, která vede k postupnému nakupení rozdílů ve fázi pohybů na blízkých trajektoriích. Z hlediska

mechaniky kontinua je tentýž jev třeba vysvětlit jako projev nejednoznačnosti řešení, podmíněného nelineárními „členy přenosu“ hydrodynamických rovnic. Předpokládáme-li jako počáteční odchylky od kruhového pohybu hodnoty řádově 10 km/s, pak uvedené nespojitosti se objeví již po 1–2 otáčkách galaxie a geometricky se shodují se spirální strukturou.

GRZEDZIELSKI zkoumal možnost vzniku nestabilních subsystémů v oblaku o hmotě Galaxie s velkým rozptylem vnitřních rychlostí. O počátečních pohybech v oblaku předpokládá, že byly nadzvukové. Interakce rázových vln, které mají náhodnou povahu, vedou k podstatnému zvýšení hustoty v měřítkách, která nemohou být gravitačně stabilní. Díky vysoké hustotě je příslušná škála kontrakce krátká a samotná kontrakce je přibližně izotermická. GRZEDZIELSKI vyšetřoval dále kumulativní účinek vyvolaný několikanásobným průchodem rázových vln při srážkách jednotlivých buněk. Rozpad buněk je možný, jestliže kinetická energie pohybu plynu je řádově stejná jako energie gravitační, počáteční hmoty původních podoblastí s podstatně odlišnými rychlostmi jsou řádově $10^9 M_{\odot}$ a poloměr protogalaxie je menší než 100 kps. Výsledné nestabilní hmoty jsou řádově $10^8 M_{\odot}$; doba jejich kontrakce je 10krát kratší než u oblaku v celku. Takto zjištěná velikost hmot však o mnoho přesahuje konglomeráty, které se vyskytují v Galaxii, s výjimkou galaktického jádra. GRZEDZIELSKI předpokládá, že další rozpad může souviset s ochlazováním na těžkých prvcích, což vede ke vzniku objektů s hmotami řádu hmot kulových hvězdokup.

FREEMAN a MESTEL zkoumali možný stacionární tok plynu ve velkém měřítku uvnitř galaxií při současném působení gravitačních a magnetických sil. Ve zvláštním případě, kdy rozdělení gravitační hmoty má osovou souměrnost, potvrzuje se již dříve jinými autory zjištěný poznatek, že výše zvolený model lze stěží ztotožnit s pozorováním. Základní potíží spočívá v tom, že zachování rotačního zákona shodného s empirickým souvisí se spojeným předáváním kinetického momentu plynným částicím dovnitř nebo ven ze soustavy a k takovému předávání je třeba existence značně silnějších magnetických polí, než jaká pozorujeme ve skutečnosti. K sestrojení modelů spirál s příčkou potíže s předáváním kinetického momentu odpadají, neboť k němu dochází prostřednictvím gravitačních sil.

SPITZER a STONE se zabývali otázkou vývoje galaktických jader. Uvažují vliv rozptýlení hvězd a jejich vzájemných srážek ve smršťující se kompaktní hvězdné soustavě. Staví si otázku, jak se bude s časem měnit zářivost. Rozptylování a srážky vedou k uvolňování energie, přičemž je-li poměr rotační rychlosti soustavy k reziduální rychlosti v mezích 0,1–0,01, je role srážek větší než vliv rozptylování. Rychlost uvolňování energie závisí na výměně kinetické energie reziduálních

rychlostí mezi starými hvězdami, které vyvrhly plyn, a mladými hvězdami, které vznikají z plynu. Tato výměna vede ke smršťování soustavy starých hvězd, zvyšuje rychlost srážek, urychluje smršťování a zvyšuje zářivost. Při konstantním úhlovém momentu na jednotku hmoty bude kontrakce omezena počátečním úhlovým momentem. To bude odpovídat vrcholu zářivosti.

Kvazistelární rádiové zdroje. ODGERS a STEWART navrhli další možnou hypotézu o galaktické podstatě quasarů. Předpokládají, že rudý posuv čar ve spektrech quasarů lze vysvětlit přitékáním hmoty z mezihvězdného prostoru do gravitačního pole bílého trpaslíka relativistickou rychlostí. Parabolická rychlost na povrchu takového objektu by měla být srovnatelná s rychlostí světla, takže by mohly unikat jen fotony a neutrina. Přitékající hmota by mohla být mezihvězdným plynem nebo hmotou s povrchu sousední hvězdy v případě těsné dvojné soustavy. Podle mínění ODGERSE a STEWARTA bude podobná suprahustá hvězda v interakci s mezihvězdným prostředím vykazovat tyto jevy: a) dvojitý zdroj radiového záření, b) bodový optický zdroj s vysoce tepelným Planckovým spektrem, přes které se budou překládat široké a posunuté emisní čáry, c) bodový zdroj měkkého rentgenového záření. Kromě toho se budou pozorovat změny optického i radiových zdrojů, které souvisí s nehomogenitou hustoty, podle rychlostí a magnetického pole mezihvězdného prostředí.

REES a SCIAMA vyšetřovali možnost, že by vesmír nebyl homogenní ve vzdálenostech, kde rudý posuv galaxií dosahuje řádově rychlosti světla. To by odpovídalo velikosti nehomogenit asi 1500 Mps, v nichž by byla hustota X -krát větší a počet quasarů v jednotce objemu X^n -krát, kde $n > 1$. Při jednom zvoleném modelu by pro případ, že kupy zaujímají 1/3 celého prostoru, bylo v tomto objemu asi 80% všech quasarů. Jelikož se quasary s malým rudým posuvem vyskytují v různých oblastech oblohy, je zcela pravděpodobné, že se nacházíme v jedné z takových kup.

11. VZNIK A VÝVOJ HVĚZD

DAVIDSON a HARWIT upozorňují, že mladé hvězdy O a B jsou obvykle spojeny s oblastmi vysoké koncentrace plynu a prachu. Malé reflektční plynoprachové mlhoviny související s hvězdami typu T Tau jsou zřejmě zbytky prahvězdné hmoty. DAVIDSON s HARWITEM jsou toho názoru, že vytvořila-li se hvězda uvnitř neprůzračného oblaku, není ji vidět a jakoby seděla v kokonu. Kokon bude přeměňovat záření hvězdy v daleké infračervené oblasti spektra, neboť jeho teplota by byla jen asi 100°K.

KUMAR zkoumal vývoj hvězd o velmi malých hmotách (menších než $0,07 M_{\odot}$), které neprocházejí stadiem hvězd hlavní posloupnosti. Teplota v jejich nitru je příliš nízká, než aby se jaderné reakce mohly stát základním zdrojem energie. Ukazuje se, že konečným stadiem vývoje takových hvězd je velmi slabá červená hvězda, sestávající z degenerované hmoty. Tyto objekty lze ztotožnit s družicemi hvězd, podobnými planetkám. OSAKI naopak vyšetřoval kmity a vývoj suprahmotných hvězd o hmotách řádově $10^4 - 10^5 M_{\odot}$, u nichž nastává stadium hoření vodíku ve středu dříve, než nastane relativistická nestabilita. Když teplota středových částí dovolí, aby nastalo hoření vodíku, stane se hvězda nestabilní vzhledem k radiálním kmitům. Energie kmitů postupně roste, později dochází ke ztrátě hmoty z obalu do pobu asi 3000 let. OSAKI předpokládá, že suprahmotné hvězdy mohou v tomto stadiu ztratit značnou část své hmoty a zbylá hmota pokračuje ve vývoji ve formě hvězdy o hmotě $60 - 100 M_{\odot}$ jako obvyklá hvězda horní části hlavní posloupnosti. Hvězdy s hmotou větší než $3,5 \cdot 10^6 M_{\odot}$ se zhroutí, aniž dosáhnou stadia hoření vodíku.

VILA vyšetřoval vývoj hvězdy ve stadiu, které předchází stavu bílého trpaslíka. Vypočítal vývojové posloupnosti modelů hvězd o hmotách 1 a $1,2 M_{\odot}$ od stadia počínající degenerace ve středu do stavu bílého trpaslíka. Do té doby dojde ke značné ztrátě hmoty, jsou odvrženy vnější vrstvy, v nichž může docházet k uvolňování jaderné energie. Modely sestávají z jádra, obsahujícího 80% kyslíku, 10% neónu a 10% hořčíku a heliového obalu s příměsí 0,1% těžkých prvků. Pro každou hmotu byly vypočteny dvě posloupnosti – s přihlédnutím ke ztrátám neutrin a bez nich. U modelů s přihlédnutím na ztrátu neutrin se objevují tyto zvláštnosti: a) vyčerpání energie ve středu vyvolává vzrůst středového tlaku a pokles teploty; b) neobvyklé změny teploty podél poloměru. Při postupu od středu k povrchu teplota zpočátku vzrůstá do určitého maxima, pak opět počne klesat. Pokles teploty ve středu vyvolává tok energie dovnitř hvězdy, zatímco ve vnějších částech směřuje tok k povrchu, jak tomu obvykle bývá; c) nenadálé ochlazení a smrštění jádra nutí vnější vrstvy ke smršťování, čímž se rychle uvolňuje gravitační energie. To vyvolává vzrůst zářivosti a efektivní teploty; d) v počátečním stadiu hrají velkou úlohu fotoneutrina, avšak s degenerací jádra se dominujícími stávají plazmatická neutrina. – Délka fáze takového neutronového kolapsu a doba života planetárních mlhovin (odhadnutá podle rychlosti obalů) je asi 10 tisíc let. Délka stejného vývojového stadia bez přihlédnutí k neutrinům je několiksetkrát delší.

Podle CAMERONA lze zdroj rentgenového záření v souhvězdí Štíra ztotožnit s modrým objektem, který má mnohé charakteristiky bývalé novy. Rentgenové záření vzniká ve žhavé koróně, jejíž ohřívání jde na účet vlnového mechanismu při radiálních kmitech hvězdy. Zdroj rentge-

nového záření má velmi malé rozměry, jen asi 30 000 km. CAMERON rozebíral dále problém, ke které hypotéze o podstatě nov se přiklonit při vysvětlení vzniku zdroje rentgenového záření. V teoriích, ve kterých se výbuch novy vysvětluje existencí druhé složky, souvisí jev výbuchu jen s vnějšími vrstvami hvězdy. Takové procesy neumožňují velké nakupení energie v koróně. V pozdních stadiích vývoje kmitání hvězd však mohou vznikat. Kdyby tomu tak bylo, pak ne všechny staré novy by byly zdroji rentgenového záření a ty novy, které jsou silnými zdroji rentgenového záření, určitě nespádají do dvojhvězd.

BARCAT, RAKAVY a SACK se zabývali dynamikou výbuchu supernovy v důsledku vzniku párů elektron-positron. Hvězda o hmotě menší než $30 M_{\odot}$ se pomalu vyvíjí až do vytvoření železného jádra a stadia přeměňování železa v hélium. Výpočet vývoje ukazuje, že u hmotnějších hvězd nastává dynamická nestabilita již při hoření kyslíku v jádře a je způsobena produkcí párů při středové teplotě $1,5$ až $2,2 \cdot 10^9$ °K (nižší teploty odpovídají hmotnějším hvězdám). Kolaps způsobený tímto mechanismem snadno přechází při hoření kyslíku v rozmetání hmoty. Nakonec se hvězda zcela rozptýlí a plyn se rozpíná rychlostí $5-8$ tisíc km/s.

CHIN, CHIU a STOTHERS uvažovali o tom, že centrální hvězdy planetárních mlhovin se během vývoje mění na bílé trpaslíky. Mezi nejslabšími centrálními hvězdami planetárních mlhovin a nejjasnějšími bílými trpaslíky existuje však „mezera“ v zářivostech o velikosti dvou řádů. Tuto mezeru zmínění autoři vysvětlují urychlením vývojového procesu v důsledku vyzařování neutrin podle plazmatového mechanismu. Podrobněji rozebral STOTHERS problém existence přímé interakce elektron-neutrino. Jako kritérium pro existenci této interakce považuje STOTHERS porovnání teoreticky vypočtené vývojové doby hvězdy s neutrinovým procesem a bez něho a vývojové doby odvozené z pozorování. Předpokládá existenci ultrafialových trpaslíků, které lze ztotožnit s nejmodřejšími podtrpaslíky třídy O (jejich barevný index $U-V$ je menší než $-1,4$); jejich průměrná hmota je $0,7 M_{\odot}$. Dobu jejich života odhadl třemi nezávislými způsoby (podle červených obrů a modrých hvězd vodorovné větve kulové složky Galaxie, podle hvězd hlavní posloupnosti a podle jader planetárních mlhovin). Všechny tři metody poskytují v dobrém souhlasu jako horní hranici stáří $5 \cdot 10^5$ let. Teoretický odhad vede při existenci interakce elektron-neutrino k hodnotě menší než $4 \cdot 10^5$ let, kdežto kdyby interakce neexistovala, k hodnotě větší než $2 \cdot 10^6$ let. Tím se zdá být existence této interakce prokázána.

PLAVEC se pokusil najít řešení problému, který v r. 1957 vytyčil KOPAL: Proč nepozorujeme zákrytové dvojhvězdy, jejichž hmotnější složka by téměř vyplňovala kritickou Rocheovu mez? Z podrobnějšího rozboru vyplývá, že vývoj probíhá různě u těsných dvojhvězd o určité

hmotě primární složky pro periody kratší než určitá hodnota a naopak (např. pro primární složku o hmotě $3 M_{\odot}$ a sekundární složku o hmotě poloviční je kritická perioda 0,86 dne, pro primární složku o hmotě $15 M_{\odot}$ a sekundární složku pětikrát menší je kritická perioda 2,30 dne atd.). Ve dvojhvězdách I. kategorie (tj. o periodách kratších, než je perioda kritická) dosáhne hmotnější složka Rocheovy meze během pomalého rozpínání na hlavní posloupnosti při hoření vodíku v jejím jádře. Podmínky pro fotometrický objev takové zákrytové dvojhvězdy nejsou zpravidla nepříznivé, takže takové dvojhvězdy by měly být známy. Mohou však být těžko nalezeny v katalogích soustav s dobře známými elementy, protože pro značnou blízkost jejich složek se dají jejich světelné křivky těžko interpretovat. Ve dvojhvězdách II. kategorie (s delšími periodami) dosáhne hmotnější složka Rocheovy meze rychlým rozpínáním při hoření vodíku ve slupce, kdy se hvězda vyvíjí v obra pozdního typu. Hvězda dosahuje Rocheovy meze tak rychle, že pravděpodobnost, že bychom ji v tomto stadiu objevili, je velmi nízká a rovněž podmínky pro pozorování takové soustavy jako zákrytové proměnné jsou zpravidla nepříznivé. PLAVEC, KŘÍŽ, HARMANEC a HORN vypočítali pak dva příklady výměny hmoty mezi složkami dvojhvězdy ve stadiu I. V soustavě o složkách $7 M_{\odot}$ a $5 M_{\odot}$ ztratí hmotnější složka $2,9 M_{\odot}$ během 126 000 let a role složek se vymění. Pak následuje stadium postupné, avšak velmi pomalé, ztráty hmoty po dobu asi $1,6 \cdot 10^6$ let. Pro toto stadium může být jako příklad uvedena původně primární složka, nyní však pozorovaná jako složka sekundární v algolové soustavě, jako je Z Vul nebo V356 Sgr: zářivost je vyšší, než odpovídá její hmotě, její spektrální typ je B9.5 II-III a je nadmíru nestabilní, neboť vyplňuje svou Rocheovu mez. Obdobný výpočet byl proveden i pro soustavu o hmotách 9 a $8 M_{\odot}$.

VAN DEN HEUVEL se pokusil vysvětlit podstatu hvězd ležících na prodloužené hlavní posloupnosti kulových a otevřených hvězdokup vlevo od bodu vyvinuvších se hvězd na diagramu barva–velikost. Mimořádně modré barvy těchto hvězd, skutečnost, že jsou to často hvězdy Am nebo Ap, jejich pomalá osová rotace, neobvyklé procento spektrálních dvojhvězd a neobvyklý obsah těžkých prvků – to vše lze vysvětlit předpokladem, že vznikají v procesu vývoje těsných dvojhvězd při výměně hmoty mezi složkami. Přitom hmotnější složka prochází stadiem červeného obra a mění se na bílého trpaslíka. Modré hvězdy nad vodorovnou větví kulových hvězdokup jsou pravděpodobně objekty, které již stadiem červeného obra prošly.

Objev reliktního 3°K -záření, o němž bylo referováno v Hvězd. roč. 1968, je stále považován za nejdůležitější empirický poznatek kosmologie v minulých letech. Vycházejíce z existence tohoto absolutně černého záření vyplňujícího homogenně a izotropně vesmír s hustotou energie odpovídající dnes teplotě 3°K , podrobili HÖNL a DEHNEN teoretickému rozboru otázku, jak se chová absolutně černé záření během rozpínání kosmického prostoru, a to jednak podle Einsteinovy obecné relativity, jednak podle Jordanovy gravitační teorie vypracované na základě Diracovy hypotézy, že hodnota gravitační „konstanty“ klesá s rostoucím poloměrem zakřivení kosmického prostoru (tj. s rostoucím stářím vesmíru). Z tohoto rozboru vyplynulo, že absolutně černé záření zůstává absolutně černým i v průběhu expanze prostoru, jeho teplota přitom klesá, avšak počet světelných kvant zůstává v případě Einsteinovy teorie beze změny, zatímco podle Jordanovy teorie dochází v každém frekvenčním intervalu ke vzniku nových světelných kvant (souběžně se vznikem nové hmoty). Porovnání těchto teoretických závěrů s naměřenými hodnotami reliktního záření svědčí s jistotou o tom, že toto záření není zhuštěným zářením o teplotě nižší než 3°K . Tato skutečnost je důležitým empirickým argumentem ve prospěch teorie s konstantní (nebo jen málo proměnnou), nikoliv však silně proměnnou gravitační „konstantou“, tedy ve prospěch Einsteinovy obecné relativity a proti Jordanově teorii.

Tyto závěry jsou tak přesvědčivé, že JORDAN se vzdal své gravitační teorie v té formě (s těmi rovnicemi pole), jak ji popsal v 2. vyd. své knihy *Schwerkraft und Weltall*. TREDER ukázal, že by bylo možno dosáhnout shody teorie s naměřenými hodnotami, kdybychom předpokládali, že současně se změnou gravitační „konstanty“ dochází během expanze prostoru i ke změně rychlosti světla.

HARRISON provedl klasifikaci homogenních a izotropních modelů vesmíru, vycházejíce z předpokladu, že tlak ideální kapaliny vyplňující kosmický prostor je úměrný hustotě hmoty, přičemž konstanta úměrnosti může nabývat i záporných hodnot (z klasifikace nejsou tudíž vyloučeny modely se záporným tlakem). Klasifikace je provedena pro kladné, nulové i záporné zakřivení prostoru a pro různé hodnoty kosmologické konstanty.

JACOBS pokračoval ve zkoumání vlivu anizotropie na chování vesmíru započatém ZELDOVICHEM, THORNEM aj. (srv. Hvězd. roč. 1968). Odvodil Einsteinovy rovnice pole v explicitním tvaru pro případ homogenního a anizotropního modelu vesmíru bez prostorového zakřivení naplněného ideální kapalinou s tlakem úměrným její hustotě a homogenním magnetickým polem. Tyto rovnice integroval za předpokladu,

že ve vesmíru není magnetického pole, čímž dostal několik semirealistických modelů vesmíru. V těch pak zkoumal počáteční tvorbu prvků, dobu, za kterou se stane počáteční anizotropie zanedbatelně malou, a velikost teplotní anizotropie reliktního záření, jež je důsledkem počáteční anizotropie vesmíru.

Pro zkoumání mnoha problémů relativistické astrofyziky a kosmologie je možno předpokládat vysokou symetrii, sférickou, jde-li o nebeská tělesa, resp. homogenitu a izotropii v kosmologii. Chceme-li však zkoumat např. vliv rotace na přechod kontrakce vesmíru v novou expanzi (tzn. hledáme-li odpověď na otázku, zda přitom musí vesmír nutně procházet singulárním stavem), je třeba předpokládat tak vysoké symetrie opustit. Proto sestavil PACHNER úplný systém 13 rovnic popisujících chování ideální kapaliny v rámci obecné teorie relativity, aniž by činil jakýkoliv omezující předpoklad o symetrii. Tento systém se mu podařilo redukovat na soustavu 6 rovnic pole určujících chování 6 složek g_{ik} ($i, k = 1, 2, 3$) metrického tenzoru. Tato soustava má sloužit jako výchozí bod pro exaktní řešení rovnic pole, např. s rotační symetrií při respektování rotace hmoty, dále pro studium malých poruch základní metriky s homogenním a izotropním rozložením hmoty po kosmickém prostoru a konečně i k analytickému studiu existence a charakteru singularit (metody, jichž užívají PENROSE, HAWKING, GEROCH aj. — srv. Hvězd. roč. 1968 — dávají jen výpověď o existenci singularity, nikoliv o jejím charakteru).

Právě pro vysvětlení vzniku galaxií na počátku expanze vesmíru je studováno chování malých poruch v modelech vesmíru naplněných homogenně a izotropně rozloženou ideální kapalinou. Předchozí známé práce na toto téma, jež všechny užívají Lifšicova poruchového počtu z r. 1946, byly doplněny dalšími dvěma. SACHS a WOLFE podali první exaktní integraci rovnic pro lineární poruchy v relativistickém modelu vesmíru bez zakřivení prostoru za předpokladu, že tlak hmoty je nulový nebo roven jedné třetině hustoty klidové energie hmoty (relativistický limit stavové rovnice ideální kapaliny). Poruchy jsou rozděleny do tří skupin: fluktuace hustoty, rotační poruchy a gravitační vlny. V této práci jsou rovněž integrovány rovnice pro dráhy světelných paprsků, aby bylo možno odhadnout vliv poruch na anizotropii reliktního záření. HARRISON studoval velmi podrobně nerotační fluktuace hustoty hmoty v rámci Newtonovské i relativistické kosmologie. Stejně jako SACHS a WOLFE také on dochází k závěru, že růst těchto fluktuací je příliš pomalý během expanze vesmíru, takže nelze soudit, že vznik galaxií je důsledkem statistických fluktuací hustoty rozložené v prvopočátečním stadiu rozpínání vesmíru rovnoměrně a izotropně.

Vycházejí z tohoto poznatku, HARRISON vyslovil domněnku, že vznik galaxií může být důsledkem počátečního nehomogenního rozložení

hmoty a antihmoty. Dokazuje přitom, že tato nehomogenita je mnohem účinnějším činitelem pro vytvoření dnešní podoby vesmíru než nehomogenita v počátečním rozložení hustoty hmoty. Počáteční nehomogenita v rozložení hmoty a antihmoty se zvětšuje anihilací baryonů a antibaryonů, až dostáváme oddělené oblasti vesmíru, zaplněné buď jen hmotou, anebo jen antihmotou (galaxie a antigalaxie, v nichž mohou dále existovat menší oblasti naplněné antihmotou, resp. hmotou; anihilace antihmoty a vzniknuvší hmoty mohou dávat vznik explozím galaxií, radiogalaxiím a quasarům).

DICKE a GOLDBERG vyslovili domněnku, že Slunce vykazuje kvadrupólový moment (srv. Hvězd. roč. 1968), který působí pohyb perihelia Merkuru o velikosti $+(3,4 \pm 0,6)''/\text{století}$. Jestliže by se tato domněnka ukázala správnou, znamenalo by to velmi vážný rozpor mezi naměřenými hodnotami a hodnotou plynoucí z Einsteinovy obecné teorie relativity. Proto si položili AUDRETSCH, DEHNEN a HÖNL otázku, zda by neměl kvadrupólový moment Slunce, kdyby existoval v té velikosti, kterou udávají DICKE a GOLDBERG, kromě pohybu perihelia ještě další měřitelné důsledky. Na touto otázku našli kladnou odpověď: kvadrupólový moment by musel vyvolávat ještě pohyb Merkurova uzlu a změnu sklonu dráhy o velikosti, jež jsou třikrát až čtyřikrát větší, resp. čtrnáctkrát větší, než je pravděpodobná chyba oněch dvou hodnot. Protože naměřené hodnoty těchto dvou veličin stojí ve shodě s hodnotami plynoucími z Einsteinovy teorie, jestliže předpokládáme, že Slunce nemá kvadrupólový moment, svědčí tento výsledek silně proti existenci kvadrupólového momentu Slunce a ve prospěch Einsteinovy obecné teorie relativity.

OBSAH

A. Kalendářní data roku 1969	7
B. Efemeridy	9
1. Slunce	9
2. Měsíc	26
3. Planety a jejich měsíce	39
4. Zatmění a zákryty hvězd Měsícem	80
5. Kalendář úkazů	88
6. Planetoidy, komety a meteory	100
7. Hvězdy	105
8. Proměnné hvězdy	116
C. Vědecké časové signály	129
D. Přehled pokroků v astronomii	133
1. Fundamentální astronomie	133
2. Nebeská mechanika	135
3. Slunce	137
4. Měsíc a planety	143
5. Komety	161
6. Meteory	166
7. Hvězdy a dvojhvězdy	170
8. Hvězdokupy a hvězdné asociace	172
9. Mezihvězdná hmota a kosmické záření	174
10. Galaxie a Metagalaxie	176
11. Vznik a vývoj hvězd	180
12. Kosmologie	184



HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1969

Vydala

Academia

*nakladatelství Československé akademie věd
Praha 1968*

Obálku navrhl Jaromír Jarkovský

Redaktor publikace Hedvika Strnadová

Technický redaktor František Končický

Vydání 1. — str. 188 (10 obr.)

Vytiskla Státní tiskárna, n. p., závod 5, Praha 8

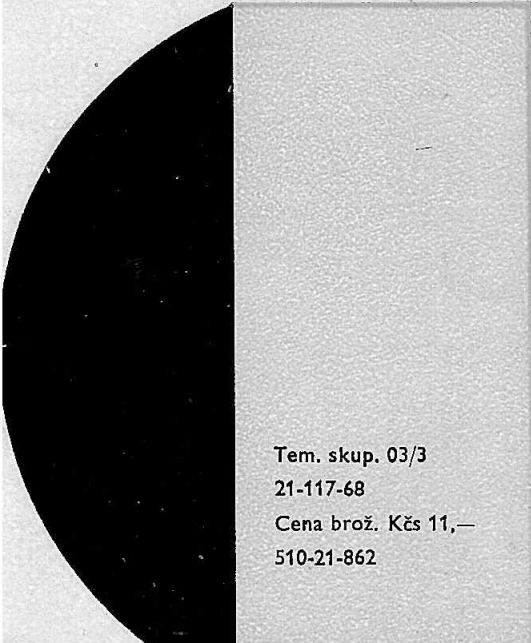
9,34 AA — 9,60 VA

Náklad 3200 výtisků — 03/3 — 1194

21-117-68

Cena brožovaného výtisku Kčs 11,—

510-21-862



Tem. skup. 03/3

21-117-68

Cena brož. Kčs 11,—

510-21-862

Vladimír Čermák

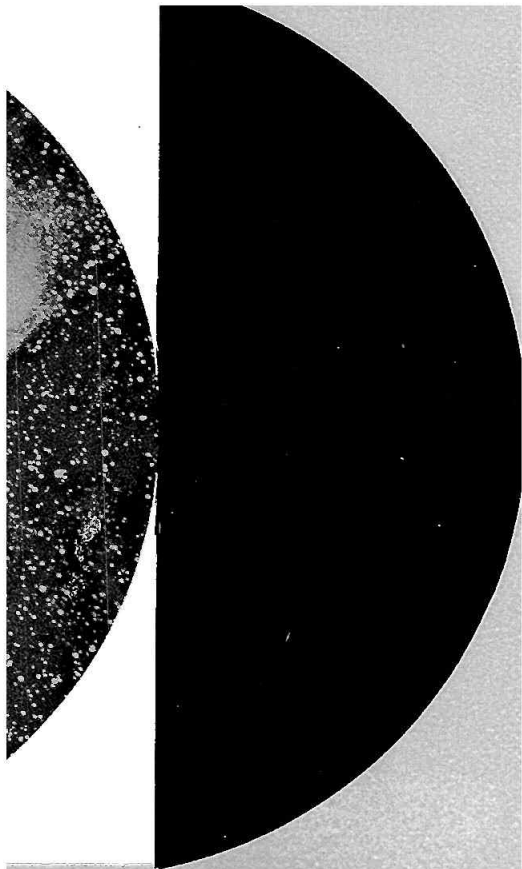
ZEMĚ A JEJÍ TEPELNÁ HISTORIE

*Cesta k vědění, sv. 10 — 208 str. — 63 obr. —
Č — brož. 10,— Kčs*

Autor v přehledné a obsažné práci vykládá o tom, jakými zdroji tepla disponuje a hospodaří naše planeta. Shrnuje základní otázky a poznatky geotermiky, vysvětluje zemské zdroje tepla (teplo, které dostává Země od Slunce, podíl sopek a termálních pramenů v tepelné bilanci zemského povrchu). Celou kapitolu věnuje radioaktivitě, která má velký význam pro poznání tepelného hospodářství Země i pro určení jejího stáří. Po přehledu dějin kosmogonie osvětluje autor vznik Země podle současného stavu vědění. Pak se vrací k teplotě Země a k metodám jejího určování. Vysvětluje pojem ideálního i normálního teplotního pole, zabývá se měřením zemské teploty v dolech, vrtech, na dně oceánů i měřením koeficientu tepelné vodivosti, a to jak metodami laboratorními, tak v terénu. V závěru pak probírá možnosti, jak využít tepelných zásob Země v národním hospodářství pro průmyslové, energetické a léčebné účely.

ACADEMIA

**nakladatelství Československé
akademie věd**



Mléčná dráha v souhvězdí Štíra