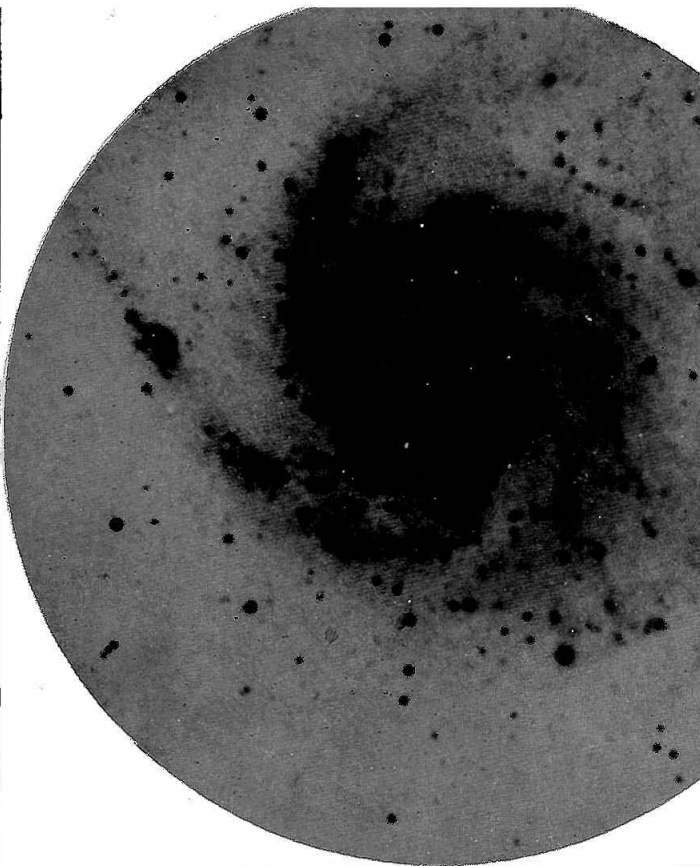


**Hvězdářská
ročenka
1968**

Academia • Praha



Hvězdářská
ročenka
1968

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor

prof. dr. Josef M. Mohr

Recenzent

dr. Pavel Mayer, CSc.

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

**Hvězdářská
ročenka
1968**

Hvězdářská ročenka 1968

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

Ročník 44

ACADEMIA
nakladatelství Československé akademie věd
Praha 1967

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: J. Bouška (5), Z. Ceplecha (6), M. Kopecký (3), B. Onderlička (4), J. Pachner (14), J. Ruprecht (7 až 13), L. Sehnal (2) a L. Webrová (1).

V dubnu 1967

Autoři

KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1968

Rok 1968 *řebořského (gregoriánského)* kalendáře, tř. nového stylu, je rok přestupný o 366 dnech. Počíná se u nás 1. ledna o středo-evropské půlnoci.

Rok 1968 *juliánského* kalendáře, tř. starého stylu, je také rok přestupný o 366 dnech. Počíná se dnem 14. ledna 1968 nového stylu.

Základy roku 1968 v řebořském kalendáři jsou:

Sluneční kruh	17	epakta	30
(perioda 28letá)			
zlaté číslo	12	nedělní písmeno	G F
(perioda 19letá)			
římský počet	6	velikonoční neděle	14. IV.
(perioda 15letá)			

Jiné éry a periody:

Rok 1968 *křesťanské éry* (ab incarnatione Domini) se shoduje:

a) s rokem 7476/77 *světové éry řecké* neboli *byzantské*. Rok 7476 začal dne 1. září 1967 jul., rok 7477 začne dne 1. září 1968 jul.

b) s rokem 6681 *juliánské periody Scaligerovy*. Rok 6681 začne dnem 1. ledna 1968 jul.

c) s rokem 5728/29 *židovské éry*. Rok 5728 je obyčejný pravidelný rok o 354 dnech, rok 5729 je obyčejný nadpočetný rok o 355 dnech. Židovský nový rok připadá na 23. září 1968 gregor.

d) s rokem 2744 *olympiád* a to s 4 rokem 686 *olympiády*. Počíná 1. červencem 1968 jul.

e) s rokem 2721 *ab urbe condita* (od založení Říma), počíná dne 1. ledna 1968 jul.

f) s rokem 1387/88 *mohamedánské éry Hedžry*. Rok 1387 byl přestupným rokem o 355 dnech a začal při západu Slunce 11. dubna 1967 greg., rok 1388 je obyčejný rok o 354 dnech, začíná se 31. března 1968 greg., při západu Slunce. Ramadan začíná dne 22. listopadu 1968 gregor.

g) s rokem 1889/90 *indické éry Saka*. Rok 1889 začal dne 22. března 1967, rok 1890 začne 21. března 1968 gregor.

h) s rokem 2628 *japonské éry*, začíná dnem 1. ledna 1968 gregor.

ch) s rokem 1684/85 *Diokletianovy éry* (kopský kalendář). Rok 1684 začal dne 12. září 1967, rok 1685 začne dne 11. září 1968 gregor.

Besselův rok 1968,0 (annus fictus) začíná dne 1968. I. 1 v 6^h46^m,9 SČ = 1968. I. 1,283 EČ, je to v okamžiku, kdy střední délka Slunce ovlivněná aberací je 280°. V druhé polovině roku vztahujeme polohu hvězd na rok 1969,0, tj. 1969. I. 0,525 EČ.

Juliánské dni. Datum 1968 I. 1. 0^h SČ = 2439856,5 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 14^h22^m23^s SEČ
 Začátek léta, letní slunovrat VI. 21. v 9^h13^m44^s SEČ
 Začátek podzimu, podzimní rovnodennost IX. 23. v 0^h26^m29^s SEČ
 Začátek zimy, zimní slunovrat XII. 21. ve 20^h00^m06^s SEČ

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

Místo	Zem. délka vých. od Greenw.	Zeměpisná šířka	Oprava hvězd. času	Nadm. výška
<i>Praha 5 — Smíchov</i> Astr. ústav KU	0 ^h 57 ^m 34 ^s ,9 14°23'43",2	+50°04'36"	— 9 ^s ,46	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> Astr. ústav ČVUT	0 ^h 57 ^m 40 ^s ,9 14°25'14",0	+50°04'40"	— 9 ^s ,47	237m
<i>Ondřejov, observatoř</i> Astr. ústav 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> Astr. ústav 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 SČ, většinou pak pro čas střeoevropský SEČ, tj. čas poledníku středoevropského 15° východně od Greenwiche. Není-li jinak vyznačeno, jsou časy uvedeny v čase středoevropském SEČ. Mezi těmito časy platí vztahy:

střeoevropský čas SEČ = čas světový SČ + 1^h00^m00^s

efemeridový čas EČ = čas světový SČ + ΔT^s

střeoevropský čas SEČ = čas efemeridový EČ = 1^h00^m00^s — ΔT^s

ΔT se určuje z pozorování, pro rok 1968 se předpokládá $\Delta T^s = +37^s$.

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 *EC* 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 *SC*, tj. hodinový úhel jarního bodu v 0^h *SC* 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 ekvinokcí* a je uvedena v tabulce II str. 23. Pro *středoevropský poledník* a *padesátou rovnoběžku severní šířky* jsou uvedeny na každý den: *východ*, *pravé poledne* a *západ* v čase středoevropském i přibližný *azimut* zapadajícího Slunce. Východ a západ se vztahují na horní okraj Slunce, včetně refrakce $43'$. Pro jinou zeměpisnou délku λ než je 15° *EGr*, dostaneme časový údaj východu, západu a průchodu Slunce v čase středoevropském tak, že k údajům ročenky připojíme s ohledem na znaménko časový ekvivalent $\lambda + 1^h$. Např. pro Brno, kde $\lambda = -1^h06,5^m$ je 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 *EC* obsahuje λ geocentrickou délku Slunce na tisíciny stupně (pro střední ekvinocium 1968,0), Δ vzdálenost Země od Slunce v planetárních jednotkách, ρ poloměr Slunce viděný ze středu Země (střední poloměr Slunce je $16'01,08''$).

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

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

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
1530	I. 15,84	1535	V. 31,29	1539	IX. 17,17
1531	II. 12,19	1536	VI. 27,49	1540	X. 14,46
1532	III. 10,52	1537	VII. 24,69	1541	XI. 10,76
1533	IV. 6,82	1538	VIII. 20,92	1542	XII. 8,07
1534	V. 4,07				

Střední elementy Slunce pro 1. I. 1968

Střední délka Slunce 279,72688°
 střední délka přímí 282,39006°
 výstřednost 0,0167226
 střední sklon ekliptiky 23,44345° = 23°26'36,40"

Precesní konstanty pro rok 1968,0

Obecná precese $p = 50,2712'' = 0,0139643^\circ$
 precese v rektascenzi $m = 3,07360''$
 precese v deklinaci $n = 1,33607'' = 20,0410''$

Pro redukci z r. 1968 na rok 1950,0 platí (souřadnice bez indexu platí pro rok 1968,0 s indexem o pro rok 1950,0 s indexem m pro střední epochu, tj. 1959,0):

$$\alpha_0 = \alpha + M + N \sin \alpha_m \sin \delta_m \quad \lambda_0 = \lambda + a - b \cos (\lambda + c) \operatorname{tg} \beta$$

$$\delta_0 = \delta + N \cos \alpha_m \quad \beta_0 = \beta + b \sin (\lambda + c)$$

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

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

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

kde $M = -55,322^s$ $N = -24,050^s = -360,75''$
 $a = -15'04,85''$ $b = -8,47''$ $c = +5^\circ 23,1'$

SLUNCE

Leden 1968

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
		2439					12 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	P	856,5	18 41 54,2	-23 05 46	6 38 52,710	7 59	03 15	16 08	54
2	Ú	857,5	18 46 19,4	23 01 07	6 42 49,274	7 59	03 43	16 09	54
3	S	858,5	18 50 44,3	22 56 00	6 46 45,834	7 59	04 12	16 10	54
4	Č	859,5	18 55 08,8	22 50 26	6 50 42,391	7 59	04 39	16 11	54
5	P	860,5	18 59 33,0	22 44 24	6 54 38,945	7 58	05 07	16 12	54
6	S	861,5	19 03 56,6	22 37 55	6 58 35,498	7 58	05 34	16 13	55
7	N	862,5	19 08 19,9	22 31 00	7 02 32,050	7 58	06 00	16 14	55
8	P	863,5	19 12 42,7	-22 23 37	7 06 28,603	7 57	06 26	16 16	55
9	Ú	864,5	19 17 04,9	22 15 49	7 10 25,157	7 57	06 52	16 17	55
10	S	865,5	19 21 26,6	22 07 34	7 14 21,713	7 56	07 16	16 18	56
11	Č	866,5	19 25 47,8	21 58 53	7 18 18,272	7 56	07 41	16 20	56
12	P	867,5	19 30 08,4	21 49 46	7 22 14,832	7 55	08 05	16 21	56
13	S	868,5	19 34 28,4	21 40 14	7 26 11,395	7 54	08 28	16 22	56
14	N	869,5	19 38 47,8	21 30 17	7 30 07,958	7 54	08 50	16 24	57
15	P	870,5	19 43 06,5	-21 19 55	7 34 04,522	7 53	09 12	16 25	57
16	Ú	871,5	19 47 24,6	21 09 09	7 38 01,085	7 53	09 33	16 27	57
17	S	872,5	19 51 42,0	20 57 58	7 41 57,645	7 52	09 54	16 28	58
18	Č	873,5	19 55 58,7	20 46 23	7 45 54,203	7 51	10 14	16 30	58
19	P	874,5	20 00 14,8	20 34 25	7 49 50,758	7 50	10 33	16 31	58
20	S	875,5	20 04 30,1	20 22 03	7 53 47,310	7 49	10 51	16 33	59
21	N	876,5	20 08 44,7	20 09 18	7 57 43,861	7 48	11 09	16 34	59
22	P	877,5	20 12 58,6	-19 56 11	8 01 40,413	7 47	11 26	16 36	60
23	Ú	878,5	20 17 11,7	19 42 41	8 05 36,967	7 46	11 42	16 38	60
24	S	879,5	20 21 24,1	19 28 49	8 09 33,524	7 45	11 58	16 39	60
25	Č	880,5	20 25 35,8	19 14 35	8 13 30,084	7 44	12 13	16 41	61
26	P	881,5	20 29 46,6	19 00 00	8 17 26,648	7 43	12 26	16 42	61
27	S	882,5	20 33 56,7	18 45 04	8 21 23,213	7 42	12 40	16 44	62
28	N	883,5	20 38 06,0	18 29 47	8 25 19,778	7 41	12 52	16 46	62
29	P	884,5	20 42 14,5	-18 14 10	8 29 16,341	7 39	13 04	16 47	62
30	Ú	885,5	20 46 22,2	17 58 14	8 33 12,901	7 38	13 14	16 49	63
31	S	886,5	20 50 29,1	17 41 58	8 37 09,457	7 37	13 24	16 51	63

Slunce vstupuje do znamení *Vodnáře* dne 21. ledna v 0^h54^m SEČ.
Dne 4. ledna je Země Slunci nejbliže: 147 milionů km.

SLUNCE

Únor 1968

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
		2439					12 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	Č	887,5	20 54 35,1	-17 25 24	8 41 06,010	7 35	13 33	16 52	63
2	P	888,5	20 58 40,3	17 08 30	8 45 02,561	7 34	13 42	16 54	64
3	S	889,5	21 02 44,7	16 51 19	8 48 59,111	7 32	13 49	16 56	64
4	N	890,5	21 06 48,2	16 33 50	8 52 55,661	7 31	13 56	16 58	65
5	P	891,5	21 10 51,0	-16 16 04	8 56 52,212	7 29	14 01	16 59	65
6	Ů	892,5	21 14 52,8	15 58 01	9 00 48,765	7 28	14 06	17 01	66
7	S	893,5	21 18 53,9	15 39 42	9 04 45,321	7 26	14 10	17 03	66
8	Č	894,5	21 22 54,1	15 21 06	9 08 41,878	7 25	14 14	17 05	67
9	P	895,5	21 26 53,5	15 02 15	9 12 38,438	7 23	14 16	17 06	67
10	S	896,5	21 30 52,2	14 43 09	9 16 34,999	7 21	14 18	17 08	68
11	N	897,5	21 34 50,0	14 23 48	9 20 31,560	7 19	14 19	17 10	68
12	P	898,5	21 38 47,0	-14 04 14	9 24 28,121	7 17	14 19	17 11	69
13	Ů	899,5	21 42 43,3	13 44 25	9 28 24,680	7 15	14 18	17 13	69
14	S	900,5	21 46 38,7	13 24 22	9 32 21,236	7 14	14 17	17 15	70
15	Č	901,5	21 50 33,5	13 04 07	9 36 17,789	7 13	14 15	17 17	70
16	P	902,5	21 54 27,5	12 43 39	9 40 14,339	7 11	14 12	17 18	71
17	S	903,5	21 58 20,7	12 22 58	9 44 10,888	7 09	14 08	17 20	72
18	N	904,5	22 02 13,3	12 02 06	9 48 07,437	7 07	14 04	17 22	72
19	P	905,5	22 06 05,2	-11 41 02	9 52 03,988	7 05	13 59	17 24	73
20	Ů	906,5	22 09 56,4	11 19 47	9 56 00,541	7 03	13 53	17 25	73
21	S	907,5	22 13 47,0	10 58 21	9 59 57,099	7 02	13 47	17 27	74
22	Č	908,5	22 17 36,9	10 36 45	10 03 53,659	7 00	13 40	17 29	74
23	P	909,5	22 21 26,2	10 14 58	10 07 50,221	6 58	13 32	17 30	75
24	S	910,5	22 25 14,9	9 53 02	10 11 46,783	6 56	13 24	17 32	76
25	N	911,5	22 29 03,0	9 30 58	10 15 43,344	6 54	13 16	17 34	76
26	P	912,5	22 32 50,5	9 08 44	10 19 39,902	6 52	13 06	17 36	77
27	Ů	913,5	22 36 37,4	8 46 22	10 23 36,457	6 50	12 56	17 38	78
28	S	914,5	22 40 23,8	8 23 52	10 27 33,008	6 48	12 46	17 40	78
29	Č	915,5	22 44 09,6	8 01 15	10 31 29,557	6 46	12 35	17 41	79

Slunce vstupuje do znamení *Ryb* dne 19. února v 15^h9^m SEČ.

SLUNCE

Březen 1968

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
		2439					12 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	P	916,5	22 47 54,9	- 7 38 31	10 35 26,105	6 44	12 23	17 42	79
2	S	917,5	22 51 39,7	7 15 40	10 39 22,653	6 42	12 11	17 44	80
3	N	918,9	22 55 23,5	6 52 43	10 43 19,201	6 40	11 59	17 45	80
4	P	919,5	22 59 07,7	- 6 29 41	10 47 15,751	6 37	11 46	17 47	81
5	Ů	920,5	23 02 51,0	6 06 33	10 51 12,304	6 35	11 32	17 49	82
6	S	921,5	23 06 33,9	5 43 20	10 55 08,858	6 33	11 19	17 50	82
7	Č	922,5	23 10 16,3	5 20 02	10 59 05,415	6 31	11 04	17 52	83
8	P	923,5	23 13 58,3	4 56 40	11 03 01,973	6 29	10 50	17 54	83
9	S	924,5	23 17 40,0	4 33 15	11 06 58,532	6 27	10 34	17 55	84
10	N	925,5	23 21 21,2	4 09 46	11 10 55,091	6 25	10 19	17 57	85
11	P	926,5	23 25 02,1	- 3 46 15	11 14 51,649	6 23	10 03	17 58	85
12	Ů	927,5	23 28 42,7	3 22 40	11 18 48,205	6 21	09 47	18 00	86
13	S	928,5	23 32 22,9	2 59 04	11 22 44,757	6 18	09 32	18 02	86
14	Č	929,5	23 36 02,9	2 35 25	11 26 41,307	6 16	09 14	18 03	87
15	P	930,5	23 39 42,6	2 11 45	11 30 37,855	6 14	08 57	18 05	88
16	S	931,5	23 43 22,1	1 48 04	11 34 34,402	6 12	08 40	18 07	88
17	N	932,5	23 47 01,3	1 24 22	11 38 30,950	6 10	08 22	18 08	89
18	P	933,5	23 50 40,4	- 1 00 39	11 42 27,502	6 08	08 05	18 10	89
19	Ů	934,5	23 54 19,3	0 36 56	11 46 24,057	6 05	07 47	18 11	90
20	S	935,5	23 57 58,1	- 0 13 14	11 50 20,616	6 03	07 29	18 13	91
21	Č	936,5	0 01 36,8	+ 0 10 29	11 54 17,177	6 01	07 11	18 14	91
22	P	937,5	0 05 15,4	0 34 10	11 58 13,738	5 59	06 53	18 16	92
23	S	938,5	0 08 53,8	0 57 51	12 02 10,298	5 57	06 35	18 18	93
24	N	939,5	0 12 32,3	1 21 30	12 06 06,856	5 55	06 17	18 19	93
25	P	940,5	0 16 10,7	+ 1 45 06	12 10 03,411	5 52	05 59	18 21	94
26	Ů	941,5	0 19 49,0	2 08 41	12 13 59,962	5 50	05 41	18 22	94
27	S	942,5	0 23 27,4	2 32 13	12 17 56,511	5 48	05 23	18 24	95
28	Č	943,5	0 27 05,8	2 55 42	12 21 53,059	5 46	05 04	18 25	96
29	P	944,5	0 30 44,2	3 19 07	12 25 49,606	5 44	04 46	18 27	96
30	S	945,5	0 34 22,6	3 42 29	12 29 46,153	5 41	04 28	18 29	97
31	N	946,5	0 38 01,1	4 05 46	12 33 42,703	5 39	04 10	18 30	98

Slunce vstupuje do znamení *Berana* dne 20. března v 14^h22^m.
Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

SLUNCE

Duben 1968

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské 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
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	12/11 ^h m s	h m	°
1	P	947,5	0 41 39,7	+ 4 28 59	12 37 39,254	5 37	03 52	18 32	98
2	Ú	948,5	0 45 18,4	4 52 07	12 41 35,808	5 35	03 35	18 33	99
3	S	949,5	0 48 57,2	5 15 10	12 45 32,364	5 33	03 17	18 35	99
4	Č	950,5	0 52 36,2	5 38 07	12 49 28,922	5 30	02 59	18 37	100
5	P	951,5	0 56 15,3	6 00 58	12 53 25,480	5 28	02 42	18 39	101
6	S	952,5	0 59 54,5	6 23 42	12 57 22,039	5 26	02 25	18 40	101
7	N	953,5	1 03 34,0	6 46 20	13 01 18,589	5 24	02 08	18 41	102
8	P	954,5	1 07 13,6	+ 7 08 51	13 05 15,154	5 22	01 51	18 43	102
9	Ú	955,5	1 10 53,4	7 31 15	13 09 11,708	5 20	01 34	18 44	103
10	S	956,5	1 14 33,5	7 53 30	13 13 08,260	5 18	01 18	18 46	103
11	Č	957,5	1 18 13,8	8 15 38	13 17 04,809	5 15	01 02	18 47	104
12	P	958,5	1 21 54,5	8 37 37	13 21 01,356	5 13	00 46	18 49	105
13	S	959,5	1 25 35,4	8 59 28	13 24 57,905	5 11	00 30	18 51	105
14	N	960,5	1 29 16,6	9 21 09	13 28 54,456	5 09	00 15	18 52	106
15	P	961,5	1 32 58,2	+ 9 42 42	13 32 51,011	5 07	00 00	18 54	106
16	Ú	962,5	1 36 40,1	10 04 04	13 36 47,570	5 05	59 46	18 55	107
17	S	963,5	1 40 22,4	10 25 17	13 40 44,132	5 03	59 32	18 57	107
18	Č	964,5	1 44 05,1	10 46 20	13 44 40,696	5 01	59 18	18 58	108
19	P	965,5	1 47 48,2	11 07 12	13 48 37,258	4 59	59 05	19 00	109
20	S	966,5	1 51 31,8	11 27 54	13 52 33,818	4 57	58 52	19 02	109
21	N	967,5	1 55 15,8	11 48 24	13 56 30,375	4 55	58 40	19 03	110
22	P	968,5	1 59 00,2	+ 12 08 42	14 00 26,928	4 53	58 28	19 05	110
23	Ú	969,5	2 02 45,1	12 28 49	14 04 23,479	4 51	58 17	19 06	111
24	S	970,5	2 06 30,4	12 48 44	14 08 20,028	4 49	58 06	19 08	111
25	Č	971,5	2 10 16,3	13 08 26	14 12 16,577	4 47	57 55	19 09	112
26	P	972,5	2 14 02,6	13 27 55	14 16 13,126	4 46	57 45	19 11	112
27	S	973,5	2 17 49,4	13 47 11	14 20 09,677	4 44	57 36	19 12	113
28	N	974,5	2 21 36,8	14 06 13	14 24 06,229	4 42	57 27	19 14	114
29	P	975,5	2 25 24,6	+ 14 25 01	14 28 02,784	4 40	57 18	19 16	114
30	Ú	976,5	2 29 13,0	14 43 35	14 31 59,341	4 39	57 10	19 17	115

Slunce vstupuje do znamení *Býka* dne 20. dubna v 1^h42^m SEČ.

SLUNCE

Květen 1968

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azí- mut
		2439 2440	h m s	° ' "	h m s	h m	11 ^h m s	h m	°
1	S	977,5	2 33 01,9	+15 01 54	14 35 55,900	4 37	57 03	19 19	115
2	Č	978,5	2 36 51,3	15 19 58	14 39 52,461	4 35	56 56	19 20	116
3	P	979,5	2 40 41,2	15 37 48	14 43 49,021	4 33	56 49	19 22	116
4	S	980,5	2 44 31,7	15 55 21	14 47 45,582	4 30	56 44	19 23	116
5	N	981,5	2 48 22,8	16 12 38	14 51 42,141	4 31	56 38	19 25	117
6	P	982,5	2 52 14,3	+16 29 40	14 55 38,697	4 28	56 34	19 26	117
7	Ú	983,5	2 56 06,4	16 46 24	14 59 35,252	4 26	56 29	19 28	118
8	S	984,5	2 59 59,1	17 02 52	15 03 31,804	4 25	56 26	19 29	118
9	Č	985,5	3 03 52,3	17 19 03	15 07 28,354	4 23	56 23	19 31	119
10	P	986,5	3 07 46,0	17 34 56	15 11 24,904	4 22	56 20	19 32	119
11	S	987,5	3 11 40,4	17 50 32	15 15 21,456	4 20	56 18	19 34	120
12	N	988,5	3 15 35,2	18 05 49	15 19 18,011	4 19	56 17	19 35	120
13	P	989,5	3 19 30,7	+18 20 49	15 23 14,571	4 17	56 16	19 36	121
14	Ú	990,5	3 23 26,7	18 35 30	15 27 11,135	4 16	56 16	19 38	121
15	S	991,5	3 27 23,4	18 49 52	15 31 07,701	4 14	56 16	19 39	122
16	Č	992,5	3 31 20,6	19 03 55	15 35 04,267	4 13	56 17	19 41	122
17	P	993,5	3 35 18,3	19 17 39	15 39 00,830	4 12	56 18	19 42	122
18	S	994,5	3 39 16,7	19 31 04	15 42 57,391	4 10	56 20	19 43	123
19	N	995,5	3 43 15,6	19 44 08	15 46 53,948	4 09	56 23	19 45	123
20	P	996,5	3 47 15,1	+19 56 53	15 50 50,501	4 08	56 26	19 46	123
21	Ú	997,5	3 51 15,1	20 09 17	15 54 47,053	4 06	56 30	19 47	124
22	S	998,5	3 55 15,7	20 21 21	15 58 43,604	4 05	56 34	19 49	124
23	Č	999,5	3 59 16,9	20 33 04	16 02 40,155	4 04	56 39	19 50	125
24	P	000,5	4 03 18,5	20 44 26	16 06 36,708	4 03	56 44	19 51	125
25	S	001,5	4 07 20,7	20 55 26	16 10 33,262	4 02	56 50	19 52	125
26	N	002,5	4 11 23,4	21 06 05	16 14 29,818	4 01	56 57	19 54	125
27	P	003,5	4 15 26,6	+21 16 22	16 18 26,377	4 00	57 04	19 55	126
28	Ú	004,5	4 19 30,3	21 26 16	16 22 22,938	4 00	57 11	19 56	126
29	S	005,5	4 23 34,4	21 35 49	16 26 19,500	3 58	57 19	19 57	126
30	Č	006,5	4 27 39,0	21 44 59	16 30 16,063	3 57	57 27	19 58	127
31	P	007,5	4 31 44,0	21 53 46	16 34 12,625	3 57	57 36	19 59	127

Slunce vstupuje do znamení *Bliženců* dne 21. května v 1^h06^m SEČ.

SLUNCE

Červen 1968

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace		vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2440					11/12 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	S	008,5	4 35 39,4	+22 02 11	16 38 09,187	3 56	57 45	20 00	127
2	N	009,5	4 39 55,2	22 10 12	16 42 05,746	3 55	57 54	20 01	127
3	P	010,5	4 44 01,4	+22 17 50	16 46 02,302	3 54	58 04	20 02	128
4	Ů	011,5	4 48 07,9	22 25 05	16 49 53,857	3 54	58 14	20 03	128
5	S	012,5	4 52 14,7	22 31 56	16 53 55,409	3 53	58 24	20 04	128
6	Č	013,5	4 56 21,9	22 38 23	16 57 51,961	3 53	58 35	20 05	128
7	P	014,5	5 00 29,3	22 44 27	17 01 48,514	3 52	58 46	20 06	128
8	S	015,5	5 04 37,0	22 50 06	17 05 45,069	3 52	58 57	20 07	129
9	N	016,5	5 08 45,0	22 55 22	17 09 41,629	3 51	59 09	20 07	129
10	P	017,5	5 12 53,2	+23 00 13	17 13 38,192	3 51	59 20	20 08	129
11	Ů	018,5	5 17 01,6	23 04 40	17 17 34,759	3 51	59 32	20 09	129
12	S	019,5	5 21 10,3	23 08 43	17 21 31,327	3 51	59 45	20 09	129
13	Č	020,5	5 25 19,1	23 12 22	17 25 27,894	3 50	59 57	20 10	129
14	P	021,5	5 29 28,1	23 15 36	17 29 24,458	3 50	00 10	20 10	129
15	S	022,5	5 33 37,3	23 18 25	17 33 21,017	3 50	00 22	20 11	129
16	N	023,5	5 37 46,6	23 20 50	17 37 17,574	3 50	00 35	20 11	129
17	P	024,5	5 41 56,0	+23 22 50	17 41 14,127	3 50	00 48	20 12	129
18	Ů	025,5	5 46 05,5	23 24 26	17 45 10,680	3 50	01 01	20 12	129
19	S	026,5	5 50 15,1	23 25 36	17 49 07,232	3 50	01 14	20 12	129
20	Č	027,5	5 54 24,7	23 26 22	17 53 03,785	3 50	01 27	20 13	129
21	P	028,5	5 58 34,4	23 26 43	17 57 30,339	3 51	01 40	20 13	129
22	S	029,5	6 02 44,0	23 26 40	18 00 56,896	3 51	01 53	20 13	129
23	N	030,5	6 06 53,6	23 26 11	18 04 53,455	3 51	02 06	20 13	129
24	P	031,5	6 11 03,2	+23 25 17	18 08 50,017	3 51	02 19	20 13	129
25	Ů	032,5	6 15 12,6	23 23 59	18 12 46,579	3 52	02 32	20 13	129
26	S	033,5	6 19 22,0	23 22 16	18 16 43,143	3 52	02 45	20 13	129
27	Č	034,5	6 23 31,2	23 20 08	18 20 39,706	3 52	02 57	20 13	129
28	P	035,5	6 27 40,3	23 17 36	18 24 36,268	3 53	03 10	20 13	129
29	S	036,5	6 31 49,1	23 14 40	18 28 32,828	3 54	03 22	20 13	129
30	N	037,5	6 35 57,7	23 11 18	18 32 29,386	3 54	03 34	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení *Raka* dne 21. června v 9^h14^m SEČ.
Začátek astronomického léta.. Letní slunovrat.

SLUNCE

Červenec 1968

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					12 ^h			
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°	
1	P	038,5	6 40 06,1	+23 07 32	18 36 25,941	3 55	03 46	20 12	129	
2	Ů	039,5	6 44 14,2	23 03 23	18 40 22,494	3 55	03 57	20 12	129	
3	S	040,5	6 48 22,0	22 58 48	18 44 19,046	3 56	04 08	20 12	129	
4	Č	041,5	6 52 29,6	22 53 50	18 48 15,598	3 57	04 19	20 11	129	
5	P	042,5	6 56 36,7	22 48 28	18 52 12,152	3 58	04 29	20 11	129	
6	S	043,5	7 00 43,5	22 42 42	18 56 08,710	3 58	04 40	20 10	128	
7	N	044,5	7 04 50,0	22 36 33	19 00 05,272	3 59	04 49	20 10	128	
8	P	045,5	7 08 56,0	+22 30 00	19 04 01,837	4 00	04 59	20 09	128	
9	Ů	046,5	7 13 01,7	22 23 04	19 07 58,404	4 01	05 07	20 09	128	
10	S	047,5	7 17 06,9	22 15 45	19 11 54,971	4 02	05 16	20 08	128	
11	Č	048,5	7 21 11,8	22 08 02	19 15 51,536	4 03	05 24	20 07	127	
12	P	049,5	7 25 16,1	21 59 58	19 19 48,097	4 04	05 31	20 06	127	
13	S	050,5	7 29 20,0	21 51 30	19 23 44,654	4 05	05 39	20 06	127	
14	N	051,5	7 33 23,5	21 42 40	19 27 41,208	4 06	05 45	20 05	127	
15	P	052,5	7 37 26,5	+21 33 28	19 31 37,760	4 07	05 52	20 04	126	
16	Ů	053,5	7 41 29,0	21 23 54	19 35 34,311	4 08	05 57	20 03	126	
17	S	054,5	7 45 31,0	21 13 57	19 39 30,863	4 09	06 03	20 02	126	
18	Č	055,5	7 49 32,6	21 03 40	19 43 27,417	4 11	06 07	20 01	125	
19	P	056,5	7 53 33,6	20 53 00	19 47 23,972	4 12	06 12	20 00	125	
20	S	057,5	7 57 34,0	20 42 00	19 51 20,529	4 13	06 15	19 59	125	
21	N	058,5	8 01 34,0	20 30 38	19 55 17,089	4 14	06 18	19 58	124	
22	P	059,5	8 05 33,4	+20 18 56	19 59 13,650	4 16	06 21	19 56	124	
23	Ů	060,5	8 09 32,2	20 06 54	20 03 10,213	4 17	06 23	19 55	124	
24	S	061,5	8 13 30,4	19 54 31	20 07 06,775	4 18	06 24	19 54	123	
25	Č	062,5	8 17 28,1	19 41 48	20 11 03,336	4 19	06 25	19 53	123	
26	P	063,5	8 21 25,2	19 28 46	20 14 59,896	4 21	06 25	19 51	123	
27	S	064,5	8 25 21,7	19 15 24	20 18 56,452	4 22	06 25	19 50	122	
28	N	065,5	8 29 17,6	19 01 43	20 22 53,007	4 24	06 24	19 48	122	
29	P	066,5	8 33 12,8	+18 47 43	20 26 49,558	4 25	06 22	19 47	122	
30	Ů	067,5	8 37 07,5	18 33 24	20 30 46,109	4 26	06 20	19 46	121	
31	S	068,5	8 41 01,5	18 18 48	20 34 42,659	4 28	06 18	19 44	121	

Slunce vstupuje do znamení *Lva* dne 22. července ve 20^h08^m SEČ.
Dne 2. července je Země od Slunce nejdále 152 milionů km.

SLUNCE

Srpen 1968

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské 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	Č	069,5	8 44 54,9	+18 03 53	20 38 39,211	4 29	06 14	19 43	120
2	P	070,5	8 48 47,6	17 48 41	20 42 35,766	4 30	06 10	19 41	120
3	S	071,5	8 52 39,8	17 33 12	20 46 32,325	4 32	06 05	19 39	119
4	N	072,5	8 56 31,3	17 17 25	20 50 28,887	4 33	06 00	10 38	119
5	P	073,5	9 00 22,2	17 01 22	20 54 25,451	4 35	05 54	19 36	118
6	Ů	074,5	9 04 12,5	16 45 03	20 58 22,016	4 36	05 48	19 35	118
7	S	075,5	9 08 02,2	16 28 27	21 02 18,579	4 38	05 40	19 33	117
8	Č	076,5	9 11 51,3	16 11 35	21 06 15,140	4 39	05 33	19 31	117
9	P	077,5	9 15 39,8	15 54 28	21 10 11,696	4 40	05 24	19 29	116
10	S	078,5	9 19 27,7	15 37 06	21 14 08,249	4 42	05 15	19 28	116
11	N	079,5	9 23 15,1	15 19 28	21 18 04,800	4 43	05 06	19 26	116
12	P	080,5	9 27 01,8	+15 01 36	21 22 01,349	4 45	04 56	19 24	115
13	Ů	081,5	9 30 48,1	14 43 30	21 25 57,898	4 46	04 45	19 22	115
14	S	082,5	9 34 33,8	14 25 09	21 29 54,449	4 48	04 34	19 20	114
15	Č	083,5	9 38 19,0	14 06 34	21 33 51,002	4 49	04 23	19 19	114
16	P	084,5	9 42 03,7	13 47 46	21 37 47,556	4 51	04 10	19 17	113
17	S	085,5	9 45 47,8	13 28 45	21 41 44,113	4 52	03 58	19 15	113
18	N	086,5	9 49 31,5	13 09 30	21 45 40,672	4 54	03 45	19 13	112
19	P	087,5	9 53 14,7	+12 50 04	21 49 37,232	4 55	03 31	19 11	112
20	Ů	088,5	9 56 57,4	12 30 24	21 53 33,792	4 57	03 17	19 09	111
21	S	089,5	10 00 39,6	12 10 33	21 57 30,352	4 58	03 03	19 07	110
22	Č	090,5	10 04 21,4	11 50 30	22 01 26,910	5 00	02 48	19 05	110
23	P	091,5	10 08 02,8	11 30 16	22 05 23,465	5 01	02 32	19 03	109
24	S	092,5	10 11 43,7	11 09 51	22 09 20,018	5 03	02 16	19 01	109
25	N	093,5	10 15 24,2	10 49 15	22 13 16,568	5 04	02 00	18 59	108
26	P	094,5	10 19 04,2	+10 28 29	22 17 13,117	5 06	01 43	18 57	108
27	Ů	095,5	10 22 43,9	10 07 33	22 21 09,665	5 07	01 26	18 54	107
28	S	096,5	10 26 23,1	9 46 27	22 25 06,214	5 09	01 09	18 52	107
29	Č	097,5	10 30 02,0	9 25 12	22 29 02,766	5 10	00 51	18 50	106
30	P	098,5	10 33 40,5	9 03 48	22 32 59,322	5 12	00 33	18 48	105
31	S	099,5	10 37 18,7	8 42 16	22 36 55,881	5 13	00 14	18 46	105

Slunce vstupuje do znamení *Panny* dne 23. srpna ve 3^h03^m SEČ.

SLUNCE

Září 1968

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					11 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	N	100,5	10 40 56,5	+ 8 20 35	22 40 52,442	5 15	59 55	18 44	104
2	P	101,5	10 44 34,0	7 58 47	22 44 49,005	5 16	59 36	18 42	104
3	Ú	102,5	10 48 11,3	7 36 51	22 48 45,566	5 18	59 17	18 40	103
4	S	103,5	10 51 48,2	7 14 47	22 52 42,125	5 19	58 57	18 38	103
5	Č	104,5	10 55 24,9	6 52 37	22 56 38,681	5 21	58 37	18 36	102
6	P	105,5	10 59 01,3	6 30 20	23 00 35,233	5 22	58 17	18 33	101
7	S	106,5	11 02 37,5	6 07 57	23 04 31,782	5 24	57 56	18 30	101
8	N	107,5	11 06 13,5	5 45 28	23 08 28,330	5 25	57 36	18 28	100
9	P	108,5	11 09 49,4	+ 5 22 52	23 12 24,877	5 27	57 15	18 26	100
10	Ú	109,5	11 13 25,1	5 00 12	23 16 21,426	5 28	56 54	18 24	99
11	S	110,5	11 17 00,6	4 37 26	23 20 17,976	5 30	56 33	18 22	98
12	Č	111,5	11 20 36,1	4 14 35	23 24 14,528	5 31	56 12	18 19	98
13	P	112,5	11 24 11,5	3 51 40	23 28 11,083	5 33	55 51	18 17	97
14	S	113,5	11 27 46,8	3 28 40	23 32 07,639	5 34	55 30	18 15	97
15	N	114,5	11 31 22,1	3 05 37	23 36 04,197	5 36	55 08	18 13	96
16	P	115,5	11 34 57,3	+ 2 42 30	23 40 00,756	5 37	54 47	18 11	96
17	Ú	116,5	11 38 32,6	2 19 19	23 43 57,314	5 39	54 26	18 08	95
18	S	117,5	11 42 07,8	1 56 06	23 47 53,871	5 40	54 04	18 06	94
19	Č	118,5	11 45 43,1	1 32 50	23 51 50,427	5 42	53 43	18 04	94
20	P	119,5	11 49 18,5	1 09 32	23 55 46,979	5 43	53 22	18 02	93
21	S	120,5	11 52 53,9	0 46 12	23 59 43,529	5 45	53 01	18 00	92
22	N	121,5	11 56 29,4	+ 0 22 51	0 03 40,077	5 46	52 40	17 57	92
23	P	122,5	12 00 04,9	- 0 00 32	0 07 36,624	5 48	52 19	17 55	91
24	Ú	123,5	12 03 40,6	0 23 55	0 11 33,172	5 49	51 58	17 53	90
25	S	124,5	12 07 16,5	0 47 19	0 15 29,722	5 51	51 38	17 51	90
26	Č	125,5	12 10 52,5	1 10 43	0 19 26,276	5 52	51 17	17 49	89
27	P	126,5	12 14 28,7	1 34 06	0 23 22,834	5 54	50 57	17 46	88
28	S	127,5	12 18 05,0	1 57 29	0 27 19,394	5 55	50 37	17 44	88
29	N	128,5	12 21 41,6	2 20 50	0 31 15,956	5 57	50 17	17 42	87
30	P	129,5	12 15 18,4	- 2 44 11	0 35 12,518	5 58	49 57	17 40	87

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. září v 0^h26^m SEČ.

Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

SLUNCE

Říjen 1968

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské 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	11 ^h m s	h m	°
1	Ů	130,5	12 28 55,5	— 3 07 29	0 39 09,077	6 00	49 38	17 38	86
2	S	131,5	12 32 32,8	3 30 45	0 43 05,633	6 01	49 19	17 36	86
3	Č	132,5	12 36 10,4	3 53 59	0 47 02,185	6 03	49 00	17 34	85
4	P	133,5	12 39 48,3	4 17 10	0 50 58,735	6 05	48 41	17 32	84
5	S	134,5	12 43 26,5	4 40 18	0 54 55,283	6 06	48 23	17 30	84
6	N	135,5	12 47 05,1	5 03 22	0 58 51,830	6 08	48 05	17 28	83
7	P	136,5	12 50 44,1	— 5 26 22	1 02 48,378	6 09	47 48	17 26	82
8	Ů	137,5	12 54 23,5	5 49 19	1 06 44,927	6 11	47 31	17 24	82
9	S	138,5	12 58 03,3	6 12 10	1 10 41,479	6 12	47 15	17 22	81
10	Č	139,5	13 01 43,6	6 34 58	1 14 38,033	6 14	46 58	17 19	81
11	P	140,5	13 05 24,4	6 57 39	1 18 34,589	6 15	46 43	17 17	80
12	S	141,5	13 09 05,6	7 20 16	1 22 31,147	6 17	46 28	17 15	80
13	N	142,5	13 12 47,4	7 42 46	1 26 27,706	6 19	46 13	17 13	79
14	P	143,5	13 16 29,7	— 8 05 10	1 30 24,265	6 20	45 59	17 11	78
15	Ů	144,5	13 20 12,5	8 27 28	1 34 20,823	6 22	45 46	17 09	78
16	S	145,5	13 23 56,0	8 49 39	1 38 17,380	6 23	45 33	17 07	77
17	Č	146,5	13 27 40,0	9 11 42	1 42 13,934	6 25	45 21	17 05	76
18	P	147,5	13 31 24,6	9 33 37	1 46 10,486	6 27	45 09	17 03	76
19	S	148,5	13 35 09,8	9 55 24	1 50 07,036	6 28	44 58	17 01	75
20	N	149,5	13 38 55,7	10 17 03	1 54 03,584	6 30	44 48	16 59	75
21	P	150,5	13 42 42,2	— 10 38 32	1 58 00,132	6 31	44 38	16 57	74
22	Ů	151,5	13 46 29,4	10 59 52	2 01 56,683	6 33	44 29	16 55	74
23	S	152,5	13 50 17,3	11 21 03	2 05 53,237	6 35	44 20	16 53	73
24	Č	153,5	13 54 05,8	11 42 02	2 09 49,795	6 36	44 13	16 41	72
25	P	154,5	13 57 55,1	12 02 52	2 13 46,357	6 38	44 06	16 50	72
26	S	155,5	14 01 45,1	12 23 30	2 17 42,921	6 40	44 00	16 48	71
27	N	156,5	14 05 35,7	12 43 56	2 21 39,484	6 41	43 54	16 46	71
28	P	157,5	14 09 27,1	— 13 04 10	2 25 36,046	6 43	43 49	16 44	70
29	Ů	158,5	14 13 19,2	13 24 13	2 29 32,605	6 45	43 45	16 42	70
30	S	159,5	14 17 12,1	13 44 02	2 33 29,160	6 46	43 42	16 40	69
31	Č	160,5	14 21 05,7	14 03 38	2 37 25,712	6 48	43 39	16 39	69

Slunce Vstupuje do znamení Štíra dne 23. října v 9^h30^m SEČ.

SLUNCE

Listopad 1968

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské 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					11 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	P	161,5	14 25 00,1	-14 23 00	2 41 22,262	6 50	43 37	16 37	68
2	S	162,5	14 28 55,3	14 42 09	2 45 18,811	6 51	43 36	16 35	68
3	N	163,5	14 32 51,2	15 01 03	2 49 15,361	6 53	43 36	16 34	67
4	P	164,5	14 36 48,0	-15 19 42	2 53 11,911	6 55	43 37	16 32	67
5	Ů	165,5	14 40 45,6	15 38 07	2 57 08,465	6 56	43 38	16 30	66
6	S	166,5	14 44 44,0	15 56 16	3 01 05,020	6 58	43 40	16 29	66
7	Č	167,5	14 48 43,3	16 14 09	3 05 01,578	7 00	43 43	16 27	65
8	P	168,5	14 52 43,4	16 31 46	3 08 58,138	7 01	43 47	16 26	65
9	S	169,5	14 56 44,4	16 49 06	3 12 54,699	7 03	43 52	16 24	64
10	N	170,5	15 00 46,2	17 06 09	3 16 51,260	7 05	43 58	16 23	64
11	P	171,5	15 04 48,8	-17 22 55	3 20 47,820	7 06	44 04	16 21	63
12	Ů	172,5	15 08 52,4	17 39 23	3 24 44,380	7 08	44 12	16 20	63
13	S	173,5	15 12 56,8	17 55 32	3 28 40,937	7 10	44 20	16 19	62
14	Č	174,5	15 17 02,0	18 11 23	3 32 37,492	7 11	44 29	16 17	62
15	P	175,5	15 21 08,2	18 26 56	3 36 34,045	7 13	44 39	16 16	62
16	S	176,5	15 25 15,2	18 42 08	3 40 30,596	7 14	44 50	16 15	61
17	N	177,5	15 29 23,0	18 57 01	3 44 27,147	7 16	45 01	16 14	61
18	P	178,5	15 33 31,7	-19 11 34	3 48 23,698	7 18	45 14	16 12	60
19	Ů	179,5	15 37 41,3	19 25 45	3 52 20,253	7 19	45 27	16 11	60
20	S	180,5	15 41 51,7	19 39 36	3 56 16,812	7 21	45 41	16 10	60
21	Č	181,5	15 46 02,9	19 53 06	4 00 13,375	7 22	45 56	16 09	59
22	P	182,5	15 50 14,9	-20 06 14	4 04 09,942	7 24	46 12	16 08	59
23	S	183,5	15 54 27,7	20 18 59	4 08 06,509	7 25	46 29	16 07	58
24	N	184,5	15 58 41,3	20 31 22	4 12 03,075	7 27	46 46	16 06	58
25	P	185,5	16 02 55,6	-20 43 22	4 15 59,638	7 28	47 04	16 05	58
26	Ů	186,5	16 07 10,6	20 54 59	4 19 56,197	7 30	47 23	16 05	57
27	S	187,5	16 11 26,4	21 06 13	4 23 52,752	7 31	47 43	16 04	57
28	Č	188,5	16 15 42,9	21 17 02	4 27 49,305	7 33	48 03	16 03	57
29	P	189,5	16 20 00,0	21 27 27	4 31 45,857	7 34	48 24	16 02	56
30	S	190,5	16 24 17,9	21 37 28	4 35 42,409	7 36	48 45	16 02	56

Slunce vstupuje do znamení *Střelce* dne 22. listopadu v 6^h49^m SEČ.

SLUNCE

Prosinec 1968

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské 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	11/12 ^h m s	h m	°
1	N	191,5	16 28 36,3	-21 47 04	4 39 38,962	7 37	49 08	16 01	56
2	P	192,5	16 32 55,5	-21 56 15	4 43 35,517	7 38	49 30	16 01	56
3	Ů	193,5	16 37 15,2	22 05 01	4 47 32,074	7 39	49 54	16 00	55
4	S	194,5	16 41 35,5	22 13 21	4 51 28,634	7 41	50 18	16 00	55
5	Č	195,5	16 45 56,4	22 21 15	4 55 25,195	7 42	50 43	15 59	55
6	P	196,5	16 50 17,9	22 28 44	4 59 21,758	7 43	51 08	15 59	55
7	S	197,5	16 54 39,9	22 35 46	5 03 18,321	7 44	51 33	15 59	54
8	N	198,5	16 59 02,4	22 42 22	5 07 14,884	7 45	52 00	15 59	54
9	P	199,5	17 03 25,4	-22 48 31	5 11 11,446	7 46	52 26	15 58	54
10	Ů	200,5	17 07 48,9	22 54 13	5 15 08,006	7 47	52 53	15 58	54
11	S	201,5	17 12 12,8	22 59 28	5 19 04,563	7 48	53 21	15 58	54
12	Č	202,5	17 16 37,1	23 04 16	5 23 01,119	7 49	53 49	15 58	54
13	P	203,5	17 21 01,8	23 08 36	5 26 57,672	7 50	54 17	15 58	54
14	S	204,5	17 25 26,8	23 12 29	5 30 54,225	7 51	54 46	15 58	53
15	N	205,5	17 29 52,1	23 15 54	5 34 50,778	7 52	55 15	15 58	53
16	P	206,5	17 34 17,7	-23 18 51	5 38 47,333	7 53	55 44	15 59	53
17	Ů	207,5	17 38 43,6	23 21 21	5 42 43,891	7 53	56 13	15 59	53
18	S	208,5	17 43 09,7	23 23 22	5 46 40,454	7 54	56 43	15 59	53
19	Č	209,5	17 47 36,0	23 24 55	5 50 37,021	7 54	57 13	16 00	53
20	P	210,5	17 52 02,4	23 26 00	5 54 33,589	7 55	57 42	16 00	53
21	S	211,5	17 56 28,8	23 26 36	5 58 30,158	7 56	58 12	16 00	53
22	N	212,5	18 00 55,4	23 26 44	6 02 26,724	7 56	58 43	16 01	53
23	P	213,5	18 05 22,0	-23 26 24	6 06 23,286	7 57	59 12	16 02	53
24	Ů	214,5	18 09 48,5	23 25 36	6 10 19,844	7 57	59 42	16 02	53
25	S	215,5	18 14 14,9	23 24 19	6 14 16,399	7 58	00 12	16 03	53
26	Č	216,5	18 18 41,3	23 22 35	6 18 12,952	7 58	00 42	16 03	53
27	P	217,5	18 23 07,5	23 20 22	6 22 09,504	7 58	01 12	16 04	53
28	S	218,5	18 27 33,6	23 17 40	6 26 06,058	7 59	01 41	16 05	53
29	N	219,5	18 31 59,5	23 14 31	6 30 02,613	7 59	02 10	16 06	53
30	P	220,5	18 36 25,1	-23 10 54	6 33 59,170	7 59	02 39	16 07	54
31	Ů	221,5	18 40 50,5	23 06 49	6 37 55,730	7 59	03 08	16 08	54

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 21. prosince ve 20^h00^m SEČ.
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

SLUNCE A ZEMĚ 1968

Střední ekvinokcium 1968,0

Datum	0 ^h EČ			0 ^h SČ		Soumrak pro + 50° rovnoběžku poledník a čas středoevrop.			
	λ	Δ	ε	rovnice ekvinok.		začátek		konec	
						astr.	obč.	obč.	astr.
			" "	s	+5d	h m	h m	h m	h m
I. 1	279,635	0,98332	16 17,5	-0,380	-0,369	6 00	7 21	16 45	18 06
11	289,829	0,98339	16 17,4	-0,372	-0,336	5 59	7 19	16 56	18 16
21	300,010	0,98402	16 16,8	-0,336	-0,334	5 55	7 11	17 10	18 28
31	310,179	0,98517	16 15,6	-0,294	-0,315	5 45	7 02	17 24	18 41
II. 10	320,319	0,98668	16 14,2	-0,306	-0,292	5 32	6 47	17 41	18 56
20	330,418	0,98865	16 12,2	-0,317	-0,291	5 17	6 31	17 56	19 12
III. 1	340,480	0,99100	16 09,9	-0,307	-0,330	4 58	6 11	18 14	19 30
11	350,490	0,99351	16 07,5	-0,316	-0,340	4 37	5 51	18 29	19 45
21	0,444	0,99628	16 04,8	-0,342	-0,334	4 12	5 29	18 45	20 03
31	10,346	0,99917	16 02,0	-0,370	-0,369	3 47	5 07	19 01	20 23
IV. 10	20,190	1,00199	15 59,3	-0,367	-0,392	3 21	4 44	19 18	20 44
20	29,975	1,00482	15 56,6	-0,362	-0,380	2 52	4 23	19 35	21 07
30	39,712	1,00750	15 54,0	-0,392	-0,370	2 22	4 03	19 52	21 35
V. 10	49,397	1,00989	15 51,8	-0,383	-0,363	1 50	3 44	20 09	22 05
20	59,035	1,01206	15 49,7	-0,339	-0,356	1 14	3 27	20 25	22 40
30	68,642	1,01387	15 48,0	-0,332	-0,315	0 27	3 16	20 39	23 30
VI. 9	78,214	1,01521	15 46,8	-0,319	-0,267	*)	3 08	20 50	*)
19	87,764	1,01619	15 45,9	-0,270	-0,262	.	3 05	20 56	.
29	97,305	1,01670	15 45,4	-0,227	-0,234	.	3 10	20 57	.
VII. 9	106,821	1,01665	15 45,4	-0,205	-0,178	.	3 18	20 52	.
19	116,373	1,01623	15 45,8	-0,191	-0,165	1 01	3 30	20 42	23 09
29	125,927	1,01531	15 46,7	-0,158	-0,169	1 41	3 45	20 26	22 28
VIII. 8	135,498	1,01389	15 48,0	-0,130	-0,148	2 12	4 02	20 10	21 56
18	145,099	1,01216	15 49,6	-0,152	-0,135	2 41	4 17	19 50	21 25
28	154,741	1,01004	15 51,6	-0,163	-0,149	3 04	4 34	19 28	20 55
IX. 7	164,422	1,00757	15 54,0	-0,149	-0,180	3 26	4 50	19 06	20 27
17	174,153	1,00497	15 56,4	-0,170	-0,184	3 46	5 06	18 44	20 01
27	183,941	1,00217	15 59,1	-0,204	-0,182	4 03	5 21	18 21	19 36
X. 7	193,779	0,99926	16 01,9	-0,214	-0,221	4 20	5 36	18 00	19 13
17	203,675	0,99645	16 04,6	-0,211	-0,240	4 36	5 52	17 39	18 53
27	213,631	0,99369	16 07,3	-0,215	-0,214	4 51	6 07	17 21	18 34
XI. 6	223,636	0,99107	16 09,8	-0,233	-0,209	5 06	6 23	17 05	18 19
16	233,691	0,98881	16 12,1	-0,210	-0,208	5 20	6 38	16 52	18 08
26	243,795	0,98682	16 14,0	-0,163	-0,175	5 33	6 52	16 42	18 01
XII. 6	253,930	0,98520	16 15,6	-0,156	-0,127	5 44	7 05	16 37	17 57
16	264,094	0,98411	16 16,7	-0,135	-0,086	5 53	7 14	16 37	17 57
26	274,280	0,98344	16 17,4	-0,069	-0,068	5 58	7 19	16 42	18 03

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

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	195,5	-3,0	+2,5	147,3	-6,0	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
2	182,3	-3,1	+2,0	134,1	-6,1	-11,9	125,4	-7,2	-21,6	76,7	-6,5	-28,2	40,6	-4,1	-24,2	250,6	-0,6	-15,4
3	169,2	-3,2	+1,5	121,0	-6,1	-12,3	112,2	-7,2	-21,9	63,6	-6,5	-26,3	27,4	-4,0	-24,0	337,4	-0,5	-15,1
4	156,0	-3,3	+1,0	107,8	-6,2	-12,7	99,0	-7,2	-22,1	50,4	-6,4	-26,3	14,2	-3,9	-23,8	324,1	-0,4	-14,7
5	142,8	-3,4	+0,5	94,6	-6,3	-13,5	85,9	-7,2	-22,3	37,2	-6,3	-26,3	1,0	-3,8	-23,6	310,9	-0,2	-14,3
6	129,6	-3,6	+0,0	81,5	-6,3	-13,9	72,7	-7,2	-22,6	24,0	-6,3	-26,3	347,7	-3,7	-23,4	297,6	-0,1	-13,9
7	116,5	-3,7	+0,4	68,3	-6,4	-14,2	46,4	-7,2	-23,0	10,8	-6,2	-26,4	334,5	-3,6	-23,2	284,4	-0,0	-13,5
8	103,3	-3,8	-0,9	55,1	-6,4	-14,6	33,2	-7,2	-23,2	344,4	-6,1	-26,3	308,1	-3,4	-22,8	258,0	+0,2	-12,7
9	90,1	-3,9	-1,4	42,0	-6,5	-15,0	20,0	-7,2	-23,4	331,2	-6,0	-26,3	294,8	-3,3	-22,5	244,7	+0,4	-12,3
10	77,0	-4,0	-1,9	28,8	-6,6	-15,4	6,8	-7,2	-23,6	318,0	-5,9	-26,3	281,6	-3,2	-22,3	231,5	+0,5	-11,9
11	63,8	-4,1	-2,4	15,6	-6,6	-15,7	353,6	-7,2	-23,8	304,8	-5,8	-26,2	268,4	-3,0	-22,0	218,2	+0,6	-11,5
12	50,6	-4,2	-2,9	2,4	-6,7	-16,1	340,5	-7,2	-24,0	291,6	-5,7	-26,2	255,2	-2,9	-21,8	205,0	+0,7	-11,1
13	37,5	-4,3	-3,3	349,3	-6,7	-16,5	327,3	-7,2	-24,2	278,4	-5,7	-26,2	242,0	-2,8	-21,5	191,8	+0,8	-10,6
14	24,3	-4,4	-3,8	336,1	-6,8	-16,8	314,1	-7,2	-24,4	265,2	-5,6	-26,2	228,7	-2,7	-21,3	178,5	+1,0	-10,2
15	11,1	-4,5	-4,3	323,0	-6,8	-17,2	300,9	-7,2	-24,5	252,0	-5,6	-26,1	215,5	-2,6	-21,0	165,3	+1,1	-9,8
16	358,0	-4,6	-4,8	309,8	-6,9	-17,5	287,8	-7,1	-24,7	238,8	-5,5	-26,0	202,3	-2,5	-20,7	152,0	+1,2	-9,4
17	344,8	-4,7	-5,2	296,6	-6,9	-17,8	274,6	-7,1	-24,8	225,6	-5,4	-26,0	189,0	-2,4	-20,4	138,8	+1,3	-8,9
18	331,6	-4,8	-5,7	283,4	-6,9	-18,2	261,4	-7,1	-25,0	212,4	-5,3	-25,9	175,8	-2,3	-20,1	125,6	+1,4	-8,5
19	318,4	-4,9	-6,2	270,3	-7,0	-18,5	248,2	-7,1	-25,1	199,2	-5,2	-25,8	162,6	-2,1	-19,8	112,3	+1,6	-8,0
20	305,3	-5,0	-6,6	257,1	-7,0	-18,8	235,0	-7,0	-25,2	185,9	-5,2	-25,7	149,4	-2,0	-19,5	99,1	+1,7	-7,6
21	292,1	-5,1	-7,1	243,9	-7,0	-19,1	221,8	-7,0	-25,4	172,7	-5,1	-25,6	136,1	-1,9	-19,2	85,9	+1,8	-7,2
22	279,0	-5,2	-7,5	230,8	-7,1	-19,4	208,6	-7,0	-25,5	159,5	-5,0	-25,5	122,9	-1,8	-18,9	72,6	+1,9	-6,7
23	265,8	-5,3	-8,0	217,6	-7,1	-19,7	195,5	-6,9	-25,6	146,3	-4,9	-25,4	109,7	-1,7	-18,6	59,4	+2,0	-6,3
24	252,6	-5,4	-8,4	204,4	-7,1	-20,0	182,3	-6,9	-25,7	133,1	-4,8	-25,2	96,4	-1,6	-18,3	46,2	+2,1	-5,8
25	239,4	-5,4	-8,9	191,3	-7,1	-20,3	169,1	-6,8	-25,8	119,9	-4,7	-25,1	83,2	-1,4	-17,9	32,9	+2,3	-5,4
26	226,3	-5,5	-9,3	178,1	-7,2	-20,6	155,9	-6,8	-25,8	106,7	-4,6	-25,0	70,0	-1,3	-17,6	19,7	+2,4	-4,9
27	213,1	-5,6	-9,7	164,9	-7,2	-20,8	142,7	-6,8	-25,9	93,5	-4,5	-24,8	56,8	-1,2	-17,2	6,4	+2,5	-4,5
28	200,0	-5,7	-10,2	151,7	-7,2	-21,1	129,5	-6,7	-26,0	80,2	-4,4	-24,7	43,5	-1,1	-16,9	35,2	+2,6	-4,0
29	186,8	-5,8	-10,6	138,6	-7,2	-21,4	116,3	-6,7	-26,1	67,0	-4,3	-24,5	30,3	-1,0	-16,5	340,0	+2,7	-3,6
30	173,6	-5,8	-11,0				103,1	-6,6	-26,1	53,8	-4,2	-24,2	17,1	-0,8	-16,2	326,7	+2,8	-3,1
31	160,4	-5,9	-11,4				90,0	-6,6	-26,2				3,8	-0,7	-15,8			

Den	Červenec			Srpen			Září			Říjen			Listopad			Prostinec		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	313,5	+2,9	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
2	300,3	+3,0	—	2,7	263,3	+5,8	+10,9	213,6	+7,2	+21,1	177,5	+6,7	+26,0	129,6	+4,3	+24,5	93,2	+0,8
3	287,0	+3,2	—	2,2	250,1	+5,9	+11,3	200,4	+7,2	+21,4	164,3	+6,6	+26,1	115,4	+4,2	+24,4	80,0	+0,7
4	273,8	+3,3	—	1,8	236,9	+6,0	+11,7	187,2	+7,2	+21,6	151,1	+6,5	+26,2	102,3	+4,1	+24,2	66,8	+0,6
5	260,6	+3,4	—	1,3	223,6	+6,0	+12,0	174,0	+7,2	+21,9	138,0	+6,5	+26,2	89,1	+4,0	+24,0	53,6	+0,4
6	247,3	+3,5	—	0,8	210,4	+6,1	+12,4	160,8	+7,2	+22,1	124,8	+6,5	+26,3	75,9	+3,9	+23,8	40,4	+0,3
7	234,1	+3,6	—	0,4	197,2	+6,2	+12,8	147,6	+7,2	+22,4	111,6	+6,4	+26,3	62,7	+3,8	+23,6	27,3	+0,2
8	220,9	+3,7	—	0,1	184,0	+6,2	+13,2	134,3	+7,2	+22,6	98,4	+6,4	+26,3	49,5	+3,7	+23,4	14,1	+0,0
9	207,6	+3,8	—	0,5	170,8	+6,3	+13,6	121,1	+7,2	+22,8	85,2	+6,3	+26,3	36,3	+3,6	+23,2	0,9	—0,1
10	194,4	+3,9	—	1,0	157,5	+6,4	+13,9	107,9	+7,2	+23,0	72,0	+6,2	+26,3	23,2	+3,5	+23,0	347,7	—0,2
11	181,2	+4,0	—	1,4	144,3	+6,4	+14,3	94,7	+7,2	+23,2	58,8	+6,2	+26,4	10,0	+3,4	+22,7	334,6	—0,3
12	167,9	+4,1	—	1,9	131,1	+6,5	+14,7	81,5	+7,2	+23,4	45,6	+6,1	+26,4	356,8	+3,2	+22,5	321,4	—0,5
13	154,7	+4,2	—	2,3	117,9	+6,5	+15,0	68,3	+7,2	+23,6	32,4	+6,0	+26,3	343,6	+3,1	+22,2	308,2	—0,6
14	141,4	+4,3	—	2,8	104,6	+6,6	+15,4	55,1	+7,2	+23,8	19,2	+6,0	+26,3	330,4	+3,0	+22,0	295,0	—0,7
15	128,2	+4,4	—	3,2	91,4	+6,6	+15,7	41,9	+7,2	+24,0	6,0	+5,9	+26,3	317,2	+2,9	+21,7	281,9	—0,8
16	115,0	+4,5	—	3,7	78,2	+6,7	+16,1	28,7	+7,2	+24,1	352,8	+5,8	+26,3	304,0	+2,8	+21,4	268,7	—1,0
17	101,8	+4,6	—	4,1	65,0	+6,7	+16,4	15,5	+7,2	+24,3	339,6	+5,8	+26,2	290,9	+2,7	+21,2	255,5	—1,1
18	88,5	+4,7	—	4,6	51,8	+6,8	+16,7	2,3	+7,2	+24,5	326,4	+5,7	+26,2	277,7	+2,6	+20,9	242,3	—1,2
19	75,3	+4,8	—	5,0	38,6	+6,8	+17,1	349,1	+7,1	+24,6	313,3	+5,6	+26,1	264,5	+2,4	+20,6	229,2	—1,4
20	62,1	+4,8	—	5,4	25,3	+6,8	+17,4	335,9	+7,1	+24,8	300,1	+5,5	+26,1	251,3	+2,3	+20,3	216,0	—1,5
21	48,8	+4,9	—	5,9	12,1	+6,9	+17,7	322,7	+7,1	+24,9	286,9	+5,4	+26,0	238,1	+2,2	+20,0	202,8	—1,6
22	35,6	+5,0	—	6,3	358,9	+6,9	+18,0	309,5	+7,1	+25,0	273,7	+5,4	+25,9	225,0	+2,1	+19,6	189,6	—1,7
23	22,4	+5,1	—	6,7	345,7	+7,0	+18,3	296,3	+7,0	+25,2	260,5	+5,3	+25,8	211,8	+1,9	+19,3	176,5	—1,9
24	9,1	+5,2	—	7,2	332,5	+7,0	+18,6	288,1	+7,0	+25,3	247,3	+5,2	+25,7	198,6	+1,8	+19,0	163,3	—2,0
25	355,9	+5,3	—	7,6	319,3	+7,0	+18,9	269,9	+7,0	+25,4	234,1	+5,1	+25,6	185,4	+1,7	+18,6	150,1	—2,1
26	342,7	+5,4	—	8,0	306,1	+7,0	+19,2	256,7	+6,9	+25,5	220,9	+5,0	+25,5	172,2	+1,6	+18,3	137,0	—2,2
27	329,4	+5,4	—	8,4	292,8	+7,1	+19,5	243,5	+6,9	+25,6	207,8	+4,9	+25,6	159,1	+1,4	+17,9	123,8	—2,4
28	316,2	+5,5	—	8,8	279,6	+7,1	+19,8	230,3	+6,9	+25,7	194,6	+4,8	+25,3	145,9	+1,3	+17,6	110,6	—2,5
29	303,0	+5,6	—	9,2	266,4	+7,1	+20,1	217,1	+6,8	+25,8	181,4	+4,7	+25,2	132,7	+1,2	+17,2	97,4	—2,6
30	289,8	+5,7	—	9,7	253,2	+7,2	+20,4	203,9	+6,8	+25,9	168,2	+4,6	+25,0	119,5	+1,1	+16,8	84,3	—2,7
31	276,6	+5,8	—	10,1	240,0	+7,2	+20,6	190,7	+6,7	+26,0	155,0	+4,5	+24,9	106,3	+0,9	+16,5	71,1	—2,8
				10,5	226,8	+7,2	+20,9				141,8	+4,4	+24,7				57,9	—3,0

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 *vodorovná paralaxa rovníková*, a to pro 0^h EČ.

b) Fyzikální efemerida Měsíce pro světovou půlnoc, a to: *selenografická šířka* β a *délka* λ středu kotouče tak, jak se jeví ze středu Země. Tyto dvě souřadnice určují místo na povrchu Měsíce, které má střed Země právě v zenitu. Šířka je kladná na sever od měsíčního rovníku, záporná na jih, délka — 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 poledníku a záporně na západ od hlavního poledníku. *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 na každý desátý den pod denními hodnotami měsíčních tabulek. *P* je *poziční úhel* severního konce měsíční osy kladně počítaný od severu k východu. *Stáří* Měsíce počítáme ve dnech od novu k novu.

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

Pod měsíční tabulkou jsou uvedeny měsíční fáze v obvyklém označení:

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

Od r. 1923, kdy byly 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. 1968)

Střední délka		denní změna
výstupného uzlu dráhy	23,9941°	— 0,052954°
přízemí	221,2122°	+ 0,111404°
Měsíce	286,0060°	+ 13,176396°
sklon dráhy	5,1454°	
výstřednost	0,05490	

MĚSÍC

Leden 1968

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	19 34,0	-26 46	59 06	+6,5	+4,9	276,4	- 9,2	0,8	9 38	13 25,0	17 19
2	20 34,6	-23 49	58 22	+6,4	+5,8	288,6	-14,1	1,8	10 10	14 21,2	18 42
3	21 30,3	-19 36	57 32	+6,0	+6,3	300,8	-17,8	2,8	10 33	15 11,9	20 03
4	22 21,3	-14 33	56 42	+5,2	+6,4	313,0	-20,3	3,8	10 49	15 57,9	21 19
5	23 08,4	- 9 01	55 56	+4,2	+6,0	325,1	-21,6	4,8	11 03	16 40,5	22 31
6	23 52,9	- 3 17	55 16	+3,0	+5,2	337,3	-22,1	5,8	11 15	17 21,0	23 41
7	0 35,8	+ 2 27	54 45	+1,7	+4,2	349,5	-21,6	6,8	11 27	18 0,7	—
8	1 18,4	+ 8 00	54 24	+0,3	+2,9	1,6	-20,5	7,8	11 49	18 40,9	0 49
9	2 01,7	+13 13	54 13	-1,0	+1,5	13,8	-18,5	8,8	11 53	19 22,6	1 58
10	2 46,8	+17 57	54 13	-2,4	+0,1	25,9	-15,8	9,8	12 10	20 6,9	3 09
11	3 34,3	+22 02	54 22	-3,6	-1,3	38,1	-12,4	10,8	12 33	20 54,5	4 20
12	4 24,8	+25 14	54 39	-4,6	-2,5	50,2	- 8,2	11,8	13 03	21 45,4	5 31
13	5 18,4	+27 19	55 03	-5,5	-3,4	62,4	- 3,3	12,8	13 44	22 39,1	6 37
14	6 14,4	+28 06	55 32	-6,2	-4,2	74,5	+ 2,0	13,8	14 40	23 34,3	7 36
15	7 11,5	+27 25	56 03	-6,5	-4,6	86,6	+ 7,3	14,8	15 47	—	8 21
16	8 08,3	+25 16	56 35	-6,5	-4,8	98,7	+12,1	15,8	17 04	0 29,2	8 57
17	9 03,5	+21 44	57 07	-6,2	-4,8	110,9	+16,2	16,8	18 25	1 22,4	9 22
18	9 56,6	+17 02	57 35	-5,5	-4,6	123,0	+19,2	17,8	19 47	2 13,1	9 42
19	10 47,5	+11 25	58 01	-4,6	-4,2	135,1	+21,2	18,8	21 07	3 1,6	9 58
20	11 37,0	+ 5 13	58 24	-3,3	-3,6	147,3	+22,0	19,8	22 28	3 48,5	10 12
21	12 25,9	- 1 18	58 43	-1,8	-3,0	159,4	+21,8	20,8	23 49	4 35,0	10 26
22	13 15,6	- 7 48	58 59	-0,3	-2,3	171,6	+20,6	21,8	—	5 22,4	10 41
23	14 07,1	-13 59	59 12	+1,4	-1,5	183,7	+18,3	22,8	1 12	6 12,2	10 59
24	15 01,7	-19 29	59 20	+2,9	-0,6	195,9	+14,9	23,8	2 38	7 5,5	11 22
25	15 59,9	-23 55	59 23	+4,2	+0,4	208,0	+10,3	24,8	4 09	8 3,0	11 53
26	17 01,6	-26 54	59 19	+5,4	+1,5	220,2	+ 4,9	25,8	5 28	9 4,2	12 37
27	18 05,5	-28 08	59 08	+6,1	+2,6	232,4	- 1,1	26,8	6 38	10 7,0	13 37
28	19 09,3	-27 31	58 49	+6,5	+3,6	244,6	- 7,0	27,8	7 31	11 8,6	14 52
29	20 10,6	-25 09	58 21	+6,5	+4,4	256,8	-12,2	28,8	8 07	12 6,7	16 14
30	21 08,0	-21 22	57 46	+6,1	+5,0	269,0	-16,4	0,3	8 34	12 59,8	17 37
31	22 00,9	-16 32	57 08	+5,4	+5,3	281,2	-19,4	1,3	8 53	13 48,3	18 56

Lunace č. 558 začíná dne 29. I.

☾ dne 7. I. v 15^h23^m SEČ☼ dne 15. I. v 17^h12^m SEČ☾ dne 22. I. v 20^h38^m SEČ☼ dne 29. I. v 17^h30^m SEČOdzemí dne 9. I. ve 14^h SEČPřizemí dne 25. I. v 1^h SEČ

Selenografická Slunce:

1. I. -1,5°

11. I. -1,6°

21. I. -1,5°

31. I. -1,4°

MĚSÍC

Únor 1968

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	' "	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	22 49,9	-11 04	56 27	+4,4	+5,2	293,4	-21,2	2,3	9 08	14 32,8	20 11
2	23 35,9	- 5 16	55 48	+3,2	+4,8	305,6	-22,0	3,3	9 20	15 14,8	21 23
3	0 19,8	+ 0 36	55 13	+1,9	+4,0	317,7	-21,9	4,3	9 32	15 55,3	22 33
4	1 03,0	+ 6 20	54 45	+0,5	+2,9	329,9	-21,0	5,3	9 44	16 35,6	23 43
5	1 46,4	+11 44	54 25	-0,9	+1,7	342,1	-19,3	6,3	9 57	17 16,9	— —
6	2 30,9	+16 41	54 15	-2,2	+0,3	354,3	-16,9	7,3	10 13	18 0,1	0 53
7	3 17,5	+20 59	54 16	-3,5	-1,1	6,4	-13,7	8,3	10 33	18 46,1	2 04
8	4 06,8	+24 28	54 28	-4,6	-2,4	18,6	- 9,7	9,3	10 59	19 35,3	3 15
9	4 59,1	+26 55	54 49	-5,5	-3,6	30,7	- 5,1	10,3	11 35	20 27,6	4 23
10	5 54,0	+28 09	55 19	-6,1	-4,5	42,9	+ 0,0	11,3	12 24	21 22,1	5 24
11	6 50,7	+27 58	55 55	-6,5	-5,1	55,0	+ 5,3	12,3	13 27	22 17,4	6 16
12	7 47,8	+26 17	56 36	-6,6	-5,4	67,2	+10,4	13,3	14 42	23 11,8	6 54
13	8 44,1	+23 09	57 17	-6,4	-5,3	79,3	+14,8	14,3	16 03	— —	7 24
14	9 38,7	+18 43	57 57	-5,7	-4,9	91,4	+18,3	15,3	17 27	0 4,4	7 46
15	10 31,3	+13 12	58 31	-4,8	-4,3	103,6	+20,6	16,3	18 50	0 54,8	8 03
16	11 22,3	+ 6 57	58 58	-3,5	-3,5	115,7	+21,9	17,3	20 13	1 43,4	8 19
17	12 12,5	+ 0 18	59 16	-2,0	-2,5	127,8	+22,0	18,3	21 36	2 31,2	8 33
18	13 02,9	- 6 26	59 26	-0,4	-1,5	140,0	+21,0	19,3	23 00	3 19,4	8 47
19	13 54,7	-12 50	59 27	+1,3	-0,5	152,1	+18,9	20,3	— —	4 9,1	9 04
20	14 48,9	-18 35	59 22	+2,8	+0,5	164,3	+15,8	21,3	0 26	5 1,7	9 25
21	15 46,2	-23 16	59 11	+4,2	+1,4	176,4	+11,5	22,3	1 53	5 57,7	9 53
22	16 46,6	-26 33	58 56	+5,4	+2,3	188,6	+ 6,3	23,3	3 17	6 57,1	10 32
23	17 49,0	-28 11	58 38	+6,2	+3,1	200,8	+ 0,5	24,3	4 30	7 58,3	11 26
24	18 51,6	-28 01	58 17	+6,6	+3,8	213,0	- 5,4	25,3	5 28	8 59,1	12 35
25	19 52,4	-26 09	57 53	+6,6	+4,4	225,2	-10,7	26,3	6 08	9 57,1	13 54
26	20 49,8	-22 47	57 26	+6,3	+4,8	237,4	-15,2	27,3	6 31	10 50,9	15 15
27	21 43,2	-18 18	56 56	+5,6	+5,0	249,6	-18,5	28,3	6 58	11 40,4	16 35
28	22 32,9	-13 01	56 25	+4,7	+4,8	261,8	-20,6	29,3	7 13	12 26,0	17 51
29	23 19,5	- 7 17	55 54	+3,5	+4,5	274,0	-21,8	0,7	7 27	13 8,8	19 05

Lunace č. 559 začíná dne 28. II.

☾ dne 6. II. ve 13^h21^m SEČ☾ dne 14. II. v 7^h43^m SEČ☾ dne 21. II. ve 4^h28^m SEČ☾ dne 28. II. v 7^h56^m SEČOdzemi dne 6. II. v 11^h SEČPřízemi dne 18. II. v 17^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. II. -1,4°

20. II. -1,2°

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	0 04,1	— 1 22	55 24	+2,2	+3,8	286,2	—22,0	1,7	7 39	13 49,9	20 16
2	0 47,6	+ 4 29	54 56	+0,8	+2,9	298,4	—21,4	2,7	7 51	14 30,4	21 26
3	1 31,0	+10 05	54 34	—0,6	+1,8	310,6	—20,0	3,7	8 03	15 11,4	22 37
4	2 15,3	+15 15	54 19	—2,0	+0,5	322,8	—17,8	4,7	8 17	15 53,9	23 48
5	3 01,3	+19 49	54 11	—3,3	—0,8	335,0	—14,9	5,7	8 35	16 38,7	— —
6	3 49,6	+23 36	54 14	—4,4	—2,2	347,2	—11,2	6,7	8 58	17 26,3	0 59
7	4 40,5	+26 24	54 26	—5,4	—3,5	359,3	— 6,8	7,7	9 29	18 16,8	2 09
8	5 34,0	+28 03	54 49	—6,1	—4,7	11,5	— 1,9	8,7	10 11	19 9,8	3 13
9	6 29,4	+28 23	55 22	—6,6	—5,6	23,7	+ 3,3	9,7	11 08	20 4,0	4 08
10	7 25,7	+27 16	56 03	—6,8	—6,2	35,8	+ 8,4	10,7	12 17	20 58,2	4 51
11	8 21,7	+24 42	56 50	—6,6	—6,4	48,0	+13,1	11,7	13 35	21 51,2	5 24
12	9 16,6	+20 45	57 41	—6,1	—6,3	60,2	+17,0	12,7	14 58	22 42,6	5 48
13	10 10,0	+15 36	58 31	—5,2	—5,7	72,3	+19,8	13,7	16 21	23 32,5	6 08
14	11 02,0	+ 9 31	59 15	—4,0	—4,8	84,4	+21,5	14,7	17 46	— —	6 24
15	11 53,3	+ 2 49	59 50	—2,5	—3,7	96,6	+22,0	15,7	19 11	0 21,4	6 38
16	12 44,8	— 4 08	60 13	—0,9	—2,3	108,7	+21,5	16,7	20 38	1 10,6	6 53
17	13 37,6	—10 56	60 21	+0,9	—0,9	120,9	+19,7	17,7	22 07	2 1,3	7 09
18	14 32,7	—17 08	60 15	+2,6	+0,6	133,0	+16,8	18,7	23 38	2 54,5	7 28
19	15 30,8	—22 18	59 57	+4,1	+2,0	145,2	+12,8	19,7	— —	3 51,0	7 54
20	16 31,8	—26 04	59 31	+5,3	+3,2	157,4	+ 7,6	20,7	1 05	4 50,8	8 29
21	17 34,7	—28 07	58 59	+6,2	+4,2	169,6	+ 1,9	21,7	2 24	5 52,5	9 20
22	18 37,7	—28 21	58 24	+6,7	+5,0	181,7	— 4,0	22,7	3 25	6 53,8	10 24
23	19 38,8	—26 50	57 49	+6,8	+5,5	193,9	— 9,5	23,7	4 11	7 52,4	11 40
24	20 36,4	—23 49	57 14	+6,5	+5,8	206,1	—14,2	24,7	4 42	8 46,8	13 01
25	21 29,9	—19 37	56 42	+5,9	+5,8	218,3	—17,7	25,7	5 04	9 36,7	14 20
26	22 19,6	—14 35	56 11	+5,0	+5,5	230,5	—20,1	26,7	5 21	10 22,7	15 37
27	23 06,3	— 9 00	55 43	+3,9	+5,0	242,8	—21,5	27,7	5 35	11 5,6	16 50
28	23 50,8	— 3 10	55 17	+2,6	+4,3	255,0	+22,0	28,7	5 47	11 46,7	18 01
29	0 34,2	+ 2 43	54 53	+1,2	+3,4	267,2	—21,6	0,0	5 58	12 27,1	19 11
30	1 17,4	+ 8 25	54 33	—0,3	+2,3	279,4	—20,5	1,0	6 10	13 7,8	20 22
31	2 01,4	+13 45	54 17	—1,7	+1,1	291,6	—18,6	2,0	6 23	13 49,6	21 33

Lunace č. 560 začíná dne 28. III.

☾ dne 7. III. v 10^h21^m SEČ☾ dne 14. III. v 19^h53^m SEČ☾ dne 21. III. ve 12^h08^m SEČ☾ dne 28. III. v 23^h49^m SEČOdzemí dne 5. III. v 8^h SEČPřizemí dne 17. III. ve 3^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. III. —1,0°

11. III. —0,8°

21. III. —0,5°

31. III. —0,2°

MĚSÍC

Duben 1968

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	' "	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	2 46,8	+18 33	54 07	-3,0	-0,2	303,8	-15,9	3,0	6 39	14 33,5	22 45
2	3 34,4	+22 36	54 03	-4,2	-1,6	316,0	-12,4	4,0	7 00	15 20,0	23 55
3	4 24,4	+25 44	54 08	-5,2	-3,0	328,3	-8,3	5,0	7 28	16 9,1	— —
4	5 16,7	+27 45	54 21	-6,0	-4,3	340,5	-3,5	6,0	8 04	17 0,6	1 01
5	6 10,9	+28 30	54 44	-6,6	-5,4	352,7	+1,6	7,0	8 55	17 53,5	2 00
6	7 06,1	+27 53	55 16	-6,8	-6,4	4,9	+6,7	8,0	9 57	18 46,6	2 47
7	8 01,1	+25 53	55 58	-6,8	-7,0	17,0	+11,4	9,0	11 10	19 38,9	3 23
8	8 55,3	+22 31	56 48	-6,4	-7,3	29,2	+15,5	10,0	12 29	20 29,8	3 50
9	9 48,1	+17 55	57 43	-5,6	-7,2	41,4	+18,7	11,0	13 51	21 19,3	4 11
10	10 39,7	+12 17	58 40	-4,6	-6,7	53,6	+20,9	12,0	15 14	22 8,0	4 28
11	11 30,7	+5 51	59 33	-3,2	-5,8	65,8	+21,9	13,0	16 38	22 56,9	4 43
12	12 22,0	-1 03	60 19	-1,6	-4,5	77,9	+21,9	14,0	18 05	23 47,3	4 57
13	13 14,7	-8 04	60 50	+0,2	-2,9	90,1	+20,6	15,0	19 36	— —	5 12
14	14 10,0	-14 43	61 05	+1,9	-1,1	102,2	+18,2	16,0	21 09	0 40,3	5 30
15	15 08,6	-20 32	61 01	+3,6	+0,8	114,4	+14,4	17,0	22 42	1 37,2	5 54
16	16 10,7	-24 59	60 40	+5,0	+2,5	126,6	+9,5	18,0	— —	2 38,0	6 26
17	17 15,4	-27 42	60 05	+6,0	+4,1	138,8	+3,7	19,0	0 08	3 41,6	7 11
18	18 20,6	-28 29	59 22	+6,6	+5,4	150,9	-2,4	20,0	1 19	4 45,4	8 13
19	19 23,8	-27 23	58 34	+6,8	+6,4	163,1	-8,2	21,0	2 11	5 46,6	9 28
20	20 23,3	-24 39	57 46	+6,6	+6,9	175,3	-13,1	22,0	2 47	6 43,3	10 49
21	21 18,1	-20 40	57 00	+6,1	+7,0	187,5	-17,0	23,0	3 11	7 34,8	12 09
22	22 08,6	-15 48	56 19	+5,2	+6,8	199,7	-19,6	24,0	3 29	8 21,7	13 26
23	22 55,5	-10 21	55 43	+4,1	+6,3	212,0	-21,3	25,0	3 43	9 5,0	14 40
24	23 40,0	-4 36	55 13	+2,9	+5,5	224,2	-22,0	26,0	3 55	9 46,2	15 51
25	0 23,2	+1 13	54 48	+1,5	+4,5	236,4	-21,8	27,0	4 07	10 26,2	17 00
26	1 06,0	+6 56	54 28	+0,1	+3,4	248,6	-20,9	28,0	4 19	11 6,3	18 10
27	1 49,5	+12 21	54 13	-1,4	+2,1	260,9	-19,2	29,0	4 31	11 47,5	19 21
28	2 34,3	+17 18	54 03	-2,7	+0,8	273,1	-16,7	0,4	4 46	12 30,6	20 32
29	3 21,2	+21 34	53 58	-3,9	-0,6	285,3	-13,5	1,4	5 05	13 16,0	21 43
30	4 10,6	+24 57	53 59	-5,0	-2,0	297,6	-9,5	2,4	5 30	14 4,4	22 51

Lunace č. 561 začíná dne 27. IV.

☾ dne 6. IV. ve 4^h28^m SEČ

☾ dne 13. IV. v 5^h52^m SEČ

☾ dne 19. IV. ve 20^h35^m SEČ

☾ dne 27. IV. v 16^h21^m SEČ

Odzemí dne 2. IV. v 0^h SEČ

Prizemí dne 14. IV. v 8^h SEČ

Odzemí dne 29. IV. v 10^h SEČ

Selenografická šifka Slunce:

10. IV. 0,0°

20. IV. +0,4°

30. IV. +0,6°

MĚSÍC

Květen 1968

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	5 02,3	+27 17	54 06	-5,8	-3,3	309,8	- 4,9	3,4	6 04	14 55,0	23 55
2	5 55,8	+28 23	54 20	-6,4	-4,5	322,0	+ 0,1	4,4	6 48	15 47,0	— —
3	6 50,3	+28 09	54 42	-6,8	-5,6	334,2	+ 5,2	5,4	7 46	16 39,5	0 44
4	7 44,7	+26 34	55 13	-6,8	-6,6	346,5	+10,0	6,4	8 54	17 31,1	1 22
5	8 38,0	+23 40	55 52	-6,5	-7,2	358,7	+14,2	7,4	10 09	18 21,1	1 52
6	9 29,9	+19 34	56 39	-5,9	-7,6	10,9	+17,7	8,4	11 28	19 9,6	2 14
7	10 20,4	+14 27	57 32	-4,9	-7,7	23,1	+20,1	9,4	12 48	19 56,9	2 32
8	11 10,0	+ 8 28	58 29	-3,7	-7,3	35,3	+21,6	10,4	14 09	20 44,2	2 47
9	11 59,8	+ 1 54	59 26	-2,2	-6,5	47,5	+22,0	11,4	15 32	21 32,5	3 01
10	12 50,8	- 4 58	60 17	-0,6	-5,3	59,7	+21,3	12,4	16 59	22 23,5	3 16
11	13 44,4	-11 46	60 57	+1,2	-3,7	71,8	+19,4	13,4	18 31	23 18,4	3 32
12	14 41,5	-18 01	61 21	+2,9	-1,8	84,0	+16,3	14,4	20 06	— —	3 52
13	15 43,0	-23 11	61 25	+4,4	+0,2	96,2	+11,8	15,4	21 39	0 18,0	4 20
14	16 48,4	-26 45	61 09	+5,6	+2,3	108,4	+ 6,2	16,4	23 01	1 22,2	4 59
15	17 55,7	-28 21	60 35	+6,3	+4,2	120,6	- 0,0	17,4	— —	2 28,5	5 56
16	19 02,2	-27 53	59 49	+6,7	+5,7	132,7	- 6,2	18,4	0 02	3 33,6	7 09
17	20 05,0	-25 34	58 55	+6,6	+6,9	144,9	-11,6	19,4	0 45	4 34,4	8 31
18	21 02,9	-21 48	57 58	+6,1	+7,5	157,1	-15,9	20,4	1 15	5 29,4	9 54
19	21 55,6	-17 02	57 04	+5,3	+7,7	169,3	-19,0	21,4	1 35	6 18,9	11 14
20	22 44,1	-11 38	56 15	+4,3	+7,4	181,6	-20,9	22,4	1 51	7 3,9	12 30
21	23 29,4	- 5 54	55 34	+3,0	+6,8	193,8	-21,8	23,4	2 04	7 45,9	13 42
22	0 12,9	- 0 05	55 00	+1,7	+5,9	206,0	-21,9	24,4	2 16	8 26,2	14 51
23	0 55,6	+ 5 39	54 33	+0,3	+4,7	218,2	-21,2	25,4	2 27	9 6,1	16 01
24	1 38,7	+11 07	54 14	-1,1	+3,4	230,5	-19,7	26,4	2 39	9 46,7	17 11
25	2 23,0	+16 09	54 03	-2,4	+2,1	242,7	-17,4	27,4	2 53	10 28,9	18 22
26	3 09,3	+20 34	53 57	-3,7	+0,7	255,0	-14,4	28,4	3 11	11 13,6	19 33
27	3 58,0	+24 10	53 57	-4,7	-0,7	267,2	-10,6	29,4	3 34	12 1,0	20 42
28	4 49,3	+26 45	54 02	-5,6	-2,0	279,4	- 6,1	0,7	4 05	12 51,0	21 46
29	5 42,6	+28 08	54 13	-6,2	-3,2	291,7	- 1,2	1,7	4 46	13 42,9	22 40
30	6 37,0	+28 13	54 29	-6,6	-4,3	303,9	+ 3,9	2,7	5 40	14 35,3	23 23
31	7 31,3	+26 56	54 51	-6,6	-5,3	316,2	+ 8,8	3,7	6 44	15 27,0	23 55

Lunace č. 562 začíná dne 27. V.

☾ dne 5. V. v 18^h54^m SEČ☽ dne 12. V. ve 14^h05^m SEČ☾ dne 19. V. v 6^h44^m SEČ☼ dne 27. V. v 8^h30^m SEČPřizemí dne 12. V. v 18^h SEČOdzemí dne 26. V. ve 13^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. V. +0,8°

20. V. +1,1°

30. V. +1,2°

MĚSÍC

Červen 1968

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	' "	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	8 24,6	+24 22	55 20	-6,4	-6,2	328,4	+13,2	4,7	7 57	16 16,9	— —
2	9 16,1	+20 36	55 55	-5,9	-6,8	340,6	+16,8	5,7	9 14	17 4,9	0 19
3	10 05,9	+15 49	56 36	-5,0	-7,2	352,9	+19,5	6,7	10 31	17 51,3	0 37
4	10 54,4	+10 14	57 23	-3,9	-7,3	5,1	+21,2	7,7	11 49	18 36,9	0 53
5	11 42,5	+4 02	58 13	-2,6	-7,1	17,3	+22,0	8,7	13 09	19 22,9	1 07
6	12 31,4	-2 32	59 05	-1,0	-6,5	29,5	+21,7	9,7	14 31	20 10,8	1 20
7	13 22,2	-9 11	59 54	+0,6	-5,5	41,7	+20,4	10,7	15 58	21 2,1	1 35
8	14 16,4	-15 31	60 36	+2,3	-4,1	53,9	+17,8	11,7	17 28	21 58,2	1 53
9	15 15,0	-21 06	61 04	+3,8	-2,3	66,1	+14,0	12,7	19 02	22 59,7	2 16
10	16 18,4	-25 22	61 16	+5,1	-0,4	78,3	+8,9	13,7	20 31	— —	2 49
11	17 25,5	-27 50	61 08	+6,0	+1,7	90,5	+2,8	14,7	21 44	0 5,6	3 37
12	18 33,8	-28 13	60 42	+6,5	+3,7	102,7	-3,6	15,7	22 38	1 12,8	4 43
13	19 39,9	-26 34	60 01	+6,5	+5,4	114,8	-9,5	16,7	23 14	2 17,7	6 04
14	20 41,4	-23 12	59 09	+6,2	+6,6	127,0	-14,4	17,7	23 38	3 17,3	7 30
15	21 37,6	-18 35	58 12	+5,4	+7,4	139,2	-18,0	18,7	23 56	4 10,8	8 54
16	22 28,7	-13 12	57 15	+4,4	+7,6	151,4	-20,4	19,7	— —	4 58,9	10 14
17	23 16,0	-7 24	56 22	+3,2	+7,4	163,7	-21,6	20,7	0 10	5 43,0	11 29
18	0 00,7	-1 29	55 36	+1,8	+6,8	175,9	-22,0	21,7	0 22	6 24,5	12 41
19	0 44,0	+4 20	54 59	+0,4	+5,8	188,1	-21,4	22,7	0 34	7 4,9	13 51
20	1 27,2	+9 54	54 31	-1,0	+4,6	200,3	-20,2	23,7	0 46	7 45,3	15 00
21	2 11,3	+15 03	54 13	-2,3	+3,3	212,6	-18,1	24,7	1 00	8 27,1	16 11
22	2 57,1	+19 36	54 03	-3,5	+1,9	224,8	-15,3	25,7	1 16	9 10,9	17 22
23	3 45,2	+23 24	54 01	-4,6	+0,5	237,0	-11,7	26,7	1 37	9 57,5	18 32
24	4 35,0	+26 13	54 05	-5,5	-0,8	249,3	-7,4	27,7	2 06	10 46,9	19 38
25	5 28,9	+27 54	54 16	-6,1	-2,0	261,6	-2,5	28,7	2 43	11 38,5	20 36
26	6 23,4	+28 16	54 32	-6,5	-3,1	273,8	+2,6	0,1	3 34	12 31,2	21 22
27	7 18,2	+27 16	54 51	-6,6	-4,0	286,0	+7,6	1,1	4 36	13 23,6	21 58
28	8 12,1	+24 56	55 15	-6,4	-4,8	298,3	+12,2	2,1	5 48	14 14,3	22 24
29	9 04,2	+21 23	55 43	-5,8	-5,5	310,6	+16,0	3,1	7 04	15 2,9	22 43
30	9 54,3	+16 48	56 14	-5,0	-5,9	322,8	+18,9	4,1	8 21	15 49,4	22 59

Lunace č. 563 začíná dne 25. VI.

☾ dne 4. VI. v 5^h47^m SEČ☾ dne 10. VI. v 21^h13^m SEČ☾ dne 17. VI. v 19^h14^m SEČ☾ dne 25. VI. ve 23^h25^m SEČPřizemí dne 10. VI. ve 4^h SEČOdzemí dne 22. VI. ve 20^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

9. VI. +1,3°

19. VI. +1,5°

29. VI. +1,5°

MĚSÍC

Červenec 1968

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	' "	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	10 42,7	+11 24	56 49	-3,9	-6,2	335,0	+20,9	5,1	9 38	16 34,5	23 13
2	11 30,1	+ 5 25	57 27	-2,6	-6,2	347,3	+21,8	6,1	10 55	17 19,2	23 27
3	12 17,6	- 0 57	58 07	-1,2	-6,0	359,5	+21,9	7,1	12 14	18 5,0	23 40
4	13 06,3	- 7 25	58 48	+0,4	-5,5	11,7	+20,9	8,1	13 36	18 53,1	23 56
5	13 57,7	-13 41	59 27	+2,0	-4,7	23,9	+18,8	9,1	15 02	19 45,2	— —
6	14 53,0	-19 21	60 01	+3,5	-3,6	36,1	+15,6	10,1	16 32	20 42,5	0 16
7	15 52,9	-24 00	60 27	+4,8	-2,1	48,3	+11,1	11,1	18 01	21 44,9	0 43
8	16 57,3	-27 07	60 40	+5,8	-0,4	60,5	+ 5,5	12,1	19 22	22 50,8	1 22
9	18 04,5	-28 19	60 37	+6,4	+1,4	72,7	- 0,8	13,1	20 24	23 57,0	2 19
10	19 11,6	-27 28	60 19	+6,5	+3,2	84,9	- 7,0	14,1	21 08	— —	3 34
11	20 15,6	-24 43	59 46	+6,2	+4,7	97,1	-12,4	15,1	21 38	0 59,8	4 59
12	21 14,8	-20 27	59 02	+5,6	+5,9	109,3	-16,6	16,1	21 59	1 57,2	6 27
13	22 09,0	-15 11	58 11	+4,6	+6,7	121,5	-19,6	17,1	22 15	2 48,8	7 51
14	22 58,7	- 9 21	57 18	+3,4	+7,0	133,7	-21,3	18,1	22 28	3 35,8	9 10
15	23 45,2	- 3 17	56 27	+2,0	+6,7	145,9	-21,9	19,1	22 40	4 19,3	10 25
16	0 29,8	+ 2 43	55 41	+0,6	+6,2	158,1	-21,7	20,1	22 52	5 0,9	11 37
17	1 13,6	+ 8 28	55 04	-0,8	+5,2	170,3	-20,6	21,1	23 05	5 42,0	12 48
18	1 57,8	+13 49	54 35	-2,2	+4,1	182,5	-18,8	22,1	23 21	6 23,8	13 59
19	2 43,4	+18 34	54 17	-3,4	+2,8	194,8	-16,2	23,1	23 40	7 6,9	15 10
20	3 31,0	+22 35	54 09	-4,5	+1,4	207,0	-12,8	24,1	—	7 52,6	16 21
21	4 21,1	+25 41	54 10	-5,4	+0,1	219,2	- 8,7	25,1	0 06	8 41,1	17 29
22	5 13,6	+27 40	54 19	-6,1	-1,2	231,5	- 4,0	26,1	0 41	9 32,2	18 29
23	6 07,9	+28 22	54 35	-6,5	-2,3	243,7	+ 1,1	27,1	1 27	10 24,8	19 20
24	7 03,1	+27 42	54 57	-6,6	-3,2	256,0	+ 6,2	28,1	2 26	11 17,8	19 58
25	7 57,7	+25 40	55 23	-6,4	-3,9	268,2	+11,0	29,1	3 35	12 9,8	20 28
26	8 50,8	+22 20	55 52	-5,9	-4,5	280,5	+15,0	0,5	4 51	12 59,7	20 49
27	9 41,9	+17 54	56 21	-5,1	-4,8	292,7	+18,2	1,5	6 09	13 47,4	21 06
28	10 31,2	+12 35	56 52	-4,0	-5,0	305,0	+20,4	2,5	7 28	14 33,2	21 21
29	11 19,1	+ 6 37	57 22	-2,7	-5,0	317,2	+21,7	3,5	8 45	15 18,1	21 34
30	12 06,5	+ 0 17	57 51	-1,2	-4,8	329,4	+22,0	4,5	10 04	16 3,3	21 47
31	12 54,6	- 6 10	58 20	+0,3	-4,5	341,7	+21,2	5,5	11 24	16 50,0	22 02

Lunace č. 564 začíná dne 25. VII.

☾ dne 3. VII. ve 13^h42^m SEČ☾ dne 10. VII. ve 4^h18^m SEČ☾ dne 17. VII. v 10^h11^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ☾ dne 25. VII. ve 12^h49^m SEČ

Selenografická šifka Slunce:

9. VII. +1,5°

19. VII. +1,5°

29. VII. +1,4°

MĚSÍC

Srpen 1968

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	''	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	13 44,6	-12 26	58 47	+1,9	-3,9	353,9	+19,5	6,5	12 47	17 39,7	22 20
2	14 37,7	-18 10	59 11	+3,4	-3,1	6,1	+16,6	7,5	14 13	18 33,6	22 43
3	15 34,8	-22 59	59 31	+4,7	-2,1	18,3	+12,6	8,5	15 41	19 32,3	23 17
4	16 36,2	-26 29	59 45	+5,7	-0,9	30,6	+ 7,4	9,5	17 04	20 35,2	—
5	17 40,9	-28 16	59 51	+6,3	+0,5	42,8	+ 1,5	10,5	18 12	21 39,8	0 04
6	18 46,7	-28 06	59 48	+6,6	+1,9	54,9	- 4,7	11,5	19 02	22 43,1	1 09
7	19 51,0	-26 01	59 33	+6,4	+3,2	67,1	-10,4	12,5	19 38	23 42,3	2 31
8	20 51,5	-22 18	59 07	+5,8	+4,4	79,3	-15,0	13,5	20 01	—	3 57
9	21 47,4	-17 20	58 32	+4,9	+5,3	91,5	-18,5	14,5	20 19	0 36,4	5 23
10	22 39,0	-11 36	57 50	+3,7	+5,9	103,7	-20,7	15,5	20 33	1 25,7	6 46
11	23 27,2	- 5 29	57 04	+2,3	+6,0	115,9	-21,8	16,5	20 46	2 11,2	8 04
12	0 13,0	+ 0 41	56 20	+0,9	+5,8	128,1	-21,9	17,5	20 58	2 54,3	9 18
13	0 57,8	+ 6 40	55 38	-0,6	+5,2	140,3	-21,1	18,5	21 11	3 36,2	10 30
14	1 42,4	+12 16	55 04	-2,0	+4,3	152,5	-19,6	19,5	21 25	4 18,2	11 43
15	2 28,0	+17 18	54 37	-3,3	+3,1	164,7	-17,2	20,5	21 43	5 1,3	12 55
16	3 15,2	+21 36	54 21	-4,4	+1,9	176,9	-14,0	21,5	22 06	5 46,3	14 07
17	4 04,7	+25 01	54 14	-5,4	+0,5	189,1	-10,1	22,5	22 36	6 33,9	15 16
18	4 56,5	+27 21	54 18	-6,1	-0,8	201,3	- 5,6	23,5	23 17	7 24,0	16 20
19	5 50,3	+28 27	54 32	-6,6	-1,9	213,6	- 0,6	24,5	—	8 16,1	17 15
20	6 45,2	+28 12	54 54	-6,7	-2,9	225,8	+ 4,6	25,5	0 12	9 9,0	17 57
21	7 40,1	+26 34	55 22	-6,6	-3,7	238,0	+ 9,5	26,5	1 18	10 1,6	18 30
22	8 34,0	+23 35	55 56	-6,1	-4,3	250,3	+13,8	27,5	2 33	10 52,7	18 54
23	9 26,2	+19 24	56 32	-5,4	-4,6	262,5	+17,3	28,5	3 52	11 41,7	19 12
24	10 16,6	+14 13	57 07	-4,3	-4,6	274,7	+19,9	0,0	5 11	12 29,0	19 28
25	11 05,6	+ 8 16	57 41	-3,0	-4,5	287,0	+21,4	1,0	6 31	13 15,0	19 41
26	11 53,9	+ 1 51	58 11	-1,5	-4,1	299,2	+22,0	2,0	7 51	14 0,8	19 55
27	12 42,5	- 4 44	58 35	+0,1	-3,5	311,5	+21,5	3,0	9 12	14 47,6	20 09
28	13 32,6	-11 11	58 54	+1,8	-2,8	323,7	+20,0	4,0	10 35	15 36,8	20 25
29	14 25,3	-17 07	59 07	+3,3	-2,0	335,9	+17,4	5,0	12 01	16 29,5	20 47
30	15 21,4	-22 11	59 15	+4,6	-1,1	348,1	+13,6	6,0	13 28	17 26,3	21 16
31	16 21,2	-25 59	59 18	+5,7	-0,1	0,4	+ 8,8	7,0	14 52	18 27,0	21 57

Lunace č. 565 začíná dne 24. VIII.

☾ dne 1. VIII. v 19^h34^m SEČ

☾ dne 8. VIII. ve 12^h32^m SEČ

☾ dne 16. VIII. ve 3^h13^m SEČ

☾ dne 24. VIII. v 0^h57^m SEČ

☾ dne 31. VIII. v 0^h35^m SEČ

Přízemí dne 5. VIII. ve 4^h SEČ

Odzemí dne 17. VIII. ve 4^h SEČ

Přízemí dne 31. VIII. ve 3^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. VIII. +1,3°

18. VIII. +1,1°

28. VIII. +0,9°

MĚSÍC

Září 1968

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	17 24,2	-28 09	59 16	+6,4	+1,0	12,6	+ 3,1	8,0	16 04	19 29,9	22 56
2	18 28,5	-28 29	59 09	+6,7	+2,1	24,8	- 3,0	9,0	16 59	20 32,2	- -
3	19 31,8	-26 57	58 56	+6,6	+3,1	36,9	- 8,7	10,0	17 37	21 31,6	0 10
4	20 32,2	-23 45	58 38	+6,1	+4,0	49,1	-13,6	11,0	18 05	22 26,5	1 33
5	21 28,4	-19 13	58 14	+5,3	+4,7	61,3	-17,4	12,0	18 24	23 16,8	2 59
6	22 20,7	-13 45	57 44	+4,1	+5,2	73,5	-20,0	13,0	18 39	- -	4 23
7	23 09,5	- 7 45	57 10	+2,8	+5,4	85,7	-21,5	14,0	18 52	0 3,3	5 42
8	23 56,0	- 1 32	56 34	+1,3	+5,2	97,8	-21,9	15,0	19 04	0 47,2	6 57
9	0 41,2	+ 4 36	55 58	-0,2	+4,8	110,0	-21,5	16,0	19 16	1 29,7	8 11
10	1 26,1	+10 26	55 24	-1,7	+4,1	122,2	-20,2	17,0	19 30	2 11,9	9 24
11	2 11,7	+15 45	54 54	-3,0	+3,2	134,4	-18,1	18,0	19 46	2 54,8	10 37
12	2 58,7	+20 22	54 32	-4,2	+2,1	146,6	-15,2	19,0	20 06	3 39,4	11 50
13	3 47,7	+24 07	54 18	-5,3	+0,8	158,7	-11,6	20,0	20 34	4 26,1	13 01
14	4 38,8	+26 50	54 14	-6,0	-0,5	170,9	- 7,2	21,0	21 10	5 15,3	14 08
15	5 31,9	+28 21	54 20	-6,6	-1,8	183,1	- 2,4	22,0	21 59	6 6,5	15 07
16	6 26,2	+28 34	54 36	-6,8	-2,9	195,4	+ 2,7	23,0	22 59	6 58,8	15 54
17	7 20,7	+27 24	55 03	-6,8	-3,9	207,6	+ 7,7	24,0	- -	7 51,2	16 30
18	8 14,6	+24 54	55 37	-6,4	-4,7	219,8	+12,3	25,0	0 11	8 42,5	16 57
19	9 07,1	+21 08	56 18	-5,7	-5,2	232,0	+16,1	26,0	1 28	9 32,2	17 17
20	9 58,1	+16 17	57 03	-4,8	-5,3	244,2	+19,0	27,0	2 48	10 20,2	17 33
21	10 47,8	+10 32	57 48	-3,5	-5,2	256,4	+20,9	28,0	4 08	11 7,1	17 48
22	11 36,8	+ 4 09	58 30	-2,0	-4,7	268,7	+21,9	29,0	5 28	11 53,7	18 01
23	12 26,2	- 2 34	59 05	-0,4	-3,9	280,9	+21,8	0,5	6 51	12 41,1	18 15
24	13 16,9	- 9 17	59 30	+1,3	-2,9	293,1	+20,6	1,5	8 15	13 30,6	18 31
25	14 10,0	-15 35	59 45	+3,0	-1,7	305,4	+18,2	2,5	9 43	14 23,4	18 51
26	15 06,5	-21 04	59 49	+4,4	-0,5	317,6	+14,7	3,5	11 13	15 20,2	19 18
27	16 06,6	-25 18	59 42	+5,6	+0,8	329,8	+10,0	4,5	12 41	16 20,8	19 55
28	17 09,7	-27 54	59 28	+6,4	+2,0	342,0	+ 4,4	5,5	13 58	17 23,7	20 49
29	18 14,1	-28 39	59 09	+6,8	+3,1	354,2	- 1,6	6,5	14 58	18 26,2	21 58
30	19 17,4	-27 32	58 45	+6,7	+4,0	6,4	- 7,4	7,5	15 40	19 25,9	23 19

Lunace č. 566 začíná dne 22. IX.

☉ dne 6. IX. ve 23^h07^m SEČ☾ dne 14. IX. v 21^h31^m SEČ☿ dne 22. IX. ve 12^h08^m SEČ♂ dne 29. IX. v 6^h07^m SEČOdzemí dne 13. IX. ve 23^h SEČPřizemí dne 25. IX. v 21^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. IX. +0,6°

17. IX. +0,4°

27. IX. +0,2°

MĚSÍC

Říjen 1968

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	20 17,8	-24 44	58 19	+6,3	+4,8	18,6	-12,5	8,5	16 10	20 21,2	- -
2	21 14,1	-20 34	57 52	+5,6	+5,3	30,8	-16,5	9,5	16 31	21 11,9	0 42
3	22 06,3	-15 25	57 23	+4,5	+5,5	42,9	-19,4	10,5	16 46	21 58,6	2 05
4	22 55,1	- 9 38	56 54	+3,2	+5,6	55,1	-21,1	11,5	17 00	22 42,6	3 24
5	23 41,4	- 3 32	56 24	+1,8	+5,4	67,3	-21,9	12,5	17 12	23 24,9	4 40
6	0 26,4	+ 2 36	55 54	+0,3	+4,9	79,4	-21,7	13,5	17 24	- -	5 54
7	1 11,1	+ 8 32	55 26	-1,2	+4,2	91,6	-20,8	14,5	17 36	0 6,8	7 07
8	1 56,4	+14 03	54 59	-2,6	+3,4	103,8	-18,9	15,5	17 51	0 49,3	8 20
9	2 43,0	+18 57	54 37	-3,9	+2,3	115,9	-16,3	16,5	18 10	1 33,3	9 33
10	3 31,4	+23 01	54 20	-5,0	+1,2	128,1	-12,9	17,5	18 34	2 19,3	10 46
11	4 22,0	+26 06	54 10	-5,9	-0,1	140,2	- 8,7	18,5	19 07	3 7,7	11 55
12	5 14,4	+28 01	54 08	-6,5	-1,4	152,4	- 4,0	19,5	19 49	3 58,0	12 56
13	6 08,1	+28 39	54 15	-6,8	-2,7	164,6	+ 1,0	20,5	20 46	4 49,6	13 48
14	7 02,1	+27 58	54 33	-6,8	-3,9	176,8	+ 6,0	21,5	21 51	5 41,5	14 28
15	7 55,5	+25 57	55 01	-6,6	-4,9	189,0	+10,7	22,5	23 05	6 32,4	14 58
16	8 47,6	+22 42	55 38	-6,0	-5,7	201,2	+14,7	23,5	- -	7 21,9	15 20
17	9 38,2	+18 19	56 24	-5,1	-6,2	213,4	+17,9	24,5	0 22	8 9,7	15 38
18	10 27,6	+12 58	57 15	-4,0	-6,4	225,6	+20,2	25,5	1 41	8 56,3	15 53
19	11 16,3	+ 6 53	58 09	-2,6	-6,2	237,8	+21,6	26,5	3 01	9 42,5	16 06
20	12 05,3	+ 0 16	59 01	-1,0	-5,5	250,0	+21,9	27,5	4 22	10 29,4	16 20
21	12 55,8	- 6 32	59 46	+0,7	-4,5	262,2	+21,2	28,5	5 46	11 18,5	16 35
22	13 48,8	-13 10	60 19	+2,4	-3,2	274,4	+19,3	0,1	7 15	12 10,9	16 53
23	14 45,4	-19 09	60 38	+3,9	-1,5	286,6	+16,2	1,1	8 47	13 7,1	17 17
24	15 46,1	-24 01	60 40	+5,2	+0,2	298,8	+11,8	2,1	10 19	14 9,0	17 52
25	16 50,4	-27 16	60 27	+6,1	+1,9	311,0	+ 6,2	3,1	11 43	15 13,5	18 41
26	17 56,6	-28 36	60 01	+6,6	+3,5	323,2	+ 0,1	4,1	12 52	16 18,3	19 47
27	19 02,0	-27 56	59 27	+6,7	+4,8	335,4	- 6,0	5,1	13 41	17 20,4	21 07
28	20 04,1	-25 28	58 47	+6,4	+5,8	347,6	-11,4	6,1	14 14	18 17,6	22 30
29	21 01,6	-21 33	58 06	+5,7	+6,4	359,8	-15,6	7,1	14 37	19 9,6	23 54
30	21 54,6	-16 37	57 26	+4,7	+6,7	12,0	-18,8	8,1	14 54	19 57,0	- -
31	22 43,6	-11 00	56 49	+3,4	+6,7	24,1	-20,8	9,1	15 08	20 41,1	1 13

Lunace č. 567 začíná dne 21. X.

☺ dne 6. X. ve 12^h47m SEČ☾ dne 14. X. v 16^h06m SEČ☿ dne 21. X. ve 22^h45m SEČ♂ dne 28. X. ve 13^h40m SEČOdzemí dne 11. X. v 18^h SEČPřízemí dne 23. X. v 16^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. X. -0,2°

17. X. -0,4°

27. X. -0,6°

MĚSÍC

Listopad 1968

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	23 29,9	- 5 03	56 15	+2,1	+6,4	36,3	-21,8	10,1	15 20	21 23,2	2 28	
2	0 14,6	+ 1 00	55 44	+0,6	+5,8	48,4	-21,9	11,1	15 32	22 4,5	3 41	
3	0 58,7	+ 6 56	55 17	-0,9	+5,0	60,6	-21,1	12,1	15 44	22 46,3	4 53	
4	1 43,3	+12 31	54 53	-2,3	+4,1	72,7	-19,6	13,1	15 58	23 29,4	6 05	
5	2 29,2	+17 34	54 33	-3,6	+3,0	84,9	-17,2	14,1	16 15	—	7 18	
6	3 17,0	+21 52	54 17	-4,7	+1,9	97,0	-14,0	15,1	16 37	0 14,5	8 31	
7	4 07,0	+25 15	54 06	-5,6	+0,6	109,2	-10,0	16,1	17 06	1 21,1	9 42	
8	4 58,9	+27 30	54 00	-6,2	-0,6	121,3	- 5,5	17,1	17 45	1 51,7	10 47	
9	5 52,3	+28 30	54 01	-6,6	-1,9	133,5	- 0,5	18,1	18 37	2 42,9	11 42	
10	6 46,0	+28 12	54 10	-6,7	-3,2	145,6	+ 4,5	19,1	19 38	3 34,5	12 26	
11	7 39,1	+26 35	54 27	-6,6	-4,4	157,8	+ 9,2	20,1	20 48	4 25,2	12 59	
12	8 30,8	+23 45	54 54	-6,1	-5,5	169,9	+13,4	21,1	22 03	5 14,3	13 23	
13	9 20,8	+19 49	55 30	-5,3	-6,4	182,1	+16,9	22,1	23 18	6 1,5	13 42	
14	10 09,2	+14 56	56 15	-4,3	-7,0	194,3	+19,5	23,1	—	6 47,2	13 57	
15	10 56,8	+ 9 16	57 07	-3,0	-7,4	206,4	+21,2	24,1	0 35	7 32,0	14 11	
16	11 44,3	+ 3 01	58 05	-1,6	-7,2	218,6	+21,9	25,1	1 53	8 17,2	14 24	
17	12 33,0	- 3 35	59 03	+0,0	-6,6	230,8	+21,7	26,1	3 14	9 4,1	14 38	
18	13 24,1	-10 14	59 57	+1,7	-5,6	243,0	+20,3	27,1	4 39	9 54,1	14 54	
19	14 18,9	-16 32	60 42	+3,3	-4,1	255,2	+17,8	28,1	6 09	10 48,7	15 15	
20	15 18,4	-21 59	61 10	+4,7	-2,2	267,4	+13,9	29,1	7 43	11 48,8	15 45	
21	16 22,7	-26 02	61 20	+5,7	-0,2	279,6	+ 8,7	0,7	9 16	12 53,9	16 27	
22	17 30,5	-28 13	61 10	+6,4	+1,9	291,8	+ 2,6	1,7	10 35	14 1,4	17 28	
23	18 38,8	-28 15	60 42	+6,6	+3,9	304,0	- 3,8	2,7	11 34	15 7,5	18 47	
24	19 44,5	-26 17	60 00	+6,4	+5,5	316,2	- 9,7	3,7	12 14	16 9,0	20 12	
25	20 45,4	-22 38	59 10	+5,7	+6,7	328,4	-14,5	4,7	12 41	17 4,5	21 38	
26	21 40,9	-17 48	58 17	+4,8	+7,5	340,6	-18,0	5,7	13 01	17 54,5	23 01	
27	22 31,7	-12 15	57 26	+3,6	+7,8	352,7	-20,4	6,7	13 15	18 40,0	—	
28	23 19,0	- 6 18	56 38	+2,2	+7,6	4,9	-21,6	7,7	13 28	19 22,8	0 18	
29	0 04,0	- 0 16	55 56	+0,8	+7,1	17,0	-21,9	8,7	13 40	20 4,1	1 32	
30	0 48,0	+ 5 40	55 21	-0,7	+6,3	29,2	-21,4	9,7	13 52	20 45,4	2 44	

Lunace č. 568 začíná dne 20. XI.

☺ dne 5. XI. v 5^h25^m SEČ☾ dne 13. XI. v 9^h54^m SEČ☼ dne 20. XI. v 9^h02^m SEČ☽ dne 27. XI. v 0^h31^m SEČOdzemí dne 8. XI. v 10^h SEČPřizemí dne 21. XI. v 1^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

6. XI. -0,9°

16. XI. -1,1°

26. XI. -1,3°

MĚSÍC

Prosinec 1968

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	' "	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	1 32,2	+11 17	54 52	-2,1	+5,3	41,3	-20,0	10,7	14 05	21 27,6	3 55
2	2 17,4	+16 24	54 30	-3,4	+4,2	53,5	-17,9	11,7	14 21	22 11,7	5 07
3	3 04,4	+20 51	54 14	-4,5	+3,0	65,6	-14,9	12,7	14 41	22 58,2	6 19
4	3 53,6	+24 26	54 03	-5,4	+1,7	77,8	-11,2	13,7	15 08	23 47,2	7 31
5	4 45,1	+26 58	53 57	-6,0	+0,5	89,9	-6,8	14,7	15 45	—	8 38
6	5 38,2	+28 16	53 57	-6,5	-0,8	102,0	-1,9	15,7	16 32	0 38,1	9 37
7	6 32,0	+28 16	54 02	-6,6	-2,1	114,2	+3,2	16,7	17 31	1 29,7	10 24
8	7 25,3	+26 58	54 12	-6,4	-3,3	126,3	+8,0	17,7	18 38	2 20,8	11 00
9	8 17,2	+24 25	54 29	-6,0	-4,5	138,4	-12,4	18,7	19 50	3 10,2	11 27
10	9 07,1	+20 46	54 54	-5,3	-5,5	150,6	+16,0	19,7	21 04	3 58,1	11 47
11	9 55,1	+16 12	55 26	-4,4	-6,4	162,7	+18,8	20,7	22 19	4 42,7	12 03
12	10 41,7	+10 52	56 06	-3,2	-7,1	174,9	+20,7	21,7	23 34	5 26,5	12 17
13	11 27,7	+4 58	56 53	-1,8	-7,5	187,0	+21,7	22,7	—	6 9,9	12 29
14	12 14,3	-1 18	57 46	-0,3	-7,6	199,2	+21,9	23,7	0 50	6 54,1	12 42
15	13 02,7	-7 44	58 43	+1,2	-7,2	211,4	+21,0	24,7	2 10	7 40,7	12 57
16	13 54,2	-14 00	59 38	+2,8	-6,3	223,5	+19,1	25,7	3 34	8 31,2	13 15
17	14 50,2	-19 43	60 28	+4,2	-5,0	235,7	+15,9	26,7	5 04	9 27,1	13 39
18	15 51,6	-24 22	61 05	+5,3	-3,2	247,9	+11,4	27,7	6 37	10 29,1	14 14
19	16 57,9	-27 25	61 26	+6,1	-1,1	260,1	+5,6	28,7	8 04	11 36,0	15 05
20	18 07,1	-28 25	61 26	+6,5	+1,1	272,3	-0,8	0,2	9 16	12 44,5	16 16
21	19 15,8	-27 15	61 06	+6,4	+3,2	284,5	-7,1	1,2	10 06	13 50,6	17 42
22	20 20,8	-24 07	60 28	+5,8	+5,1	296,7	-12,6	2,2	10 41	14 51,2	19 13
23	21 20,4	-19 30	59 38	+4,9	+6,6	308,8	-16,8	3,2	11 04	15 45,6	20 40
24	22 14,7	-13 57	58 40	+3,7	+7,5	321,0	-19,6	4,2	11 21	16 34,9	22 02
25	23 04,5	-7 53	57 42	+2,3	+7,9	333,2	-21,3	5,2	11 34	17 19,5	23 19
26	23 51,2	-1 42	56 46	+0,8	+7,8	345,4	-21,9	6,2	11 47	18 2,2	—
27	0 36,1	+4 22	55 57	-0,6	+7,3	357,5	-21,6	7,2	11 59	18 43,9	0 33
28	1 20,6	+10 07	55 17	-2,0	+6,5	9,7	-20,5	8,2	12 12	19 26,0	1 45
29	2 05,7	+15 23	54 45	-3,3	+5,4	21,8	-18,5	9,2	12 27	20 9,5	2 57
30	2 52,2	+19 59	54 21	-4,4	+4,2	34,0	-15,8	10,2	12 46	20 55,1	4 09
31	3 40,8	+23 45	54 06	-5,3	+3,0	46,1	-12,2	11,2	13 10	21 43,3	5 21

Lunace č. 569 začíná dne 19. XII.

☾ dne 5. XII. v 0^h08^m SEČ☾ dne 13. XII. v 1^h50^m SEČ☾ dne 19. XII. v 19^h19^m SEČ☾ dne 26. XII. v 15^h15^m SEČOdzemí dne 5. XII. v 16^h SEČPřizemí dne 19. XII. ve 13^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

6. XII. -1,5°

16. XII. -1,5°

26. XII. -1,5°

3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

Tabulka na str. 40 obsahuje nejdůležitější údaje o *planetách*. Délka perihelu, délka výstupného uzlu, sklon a výstřednost jsou uváděny pro epochu 1968,4. 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 výstřednost. Dráhy některých měsíců velmi od planet vzdálených nejsou ani přibližně eliptické, ale mají tvar neuzavřených křivek.

Na str. 42—74 jsou uvedeny:

- (1) zdánlivá geocentrická *rektascenze* α a *deklinace* δ ,
- (2) zdánlivý polární *poloměr* planety ϱ ,
- (3) *vzdálenost 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* 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 u 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 časy *zatmění*, časy *horních geocentrických konjunkcí* a *polohy* čtyř nejjasnějších družic (Io, Europa, Ganymed a Kalisto). 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. 75 jsou uvedeny *elongace* planet. V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z na západ.

Na str. 76—77 nalezneme *heliocentrické souřadnice* planet: *heliocentrickou délku* l , *heliocentrickou šířku* b a dále *vzdálenost planety od Slunce* r (v astronomických jednotkách). Tyto údaje pomohou podrobně sledovat oběh planet kolem Slunce.

PLANETY

Planeta	Délka perihelu	Délka výst. uzlu	Sklon k ekl.	Excentricita	Vzdál. od Slunce
	°	°	°		a. j.
Merkur	76,9637	47,9566	7,0042	0,205628	0,38710
Venuše	131,1264	76,3953	3,3943	0,006788	0,72333
Země	102,3901	—	—	0,016723	1,00000
Mars	335,4772	49,3137	1,8499	0,093376	1,52369
Jupiter	13,6266	100,1279	1,3060	0,048190	5,20296
Saturn	93,3479	113,4417	2,4886	0,054618	9,52603
Uran	170,2895	73,9272	0,7725	0,051249	19,27459
Neptun	57,5387	131,3846	1,7731	0,006980	30,11341
Pluto	222,7207	109,8121	17,1300	0,252166	39,73097

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

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

MĚSÍCE PLANET

Měsíc	Vzdálenost	Sider. per.	Synod. per.	Ex- centr.	Sklon	Průměr	Hv. vel.
	a. j.	d	d h m		°	km	m
<i>Země</i>							
Měsíc	0,002 571	27,322	29 12 44	0,055	18,3	3476	—12,5
<i>Mars</i>							
I. Phobos	0,000 063	0,319	7 39	0,021	1,0	16?	11,5
II. Deimos	0,000 157	1,262	1 6 21	0,003	1,3	8?	12,5
<i>Jupiter</i>							
V.	0,001 207	0,498	11 57	0,003	0,4	160	13,0
I. Io	0,002 820	1,769	1 18 29	0,000	0,0	3220	5,5
II. Europa	0,004 486	3,551	3 13 18	0,000	0,0	2810	6,0
III. Ganymed	0,007 156	7,154	7 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	0,002 364	5,877	5 21 03	0,000	160,0	4000	13,6
II. Nereida	0,037 255	359,881	—	0,749	27,4	300?	19,5

MERKUR

Měsíc, den	0 ^h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				h m	h m	h m
I. 0	18 43,2	-24 53	2,3	1,44	1,00	-0,8	8 19	12 09	15 59
5	19 18,8	-24 16	2,4	1,41	0,99	-0,8	8 34	12 25	16 16
10	19 54,4	-23 01	2,4	1,37	0,98	-0,9	8 38	12 41	16 44
15	20 29,5	-21 06	2,6	1,31	0,94	-0,9	8 41	12 56	17 11
20	21 03,2	-18 35	2,7	1,23	0,88	-0,9	8 41	13 10	17 39
25	21 33,9	-15 34	3,0	1,12	0,77	-0,8	8 37	13 21	18 05
30	21 58,7	-12 24	3,4	0,99	0,59	-0,5	8 22	13 25	18 28
II. 4	22 12,8	- 9 43	3,9	0,86	0,36	+0,2	8 01	13 18	18 35
9	22 11,4	- 8 22	4,6	0,73	0,14	+1,2	7 32	12 55	18 18
14	21 55,1	- 8 52	5,1	0,66	0,02	+2,5	6 57	12 18	17 39
19	21 33,6	-10 40	5,2	0,64	0,04	+2,3	6 26	11 37	16 48
24	21 18,9	-12 38	5,0	0,67	0,15	+1,4	6 02	11 04	16 06
29	21 16,0	-14 00	4,6	0,73	0,28	+0,9	5 48	10 42	15 36
III. 5	21 23,5	-14 34	4,1	0,81	0,40	+0,6	5 40	10 31	15 22
10	21 38,5	-14 23	3,8	0,88	0,50	+0,5	5 34	10 27	15 20
15	21 58,5	-13 31	3,5	0,96	0,58	+0,4	5 30	10 27	15 24
20	22 21,9	-12 01	3,2	1,03	0,65	+0,3	5 26	10 31	15 36
25	22 47,8	- 9 57	3,0	1,10	0,71	+0,1	5 23	10 38	15 53
30	23 15,6	- 7 21	2,9	1,16	0,76	0,0	5 18	10 46	16 14
IV. 4	23 45,0	- 4 15	2,8	1,21	0,82	-0,2	5 13	10 56	16 39
9	0 16,1	- 0 42	2,6	1,26	0,87	-0,5	5 07	11 07	17 07
14	0 49,3	+ 3 15	2,6	1,30	0,92	-0,8	5 02	11 21	17 40
19	1 24,8	+ 7 31	2,5	1,33	0,97	-1,3	4 57	11 37	18 17
24	2 03,1	+11 56	2,5	1,33	1,00	-1,8	4 54	11 56	18 58
29	2 43,8	+16 12	2,6	1,30	0,98	-1,7	4 52	12 17	19 42
V. 4	3 25,5	+19 56	2,7	1,24	0,90	-1,3	4 53	12 39	20 25
9	4 06,1	+22 47	2,9	1,15	0,77	-0,8	4 55	13 00	21 05
14	4 43,0	+24 35	3,2	1,04	0,63	-0,3	5 00	13 17	21 34
19	5 14,6	+25 25	3,6	0,93	0,49	+0,2	5 05	13 28	21 51
24	5 39,8	+25 26	4,0	0,83	0,37	+0,7	5 10	13 33	21 56
29	5 57,5	+24 50	4,5	0,74	0,26	+1,1	5 12	13 30	21 48
VI. 3	6 07,1	+23 48	5,1	0,66	0,17	+1,5	5 08	13 19	21 30
8	6 08,3	+22 29	5,6	0,60	0,08	+2,0	4 56	12 59	21 02
13	6 01,9	+21 05	5,9	0,56	0,03	+2,7	4 39	12 33	20 27
18	5 50,7	+19 49	6,0	0,55	0,00	+3,2	4 16	12 02	19 48
23	5 39,4	+18 57	5,8	0,57	0,02	+2,7	3 50	11 31	19 12
28	5 32,4	+18 40	5,4	0,62	0,08	+2,1	3 26	11 05	18 44

MERKUR

Měsíc, den	0 ^h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				h m	h m	h m
VII. 3	5 32,8	+19 02	4,9	0,69	0,17	+1,5	3 06	10 47	18 28
8	5 41,8	+19 52	4,3	0,78	0,28	+0,9	2 51	10 37	18 23
13	5 59,7	+20 58	3,8	0,88	0,41	+0,4	2 43	10 36	18 29
18	6 26,3	+21 57	3,3	1,00	0,56	-0,2	2 44	10 43	18 42
23	7 00,8	+22 28	3,0	1,12	0,73	-0,7	2 56	10 59	19 02
28	7 41,5	+22 07	2,7	1,22	0,87	-1,2	3 20	11 20	19 20
VIII. 2	8 25,1	+20 42	2,6	1,30	0,97	-1,5	3 52	11 44	19 36
7	9 08,0	+18 16	2,5	1,34	1,00	-1,7	4 30	12 07	19 47
12	9 48,1	+15 08	2,5	1,36	0,98	-1,3	5 08	12 27	19 46
17	10 24,6	+11 34	2,5	1,35	0,95	-0,9	5 43	12 44	19 45
22	10 57,8	+ 7 49	2,5	1,32	0,91	-0,5	6 16	12 57	19 38
27	11 28,1	+ 4 03	2,6	1,28	0,86	-0,3	6 44	13 07	19 30
IX. 1	11 56,0	+ 0 22	2,7	1,23	0,82	-0,1	7 09	13 15	19 21
6	12 21,7	- 3 10	2,8	1,18	0,77	+0,1	7 33	13 21	19 09
11	12 45,5	- 6 28	3,0	1,12	0,72	+0,2	7 53	13 25	18 57
16	13 07,2	- 9 27	3,2	1,05	0,65	+0,3	8 09	13 27	18 45
21	13 26,0	-12 00	3,4	0,97	0,58	+0,3	8 20	13 25	18 30
26	13 41,0	-14 00	3,8	0,89	0,48	+0,5	8 26	13 20	18 14
X. 1	13 49,9	-15 09	4,2	0,80	0,36	+0,7	8 20	13 09	17 58
6	13 49,9	-15 04	4,6	0,73	0,21	+1,1	7 59	12 48	17 37
11	13 38,5	-13 15	5,0	0,67	0,07	+1,9	7 18	12 16	17 14
16	13 18,9	- 9 50	5,0	0,67	0,00	+3,0	6 20	11 36	16 52
21	13 02,8	- 6 23	4,6	0,73	0,10	+1,5	5 28	11 01	16 34
26	13 00,9	- 4 50	4,0	0,84	0,32	+0,3	5 01	10 41	15 21
31	13 13,7	- 5 32	3,4	0,98	0,56	-0,3	4 59	10 36	16 13
XI. 5	13 36,0	- 7 42	3,0	1,11	0,74	-0,6	5 12	10 39	16 06
10	14 03,2	-10 32	2,8	1,21	0,85	-0,7	5 33	10 46	15 59
15	14 32,6	-13 31	2,6	1,30	0,92	-0,7	5 59	10 56	15 53
20	15 03,4	-16 24	2,4	1,36	0,96	-0,7	6 25	11 07	15 49
25	15 35,0	-18 59	2,4	1,41	0,98	-0,7	6 52	11 19	15 46
30	16 07,3	-21 13	2,3	1,44	0,99	-0,8	7 18	11 32	15 46
XII. 5	16 40,4	-23 01	2,3	1,45	1,00	-0,8	7 43	11 46	15 49
10	17 14,3	-24 20	2,3	1,45	1,00	-0,8	8 05	12 00	15 55
15	17 48,9	-25 07	2,3	1,43	0,99	-0,7	8 26	12 15	16 04
20	18 23,9	-25 20	2,4	1,40	0,98	-0,7	8 42	12 30	16 18
25	18 59,1	-24 55	2,5	1,36	0,96	-0,7	8 55	12 46	16 37
30	19 33,9	-23 53	2,6	1,29	0,92	-0,7	9 04	13 01	16 58

MERKUR

V roce 1968 nastává jako obvykle 6 největších elongací Merkura, z nichž 3 jsou 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 nejpriznivější podmínky k pozorování Merkura, takže se může nalézt i prostým okem. Všechny elongace však nejsou stejně příznivé k jeho pozorování. Výhodné jsou elongace lednová, květnová, červencová a říjnová, nevýhodné březnová a zářijová.

Geocentrické úkazy (SEČ)

	d	h	d	h	d	h
Největší východní elongace	I.	31 5	V.	24 2	IX.	20 17
Stacionární	II.	6 3	VI.	6 5	X.	3 14
Dolní konjunkce se Sluncem	II.	15 16	VI.	18 17	X.	15 17
Stacionární	II.	27 19	VI.	30 8	X.	24 3
Největší západní elongace	III.	13 2	VII.	11 13	X.	31 9
Horní konjunkce se Sluncem	IV.	25 0	VIII.	7 12	XII.	7 4

Heliocentrické úkazy

Přisluní	Odsluní	Průchod φ	Největší jižní šířka	Průchod Ω	Největší sev. šířka
II. 3	III. 18	—	I. 11	I. 30	II. 14
V. 1	VI. 14	III. 8	IV. 8	IV. 27	V. 12
VII. 28	IX. 10	VI. 4	VII. 5	VII. 24	VIII. 8
X. 24	XII. 7	VIII. 31	X. 1	X. 20	XI. 3
		XI. 27	XII. 28		

VENUŠE

Měsíc, den	ob <i>EČ</i>						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. 0	15 43,8	-17 26	7,9	1,06	0,72	-3,6	4 33	9 09	13 45
10	16 33,3	-19 57	7,4	1,13	0,75	-3,6	4 57	9 19	13 41
20	17 24,7	-21 37	7,0	1,19	0,78	-3,5	5 19	9 31	13 43
30	18 17,3	-22 17	6,7	1,25	0,81	-3,5	5 36	9 44	13 52
II. 9	19 10,1	-21 53	6,4	1,31	0,84	-3,4	5 47	9 57	14 07
19	20 02,5	-20 24	6,2	1,37	0,86	-3,4	5 51	10 10	14 29
29	20 53,6	-17 55	5,9	1,42	0,88	-3,4	5 49	10 22	14 55
III. 10	21 43,1	-14 35	5,7	1,47	0,90	-3,4	5 41	10 32	15 23
20	22 30,8	-10 35	5,6	1,51	0,92	-3,3	5 28	10 40	15 52
30	23 17,3	-6 06	5,4	1,56	0,93	-3,3	5 13	10 47	16 21
IV. 9	0 02,8	-1 20	5,3	1,60	0,95	-3,3	4 56	10 53	16 50
19	0 48,1	+ 3 31	5,2	1,63	0,96	-3,3	4 39	10 59	17 19
29	1 33,7	+ 8 16	5,1	1,66	0,97	-3,3	4 21	11 05	17 49
V. 9	2 20,3	+12 43	5,0	1,69	0,98	-3,4	4 06	11 12	18 18
19	3 08,4	+16 41	4,9	1,71	0,99	-3,4	3 53	11 21	18 49
29	3 58,4	+19 56	4,9	1,72	0,99	-3,4	3 46	11 32	19 18
VI. 8	4 50,1	+22 17	4,9	1,73	1,00	-3,5	3 42	11 44	19 46
18	5 43,2	+23 36	4,8	1,74	1,00	-3,5	3 48	11 58	20 08
28	6 36,9	+23 46	4,8	1,73	1,00	-3,5	4 01	12 12	20 23
VII. 8	7 30,3	+22 46	4,9	1,73	1,00	-3,5	4 21	12 26	20 31
18	8 22,5	+20 39	4,9	1,71	0,99	-3,4	4 48	12 39	20 30
28	9 12,9	+17 34	5,0	1,69	0,98	-3,4	5 17	12 50	20 23
VIII. 7	10 01,4	+13 40	5,0	1,67	0,97	-3,4	5 50	12 59	20 08
17	10 48,2	+ 9 10	5,1	1,64	0,96	-3,3	6 18	13 06	19 54
27	11 33,7	+ 4 15	5,2	1,60	0,95	-3,3	6 48	13 12	19 36
IX. 6	12 18,5	- 0 52	5,4	1,56	0,93	-3,3	7 19	13 17	19 15
16	13 03,3	- 5 59	5,5	1,52	0,92	-3,3	7 48	13 23	18 58
26	13 48,8	-10 55	5,7	1,47	0,90	-3,3	8 18	13 29	18 40
X. 6	14 35,6	-15 26	5,9	1,42	0,88	-3,4	8 50	13 37	18 24
16	15 24,2	-19 20	6,1	1,37	0,86	-3,4	9 20	13 46	18 12
26	16 14,9	-22 25	6,4	1,31	0,83	-3,4	9 50	13 57	18 04
XI. 5	17 07,2	-24 29	6,7	1,26	0,81	-3,5	10 17	14 10	18 03
15	18 00,5	-25 23	7,0	1,20	0,78	-3,5	10 37	14 24	18 11
25	18 53,8	-25 03	7,4	1,13	0,75	-3,6	10 48	14 38	18 28
XII. 5	19 45,8	-23 32	7,9	1,06	0,72	-3,6	10 50	14 50	18 50
15	20 35,7	-20 55	8,4	1,00	0,69	-3,7	10 45	15 01	19 17
25	21 22,8	-17 24	9,0	0,93	0,66	-3,8	10 32	15 08	19 44

VENUŠE

V roce 1968 nejsou podmínky k pozorování Venuše příliš příznivé. Od ledna do března je na ranní obloze. V lednu vychází asi 3 hod. před východem Slunce, avšak v únoru a zvláště pak v březnu jen krátce před ním. Od dubna do července je nepozorovatelná, neboť 20. června je v horní konjunkci se Sluncem. Objeví se až v srpnu krátce po západu Slunce nad severozápadním obzorem. Od září do listopadu se dá pozorovat ve večerních hodinách krátce po západu Slunce. Příznivé podmínky k pozorování jsou až v prosinci, kdy je Venuše na večerní obloze. Koncem roku zapadá téměř 4 hod. po západu Slunce.

Heliocentrické úkazy

Přisluní	Odsluní	Průchod φ	Největší jižní šířka	Průchod Ω	Největší sev. šířka
— VII. 16	III. 26 XI. 5	II. 20 X. 2	IV. 17 XI. 27	VI. 13	VIII. 7

MARS

Měsíc, den	0h EČ							Poledníka čas středoevr. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	f	P	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				°	h m	h m	h m
I. 0	21 41,6	-15 02	2,4	1,91	+1,3	0,94	355	10 16	15 05	19 54
10	22 11,6	-12 16	2,4	1,96	+1,3	0,94	350	9 53	14 56	19 59
20	22 41,0	- 9 19	2,3	2,01	+1,3	0,95	345	9 28	14 46	20 04
30	23 09,7	- 6 14	2,3	2,06	+1,4	0,95	340	9 01	14 35	20 09
II. 9	23 38,1	- 3 05	2,2	2,11	+1,4	0,96	336	8 36	14 24	20 12
19	0 06,1	+ 0 04	2,2	2,16	+1,5	0,96	332	8 09	14 13	20 17
29	0 33,9	+ 3 12	2,1	2,21	+1,5	0,97	329	7 42	14 01	20 20
III. 10	1 01,6	+ 6 15	2,1	2,25	+1,5	0,97	326	7 15	13 49	20 23
20	1 29,4	+ 9 11	2,0	2,30	+1,6	0,98	324	6 50	13 38	20 26
30	1 57,4	+11 56	2,0	2,34	+1,6	0,98	322	6 24	13 26	20 28
IV. 9	2 25,6	+14 29	2,0	2,38				5 59	13 15	20 31
19	2 54,1	+16 48	1,9	2,42				5 36	13 04	20 32
29	3 23,0	+18 50	1,9	2,46				5 14	12 54	20 34
V. 9	3 52,1	+20 34	1,9	2,49				4 52	12 43	20 34
19	4 21,6	+21 59	1,9	2,52				4 33	12 33	20 33
29	4 51,2	+23 03	1,8	2,54				4 18	12 24	20 30
VI. 8	5 20,9	+23 46	1,8	2,57				4 02	12 14	20 26
18	5 50,5	+24 08	1,8	2,58				3 50	12 04	20 18
28	6 20,0	+24 09	1,8	2,60				3 40	11 54	20 08
VII. 8	6 49,0	+23 49	1,8	2,60				3 32	11 44	19 56
18	7 17,7	+23 10	1,8	2,60				3 26	11 33	19 40
28	7 45,7	+22 13	1,8	2,60				3 21	11 22	19 23
VIII. 7	8 13,2	+20 59	1,8	2,59				3 17	11 10	19 03
17	8 39,9	+19 30	1,8	2,57				3 13	10 57	18 41
27	9 06,0	+17 48	1,8	2,55				3 10	10 44	18 18
IX. 6	9 31,3	+15 55	1,9	2,52				3 06	10 29	17 52
16	9 56,1	+13 52	1,9	2,48				3 03	10 15	17 27
26	10 20,3	+11 42	1,9	2,44				2 59	10 00	17 01
X. 6	10 44,0	+ 9 26	2,0	2,39	+2,0	0,97	16	2 55	9 44	16 33
16	11 07,2	+ 7 05	2,0	2,34	+2,0	0,97	19	2 50	9 28	16 06
26	11 30,1	+ 4 41	2,1	2,28	+1,9	0,96	23	2 44	9 11	15 38
XI. 5	11 52,6	+ 2 17	2,1	2,21	+1,9	0,95	26	2 39	8 54	15 09
15	12 15,0	- 0 07	2,2	2,13	+1,8	0,95	29	2 34	8 37	14 40
25	12 37,2	- 2 29	2,3	2,06	+1,8	0,94	31	2 29	8 20	14 11
XII. 5	12 59,2	- 4 48	2,4	1,97	+1,7	0,93	33	2 23	8 03	13 43
15	13 21,1	- 7 02	2,5	1,88	+1,6	0,93	35	2 15	7 45	13 15
25	13 42,9	- 9 10	2,6	1,79	+1,5	0,92	36	2 08	7 27	12 46

MARS

Mars je od ledna do dubna na večerní obloze, v tomto období zapadá kolem 20. hodiny. Nejpriznivější pozorovací podmínky jsou počátkem roku, v březnu a zvláště pak v dubnu Mars zapadá již krátce po západu Slunce. Od května do července se nedá pozorovat, protože je 21. června v konjunkci se Sluncem. Objeví se na ranní obloze až v srpnu, kdy vychází kolem 3. hod., tedy krátce před východem Slunce. Zhruba v tutéž dobu vychází i v září a v říjnu, kdy jsou pozorovací podmínky poněkud příznivější. Na ranní obloze zůstane Mars až do konce roku, v listopadu a v prosinci vychází krátce po 2. hodině. V tomto období jsou také nejpriznivější pozorovací podmínky.

Počátkem ledna přejde Mars ze souhvězdí Kozorožce do Vodnáře, počátkem února vstoupí do souhvězdí Ryb, kde zůstane až téměř do konce března. Až do konce dubna bude v souhvězdí Berana, v květnu a v první polovině června v souhvězdí Býka. V druhé polovině června přejde do souhvězdí Blíženců, kde zůstane do konce července. V srpnu je v souhvězdí Raka, v září a v říjnu v souhvězdí Lva, v listopadu a v prosinci v souhvězdí Panny.

Výstupným uzlem prochází Mars 4. dubna, největší severní šířky dosahuje 6. října a 12. listopadu je v odsluní.

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

PRŮCHOD NULOVÉHO POLEDNÍKU MARSU
(SEČ)

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

DĚLKA STŘEDU KOTOUČE MARSU

(0^h SČ)

Měsíc Den	I.	II.	III.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°
1	152,6	203,9	274,9	342,8	39,8	107,2
2	142,6	193,9	264,9	333,0	30,0	97,5
3	132,7	183,9	255,0	323,2	20,2	87,8
4	122,8	173,9	245,1	313,4	10,4	78,0
5	112,8	164,0	235,1	303,7	0,7	68,3
6	102,9	154,0	225,2	293,9	350,9	58,6
7	92,9	144,0	215,2	284,1	341,2	48,9
8	83,0	134,0	205,3	274,4	331,4	39,2
9	73,0	124,1	195,4	264,6	321,6	29,4
10	69,1	114,1	185,5	254,8	311,9	19,7
11	53,1	104,1	175,6	245,0	302,1	10,0
12	43,2	94,2	165,6	235,2	292,4	0,3
13	33,2	84,2	155,7	225,5	282,6	350,6
14	23,3	74,2	145,8	215,7	272,8	340,9
15	13,3	64,2	135,9	205,9	263,1	331,2
16	3,4	54,3	126,0	196,1	253,3	321,5
17	353,4	44,3	116,1	186,4	243,6	311,8
18	343,4	34,4	106,2	176,6	233,8	302,1
19	333,5	24,4	96,3	166,8	224,1	292,4
20	323,5	14,4	86,4	157,0	214,3	282,7
21	313,5	4,5	76,5	147,2	204,6	273,0
22	303,6	354,4	66,6	137,5	194,8	263,3
23	293,6	344,5	56,7	127,7	185,1	253,6
24	283,6	334,6	46,8	117,9	175,4	244,0
25	273,7	324,6	36,9	108,2	165,6	234,3
26	263,7	314,7	27,0	98,4	155,9	224,6
27	253,7	304,7	17,2	88,6	146,1	214,9
28	243,8	294,8	7,3	78,8	136,4	205,3
29	233,8	284,8	357,4	69,1	126,7	195,6
30	223,8		347,5	59,3	116,9	185,9
31	213,8		337,7	49,5		176,3

Hodinová změna délky středu kotouče činí 14,6°.

JUPITER

Měsíc, den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 0	10 31,7	+10 25	19,3	4,77	-1,9	21 01	3 55	10 49
10	10 30,1	+10 37	19,8	4,65	-1,9	20 18	3 14	10 10
20	10 27,3	+10 55	20,2	4,54	-2,0	19 35	2 32	9 29
30	10 23,6	+11 19	20,6	4,46	-2,0	18 50	1 49	8 48
II. 9	10 19,1	+11 46	20,8	4,41	-2,1	18 04	1 06	8 08
19	10 14,2	+12 15	20,9	4,39	-2,1	17 17	0 21	7 25
29	10 09,2	+12 44	20,9	4,40	-2,1	16 27	23 33	6 39
III. 10	10 04,5	+13 10	20,7	4,45	-2,0	15 40	22 49	5 58
20	10 00,4	+13 31	20,3	4,52	-2,0	14 55	22 05	5 15
30	9 57,2	+13 48	19,9	4,61	-2,0	14 11	21 23	4 35
IV. 9	9 55,0	+13 58	19,4	4,73	-1,9	13 29	20 42	3 55
19	9 54,1	+14 02	18,9	4,87	-1,8	12 48	20 01	3 14
29	9 54,3	+13 59	18,3	5,01	-1,8	12 09	19 22	2 35
V. 9	9 55,6	+13 50	17,8	5,17	-1,7	11 33	18 45	1 57
19	9 58,1	+13 36	17,3	5,33	-1,6	10 57	18 08	1 19
29	10 01,6	+13 15	16,8	5,48	-1,6	10 23	17 32	0 41
VI. 8	10 06,0	+12 50	16,3	5,64	-1,5	9 50	16 57	0 04
18	10 11,2	+12 21	15,9	5,78	-1,5	9 19	16 23	23 27
28	10 17,0	+11 47	15,5	5,92	-1,4	8 48	15 50	22 52
VII. 8	10 23,5	+11 09	15,2	6,04	-1,4	8 19	15 17	22 15
18	10 30,4	+10 29	14,9	6,15	-1,3	7 49	14 44	21 39
28	10 27,7	+ 9 45	14,7	6,24	-1,3	7 21	14 12	21 03
VIII. 7	10 45,3	+ 9 00	14,5	6,32	-1,3	6 53	13 40	20 27
17	10 53,1	+ 8 12	14,4	6,38	-1,2	6 26	13 09	19 52
27	11 01,0	+ 7 23	14,3	6,41	-1,2	5 58	12 38	19 18
IX. 6	11 09,0	+ 6 33	14,3	6,43	-1,2	5 31	12 06	18 41
16	11 17,1	+ 5 43	14,3	6,42	-1,2	5 03	11 35	18 07
26	11 25,0	+ 4 53	14,4	6,40	-1,2	4 36	11 03	17 30
X. 6	11 32,9	+ 4 04	14,5	6,35	-1,2	4 09	10 32	16 55
16	11 40,5	+ 3 16	14,6	6,28	-1,3	3 41	10 00	16 19
26	11 47,8	+ 2 29	14,8	6,20	-1,3	3 12	9 28	15 44
XI. 5	11 54,7	+ 1 46	15,1	6,09	-1,3	2 43	8 56	14 09
15	12 01,2	+ 1 06	15,4	5,97	-1,4	2 14	8 23	14 32
25	12 07,1	+ 0 29	15,7	5,84	-1,4	1 43	7 49	13 55
XII. 5	12 12,3	- 0 02	16,2	5,69	-1,5	1 11	7 15	13 19
15	12 16,7	- 0 28	16,6	5,54	-1,5	0 39	6 40	12 41
25	12 20,2	- 0 48	17,1	5,38	-1,6	0 04	6 04	12 04

DĚLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA
(SYSTÉM I)

0^h SČ

Měsíc Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	171,7	30,2	293,2	149,8	205,1	55,3	106,1	212,4	62,4	116,6
2	329,7	188,3	91,2	307,7	2,8	213,0	263,7	10,1	220,2	274,5
3	127,7	346,3	249,2	105,6	160,6	10,7	61,4	167,8	18,0	72,3
4	285,7	144,3	47,2	263,5	318,4	168,4	219,1	325,5	175,7	230,2
5	83,7	302,4	205,2	61,4	116,2	326,1	16,7	123,2	333,5	28,0
6	241,7	100,4	3,2	219,2	274,0	123,8	174,4	281,0	131,3	185,9
7	39,7	258,5	161,2	17,1	71,7	281,5	332,1	78,7	289,1	343,7
8	197,7	56,5	319,1	175,0	229,5	79,2	129,8	236,4	86,9	141,6
9	355,7	214,5	117,1	332,9	27,3	236,9	287,4	34,1	244,7	299,4
10	153,7	12,6	275,1	130,7	185,0	34,6	85,1	191,9	42,5	97,3
11	311,7	170,6	73,1	288,6	342,8	192,3	242,8	349,6	200,3	255,2
12	109,7	328,7	231,1	86,4	140,6	350,0	40,4	147,3	358,1	53,0
13	267,7	126,7	29,0	244,3	298,3	147,7	198,1	305,1	155,9	210,9
14	65,7	284,7	187,0	42,1	96,1	305,4	355,8	102,8	313,7	8,8
15	223,7	82,8	345,0	200,0	253,8	103,1	153,5	260,6	111,5	166,6
16	21,8	240,8	142,9	357,8	51,6	260,8	311,1	58,3	269,3	324,5
17	179,8	38,8	300,9	155,7	209,3	58,5	108,8	216,0	67,1	122,4
18	337,8	196,9	98,8	313,5	7,1	216,2	226,5	13,8	224,9	280,3
19	135,8	354,9	256,8	111,3	164,8	13,9	64,1	171,5	22,7	78,2
20	293,8	152,9	54,7	269,2	322,6	171,6	221,8	329,3	180,5	236,1
21	91,9	311,0	212,7	67,0	120,3	329,2	19,5	127,0	338,3	33,9
22	249,9	109,0	10,6	224,8	278,0	126,9	177,1	284,8	136,1	191,8
23	47,9	267,0	168,6	22,6	75,8	284,6	334,8	82,5	294,0	349,7
24	206,0	65,1	326,5	180,4	233,5	82,3	132,5	240,3	91,8	147,6
25	4,0	223,1	124,4	338,3	31,2	240,0	290,1	38,1	249,6	305,5
26	162,0	21,1	282,3	136,1	189,0	37,7	87,8	195,8	47,4	103,4
27	320,1	179,1	80,3	293,9	346,7	195,3	245,5	353,6	205,3	261,3
28	118,1	337,1	238,2	91,7	144,4	353,0	43,1	151,3	3,1	59,2
29	276,1	135,1	36,1	249,5	302,1	150,7	200,8	309,1	160,9	217,2
30	74,2		194,0	47,3	99,8	308,4	358,5	106,9	318,8	15,1
31	232,2		351,9		257,6		156,1	264,6		173,0

Hodinová změna délky středu kotouče činí 36,58°.

DĚLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA
(SYSTEM II)

0^h SČ

Měsíc Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	51,4	33,4	75,1	55,2	241,6	215,3	37,2	161,5	135,0	320,3
2	201,7	183,8	225,4	205,4	31,7	5,3	187,2	311,6	285,2	110,5
3	352,1	334,2	15,8	355,7	181,9	155,4	337,2	101,7	75,3	260,8
4	142,5	124,6	166,2	146,0	332,0	305,5	127,3	251,8	225,5	51,0
5	292,8	275,0	316,5	296,2	122,2	95,6	277,3	41,9	15,6	201,2
6	83,2	65,4	106,9	86,5	272,3	245,7	67,4	192,0	165,8	351,4
7	233,6	215,9	257,3	236,7	62,5	35,7	217,4	342,1	315,9	141,6
8	24,0	6,3	47,6	27,0	212,6	185,8	7,5	132,2	106,1	291,9
9	174,3	156,7	198,0	177,2	2,7	335,9	157,5	282,3	256,3	82,1
10	324,7	307,1	348,3	327,4	152,9	126,0	307,6	72,4	46,4	232,3
11	115,1	97,5	138,7	117,7	303,0	276,0	97,6	222,5	196,6	22,6
12	265,5	247,9	289,0	267,9	93,1	66,1	247,6	12,6	346,7	172,8
13	55,8	38,3	79,4	58,1	243,3	216,2	37,7	162,7	136,9	323,0
14	206,2	188,7	229,7	208,3	33,4	6,2	187,7	312,8	287,1	113,3
15	356,6	339,1	20,1	358,6	183,5	156,3	337,7	102,9	77,3	263,5
16	147,0	129,5	170,4	148,8	333,6	306,4	127,8	253,0	227,4	53,8
17	297,4	279,9	320,7	299,0	123,8	96,4	277,8	43,1	17,6	204,0
18	87,8	70,3	111,0	89,2	273,9	246,5	67,9	193,2	167,8	354,3
19	238,2	220,7	261,4	239,4	64,0	36,5	217,9	343,4	318,0	144,5
20	28,6	11,1	51,7	29,6	214,1	186,6	7,9	133,5	108,2	294,8
21	179,0	161,5	202,0	179,8	4,2	336,6	158,0	283,6	258,3	85,0
22	329,4	311,9	352,3	330,0	154,3	126,7	308,0	73,7	48,5	235,3
23	119,8	102,3	142,6	120,2	304,4	276,8	98,0	223,8	198,7	25,6
24	270,2	252,7	292,9	270,3	94,5	66,8	248,1	14,0	348,9	175,8
25	60,6	43,1	83,2	60,5	244,6	216,9	38,1	164,1	139,1	326,1
26	211,0	193,5	233,5	210,7	34,7	6,9	188,2	314,2	289,3	116,4
27	1,4	343,9	23,8	0,9	184,8	157,0	338,2	104,4	79,5	266,6
28	151,8	134,3	174,1	151,1	334,9	307,0	128,2	254,5	229,7	56,9
29	302,2	284,7	324,4	301,2	125,0	97,1	278,3	44,6	19,9	207,2
30	92,6		114,6	91,4	275,1	247,1	68,3	194,8	170,1	357,5
31	243,0		264,9		65,2		218,3	344,9		147,8

Hodinová změna délky středu kotouče činí 36,26°.

JUPITER

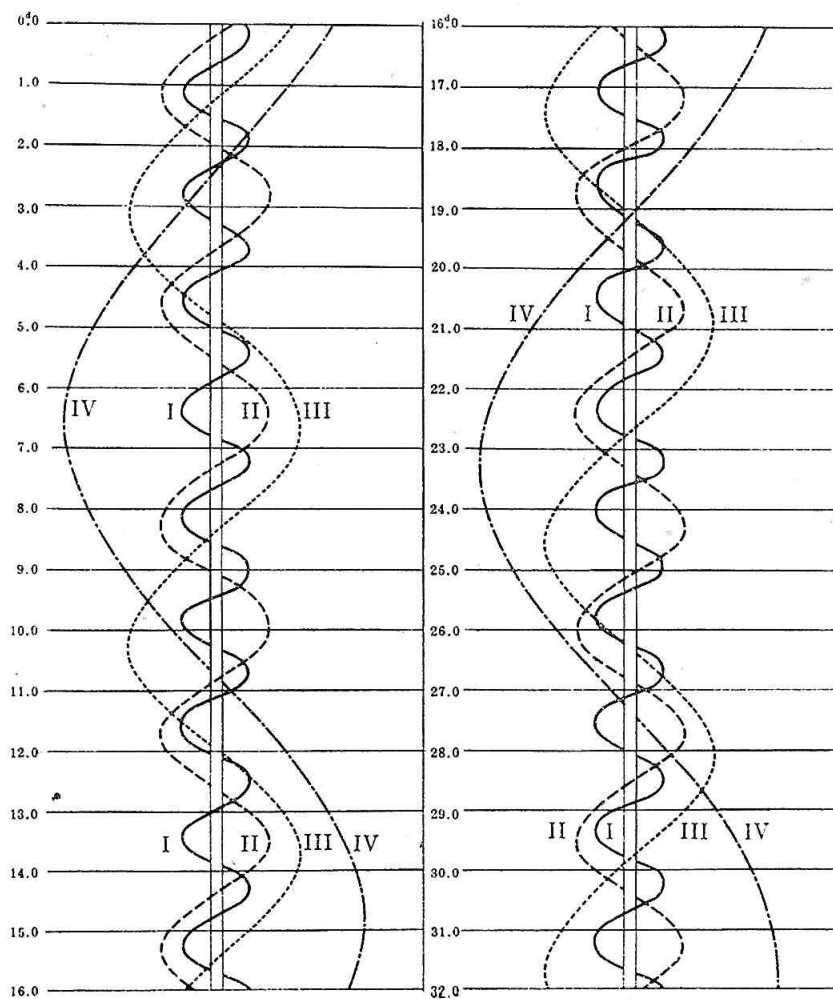
Nejpříznivější pozorovací podmínky jsou v první třetině roku. V lednu vychází Jupiter ve večerních hodinách, v únoru a v březnu je nad obzorem téměř po celou noc, protože je 20. února v opozici se Sluncem. V dubnu zapadá v ranních hodinách, v květnu po půlnoci a v červnu před půlnocí. V červenci zapadá již jen krátce po západu Slunce. V srpnu a v září se Jupiter pozorovat nedá, protože je 9. září v konjunkci se Sluncem. V říjnu vychází ráno krátce před východem Slunce, v listopadu je na ranní obloze před východem Slunce a v prosinci je nad obzorem v druhé polovině noci.

Jupiter je od ledna do poloviny října v souhvězdí Lva, potom až do konce roku v souhvězdí Panny. Dne 22. dubna je v zastávce.

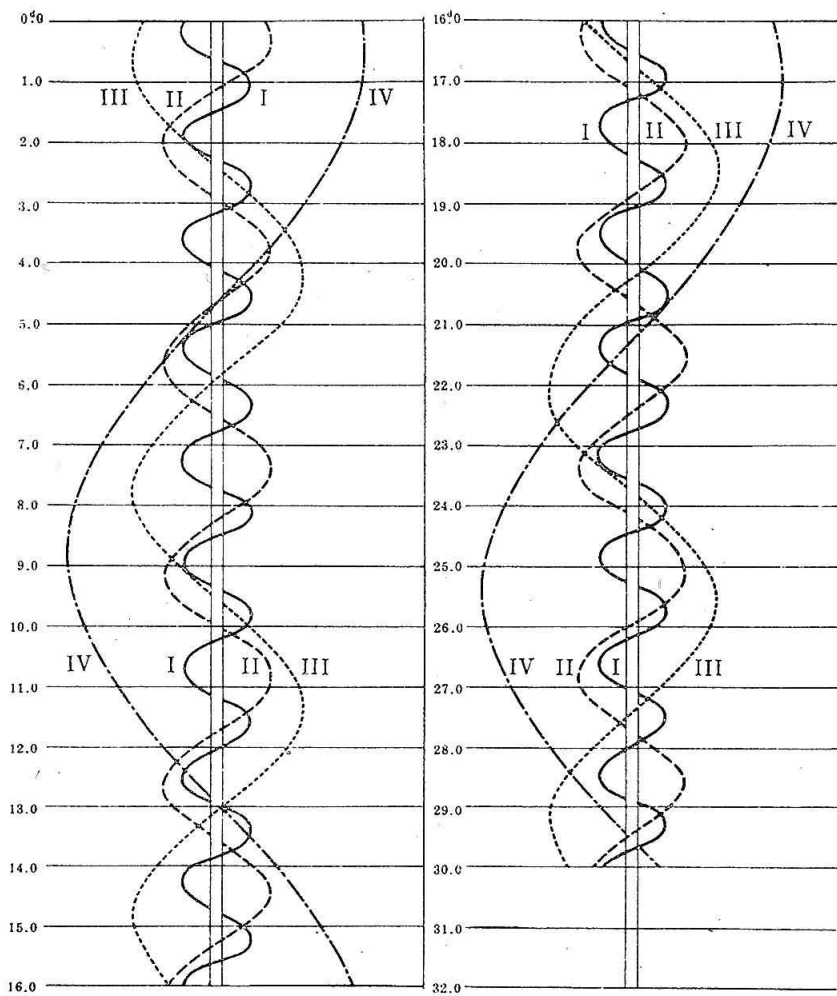
POLOHY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ

Na str. 55—64 jsou graficky znázorněny polohy Jupiterových měsíců I — Io (————), II — Europa (— — — —), III — Ganymed (.) a IV — Kallisto (— . — . —) vzhledem k planetě při pozorování v převracejícím 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.

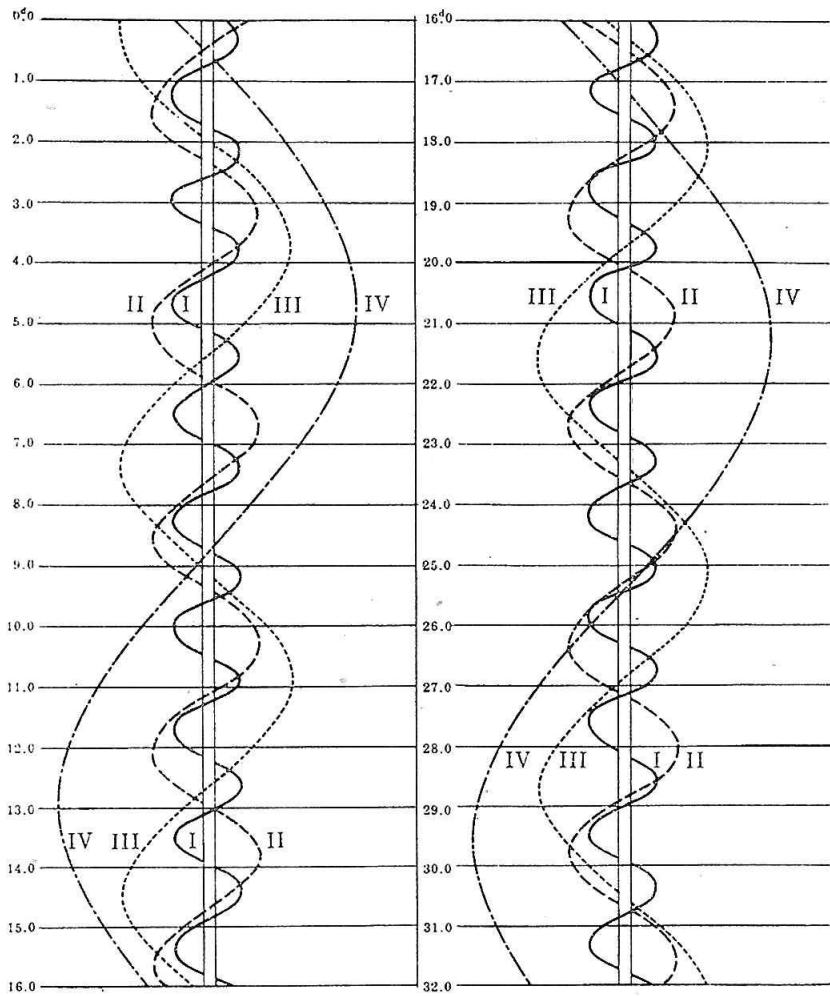
Leden



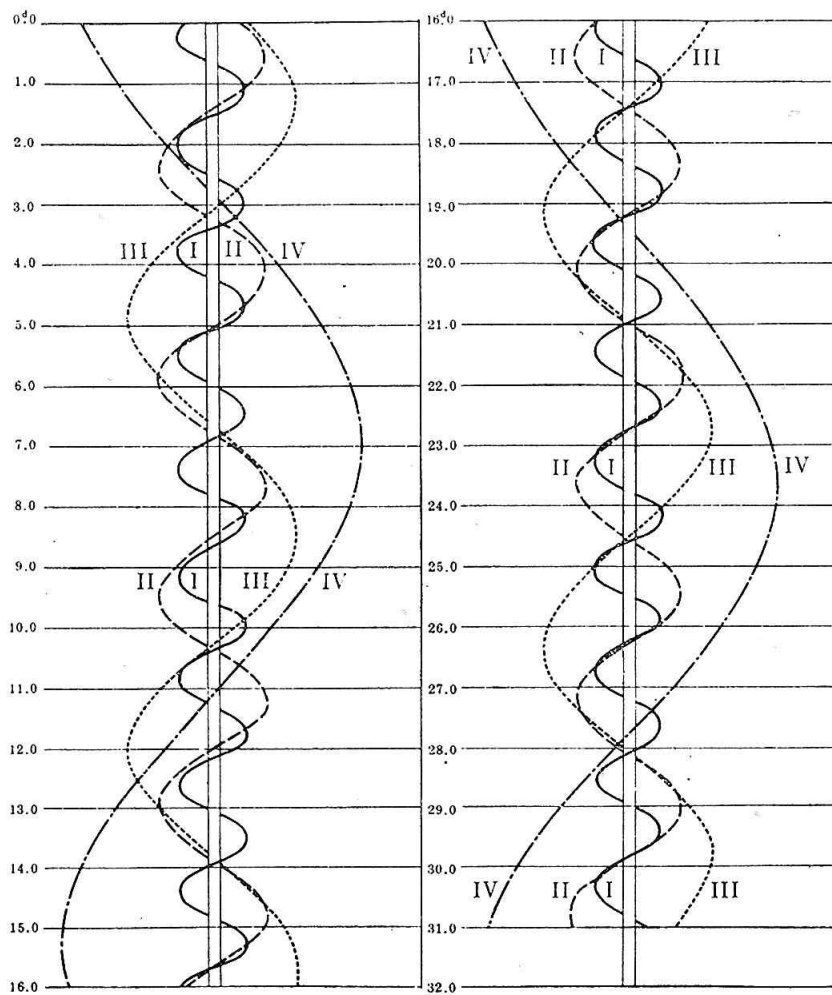
Unor



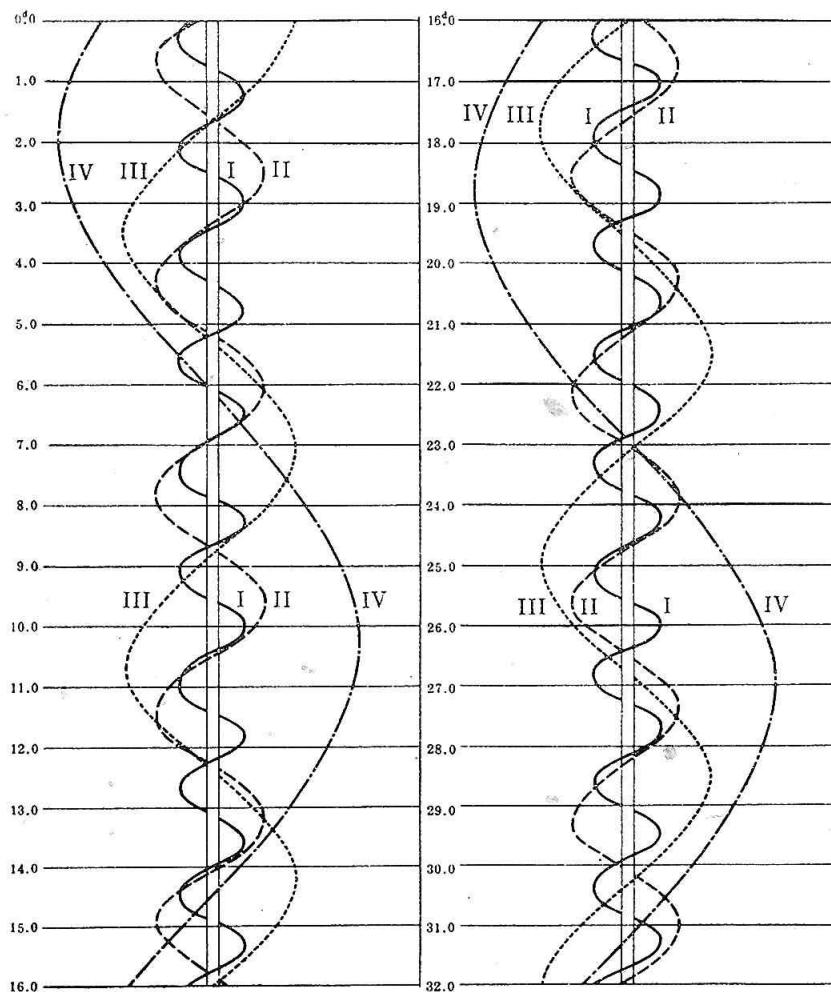
Březen



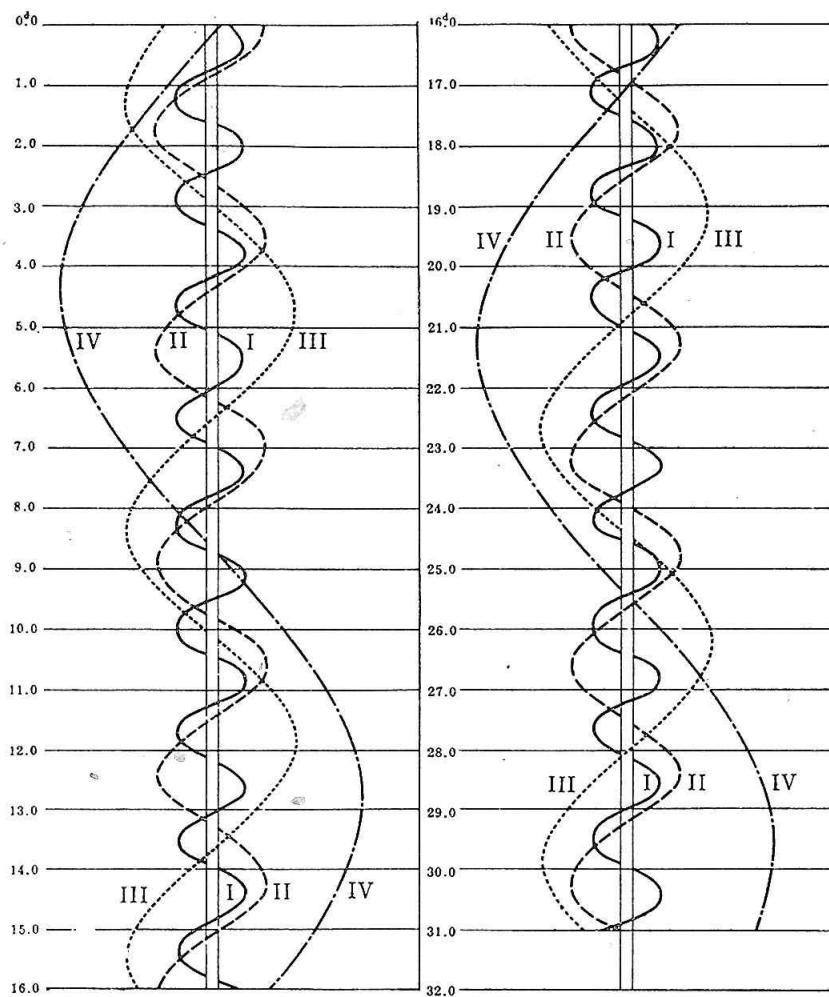
Duben



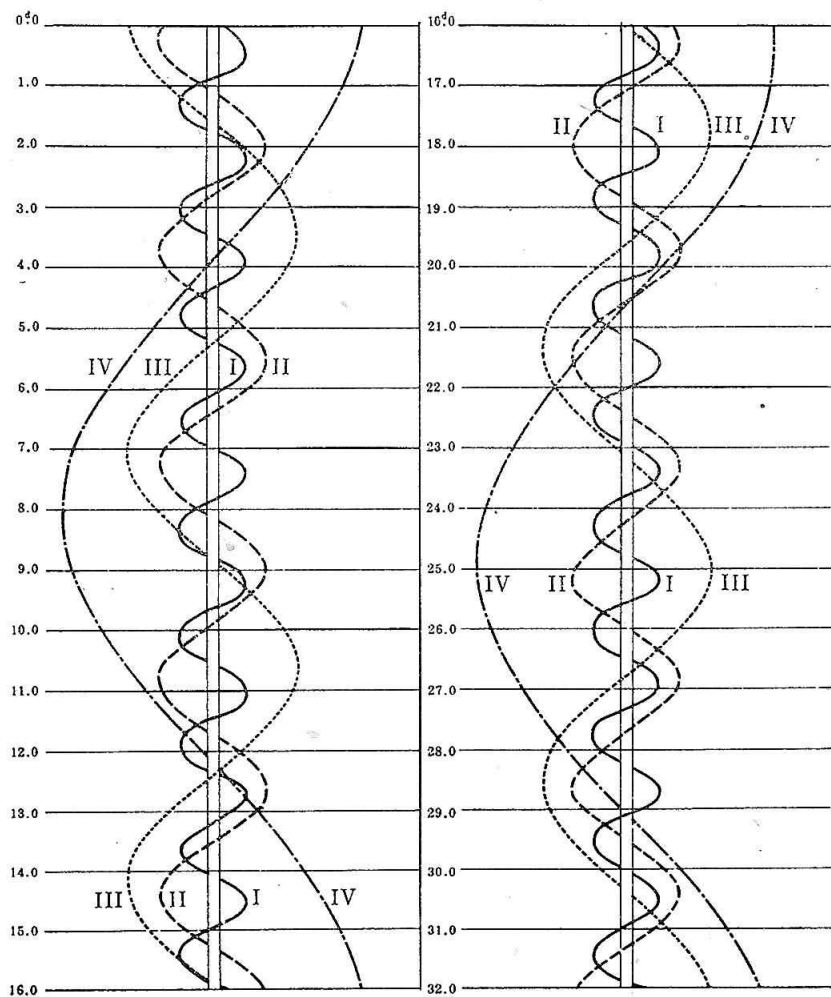
Květen



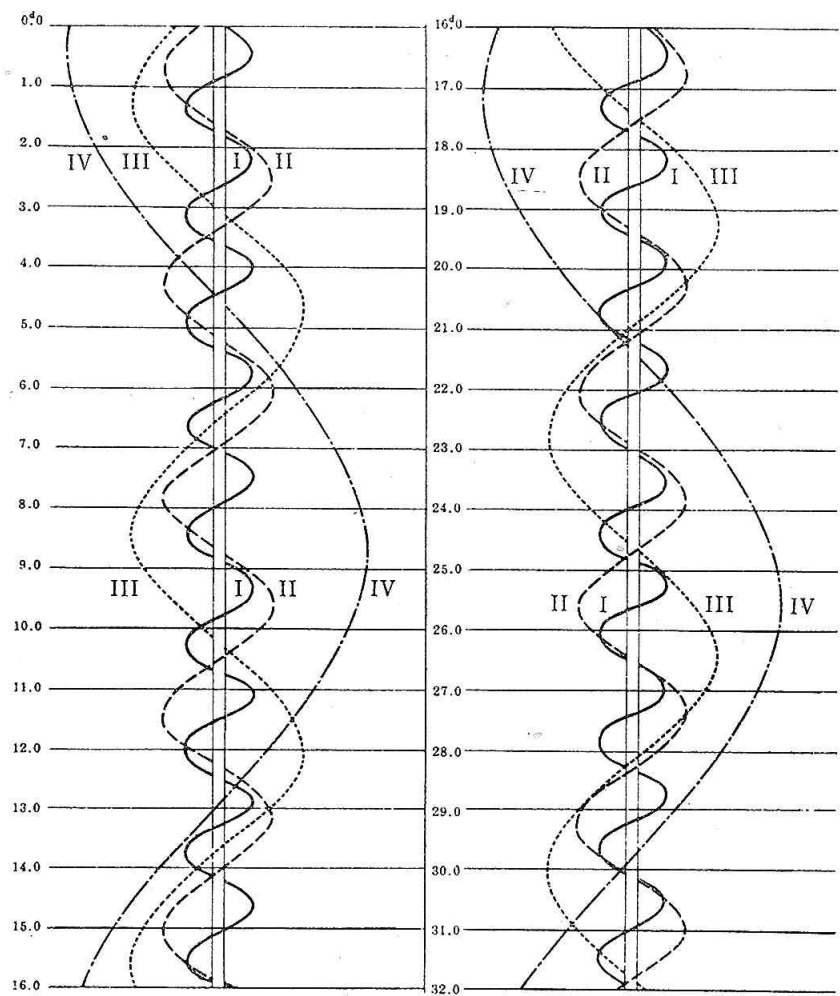
Červen



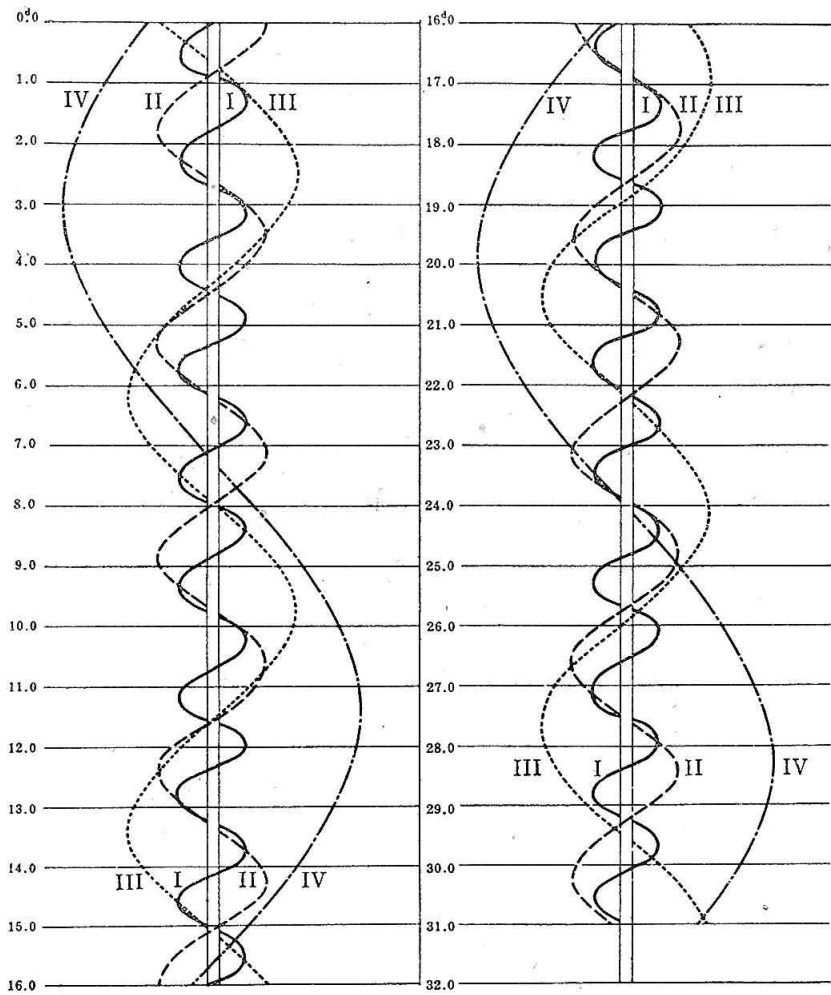
Červenec



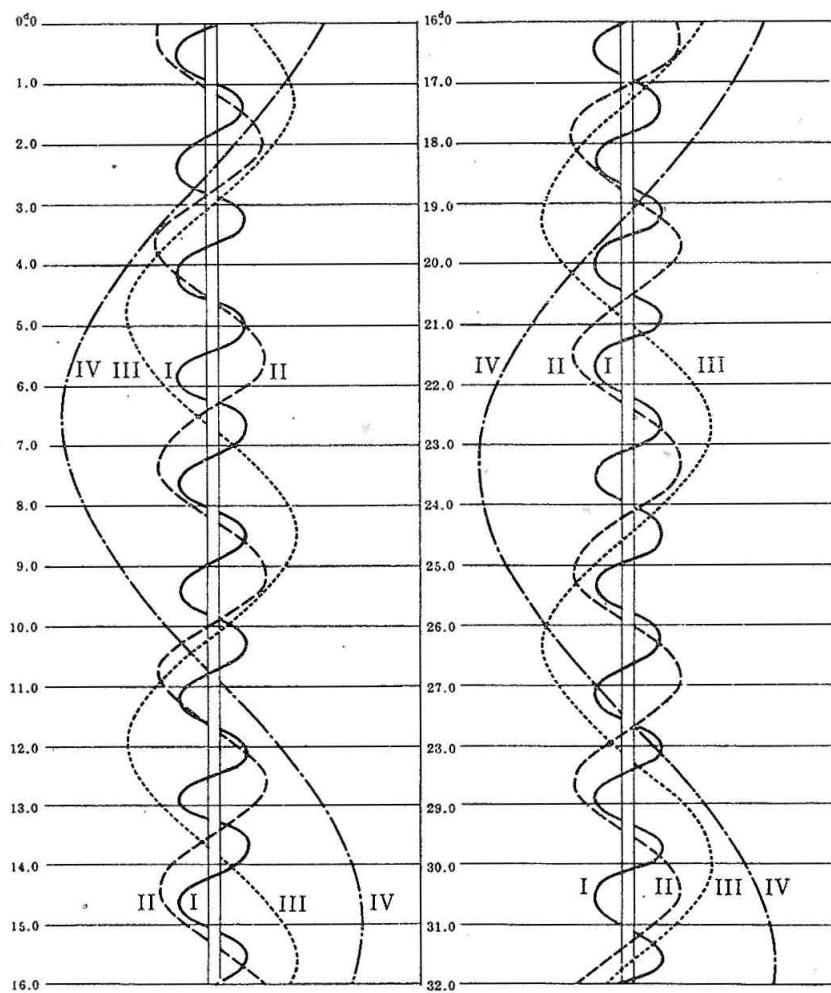
Říjen



Listopad



Prosinec



ZATMĚNÍ JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ

V tabulce uvádíme začátky a konce zatmění čtyř nejjasnějších Jupiterových měsíců. Od počátku roku do opozice Jupitera se Sluncem 20. února nastávají zatmění u levého (západního) okraje planety při pozorování v převracejícím dalekohledu, od opozice do konjunkce Jupitera se Sluncem 9. září 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. 1 22 33 II Z		II. 28 23 02 I K		V. 1 21 05 II K	
3 5 33 I Z		29 19 05 IV K		7 23 44 I K	
5 0 01 I Z		III. 2 3 26 III K		8 23 39 II K	
9 1 07 II Z		6 0 30 II K		19 23 14 III K	
12 1 55 I Z		7 0 57 I K		23 22 03 I K	
16 3 41 II Z		8 19 26 I K		26 23 44 III Z	
19 0 00 III Z		13 3 04 II K		30 23 58 I K	
19 3 48 I Z		14 2 52 I K		VI. 2 20 41 II K	
20 22 17 I Z		15 21 21 I K		9 23 16 II K	
23 6 16 II Z		21 4 46 I K		15 22 18 I K	
26 3 57 III Z		22 23 16 I K		25 20 57 IV Z	
26 5 42 I Z		30 1 11 I K		VII. 24 20 49 I K	
27 2 28 IV Z		30 19 20 III K			
28 0 10 I Z		30 21 30 II K		X. 14 4 24 I Z	
II. 2 22 07 II Z		31 19 39 I K		XI. 6 4 32 I Z	
4 2 04 I Z		IV. 3 2 36 IV Z		13 5 35 II Z	
5 20 33 I Z		6 3 06 I K		22 2 46 I Z	
10 0 41 II Z		6 19 47 III Z		22 3 09 III Z	
11 3 58 I Z		6 23 20 III K		29 4 39 I Z	
12 20 29 IV Z		7 0 04 II K		XII. 6 6 32 I Z	
12 22 27 I Z		7 21 34 I K		8 2 40 II Z	
17 3 15 II Z		13 23 47 III Z		15 2 53 I Z	
18 5 52 I Z		14 2 38 II K		15 5 16 II Z	
20 0 21 I Z		14 23 29 I K		22 4 46 I Z	
20 19 22 II K		19 20 40 IV Z		27 3 29 IV Z	
21 21 08 I K		20 1 02 IV K		27 5 45 IV K	
23 23 27 III K		22 1 24 I K		28 2 07 III K	
27 4 34 I K		23 19 53 I K		29 6 39 I Z	
27 21 56 II K		30 21 49 I K		31 1 07 I Z	

HORNÍ GEOCENTRICKÉ KONJUNKCE JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

I. Io

I. 1 ^d 13 ^h 15 ^m	III. 19 ^d 8 ^h 30 ^m	VI. 5 ^d 5 ^h 02 ^m	X. 16 ^d 0 ^h 35 ^m
3 7 42	21 2 56	6 23 32	17 19 05
5 2 09	22 21 23	8 18 01	19 13 35
6 20 35	24 15 49	10 12 30	21 8 05
8 15 02	26 10 16	12 7 00	23 2 35
10 9 29	28 4 43	14 1 29	24 21 04
12 3 56	29 23 10	15 19 59	26 15 34
13 22 22	31 17 37	17 14 29	28 10 04
15 16 49	IV. 2 12 04	19 8 58	30 4 34
17 11 15	4 6 31	21 3 28	31 23 03
19 5 41	6 0 58	22 21 58	XI. 2 17 33
21 0 07	7 19 25	24 16 28	4 12 02
22 18 34	9 13 53	26 10 57	6 6 32
24 13 01	11 8 20	28 5 27	8 1 01
26 7 27	13 2 48	29 23 57	9 19 31
28 1 52	14 21 15	VII. 1 18 27	11 14 00
29 20 19	16 15 43	3 12 56	13 8 30
31 14 46	18 10 10	5 7 27	15 2 59
II. 2 9 11	20 4 38	7 1 57	16 21 29
4 3 37	21 23 05	8 20 27	18 15 58
5 22 03	23 17 34	10 14 57	20 10 27
7 16 30	25 12 02	12 9 27	22 4 56
9 10 55	27 6 30	14 3 57	23 23 26
11 5 21	29 0 57	15 22 27	25 17 55
12 23 47	30 19 26	17 16 57	27 12 24
14 18 14	V. 2 13 54	19 11 27	29 6 53
16 12 39	4 8 23	21 5 57	XII. 1 1 22
18 7 05	6 2 50	23 0 27	2 19 51
20 1 31	7 21 19	24 18 57	4 14 20
21 19 57	9 15 48	26 13 28	6 8 49
23 14 23	11 10 16	28 7 58	8 3 17
25 8 49	13 4 45	30 2 28	9 21 46
27 3 15	14 23 14	31 20 58	11 16 15
28 21 41	16 17 42		13 10 44
III. 1 16 07	18 12 11	IX. 28 7 35	15 5 12
3 10 33	20 6 40	30 2 05	16 23 41
5 4 59	22 1 09	X. 1 20 35	18 18 09
6 23 25	23 19 38	3 15 05	20 12 38
8 17 51	25 14 07	5 9 35	22 7 06
10 12 18	27 8 36	7 4 05	24 1 34
12 6 44	29 3 05	8 22 35	25 20 03
14 1 10	30 21 34	10 17 05	27 14 31
15 19 37	VI. 1 16 04	12 11 35	29 8 59
17 14 03	3 10 33	14 6 05	31 3 27

II. Europa

I. 2 ^d 2h00m	III. 20 ^d 2h55m	VI. 6 ^d 6h10m	X. 15 ^d 21h47m
5 15 11	23 16 04	9 19 30	19 11 11
9 4 22	27 5 13	13 8 50	23 0 36
12 17 32	30 18 23	16 22 10	26 13 59
16 6 41	IV. 3 7 34	20 11 31	30 3 24
19 19 50	6 20 44	24 0 53	XI. 2 16 47
23 8 59	10 9 56	27 14 14	6 6 11
26 22 07	13 23 08	VII. 1 3 36	9 19 33
30 11 15	17 12 20	4 16 58	13 8 57
II. 3 0 22	21 1 33	8 6 21	16 22 19
6 13 29	24 14 47	11 19 44	20 11 41
10 2 36	28 4 01	15 9 07	24 1 03
13 15 43	V. 1 17 15	18 22 30	27 14 25
17 4 50	5 6 31	22 11 53	XII. 1 3 46
20 17 56	8 19 46	26 1 17	4 17 07
24 7 03	12 9 03	29 14 41	8 6 27
27 20 10	15 22 20	IX. 28 2 42	11 19 47
III. 2 9 17	19 11 37	X. 1 16 08	15 9 06
5 22 24	23 0 54	5 5 32	18 22 26
9 11 31	26 14 13	8 18 57	22 11 44
13 0 39	30 3 31	12 8 22	26 1 02
16 13 47	VI. 2 16 50		29 14 19

III. Ganymed

I. 4 ^d 21h50m	III. 23 ^d 10h37m	VI. 10 ^d 4h37m	X. 17 ^d 11h28m
12 1 20	30 14 05	17 8 49	24 15 51
19 4 47	IV. 6 17 36	24 13 03	31 20 13
26 8 09	13 21 13	VII. 1 17 19	XI. 8 0 31
II. 2 11 29	21 0 54	8 21 38	15 4 48
9 14 47	28 4 39	16 1 59	22 9 02
16 18 03	V. 5 8 28	23 6 22	29 13 14
23 21 19	12 12 22	30 10 45	XII. 6 17 23
III. 2 0 36	19 16 20		13 21 29
9 3 53	26 20 23	X. 3 2 39	21 1 32
16 7 13	VI. 3 0 29	10 7 04	28 5 29

IV. Kallisto

I. 10 ^d 19h20m	IV. 2 ^d 20h02m	VI. 25 ^d 12h38m	X. 21 ^d 11h19m
27 10 16	19 11 53	VII. 12 8 26	XI. 7 7 24
II. 13 0 33	V. 6 4 53	29 4 36	24 3 03
29 14 38	22 22 43		XII. 10 22 06
III. 17 5 01	VI. 8 17 20	X. 4 14 55	27 16 24

SATURN

Měsíc, den	0 ^h EČ					Poledníka časťtedoevr. obzor +50° rovnoběžky		
	α	δ	ϵ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 0	0 26,1	+0 10	7,9	9,41	+1,1	11 43	17 48	23 53
10	0 27,8	+0 23	7,8	9,58	+1,1	11 04	17 10	23 16
20	0 30,1	+0 40	7,7	9,73	+1,1	10 26	16 33	22 40
30	0 32,9	+1 01	7,6	9,88	+1,1	9 49	15 57	22 05
II. 9	0 36,1	+1 24	7,4	10,02	+1,1	9 10	15 20	21 30
19	0 39,8	+1 49	7,4	10,13	+1,1	8 32	14 45	20 58
29	0 43,8	+2 16	7,3	10,23	+1,0	7 55	14 10	20 25
III. 10	0 48,1	+2 44	7,2	10,31		7 18	13 35	19 52
20	0 52,6	+3 13	7,2	10,36		6 41	13 00	19 19
30	0 57,2	+3 42	7,2	10,38		6 04	12 25	18 46
IV. 9	1 01,8	+4 11	7,2	10,39		5 26	11 50	18 14
19	1 06,5	+4 39	7,2	10,37		4 50	11 16	17 42
29	1 11,1	+5 07	7,2	10,32		4 13	10 41	17 09
V. 9	1 15,5	+5 33	7,3	10,25	+0,9	3 36	10 06	16 36
19	1 19,7	+5 57	7,3	10,16	+0,9	2 59	9 31	16 03
29	1 23,7	+6 19	7,4	10,05	+0,9	2 21	8 55	15 29
VI. 8	1 27,3	+6 38	7,5	9,92	+0,8	1 46	8 20	14 54
18	1 30,5	+6 55	7,6	9,78	+0,8	1 06	7 43	14 20
28	1 33,2	+7 09	7,8	9,63	+0,8	0 29	7 07	13 45
VII. 8	1 35,4	+7 19	7,9	9,46	+0,8	23 51	6 30	13 09
18	1 37,1	+7 26	8,0	9,30	+0,7	23 12	5 52	12 32
28	1 38,1	+7 29	8,2	9,14	+0,7	22 34	5 14	11 54
VIII. 7	1 38,5	+7 28	8,3	8,98	+0,6	21 55	4 35	11 15
17	1 38,3	+7 24	8,4	8,82	+0,6	21 15	3 55	10 35
27	1 37,4	+7 16	8,6	8,68	+0,5	20 37	3 15	9 53
IX. 6	1 35,9	+7 05	8,7	8,56	+0,5	19 57	2 34	9 11
16	1 33,9	+6 51	8,8	8,47	+0,4	19 16	1 53	8 30
26	1 31,4	+6 35	8,9	8,40	+0,4	18 35	1 11	7 47
X. 6	1 28,6	+6 18	8,9	8,35	+0,3	17 55	0 29	7 03
16	1 25,7	+6 00	8,9	8,34	+0,3	17 09	23 42	6 15
26	1 22,7	+5 43	8,9	8,36	+0,3	16 29	23 00	5 31
XI. 5	1 19,9	+5 27	8,9	8,40	+0,4	15 48	22 18	4 48
15	1 17,5	+5 14	8,8	8,48	+0,5	15 07	21 36	4 05
25	1 15,4	+5 04	8,7	8,58	+0,5	14 27	20 55	3 23
XII. 5	1 14,0	+4 57	8,6	8,71	+0,6	13 47	20 14	2 41
15	1 13,1	+4 55	8,4	8,85	+0,7	13 07	19 34	2 01
25	1 13,0	+4 57	8,3	9,00	+0,7	12 28	18 55	1 22

SATURN

Saturn je v lednu a v únoru nad obzorem ve večerních hodinách, v únoru zapadá již krátce po západu Slunce. V březnu a v dubnu se nedá pozorovat, protože je 5. dubna v konjunkci se Sluncem. Objeví se až v květnu na ranní obloze, kdy vychází krátce před východem Slunce. V červnu vychází v ranních hodinách, v červenci před půlnocí, v srpnu pozdě večer a v září je nad obzorem téměř po celou noc. V říjnu jsou pozorovací podmínky nejpříznivější, protože je Saturn 15. října v opozici se Sluncem a je ho tedy vidět po celou noc. V listopadu zapadá v ranních hodinách a v prosinci se může pozorovat v první polovině noci.

Saturn je po celý rok v souhvězdí Ryb. V zastávce je 8. srpna a 22. prosince.

V následující tabulce uvádíme vnější rozměry velké (*a*) a malé (*b*) osy prstence. V roce 1968 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	39,8	4,0	VII. 19	40,4	9,7
21	38,5	4,2	VIII. 8	41,9	10,0
II. 10	37,4	4,7	28	43,3	10,2
III. 1	36,7	5,2	IX. 17	44,4	10,1
21	36,2	5,8	X. 7	45,0	9,8
IV. 10	36,1	6,4	27	44,9	9,3
30	36,4	7,1	XI. 16	44,2	8,8
V. 20	37,0	7,8	XII. 6	43,0	8,3
VI. 9	37,9	8,5	26	41,6	8,0
29	39,0	9,1			

NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

III. *Tethys* (největší východní elongace)

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

VI. *Titan* (všechny největší elongace)

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

IV. *Dione* (největší východní elongace)

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

V. *Rhea* (největší východní elongace)

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

VIII. *Japetus* (všechny největší elongace)

II. 11 ^d 3,0 ^h Z	V. 2 ^d 14,0 ^h Z VI. 10 18,9 V	VII. 22 ^d 8,7 Z VIII. 29 15,1 V	X. 9 ^d 2,2 ^h Z XI. 15 18,2 V	XII. 26 ^d 13,7 ^h Z
--	--	---	---	--

URAN

Měsíc, den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 0	11 58,3	+1 01	1,9	18,10	+5,8	23 14	5 22	11 30
20	11 57,9	+1 04	1,9	17,78	+5,8	21 54	4 03	10 12
II. 9	11 56,3	+1 16	2,0	17,52	+5,8	20 33	2 43	8 53
29	11 53,7	+1 33	2,0	17,35	+5,7	19 10	1 21	7 32
III. 20	11 50,6	+1 53	2,0	17,30	+5,7	17 42	23 55	6 08
IV. 9	11 47,5	+2 13	2,0	17,37	+5,8	16 20	22 34	4 48
29	11 45,0	+2 29	2,0	17,55	+5,8	14 57	21 13	3 29
V. 19	11 43,5	+2 38	1,9	17,81	+5,8	13 37	19 53	2 09
VI. 8	11 43,2	+2 39	1,9	18,13	+5,9	12 18	18 34	0 50
28	11 44,2	+2 31	1,9	18,46	+5,9	11 00	17 16	23 32
VII. 18	11 46,4	+2 16	1,8	18,77	+5,9	9 45	16 00	22 15
VIII. 7	11 49,7	+1 54	1,8	19,03	+6,0	8 31	14 44	20 57
27	11 53,7	+1 27	1,8	19,21	+6,0	7 19	13 30	19 41
IX. 16	11 58,2	+0 58	1,8	19,30	+6,0	6 08	12 16	18 24
X. 6	12 02,8	+0 28	1,8	19,27	+6,0	4 56	11 02	17 08
26	12 07,2	0 00	1,8	19,14	+5,9	3 43	9 47	15 51
XI. 15	12 11,0	-0 25	1,8	18,92	+5,9	2 30	8 32	14 34
XII. 5	12 13,9	-0 43	1,8	18,62	+5,8	1 17	7 17	13 17
25	12 15,5	-0 53	1,9	18,29	+5,8	0 01	6 00	11 59

Uran je po celý rok v souhvězdí Panny. Příznivé pozorovací podmínky jsou zvláště od ledna do dubna a v prosinci. Opozice Uranu se Sluncem je 17. března, konjunkce 22. září. Dne 4. I. a 2. VI. bude Uran v zastávce.

NEPTUN

Měsíc, den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ρ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 0	15 34,8	-17 32	1,2	31,03	+7,8	4 23	8 58	13 33
20	15 36,9	-17 38	1,2	30,76	+7,8	3 06	7 41	12 16
II. 9	15 38,2	-17 41	1,2	30,43	+7,8	1 50	6 24	10 58
29	15 38,6	-17 42	1,2	30,09	+7,8	0 32	5 06	9 40
III. 20	15 38,1	-17 39	1,2	29,77	+7,7	23 11	3 46	8 21
IV. 9	15 36,8	-17 33	1,2	29,52	+7,7	21 52	2 27	7 02
29	15 34,9	-17 26	1,2	29,36	+7,7	20 30	1 06	5 42
V. 19	15 32,7	-17 19	1,2	29,31	+7,7	19 04	23 41	4 18
VI. 8	15 30,6	-17 12	1,2	29,38	+7,7	17 43	22 20	2 57
28	15 28,8	-17 06	1,2	29,56	+7,7	16 22	21 00	1 38
VII. 18	15 27,7	-17 03	1,2	29,83	+7,8	15 02	19 40	0 18
VIII. 7	15 27,3	-17 03	1,2	30,14	+7,8	13 43	18 21	22 59
27	15 27,8	-17 06	1,2	30,48	+7,8	12 25	17 03	21 41
IX. 16	15 29,1	-17 12	1,2	30,80	+7,8	11 09	15 46	20 23
X. 6	15 31,2	-17 20	1,2	31,06	+7,8	9 52	14 29	19 06
26	15 33,9	-17 30	1,2	31,24	+7,8	8 38	13 13	17 48
XI. 15	15 36,9	-17 41	1,2	31,31	+7,8	7 24	11 58	16 32
XII. 5	15 39,9	-17 51	1,2	31,27	+7,8	6 09	10 42	15 15
25	15 42,7	-18 00	1,2	31,12	+7,8	4 53	9 26	13 59

Neptun je po celý rok v souhvězdí Vah. Nejpriznivější pozorovací podmínky jsou v jarních měsících, protože planeta je 16. května v opozici se Sluncem. Konjunkce Neptuna se Sluncem nastává 18. listopadu. Ve dnech 27. února a 5. srpna je Neptun v zastávce.

PLUTO

Měsíc, den	0 ^h EČ			Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	Δ	východ	průchod	západ
	h m s	° ' "		h m	h m	h m
I. 1	11 57 47	+16 55,2	31,78	21 49	5 18	12 47
21	11 57 26	+17 08,4	31,47	20 29	3 59	11 29
II. 10	11 56 20	+17 24,2	31,23	19 07	2 39	10 11
III. 1	11 54 41	+17 40,3	31,09	17 46	1 19	8 52
21	11 52 45	+17 54,3	31,07	16 20	23 54	7 28
IV. 10	11 50 51	+18 04,2	31,16	14 58	22 34	6 10
30	11 49 17	+18 08,6	31,36	13 38	21 14	4 50
V. 20	11 48 17	+18 07,0	31,62	12 18	19 54	3 30
VI. 9	11 47 59	+17 59,6	31,93	11 00	18 35	2 10
29	11 48 29	+17 47,3	32,24	9 43	17 17	0 51
VII. 19	11 49 43	+17 31,2	32,52	8 28	16 00	23 32
VIII. 8	11 51 36	+17 13,0	32,73	7 12	14 43	22 14
28	11 53 58	+16 54,3	32,86	5 58	13 27	20 56
IX. 17	11 56 38	+16 36,8	32,89	4 44	12 11	19 38
X. 7	11 59 22	+16 22,2	32,81	3 29	10 55	18 21
27	12 01 56	+16 11,8	32,63	2 14	9 39	17 04
XI. 16	12 04 05	+16 06,7	32,37	0 58	8 22	15 46
XII. 6	12 05 37	+16 07,6	32,05	23 41	7 05	14 29
26	12 06 24	+16 14,4	31,70	22 21	5 47	13 13

Pluto je po celý rok v souhvězdí Panny. Příznivé pozorovací podmínky jsou na počátku roku, protože Pluto je 12. března v opozici se Sluncem. V konjunkci bude 15. září. Dne 2. II. a 6. VI. je Pluto v zastávce. V efemeridě je uvedena astrometrická rektascenze a deklinace vztahená ke střednímu ekvinokciu 1950,0. Pluto má jasnost asi 15^m.

ELONGACE PLANET (0^h SČ)

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	°	°	°	°	°	°	°	°
I. —5	2 Z	42 Z	45 V	118 Z	92 V	94 Z	38 Z	100 Z
5	5 V	40 Z	43 V	128 Z	83 V	104 Z	48 Z	110 Z
15	11 V	38 Z	40 V	139 Z	73 V	115 V	58 Z	120 Z
25	17 V	36 Z	38 V	150 Z	63 V	125 Z	68 Z	130 Z
II. 4	17 V	34 Z	36 V	161 Z	54 V	136 Z	78 Z	139 Z
14	5 V	32 Z	33 V	173 Z	45 V	146 Z	88 Z	148 Z
24	16 Z	30 Z	31 V	176 V	36 V	156 Z	98 Z	157 Z
III. 5	26 Z	27 Z	28 V	165 V	27 V	167 Z	108 Z	163 Z
15	27 Z	25 Z	26 V	154 V	18 V	177 Z	118 Z	164 V
25	25 Z	23 Z	23 V	143 V	10 V	173 V	128 Z	160 V
IV. 4	20 Z	20 Z	21 V	132 V	2 V	162 V	138 Z	152 V
14	12 Z	18 Z	18 V	122 V	8 Z	152 V	148 Z	144 V
24	1 Z	15 Z	16 V	112 V	16 Z	142 V	158 Z	135 V
V. 4	11 V	13 Z	13 V	103 V	25 Z	132 V	168 Z	125 V
14	19 V	10 Z	11 V	93 V	33 Z	122 V	178 Z	116 V
24	23 V	7 Z	8 V	84 V	42 Z	112 V	172 V	107 V
VI. 3	19 V	5 Z	5 V	76 V	50 Z	103 V	162 V	98 V
13	9 V	2 Z	2 V	68 V	59 Z	93 V	152 V	88 V
23	8 Z	0	0	60 V	68 Z	84 V	143 V	79 V
VII. 3	18 Z	3 V	3 Z	52 V	77 Z	74 V	133 V	70 V
13	21 Z	6 V	6 Z	44 V	86 Z	65 V	123 V	61 V
23	16 Z	9 V	9 Z	36 V	95 Z	56 V	114 V	52 V
VIII. 2	6 Z	12 V	12 Z	29 V	104 Z	47 V	104 V	44 V
12	5 V	15 V	15 Z	21 V	114 Z	38 V	95 V	35 V
22	14 V	17 V	18 Z	14 V	124 Z	29 V	85 V	27 V
IX. 1	20 V	20 V	22 Z	6 V	134 Z	20 V	75 V	20 V
11	25 V	22 V	25 Z	2 Z	144 Z	11 V	66 V	15 V
21	26 V	25 V	29 Z	9 Z	154 Z	1 V	56 V	16 Z
X. 1	23 V	27 V	32 Z	17 Z	165 Z	8 Z	47 V	21 Z
11	10 V	30 V	36 Z	25 Z	175 Z	17 Z	37 V	28 Z
21	11 Z	32 V	39 Z	32 Z	174 V	26 Z	28 V	37 Z
31	19 Z	34 V	43 Z	40 Z	163 V	36 Z	18 V	45 Z
XI. 10	15 Z	36 V	47 Z	49 Z	152 V	45 Z	8 V	55 Z
20	10 Z	38 V	51 Z	57 Z	142 V	55 Z	2 Z	64 Z
30	4 Z	40 V	55 Z	66 Z	131 V	65 Z	11 Z	74 Z
XII. 10	2 V	42 V	60 Z	75 Z	121 V	74 Z	21 Z	83 Z
20	7 V	44 V	64 Z	84 Z	111 V	84 Z	31 Z	93 Z
30	13 V	45 V	68 Z	93 Z	100 V	95 Z	41 Z	103 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. 5	297 26	-6 34	0,4393	VII. 3	310 39	-6 57	0,4220
15	332 21	-6 47	0,3912	13	349 22	-5 59	0,3678
25	18 21	-3 28	0,3350	23	41 11	-0 50	0,3178
II. 4	77 50	+3 30	0,3075	VIII. 2	103 16	+5 46	0,3131
14	137 32	+7 00	0,3367	12	157 52	+6 35	0,3589
24	183 12	+4 57	0,3930	22	198 07	+3 30	0,4146
III. 5	217 27	+1 17	0,4405	IX. 1	229 33	-0 12	0,4535
15	246 17	-2 13	0,4647	11	257 27	-3 28	0,4667
25	273 55	-5 03	0,4614	21	285 36	-5 55	0,4522
IV. 4	303 55	-6 48	0,4311	X. 1	317 43	-7 00	0,4121
14	340 36	-6 28	0,3796	11	358 42	-5 19	0,3561
24	29 29	-2 14	0,3256	21	53 25	+0 40	0,3119
V. 4	90 39	+4 46	0,3090	31	115 31	+6 29	0,3195
14	148 02	+6 54	0,3475	XI. 10	167 05	+6 08	0,3706
24	190 52	+4 14	0,4041	20	205 01	+2 45	0,4243
VI. 3	223 36	+0 32	0,4476	30	235 22	-0 54	0,4584
13	251 53	-2 51	0,4662	XII. 10	263 03	-4 02	0,4660
23	279 42	-5 31	0,4573	20	291 40	-6 17	0,4460
				30	325 08	-6 57	0,4015

VENUŠE

MARS

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
I. 5	182 04	+3 16	0,7202	355 23	-1 30	1,3883
25	214 18	+2 17	0,7227	7 51	-1 13	1,3999
II. 14	246 15	+0 36	0,7254	20 05	-0 54	1,4161
III. 5	277 58	-1 15	0,7274	31 59	-0 33	1,4363
25	309 35	-2 43	0,7282	43 33	-0 11	1,4595
IV. 14	341 15	-3 23	0,7276	54 43	+0 10	1,4846
V. 4	13 03	-3 02	0,7256	65 31	+0 31	1,5106
24	45 01	-1 46	0,7230	75 57	+0 50	1,5366
VI. 13	77 09	+0 03	0,7204	86 03	+1 06	1,5618
VII. 3	109 30	+1 51	0,7188	95 50	+1 21	1,5853
23	141 59	+3 05	0,7185	105 20	+1 32	1,6067
VIII. 12	174 27	+3 22	0,7197	114 37	+1 41	1,6253
IX. 1	206 45	+2 35	0,7221	123 42	+1 47	1,6407
21	238 46	+1 02	0,7248	132 38	+1 50	1,6527
X. 11	270 32	-0 50	0,7270	141 28	+1 51	1,6609
31	302 10	-2 26	0,7282	150 13	+1 49	1,6653
XI. 20	333 49	-3 19	0,7278	158 58	+1 45	1,6657
XII. 10	5 35	-3 12	0,7262	167 43	+1 38	1,6621
30	37 30	-2 08	0,7236	176 31	+1 28	1,6547

JUPITER

SATURN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
I. 5	147 16	+0 57	5,3695	12 14	-2 26	9,4181
25	148 49	+0 59	5,3747	12 55	-2 27	9,4120
II. 14	150 23	+1 00	5,3797	13 37	-2 27	9,4060
III. 5	151 56	+1 02	5,3846	14 18	-2 27	9,4000
25	153 29	+1 03	5,3894	14 59	-2 28	9,3940
IV. 14	155 01	+1 04	5,3940	15 41	-2 28	9,3880
V. 4	156 34	+1 05	5,3985	16 22	-2 28	9,3821
24	158 06	+1 06	5,4028	17 04	-2 28	9,3762
VI. 13	159 39	+1 08	5,4070	17 45	-2 29	9,3702
VII. 3	161 11	+1 09	5,4109	18 27	-2 29	9,3644
23	162 43	+1 10	5,4148	19 09	-2 29	9,3585
VIII. 12	164 15	+1 11	5,4184	19 50	-2 29	9,3526
IX. 1	165 47	+1 11	5,4219	20 32	-2 29	9,3468
21	167 19	+1 12	5,4252	21 14	-2 29	9,3410
X. 11	168 50	+1 13	5,4284	21 56	-2 29	9,3352
31	170 22	+1 14	5,4313	22 38	-2 29	9,3295
XI. 20	171 53	+1 14	5,4341	23 20	-2 29	9,3238
XII. 10	173 24	+1 15	5,4367	24 02	-2 29	9,3181
30	174 56	+1 16	5,4392	24 44	-2 29	9,3124

URAN

NEPTUN

Rok, měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
1967 XII. 16	175 59	+0 45	18,2911	234 16	+1 44	30,3232
1968 I. 25	176 30	+0 45	18,2920	234 30	+1 44	30,3233
III. 5	177 01	+0 45	18,2929	234 44	+1 44	30,3233
IV. 14	177 32	+0 45	18,2939	234 58	+1 43	30,3234
V. 24	178 03	+0 45	18,2950	235 13	+1 43	30,3234
VII. 3	178 34	+0 45	18,2961	235 27	+1 43	30,3234
VIII. 12	179 05	+0 45	18,2972	235 41	+1 43	30,3235
IX. 21	179 36	+0 45	18,2985	235 55	+1 43	30,3235
X. 31	180 07	+0 45	18,2997	236 09	+1 43	30,3235
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

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>
	° /	° /			° /	° /	
1967 XII. 16	171 01	+15 07	32,0730	1968 VIII. 12	172 28	+15 19	31,9425
1968 III. 5	171 30	+15 11	32,0292	X. 31	172 57	+15 22	31,8995
V. 24	171 59	+15 15	31,9857	1969 I. 19	173 27	+15 26	31,8567

4. ZATMĚNÍ A ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

ZATMĚNÍ

V roce 1968 budou čtyři zatmění: dvě zatmění Slunce a dvě zatmění Měsíce. Prvé bude částečné zatmění Slunce dne 28./29. března, ale u nás je nebude vidět, druhé bude úplné zatmění Měsíce dne 24. dubna, jehož začátek bude u nás pozorovatelný, třetí úplné zatmění Slunce dne 22. září se u nás bude jevit jako částečné a úplné zatmění Měsíce dne 6. října nelze u nás pozorovat.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Částečné zatmění Slunce dne 28./29. března

(u nás neviditelné)

Polostínový kužel Země zasáhne jižní polokouli Země v oblasti Antarktidy, jižního Pacifiku a Jižní Ameriky. Zatmění — první dotyk se Zemí — začíná 28. 3. ve 20^h44,8^m SČ v zem.-dél. 149,3° E. Gr. a zem. šíř. —70,3°, největší fáze o velikosti 0,899 dosáhne v 23^h01,1^m SČ, a to v délce 79,9° W Gr a šířce —61,1° a skončí — poslední dotyk se Zemí — v 1^h17,9^m SČ v délce 108,8° W Gr a šířce — 12,7°.

Úplné zatmění Slunce dne 22. září

(u nás částečné)

Při tomto zatmění zasáhne polostínový kužel Měsíce severní polokouli Země, a to od břehů Severní Ameriky, Gronsko, severní Atlantik až k severnímu pólu, Evropu mimo jihozápadní část Pyrenejského poloostrova, severovýchodní Afriku a východní Asii. Stínový kužel proběhne Sibiří od Ledového moře k hranicím Číny. První dotyk se Zemí bude 22. 9. v 9^h7,9^m SČ v délce 49,2° W Gr, šířce +67,0°. Úplné zatmění začíná v 10^h45,1^m SČ v délce 108,1° E Gr, a v šířce +79,6°, vrcholí v 11^h20^m SČ v délce 64,1° E Gr, šířce +55,6°, kde však bude jen 19° nad obzorem a totalita trvá max. 40 s; konec totality v 11^h54,1^m SČ v délce 90,0° E Gr, šířce + 42,2°. Poslední dotyk polostínu se Zemí v 13^h31,0^m SČ v délce 65,6° E Gr, šířce +8,7° v Indickém oceánu.

Elementy zatmění jsou:

Efemeridový čas konjunkce v rektascenzi 22. IX. v 10^h22^m08,44^s. Pro tento okamžik platí:

Rektascenze Slunce i Měsíce	11 ^h 58 ^m 02,485 ^s
hodinový pohyb Slunce v AR	+ 8,982 ^s
hodinový pohyb Měsíce v AR	+ 2 ^m 03,112 ^s
Deklinace Slunce	+0°12'44,89"
Deklinace Měsíce	+1°16'06,84"
hodinový pohyb Slunce v D	— 00'58,44"
hodinový pohyb Měsíce v D	— 16'47,95"
Ekvatoreálně-horizontální paralaxa Slunce	8,77"
Ekvatoreálně-horizontální paralaxa Měsíce	58'46,03"
Poloměr Slunce	15'56,3"
Poloměr Měsíce	16'00,7"

U nás se bude toto zatmění jevit jako částečné. Průběh zatmění v středních Čechách ukazuje obrázek na str. 85. *N* míří k Severu, *Z* k zenitu.

Pro některá místa naší republiky byly vypočteny okamžiky začátku, středu a konce zatmění a příslušné poziční úhly, popř. velikost, a to na základě výpočtu na samočinném počítači „MINSK 22“ AŮ-ČSAV podle programu Dr V. Letfuse.

	začátek		střed		konec		velikost
	SEČ	P	SEČ	P	SEČ	P	
Plzeň	10 ^h 36,4 ^m	345,4°	11 ^h 39,9 ^m	40,1°	12 ^h 43,5 ^m	94,8°	0,424
Praha	10 36,3	343,7	11 40,8	40,0	12 45,2	96,0	0,444
Ondřejov	10 36,8	343,9	11 41,4	40,2	12 46,0	96,3	0,446
Ostrava	10 38,8	341,0	11 46,0	40,3	12 52,3	99,3	0,492
Budějovice	10 38,2	345,6	11 42,3	40,5	12 46,0	95,1	0,476
Brno	10 38,9	348,3	11 44,7	40,5	12 49,9	97,3	0,459
Bratislava	10 41,1	344,4	11 46,7	40,7	12 51,8	96,9	0,500
Skalnaté Pleso	10 41,1	340,2	11 49,2	39,7	12 56,4	100,4	0,510
Košice	10 42,5	339,9	11 51,1	39,4	12 58,6	100,9	0,516

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Úplné zatmění Měsíce 13. dubna

(u nás z části viditelné)

Začátek částečného zatmění bude vidět v Evropě, ve větší části Afriky, v Atlantickém oceánu, v Severní Americe s výjimkou severozápadní části Aljašky, v Jižní Americe, v jihovýchodní části Tichého oceánu a v Antarktidě. Konec částečného zatmění bude vidět v Atlantickém oceánu s výjimkou jihovýchodní části, na severozápadním pobřeží Afriky, v Severní a Jižní Americe, v Tichém oceánu s výjimkou západní části, na Novém Zélandu a v Antarktidě.

Elementy zatmění:

geocentrická opozice v rektascenzi (SEČ)	6 ^h 09 ^m 49 ^s
rektascenze Slunce	1 26 23
rektascenze Měsíce	13 26 23
hodinová změna rektascenze Slunce	+ 9
hodinová změna rektascenze Měsíce	+ 2 16
deklinace Slunce	+9°04,2'
deklinace Měsíce	−9 32,8
hodinová změna deklinace Slunce	+ 0,9
hodinová změna deklinace Měsíce	− 17,1
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce	0,1
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	1 00,9
poloměr Slunce	15,9
poloměr Měsíce	16,6
poloměr stínu	45,1
poloměr polostínu	1 17,0

Průběh zatmění (SEČ):

vstup Měsíce do polostínu	3 ^h 11,1 ^m
vstup Měsíce do stínu	4 10,0
začátek úplného zatmění	5 22,5
střed zatmění	5 47,4
konec úplného zatmění	6 12,3
výstup Měsíce ze stínu	7 24,8
výstup Měsíce z polostínu	8 23,6

Velikost zatmění je 1,12 (v jednotkách měsíčního průměru), poziční úhel začátku částečného zatmění je 93° vých., konce 39° záp. Protože Měsíc u nás zapadá 13. dubna v 5^h12^m, dá se prakticky pozorovat jen začátek úkazu.

Úplné zatmění Měsíce 6. října

(u nás neviditelné)

Začátek částečného zatmění bude vidět v Severní Americe, v západní polovině Jižní Ameriky, v Tichém oceánu, ve větší části Austrálie, na Novém Zélandu, v severovýchodní části Asie a v Arktidě. Konec částečného zatmění bude vidět v severozápadní části Severní Ameriky, v Tichém oceánu s výjimkou jihovýchodní části, v Austrálii, na Novém Zélandě, ve větší části Tichého oceánu, v Asii s výjimkou západní části a v Arktidě.

Geocentrická opozice Slunce s Měsícem v rektascenzi nastává ve 13^h04^m32^s SEČ. Začátek polostínového zatmění začíná asi 4 hod. po západu Měsíce u nás. Velikost zatmění je 1,17 (v jednotkách měsíčního průměru).

ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

Mezinárodní středisko pro zákryty na Královské hvězdárně v Greenwichi-Herstmonceaux vypočetlo pro dvě místa naší republiky, Prahu a Hodonín, předpověď zákrytů, které nastanou v r. 1968. Pro obě místa jsou uvedeny i součinitelé, které nám umožňují jednoduchou redukci vypočítat okamžiky zákrytů i pro místa v sousedství obou měst, tj. prakticky pro celé území Čech, Moravy a západní Slovensko.

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 katalogu. Následují údaje o hvězdné velikosti, fázi zákrytu — kde D značí začátek okultace, R vynoření hvězdy; *stáří Měsíce* nás informuje o měsíční fázi. V posledním sloupci je uvedena *deklinace* hvězdy, jejíž údaj nám pomůže při zaměření dalekohledu podle kruhů. Hlavní údaje jsou soustředěny do sloupců T — *SEČ* čas zákrytu, a a b součinitelé pro výpočet času pro místo v sousedství a P poziční úhel, a to jednak pro Prahu (platí přesně pro bývalou hvězdárnu K. Nováka v Praze na Smíchově), jednak pro Hodonín (lidovou hvězdárnu). Pro místo o souřadnicích λ a φ vypočteme okamžik úkazu t v *SEČ* podle jednoduchého interpolačního vzorce:

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

Za základní stanici λ_0 , φ_0 volíme tu, která je pozorovacímu místu bližší. Přitom platí pro Prahu $\lambda_0 = -14,408^\circ$ a $\varphi_0 = +50,078^\circ$, pro Hodonín $\lambda_0 = -17,132^\circ$ a šířka $\varphi_0 = +48,852^\circ$.

Mimo zákryt planety Venuše, který nastane v dopoledních hodinách dne 25. srpna 1968, nenastane zákryt žádné jasné hvězdy. Další nejjasnější hvězdou je κ Capricorni 4,8 vel., jejíž zákryt můžeme pozorovat dne 15. června a 29. října. Ale i pozorování slabých hvězd, ke kterému potřebujeme dalekohled o příslušném průměru objektivu, má velký vědecký význam, neboť nám pomáhá určovat rozdíl mezi světovým a efemeridovým časem a je vděčným pracovním polem pro naše amatéry-astronomy i lidové hvězdárny. Tato pozorování na území našeho státu nyní organizuje lidová hvězdárna ve Valašském Meziříčí a ochotně poskytne zájemcům potřebné informace.

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1968 — LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1968 (PRAHA, HODONÍN)

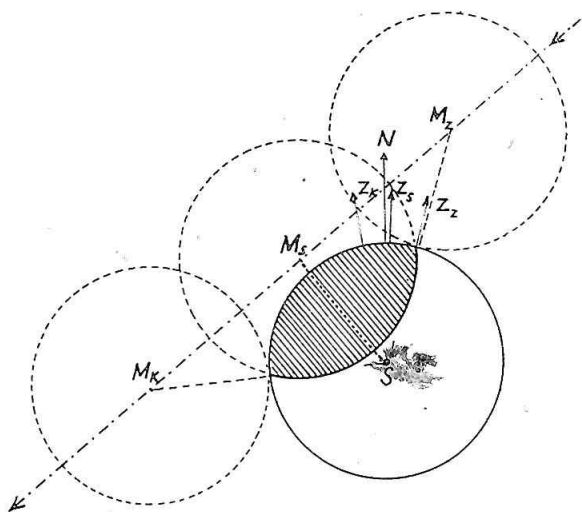
lunace lunation datum date	ZC	•		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří G Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14,408^\circ$, $\varphi_0 = 50,075^\circ$)					HODONÍN ($\lambda_0 = 17,132^\circ$, $\varphi_0 = 48,852^\circ$)					Deklin. •	
		Označení Name	BD				T	SEČ MET	a	b	P	T	SEČ MET	a	b	P		
																		h
557 I.	3	3243	-17° 6451	7,4	D	d	3,6	18 18,8	h	m	°	60	18 21,6	h	m	°	67	-16 42
	7	0184	88 Psc	6,2	D	7,7	22 37,5	-0,7	-0,5	—	—	22 41,0	-0,8	-0,7	—	—	90	+6 50
	8	0272	54 (Cet)	5,9	D	8,6	16 59,0	-2,2	+0,6	—	—	17 05,9	-0,5	-1,7	—	—	114	+10 53
	8	0290	26 B Ari	6,1	D	8,8	23 34,9	-0,4	-4,5	—	—	23 42,1	—	—	—	—	136	+12 08
	10		+19° 511	6,9	D	10,5	16 30,4	—	—	—	—	16 23,1	+0,7	+3,4	3	3	+20 24	
	10	0487	63 Ari	5,2	D	10,6	17 38,6	—	—	—	—	17 32,9	+0,2	+3,4	9	9	+20 38	
	10	0492	65 Ari	5,9	D	10,6	18 17,2	-0,8	+2,3	—	—	18 16,9	-1,0	+2,1	48	48	+20 42	
	19	1576	23 Leo	5,3	R	18,8	0 50,2	-2,0	+3,2	243	243	0 52,1	—	—	240	240	+10 43	
	25	2332	85B Sco	6,2	R	25,1	nízko	—	—	—	—	5 58,9	-0,8	+0,1	314	314	-25 24	
	558 II.	8	0598	36 Tau	5,7	D	9,2	tečný	—	—	—	—	0 05,4	—	—	—	6	+24 01
8		0611	+23° 624	7,0	D	9,3	1 46,0	+0,5	-1,9	112	112	nízko	—	—	—	—	+23 47	
10		0890	136 Tau	4,5	D	11,3	0 20,0	-0,7	-1,8	102	102	0 24,0	-0,6	-1,8	103	103	+27 37	
10		0906	+27° 943	6,8	D	11,4	3 40,9	+1,2	-2,7	156	156	nízko	—	—	—	—	+27 16	
10		0909	415 B (Tau)	6,1	D	11,4	3 47,4	+0,2	-1,0	73	73	nízko	—	—	—	—	+27 35	
10		1035	+27° 1219	6,8	D	12,2	21 35,3	-1,7	-0,2	94	94	21 40,5	-1,7	-0,5	97	97	+27 43	
11		1036	+27° 1270	7,0	D	12,4	3 01,7	-0,3	-1,3	80	80	3 04,0	-0,2	-1,2	79	79	+27 20	
19		2017	621 B Vir	6,4	R	20,5	5 30,0	-1,5	-0,8	280	280	5 35,1	-1,5	-0,9	281	281	-14 49	
21		2286	40 B Sco	5,4	R	22,5	5 23,6	-1,1	-0,3	314	314	5 27,1	-1,2	-0,4	316	316	-24 45	
559 III.		5	0524	+22° 523	6,6	D	6,5	19 22,1	-1,3	+2,7	19	19	19 23,0	-1,4	+2,0	25	25	+22 34
	9	1108	+27° 1362	6,9	D	10,6	21 46,6	-0,6	-3,4	152	152	21 52,4	-0,5	-3,5	153	153	+26 53	
	10	1131	+26° 1564	7,2	D	10,7	2 10,2	+0,9	-2,4	163	163	2 10,9	+0,9	-2,5	161	161	+26 18	
	11	1251	λ Cnc	5,9	D	11,7	0 10,1	-0,4	-2,3	138	138	0 13,9	-0,3	-2,3	137	137	+24 08	
	19	2237	42 Lib	5,1	R	19,8	4 33,6	-1,2	-0,8	316	316	4 38,0	-1,3	-0,9	317	317	-23 43	
	560 IV.	5	1067	+27° 1296	7,2	D	7,9	22 56,8	—	—	170	170	22 58,2	+1,1	-3,6	167	167	+27 12
7		1211	4 Cnc	6,2	D	9,0	1 05,9	+0,1	-1,5	98	98	1 07,4	+0,1	-1,5	97	97	+25 11	

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1968 — LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1968 (PRAHA, HODONÍN)

lunace lunation datum date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří G Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14,408^\circ$, $\varphi_0 = 50,078^\circ$)			HODONÍN ($\lambda_0 = 17,132^\circ$, $\varphi_0 = 48,852^\circ$)			Deklin. *				
	ZC	Ornačení Name				T	SEC MET	a	b	P	T		SEC MET	a	b	P
561 V. 2 6 16	1035	+27° 1219	6,8	D	d 5,2	h 22 45,9	m 45,9	m/° -0,2	m/° -0,8	° 54	h 22 47,3	m 47,3	m/° -0,1	m/° -0,7	° 53	+27 43
	1504	37 Leo	5,7	D	9,3	23 29,5	+0,5	-2,7	179	23 31,4	+0,4	-2,6	+0,4	-2,6	176	+13 53
	2788	183B Sgr	6,2	R	18,4	nizko	—	—	—	—	2 24,1	-1,5	+0,3	283	-28 41	
562 VI. 7 15	1917	- 9 3669	7,0	D	10,6	00 17,6	-0,7	-1,6	98	nizko	—	—	—	—	—	- 9 50
	3175	z Cap	4,8	R	18,7	02 19,2	—	—	310	02 25,1	—	—	—	—	304	-19 01
563 VII. 4 6 18 19	1986	-12° 3910	7,0	D	8,9	21 28,7	-1,7	-0,8	65	21 34,2	-1,6	-0,9	-1,6	-0,9	63	-13 32
	2251	-24° 12975	7,5	D	10,9	21 33,1	-1,0	-1,0	154	21 37,3	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	153	-24 37
	0299	12H ¹ Ari	6,3	R	22,1	01 57,9	-0,5	+1,9	254	01 57,0	-0,5	+1,9	-0,5	+1,9	250	+13 20
	0415	40 Ari	6,0	R	23,1	02 02,5	-0,4	+1,7	270	02 01,5	-0,4	+0,7	-0,4	+0,7	266	+18 09
564 VIII. 16	0486	τ Ari	5,2	R	21,6	02 10,5	+0,4	+3,0	192	02 05,2	+0,7	+3,5	+0,7	+3,5	183	+21 02
565 VIII. 25 25 30	4002	VENUSE	-3,3	D	1,4	09 55,2	-0,9	+0,2	126	09 57,6	-0,9	0,0	-0,9	0,0	128	+ 5 02
	4002	VENUSE	-3,3	R	1,4	11 12,8	-1,2	-0,2	305	11 16,6	-1,3	-0,4	-1,3	-0,4	305	+ 5 02
	2312	65 B Sco	5,6	D	6,8	Slunce	—	—	—	19 12,8	-1,4	-1,1	-1,4	-1,1	118	-26 15
IX. 2 4 11 12 13 15 16 18	2831	234 B Sgr	5,9	D	9,9	appuls	—	—	—	21 46,2	—	—	—	—	4	-27 56
	3130	33 Cap	5,5	D	11,9	21 45,2	—	—	135	appuls	—	—	—	—	—	-20 59
	0326	19 Ari	6,0	R	18,0	00 37,4	-1,6	+1,1	273	00 40,2	-1,6	+1,2	-1,6	+1,2	266	+15 08
	0556	104 B Tau	5,5	R	20,0	23 46,2	-0,3	+1,8	252	23 44,7	-0,3	+1,9	-0,3	+1,9	247	+23 20
	0564	+23° 563	6,1	R	20,0	00 32,7	-1,1	+1,2	285	00 34,2	-1,1	+1,3	-1,1	+1,3	279	+23 37
	0840	107 B (Aur)	6,5	R	22,0	01 08,2	+0,2	+2,5	223	01 04,3	+0,3	+2,7	+0,3	+2,7	216	+27 39
	1008	49 Aur	5,0	R	23,1	03 43,1	-1,0	+1,5	265	03 43,9	-1,0	+1,7	-1,0	+1,7	259	+28 03
	1251	λ Cnc	5,9	R	25,1	02 07,9	0,0	+1,2	281	02 06,3	0,0	+1,3	0,0	+1,3	275	+24 07

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1968 – LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1968 (PRAHA, HODONÍN)

lunace lunation datum date	* ZC	Označení Name	Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří G Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14,408^\circ$, $\varphi_0 = 50,078^\circ$)				HODONÍN ($\lambda_0 = 17,132^\circ$, $\varphi_0 = 48,852^\circ$)				Deklin. *	
						T	SEC MET	a	b	P	T	SEC MET	a		b
566						h	m	m°	m°	$^\circ$	h	m	m°	$^\circ$	$^\circ$
X. 11	0647	γ Tau	5,5	R	18,5	00 02,2	-1,2	+1,3	272		00 03,7	-1,2	+1,4	266	+25 34
12	0797	354 B Tau	6,3	R	19,6	03 15,8	-2,1	-1,5	304		03 23,2	-2,1	-1,2	297	+27 56
15	1206	ω Cnc	5,9	R	22,6	01 52,2	-0,9	+0,2	311		01 54,4	-0,9	+0,4	305	+25 29
15	1211	4 Cnc	6,2	R	22,6	02 22,8	-0,5	+2,5	245		02 20,8	-0,5	+2,9	238	+25 11
567						h	m	m°	m°	$^\circ$	h	m	m°	$^\circ$	$^\circ$
X. 29	3175	γ Cap	4,8	D	7,8	17 39,4	-1,5	+1,0	73		17 42,4	-1,6	+0,9	76	-19 01
XI. 3	0136	171 B Psc	6,3	D	12,1	01 04,8	-1,3	-1,3	86		01 10,1	-1,3	-1,7	93	+6 19
8	0885	406 B Tau	5,6	R	18,0	23 04,1	-0,7	+1,9	254		23 03,6	-0,7	+2,0	248	+27 58
11	1169	76 Gem	5,4	R	20,2	01 57,1	-	-	209		appuls	-	-	-	+25 52
14	1504	37 Leo	5,7	R	23,2	03 25,2	-1,0	+0,6	293		03 27,4	-1,1	+0,6	290	+13 53
568						h	m	m°	m°	$^\circ$	h	m	m°	$^\circ$	$^\circ$
XI. 26	3271	-15° 6180	7,1	D	6,3	16 47,6	-	-	342		16 42,8	-	-	354	-14 49
26	3288	50 Aqr	5,9	D	6,5	21 20,5	-0,2	+0,6	24		21 20,5	-0,2	+0,3	32	-13 41
29	0081	127 B Psc	6,6	D	9,4	16 50,8	-1,3	+1,5	96		16 52,9	-1,6	+1,3	102	+2 58
30	0104	147 B Psc	5,8	D	9,6	01 03,9	-0,4	+0,6	60		01 05,7	-0,3	-0,7	65	+5 07
XII. 1	0326	19 Ari	6,0	D	11,5	21 13,3	-1,9	+0,3	87		21 18,9	-2,2	-0,2	95	+15 08
3	0556	104 B Tau	5,5	D	13,5	20 18,1	-1,4	+1,1	97		20 21,4	-1,8	+0,7	105	+23 20
7	1008	49 Aur	5,0	R	16,7	02 08,0	-1,5	-2,1	308		02 14,6	-1,5	-2,1	305	+28 03
7	1105	134 B Gem	6,5	R	17,5	19 42,0	+0,1	+1,2	279		19 40,2	+0,1	+1,3	273	+26 45
9	1251	λ Cnc	5,9	R	18,7	01 31,5	-1,4	-1,6	322		01 37,5	-1,5	-1,5	318	+24 07
569						h	m	m°	m°	$^\circ$	h	m	m°	$^\circ$	$^\circ$
XII. 24	3355	243 B Aqr	6,8	D	5,0	18 31,5	-1,0	0,0	57		18 34,6	-1,1	-0,3	64	-10 14
25	3496	-3° 5097	7,2	D	6,1	21 13,2	-0,8	-1,0	76		21 16,7	-0,7	-1,3	82	-3 21
26	0050	44 Psc	6,0	D	7,0	17 44,3	-	-	112		techny	-	-	-	+1 46
29	0411	114 B Ari/f	7,3	D	10,1	22 14,3	-0,9	+3,5	9		22 13,4	-1,1	+2,6	18	+19 15
30	0521	9 Tau	6,7	D	11,1	22 16,0	-1,5	+1,2	47		22 18,9	-1,5	+0,8	53	+23 07
31	0647	γ Tau	5,5	D	12,0	18 36,4	-0,6	+2,1	57		18 35,8	-0,8	+2,0	63	+25 34



5. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

V kalendáři najdeme údaje o viditelnosti planet, dále fáze Měsíce a planetární úkazy. Ostatní úkazy 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* se rozdíl geocentrických délek rovná 180° . *Konjunkte planet s Měsícem* nebo *jasnějšími hvězdami* nastanou, když se rozdíl rektascenzí obou těles rovná nule. Současné uvádíme u těchto konjunkt rozdíl deklinací.

LEDEN

Merkur v druhé polovině měsíce na večerní obloze.
Venuše na ranní obloze.
Mars na večerní obloze — v souhvězdích Kozorožce a Vodnáře.
Jupiter vychází večer — v souhvězdí Lva.
Saturn zapadá ve večerních hodinách — v souhvězdí Ryb.
Uran vychází pozdě večer — v souhvězdí Panny.
Neptun vychází v ranních hodinách — v souhvězdí Vah.

Úkazy

2 ^d 14 ^h	Pluto v zastávce.
3 11	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° severně).
4 15	Uran v zastávce.
6 20	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1° jižně).
7 15	Měsíc v první čtvrti.
8 21	Venuše v konjunkci s Antarem (Venuše 7° severně).
15 17	Měsíc v úplňku.
18 16	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).
20 11	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° jižně).
22 21	Měsíc v poslední čtvrti.
24 16	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně).
25 12	Antares v konjunkci s Měsícem (Antares 0,9° jižně).
26 23	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6° severně).
29 17	Měsíc v novu.
31 2	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 5° severně).
31 5	Merkur v největší východní elongaci (18°).

ÚNOR

<i>Merkur</i>	v první polovině měsíce na večerní obloze.
<i>Venuše</i>	vychází ráno krátce před východem Slunce.
<i>Mars</i>	na večerní obloze — v souhvězdích Vodnáře a Ryb.
<i>Jupiter</i>	nad obzorem po celou noc — v souhvězdí Lva.
<i>Saturn</i>	zapadá večer brzy po západu Slunce — v souhvězdí Ryb.
<i>Uran</i>	vychází večer — v souhvězdí Panny.
<i>Neptun</i>	vychází po půlnoci — v souhvězdí Vah.

Úkazy

14 ¹⁵ ^h	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° severně).
3 9	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1° jižně).
3 18	Pallas v zastávce.
6 3	Merkur v zastávce.
6 13	Měsíc v první čtvrti.
8 20	Vesta v konjunkci se Sluncem.
14 8	Měsíc v úplňku.
14 18	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).
15 16	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.
16 17	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° jižně).
20 12	Jupiter v opozici se Sluncem.
20 22	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně).
21 4	Měsíc v poslední čtvrti.
21 17	Antares v konjunkci s Měsícem (Antares 0,7° jižně).
25 20	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5° severně).
26 13	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 7° severně).
27 19	Merkur v zastávce.
27 19	Neptun v zastávce.
28 8	Měsíc v novu.

BŘEZEN

<i>Merkur</i>	v nepříznivé poloze k pozorování (vychází jen krátce před východem Slunce).
<i>Venuše</i>	na ranní obloze, vychází krátce před východem Slunce.
<i>Mars</i>	na večerní obloze krátce po západu Slunce — v souhvězdích Ryb a Berana.
<i>Jupiter</i>	nad obzorem téměř po celou noc — v souhvězdí Lva.
<i>Saturn</i>	nepozorovatelný.
<i>Uran</i>	nad obzorem po celou noc — v souhvězdí Panny.
<i>Neptun</i>	nad obzorem v druhé polovině noci — v souhvězdí Vah.

Úkazy

1 ^d 20 ^h	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,4° severně).
1 23	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° jižně).
4 6	Mars v konjunkci se Saturnem (Mars 2° severně).
5 7	Juno v zastávce.
5 7	Ceres v zastávce.
5 8	Jupiter v konjunkci s Regulem (Jupiter 0,8° severně).
7 6	Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 1,0° severně).
7 10	Měsíc v první čtvrti.
12 2	Pluto v opozici se Sluncem.
12 22	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).
13 2	Merkur v největší západní elongaci (28°).
13 21	Pallas v opozici se Sluncem.
14 20	Měsíc v úplňku.
15 0	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° jižně).
17 18	Uran v opozici se Sluncem.
19 4	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně).
19 23	Antares v konjunkci s Měsícem (Antares 0,5° jižně).
21 12	Měsíc v poslední čtvrti.
26 20	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1° severně).
26 23	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° severně).
29 0	Měsíc v novu.
31 0	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1° jižně).
31 12	Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 1° jižně).

DUBEN

<i>Merkur</i>	nepozorovatelný.
<i>Venuše</i>	nepozorovatelná.
<i>Mars</i>	zapadá krátce po západu Slunce — v souhvězdí Berana.
<i>Jupiter</i>	zapadá ráno — v souhvězdí Lva.
<i>Saturn</i>	nepozorovatelný.
<i>Uran</i>	nad obzorem až do časných ranních hodin — v souhvězdí Panny.
<i>Neptun</i>	Vychází ve večerních hodinách — v souhvězdí Vah.

Úkazy

5 ^d 3 ^h	Saturn v konjunkci se Sluncem.
6 4	Měsíc v první čtvrti.
9 4	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).
11 9	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° jižně).
13 6	Měsíc v úplňku (zatmění Měsíce).
15 12	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně).
16 7	Antares v konjunkci s Měsícem (Antares 0,5° jižně).
19 11	Ceres v opozici se Sluncem.
19 21	Měsíc v poslední čtvrti.
21 12	Pallas v zastávce.
22 7	Jupiter v zastávce.
23 13	Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 0,8° severně).
25 0	Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
25 16	Juno v opozici se Sluncem.
26 3	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° jižně).
26 10	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° jižně).
27 16	Měsíc v novu.
29 2	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° jižně).

KVĚTEN

<i>Merkur</i>	na večerní obloze.
<i>Venuše</i>	nepozorovatelná.
<i>Mars</i>	nepozorovatelný.
<i>Jupiter</i>	zapadá po půlnoci — v souhvězdí Lva.
<i>Saturn</i>	vychází ráno krátce před východem Slunce — v souhvězdí Ryb.
<i>Uran</i>	zapadá po půlnoci — v souhvězdí Panny.
<i>Neptun</i>	nad obzorem po celou noc — v souhvězdí Vah.

Úkazy

5 ^d 19 ^h	Měsíc v první čtvrti.
6 7	Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 1,2° severně).
6 13	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).
8 17	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° jižně).
12 14	Měsíc v úplňku.
12 19	Merkur v konjunkci s Aldebaranem (Merkur 8° severně).

12 21	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně).
13 17	Měsíc v konjunkci s Antarem (Měsíc 0,5° severně).
16 1	Neptun v opozici se Sluncem.
19 7	Měsíc v poslední čtvrti.
23 16	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° jižně).
24 2	Merkur v největší východní elongaci (23°).
27 8	Měsíc v novu.
29 8	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 4° jižně).

ČERVEN

<i>Merkur</i>	počátkem měsíce na večerní obloze.
<i>Venuše</i>	nepozorovatelná.
<i>Mars</i>	nepozorovatelný.
<i>Jupiter</i>	zapadá před půlnocí — v souhvězdí Lva.
<i>Saturn</i>	vychází v ranních hodinách — v souhvězdí Ryb.
<i>Uran</i>	zapadá o půlnoci — v souhvězdí Panny.
<i>Neptun</i>	zapadá po půlnoci — v souhvězdí Vah.

Úkazy

2 ^d 10 ^h	Uran v zastávce.
3 0	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).
4 6	Měsíc v první čtvrti.
5 1	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° jižně).
6 5	Merkur v zastávce.
6 14	Pluto v zastávce.
9 7	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně).
9 10	Jupiter v konjunkci s Regulem (Jupiter 0,7° severně).
10 4	Antares v konjunkci s Měsícem (Antares 0,5° jižně).
10 21	Měsíc v úplňku.
12 3	Ceres v zastávce.
17 19	Měsíc v poslední čtvrti.
18 17	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.
20 3	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° jižně).
20 11	Venuše v horní konjunkci se Sluncem.
21 17	Mars v konjunkci se Sluncem.
24 2	Juno v zastávce.
25 23	Měsíc v novu.
30 8	Merkur v zastávce.
30 13	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).

ČERVENEC

Merkur ráno krátce před východem Slunce.
Venuše nepozorovatelná.
Mars nepozorovatelný.
Jupiter zapadá krátce po západu Slunce — v souhvězdí Lva.
Saturn vychází před půlnocí — v souhvězdí Ryb.
Uran nad obzorem krátce po západu Slunce — v souhvězdí Panny.
Neptun zapadá kolem půlnoci — v souhvězdí Vah.

Úkazy

2^d 8^h Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° jižně).
 3 14 Měsíc v první čtvrti.
 6 15 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně).
 7 14 Měsíc v konjunkci s Antarem (Měsíc 0,5° severně).
 10 4 Měsíc v úplňku.
 11 13 Merkur v největší západní elongaci (21°).
 17 10 Měsíc v poslední čtvrti.
 17 14 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° jižně).
 24 4 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 5° jižně).
 25 13 Měsíc v novu.
 27 5 Mars v konjunkci s Polluxem (Mars 6° jižně).
 28 4 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° jižně).
 28 6 Merkur v konjunkci s Polluxem (Merkur 6° jižně).
 28 18 Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 0,2° jižně).
 29 16 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,7° jižně).
 31 15 Měsíc v konjunkci se Spikou (Měsíc 1° severně).

SRPEN

- Merkur* nepozorovatelný.
Venuše na večerní obloze krátce po západu Slunce.
Mars vychází ráno krátce před východem Slunce — v souhvězdí Raka.
Jupiter nepozorovatelný.
Saturn vychází pozdě večer — v souhvězdí Ryb.
Uran nepozorovatelný.
Neptun zapadá brzy večer — v souhvězdí Vah.

Úkazy

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1 ^d 20 ^h | Měsíc v první čtvrti. |
| 2 22 | Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně). |
| 3 22 | Měsíc v konjunkci s Antarem (Měsíc 0,3° severně). |
| 5 14 | Neptun v zastávce. |
| 7 12 | Merkur v horní konjunkci se Sluncem. |
| 8 4 | Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 1,1° severně). |
| 8 4 | Saturn v zastávce. |
| 8 13 | Měsíc v úplňku. |
| 13 23 | Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° jižně). |
| 16 3 | Měsíc v poslední čtvrti. |
| 18 8 | Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0,5° severně). |
| 21 22 | Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 0,1° severně). |
| 22 10 | Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° jižně). |
| 24 1 | Měsíc v novu. |
| 25 7 | Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1° jižně). |
| 25 11 | Venuše v konjunkci s Měsícem (zákryt Venuše Měsícem). |
| 26 1 | Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,4° jižně). |
| 27 21 | Měsíc v konjunkci se Spikou (Měsíc 0,9° severně). |
| 30 4 | Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně). |
| 31 1 | Měsíc v první čtvrti. |
| 31 3 | Měsíc v konjunkci s Antarem (Měsíc 0,1° severně). |
| 31 18 | Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 0,5° severně). |
| 31 20 | Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 0,8° jižně). |

ZÁŘÍ

Merkur v nepříznivé poloze k pozorování (večer jen krátce po západu Slunce).
Venuše na večerní obloze, zapadá krátce po západu Slunce.
Mars na ranní obloze před východem Slunce — v souhvězdí Lva.
Jupiter nepozorovatelný.
Saturn nad obzorem téměř po celou noc — v souhvězdí Ryb.
Uran nepozorovatelný.
Neptun zapadá brzy večer — v souhvězdí Vah.

Úkazy

1^d 5^h Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 1,4° jižně).
 4 13 Vesta v zastávce.
 6 23 Měsíc v úplňku.
 9 1 Jupiter v konjunkci se Sluncem.
 10 6 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 5° jižně).
 14 22 Měsíc v poslední čtvrti.
 15 12 Pluto v konjunkci se Sluncem.
 20 5 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° jižně).
 20 8 Merkur v konjunkci se Spikou (Merkur 0,7° jižně).
 20 9 Mars v konjunkci s Regulem (Mars 0,8° severně).
 20 13 Venuše v konjunkci se Spikou (Venuše 3° severně).
 20 17 Merkur v největší východní elongaci (26°).
 21 4 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 4° jižně).
 22 12 Měsíc v novu.
 22 15 Uran v konjunkci se Sluncem.
 24 4 Měsíc v konjunkci se Spikou (Měsíc 0,9° severně).
 24 10 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° jižně).
 24 12 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° severně).
 26 11 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně).
 27 9 Měsíc v konjunkci s Antarem (Měsíc 11" severně).
 29 6 Měsíc v první čtvrti.

ŘÍJEN

Merkur koncem měsíce na ranní obloze.
Venuše nad obzorem večer krátce po západu Slunce.
Mars na ranní obloze — v souhvězdí Lva.
Jupiter vychází ráno krátce před východem Slunce — v souhvězdích Lva a Panny.
Saturn nad obzorem po celou noc — v souhvězdí Ryb.
Uran vychází v ranních hodinách — v souhvězdí Panny.
Neptun nepozorovatelný.

Úkazy

3^d14ⁿ Merkur v zastávce.
 6 13 Měsíc v úplňku.
 7 10 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° jižně).
 14 16 Měsíc v poslední čtvrti.
 15 10 Saturn v opozici se Sluncem.
 15 17 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.
 17 18 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 2° jižně).
 19 0 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,8° jižně).
 19 14 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0,3° jižně).
 20 1 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,1° jižně).
 20 18 Vesta v opozici se Sluncem.
 21 23 Měsíc v novu.
 23 20 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně).
 24 3 Merkur v zastávce.
 24 9 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3° severně).
 24 17 Měsíc v konjunkci s Antarem (Měsíc 2,4' severně).
 28 11 Venuše v konjunkci s Antarem (Venuše 3° severně).
 28 14 Měsíc v první čtvrti.
 31 9 Merkur v největší západní elongaci (19°).

LISTOPAD

Merkur na ranní obloze.
Venuše večer po západu Slunce.
Mars na ranní obloze — v souhvězdí Panny.
Jupiter na ranní obloze před východem Slunce — v souhvězdí Panny.
Saturn zapadá v ranních hodinách — v souhvězdí Ryb.
Uran vychází v časných ranních hodinách — v souhvězdí Panny.
Neptun nepozorovatelný.

Úkazy

2^d10^h Merkur v konjunkci se Spikou (Merkur 5° severně).
 3 13 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° jižně).
 5 5 Měsíc v úplňku.
 6 9 Mars v konjunkci s Jupiterem (Mars 0,3° severně).
 10 13 Pallas v konjunkci se Sluncem.
 13 2 Mars v konjunkci s Uranem (Mars 0,7° severně).
 13 10 Měsíc v poslední čtvrti.
 16 10 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0,4° severně).
 16 14 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,2° severně).
 16 18 Mars v konjukci s Měsícem (Mars 1° severně).
 18 1 Měsíc v konjunkci se Spikou (Měsíc 0,8° severně).
 18 14 Neptun v konjunkci se Sluncem.
 20 9 Měsíc v novu.
 23 3 Venuše v konjukci s Měsícem (Venuše 3° severně).
 27 1 Měsíc v první čtvrti.
 28 9 Juno v konjunkci se Sluncem.
 30 15 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° jižně).

PROSINEC

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

Úkazy

5 ^d 0 ^h	Měsíc v úplňku.
7 4	Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
9 9	Jupiter v konjunkci s Uranem (Jupiter 0,5° severně).
10 10	Vesta v zastávce.
12 23	Ceres v konjunkci se Sluncem.
13 2	Měsíc v poslední čtvrti.
14 1	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,6° severně).
14 2	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° severně).
15 10	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° severně).
15 11	Měsíc v konjunkci se Spikou (Měsíc 0,6° severně).
16 4	Mars v konjunkci se Spikou (Mars 4° severně).
17 21	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6° severně).
18 14	Měsíc v konjunkci s Antarem (Měsíc 0,1° severně).
19 19	Měsíc v novu.
22 14	Saturn v zastávce.
22 22	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° severně).
26 15	Měsíc v první čtvrti.
27 21	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° jižně).

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>				2. <i>Pallas</i>			
Vel. 14. IV.: 7,2 ^m — 1. IX.: 8,6 ^m				Vel. 5. III.: 7,3 ^m — 12. VIII.: 9,6 ^m			
	h m	° '	"		h m	° '	"
I. 1	13 45,6	— 0 07	3,32	I. 1	11 35,9	—15 00	4,94
21	14 07,9	— 1 18	3,67	21	11 48,9	—13 26	5,64
II. 10	14 23,9	— 1 43	4,09	II. 10	11 51,0	— 9 17	6,38
III. 1	14 31,2	— 1 19	4,56	III. 1	11 42,6	— 2 20	6,88
21	14 28,1	— 0 18	5,01	21	11 29,1	+ 5 56	6,79
IV. 10	14 15,3	+ 0 54	5,30	IV. 10	11 19,1	+12 51	6,14
30	13 57,8	+ 1 35	5,27	30	11 18,3	+17 01	5,31
V. 20	13 43,3	+ 1 15	4,94	V. 20	11 27,3	+18 43	4,55
VI. 9	13 37,0	— 0 11	4,46	VI. 9	11 43,8	+18 42	3,94
29	13 40,1	— 2 24	3,97	29	12 05,5	+17 35	3,48
VII. 19	13 51,3	— 5 06	3,54	VII. 19	12 30,7	+15 47	3,14
VIII. 8	14 08,9	— 8 03	3,19	VIII. 8	12 58,3	+13 36	2,88
28	14 31,3	—11 04	2,92	18	13 12,9	+12 27	2,77
IX. 17	14 57,5	—14 01	2,70	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
3. <i>Juno</i>				4. <i>Vesta</i>			
Vel. 14. IV.: 10,7 ^m — 1. IX.: 11,8 ^m				Vel. 24. V.: 8,3 ^m — 31. X.: 7,1 ^m			
	h m	° '	"		h m	° '	"
I. 1	14 16,5	—7 43	2,59	.	.	.	.
21	14 35,1	—8 05	2,79	.	.	.	.
II. 10	14 48,2	—7 44	3,04	.	.	.	.
III. 1	14 54,2	—6 35	3,33	.	.	.	.
21	14 51,7	—4 42	3,61	.	.	.	.
IV. 10	14 41,1	—2 23	3,81	IV. 30	0 02,2	—4 56	2,93
30	14 25,7	—0 11	3,83	V. 20	0 35,2	—1 59	3,09
V. 20	14 11,0	+1 16	3,68	VI. 9	1 05,8	+0 33	3,30
VI. 9	14 01,7	+1 40	3,40	29	1 33,5	+2 33	3,58
29	13 59,8	+1 05	3,10	VII. 19	1 57,0	+3 51	3,94
VII. 19	14 05,0	—0 12	2,81	VIII. 8	2 14,5	+4 21	4,38
VIII. 8	14 16,4	—1 55	2,58	28	2 23,7	+3 58	4,90
28	14 32,4	—3 53	2,39	IX. 17	2 22,2	+2 42	5,42
IX. 17	14 52,2	—5 54	2,24	X. 7	2 09,8	+0 53	5,77
.	.	.	.	27	1 51,0	—0 44	5,78
.	.	.	.	XI. 16	1 34,3	—1 20	5,40
.	.	.	.	XII. 6	1 26,5	—0 38	4,83
.	.	.	.	26	1 29,4	+1 09	4,25

V r. 1968 očekáváme návrat do přísluní jen tři dobře známých periodických komet. Jsou to: Kometa Schwassmann-Wachmann 2, kometa Schaumasse a kometa Perrine-Mrkos. Vedle toho připadá do r. 1968 návrat dalších tří komet, které však byly pozorovány toliko při jediném průchodu přísluním, proto jejich dráha není s dostatečnou přesností zaručena a jejich vyhledání je velmi nejisté. Uvádíme přehled komet podle pořadí, ve kterém mají projít přísluním:

1. Kometa *Wilson-Harrington* byla objevena 19. IX. 1949 jako objekt 16. vel. 48" Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru. Je zajímavá tím, že má dráhu zdá se nejkratší ze všech dosud známých komet. Dráhu však nebylo možné s dostatečnou přesností zaručit, pozorovaný oblouk byl totiž krátký, a proto nebyla ani v následujících letech pozorována. Je-li doba oběhu správná, měla by kometa projít začátkem ledna 1968 přísluním.

2. Kometa *Schwassmann-Wachmann 2* je dobře známá kometa s periodou 6,532 r. Od r. 1929, kdy byla objevena, byla pozorována v dalších 4 návratech (viz HR 1961,98). Naposledy při návratu do přísluní v r. 1961, kdy ji objevila Roemerová 18. VIII. 1960 jako velmi zhuštěný obláček 19. velikosti se slabým ohonem. Návrat v r. 1968 v druhé polovině března.

3. Kometu *Schwassmann-Wachmann 3* je rovněž krátkoperiodická kometa, která však byla pozorována jen při jediném průchodu přísluním: v r. 1930 (značena 1930 VI). Přes podrobné výpočty její dráhy — i s ohledem na rušivé působení planet (viz HR 1957,93) se tuto kometu nepodařilo v následujících letech nalézt. V r. 1968 by měla projít přísluním počátkem května. Doba oběhu je 5,427 r. Má velmi podobnou dráhu kometě Pons-Winnecke.

4. Kometa *Schaumasse* poprvé objevil 30. XI. 1911 Schaumasse v Nice (viz HR 1960, 96). byla i s objevem pozorována 5krát. Posledně ji našli 30. září 1959 Jeffreys a Gibson na Lickově hvězdárně jako objekt 19. vel. s centrálním zhuštěním bez ohonu. V březnu vzrostla její velikost na 12 (viz HR 1961, 150). V r. 1968 očekáváme její návrat do přísluní v druhé polovině června 1967. Doba oběhu je 8,179 roku.

5. Kometa *Perrine-Mrkos*, kterou poprvé objevil 8. XII. 1896 Perrine na Lickově hvězdárně, po druhém návratu byla ztracena a teprve 18. října 1955 ji objevil Mrkos na Škalnatém Plese. Při posledním návratu v r. 1961 ji našla Roemerová (viz HR 1963, 167) v Arizoně. Byla velmi slabá — jen 20. vel. s centrálním zhuštěním. Dodatečně ji

nalezl Tomita v Tokiu na desce z 11. XI. Návrat do přísluní se očekává koncem října 1968. Doba oběhu je 6,709 r.

6. Kometu *Kulín* objevil v lednu 1940 maďarský astronom Kulín jako objekt 15. vel. Byla původně považována za planetku. I když byla její perioda stanovena na 5,817 roků, nebyla po r. 1940 dosud pozorována. V r. 1968 by měla projít přísluním začátkem listopadu.

Elementy periodických komet očekávaných při návratu
do přísluní v r. 1968
(ekvinokcium 1950,0)

Označení	<i>T</i>	ω	Ω	<i>i</i>	<i>q</i>	<i>e</i>	<i>P</i>
Wilson-Harrington	1949 X. 13,2	91,95	278,64	2,20	1,028	0,4122	2,31
Schwassmann-Wachmann 3	1930 VI. 14,2	192,32	76,78	17,40	1,0114	0,6725	5,427
Kulín	1963 I. 11,4	314,52	122,62	5,68	1,9094	0,4097	5,817
Schwassmann-Wachmann 2	1961 IX. 5,5	357,74	126,01	3,72	2,1569	0,3828	6,532
Perrine-Mrkos	1962 II. 13,1	166,04	240,21	17,75	1,2704	0,6429	6,709
Schaumasse	1960 IV. 17,8	51,95	86,24	12,02	1,1960	0,7060	8,179

METEORY

Připojené tabulky přináší přehled o očekávané činnosti meteorických rojů v r. 1968. Jako obvykle jsou rozděleny na čtyři hlavní skupiny: I. pravidelné roje, II. nepravidelné roje, III. roje s menší činností a IV. denní roje. Bližší odůvodnění tohoto dělení najde čtenář v HR 1966 na str. 110—113. Významným meteorickým jevem v r. 1966 byl neobyčejně bohatý návrat Leonid, neboť se svou mohutností přiřadil k dosud nejbohatším meteorickým deštům. Pro evropské pozorovatele však nebyl vhodně položen, neboť proti našemu očekávání se „opozdil“ o 12^h, takže se mohl výborně pozorovat jen v západní části severní Ameriky a v oblasti Tichého Oceánu; hodinová frekvence 144 000 je fantasticky vysoká, i když trvání tak vysoké činnosti trvalo jen 10 minut. Zpoždění maxima lze vysvětlit poruchovým působením planet. Podrobný výpočet, provedený na AÚ-ČSAV ukázal na teoretické maximum polohy uzlu na 17,48 listopadu (epocha 1966,0), tj. jen o 0,02 odchýleného od pozorování. Bude-li toto datum zachováno i na rok 1968, pak jeho maximum připadne na půlnoc z 16. na 17. XI. Nielsen a Ridley upozornili na možnost výskytu meteorů v souvislosti s kometou Rudnicki 1966 e. Země se přibližuje 7. června k dráze této komety až na 0,009 astr. jedn. Teoretický radiant $AR = 4^h32^m$, $D = +26^\circ$

I. Pravidelné hlavní zdroje

Označení	Radiant		Denní pohyb		Datum max. SČ	Trvání v dnech		Max.		Geol. rychl. km/s	Stáří v max.
	α	δ	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		hod.	počet	hod. počet	rok		
Quadrantidy	232	+50	.	.	I. 4,36	0,6	35	45	1943	40	4,2
δ Leon.-Virg.	171 $\pm$	+6 $\pm$	+0,8	-0,4	III. 21 $\pm$	(70)	.	.	.	21	22
Lyridy	272	+34	+0,9	+0,2	IV. 21,62	2,3	7	23	1949	47	23,6
η Aquaridy	336	-1	+0,9	+0,4	V. 5,00	18	10	.	.	66	7,4
Scor.-Sag.	270 $\pm$	-30 $\pm$	(+0,9)	(+0,2)	VI. 13 $\pm$	(70)	.	.	.	17	.
β Cassiopeidy	356	+60	+1,0	+0,3	VII. 26 $\pm$	20	.	.	.	0	.
δ Aquaridy	339	-16	+0,9	+0,2	VII. 27,72	10	20	34	1934	40	2,2
Perseidy	46	+58	+1,4	+0,1	VIII. 12,31	5,0	50	.	.	60	17,8
Orionidy	95	+15	+1,2	+0,1	X. 21,51	8	20	50	1936	67	29,0
Tau-Ari	53	+14	+0,6	+0,1	XI. 5,88	30	12	.	.	29	15,0
N Tauridy	57	+22	+0,5	+0,1	XI. 10,34	45	.	.	.	30	19,4
Leonidy	153	+22	+0,7	-0,4	XI. 16,98	4	12	144 000	1966	71	26,1
Geminidy	113	+33	+1,0	-0,1	XII. 13,68	6,0	60	120	1925	35	23,4
Ursidy (min.)	217	+76	.	.	XII. 22,67	2,2	12	20	1945	33	2,9

II. Nepravidelné roje (činnost občasná)

Libridy	227	-28	.	.	VI. 7-8	2	V.	.	1937	.	11
Bootidy (CVn)	210	+45	.	.	VI. 8,53	1	V.	59	1930	18	12,2
Corvidy	191	-19	.	.	VI. 26,72	6	V.	13	1937	.	0,8
Draconidy	220	+57	.	.	VI. 27,32	5	V.	22	1927	18	1,4
Aurigidy	85	+42	.	.	VIII. 31,59	1	V.	35	1935	.	7,6
Gruidy	339	-43	.	.	IX. 5,5	2	V.	.	1937	.	12,5
Sculptoridy	8	-26	.	.	IX. 8,5	1	V.	.	1937	.	16,5
Perseidy	53	+41	.	.	IX. 16,5	1	V.	7	1936	23	23,5
γ Draconidy	262	+54	+2,1	-0,1	X. 9,81	0,05	V.	1000	1946	23	17,3
Cetidy	40 $\pm$	-5 $\pm$	.	.	XI. 19,64	0,06	V.	120	1935	.	28,7
Monoceridy	110	-5 $\pm$	.	.	XI. 21,25	0,06	V.	3000	1935	.	0,9
	132 $\pm$	-8	.	.			teor.	.	.	67	.
Andromedidy	25	44	.	.	XI.-XII.	0,1	V.	10000	1885	16	.
	25	34	.	.	XII. 21,58	.	teor.	.	.	16	1,8

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. 17	.	.	N δ Aquaridy	337	0	VIII. 3	(30)	10
Aurigidy	75	+42	II. 10	.	12	N ϵ Aquaridy	331	-6	VIII. 3	(40)	.
Bootidy	220	+10	III. 19	.	.	S ϵ Aquaridy	335	-15	VIII. 3	(40)	.
Hydraidy	184	-27	III. 25	.	.	β Pegasydy	344	+26	VIII. 3,2	8	6
α Virginidy	210	-10	IV. 9	10	.	Cygn.-Cep.	310	+55	VIII. 15	40	.
β Delfinidy	308	+15	V. 8	4	.	α Cygnidy	290	+55	VIII. 18	15	.
α Capricornidy	306	-10	VII. 23	30	.	Piscidy	0	+4	IX. 12	(50)	.
β Capricornidy	325	-15	VII. 28	15	.	α Pegasydy	349	+10	X. 20	(50)	.
δ Cetidy	3	-21	VIII. 1	7	.	Puppidy	100	-44	XII. 6	2	.
α Piscidy Aus.	345	-30	VIII. 2	10	.	Velaidy	149	-51	XII. 29	(30)	.

IV. Denní roje (dostupné radaru)

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

leží v blízkosti Slunce, takže meteory lze sledovat jen radarovou metodou. Zdá se, že souvisí s denním rojem dzeta Perseid (viz tab. IV). Bylo by třeba mu věnovat zvýšenou pozornost.

V našich tabulkách je vedle polohy radiantu a jeho změn opět uvedena zejména epocha očekávaného maxima v SČ a stáří Měsíce, což jsou dva faktory rozhodující o výhodnosti pozorovacích podmínek. Celkem lze tyto podmínky v roce 1968 charakterizovat takto:

Lednové Quadrantidy a dubnové Lyridy mají příznivou měsíční fázi, ale nepříznivou polohu maxima činnosti. Poměrně příznivé jsou květnové Aquaridy, u nichž je příznivé maximum činnosti, méně příznivá měsíční fáze, u červencových Aquarid jsou podmínky právě opačné. Perseidy jsou nepříznivé jak pokud jde o měsíční fázi, tak i polohu max. činnosti. Na maximum Orionid připadá nov, fáze max. je sice nepříznivá, ale vzhledem k plochému jeho tvaru nejsou podmínky nepříznivé. Leonidy, jak již bylo dříve uvedeno, mají příznivé podmínky jak měsíční fázi, tak i polohou maxima. Listopadové Cetidy, Monoceridy, Andromedidy a prosincové Geminidy a Umidy mají příznivou měsíční fázi, ale maximum činnosti má polohu nepříznivou.

Sledování meteorů, ať pouhým okem, nebo širokouhlým dalekohledem má stále velkou vědeckou cenu a je při malé náročnosti na přístrojové vybavení snadno dostupné i méně vybaveným amatérům a astronomickým kroužkům. U nás tato pozorování organizuje jak meteorická sekce při Čsl. astronomické společnosti ČSAV Praha-planetarium, tak lidová hvězdárna v Brně pro lidové hvězdárny a astronomické kroužky. Zprávy o velkých meteorech přijímá AÚ-ČSAV v Ondřejově.

7. HVĚZDY

V tabulce středních poloh hvězd na str. 104—106 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. Velikosti redukováné z harvardské soustavy jsou vyznačeny dvojtečkou.

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

4.—6. *Rektascenze (α)*, její roční změna (r. z.) a vlastní pohyb v rektascenzi (μ_α) za rok v desetitisícinách 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. 107. Počítáme-li zdánlivou polohu pro první polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1968,0; počítáme-li zdánlivou polohu pro druhou polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1969,0. Tuto střední polohu obdržíme ze střední polohy 1968,0 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 počátku roku 1968,0 (1969,0) pro první (druhou) polovinu roku.

Na str. 108 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. 109—112 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 (1968,0)

Jméno	V	Sp.	α	$\iota. z.$	$\mu\alpha$ 0,0001 ^s	δ	$\epsilon. z.$	$\mu\alpha$ 0,001 ^s	R km/s	π 0,001 ["]	M	Poznámka
α And	2,05:	B8 p	h m s 0 06 43,7	s +3,11	+104	+28 54 50	"	-159	-11,7	31	-0,5	d
β Cas	2,27:	F2 IV	07 27,5	+3,21	+681	+58 58 24	+19,8	-178	+11,8	70	+1,5	g, h
γ Peg	2,87:	K2 IV-III	11 35,1	+3,09	+2	+15 00 21	+20,0	-7	+4,1	7,2:	-2,8	
α Cas	2,37:	K0 II-III	38 40,7	+3,42	+64	+56 21 44	+19,7	-27	+3,8	20:	-1,1	
β Cet	2,00	K0 III	41 59,0	+3,01	+163	-18 09 43	+19,7	+36	+13,1	51	+0,5	
γ Cas	1,5-2,9:	B0 IV:e	54 45,7	+3,64	+34	+60 32 38	+19,5	0	-6,8	5,3:	-4,4	c, f, g
β And	2,27	X0 III	1 07 56,0	+3,37	+146	+35 27 05	+19,1	-110	+0,3	40	+0,3	
δ Cas	2,7:	A5 V	23 42,3	+3,94	+401	+60 04 11	+18,7	-45	+6,7	43	+0,9	e?
β Ari	2,65	A5 V	52 52,0	+3,32	+68	+29 39 08	+17,6	-108	+1,9	65	+1,7	d, c, f
α UMi	2,01	F8 Ib	2 01 43,8	+47,41	+197	+89 07 44	+17,3	-6	-17,4	7,1:	-3,8	
γ And A	2,18	K2 III	01 55,6	+3,69	+41	+42 10 37	+17,2	-48	-11,7	20:	-1,3	c
α Ari	2,00	K2 III	05 21,8	+3,39	+138	+23 18 43	+17,0	-74	-14,3	42	+0,1	
α Cet	2,49	M2 III	30 36,2	+3,14	-8	+3 57 55	+14,1	-174	-25,9	25:	-0,5	
β Per	2,2-3,5	B8 V	06 04,7	+3,91	+3	+40 50 01	+13,8	+2	+4,0	40	+0,2	d, e
α Per	1,80	F5 Ib	22 01,7	+4,29	+26	+49 44 56	+12,7	-22	-2,4	7,1:	+0,2	
η Tau	2,86	B7 III	45 34,7	+3,57	+14	+24 00 27	+11,0	-44	+10,1	7,9:	-2,7	h
ζ Per	2,85	B1 Ib	52 06,9	+3,78	+5	+31 47 24	+10,6	-9	+20,6	4,0:	-5,3	c, h
ϵ Per	2,89	B0,5 V	55 42,0	+4,03	+15	+39 55 09	+10,3	-24	-1	7,1:	-3,2	c, d?, h
α Tau	0,85	K5 III	4 34 04,9	+3,44	+5	+16 26 47	+7,2	-189	+54,1	51	-0,6	c
ι Aur	2,80	K3 II	54 54,3	+3,91	+2	+33 07 02	+5,6	-18	+17,5	14:	-1,5	
β Tri	2,80	A3 III	5 06 16,5	+2,95	-67	-5 07 36	+4,6	-80	-8	40	+0,8	
β Ori A	0,15	B8 Ia	12 59,3	+2,88	-2	-8 14 15	+4,1	-9	+20,7	2,5:	-8,2	c, g, h
α Aur	0,09	G5III+GOIII	14 19,9	+4,44	+76	+45 58 03	+3,5	-423	+30,2	7,3:	-0,7	d
γ Ori	1,64	B7 III	23 24,8	+3,22	+8	+6 10 20	+3,2	-14	+18,2	10:	-3,4	h
β Tau	1,85	B7 III	24 16,0	+3,79	+18	+28 34 56	+2,9	-173	+8,0	23:	-1,6	
β Lep	2,86	G2 II	26 52,4	+2,57	-6	-20 47 02	+2,6	-91	-13,5	18:	-0,8	c
δ Ori	2,19	O9,5 II	30 22,2	+3,07	-2	-0 19 17	+2,8	-1	+16,0	2,5:	-6,4	c, d, e, h
α Lep	2,56	R0 Ib	31 19,0	+2,65	-4	-15 50 38	+2,5	+1	+24,7	7,6:	-3,0	c?
ι Ori	2,87	O9 III	33 52,0	+2,94	-3	-7 55 47	+2,3	+1	+21,5	2,5:	-3,7	c?, d, h
ϵ Ori	1,70	B0 Ia	34 35,3	+3,04	-2	-1 13 16	+2,2	+2	+25,1	5,6:	-7,0	
ζ Tau ζ	2,90	B2 III:p	35 43,8	+3,59	+1	+21 07 29	+2,1	-22	+24,3	5,6:	-3,7	d, h
ζ Ori A	1,92	O9,5 Ib	39 08,5	+3,03	-2	-1 57 30	+1,8	-2	+18,1	2,5:	-6,7	c, h
$\times$ Ori	2,08	B0,5 Ia	46 14,2	+2,85	-4	-9 40 47	+1,2	-5	+20,6	2,5:	-6,7	h
α Ori	0,4-1,0	M2-3 Iab	52 26,3	+3,25	-17	+7 24 09	+0,6	+10	+21,0	6,7:	-5,3	ι, f, g
β Aur	1,90	A2 IV	57 10,8	+4,40	-52	+44 56 46	+0,2	0	-18,2	50	+0,4	d, e

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3m (1968,0)

Jméno	V	S _p .	α	r. z.	μ_{α} 0,0001 ^s	δ	r. z.	μ_{δ} 0,001 ["]	R km/s	π 0,001 ["]	M	Poznámka
ϕ Aur A	2,65	A0 P	h m s 5 37 32,3	s +4,09	+ 40	+ 37 12 43	+ 0,1	- 82	+ 29,3	28:	-0,1	c
γ CMa	1,97	B1 II-III	6 21 17,3	+2,64	- 9	+17 56 20	+1,9	4	+33,7	5,3:	-4,5	c ^g
β Gem	1,93	A0 IV	35 51,8	+3,47	+ 30	+16 25 41	- 3,2	44	-12,5	40	-0,1	c ^g , g
α CMa	-1,43	A1 V	43 44,3	+2,43	-381	-16 40 16	- 5,0	-1210	-7,6	376	+1,4	a, c
ϵ CMa	1,49	B2 II	57 22,0	+2,36	+ 2	-28 55 39	- 5,0	+ 2	+27,4	7,1:	-4,5	a, c, h
δ CMa	1,84	F8 Ia	7 07 05,3	+2,44	- 6	-26 20 29	- 5,8	+ 3	+34,3	3,3:	-6,0	g
γ CMa	2,35	B5 Ia	22 49,7	+2,37	- 6	-29 14 36	- 7,1	+ 2	+41,1	2,5:	-6,9	h
α Gem	1,59	A1 V + Arm	32 33,6	+3,83	-134	+31 57 36	- 8,0	+102	+ 3,0	71:	+0,9	a, c, d
α CMi	0,37	F5 IV, V	37 37,6	+3,14	-474	+ 5 18 30	- 9,8	-1028	+3,2	287	+2,7	a, c
β Gem	1,16	K0 III	43 21,6	+3,67	-473	+28 06 18	- 8,8	- 50	+ 3,3	91	+1,0	
ϕ Pup	2,68	F6 II	8 06 10,8	+2,56	- 64	-24 12 40	-10,4	+ 48	+46,6	16:	-1,3	g
α M ₃ A	1,98	K3 III	9 26 00,9	+2,95	- 12	- 8 31 09	-15,7	- 28	- 4,3	25:	-1,0	c
α Leo A	1,36	B7 V	10 06 40,1	+3,19	-170	+12 07 27	-17,6	+ 3	+ 3,5	48:	-0,2	c
β Leo	2,28	K0 IIIp	18 12,6	+3,30	+218	+20 00 14	-18,2	154	-36,8	25:	-0,7	c
β UMa	2,36	A1 V	59 55,3	+3,61	+ 98	+56 33 15	-19,3	+ 29	-12,0	43	+0,5	g
α UMa	1,80	K0 III	11 01 46,1	+3,69	-163	+61 55 27	-19,5	- 70	- 8,9	34	-0,5	c, g
δ Leo	2,56	A4 V	12 24,5	+3,19	+101	+20 41 57	-19,7	-135	-20,6	48	+1,0	g ^g
β Leo	2,14	A3 V	47 25,7	+3,06	-343	+14 45 03	-20,1	-119	- 0,1	77	+1,5	
γ UMa	2,44	A0 V	52 09,3	+3,15	+105	+53 52 22	-20,0	+ 7	-12,9	41:	+0,5	
γ Crv	2,60	B8 III	12 14 09,4	+3,09	-114	-17 21 52	-20,0	+ 18	- 4,2	13:	-1,8	g
β Crv	2,65	G5 II	32 42,1	+3,16	+ 1	-23 13 12	-19,9	- 58	- 7,7	19:	-1,0	b, c
γ Vir	2,73	F0 V + F0V	40 02,2	+3,04	-870	- 1 16 27	-19,8	+ 8	-19,7	92	+2,5	d ^g
ϵ UMa	1,76	A0 P	52 37,5	+2,63	+131	+56 07 59	-19,5	10	- 9,3	42:	-0,1	c, f, g ^g
α CVn A	2,93	A0 P	54 32,0	+2,80	-201	+38 23 27	-19,4	52	- 3,3	35	-0,1	
ϵ Vir	2,65	G9 III	13 00 35,0	+2,99	-187	+11 07 51	-19,3	+ 17	-14,0	85	+0,4	
ζ UMa A	2,25	A2 V	22 38,4	+2,41	+138	+55 05 31	-18,8	- 25	- 9,0	42	+0,4	c, d
α Vir	1,00	B1 V	23 30,2	+3,16	- 29	-10 59 41	-18,8	33	+ 1,0	15:	-3,1	d
η UMa	1,87	B3 V	46 16,8	+2,36	-128	+49 28 21	-17,9	14	-10,8	20:	-1,6	
γ Boo	2,69	G0 IV	53 09,6	+2,86	- 45	+18 33 27	-18,0	-363	- 0,1	103	+2,8	d
α Boo	-0,06	K2 IIIp	14 14 12,0	+2,74	-774	+19 20 54	-18,7	-2000	- 5,2	93	+0,2	
γ Boo	3,06	A7 III	30 47,3	+2,42	- 99	+38 26 51	-15,7	+149	-35,5	33:	+0,7	c, g ^g
ϵ Boo	2,33	GK0 + A3	43 35,3	+2,62	- 38	+27 12 30	-15,1	+ 18	-16,5	14:	-0,2	g
α^2 Lib	2,75	A3 V	49 06,2	+3,32	- 74	-15 54 35	-14,9	71	-10,7	53	+1,4	
β UMi	2,02	K4 III	50 46,7	-0,16	-86	+74 17 11	-14,7	+ 10	+16,9	31	+0,5	
β Lib	2,61	B8 V	15 15 16,9	+3,23	- 66	- 9 15 57	-13,2	- 24	-35,2	22	-0,7	g ^g

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3m (1968,0)

Jméno	V	Sp.	α h m s	r. z. s	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	15 33 19,9	+2,54	+90	+26 49 17	-12,1	-91	+1,7	46	+0,5	d, e
α Ser	2,59	K2 III	42 41,4	+2,96	+91	+6 31 31	-11,3	45	+2,9	40	+0,6	d, h
π Sco	2,88	B2 IV	56 54,7	+3,63	-7	-26 01 24	-10,3	27	-3	14	-1,4	g, h
δ Sco	2,30	B0 IV	58 26,2	+3,55	-7	-22 31 55	-10,2	25	-14	8,7	-3,0	c, d, h
β Sco A	2,62	B0,5 V	16 03 34,3	+3,49	-4	-19 43 09	-9,8	21	-6,6	5,6	-3,7	c
η Dra	2,71	G8 III	23 33,1	+0,82	-33	+61 35 11	-8,1	59	-14,3	36	+0,5	c
α Sco	0,98	M1 Ib	27 26,5	+3,68	-4	-26 21 45	-7,9	23	-3,2	8,7	-5,2	c, g
β Her	2,76	G8 III	28 50,5	+2,58	-71	+21 33 30	-7,8	17	-25,5	26	-0,2	d
π Sco	2,79	B0 V	33 53,2	+2,74	-6	-28 09 04	-7,4	25	-0,7	6,8	-3,2	h
ζ Oph	2,56	O9,5 V	35 23,6	+3,30	+8	-10 30 13	-7,2	23	-19	6,0	-3,6	g, h
ζ Her	2,79	G0 IV	40 04,7	+2,26	-370	+31 39 35	-6,5	383	-69,9	108	+3,0	c, g
η Oph	2,42	A2 V	17 08 32,4	+3,44	+26	-15 41 12	-4,4	+95	-0,9	45	+0,7	c
β Dra	2,75	G2 II	29 42,4	+1,36	-24	+52 19 28	-2,6	+13	-20,0	9	-2,5	c?
α Oph	2,08	A5 III	33 26,8	+2,78	-81	+12 34 55	-2,5	-227	+12,7	54	+0,8	g
β Oph	2,72	K2 III	41 53,4	+2,96	-28	+4 34 46	-1,4	+158	-12,0	26	-0,2	c?
γ Dra	2,17	K5 III	55 51,7	+1,39	-14	+51 29 31	-0,4	-20	-27,6	28	-0,6	c?
δ Sgr	2,69	K2 III	18 18 56,7	+3,84	+30	-29 50 36	+1,6	-29	-20,0	29	0,0	c?
λ Sgr	2,77	K2 III	25 59,7	+3,70	-32	-25 26 28	+2,1	-185	-43,3	39	+0,7	c?
α Lyr	0,04	A0 V	35 51,2	+2,03	+170	+38 45 11	+3,4	+285	-13,9	124	+0,5	c?
σ Sgr	2,12	B3 V	53 16,9	+3,72	+10	-26 20 17	+4,6	-54	-11	18	-1,6	c?
ζ Sgr	2,57	A2 IV	19 00 34,6	+3,82	-11	-29 55 39	+5,2	1	+22	39	+0,5	b, c
δ Cyg	2,87	B9,5 III	43 58,4	+1,88	+46	+45 03 07	+8,8	49	-21	24	-0,2	e
γ Aql	2,64	K3 II	44 44,2	+2,85	+11	+10 32 03	+8,8	2	-2,1	14	-1,6	c?
α Aql	0,80	K7 IV, V	49 13,3	+2,93	+362	+8 46 58	+9,6	+387	-26,3	198	+2,3	c?
γ Cyg	2,21	F8 Ib	20 21 04,7	+2,15	+1	+40 09 13	+11,6	2	-7,5	5,7	-4,1	c?
α Cyg	1,26	A2 Ia	40 20,4	+2,05	+1	+45 09 55	+12,9	5	-4,6	3,5	-6,2	g, h
ϵ Cyg	2,48	K0 III	44 54,9	+2,43	+284	+33 50 58	+13,5	+330	-10,3	41	+0,5	g
α Cep	2,46	K7 IV, V	21 17 48,9	+1,43	+215	+62 26 59	+15,3	+52	-10	67	+1,6	c?
ϵ Peg	2,29	K2 Ib	42 34,8	+2,05	+20	+9 43 39	+16,6	5	+4,7	8,7	-3,0	c?
δ Cap	2,88	Am	45 16,6	+3,31	+182	-16 16 24	+16,4	-294	-6,3	65	+1,9	c?
α PsA	1,16	A3 V	22 55 53,2	+3,31	+258	-29 47 32	+19,1	-161	+6,5	144	+2,0	f
β Peg	2,4-2,8	M2 II-III	23 02 13,2	+2,91	+142	+27 54 32	+19,6	-142	+8,7	19	-1,0	g
α Peg	2,50	B9 V	03 09,9	+2,99	+43	+15 01 58	+19,4	-38	-3,5	32	0,0	c?

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1968

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. 3	+0,005	-0,352	8,18	16 55	20,40	23 17	-1,65
13	+0,032	-0,261	8,08	17 12	20,23	22 39	-3,03
23	+0,060	-0,158	8,29	17 32	20,00	22 01	-4,32
II. 2	+0,087	-0,034	8,50	17 54	19,72	21 21	-5,47
12	+0,114	+0,057	8,56	18 10	19,41	20 40	-6,44
22	+0,142	+0,125	8,78	18 21	19,15	19 58	-7,22
III. 3	+0,169	+0,198	9,16	18 33	18,94	19 16	-7,77
13	+0,196	+0,285	9,34	18 46	18,80	18 33	-8,07
23	+0,224	+0,356	9,36	18 57	18,78	17 49	-8,14
IV. 2	+0,251	+0,396	9,46	19 04	18,86	17 06	-7,96
12	+0,278	+0,475	9,67	19 15	19,02	16 24	-7,54
22	+0,306	+0,578	9,73	19 31	19,27	15 43	-6,91
V. 2	+0,333	+0,641	9,46	19 04	18,86	17 06	-7,96
12	+0,361	+0,722	9,83	19 55	19,82	14 25	-5,08
22	+0,388	+0,845	10,20	20 11	20,09	13 48	-3,96
VI. 1	+0,415	+0,958	10,40	20 28	20,30	13 12	-2,71
11	+0,443	+1,061	10,72	20 41	20,42	12 36	-1,39
21	+0,470	+1,172	11,30	20 50	20,48	12 01	-0,05
VII. 1	+0,498	+1,304	11,96	21 01	20,44	11 26	+1,31
VII. 1	-0,502	-1,770	14,28	14 24	20,44	11 26	+1,31
11	-0,475	-1,644	13,60	14 32	20,30	10 51	+2,62
21	-0,448	-1,560	13,27	14 40	20,11	10 15	+3,86
31	-0,420	-1,460	13,01	14 52	19,86	9 38	+5,00
VIII. 10	-0,393	-1,339	12,57	15 04	19,57	9 00	+6,00
20	-0,366	-1,266	12,26	15 11	19,31	8 21	+6,84
30	-0,338	-1,206	12,17	15 19	19,06	7 41	+7,48
IX. 9	-0,311	-1,120	12,02	15 30	18,88	6 59	+7,91
19	-0,283	-1,040	11,68	15 38	18,80	6 17	+8,13
29	-0,256	-0,980	11,38	15 43	18,81	5 34	+8,10
X. 9	-0,229	-0,926	11,24	15 50	18,91	4 52	+7,84
19	-0,201	-0,839	10,93	16 00	19,12	4 09	+7,35
29	-0,174	-0,740	10,38	16 09	19,38	3 28	+6,62
XI. 8	-0,146	-0,676	9,97	16 15	19,66	2 48	+5,69
18	-0,119	-0,585	9,71	16 28	19,96	2 08	+4,59
28	-0,092	-0,448	9,26	16 47	20,20	1 29	+3,33
XII. 8	-0,064	-0,338	8,78	17 02	20,37	0 52	+1,98
18	-0,037	-0,238	8,61	17 19	20,47	0 14	+0,55
28	-0,010	-0,104	8,65	17 42	20,45	23 37	-0,90

α UMi = POLÁRKA

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY

(počítaný od severního bodu)

SČ	Při vrchním průchodu greenw. poledníkem	
	α	δ
	1h	+89°
	m s	' "
I. 1,8	61 40,6	07 21
11,8	17,3	22
21,8	13,1	23
31,7	60 59,5	23
II. 10,7	46,1	23
20,7	32,7	22
III. 1,6	20,7	20
11,6	11,5	18
21,6	04,1	15
31,6	59 58,0	12
IV. 10,5	55,3	10
20,5	56,0	07
30,5	58,3	03
V. 10,5	60 02,8	01
20,4	10,6	06 58
30,4	20,5	56
VI. 9,4	31,2	54
19,3	43,4	53
29,3	57,6	53
VII. 8,3	61 10,6	52
18,3	24,6	53
28,2	39,4	53
VIII. 7,2	54,5	55
17,2	62 08,0	56
27,2	20,5	59
IX. 6,1	33,0	07 02
16,1	43,9	04
26,1	52,4	08
X. 5,0	58,9	11
15,0	63 05,0	15
24,9	08,2	18
XI. 3,9	08,6	22
13,9	07,7	26
23,9	04,6	30
XII. 3,9	62 58,1	33
13,9	49,5	36
23,8	40,0	39

φ	f	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 44	0 48	0 54	21 40
2 40	+0 41	0 49	0 54	1 00	21 20
3 00	+0 37	0 54	0 59	1 06	21 00
3 20	+0 34	0 58	1 04	1 12	20 40
3 40	+0 30	1 02	1 08	1 17	20 20
4 00	+0 27	1 05	1 12	1 21	20 00
4 20	+0 22	1 08	1 15	1 25	19 40
4 40	+0 18	1 11	1 18	1 27	19 20
5 00	+0 14	1 13	1 20	1 30	19 00
5 20	+0 09	1 14	1 21	1 31	18 40
5 40	+0 05	1 15	1 22	1 32	18 20
6 00	0 00	1 15	1 22	1 32	18 00
6 20	-0 05	1 15	1 22	1 32	17 40
6 40	-0 09	1 14	1 21	1 31	17 20
7 00	-0 14	1 12	1 19	1 29	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 27	1 04	1 11	1 19	16 00
8 20	-0 30	1 01	1 07	1 15	15 40
8 40	-0 34	0 57	1 02	1 10	15 20
9 00	-0 37	0 52	0 58	1 04	15 00
9 20	-0 41	0 48	0 52	0 58	14 40
9 40	-0 43	0 42	0 47	0 52	14 20
10 00	-0 46	0 37	0 41	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

ZDÁNĽIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Tauri		β Orionis		α Aurigae		α Orionis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	4 ^h 34 ^m _s	+16°26'	5 ^h 12 ^m _s	-8°13'	5 ^h 14 ^m _s	+45°53'	5 ^h 53 ^m _s	+7°24'
I. 3	05,62	54,9	60,83	70,2	20,46	14,6	27,24	15,8
13	05,59	54,7	60,83	71,7	20,46	16,0	27,28	15,0
23	05,53	54,5	60,78	73,0	20,40	17,3	27,28	14,4
II. 2	05,43	54,3	60,69	74,1	20,28	18,4	27,23	13,8
12	05,30	54,1	60,57	74,9	20,12	19,2	27,14	13,4
22	05,15	53,9	60,42	75,5	19,91	19,8	27,02	13,0
III. 3	04,99	53,7	60,25	75,9	19,68	20,0	26,87	12,8
13	04,82	53,5	60,08	75,9	19,44	19,9	26,70	12,8
23	04,66	53,3	59,91	75,8	19,20	19,6	26,54	12,8
IV. 2	04,52	53,1	59,75	75,4	18,98	19,0	26,38	12,9
12	04,42	53,0	59,61	74,7	18,79	18,1	26,23	13,1
22	04,34	53,0	59,50	73,8	18,64	17,0	26,11	13,4
V. 2	04,31	53,1	59,42	72,6	18,54	15,8	26,02	13,8
12	04,33	53,3	59,39	71,3	18,51	14,5	25,96	14,4
22	04,39	53,6	59,40	69,7	18,53	13,1	25,95	15,0
VI. 1	04,50	54,0	59,45	68,0	18,62	11,8	25,98	15,8
11	04,65	54,6	59,54	66,2	18,76	10,5	26,05	16,7
21	04,84	55,3	59,68	64,2	18,97	09,4	26,16	17,6
VII. 1	05,07	56,2	59,85	62,3	19,22	08,4	26,31	18,6
11	05,33	57,1	60,05	60,3	19,52	07,5	26,49	19,7
21	05,61	58,0	60,28	58,4	19,86	06,8	26,71	20,7
31	05,91	59,0	60,54	56,7	20,23	06,4	26,94	21,7
VIII. 10	06,22	60,0	60,81	55,2	20,63	06,1	27,20	22,6
20	06,54	61,0	61,10	53,8	21,04	06,0	27,48	23,4
30	06,86	61,8	61,39	52,8	21,46	06,1	27,77	24,0
IX. 9	07,18	62,6	61,69	52,2	21,89	06,3	28,07	24,5
19	07,49	63,3	61,98	51,8	22,32	06,8	28,37	24,7
29	07,79	63,8	62,28	51,9	22,74	07,4	28,68	24,8
X. 9	08,07	64,1	62,56	52,3	23,15	08,2	28,98	24,5
19	08,34	64,4	62,83	53,0	23,55	09,1	29,28	24,1
29	08,58	64,5	63,08	54,1	23,92	10,1	29,56	23,5
XI. 8	08,80	64,5	63,32	55,5	24,27	11,3	29,84	22,7
18	09,00	64,4	63,52	57,0	24,58	12,6	30,09	21,8
28	09,16	64,2	63,70	58,7	24,85	14,0	30,32	20,8
XII. 7*	09,29	64,0	63,85	60,5	25,07	15,4	30,51	19,7
17**	09,38	63,8	63,95	62,3	25,23	16,9	30,67	18,7
27	09,43	63,6	64,02	64,0	25,34	18,4	30,79	17,8

* β Ori, α Aur, α Ori: XII. 8

** α Ori: XII. 18

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Canis maj.		α Canis min.		β Geminorum		α Leonis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	6 ^h 43 ^m _s	-16° 39'	7 ^h 37 ^m _s	+5° 18'	7 ^h 43 ^m _s	+23° 06'	10 ^h 06 ^m _s	+12° 07'
I. 3*	² 45,15	70,8	38,62	36,3	22,75	21,9	40,76	28,1
13*	45,21	73,1	¹⁵ 38,76	35,1	¹⁷ 22,92	22,1	41,03	26,7
23**	45,23	75,2	38,84	34,0	23,04	22,4	41,27	25,6
II. 2**	45,19	77,1	38,88	33,1	23,09	22,9	41,46	24,6
12**	45,11	78,6	38,87	32,4	23,09	23,5	41,60	24,0
22	44,99	79,9	38,81	31,8	23,04	24,1	²² 41,69	23,7
III. 3	44,84	80,9	38,72	31,4	22,95	24,8	41,74	23,6
13	44,67	81,5	38,59	31,2	22,81	25,4	41,73	23,6
23	44,48	81,8	38,44	31,2	22,66	26,0	41,70	23,9
IV. 2	44,30	81,8	38,29	31,3	22,48	26,5	41,62	24,3
12	44,12	81,4	38,13	31,4	22,31	26,8	41,53	24,8
22	43,96	80,8	37,98	31,7	22,14	27,1	41,42	25,3
V. 2	43,82	79,9	37,85	32,1	21,99	27,2	41,30	25,9
12	43,71	78,7	37,74	32,6	21,87	27,2	41,18	26,5
22	43,64	77,2	37,66	33,2	21,77	27,0	41,07	27,0
VI. 1	43,61	75,5	37,61	33,8	21,72	26,8	40,96	27,5
11	43,62	73,7	37,60	34,5	21,70	26,4	40,88	28,0
21	43,66	71,7	37,62	35,2	21,72	26,0	40,80	28,4
VII. 1	43,74	69,7	37,67	36,0	21,78	25,5	40,75	28,6
11	43,87	67,6	37,76	36,8	21,87	25,0	40,72	28,9
21	44,02	65,6	37,88	37,5	22,01	24,4	40,70	29,0
31	44,20	63,7	38,04	38,2	22,17	23,8	40,72	29,0
VIII. 10	44,42	61,9	38,21	38,8	22,37	23,1	40,76	28,8
20	44,65	60,4	38,42	39,2	22,60	22,4	40,82	28,6
30	44,91	59,3	38,64	39,5	22,86	21,6	40,92	28,1
IX. 9	45,18	58,4	38,89	39,6	23,13	20,8	41,04	27,4
19	45,47	58,0	39,16	39,5	23,44	20,0	41,19	26,6
29	45,77	58,0	39,44	39,1	23,76	19,1	41,38	25,6
X. 9	46,07	58,5	39,74	38,5	24,09	18,2	41,60	24,3
19	46,37	59,4	40,05	37,6	24,44	17,2	41,85	22,8
29	46,67	60,7	40,37	36,5	24,80	16,3	42,14	21,2
XI. 8	46,96	62,4	40,68	35,2	25,15	15,4	42,44	19,4
18	47,23	64,4	40,99	33,8	25,51	14,6	42,77	17,5
28	47,48	66,7	41,29	32,2	25,85	13,9	43,11	15,5
XII. 8	47,70	69,1	41,56	30,6	26,17	13,4	43,46	13,6
18	47,88	71,6	41,81	29,1	26,46	13,0	43,80	11,7
28	48,02	74,1	42,02	27,6	26,71	12,8	44,12	09,9

* α CMi, β Gem, α Leo: I. 4, 14

** α Leo: I. 24; II. 3, 13

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Ursae maj.		ε Ursae maj.		α Virginis		α Bootis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	11 ^h 01 ^m _s	+61°54'	12 ^h 52 ^m _s	+56°07'	13 ^h 23 ^m _s	-10°59'	14 ^h 14 ^m _s	+19°20'
I. 4	47,86	73,8	37,94	42,1	29,54	39,9	11,31	43,5
14	48,41	74,2	38,45	40,8	29,89	42,0	11,65	41,2
24	48,91	75,0	38,95	40,2	30,23	44,1	11,99	39,1
II. 3	49,33	76,4	39,42	40,2	30,55	46,1	12,33	37,5
13	49,67	78,2	39,85	40,8	30,84	47,9	12,64	36,3
23	49,92	80,4	40,22	42,0	31,10	49,7	12,94	35,5
III. 4	50,07	82,9	40,53	43,7	31,34	51,2	13,21	35,2
13*	50,13	85,4	40,77	45,8	31,53	52,6	13,44	35,3
23*	50,10	88,0	40,93	48,1	31,69	53,6	13,65	35,8
IV. 2*	49,99	90,6	41,03	50,8	31,81	54,5	13,81	36,7
12**	49,81	92,9	41,06	53,4	31,90	55,1	13,94	37,8
22**	49,58	95,0	41,02	56,1	31,96	55,6	14,04	39,1
V. 2	49,30	96,7	40,93	58,6	32,00	55,8	14,11	40,6
12	48,99	98,0	40,78	60,9	32,00	55,9	14,14	42,1
22	48,67	98,9	40,60	63,0	31,99	55,9	14,15	43,7
VI. 1	48,34	99,3	40,39	64,6	31,95	55,7	14,13	45,2
11	48,03	99,2	40,15	65,9	31,90	55,5	14,08	46,5
21	47,73	98,6	39,90	66,7	31,83	55,1	14,01	47,8
VII. 1	47,46	97,6	39,63	67,0	31,74	54,7	13,92	48,8
11	47,23	96,1	39,36	66,9	31,65	54,2	13,81	49,6
21	47,04	94,2	39,10	66,3	31,54	53,6	13,69	50,2
31	46,90	91,9	38,85	65,2	31,44	53,0	13,56	50,4
VIII. 10	46,80	89,4	38,62	63,6	31,33	52,5	13,42	50,5
20	46,76	86,5	38,42	61,6	31,23	51,9	13,28	50,2
30	46,79	83,4	38,25	59,3	31,14	51,4	13,15	49,6
IX. 9	46,87	80,2	38,12	56,6	31,07	50,9	13,03	48,8
19	47,02	76,8	38,04	53,5	31,03	50,6	12,93	47,6
29	47,24	73,4	38,01	50,2	31,02	50,4	12,86	46,2
X. 9	47,52	70,0	38,04	46,8	31,05	50,4	12,83	44,5
19	47,87	66,8	38,14	43,2	31,12	50,6	12,83	42,5
29	48,29	63,6	38,31	39,5	31,24	51,2	12,88	40,2
XI. 8	48,77	60,8	38,55	38,9	31,41	51,9	12,98	37,8
18	49,30	58,2	38,85	32,4	31,62	53,0	13,13	35,1
28	49,87	56,1	39,22	29,0	31,88	54,3	13,33	32,4
XII. 8	50,46	54,4	39,64	26,1	32,17	55,9	13,58	29,6
18	51,07	53,2	40,11	23,4	32,49	57,7	13,86	26,8
28	51,67	52,5	40,61	21,3	32,83	59,7	14,17	24,1

* ε UMa, α Vir, α Boo: III. 14, 24; IV. 3

** α Boo: IV. 13, 23

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Scorpii		α Lyrae		α Aquilae		α Cygni	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	16 ^h 27 ^m _s	-26°21'	18 ^h 35 ^m _s	+38°44'	19 ^h 49 ^m _s	+8°46'	20 ^h 40 ^m _s	+45°09'
I. 4	24,72	47,7	49,18	60,2	11,57	48,4	18,08	53,1
14	25,03	48,3	49,31	57,0	11,65	46,8	18,04	50,2
24	25,36	49,0	49,49	54,0	11,77	45,2	18,05	47,3
II. 3	25,71	49,8	49,71	51,2	11,92	43,6	18,11	44,3
13	26,06	50,7	49,97	48,7	12,10	42,3	18,23	41,4
23	26,42	51,6	50,26	46,7	12,31	41,2	18,39	38,8
III. 4	26,77	52,5	50,57	45,2	12,55	40,4	18,60	36,4
14	27,10	53,3	50,90	44,2	12,80	40,0	18,86	34,5
24	27,43	54,1	51,25	43,9	13,08	39,9	19,15	33,1
IV. 3	27,73	54,9	51,59	44,1	13,37	40,2	19,48	32,2
13	28,02	55,6	51,93	45,0	13,66	40,8	19,83	32,0
13	28,28	56,3	52,26	46,3	13,97	41,9	20,20	32,3
V. 3	28,51	56,9	52,58	48,2	14,28	43,2	20,58	33,2
13	28,72	57,4	52,87	50,5	14,58	44,8	20,96	34,6
23	28,90	57,9	53,13	53,1	14,87	46,6	21,33	36,5
VI. 1*	29,04	58,4	53,35	55,9	15,14	48,6	21,68	38,9
11*	29,14	58,8	53,53	58,9	15,39	50,6	22,00	41,7
21*	29,21	59,2	53,67	62,0	15,61	52,8	22,29	44,7
VII. 1**	29,23	59,6	53,76	65,1	15,79	54,8	22,53	47,9
11**	29,22	59,9	53,80	68,1	15,94	56,8	22,72	51,2
21†	29,17	60,1	53,79	70,9	16,04	58,7	22,86	54,6
31	29,08	60,3	53,72	73,5	16,10	60,5	22,94	58,0
VIII. 10	28,96	60,3	53,62	75,8	16,12	62,0	22,96	61,2
20	28,82	60,3	53,46	77,7	16,09	63,4	22,92	64,3
30	28,66	60,1	53,27	79,3	16,02	64,5	22,83	67,1
IX. 9	28,49	59,9	53,05	80,5	15,92	65,3	22,70	69,6
19	28,32	59,5	52,81	81,2	15,79	66,0	22,52	71,8
29	28,17	59,1	52,56	81,6	15,64	66,4	22,30	73,6
X. 9	28,04	58,6	52,31	81,4	15,48	66,5	22,06	74,9
19	27,94	58,1	52,07	80,8	15,32	66,4	21,81	75,8
29	27,88	57,6	51,84	79,7	15,16	66,0	21,54	76,2
XI. 8	27,87	57,1	51,65	78,1	15,03	65,4	21,29	76,1
18	27,91	56,8	51,50	76,2	14,91	64,6	21,04	75,5
28	28,01	56,6	51,39	73,8	14,82	63,5	20,82	74,4
XII. 8	28,17	56,5	51,33	71,2	14,77	62,2	20,63	72,9
18	28,37	56,6	51,32	68,2	14,75	60,8	20,48	70,9
28	28,62	56,9	51,37	65,1	14,78	59,3	20,36	68,5

* α Lyr, α Aql, α Cyg: VI. 2, 12, 22; ** α Aql, α Cyg: VII. 2, 12; † α Cyg: VII. 22

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 zlomcích 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. 123, 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. 117, kterou čteme takto: $0,98^d - 0,02^d$ SČ = 1^h SEČ, $0,03^d - 0,06^d$ 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 $prec_z$, $prec_\delta$, 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 výchozího hlavního minima ($Min JD$), a perioda (P).

Zákrytové proměnné s periodou kratší než 1 den jsou označeny v tabulce hvězdičkou u jména hvězdy. Efemerida těchto objektů je pro úsporu místa uspořádána do dvou částí (den, měsíc). Okamžiky všech hlavních minim r. 1968 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den

a měsíc. Pro *AB And* nastanou např. minima 4. I. v $0,10^d$ a $0,43^d$ a $0,76^d$ SČ, tj. podle tabulky na str. 117 ve 3^h, 11^h a 19^h SEČ.

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

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 vedlejším minimem 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 kolísání světla v maximu (až $0,3^m$) pozorované v ultrafialovém světle.

10. β *Persei-Algol* je vícenásobná soustava, jejíž dvě složky tvoří zákrytovou 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^m).

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 cefeid a 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 $6,9^m$ — $7,3^m$.

5. *RU Piscium*. Perioda ($9^h22,2^m$) vykazuje silné změny. Efemeida 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. 1968 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den a měsíc. Pro *SW And* nastanou např. maxima 7. I. v $0,03^d$, $0,47^d$ a $0,91^d$ SČ, tj. podle tabulky na str. 117 ve 2^h , 12^h a 23^h SEČ.

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 minimum 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	μ_{α}	μ_{δ}	M	m	$Sp.$	$Min. JD$	P
*AB And	h m	° ' "	s		10,4	11,3	G5 + G5	24	d
RZ Cas	23 06,8	+36 21	+2,85		6,4	7,9	A0	36109,57835	0,33188940
U Cep	2 39,9	+69 18	+5,33		6,6	9,8	B8 + G8III	37948,3901	1,1952517
U CrB	0 53,4	+81 20	+5,10		7,0	8,4	B5 + A2	37022,548	2,49302
S Eri	15 14,1	+32 01	+2,45		8,0	10,0	B3V	35227,6203	3,452201
*SW Lac	20 52,2	+04 42	+2,99		10,2	11,2	G3p + G3p	37063,3438	3,434072
*XY Leo	22 49,1	+37 24	+2,76		10,0	10,7	cB3p + F	35667,474	0,320722
β Lyr	9 56,2	+17 54	+3,29		9,7	10,3	F3 + F3	35135,6631	0,2341091
*U Peg	18 46,4	+33 15	+2,21		3,4	4,3	B8V + G	39935,86	12,9327
β Per	23 52,9	+15 24	+3,06		9,7	10,3	B9e + gG2	36511,66878	0,37478192
U Sge	3 01,7	+40 34	+3,89		2,2	3,5	F8p + F8p	37191,517	2,86731
*W UMa	19 14,4	+19 26	+2,63		6,3	9,9	B8 + gf2	38356,3079	3,33063
TX UMa	9 36,7	+56 24	+4,25		8,3	9,0		36611,7163	0,3336384
	10 39,4	+46 06	+3,55		6,3	8,9		35584,7500	3,0633175

PŘEVOD ZLOMKU DNE (SČ) NA HODINY (SEČ)

SČ	SEČ
04,01 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 73	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	22 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 71	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 88	04 32 60 89	11 49 86	02 35 68
21	25 58 91	20 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 37 69	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	21 55 88	26 58 90	27 56 84	36 73	02 36 69
29	21 54 87	22 54 86	13 41 70 98	11 48 86	03 36 69
30	21 54 87	18 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.	11	24	26	10	18
II.	31	03	22	20	21
III.	18	22	20	06	24
IV.	05	01	17	17	27
V.	25	16	00	15	29
VI.	12	27	26	26	32
VII.	32	09	09	24	02
VIII.	18	20	05	35	04
IX.	05	31	02	08	07
X.	25	14	14	06	10
XI.	12	25	11	17	13
XII.	32	08	22	15	16

Den	Leden						Únor						Březen									
	RZ Cas	U Cep	U CyB	S Equ	β Lyr	TX UMa	RZ Cas	U Cep	U CyB	S Equ	β Lyr	β Per	U Sge	TX UMa	RZ Cas	U Cep	U CyB	S Equ	β Lyr	β Per	U Sge	TX UMa
1	71	61	52	68	76	58	78	—	59	61	—	—	23	21	47	66	—	10	—	84	—	—
2	90	10	97	—	—	—	98	02	—	—	—	17	—	—	66	94	66	—	—	—	66	84
3	10	10	97	—	—	—	17	51	04	—	—	—	61	27	06	—	—	53	—	71	—	—
4	29	—	—	—	—	—	87	—	—	—	—	—	—	—	25	43	11	97	—	—	—	91
5	49	60	—	12	—	—	56	—	—	04	—	03	—	—	45	—	—	—	43	—	—	04
6	68	—	—	—	—	—	76	01	50	48	—	90	99	34	64	92	—	40	—	57	—	—
7	88	09	—	56	—	—	96	50	—	—	56	—	—	—	84	—	57	—	—	—	42	97
8	07	—	—	—	—	—	13	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	27	58	88	—	—	77	35	—	95	—	—	77	37	40	03	42	—	40	—	44	—	—
10	46	—	—	99	—	—	54	99	—	92	—	—	—	—	23	—	—	—	—	—	—	—
11	66	—	—	—	—	—	74	—	—	—	—	—	—	—	42	91	—	—	—	—	80	03
12	85	08	—	—	—	83	93	49	40	—	—	64	76	46	62	—	02	84	—	31	—	—
13	—	—	—	—	—	—	93	—	—	—	—	—	—	—	81	—	—	—	—	—	—	—
14	05	57	—	43	—	—	13	—	—	35	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	—	10
15	25	—	—	—	—	89	32	98	—	—	—	50	—	53	01	—	47	28	—	18	18	—
16	44	06	78	86	—	—	52	—	85	79	—	—	14	—	20	90	—	—	—	—	—	—
17	64	—	—	—	—	96	71	—	—	—	—	37	59	—	40	—	92	—	36	04	56	—
18	83	—	—	—	—	—	91	47	—	—	—	—	—	—	59	—	—	71	—	—	—	—
19	—	56	—	—	—	—	10	97	30	—	—	—	52	—	79	39	—	—	—	—	—	—
20	—	24	—	30	—	—	30	—	—	22	49	24	—	65	98	88	37	—	—	91	94	22
21	42	05	—	—	—	02	49	46	76	—	—	—	90	—	18	—	—	15	—	—	—	29
22	61	—	69	—	—	—	69	—	—	—	—	—	—	—	37	—	—	—	78	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	88	—	—	66	—	10	—	72	57	37	83	—	—	—	—	—
24	81	54	—	74	—	08	95	—	—	—	—	—	—	—	77	—	—	—	—	—	32	—
25	27	—	—	—	—	—	08	95	—	—	—	97	28	78	96	87	—	59	—	65	—	35
26	39	—	—	—	—	15	27	—	21	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	70	41
27	59	53	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	36	28	—	—	51	—	—

Den	Duben						Květen						Červen					
	<i>RZ Cas</i>	<i>U Cep</i>	<i>U CrB</i>	<i>S Equ</i>	<i>β Lyr</i>	<i>β Per</i>	<i>U Sge</i>	<i>TX UMa</i>	<i>RZ Cas</i>	<i>U Cep</i>	<i>U CrB</i>	<i>S Equ</i>	<i>β Lyr</i>	<i>β Per</i>	<i>U Sge</i>	<i>TX UMa</i>	<i>RZ Cas</i>	<i>U Cep</i>
1	55	85	73	02	29	11	11	43	35	95	11	05	50	69	42	87	50	69
2	74	85	73	89	29	11	11	62	77	11	11	05	77	70	70	74	70	70
3	94	85	73	89	29	11	11	82	80	11	11	51	89	59	94	74	89	18
4	13	35	11	11	11	11	11	01	26	38	11	11	11	46	11	11	09	18
5	33	84	18	89	11	25	46	21	76	11	11	89	11	11	32	81	29	67
6	52	84	18	89	11	11	11	40	76	11	11	17	11	11	70	87	48	11
7	72	84	18	89	11	11	11	60	25	82	11	11	11	33	70	87	68	32
8	91	33	64	11	11	11	85	79	25	11	11	27	11	11	11	11	87	17
9	91	33	64	11	11	11	11	99	25	11	11	24	11	11	11	11	11	11
10	11	33	64	11	11	11	11	11	71	11	09	11	11	20	11	11	07	66
11	30	83	11	33	11	98	11	18	74	25	11	11	11	11	11	11	26	46
12	50	83	11	11	11	11	23	38	11	11	11	65	11	11	08	11	46	11
13	69	83	09	77	11	85	11	58	16	69	11	11	11	06	11	11	65	15
14	89	32	23	11	23	11	11	77	23	11	11	11	11	11	11	11	85	23
15	11	11	11	11	11	11	11	97	73	11	11	36	11	93	46	00	11	04
16	08	81	54	11	11	72	61	16	73	11	11	03	11	11	11	11	04	11
17	28	81	54	20	11	11	11	36	61	11	11	43	11	11	11	11	24	11
18	47	11	11	11	11	58	11	36	22	13	11	11	11	80	84	06	43	14
19	67	30	99	11	11	11	11	55	22	11	11	41	11	11	11	11	63	11
20	87	80	11	64	11	11	86	75	11	11	11	11	11	11	11	11	82	63
21	06	80	11	11	11	11	11	94	71	56	06	49	11	66	22	12	02	13
22	26	11	44	11	11	45	37	14	11	11	11	79	11	11	11	19	21	12
23	45	29	07	07	11	11	11	33	21	00	51	55	11	53	11	11	41	58
24	65	78	90	11	11	32	75	53	70	00	11	11	11	11	60	25	60	62
25	84	78	90	11	11	11	11	72	97	11	11	17	11	40	98	11	80	11
26	04	11	11	51	16	19	11	92	11	43	11	11	11	11	11	11	99	11
27	23	28	11	11	11	11	13	11	19	11	11	56	11	11	11	11	11	04
28	04	28	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
29	04	28	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
30	23	28	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
31	23	28	11	11	11	11	11	31	19	11	11	68	11	11	11	11	19	11

Den	Červenec							Srpen							Září									
	RZ Cas	U Cep	U CrB	S Bgu	β Igr	β Per	U Sge	TX UMa	RZ Cas	U Cep	U CrB	S Bgu	β Igr	β Per	U Sge	TX UMa	RZ Cas	U Cep	U CrB	S Bgu	β Igr	β Per	U Sge	TX UMa
1	39	60	—	—	82	27	—	31	46	—	56	72	—	81	—	—	54	93	63	64	—	—	—	—
2	58	—	—	—	—	—	—	—	66	01	—	—	—	—	79	—	73	—	—	—	—	—	21	64
3	78	97	—	—	—	13	36	—	85	—	—	—	—	67	—	01	93	42	—	—	—	21	—	
4	97	10	—	—	—	—	—	—	05	50	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	49	21	—	
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	17	59	—	23	—	—	74	—	24	—	01	16	—	—	17	07	32	91	08	08	—	—	—	71
7	36	—	—	—	—	—	—	44	44	—	—	—	—	54	—	—	51	—	—	—	—	—	—	—
8	56	—	—	—	—	—	—	—	63	00	—	—	—	—	—	—	71	—	—	—	—	08	97	—
9	75	08	39	67	—	87	12	50	83	49	46	59	62	41	55	14	91	41	53	52	—	95	—	77
10	95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	57	—	—	—	—	—	—	02	—	—	—	—	—	—	—	10	90	—	—	—	—	—	—
12	14	—	85	—	—	74	50	57	22	98	91	03	—	—	93	20	30	—	98	95	—	35	83	
13	34	—	—	10	—	—	—	—	41	—	—	—	—	28	—	—	49	—	—	—	—	—	—	—
14	53	07	—	—	75	—	—	—	61	—	—	—	—	—	—	—	69	39	—	—	—	—	—	—
15	73	—	—	—	—	60	—	—	80	48	—	—	—	—	—	—	88	—	—	—	—	—	74	90
16	92	56	30	54	—	—	88	63	—	—	37	46	—	14	31	26	—	89	44	39	—	68	—	—
17	17	—	—	—	—	—	—	—	00	97	—	—	—	—	—	—	08	—	—	—	42	—	—	—
18	12	—	—	—	—	47	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	27	47	89	82	—	55	12	96
19	31	05	75	98	—	—	26	—	39	—	82	90	—	01	69	33	—	38	89	—	—	—	—	—
20	51	—	—	—	—	—	—	—	59	46	—	—	—	—	—	—	66	—	—	—	—	—	—	—
21	70	55	—	—	—	34	—	76	78	—	—	—	—	88	—	39	86	87	—	—	—	42	50	02
22	90	—	—	—	—	—	65	—	98	96	—	—	—	—	07	45	05	—	34	26	—	—	—	—
23	—	—	20	41	—	—	—	—	17	—	27	34	—	75	—	—	25	36	—	—	—	—	—	—
24	10	04	—	—	—	20	—	82	37	45	—	—	—	—	—	—	44	—	—	—	—	29	88	09
25	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	49	53	65	85	—	—	—	—	56	—	72	77	—	—	45	—	64	86	79	70	—	—	—	—
27	68	—	—	—	—	07	03	—	76	94	—	—	—	61	—	—	83	—	—	—	—	—	—	—
28	88	—	—	—	—	—	—	88	95	—	—	—	—	—	83	52	—	—	—	—	15	—	26	15
29	29	03	—	—	—	94	41	—	—	43	18	21	—	48	—	—	03	35	—	—	—	—	—	—
30	07	—	11	28	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	22	—	25	13	—	—	—	—
31	27	52	—	—	—	—	—	95	34	—	—	—	—	—	—	58	—	—	—	—	35	—	—	—

Den	Rijen							Listopad							Prosinec									
	RZ	Cep	U	CrB	S	Lgr	Per	U	Sge	TX	U	Ma	RZ	Cep	U	CrB	S	Lgr	Per	U	Sge	TX	U	Ma
1	42	84	1	1	1	1	02	1	1	21	1	1	50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	61	1	1	70	57	1	89	25	06	1	1	1	69	77	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	81	34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	01	1	1	1	1	1	1	75	1	1	1	1	08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	20	83	1	15	01	1	76	1	1	1	1	1	28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	47	22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	59	1	1	1	1	1	1	24	1	1	1	1	67	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	79	32	1	1	1	1	62	73	1	1	1	1	86	67	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	98	1	1	60	44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	18	1	1	1	1	1	49	1	1	1	1	1	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	37	31	1	05	88	28	1	23	1	1	1	1	45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	57	1	1	1	1	1	1	64	1	1	1	1	64	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	76	1	1	1	1	1	36	72	1	1	1	1	84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	96	80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	12	1	1	51	31	1	1	1	1	1	1	1	03	58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	15	1	1	1	1	1	22	21	1	1	1	1	23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	35	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	54	1	1	96	75	1	1	70	1	1	1	1	62	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	74	79	1	1	1	1	09	1	1	1	1	1	82	63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	96	20	1	1	1	1	01	48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	13	28	1	41	19	1	1	1	1	1	1	1	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	32	1	1	1	1	1	1	69	1	1	1	1	40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	52	77	1	1	1	22	83	1	1	1	1	1	60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	72	1	1	86	62	1	1	1	1	1	1	1	79	93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	91	1	1	1	1	1	1	18	1	1	1	1	99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	69	1	1	1	1	1	69	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	11	27	1	1	1	1	1	68	1	1	1	1	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	30	76	32	1	06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PROMĚNNÉ TYPU RR LYRAE

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

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	70	I. 7	23
24	71	29	22
II. 3	72	II. 8	21
12	73	17	20
21	74	25	19
III. 2	75	III. 4	18
11	76	11	17
20	77	18	16
28	78	24	15
IV. 5	79	30	14
12	80	IV. 5	13
20	81	11	12
28	82	17	11
V. 4	83	23	10
11	84	29	09
18	85	V. 5	08
25	86	12	07
VI. 3	87	19	06
15	88	27	05
VII. 3	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 85	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 58	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	01 57	00 46 93	54	08 47 86
23	11 56	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 54 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	47	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.	28	50	13	34	38
II.	24	47	39	51	23
III.	43	22	32	42	12
IV.	39	19	11	03	35
V.	02	06	44	07	02
VI.	42	03	24	25	25
VII.	05	44	10	29	31
VIII.	01	41	36	46	15
IX.	41	38	15	07	38
X.	04	25	01	12	06
XI.	00	21	27	29	29
XII.	07	08	14	33	35

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	1969 11. II.
W And	2 11,2	+43 51	+3,77	+0,281	397	6,7	14,5	S8,2e	(1.VI.)
R Aql	19 01,5	+08 05	+2,89	+0,089	300	5,7	12,0	M6,5e	(5. I.), 31. X.
R Aur	5 09,2	+53 28	+4,83	+0,073	459	6,7	13,7	M6,5e	20. V.
R Boo	14 32,8	+27 10	+2,65	-0,263	223	6,7	12,8	M4,5e	17. VII.
V Boo	14 25,7	+39 18	+2,42	-0,269	258	7,0	11,3	M 5,5e	18. III., 2. XII.
R Cam	14 25,1	+84 17	-4,83	-0,269	270	7,9	14,4	S3,7e	7. I., 2. X.
T Cam	4 30,4	+65 57	+5,84	+0,127	374	7,3	14,2	S4,7e	3. X.
R Cnc	8 11,0	+12 02	+3,31	-0,181	362	6,2	11,8	M6,5e	4. III.
V Cnc	8 16,0	+17 36	+3,42	-0,187	272	7,5	13,9	S2,9e	29. III., 26. XII.
R CVn	13 44,7	+40 02	+2,58	-0,300	328	7,3	12,9	M6,5e	20. IV.
S CMi	7 27,3	+08 32	+3,26	-0,124	332	7,0	13,2	M7e	29. X.
R Cas	23 53,3	+50 50	+3,02	+0,334	431	5,5	13,0	M7e	1969 4. I.
T Cas	0 17,8	+55 14	+3,22	+0,333	445	7,3	12,4	M7,5e	11. VIII.
V Cas	23 07,4	+59 09	+2,56	+0,325	228	7,3	12,8	M5,5e	1. III., 15. X.
T Cep	21 08,2	+68 05	+0,81	+0,245	389	5,4	11,0	M6,5e	21. V.
o Cet	2 14,3	-03 26	+3,03	+0,278	332	2,0	10,1	M5,5e	20. IX.
S CrB	15 17,3	+31 44	+2,45	-0,218	361	6,6	14,0	M6,5e	18. IV.
V CrB	15 45,9	+39 52	+2,14	-0,184	358	6,9	12,2	C6,2e	16. XII.
R Cyg	19 34,1	+49 59	+1,61	+0,133	426	6,5	14,2	S3,9e	21. I.
U Cyg	20 16,5	+47 35	+1,86	+0,187	465	6,7	11,4	C8,2e	8. III.
V Cyg	20 38,1	+47 47	+1,94	+0,213	421	7,7	13,9	C7,4e	1969 25. I.
RT Cyg	19 40,8	+48 32	+1,70	+0,142	190	6,4	12,7	M2,5e	19. VI., 26. XII.
z Cyg	19 46,7	+32 40	+2,31	+0,150	407	3,3	14,2	S7,2e	29. VIII.
R Dra	16 32,4	+66 58	+0,16	-0,125	246	6,9	13,0	M5e	4. I., 5. IX.
R Gem	7 01,3	+22 52	+3,62	-0,088	370	6,0	14,0	S3,9e	29. IV.
S Her	16 47,3	+15 07	+2,73	-0,104	307	7,0	13,8	M5,8e	27. X.
U Her	16 21,4	+19 07	+2,65	-0,139	406	7,0	13,4	M6,5e	22. VIII.
R Leo	9 42,2	+11 54	+3,23	-0,276	313	5,4	10,5	M7e	22. X.
R LMi	9 39,6	+34 58	+3,61	-0,273	372	6,3	13,2	M7e	10. II.
R Lyn	6 53,0	+55 28	+4,96	+0,077	379	7,2	14,0	S3,9e	5. I.
X Oph	18 33,6	+08 45	+2,87	+0,049	334	5,9	9,2	M6,5e	16. X.
R Peg.	23 01,6	+10 00	+3,01	+0,323	378	7,1	13,8	M7e	4. X.
R Ser	15 46,1	+15 26	+2,76	-0,184	357	5,7	14,4	M6,5e	19. I.
R Tri	2 31,0	+33 50	+3,62	+0,264	266	5,7	12,6	M4e +	14. I., 6. X.
R UMa	10 37,6	+69 18	+4,32	-0,313	302	6,7	13,4	M 4,5e	12. I., 9. XI.
T UMa	12 31,8	+60 02	+2,75	-0,331	257	6,6	13,4	M4e	7. III., 19. XI.
R Vir	12 33,4	+07 32	+3,05	-0,331	146	6,2	12,1	M4,5e	21. I., 15. VI., (8. XI.)
S Vir	12 30,4	-06 56	+3,13	-0,310	377	6,0	13,0	M6,5e	16. XII.

C. VĚDECKÉ ČASOVÉ SIGNÁLY

Sdělování přesného času se opírá o atomovou definici sekundy, jak byla přijata Mezinárodní komisí pro míry a váhy v r. 1964. Je to časový interval vymezený 9 192 631 770 kmitů elektromagnetického záření, jež vzniká v atomu základního izotopu cesia při změně jeho energetického stavu mezi hladinami 3,0 a 4,0 v nulovém magnetickém poli. Časová soustava vytvořená takto definovanou sekundou se nyní označuje A3 a vzniká na základě údajů 10 kvantových etalonů různých typů pracujících v různých světových laboratořích; údaje etalonů vyhodnocuje Mezinárodní časové ústředí v Paříži (BIH). Soustava A3 je zvolena tak, aby pro praktickou potřebu mohla s vyhovující přesností nahrazovat efemeridový čas TE.

Protože v některých případech je třeba pracovat s časem TU2, který je odvozen od rotace Země a který se od TE, a tedy i od A3, liší, vytvořily se pro potřeby rádiového vysílání přesného času dvě nové časové soustavy, TUC a TAS. Obě jsou odvozeny od A3, jsou tedy vysoce rovnoměrné a proto velmi dobře nahrazují nerovnoměrnou soustavu TU2.

Časová soustava TUC, zavedená BIH v r. 1964, má vzhledem k A3 přesně stanovený chod, tzv. offset, který je blízký střednímu chodu TU2 vzhledem k TE v určitém delším časovém období. Velikost offsetu stanoví každoročně BIH po dohodě s hlavními časovými stanicemi. V r. 1966 a 1967 byl offset $-300 \cdot 10^{-10}$, což značí, že se TUC opoždoval za A3 o 2,592 ms/den. Stejný offset zůstane pravděpodobně i v r. 1968. Rozdíl mezi TUC a TU2 nemá přesáhnout 100 ms a jestliže se k této hodnotě blíží, vydá BIH všem stanicím pokyn k posunutí časových značek o násobek 50 ms tak, aby se rozdíl zmenšil. V r. 1966 a 1967 nebylo takové posunutí nutné. Stanice, které vysílají čas TUC, musí dbát i na to, aby se výstupy počátků časových značek z antén vysílačů navzájem nelišily více než o 1 ms. Použivatelům signálů pak může být lhostejné, kterého ze slyšitelných signálů při měření užijí, protože v místě příjmu se signály liší jen o rozdíly v dobách šíření od různých vzdálených vysílačů. Časové signály v soustavě TUC vysílá nyní převážná většina států.

Časová soustava TAS, zavedená BIH v r. 1967 má vzhledem k A3 nulový chod. Následkem toho se ovšem proti TU2 předbíhá a proto se časové značky signálů posunují, opět na pokyn BIH, několikrát ročně o 200 ms vzad. Tak se TAS udržuje v přijatelném souhlase s TU2. V čase TAS vysílá zatím jen několik stanic. Objevily se i návrhy na zcela nové typy časových signálů, které by udávaly zároveň čas TUC i A3, avšak do konce r. 1967 nebyla žádná praktická zkouška signálu tohoto druhu oznámena.

Novinkou, která se ve vysílání některých signálů již uplatňuje, prozatím jen na dlouhých vlnách, jsou inverzní časové značky. Přesný časový okamžik je tu udáván koncem časové značky, která trvá 0,9 s a je následována krátkou mezerou trvající 0,1 s; vteřinový rytmus časových značek zůstává zachován. Tento druh signálu neomezuje časová měření, ale značně rozšiřuje možnosti fázově-kmitočtového řízení oscilátorů (syntonizace). V porovnání se signály s krátkými časovými značkami obsahuje totiž devětkrát více fázových informací. Běžný syntonizátor se pak dá použít v několikanásobně větší vzdálenosti od vysílače, zatímco v menších vzdálenostech se může používat syntonizátoru mnohem jednoduššího. Tento typ časových značek vysílají nyní stanice HBG 75 kHz Švýcarsko, MSF 60 kHz Vel. Británie a OMA 50 kHz ČSSR.

Československá vysílání

OMA 50 Liblice: 50 kHz (6000 m), výkon 20 kW, souřadnice vysílací antény 14°52'55" v. d., 50°04'24" s. š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 50 kHz je klíčována ve vteřinovém rytmu časovými značkami trvajícími 0,9 s s mezerami 0,1 s, první mezera v minutě trvá 0,5 s. Přesné časové okamžiky udává bod, kdy na konci časové značky poklesne impuls na 50% plné amplitudy. Vysílá se nepřetržitě.

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 nosný etalonový kmitočtet 2,5 MHz, mezi 40. a 45. minutou je vysílání přerušeno. Konec každé čtvrt hodiny je označen šesti značkami trvajícími 0,1 s, z nichž poslední udává začátek první minuty následující čtvrt hodiny. Od 19 h do 7 h SEČ se místo tónové modulace 1000 Hz vysílají časové značky trvající 0,005 s. Přesné časové okamžiky udává počátek časových značek.

OLB5 Poděbrady: 3170 kHz (94,64 m), výkon 4 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 prodloužena na 0,5 s. Časové značky se vysílají 23 h denně, od 11 h 12 h SEČ je technická přestávka, kterou zahajuje a zakončuje volací značka

OMA opakovaná vždy desetkrát. Nosný kmitočet 3170 kHz není etalonový. Přesné časové okamžiky udává počátek časových značek.

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 trvajících 0,1 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,5 s. Časové značky se vysílají ve středu a v pátek od 13^h30^m do 13^h45^m SEČ, směrově na dálný východ. Volací značka se nevysílá, nosný kmitočet 18985 kHz není etalonový. Přesné časové okamžiky udává počátek časových značek.

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). Začátek poslední značky udává konec poslední minuty ve čtvrt hodině.

Korekce všech uvedených signálů vzhledem k času TU2 určuje Astronomický ústav ČSAV v Praze. Etalonové nosné i modulační kmitočty mají stálost lepší než $\pm 1 \cdot 10^{-10}$ a jsou odvozovány z etalonů kmitočtu Ústavu radiotechniky a elektroniky ČSAV v Praze. Celá časová a kmitočtová soustava je řízena v čase TUC s přesností lepší než $\pm 0,5$ ms.

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 trvajících 0,005 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,1 s. V nepřetržitém programu se střídá pětiminutová relace časových značek, čtyř 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 trvajících 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^h30^m do 16^h30^m SEČ se přejímá program stanic MSF pracujících na kmitočtech, 2,5, 5 a 10 MHz. Nosný kmitočet 60 kHz celého vysílání není změněn o offset, takže je řízen v soustavě 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 trvajících 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 A3.

DIZ Nauen, NDR: 4525 kHz (66,3), výkon 5 kW, souřadnice vysílací antény 12°55' v. d., 52°39' s. š. Nosná vlna je klíčována ve vteřinovém rytmu časovými značkami trvajících 0,1 s, první značka v minutě je prodloužena na 0,5 s. Časové značky se vysílají nepřetržitě 22,5 h denně, od 9^h15^m do 10^h45^m SEČ je technická přestávka. Volací značka se nevysílá, nosný kmitočet 4525 kHz není etalonový. Vysílání je řízeno v čase TUC, přesné časové okamžiky udává počátek časových značek.

V poslední době některé evropské časové stanice oznámily svůj úmysl opustit časovou soustavu TUC a převést vysílání signálů do soustavy blízké A3. Ke změně by pravděpodobně došlo již během r. 1968; podrobnosti budou uveřejněny v odborném tisku.

D. PŘEHLED POKROKŮ V ASTRONOMII

1. FUNDAMENTÁLNÍ ASTRONOMIE

Minulého roku jsme na tomto místě referovali o zavedení nového systému astronomických konstant, který bude závazný pro výpočet astronomických efemerid na příští rok. Uvedeme zde ještě některé práce a poznatky, které přijetí tohoto systému předcházely. WOOLARD revidoval Oppolzerovy numerické výrazy pro nutaci, jichž se užívalo doposud. Newcombova konstanta precese byla ponechána nadále, roční aberace bude v efemeridách počítána přesněji podle PORTERA a SADLERA. HERGET přepočítal na podkladě Newcombovy teorie tabulky Venuše a Slunce. Pečlivě byly diskutovány meridiánové observace Merkura a Venuše. Relativistický efekt v pohybu vnitřních planet byl potvrzen s velkou přesností. CLEMENCE významně zpřesnil teorii Marta i pohyb Země. Také pozice ostatních vnějších planet byly přepočteny s přesností, která překročila meze observačních možností. Přidáním členů perturbačních sil byly odstraněny sekulární změny v sklonu ekliptiky vyskytující se u Newcomba. Podstatnou měrou přispěla také měření získaná z umělých kosmických těles. Všechny nové výsledky, zejména radarové, byly přijaty kriticky, a snahou bylo vytvořit soustavu, která neobsahuje vážnější rozpory mezi pozorováními získanými v různých dobách a různými metodami.

Fundamentální katalog FK4 počítaný na podkladě nových konstant bude reprezentovat pak vlastně nebeský souřadnicový systém, kde rektascenze a deklinace fundamentálních hvězd budou definovat střední ekvátor a ekvinokcium jisté epochy, ovšem s možností redukce na kteroukoli epochu jinou. Do podkladů FK4 nejsou zahrnuta žádná pozorování vykonaná před rokem 1845.

Z prací týkajících se měření šířek uvedeme ŠIGETAKŮV návrh na modifikaci Orlovovy formule. Autor ukazuje, že tento vzorec pro výpočet střední šířky neúplně vylučuje hlavní složku pohybu pólu — Chandlerovu periodu, jejíž délka se mění. Nově navržený vzorec tento nedostatek odstraňuje. Zajímavou práci předložil SEKIGUCHI, který pohyb pólu považuje za důsledek procesu pravděpodobnosti, při němž se realizuje rovnováha efektu vybuzení a tlumení pohybu. Funkce vybuzení pohybu mají spektrum teoreticky určené. Při narušení rovnováhy se projeví deformace Země s fázovým zpožděním, kterým jsou doplněny rovnice rotace. Teoretické vývoody byly srovnány s pozorováním a zdají se dost věrohodné. Jiné formy pravděpodobnosti výskytu malých nepravidelností fyzikálních jevů, jako kombinace hromadění menších nahodilých efektů, se použilo již dříve při studiu nerovnoměr-

nosti TU2 v známé Browerově hypotéze. K ní se přiklání i MARKOWITZ ve svých průběžných srovnáních TU2 a TA. Porovnáním různých časových systémů se zabýval i TURENKO; ukazuje, že opravy zaváděné v BIH plně nevyhovují a že tedy i TU2 nutně musí mít ještě dosti nepravidelný charakter. Upozorňuje, že v období 1951—63 je možno nalézt v reziduální křivce TU2-TA 11letou periodu kombinovanou periodou 6letou. STOKOVÁ studovala dlouhoperiodické variace rotace Země v závislosti na změně amplitudy Chandlerova kolísání. V období 1900—55 bylo možno variaci určovat pouze z pozorovaného pohybu Měsíce, od 1955,5 i srovnáním s TA. Pohyb pólu byl zprvu určen na třech, nyní na 33 stanicích SIR. Nahodilé změny v rychlosti rotace Země jsou v těsném vztahu se změnou amplitudy volné nutace, jak ukazují vysoké koeficienty korelace obou období. KAUPUTA se pokusil vymezit vliv změn cirkulace a tření atmosféry na rychlost rotace Země. Podobným tématem se zabýval VAN MIEGHEM. Mimo vztah, který je pouze mezi Zemí a její atmosférou, vyšetřuje zejména relaci mezi Sluncem, atmosférou a Zemí. Působení sluneční činnosti na rychlost rotace Země je možno vysvětlit prostřednictvím cirkulace atmosféry. Příspěvkem k určování efemeridového času fotografováním Měsíce je práce RIZVANOVA. Podrobně analyzuje přesnost výsledků a vliv systematických chyb katalogu hvězd. Určení efemeridového času jsou v dobré shodě s jinými pozorováními Markowitzovou komorou.

Konečně uvedeme ještě dva přístroje, které obohatily astrometrickou sbírkou. Je to BUCCHARŮV zenitteleskop bez libely, s vodorovným tubusem, ruťovým horizontem a dvěma zrcadly. Přístrojem lze pozorovat v zenitových vzdálenostech od 10° do 50° , při rozdílech zenitových vzdáleností menší než 4° . MERRITTOVA zenitová komora pro určování souřadnic místa je rozdělena vertikální přepážkou na 2 díly. V jednom je autokolimační optický systém se ruťovým horizontem, okulárem a indexem pro ustavení komory do vertikální polohy. V druhém je hlavní objektiv, fotografická deska a uzávěrka. Při jejím otevření se registruje čas. Souřadnice místa se určí s přesností $\pm 0,1''$ z 27 hvězd.

2. NEBESKÁ MECHANIKA

Nebeská mechanika se stále rychle rozvíjí. Kromě pohybů umělých družic Země se věnuje stále větší pozornost studiu menších rušivých vlivů v pohybech družic, omezenému problému tří těles a použití samočinných počítačů pro vytváření analytických rozvojų poruchové funkce.

Při studiu vlivů zemského gravitačního pole na dráhy umělých družic byla hlavní pozornost věnována nezonálním harmonickým koefi-

cientům v rozvoji výrazu pro zemský gravitační potenciál. KAULA podal zatím nejpodrobnější výpočet tesserálních harmonických — 44 koeficientů, spolu se souřadnicemi pozorovacích stanic, na základě 7234 pozorování pěti družic.

Těmto účelům dobře posloužily 24 hodinové družice Syncom 2 a Syncom 3; nejlepšího souhlasu teorie s pozorováním zde dosáhl ANDERLE studiem posuvů v polohách těchto družic nad určitým místem zemského povrchu. WAGNER analyzoval též velmi podrobně dráhy družic Syncom 2 a 3 a družice Early Bird a zjistil, že největší posuv by vykazovala 24 hodinová družice umístěná nad místem asi 118° východně od Greenwiche; posuv by činil asi $-1,8 \cdot 10^{-3}$ stupně za den. Naproti tomu existují čtyři délky, nad nimiž je družice v rovnovážné poloze. MORANDO se zabýval lunisolárními vlivy na pohyb 24 hod. družice a zjistil, že tento vliv neruší librační charakter pohybu družice.

Některé blízké družice mohou též podléhat dlouhoperiodickým poruchám v poloze své dráhy, je-li oběžná perioda družice souměřitelná s rotací Země. Např. u družice 1963 49 B našli ANDERLE, GUIER a NEWTON zřetelný vliv členu $J_{13,13}$, který způsobuje oscilace ve střední délce družice s periodou 1,5 dne. Zcela nové změny v délce výstupného uzlu našel KOZAI. Jsou to změny s periodou jednoho roku, a KOZAI je připisuje změnám v momentu setrvačnosti Země.

Z hlediska výsledků při určování sudých harmonických, tj. nejdůležitějších členů v rozvoji zemského potenciálu, je zajímavá práce autorů KING-HELE, COOK a SCOTTOVÁ. Ti zjistili, že změny délky výstupného uzlu, vypočtené od jiných známých autorů na základě určení druhé harmonické, jsou ve velmi dobrém souhlasu u družic, jejichž dráhy mají sklony větší než asi 25° ; jsou-li sklony menší, tyto hodnoty se podstatně rozcházejí. To je zřejmě způsobeno tím, že dosud žádný z autorů nemohl k výpočtům použít družice s menším sklonem, a je to též pádný důvod pro to, aby družice s takovou drahou byla co nejdříve vypuštěna.

Vliv nerovnoměrností zemského gravitačního pole se může projevit u každého typu drah jinak. U drah s velmi malými výstřednostmi může přímka apsid oscilovat kolem jisté hodnoty a výstřednost, která se jinak mění velmi málo, může se velmi prudce měnit u drah s kritickým sklonem, jak ukázal COOK.

Omezený problém tří těles se stává v poslední době jedním z nejvíce diskutovaných témat nebeské mechaniky.

Podstatnou transformací v tomto problému je tzv. regularizace, která umožňuje řešit pohybové rovnice i v blízkém okolí centrálních těles. Na různé možnosti takových transformací poukázali SZEBEHELY a PIERCE; zabývali se též podrobnými změnami v Jacobiho integrálu, které z toho plynou.

LAGERSTROM a KEVORKIAN navrhli použití takových transformací pro konkrétní dráhy těles se Země na Měsíc. Dráhy v obráceném směru, jak pro umělé družice, tak popř. i pro hmotné částičky, vyvržené z měsíčního povrchu, studovala SHUTE analytickým způsobem. Těleso, aby dosáhlo Země, musí mít na povrchu Měsíce rychlost nejméně 2,55 km/s.

Stálým problémem zůstává též nalezení nových typů periodických řešení; provádí se to jak numericky, tak analyticky. JEFFREYS a STANDISH použili obou metod a našli některé nové kombinace sklonu a výstřednosti, které dávají vznik periodickým typům drah. Periodickými řešeními v okolí libračních bodů se zabýval DEPRIT a našel oválné dráhy v okolí trojúhelníkových libračních center L_4 a L_5 . Výsledky studia periodických typů drah se ovšem aplikují též na dráhy planetek v systému Slunce—Jupiter; periodické dráhy pro tento případ zkoumal GOODRICH a našel též podmínky jejich stability. Existenci periodických řešení v omezeném eliptickém problému tří těles dokázal CHOUDRY a udal současně též podmínky stability periodických drah.

Rovinný omezený problém tří těles studoval podrobně HÉNON a ukázal, jak se mění charakter drah s měnící se Jacobiovou konstantou. Pohybem v těsné blízkosti méně hmotného centrálního tělesa se zabývali ECKSTEIN, SHI a KEVORKIAN a zjistili některé neočekávané změny dráhových elementů takové družice, např. velké kolísání výstřednosti. Jejich model se velmi dobře hodí např. na umělé družice Venuše.

Poměrná jednoduchost pohybových rovnic omezeného problému tří těles sama pomáhá při hledání různých numerických řešení; tato řešení mají mnohdy společné vlastnosti a někteří autoři proto hledali nové integrály původních pohybových rovnic. Pro omezený problém tří těles podal takový rozbor BAZIS a ukázal, že řešení mají takové vlastnosti, které by mohly indikovat existenci ještě jiného než jen Jacobiho integrálu.

Problémy s výpočtem drah umělých družic se stále zabývají podrobné studie. Teorie letu umělé družice není totiž dnes ještě ani tak dokonalá, aby se přesností vyrovnala současným pozorovacím metodám. Důkladného objasnění potřebují především dosud málo známé krátkoperiodické poruchy drah družic působené nejrůznějšími vlivy. Právě v minulém roce se některými těmito problémy zabýval KOZAI a znovu přepracoval svou dřívější teorii krátkoperiodických poruch působených nerovnoměrností zemského gravitačního pole. Rovněž tak se věnoval i vlivům lunisolárním, opět z hlediska výpočtu poruch s krátkými periodami.

Krátkoperiodické změny drah družic působené vlivem odporujícího prostředí počítal SEHNAL. Použil nové metody, při níž je poruchové

funkce konstruována samočinným počítačem pomocí předem nalezených algoritmů. Tato konstrukce se ovšem děje numericky, takže analytický tvar poruchové funkce není vlastně v podstatě znám.

Podobný postup pro případ planetární poruchové funkce volil BRUMBERG a použil ho pro studium dráhy Saturna.

Tyto metody jsou jakýmsi přechodem k přímému výpočtu analytických vzorečků samočinným počítačem. Zde též počítač sám tvoří rozvoje poruchových funkcí a všechny členy vypisuje v analytických tvarech. Provádění takových úkonů vyžaduje u samočinných počítačů ovšem zcela nového výpočetního systému, který v podstatě umožňuje rozlišit obecné písemné a číselné veličiny. Po průkopnických pracích IZSAKOVÝCH týkajících se rozkladu planetární poruchové funkce další autoři se pokusili vypočítat rozvoje jiných druhů poruchových funkcí. BARTON věnoval svou práci lunární poruchové funkci a ŽANDAROV s CHARČENKEM vypracovali metodu na výpočet analytických vzorečků při rozvoji výrazu pro zemské gravitační pole, použitých pro studium dráhových změn umělých družic. Tyto metody představují kvalitativně nové využití samočinných počítačů, které tak vytváří nejen numerický výsledek, ale i obecný matematický vzorec.

ENCKEHO integrační metoda pohybových rovnic se dá dobře použít také v případě výpočtů drah umělých družic. Podrobně se tím zabýval KYNER a upravil Enckeho metodu tak, že rozdíl mezi nominální a pravou dráhou neobsahuje vlivy prvního řádu, působené zploštěním Země.

Teoriemi pohybů družic v gravitačním poli Země, používajících výsledků z řešení problému dvou pevných center, se nyní nejpodrobněji zabývá skupina pracovníků Šternbergova Astronomického ústavu v Moskvě pod vedením AKSJONOVÝM; ti ovšem rozvíjejí v podstatě pouze teorii bez přihlédnutí k praktické aplikaci. Na základě těchto metod počítal skutečné dráhy družic MARCHAL; v podstatě se mu podařilo vypočítat vedlejší rušivé vlivy u drah družic. Důležitý je též výpočet oskulačních nebo středních elementů v těchto teoriích; studiem těchto problémů se zabýval BONAVITO.

Do nebeské mechaniky zasahují i mnohé problémy, které se nyní řeší velmi intenzivně, např. problémy pohybů těles s přídavným malým tahem, vlivy gravitačních polí na orientace umělých vesmírných těles, ap. To má též za následek, že se nebeskou mechanikou nyní nezabývají pouze astronomické ústavy, nýbrž i ústavy matematické, technické, atd. To všechno ovšem význam nebeské mechaniky ještě více zdůrazňuje.

3. SLUNCE

Sluneční činnost v r. 1966 dále vzrůstala. Relativní číslo skvrn dosáhlo ročního průměru 47,0, přičemž nejvyšší měsíční průměr byl v měsících říjnu a listopadu a to 57,2.

V r. 1966 probíhaly ve výzkumu Slunce tři velké mezinárodní akce: byl prováděn komplexní výzkum protonových erupcí, výzkum rychlých změn magnetických polí a pokračovalo se v komplexním výzkumu aktivních center. Výsledky těchto mezinárodních výzkumů byly projednány a zhodnoceny v září 1967 v Budapešti na speciálním symposiu pořádaném Mezinárodní astronomickou unií. Naši sluneční fyzici se plně do těchto akcí zapojili. Největší pozornost byla věnována výzkumu protonových erupcí. Na základě rozboru výskytu PCA a protonových erupcí v předchozích cyklech ŠVESTKA publikoval předpověď výskytu PCA a protonových erupcí v současném 11letém cyklu. Nezávisle na sobě zkoumali KOPECKÝ a KŘIVSKÝ, KLECZEK a OLMER, a ANTALOVÁ otázku, v jakých aktivních centrech se vyskytují protonové erupce. Všichni došli k shodnému výsledku, že se protonové erupce vyskytují ve velkých skupinách skvrn, nejsou-li skupiny izolovány, nýbrž obklopeny řadou dalších třeba i slabých aktivních center.

Stále více se dostává do popředí otázka, vztahu skvrn k supergranulární struktuře fotosféry. Poprvé k této otázce obrátili pozornost BUMBA a HOWARD a ukázali, že skvrny vznikají v prostoru mezi supergranulemi a později zaplní celou supergranuli. Později Bumba ukázal, že skvrny jsou nejstabilnější tehdy, když zaujímají celou nebo několik celých supergranulí. Ty části skvrny, které zasahují do sousední supergranule, ale zcela ji nezaplňují, se rychle rozpadají; bývají často odděleny od ostatní části skvrny jasným mostem. Rovněž KOSINSKIJ dospěl při studiu jasných prstenců okolo skvrn k závěru, že pravidelné skvrny zaplňují celou supergranuli. V poslední době KOPECKÝ a KUKLIN na základě studia závislosti počtu skupin skvrn na jejich okamžité ploše došli k závěru, že skupina má alespoň dvě období svého více méně stabilního vývoje, kdy se její plocha mění velmi málo. Prvé z nich nastává velmi brzy po vzniku skupiny: skvrny vznikají s minimální plochou rovnou přibližně ploše prostoru mezi supergranulemi a tento prostor zcela zaplní. Druhé nastává v pozdějším stadiu vývoje skupiny, kdy vedoucí skvrna zcela zaplňuje supergranuli a tehdy se magnetické pole skvrny pravděpodobně mění pouze v důsledku jouleovské disipace.

Byly rovněž pozorovány některé zajímavé změny ve struktuře fotosféry. HARVEY při filmování fotosféry v bílém světle pozoroval temné útvary, které se náhle objevily a pozvolna rozplývaly a vzbuzovaly dojem, že se struktura mezigranulárního prostoru změnila. Měly roz-

měr 1500—7500 km, trvaly 3—10 min. a frekvence jejich vzníkání je blízká frekvenci vzníkání temných zrn chromosféry. Kromě toho pozoroval vzrůst jasnosti u skupin 2—20 granulí, který trval několik minut až půl hodiny. FITTON popisuje pozorování tmavých útvarů ve fotosféře v blízkosti pólů. Byly zde pozorovány tmavé póry, tmavé mlhavé skvrny a temné plošky obklopující zcela nebo částečně polární fokulové pole.

Studiem „vousů“ se zabývala KOVALOVÁ. Došla k závěru, že vousy vznikají především na hranici mezi různými polaritami magnetického pole ve skupinách skvrn a na kraji polostínu velkých skvrn. Vznik erupcí a vousů na stejných místech se specifickou konfigurací magnetického pole, analogické zákonitosti svícení čar kovů v erupcích a vousech a řada dalších faktů svědčí podle jejího názoru o společném původu erupcí a vousů.

BUMBA našel, že v mladých skvrnách má Evershedův jev opačný směr. Opačný směr Evershedova jevu u rozvité skvrny našli ALEKSANDROVIČOVÁ a STĚPANOV. Potvrdili také, že s výškou ve sluneční atmosféře vzrůstá i rychlost pohybu magnetického pole: na úrovni fotosféry je 10 m/s, na úrovni vzniku čáry $K_3(\text{Ca}^+)$ 2 km/s. Současně zjistili, že magnetické pole polarity vedoucí skvrny ve skupině proniká vysoko do korony a možná i do meziplanetárního prostoru. Došli k závěru, že všechna magnetická pole pozorovaná na povrchu Slunce jsou vzájemně spojena a vytvářejí velmi složitou komplexní magnetickou strukturu.

Není rovněž bez zajímavosti konstatovat, že v poslední době se opět množí počet prací o vlivu planet na sluneční činnost. Především je třeba v této souvislosti jmenovat ROMANČUKA, TRELLISE, PAULA, R. WOODA a K. WOODA a jiné.

4. MĚSÍC, PLANETY, PLANETKY

Měsíc. Rok 1966 byl ve znamení intenzivního zkoumání Měsíce. První měkké přistání se zdařilo sovětské sondě Luna 9 dne 3. února na západním okraji Oceánu bouří ($\lambda = 64,4^\circ$ záp., $\beta = +7,1^\circ$). Druhé přistání uskutečnila americká sonda Surveyor 1, rovněž v Oceánu bouří ($\lambda = 43,4^\circ$ záp., $\beta = -2,5^\circ$), 2. června a třetí Luna 13, opět v Oceánu bouří 24. prosince. Luna 9 předala na Zemi první snímky mikrostruktury měsíčního povrchu, na nichž jsou rozlišeny milimetrové podrobnosti. Ukázalo se, že měsíční povrch je dostatečně pevný a není pokryt prachem. Za předpokladu, že četnost dopadů meteoritů na Měsíc byla konstantní, odhaduje se stáří kráteru v místě dopadu Luny 9 na 3×10^8 let. Na povrchu Měsíce leží volně kameny různých velikostí, na 100 m² případů 1 balvan o průměru 1 m a mnoho menších. Údaje

Luny 9 plně potvrdil Surveyor 1, který přistál v poměrně velmi rovinném terénu a vyslal na Zemi přes 11 000 snímků, mezi nimi též první snímky oblohy pořízené s Měsíce. Převládající barva půdy je šedohnědá. Speciální dynamograf na Luně 13 zjistil, že mechanické vlastnosti povrchové vrstvy do hloubky 30 cm jsou blízké pozemské půdě o střední hustotě. Další měření vedla k odhadu hustoty povrchové vrstvy na Měsíci 1 g/cm³. Charakteristickými rysy mikroreliéfu Měsíce jsou jamky o průměru 13—16 cm, jednotlivé kameny (2—10 cm) a lineární struktury v délce 20—30 cm. Nepřítomnost prachu vede k domněnce, že Měsíc ztrácí produkty eroze na svém povrchu a postupně zmenšuje svou hmotu.

Nové perspektivy otevřely též umělé družice Měsíce. První byla navedená na selenocentrickou dráhu 3. dubna sovětská sonda Luna 10. Druhou umělou družicí Měsíce se stal americký Lunar Orbiter 1 dne 14. srpna, třetí byla Luna 11 dne 28. srpna, čtvrtá Luna 12 dne 25. října a konečně pátá Lunar Orbiter 2 dne 10. listopadu. Z uveřejněných dráhových údajů pro Lunu plyne součin gravitační konstanty a hmoty Měsíce 4902,5 resp. 4899,5 km³/s² podle toho, zda předpokládáme poloměr Měsíce 1738 nebo 1737,5 km. Odpovídající hodnoty pro poměr hmot Země a Měsíce jsou 81,306 resp. 81,356. Podle měření Luny 10 je magnetické pole v okolí Měsíce velmi slabé. Jeho intenzita kolísá mezi 17—35γ. Hustota mikrometeoritů je v okolí Měsíce značně vyšší než v meziplanetárním prostoru, což se vysvětluje tím, že podstatná část těchto částic byla vyvržena z povrchu Měsíce po dopadu meteorů. Rovněž byla zjištěna zvýšená intenzita proudů částic nízké energie, zvláště elektronů. Ukázalo se, že 90% měsíčního záření γ je vyvoláno působením kosmických paprsků na měsíční povrch, zbývající 10% připadá na rozpad radioaktivních hornin. Horní hranice počtu nabitých částic na cm³ ve vzdálenosti 360—1000 km od povrchu Měsíce jsou asi 300 elektronů a 100 kladných iontů. Objevují se zřetelné rozdíly v počtu nabitých částic podle toho, zda je Měsíc ve chvostu zemské magnetosféry či nikoliv. Předběžná analýza pohybu družice Lunar Orbiter 1 vedla ke zjištění, že třetí zonální koeficient je ve srovnání s rozvojem zemského gravitačního potenciálu asi 40× větší. Za předpokladu konstantní hustoty Měsíce by odtud plynul hruškovitý tvar s vyvýšením 400 m na severním pólu a stejnou depresí na jižním pólu. Vedle údajů o gravitačním poli Měsíce přinesly Orbiter 1 a 2 především bohatý kartografický materiál, včetně odvrácené polokoule Měsíce (Orbiter 1 vyslal na Zemi přes 200 snímků, Orbiter 2 přes 400.) Podle snímků Orbiteru 1 je oblast, kde Surveyor 1 přistál, velmi rovná a bezpečná pro přistání člověka, ačkoliv i zde připadá asi 15 kráterů na každý km² a nalézáme též velké balvany o rozměru až 30 m. Snímky získané stanicí Zond 3 pokrývají 35% odvrácené polokoule Měsíce

a ukazují kolem 3500 útvarů. Byl vydán seznam pojmenovaných 150 nejvýraznějších objektů. Na odvrácené straně se vyskytují útvary nového typu, nazvané talasoidy, což jsou deprese, které jsou jakýmsi mezičlánkem mezi moři a velkými krátery.

GOUDAS na základě velmi podrobné harmonické analýzy odvodil tvar Měsíce a rozložení jeho gravitačního pole. Nejlépe je prozkoumán reliéf okrajových oblastí, které tvoří necelých 18% povrchu Měsíce. Moře jsou značně zvlněná a tvoří ekvipotenciální plochu. Tvar Měsíce se nedá dobře vystihnout elipsoidem, je to složitější těleso. PETROVA zjistila na základě fotoelektrických spektrálních měření několika oblastí proměnnou emisi zejména u λ 5320 a 6680. Pozorování byla vykonána v období klidného Slunce a jsou připisována světlu sopečných výparů. Při jednom pozorování Aristarcha zjistil LIPSKIJ, že polarizační rovina byla stočena proti okolí o 12° . Je možné, že to bylo způsobeno prachoplenným oblakem vulkanického původu. SAARI a SHORT-HILL na základě systematických měření objevili přes 400 objektů, které se během měsíční noci nebo při zatmění ochlazují pomaleji než jejich okolí. Jsou to většinou mladé krátery, existují však též výjimky. KOPAL studoval vznik sekundárních kráterů v paprscích jdoucích od kráteru Tycho, které procházejí též oblastí dopadu Rangeru 7. Ukázal, že tyto krátery nevznikly po dopadu úlomků hmoty, nýbrž následkem otřesů půdy. KUIPER se domnívá, že světlá látka pokrývající některé hory na Měsíci je kondenzátem vulkanických par. Toto hledisko vyplynulo z pozorování kondenzátů po erupci havajské sopky Laimana v r. 1960. V okolí této sopky je také mnoho mělkých kráterů připomínajících sekundární krátery na snímcích Měsíce. Vysoké centrální kopce u některých kráterů (Doppelmayer, Gassendi, Taruntius) lze těžko vysvětlit jen dopadem meteorů. Je pravděpodobné, že vedlejším činitelem zde byla sopečná činnost. KOPAL dále vyslovil domněnku, podle níž měsíční moře vznikla dopadem částí Měsíce, které byly odtrženy slapovým působením v období, kdy se Měsíc přiblížil k Zemi na vzdálenost odpovídající Rocheově mezi.

Planety. MC GOVERN, GROSS a RASOOL zjistili kritickým rozбором dosavadních vizuálních pozorování Merkura, že jim lze vyhovět periodou rotace $58,4 \pm 0,4^d$, což je v dobrém souhlase s nedávnou radiolokační hodnotou 59 ± 5^d . Obě hodnoty jsou velmi blízké hodnotě $58,65^d = 2/3$ oběžné doby Merkura. COLOMBO a SHAPIRO a nezávisle též LIU a O'KEEFE ukázali, že právě tato rotační doba dovoluje mechanicky stabilní rotaci. Okamžitá perioda se mění okolo uvedené rezonanční hodnoty s amplitudou $0,008^d$ a periodou 25 let. RASOOL soudí, že Merkur má atmosféru o tlaku 1—10 mb, která vedle CO_2 může obsahovat též A, Ne a N_2 ; CO_2 se může udržet při teplotě exosféry do 800°K . K ochraně atmosféry před působením slunečního větru stačí

magnetické pole s intenzitou 0,024 G u povrchu. Fotometrické vlastnosti Merkura (albedo, polarizace a fázové charakteristiky) jsou prakticky stejné jako u Měsíce. Avšak již při tlaku atmosféry 0,1 mb nemůže tok slunečních protonů, jejichž dopadem se vytvářejí charakteristické fotometrické vlastnosti měsíčního povrchu, dosáhnout povrchu Merkura. SAGAN proto soudí, že Merkur získal své fotometrické vlastnosti od meziplanetárního prachu spadlého na jeho povrch. CRUIKSHANK dospěl analýzou svých nových a dřívějších Antoniadiho pozorování k závěru, že některé krátkodobé změny jasnosti jednotlivých oblastí lze vysvětlit nejlépe luminiscenčním zářením Merkurova povrchu, vyvolaným slunečním větrem.

Novou hodnotu rotační periody Venuše $242,6 \pm 0,9^d$ odvodil z radarových pozorování ve dvou konjunkcích GOLDSTEIN. Naproti tomu BOYER a GUÉRIN potvrdili na základě nových snímků v ultrafialovém světle již dříve odvozenou zpětnou rotaci o periodě 4 dny. Rozpor mezi rotací určenou radioastronomickými a optickými metodami tedy trvá a čeká na vysvětlení. Dvojice sovětských sond Venera 2 a 3, vypuštěná v listopadu 1965 ukončila svůj let: Venera 2 prolétla 27. února 1966 ve vzdálenosti 24 000 km od Venuše a Venera 3 dopadla 1. března na Venuši (první dopad umělého tělesa na jinou planetu). Sondy předaly na Zemi řadu měření z meziplanetárního prostoru, nepodařilo se však navázat spojení s Venerou 3 při poslední fázi letu před dopadem na Venuši. Zpracování spektrogramů velké temné skvrny pozorované BARABAŠOVEM ukázalo, že skvrna měla červenavé zabarvení, které se měnilo s časem. Nové spektrální čáry nebyly objeveny. Jde buď o velkou mezeru v oblačné pokrývce nebo o oblak větších částic. Z pozorovaného zjasnění a zčervenání Venuše při fázi 158° vyvozuje O'LEARY výskyt 22° -hala, které svědčí o přítomnosti ledových krystalků hexagonálního tvaru v atmosféře planety. WALKER a SAGAN analyzovali ionosférický model rádiového záření Venuše; vycházeli přitom z údajů o slunečním větru a magnetickém poli Venuše podle měření Marineru 2. Za předpokladu disociativní rekombinace (N_2) vychází v ionosféře elektronová hustota $n_e \sim 10^6/\text{cm}^3$, za předpokladu méně pravděpodobné zářivé rekombinace $n_e \sim 10^8/\text{cm}^3$. Avšak i tato hodnota je pro výklad rádiového záření ionosférickým modelem příliš nízká a proto je třeba tento model opustit. DANIELSON a SOLOMON sestrojili model atmosféry 10% CO_2 a 90% N_2 s tlakem u povrchu 100 atm, která dostatečně propouští sluneční záření, avšak při značné optické tloušťce v infračervených pásech N_2 a CO_2 zabezpečuje dostatečný skleníkový jev k vysvětlení vysoké povrchové teploty 600°K . Není třeba ani předpokládat spolupůsobení vodní páry. SAGAN a POLLACK došli k závěru, že atmosféra při povrchovém tlaku ~ 30 atm a horní hranici obsahu $\text{H}_2\text{O} \sim 100 \text{ g/cm}^2$ a $\text{CO}_2 \sim 10 \text{ km}$. atm vytváří sama dostatečný sklení-

kový jev. Při stejném tlaku a dolní hranici obsahu H_2O a CO_2 je třeba ke skleníkovému jevu ještě mraků. Nejlépe vyhovují mraky z ledových krystalů o poloměru $\sim 7,5 \mu$, které vysvětlují též fotometrická pozorování, rádiové spektrum a ztemnění okrajů v infračerveném světle. DICKEL obdržel z měření na vlně 3,75 cm střední rádiovou teplotu 646°K. Maximální hodnoty dosahuje teplota po horní konjunkci, kdy je o 120° vyšší než v minimu. LETFUS zjistil korelaci mezi rádiovým zářením Venuše na vlně 3 cm a sluneční činností. Rádiová teplota, oproštěná od vlivu sluneční aktivity, činí asi 475°K a nezávisí na fázi. Při výpočtu atmosférických modelů Venuše je třeba přihlížet k dalekému ultrafialovému a rtg záření Slunce. Určitou korelaci mezi rádiovou teplotou na vlně 8,6 mm a slunečním zářením 10,7 cm našel také COPELAND.

Na základě měření řady satelitů byly vytvořeny teorie o poměrně značně hustém pásu kosmického prachu kolem Země. NILSSON však dospěl k závěru, že měření reprezentovala převážně jen tepelný šum piezoelektrických mikrofonů. Proto bude třeba měření znovu opakovat se zdokonalenou aparaturou.

K reprezentaci měření Marineru 4 bylo propočítáno mnoho modelů Marsovy atmosféry. Podle FJELDBO a ESHLEMANA jsou nejpravděpodobnější tyto parametry: tlak u povrchu 5 mb, teplota 180°K, hlavní složka CO_2 . Teplotní minimum 50°K je ve výši 90—100 km, pak teplota roste a nad 140 km je konstantní (180°K). Oblast disociace CO_2 je ve výši 70—80 km. Ionosférická vrstva odpovídá pozemské vrstvě F_2 s hlavním iontem O^+ . BELTON a HUNTEN určili celkový obsah CO_2 z rozdělení intenzity v pásu $1,05 \mu$ na 68 ± 26 m atm. Střední teplota atmosféry je 194—210°K, celkový tlak u povrchu 5—13 mb. Nejlépe vyhovuje model atmosféry s teplotou u povrchu 270°K a gradientem 4,5°K/km. DOLLFUS soudí, že vyšší hodnoty tlaku odvozené z jasů Marsovy atmosféry jsou asi ovlivněny rozptylem světla na velmi malých aerosolových částicích. Poloměr Marsu v místě západu Marineru 4 za disk (Electris) byl 3384 km, tlak 7—10 mb; v místě východu sondy (Mare Acidalium) 3379 km a 4—7 mb. Tyto rozdíly jsou pravděpodobně způsobeny výškovými rozdíly terénu. SAGAN ukázal, že horní mez obsahu NO_2 v atmosféře Marsu je 1 mm atm. I toto malé množství však může být důležité při vysvětlení modrého zákalu. OTTERMANN a BRONNER vyslovili domněnku, že ztemnění některých oblastí je způsobeno vytvořením mikroreliéfu při zamrznání vody v povrchové vrstvě. Rozdíly mezi moři a pevninami jsou podmíněny různou půdní propustností vody. SAGAN a POLLACK vyvozují z radarových pozorování, že temné oblasti jsou výše položeny než světlé. Jejich maximální výška je 4—17 km, sklony jsou malé. Jsou to jakési náhorní plošiny. Kanály ve světlých oblastech jsou analogií pozemských podmořských

hřebenu. DRYER a HECKMAN odvodili z měření Marineru 4 poměr magnetického momentu Marsu a Země $\leq 2 \times 10^{-4}$. ANDERS, WITTING a další dospěli ze srovnání četnosti dopadů asteroidálních těles na Mars a Měsíc k závěru, že krátery na Marsu jsou staré teprve několik set milionů let. KILSTON, DRUMMOND a SAGAN srovnávali snímky Marineru 4 se snímky meteorologických družic a tvrdí, že u snímků s kilometrovým rozlišením nelze ještě očekávat zjištění stop života.

Podle spektrogramu Jupitera v oblasti $0,8-3,1\mu$ odvozuje DANIELSON z pásu $2,26\mu$ molekuly vodíku, obsah H_2 nad odrážející hladinou Jupiterovy atmosféry (za předpokladu její teploty $200-225^\circ K$) asi 45 km atm. Pás u 3μ je připisován NH_3 . MOROZ odhaduje, že obsah CH_4 nad oblačnou pokrývkou je menší než 150 m atm. OWEN a WALSH soudí, že teplota horní vrstvy oblaků se udržuje na vyšší úrovni ($175-200^\circ K$) než odpovídá rovnováze se slunečním zářením ($125^\circ K$), vlivem skleníkového jevu způsobeného hlavně absorpcí krystalků NH_3 v oblasti $20-35\mu$. Naproti tomu u Saturna, kde místo NH_3 převládá CH_4 , byla naměřena teplota $93^\circ K$, která odpovídá rovnováze se slunečním zářením. BINDER a CRUIKSHANK vyvozují z malého zvýšení jasnosti po výstupu z Jupiterova stínu existenci atmosféry u měsíce Europy (podobně jako již dříve u měsíce Io). MOROZ odvozuje pravděpodobnou existenci atmosféry u Europy a Ganymeda z nápadného poklesu albeda v oblasti nad $1,5\mu$. Podle ROBERTSOVA a EKERSOVA měření není Jupiterův radiační pás položen excentricky, nýbrž jeho střed souhlasí až na 0,1 poloměru Jupitera s jeho středem. WITTING soudí, že Měsíc Io může vzbudit Alfvénovy vlny, které přejdou v kmity plazmy dávající záblesky v dekametrovém záření Jupitera. Podobnou úlohu může mít měsíc V, pohybující se v oblasti radiačních pásů, které jsou zdrojem decimetrového záření.

DOLLFUS objevil 15. prosince 1966 fotograficky desátý Saturnův měsíc a nazval ho Janus; pohybuje se po téměř kruhové dráze o poloměru 158 000 km s periodou 17,975^h. Má jasnost 14^m a jeho poloměr se odhaduje na 160—320 km. MOROZ vyvozuje z rozboru infračervených spektrogramů, že v oblačné pokrývce Saturna převládají ledové částice CH_4 , v prstenci krystalky ledu H_2O . COOK a FRANKLIN znova diskutovali stabilitu Saturnových prstenců a potvrdili ji pro hustoty pod 0,18 g/cm³.

KELLERMANN a PAULINY-TOTH změřili rádiovou teplotu Urana na vlně 1,9 cm $220 \pm 35^\circ K$, která je vyšší než dřívější hodnota z Parkesu $130 \pm 40^\circ K$ na vlně 11 cm. Nová hodnota je více než dvojnásobek očekávané hodnoty pro černé těleso v tepelné rovnováze. Rovněž na vlně 1,9 cm po prvé vůbec změřili teplotu Neptuna $180 \pm 40^\circ K$, která je rovněž podstatně vyšší než rovnovážná hodnota. Odvozené teploty svědčí buď o skleníkovém jevu nebo o silném vnitřním zdroji tepla.

UMĚLÉ DRUŽICE A KOSMICKÉ RAKETY VYPUŠTĚNÉ V R. 1966

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t
			°	m	km	km	kg	
1A	Kosmos 104	7. 1.	65,0	90,2	193	380	4000?	6 d.
B	raketa		65,0	90,3	189	389	1500?	17 d.
C	úlolek							
2A	pouzdro	19. 1.	93,9	88,7	150	269		6 d.
B	Atlas							
	Agena D		93,9	88,5	154	246	1500?	4 d.
3A	Kosmos 105	22. 1.	65,0	89,6	204	310	4000?	8 d.
B	raketa		65,0	89,7	215	308	1500?	19 d.
C	úlolek							
4A	Kosmos 106	25. 1.	48,4	92,8	285	543	400?	293 d.
B	raketa		48,4	90,0	235	315	1500?	172 d.
5A	Transit?	28. 1.	89,8	106,0	861	1217	50?	1000 r.
B	raketa		89,7	106,0	864	1213	24	1000 r.
C,D	úlomký							
6A*	Luna 9	31. 1.					1583	
B	družice		51,8	88,3	167	219		2 d.
C	raketa			dráha podobná části B				
7A	Thor							
	Agena D	2. 2.	75,0	90,6	185	425	1500?	25 d.
8A*	Essa 1							
	(Tiros 11)	3. 2.	97,9	100,4	702	845	138	70 r.
B	raketa		97,9	100,6	703	870	24	30 r.
C-E	úlomký							
9A	Thor							
	Agena D	9. 2.	82,1	94,8	508	512	1500?	7 r.
B,C	úlomký							
10A	Kosmos 107	10. 2.	65,0	89,6	204	310	4000?	8 d.
B	raketa		65,0	89,7	222	302	1500?	18 d.
C,D	úlomký							
11A	Kosmos 108	11. 2.	48,9	95,3	219	855	400?	283 d.
B	raketa		48,8	95,2	222	844	1500?	109 d.
C	úlolek							

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t
12A	pouzdro	15. 2.	°	m	km	km	kg	
B	Bluebell 2		86,5	89,0	148	293	500?	7 d.
C	Bluebell 2		96,5	88,1	115	253	8,7	0,7 d.
D	raketa		96,5	88,6	149	267	4,1	6 d.
E-AR	úlomký		dráha podobná části A				700?	3 d.
13A*	Diapason 1A	17. 2.	34,0	118,5	499	2738	19	200 r.
B	raketa		34,0	118,6	503	2743	68	100 r.
C-G	úlomký							
14A	Kosmos 109	19.2.	64,9	89,5	202	295	4000?	8 d.
B	raketa		65,0	89,2	202	268	1500?	8 d.
C	úlomek							
15A*	Kosmos 110	22. 2.	51,8	95,3	190	882	4000?	22 d.
B	raketa		51,8	95,2	186	877	1500?	66 d.
C,D	úlomký							
16A*	Essa 2	28. 2.	101,0	113,57	1356	1418	138	10 ⁴ r.
B	(Tiros 12)		101,0	113,58	1356	1420	24	5000 r.
C,D	úlomký							
17A*	Kosmos 111	1. 3.	51,8	88,2	182	194	—	1,6 d.
B	raketa		51,8	87,5	102?	203?	1500?	0,5 d.
C	úlomek							
18A	Thor	9. 3.	75,0	90,6	178	432	1500?	19 d.
B	Agena D							
	úlomek							
19A*	Target	16. 3.	28,9	90,2	285	298	3175	2 r.
	Agena 8							
20A*	Gemini 8	16. 3.	28,9	88,6	159	265	3632	0,4 d.
B	raketa		28,9	88,1	145	224	1900	1,2 d.
C	úlomek							
21A	Kosmos 112	17. 3.	72,1	92,1	207	545	4000?	8 d.
B	raketa		72,1	92,2	214	552	1500?	61 d.
C,D	úlomký							
22A	pouzdro	18. 3.	100,9	89,3	162	308	—	5 d.
B	Atlas		101,0	88,9	152	284	1500?	5 d.
	Agena D							

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t
23A	Kosmos 113	21. 3.	64,9	m	km	km	kg	8 d.
B	raketa		65,0	89,7	207	313	4000?	9 d.
C	úlolek			89,7	209	302	1500?	
24A	Transit?	26. 3.	89,7	105,4	891	1128	50?	300 r.
B	raketa		89,7	105,4	891	1127	24	300 r.
C	úlolek							
25A*	OV 1-4	30. 3.	144,5	103,9	879	1011	87,6	1000 r.
B*	OV 1-5		144,7	105,5	996	1048	114,3	1000 r.
C	raketa							
	OV 1-5		144,7	105,5	987	1059	70?	1000 r.
D	raketa							
	OV 1-4		144,5	104,0	889	1009	70	1000 r.
26A	Thor Altair	31. 3.	98,6	100,6	634	933	—	30 r.
B	raketa		98,6	100,6	634	933	24	30 r.
C-F	úlomky							
27A*	Luna 10	31. 5.	selenocentrická dráha				1600	
B	družice		51,8	88,5	195	212	—	3,7 d.
C	raketa		51,8	88,3	186	199	—	1,6 d.
D*	raketa							
E,F*	Luny 10							
	úlomky							
28A	Kosmos 114	6. 4.	72,9	90,1	210	343	4000?	8 d.
B	raketa		72,9	89,9	200	333	1500?	12 d.
C-E	úlomky							
29A	Thor	7. 4.	75,1	89,6	193	312	1500?	18 d.
	Agna D							
30A*	Surveyor	8. 4.	30,7	89,5	175	334	771	27 d.
B	(model 2)		30,7	89,4	165	337	2000	9 d.
	raketa							
31A*	OAO 1	8. 4.	35,0	100,7	792	806	1769	500 r.
B	raketa		35,0	100,7	789	803	700?	200 r.
C	úlolek							
32A	pouzdro	19. 4.	117,0	89,9	145	398	500?	6 d.
B	Agna D		117,0	89,0	139	312	700?	2d.
33A	Kosmos 115	20. 4.	65,0	89,4	201	294	4000?	8 d.
B	raketa		65,0	89,4	214	280	1500?	10 d.

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t
34A* B C,D	OV 3-1 raketa úlomky	22. 4.	° 82,5 82,5	m 151,8 151,4	km 351 356	km 5741 5708	kg 69 24	200 r. 50 r.
35A* B C D,E	Molniya 1C družice raketa úlomky	25. 4	65,0 64,9 64,9	710,4 90,8 90,8	506 176 182	39492 449 450	— — —	6,5 r. 14 d. 14 d.
36A B	Kosmos 116 raketa	26. 4.	48,4 48,4	92,0 89,7	288 236	464 289	400? 1500?	221 d. 111 d.
37A B C-E	Kosmos 117 raketa úlomky	6. 5.	64,9 65,0	89,6 89,7	205 219	298 299	4000? 1500?	8 d. 15 d.
38A B	Kosmos 118 raketa	11. 5.	65,0 65,0	97,1 97,0	587 560	657 673	— 1500?	60 r. 50 r.
39A B C	pouzdro pouzdro Agena D	14. 5.	110,6 109,9 110,7	89,4 95,4 88,9	133 517 150?	358 559 280?	500? 60? 700?	6 d. 10 r. 2 d.
40A* B	Nimbus 2 raketa	15. 5.	100,4 100,3	108,2 107,9	1103 1085	1179 1175	414 700	1000 r. 500 r.
41A B C,D	Transit? raketa úlomky	19. 5	90,0 90,0	103,5 103,5	863 863	980 980	50? 24	200 r. 200 r.
42A	(Thor Agena D)	24. 5.	66,0	89,0	179	271	1500?	16 d.
43A	Kosmos 119	24. 5.	48,4	99,8	208	1292	2000?	190 d.
44A* B C	Explorer 32 (AEB) raketa úlolek	25. 5.	64,7 64,7	116,0 115,9	289 281	2716 2710	225 24	20 r. 4 r.
45A* B	Surveyor 1 raketa	30. 5.	velmi výstředná dráha				995	
46A* B C-BF	ATDA raketa úlomky	1. 6.	28,9 28,8	90,2 89,5	292 248	296 261	794 3400	40 d. 21 d.

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t
47A*	Gemini 9	3. 6.	°	m	km	km	kg	
B	raketa		28,9	89,8	270	272	3680	3 d.
			28,8	87,4	133	162	1900	1 d.
48A	(Atlas							
	Agena D)	3. 6.	87,0	88,9	143	288	1500?	6 d.
B	pouzdro		87,0	88,7	136	281	—	5,4 d.
49A*	OGO 3	7. 6.	31,4	29,2	319	122173	515	10 r?
B	raketa						700?	10 r?
50A	Kosmos 120	8. 6.	51,8	89,4	205	285	4000?	8 d.
B	raketa		51,8	89,1	194	273	1500?	4 d.
C,D	úlomky							
51A	(Atlas							
	Agena D)	9. 6.	90,0	124,9	174	3616	2000?	177 d.
B*	Secor 6		90,0	125,1	168	3648	17	1 r.
C*	ORS 2		90,0	125,0	179	3623	5	275 d.
52A*	OV 3-4	10. 6.	40,8	143,0	641	4718	78,5	600 r.
B	raketa		40,8	143,2	643	4730	24	300 r.
C,D	úlomky							
53A*	GGTS 1	16. 6.	0,1	1334,2	33648	33889	47	> 10 ⁶ r.
B*	IDCSP 1		0,1	1334,7	33656	33897	45	> 10 ⁶ r.
C*	IDCSP 2		0,1	1335,3	33668	33909	45	> 10 ⁶ r.
D*	IDCSP 3		0,1	1336,6	33695	33936	45	> 10 ⁶ r.
E*	IDCSP 4		0,2	1338,6	33696	34018	45	> 10 ⁶ r.
F*	IDCSP 5		0,0	1340,8	33699	34102	45	> 10 ⁶ r.
G*	IDCSP 6		0,1	1344,0	33722	34206	45	> 10 ⁶ r.
H*	IDCSP 7		0,0	1347,6	33712	34359	45	> 10 ⁶ r.
J*	Transtage 8		0,1	1351,3?	33730?	34470?	1500?	> 10 ⁶ r.
54A	Kosmos 121	17. 6.	72,8	89,9	200	333	4000?	8 d.
B	raketa		72,8	89,8	202	322	1500?	9 d.
C-E	úlomky							
55A	(Thor							
	Agena D)	21. 6.	80,1	90,2	194	367	1500?	22 d.
B	úloemek							
56A*	Pageos 1	24. 6.	87,1	181,4	4207	4271	55	20 r.
B	raketa		87,0	181,2	4209	4254	700?	1 ⁵ r.
C,D	úlomky							
57A*	Kosmos 122	25. 6.	65,1	97,1	550	690	—	50 r.
B	raketa		65,0	97,1	549	689	1500?	50 r.

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t
58A* B C D,E	Explorer 33 raketa raketa úlomky	1. 7.	° 29,0 28,8	m 19488 101,4	km 30532 189	km 494230 1473	kg 57 350?	? 138 d. ?
dráha podobná částí A								
59A* B-AL	Saturn SA-203 úlomky	5. 7.	32,0	88,3	183	212	26552	5 h. 50 d.
60A* B C,D	Proton 3 raketa úlomky	6. 7.	63,5 63,6	92,2 92,1	185 181	585 574	12200 4000?	72 d. 46 d.
61A B	Kosmos 123 raketa	8. 7.	48,8 48,8	92,2 92,0	256 255	512 499	400? 1500?	156 d. 86 d.
62A B	pouzdro Agena D	12. 7.	95,5 95,5	88,3 88,0	137 130	236 217	500? 700?	7 d. 1 d.
63A* C B,D-F	OV 1-8 raketa úlomky	14. 7.	144,3 144,3	105,1 105,1	998 995	1013 1015	34 70?	1000 r. 1000 r.
64A B C-E	Kosmos 124 raketa úlomky	14. 7.	51,8 51,8	89,4 88,9	205 169	286 277	4000? 1500?	8 d. 5 d.
65A*	Target Agena 10	18. 7.	28,9	90,2	290	296	3175	164 d.
66A* B C-K	Gemini 10 raketa úlomky	18. 7.	28,9 28,9	88,6 87,8	160 143	268 195	3630 1900	3 d. 1 d.
67A	Kosmos 125	20. 7.	65,0	89,1	205	258	4000?	13 d.
68A B C	Kosmos 126 raketa úlomky	28. 7.	51,8 51,8	90,0 89,9	204 201	350 347	4000? 1500?	9 d. 13 d.
69A	Samos?	29. 7.	94,1	88,6	158	250	3000?	7 d.
70A* B C	OV 3-3 raketa úlomky	4. 8.	81,4 81,5	147,0 137,0	360 363	4492 4482	75 24	100 r. 30 r.

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _z	v	t
			°	m	km	km	kg	
71A	Kosmos 127	8. 8.	51,8	89,1	201	267	4000?	8 d.
B	raketa		51,8	88,9	175	267	1500?	4 d.
70A	(Thor							
	Agena D)	9. 8.	100,1	89,4	194	287	2000?	32 d.
B	úlolek							
73A*	Lunar	10. 8.	selenocentrická dráha				386	80 d.
B	Orbiter 1							
	raketa							
74A	pouzdro	16. 8.	93,2	89,6	146	358	500?	8 d.
B	pouzdro		93,2	95,0	510	524	80?	10 r.
C	Agena D		93,3	89,3	144	325	700?	1 d.
75A*	Pioneer 7	17. 8.	heliocentrická dráha				64	
B	družice		32,8	97,0	252	994	400	14 m.
C	raketa		heliocentrická dráha					
D,E	úlolek							
76A	Transit?	18. 8.	88,9	106,8	1056	1101	50?	1000 r.
B	raketa		88,9	106,8	1049	1109	24	1000 r.
C	úlolek							
77A	(Atlas							
	Agena D)	19. 8.	90,1	167,6	3680	3700	1500?	10 ⁵ r.
B*	Secor 7		90,1	167,6	3680	3700	20	10 ⁵ r.
C*	ORS 1		90,1	167,6	3670	3702	5	10 ⁵ r.
78A*	Luna 11	24. 8.	selenocentrická dráha				1640	
B	družice		51,9	88,1	177	190	—	1,4 d.
C	raketa		51,8	88,4	193	201	—	2,5 d.
79A	Kosmos 128	27. 8.	65,0	89,8	213	319	4000	8 d.
B	raketa		65,0	90,0	209	342	1500?	11 d.
80A*	Target							
	Agena 11	12. 9.	28,8	90,4	298	298	3175	109 d.
81A*	Gemini 11	12. 9.	28,8	88,8	161	280	3630	3 d.
B	raketa		28,8	87,7	144	190	1900	1 d.
C,D	úlolek							
82A	Thor							
	Burner 2	16. 9.	98,5	100,9	705	891	—	50 r.
B	raketa		98,5	100,9	699	900	50?	50 r.

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t
			°	m	km	km	kg	
83A	pouzdro	16. 9.	94,0	89,4	148	333	500?	6 d.
B	pouzdro		94,1	94,3	460	501	80?	10 r.
C	Agena D		93,9	89,1	132	322	700?	1,3 d.
D	úlolek							
84A*	Surveyor 2	20. 9.					1000	63 h.
B	raketa							
85A	(Thor							
	Agena D)	20. 9.	85,1	90,9	188	442	1500?	22 d.
B	úlolek							
86A	(Titan 3B-							
	Agena D)	28. 9.	94,0	89,0	151	296	3000?	9 d.
87A*	Essa 3							
	(Tiros 13)	2. 10.	101,0	114,6	1383	1493	148	10 ⁴ r.
B	raketa		101,0	114,6	1383	1493	24	10 ⁴ r.
C	úlolek							
88A*	?	17. 9.	49,6	96,1	163	1046	—	54 d.
B-BE	úlolek							
89A	(Atlas							
	Agena D)	5. 10.	90,2	167,6	3682	3702	2000?	10 ⁵ r.
B*	Secor 8		90,2	167,6	3676	3706	20?	10 ⁵ r.
90A	(Atlas							
	Agena)	12. 10.	91,0	89,0	155	287	—	8,2 d.
B	raketa		90,9	89,0	181	258	1500?	8,5 d.
C,D	úlolek							
91A	Kosmos 129	14. 10.	64,6	89,4	180	312	—	7 d.
B	raketa		64,6	89,5	217	283	1500?	9 d.
92A*	Molnija 1D	20. 10.	65,4	714,4	505	39685	1000?	2 r.
B	družice		64,8	90,8	189	443	—	21,6 d.
C	raketa		64,8	90,7	200	422	—	13,6 d.
93A	Kosmos 130	20. 10.	65,0	89,7	208	314	4000?	7,9 d.
B	raketa		64,9	89,5	206	292	1500?	9,3 d.
94A*	Luna 12	22. 10.	selenocentrická dráha					
B	družice		51,9	88,6	199	213	—	2,5 d.
C	raketa		51,9	88,1	174	195	—	1,1 d.
95A*	Surveyor	26. 10.					771	12 d.
B	Centaur 9							

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t
96A*	Intelsat 2A	26. 10.	°	m	km	km	kg	
B	raketa		26,4	669,8	289	37656	140	10 ⁶ r.
C*	raketa		28,7	92,3	244	545	400?	105 d.
97A	OV3-2	28. 10.	82,0	104,2	320	1597	82	10 r.
B	raketa		82,0	104,2	319	1596	24	5 r.
C,D	úlomky							
98A	(Atlas Agena)	2. 11.	91,0	89,2	159	305	1500?	7 d.
B	družice		91,0	89,9	208	324	—	14 d.
99A*	MOL	3. 11.	32,8	90,4	298	305	1300	67 d.
B*	OV4-1R		32,8	90,3	291	298	—	63 d.
C	OV1-6		32,8	90,3	290	295	—	58 d.
D*	OV4-1T		32,8	90,6	294	321	—	69 d.
100A*	Lunar Orbiter 2	6. 11.	selenocentrická dráha				389	
B	raketa							
101A*	?	2. 11.	49,6	94,5	140	855	—	15 d.
G	pouzdoro		49,6	94,3	144	830	1500?	7 m.
B-AR	úlomky							
102A	(Atlas Agena)	8. 11.	100,1	89,4	172	318	2000?	21 d.
103A*	Target Agena 12	11. 11.	28,8	89,9	243	310	3175	41 d.
104A*	Gemini 12	11. 11.	28,8	89,9	243	310	3630	3,9 d.
B	raketa		28,9	88,7	159	278	1900	0,9 d.
C-Q	úlomky							
105A	Kosmos 131	12. 11.	72,9	89,9	204	337	—	7,8 d.
B	raketa		72,9	89,8	206	326	1500?	10,2 d.
106A	Kosmos 132	19. 11.	65,0	89,4	210	276	4000?	8 d.
B	raketa		65,0	89,4	223	263	1500?	8,6 d.
107A	Kosmos 133	28. 11.	51,8	88,4	171	223	—	2 d.
B	raketa		51,8	88,2	169	209	—	1,5 d.
108A	Kosmos 134	3. 12.	65,0	89,5	201	294	4000?	7,9 d.
B	raketa		65,0	89,4	205	285	1500?	7,1 d.
C	úlomky							

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t
			°	m	km	km	kg	
109A	(Atlas							
	Agona D)	5. 12.	104,6	89,8	137	388	500?	8,2 d.
B	raketa		104,6	89,4	121	364	700?	3 d.
110A*	ATS 1	7. 12.	0,23	1465,9	42748	35852	352	10 ⁶ r.
B	raketa		31,4	647,2	24733	36543	700	4 r?
111A	OV1-9	11. 12.	99,1	142,3	473	4824	100?	200 r.
B	OV1-10		93,4	98,0	641	769	100?	25 r.
C	raketa							
	OV1-10		93,4	98,0	640	768	70?	20 r.
D	raketa							
	OV1-9		99,1	142,3	473	4824	70?	150 r.
112A	Kosmos 135	12. 12.	48,4	93,6	253	649	400?	4 m.
B	raketa		48,5	93,4	253	635	1500?	92 d.
C,D	úlomky							
113A	(Titan 3B							
	Agona)	14. 12.	109,6	89,6	138	368	3000?	9 d.
114A*	Bios 1 —							
	pouzdro	14. 12.	33,5	90,4	295	309	200	62 d.
B	raketa		33,5	90,3	281	308	400	39 d.
C*	Bios 1		33,5	89,7	250	277	200	27 d.
D	raketa							
115A	Kosmos 136	19. 12.	64,7	89,2	188	280	4000?	7,8 d.
B	raketa		64,6	89,4	209	275	1500?	9,0 d.
116A*	Luna 13	21. 12.						80 h.
B	družice		51,8	88,4	171	203	—	1,8 d.
C	raketa		51,8	87,8	135	201	—	1 d.
117A	Kosmos 137	21. 12.	48,8	104,4	219	1718	400?	2 r.
B	raketa		48,7	104,1	221	1687	1500?	1 r.
118A	(Thor							
	Agona)	29. 12.	75,0	94,4	486	496	1500?	7 r.
B,C	úlomky							

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 = doba existence — skutečná nebo předpověděná
 (r. = rok, m. = měsíc, t. = týden, d. = dní, h. = hodin)

Poznámky:

- 6A První měkké přistání na Měsíci — dne 3. 2. 1966 v 19^h45^m SEČ na západním okraji Oceánu bouří v místě $\lambda = 64,4^\circ$ záp, $\beta = +7,1^\circ$. Sonda pořídila první snímky mikrostruktury měsíčního povrchu.
- 8A Meteorologická družice.
- 13A Geodetická měření.
- 15A Biologický výzkum — 2 pokusní psi. Přistání 16. 3. 1966 po 330 obězích.
- 16A Meteorologická družice.
- 17A Příprava letu k Měsíci.
- 19A Cílové těleso pro spojení s kabinou Gemini 8 (20A), později převedeno na vyšší dráhu.
- 20A Dvoučlenná posádka (Armstrong, Scott). Proveden dlouhodobý výstup do prostoru a spojení s raketou Agena (19A) 17. 3.
- 25A Biologické pokusy (vliv beztlákového stavu a záření).
- B Měření záření Země a její atmosféry (OV = Orbiting Vehicle).
- 27A První umělá družice Měsíce: sklon k měsíčnímu rovníku $i = 71,9^\circ$, $P = 178,2^m$, $H = 350-1017$ km. Navedení na selenocentrickou dráhu 3. 4. Registrace mikrometeoritů, kosmického záření, slunečního větru, záření Měsíce, magnetického pole. Životnost družice několik let, ze změny dráhy bude určena hmota a tvar Měsíce.
- D-F Selenocentrické dráhy.
- 30A Uvedení na velmi excentrickou dráhu k Měsíci se nezdařilo.
- 31A První komplexní astronomická observatoř na oběžné dráze (OAO = = Orbiting Astronomical Observatory). Měla být provedena fotometrie hvězd a mlhovin v oboru 1800—4200 Å a detekce záření γ a X, selhaly však zdroje elektrické energie.
- 34A Zkoumání záření kolem Země.
- 35A Komunikační družice s retranslační aparaturou a s televizní aparaturou pro pozorování Země s velkých výšek. Původní parkovací dráha byla ve výšce 186—482 km.
- 40A Zdokonalená meteorologická družice.
- 44A Měření hustoty, složení a teploty vysoké atmosféry (AEB = Atmosphere Explorer B).
- 45A Měkké přistání na Měsíci v Oceánu bouří ($\lambda = 43,4^\circ$ záp., $\beta = -2,5^\circ$) 2. 6. v 7^h18^m SEČ. Sonda získala přes 11 000 televizních snímků povrchu Měsíce i oblohy.
- 46A Cílové těleso pro Gemini 9 (ATDA = Augmented Target Docking Adapter).

- 47A Dvoučlenná posádka (Stafford, Cernan). Výcvik v manévrování, přiblížení k cílové družici ATDA (46A), dlouhodobý výstup do prostoru.
- 49A Geofyzikální observatoř (OGO — Orbiting Geophysical Observatory). Měření magnetických a elektrických polí, rychlých částic, složení ionosféry, šíření rádiových vln, registrace mikrometeoritů.
- 51B Vojenská geodetická družice, označení též EGRS 6 (= Equilibrium Gravity Research Satellite).
- C Měření záření v kosmickém prostoru (ORS = Octahedral Research Satellite). Jiné označení ERS 16 (= Environmental Research Satellite).
- 52A Měření záření kolem Země.
- 53A Zkoušky stabilizace na vysokých drahách (GGTS = Gravity Gradient Test Satellite).
- B-H Komunikační vojenské družice na drahách nepatrně nižších než synchronní (IDCSP = Initial Defense Communications Satellite Program).
- J Původní dráha rakety: $i = 28,6^\circ$, $P = 87,9^m$, $H = 168-182$ km.
- 56A Balonová družice o průměru 30 m ke geodetickým účelům (Pageos = = Passive Geodetic Satellite).
- 57A Snímkování oblačnosti, snímkování v infračerveném světle, měření tepelného záření mezi zemí a atmosférou.
- 58A Měření vlastností prostoru mezi Zemí a Měsícem (nabitě částice, sluneční vítr, magnetické pole). Jiné označení je IMP 4 (= Interplanetary Monitoring Platform). Družice měla být uvedena na dráhu kolem Měsíce. Životnost družice i rakety (část C) je vzhledem k silným poruchám od Měsíce a Slunce neurčitá.
- 59A Technická zkouška 2. stupně obří rakety Saturn 1B.
- 60A Výzkum kosmického záření.
- 63A Pasivní vojenská komunikační družice — drátěná síť ve tvaru koule o průměru 9 m.
- 65A Cílové těleso pro spojení s kabinou Gemini 10 (66A). Po odpojení od Gemini 10 výška 342—348 km.
- 66A Dvoučlenná posádka (Young, Collins). Spojení s cílovým tělesem Agena 10, manévrování (dosažení maximální výšky 762 km), setkání s tělesem Agena 8 (19A), výstup do kosmického prostoru.
- 70A Vojenská družice — studium prostorového rozložení a časových změn v počtu nabitých částic v zemském magnetickém poli.
- 73A Druhá umělá družice Měsíce: sklon k měsíčnímu rovníku $i = 12,2^\circ$, $P = 217,6^m$, $H = 189-1868$ km. Dvakrát změněna dráha (periselenium sníženo na 58 a 38 km). Snímky Měsíce, studium gravitačního pole Měsíce, měření záření a mikrometeoritů. Dne 29. 10. na povel ze Země změněna dráha tak, že dopadl na odvrácenou polokouli Měsíce.
- 75A Kosmická sonda s heliocentrickou dráhou: $i = 0^\circ$, $P = 404$ d., $r = 150-169$ mil. km. Měření slunečního větru, kosmického záření a magnetických polí.

- 77B Vojenská geodetická družice, označená též EGRS 7 (viz 51B).
 C Měření záření v kosmickém prostoru, označení též ERS 15 (viz 51C).
- 78A Třetí umělá družice Měsíce: sklon k měsíčnímu rovníku $i = 27^\circ$, $P = 178^m$, $H = 160-1200$ km. Měření gravitačního pole Měsíce, záření γ a X měsíčního povrchu, mikrometeority, korpuskulární a rádiové záření.
- 80A Cílová družice pro Gemini 11 (81A).
- 81A Dvoučlenná posádka (Conrad, Gordon). Spojení s cílovým tělesem Agena 11, manévrování (dosažení maximální výšky 1368 km), výstup do prostoru, fotografování, měření ionizace.
- 84A Nezdařený pokus o měkké přistání, dopad na Měsíc 23. 9.
- 87A Meteorologická družice.
- 88A Neohlášený start.
- 89B Vojenská geodetická družice, označená též EGRS 8 (viz 51B).
- 92A Komunikační družice s retranslační aparaturou (viz 35A).
- 94A Čtvrtá umělá družice Měsíce: $P = 205^m$, $H = 100-1740$ km. Měření gravitačního pole Měsíce, záření γ , mikrometeority, snímky Měsíce.
- 95A Technický let modelu Surveyor na dráze kolem Země a Měsíce.
- 96A Aktivní komunikační družice. Plánované navedení na synchronní dráhu se nezdařilo. Jiný název Lani Bird.
 C Třetí stupeň rakety měl původní dráhu podobnou jako A.
- 99A Maketa laboratoře řízené člověkem (MOL = Manned Orbiting Laboratory)
 B,D Komunikační družice.
- 100A Pátá umělá družice Měsíce: $i = 11,8^\circ$, $P = 208,5^m$, $H = 158-1840$ km. Periselenium bylo sníženo 15. 11. na 39 km, dále 8. 12. byl změněn sklon dráhy na $17,5^\circ$ a oběžná doba na 210^m . Program jako u Orbiteru 1 (73A).
- 101A Neohlášený start.
- 103A Cílová družice pro Gemini 12 (104A).
- 104A Dvoučlenná posádka (Lovell, Aldrin). Spojení s cílovou družicí, výstup do prostoru s různou činností. Fotografování, včetně úplného zatmění Slunce 12. 11.
- 110A Meteorologická hlášení (ATS = Applications Technology Satellite).
- 114A,C Biologické pokusy.
- 116A Sonda přistála 24. 12. v 19^h01^m SEČ v Oceánu bouří mezi krátery Krafft a Seleucus. Snímky mikrostruktury měsíčního povrchu.

5. KOMETY

V roce 1966 bylo nalezeno 7 komet, z toho 5 nových a 2 známé periodické. Označení 1966a dostala periodická kometa *Neujmin 1*, kterou našli 16. května podle efemeridy na Boydenově hvězdárně v Bloemfonteinu; měla jasnost pouze 17^m. Druhou kometu, 1966b, objevil 8. srpna KILSTON na Lickově hvězdárně jako objekt 11^m. Třetí kometu, 1966c, objevil BARBON 15. srpna, až asi za 4 měsíce po průchodu perihelium; v době objevu byla její jasnost 9^m a byl u ní pozorován krátký ohon. Čtvrtou kometu, 1966d, nezávisle objevili IKEYA 8. září a EVERHART 12. září; měla jasnost 8—9^m. Pátou kometu, 1966e, objevil RUDNICKI 15. října. V době objevu měla jasnost 13^m a byl u ní pozorován krátký ohon. Označení 1966f dostala periodická kometa *Grigg-Skjellerup*; našel ji podle efemeridy RUDNICKI 19. prosince jako objekt 16^m. V roce 1966 našli také VAN HOUTEN a VAN HOUTENOVÁ-GROENEVELDOVÁ kometu, exponovanou v roce 1960. Na 8 snímcích z období 24. září až 26. října 1960 48palcovou Schmidtovou komorou na Mt Palomaru, které byly exponovány k sledování slabých planetek, objevili difúzní objekt, který se ukázal kometou. Kometa prošla perihelium v dubnu 1961 a protože komety prošlé v tomto roce přisluním dostaly již definitivní označení (viz *HR* 41, 180; 1965), byla kometa *van Houten* označena 1961 X. Elementy komet nalezených v roce 1966 jsou uvedeny v tabulce.

Elementy drah komet objevených v r. 1966

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>
1966a	P/Neujmin 1	1966 XII. 10,06	346,69	347,17	15,00	1,547	0,775	6,85	17,9
1966b	Kilston	1966 X. 28,07	154,48	155,35	40,28	2,385	1	—	—
1966c	Barbon	1966 IV. 18,66	135,97	166,80	28,37	2,001	1	—	—
1966d	Ikeya-Everhart	1966 VIII. 5,24	49,83	106,91	48,30	0,879	1	—	—
1966e	Rudnicki	1967 I. 20,16	78,79	74,91	9,00	0,430	1	—	—
1966f	P/Grigg-Skjellerup	1967 I. 16,46	359,17	212,68	21,05	1,003	0,662	2,97	5,1
1961X	Van Houten	1961 IV. 29,6	14,94	23,00	6,62	3,939	0,373	6,28	15,7

V roce 1966 bylo uveřejněno definitivní označení komet prošlých přisluním roku 1964. Periodická kometa *Pons-Winnecke 1964b* byla označena 1964I, periodická kometa *Daniel 1964a* — 1964II, periodická

kometa *Kopff 1963i* — 1964 III, periodická kometa *Encke 1963h* — 1964 IV, periodická kometa *Arend-Rigaux 1963g* — 1964 V, kometa *Tomita-Gerber-Honda 1964c* — 1964 VI, periodická kometa *Honda-Mrkos-Pajdušáková 1964d* — 1964 VII, kometa *Ikeya 1964f* — 1964 VIII, kometa *Everhart 1964h* — 1964 IX a periodická kometa *Holmes 1964i* — 1964 X.

V roce 1966 byla u nás publikována řada prací týkajících se komet. Především ČEPLECHA a VALNÍČEK fotograficky pozorovali jasnou kometu *Ikeya-Seki 1965f* v červeném oboru, když se přiblížila ke Slunci. V infračerveném oboru změřil VANÝSEK její jasnost fotoelektricky. O její rádiové pozorování se pokusili TLAMICHA a PLAVCOVÁ, ale v tom oboru nezjistili žádné její záření. BOUŠKA určoval ze všech dostupných údajů jasnosti fotometrické parametry této komety a zjistil, že absolutní velikost byla zcela normální, podobně jako tomu bylo u naprosté většiny komet Kreutzovy skupiny.

Několik prací uveřejnil SEKANINA. Zabýval se výpočtem původních a budoucích drah řady komet a v jejich obecném katalogu shrnul údaje o 81 objektech. Dále porovnával nedávno zjištěné dynamické anomálie v pohybu komety *Halley* v roce 1910 s řadou jevů explozivního charakteru pozorovaných po průchodu perihelem a dospěl k překvapivě dobré shodě mezi těmi oběma jevy. Bližší zkoumání umožnilo získat i některé informace o jádru Halleyovy komety. Další studii věnoval akrečnímu procesu v kometách. Zkoumal také pohyb komety *1965f* před perihelem a po něm a na základě drah obou složek jádra podrobně vyšetřoval rozdělování jejího jádra.

KRESÁK ukázal, že dráhu Kreutzovy skupiny komet sleduje meteorický roj s velkou hustotou částic. Protože však tento roj není možno ze Země sledovat, navrhl výzkum roje kosmickou sondou a počítal pro ni dráhy, rychlosti, doby letu a vzdálenosti setkání. BOUŠKA a MAYER určovali životní doby, celkový počet a hustoty molekul CN a C₂ v kómě komety *Everhart 1964 IX* na podkladě vlastních fotoelektrických měření ve 4 spektrálních oborech.

V zahraničí byla řada prací věnována zajímavé kometě *Ikeya-Seki 1965f*. Tak PANAJOV určil její hmotu na 2×10^8 g z rychlosti vzdalování dvou částí jádra. HOFFMEISTER vyšetřoval pohyb jedné singularity v ohonu a našel, že extrapolace vede přesně na průchod přísluním. THACKERAY, FEAST a WARNER studovali spektrum v době největšího přiblížení komety ke Slunci a podobně jako jiní autoři našli množství kovových čar. HYDER měřil polarizaci sodíkové čáry a zjistil, že směr polarizace byl kolmý na vektor rychlosti komety. Kometa *1965f* byla také první, od níž byly získány barevné snímky. I když

takovéto fotografie nemají valné vědecké ceny, přesto jsou svým způsobem zajímavé. Na snímcích, exponovaných HERRINGOVOU a LARSONEM, je nápadná modrá barva ohonu, způsobená zřejmě emisními pásy v ultrafialovém a modrém oboru spektra; středem ohonu se táhne od kómy žlutý paprsek, jehož příčinou byla pravděpodobně emise sodíku. Sodíkové pásy byly u komety 1965f velmi intenzivní, maximum intenzity sodíkové emise nastalo podle BOYCEHO a SINTONA 20. října 1965 v 18^h SČ, tedy asi 10 hod. před průchodem perihelem. BADER a HAUGHNEY získali snímky této komety z letadla ve výšce 13 km. Na fotografiích měřili délku a zakřivení ohonu i pohyby struktur.

DOSSIN uveřejnil spektroskopická pozorování několika komet. U komety Humason 1962 VIII nalezl v heliocentrické vzdálenosti 5 a.j. velmi silné emise CO^+ , dosti silné N_2^+ a slabou CN. Ve spektru komety P/Encke 1964 IV zjistil slabé a difúzní emise CN a C_2 , spojitě spektrum zcela chybělo. Ve spektru komety P/Kopff 1964 III byla velmi silná emise CN, několik pásů C_3 a slabší emise C_2 . U komety P/de Vico-Swift 1965e byl dosti jasný pás CN a velmi slabé emise C_2 . Ve spektru komety Alcock 1965h nalezl kromě CN i emise C_3 . Spektra komety Seki 1961 VII získala ANDRILLATOVÁ a zjistila četné emise CN, CH, C_2 a C_3 . DIBAJ a JESIPOV našli ve spektrech komet 1966b, 1966c a 1966d výrazné pásy C_2 , u komety 1966c též velmi silné kontinuum. KOŠŤÁKOVÁ se zabývala spektrofotometrií komety Arend-Roland 1957 III; porovnáním spekter komety se spektry hvězd určovala záření komety.

KOVAR a KERN studovali interakci mezi slunečním větrem a kometárními molekulami za předpokladu různých ionizačních mechanismů. Působením slunečního větru na komety se teoreticky zabývali BIERMANN, BROSIOWSKI a SCHMIDT; jako ionizační proces uvažovali pouze fotoionizaci a vypočetli řadu modelů. JACKSON a DONN zkoumali fotochemické jevy při tvoření radikálů a iontů v kómě. ČEREDNIČENKO řešil teoreticky disociaci a ionizaci molekuly CH_4 v poli korpuskulárního a fotonového záření Slunce a určoval životní doby a účinné průřezy pro jednotlivé procesy. MARKOVIČ studoval prachové částice v kómě a zjistil, že ve většině případů je hustota částic asi 10^4 cm^{-3} při heliocentrické vzdálenosti komety 1 a. j. DOBROVOLSKIJ a IBADINOV zjistili, že střední životní doba částic v ohonu je asi 10^6 s . HUEBNER studoval zmenšování kómy během průchodu komety přísluním vlivem sublimace ledového konglomerátu z povrchu jádra; tímto procesem vysvětluje pokles jasnosti některých komet po průchodu perihelem.

Náhlymi zjasněními komet se zabýval VSECHSVJATSKIJ a zjistil, že zde může existovat vliv slunečního korpuskulárního záření. Ve vizuálním určování jasností všech pozorovatelných komet dále jako dosud soustavně pokračoval BEYER; jeho pozorování, jimž se věnuje již po několik desetiletí, se vyznačují homogenitou a vysokou přesností.

6. METEORY

Fotografie získané z paluby kosmických sond rychle rozmnožily naše znalosti o meteorických kráterech na povrchu Měsíce a Marsu. Zdá se, že krátery na malých planetárních tělesech naší sluneční soustavy jsou jedny z nejdůležitějších útvarů. Tak vystupuje do popředí i otázka výzkumu meteorických kráterů na zemském povrchu. Úspěšně pokračoval kanadský program hledání a výzkumu meteorických kráterů. Byly diskutovány teoretické otázky vzniku kráterů. INNES (Meteoristics 2) souhrnně publikoval přehled výzkumů meteorických kráterů. HALLIDAY pozorně zkoumal, jak spolehlivě rozeznat meteorický původ kráterů.

Problémům fotografie drah bolidů síti stanic se věnují dva programy: v USA (McCROSKY) a v ČSSR (ČEPLCHA, RAJCHL). Čs. program byl rozšířen i na území NDR a NSR. Americký program byl zatím nejúspěšnější při fotografování Leonid 1965, které se projeví především v oblasti velmi jasných meteorů. Čs. program zatím zachytil nejjasnější bolid — 17 hvězdné velikosti ze 16. 1. 1966 (pravděpodobný meteorit asi 1 kg). Meteority dosud v obou programech nalezeny nebyly a Příbramský meteorit zůstává zatím jediný, u něhož máme přesné fotografické údaje o dráze.

Jednou z nejvýznamnějších událostí uplynulého roku byl návrat mimořádného jevu Leonid; v Evropě však nebyl pozorovatelný. Nejlepší pozorování jsou z amerického kontinentu; hodinový počet činil až 300 000 meteorů a mimořádný jev trval asi 20 minut. Byly získány i barevné snímky (Sky and Telescope). Teoreticky se problémem poruch a možností návratu Leonid zabývali GUTH a ASTAPOVIČ.

Vizuální metoda výzkumu meteorů byla především používána pro teleskopické meteory. Různými efekty, které je třeba při vizuálních pozorováních brát v úvahu, se zabývali KVÍZ a IVANIKOV. Rychlost teleskopických meteorů určoval PORUBČAN. ČEPLCHA, GRYGAR a KOHOUTEK studovali barevný index teleskopických meteorů. Grygar a Kohoutek použili řady různě velikých základů pro pozorování teleskopických meteorů a srovnání různých přístrojů. Výšky teleskopických meteorů jsou převážně mezi 80 a 90 km s průměrem okolo 85 km. Vztahem mezi vizuálními, teleskopickými a radarovými meteory na základě výsledků současného pozorování rozsáhlé skupiny amatérů v Ondřejově spolu s radarovým pozorováním se zabývala PLAVCOVÁ.

Spektroskopii meteorů byly věnovány dva větší a řada menších pozorovacích programů (Kanada, ČSSR). Spektra s velkou disperzí získaná v Ondřejově (ČEPLCHA, RAJCHL) ukázala, že excitační teploty v meteorickém jevu jsou převážně mezi 3000° až 4000° K. ČEPLCHA vyhodnotil spektrum čistě železného meteoru (jednoho ze tří vůbec zná-

mých) s disperzí 58 Å/mm a ukázal, že podmínky, za nichž záření vznikalo (meteor — 10 hvězd. vel.), byly blízko lokální termodynamické rovnováže. Hlavní proces, který odnášel hmotu z tělesa, byl ve studovaném případě rozprašování v podobě kapek z roztaveného povrchu za těleso, kde teprve docházelo k vypařování kapek a k vyzařování energie. RAJCHL ukázal, že meteorická spektra a aerodynamické parametry jsou ve vzájemném vztahu. RAJCHL studoval vztah čelních ozvěn z radaru ve vztahu k výskytu zakázané zelené kyslíkové čáry ve spektech meteorů a souvislost s vizuálně pozorovanými stopami. V roce 1965 TOMITA v Japonsku vyfotografoval řadu spekter Leonid a NAGASAWA, HIROSE a TOMITA je nyní zpracovávají.

Zvýšená pozornost byla věnována i studiu stop meteorů zejména v SSSR (SAVRUCHIN). Výsky stop byly pozorovány mezi 80 až 105 km. Pod 95 km bylo snášení větrem malé, nad 95 km značné, přičemž směr a velikost pohybu dobře souhlasí s údaji získanými jinou pozorovací metodou o ionosférické vrstvě Es. Počáteční průměr stopy meteoru byl 80 m. ASTAPOVIČ našel denní, roční a 11-letou periodu ve 150 meteorických stopách zjištěných za 1500 hodin pozorování triédrem.

BABADŽANOV a KRAMER studovali fotograficky s velmi malou expozicí krátké stopy (chvosty, „wakes“) jasnějších meteorů. Nalezli, že chvosty jsou od 300 do 1000 m délky, a domnívají se, že vznikají vypařováním úlomků odlamovaných během letu z velkého tělesa.

Velká pozornost je věnována radarovému výzkumu meteorů na řadě observatoří. Nejaktivnější jsou skupiny v SSSR, v USA a Kanadě. VERNIANI, HAWKINS a SOUTHWORTH publikovali fyzikální charakteristiky 320 vybraných meteorů z amerického programu. U tělísek s hmotou desetitisíciny gramu našli, že jejich rozpad při průletu ovzduším byl obvyklým jevem, při průměrné délce dráhy 10 km a trvání 0,3 s. Průměrnou hustotu těchto tělísek určili na 0,8 g/cm³. Vztah mezi meteory a tvořením ionosférické vrstvy Es studovali GLAZOV a RUBCOV. Teoretickými problémy meteorické ionizace se zabýval FIALKO a řada dalších autorů. Vztah mezi radarovým odrazem a hmotou těliska studovala řada autorů (PLAVCOVÁ, POOLE, MCINTOSH, TRÍSKOVÁ). Jednoznačný přechod od doby trvání stopy k odpovídající hmotě je obtížným problémem. PLAVCOVÁ pozorovala velké návraty Leonid v roce 1965 a 1966 radarem v Ondřejově. Problémům „driftu“ ionizovaných stop věnovali rozsáhlou studii KAŠČEJEV a CESEVIČ a shrnuli v ní výsledky z více než 500 000 radarových odrazů od meteorických stop. Byla nalezena periodičita „driftů“ 12 hodin. BIBARSOV určil počáteční průměr ionizované stopy na 1 m ve výšce 95 km.

Ve fyzice meteorů byla publikována řada prací. Teoretické světelné účinnosti z účinných průřezů spočítala DERBENOVÁ. OLEAK studoval

tepelné záření bolidů. DALTON určil ze 285 Super-Schmidtových meteorů pro meteor nulté velikosti při rychlosti 30 km/s hmotu 2,2 g. VERNIANI našel hustoty slabých fotografických meteorů v oblasti 0,1 až 1 g/cm³ s průměrem 0,25 g/cm³. CEPLCHA upozornil, že je nutné rozdělit meteorů na statisticky jednotné skupiny dříve než se statistickými metodami určují jednotlivé parametry. Malé hustoty meteorů, které vycházejí Vernianimu, mohou být zdánlivými hodnotami vzniklými překládáním různých statistických celků. Rozdíl mezi dynamicky a fotometricky určenou hmotou meteorů podporuje tento názor. Rozpadem meteorů na úlomky během průniku ovzduším se zabývali zejména LEVIN, SIMONENKO, KRUCENKO, KRAMER.

Problémům množství meteorické hmoty přicházející na Zem byla věnována řada prací. Objevují se názory, že velký přínos meteorické hmoty (až o čtyři řády větší než odpovídá ostatním pozorovacím metodám), který někteří autoři uváděli jako výsledek pozorování nárazů meteorů na povrch družic, je fiktivní a vznikl vlivy tepelných výkyvů na snímací aparaturu v podmínkách rychlého střídání dne a noci na družici. Rozložení velikostí rojových meteorů studovala KRESÁKOVÁ a sporadických meteorů LINDBLAD. KRESÁK a KRESÁKOVÁ určili rozložení hustoty teleskopických meteorů podél dráhy Země. KRESÁK podrobně studoval skupiny meteorů pohybující se v různých drahách a jejich vztah ke kometám a planetkám. Na diagramu polosa—ekcentricita zobrazil různé empirické vztahy, vývojové cesty a pozorovací efekty. Nalezl 5 druhů drah meteorů podle jejich původu. Ty náleží buď ke kometám nebo planetkám. Přitom nachází alespoň část meteorů, pro něž je kometární původ nepravděpodobný, a vznikly nejspíše z planetek. ŐPIK se zabýval drahami malých těles sluneční soustavy. Přišel k závěru, že i velká meteorická tělesa (meteority) jsou kometárního původu. ŐPIK ale do seznamu komet zahrnuje i některé objekty, které byly dříve jednoznačně klasifikovány jako planetky s anomálními drahami. CEPLCHA používá parametru daného rychlostí a výškou zážehu meteoru, kombinuje je s dráhovými elementy a nachází 4 skupiny drah sporadických meteorů. Určuje specifické hmoty a vztah k ostatním tělesům sluneční soustavy: skupina A 4,0 g/cm³ planetkového původu, skupina B 2,2 g/cm³ kometárního původu, skupina C 1,4 g/cm³ se rozpadá na skupinu C1 souvisící s krátko-periodickými kometami a skupinu C2 souvisící s dlouhoperiodickými kometami. VERNIANI má k takto určeným hustotám a původu meteorických částic výhrady.

Velká pozornost byla věnována nejmenším meteorickým částicám (mikrometeoritům a nanometeoritům, či meteorickému prachu). Teoreticky se dynamikou prachové částice ve sluneční soustavě zabývali SHAPIRO, LAUTMANN, COLOMBO, SINGER a MCCracken. Ukázali, že

je velmi nepravděpodobné, aby se vytvořil a udržel prachový oblak okolo Země či jiného velkého tělesa sluneční soustavy tak, aby jeho koncentrace přesáhla více než $10\times$ koncentraci v okolním meziplanetárním prostoru. NILSSON upozornil na to, že kvantitativní údaje o počtu meteorických prachových částic podle akustických metod použitých na družicích musí být přijímány s největší opatrností. Vzniká tak pochybnost, zda prachový oblak okolo Země vůbec existuje. Výsledky z družicových pokusů typu „Pegas“, kde náraz prachové částice přímo zkratuje kondenzátor, dávají mnohem menší hustoty, a zdají se realističtějšími než výsledky získané akustickými metodami.

7. HVĚZDY A DVOJHVĚZDY

Hvězdy. Z prací věnovaných studiu rotace hvězd se zmiňujeme o dvou. SU-SHU-HUANG a STRUVE již před časem vyslovili předpoklad, že některé spektrální zvláštnosti hvězd B s malými hodnotami rotačních rychlostí lze vysvětlit tím, že tyto hvězdy ve skutečnosti rotují rychle, avšak jsou k nám nakloněny svým pólem. Možnost tohoto vysvětlení nyní prověřoval GUTHRIE. Celkem zkoumal 21 normálně rotujících a 5 pekuliárních hvězd. Jelikož spektrální klasifikace rychle rotujících hvězd, které však pozorujeme ze směru jejich pólu, je značně ztížena anomální intenzitou řady čar, Guthrie použil k určení spektrální třídy tzv. veličiny Q definované rozdílem barevných indexů systému UB_V. Z rozboru závislosti „ Q —ekvivalentní šířka čar“ dospěl k závěru, že hvězdy α Scl, 36 Lup, 20 Tau, HD 37058 a HD 175156 jsou s velkou pravděpodobností skutečně hvězdy, které rychle rotují a směřují k nám svými póly. Dále E. N. WALKER zkoumal na severní obloze osovou rotaci 633 hvězd jasnějších než 6,35^m a spektrálních tříd B9-A5. Pro jednotlivé třídy byly zjištěny tyto rychlosti: u B9-A0 průměrná rychlost 192 ± 91 km/s, u A1-A2 rychlost 144 ± 56 km/s a u A3-A5 rychlost 176 ± 15 km/s. Menší rozptyl u podtříd A3-A5 lze podle něho vysvětlit tím, že se v nich výrazněji než u ranějších podtříd projevují pomaleji rotující „kovové“ hvězdy, které byly z vyšetřování rychlostí vyloučeny.

Vlastnosti Wolfových-Rayetových (WR) hvězd jsou dále systematicky zkoumány. GRAHAM vyšetřoval absolutní velikost několika z nich, které patří do Galaxie. Jejich průměrná hvězdná velikost je —6,4^m. Průměrná zdánlivá velikost WR hvězd ve Velkém Magellanovu oblaku, kterou zjistil WESTERLUND (12,63^m), vede ke stejné hodnotě absolutní hvězdné velikosti. PYPEROVÁ zjišťovala podle měření barevných indexů opravených o vliv emisních čar teploty WR hvězd. Rozdíl v barvách hvězd WN a WC je způsoben rozdílem jejich teplot, neboť

hvězdy WN jsou asi o $15\,000^\circ\text{K}$ teplejší než hvězdy WC. Zářivost obou typů hvězd je přibližně stejná. Je pravděpodobné, že hvězdy WC poněkud předstihují ve vývoji hvězdy WN.

MENDOZA fotometroval v mnohobarevném systému 120 hvězd typu T Tau ve spektrální oblasti od $0,36$ do 5μ . U většiny hvězd byl v porovnání s normálními hvězdami příslušných spektrálních tříd pozorován jistý exces v ultrafialové a modré barvě a velmi značný exces v infračervené oblasti spektra. Je-li tato vlastnost způsobena hlavně mezihvězdnou absorpcí, pak to svědčí o velmi vysoké hodnotě absorpce a takové hvězdy jako T Tau a R Mon jsou buď velmi blízké (blíže než 20 ps) nebo absolutně velmi jasné vzhledem ke své spektrální třídě.

McNAMARA fotoelektricky pozoroval trpasličí cefeidy a hvězdy typu RR Lyr pomocí interferenčních filtrů. Pod pojem trpasličích cefeid zahrnuje autor proměnné, u nichž délka periody je menší než než 6 hod., křivky jasnosti se podobají křivkám jasnosti hvězd RR Lyr a liší se od nich jen menší amplitudou. Trpasličí cefeidy mají menší zářivost než hvězdy typu RR Lyr a spolu s hvězdami RRa a RRb tvoří jedinou závislost „perioda—zářivost“. Hmoty trpasličích cefeid je zřejmě menší než hmota Slunce. Trpasličí cefeidy s menším obsahem kovů mají vyšší zářivost. V okolí Slunce je prostorová hustota trpasličích cefeid alespoň 7krát vyšší než u hvězd typu RR Lyr.

ZWICKY zkoumal některé modré hvězdy, které objevil s LUYTENEM; dvě z nich podle jeho mínění jsou „modří pygmejové“: LP 9-231 a LP 768-500. Jejich spektra, která vyšetřoval v hlavním ohnisku pětimetrového reflektoru při disperzi 400 Å/mm , mají modré kontinuum s úzkými absorpčními čarami $H\beta$, $H\gamma$, $H\delta$ a u LP 9-231 i $H\alpha$. Jejich absolutní velikost je kolem 17^m , což je z LP 9-231 potvrzeno trigonometrickou paralaxou $0,33''$. Hustota hvězdy LP 9-231 je největší ze všech známých hvězd. LP 768-500 patří k teoreticky předpověděnému typu hvězd s „odvátým“ obalem, což mohlo nastat jednak výbuchem supernovy nebo vlivem dlouhodobého hvězdného ozařování a působením mezihvězdného plynu v oblastech s vysokou hvězdnou hustotou. Objev takových objektů v blízkosti Slunce má velký význam pro teorii hvězdného vývoje. Vlastní pohyb hvězdy LP 768-500 zjišťoval u nás ANTAL. Výsledný roční vlastní pohyb je $1,176'' \pm 0,007''$ v pozičním úhlu $187,7^\circ$.

KLARE a SCHAIFERS při soustavné prohlídce pomocí infračerveného objektivního hranolu a při prověrce vlastních pohybů zjištěných objektů zjistili, že 53 z 1571 vyšetřované hvězdy pozdního typu má poměrně velký vlastní pohyb (větší než $0,03''$). Z těchto 53 objektů jich 23 možná náleží k třídám zářivosti III nebo IV. Ostatních 30 jsou zřejmě červení trpaslíci, kteří jsou k nám blíže než 30 ps.

Infračervené fotometrii je v poslední době věnována stále větší po-

zornost. H. L. JOHNSON, MENDOZA V a WISNIEWSKI zkoumali tzv. infračervený objekt, který v souhvězdí Labutě objevili NEUGEBAUR MARTZ a LEIGHTON, dále sedm nových velmi červených hvězd, které objevili HARO a CHAVIRA, a čtyři červené hvězdy, které objevil r. 1937 HETZLER. Odhadli efektivní teploty v rozmezí $1400\text{--}1900^\circ\text{K}$ pro objekty Harovy-Chavirovy a $1550\text{--}1950^\circ\text{K}$ u hvězd Hetzlerových. Teplota infračerveného objektu v souhvězdí Labutě nebyla určena, ale je zřejmě blízká 1000°K . Rozdělení energie ve spektru těchto objektů je velmi podobné obřím hvězdám M, které však mají vyšší teplotu, ale značně se liší od uhlíkových hvězd téže teploty. Předběžné Harovy a Chavirovy výsledky vyhledávání červených hvězd ukazují, že jejich zdánlivé rozdělení v Galaxii velmi připomíná rozdělení hvězd OB: stejně jako tyto hvězdy se soustřeďují ke galaktické rovině, na rozdíl od hvězd OB se však u nich neprojevuje tendence k vytváření větších skupin. Červené hvězdy jsou zřejmě daleké objekty o velké zářivosti. Později H. L. JOHNSON, LOW a STEINMETZ pozorovali infračervený zdroj v souhvězdí Labutě v dříve zavedeném fotometrickém systému J, K, L, M, N, Q, který navazuje na systém UBV do červené a infračervené oblasti. Objekt je v infračervené oblasti velmi jasný (průměrná hodnota $K = +0,38^m$, tedy jasnější než Beteiguze), ačkoliv ho není ve vizuální oblasti spektra vidět ani 5metrovým reflektorem. Za pozorování zůstávala jasnost zdroje konstantní, až na 5denní pokles jasnosti, kdy K bylo $0,79\text{--}1,10^m$. Barva objektu zůstávala po celou dobu konstantní v oblasti $1,25\text{--}10,2\ \mu$. Barevná teplota zdroje je 700°K , jeho úhlový průměr $0,20''$ (zdánlivý průměr Beteiguze je $0,40''$).

U nás KŘÍŽ měřil ekvivalentní šířky čar ve spektru hvězdy hlavní posloupnosti spektrální třídy A2 V θ Leo. Chemické složení této hvězdy je stejné jako u Slunce.

Dvojhvězdy. Studium dvojhvězd se u nás dále úspěšně rozvíjí. Zejména pozoruhodné jsou výsledky u zákrytových dvojhvězd. PLAVEC a GRYGAR podrobně vyšetřovali 37 zákrytových dvojhvězd, u nichž jsou známa spolehlivě spektrální pozorování. Sestrojili Hertzsprungův-Russellův (HR) diagram a diagram „hmota—zářivost“ pro hlavní a sekundární složku. MAYER fotoelektricky pozoroval novou zákrytovou proměnnou HD 35652 a určil její elementy. VETEŠNÍK a PEREK na základě fotoelektrických pozorování potvrdili, že objekt CV Cyg je zákrytová dvojhvězda typu W UMa. Hloubka jednoho z minim se mění až o $0,1\text{ mg}$ a světelná křivka vykazuje poloperiodické fluktuační malých rozměrů. Složky této soustavy musí být sobě velmi blízké, značně zploštělé a deformované. VETEŠNÍK dále fotoelektricky pozoroval WALLERSTEINEM předpověděný zákryt dlouhoperiodické spektroskopické dvojhvězdy HD 128220. Jelikož plynulá řada pozorování byla narušena špatným počasím, nelze s určitostí říci, zda zákryt skutečně nastal.

HORÁK vypočítal elementy polodotykových soustav TW Dra, RW Tau a VV UMa a dotykové soustavy KR Cyg za předpokladu, že je lze přirovnat k modelu koule—elipsoid.

JANOVÁ navrhla kritérium, podle něhož lze rozhodnout, zda se vyšetřované dvě hvězdy pohybují po periodických nebo neperiodických drahách, tj. zda jde o fyzikální nebo optickou dvojhvězdu.

PLAVEC podrobně zkoumal těsnou dvojhvězdu S Equ. Z radiálních rychlostí zjištěných normální měřicí (vizuální) technikou nelze odvodit křivku radiálních rychlostí, avšak měření na osciloskopu a mikrofotometru umožnily určit předběžnou dráhu, která je poněkud výstředná. Z amplitudy 23,4 km/s a funkce hmoty 0,0043 se dá usuzovat, že alespoň jedna ze složek má velmi malou hmotu. Fotoelektrická fotometrie v Ondřejově ukázala, že S Equ je dvojhvězda typu Algola. Hlavní složka, spektrální třídy B9,5 V, je hvězda hlavní posloupnosti s intenzitou světla a hmotou poněkud menší než je normální. Sekundární složka je podobr třídy F7 IV, poněkud větší než hlavní složka, avšak o hmotě pouhých 11—15% hlavní hvězdy. Je to soustava pravděpodobně nestabilní. Perioda se mění. Pozorovaná křivka radiálních rychlostí je deformována.

Ke studiu radiálních rychlostí pozorovaných při zákrytu zákrytových proměnných je třeba znát tzv. „rotační faktor“ způsobený rotací složek. PLAVEC odvodil vzorec, který se vyrovná dříve odvozenému vzorci PETRIEHO, je však jednodušší a má obecnější použití. Nový vzorec byl použit ve třech případech. V případě U Sge je rovníková rychlost rotace primární složky 90 km/s, což je asi 1,5krát větší hodnota než by odpovídalo rotaci synchronní s dráhovým pohybem.

Ze zahraničních prací o studiu dvojhvězd se v tomto oddílu zmiňujeme o třech pracích. PACZYŃSKI zkoumal výměnu hmoty mezi složkami těsných dvojhvězd. Ukázal, že to může být proces periodicky nestabilní, má-li hvězda, vyplňující kritický objem Rocheovy meze, konvektivní obal. Červené složky soustav typu U Gem mají mít takové obaly. Předpokládá se, že výbuch typu U Gem může nastávat v okamžiku, kdy se vnější vrstvy červené hvězdy periodicky přesunují při vyvržení hmoty. Podle KRAFTA a LUYTENA jsou všechny proměnné typu U Gem ve skutečnosti těsné dvojhvězdy o periodách řádově několika hodin. Hodnoty absolutních velikostí těchto hvězd získané spektroskopickými metodami nejsou spolehlivé. Trigonometrických paralax je známo málo a mají velké chyby. Nejspolehlivější údaje o absolutních velikostech mohou poskytnout statistické paralaxy. Střední paralaxa 25 hvězd U Gem, u nichž jsou známy vlastní pohyby, činí 0,0042"; tomu odpovídá průměrná absolutní vizuální velikost v minimu jasnosti $+7,5^m \pm 0,7^m$ tj. o 2^m slabší než hodnota získaná ze spektroskopických údajů jasných hvězd U Gem. Nesouhlas lze vysvětlit předpokladem, že

u různých hvězd typu U Gem jsou absolutní velikosti v minimu jasnosti odlišné o 4—5^m a zmenšují se při větších orbitálních periodách.

GUSEJNOV a ZEL'DOVIČ sestavili seznam několika spektroskopických dvojhvězd s neviditelnými souputníky, jejichž hmota převyšuje pozorovanou složku. Vyslovili hypotézu, že neviditelné složky v uvedených případech jsou zhroucenými hvězdami. Příčinou neviditelnosti druhé složky může však být také slabé rozvinutí čar v jejím spektru nebo anomální vztah „hmota—zářivost“ u základní hvězdy. K řešení této otázky jsou nezbytné další údaje.

8. HVĚZDOKUPY A HVĚZDNÉ ASOCIACE

ALTER a RUPRECHT uveřejnili 9. doplněk ke Katalogu hvězdokup a hvězdných asociací. Kromě běžných doplňků stručného obsahu publikované literatury jsou tam uvedena i základní data o dalších pěti nových otevřených a jedné kulové hvězdokupě.

Otevřené hvězdokupy a asociace. Několik prací se týká vztahu mezi hvězdné hmoty a hvězdokup. HOWARD zkoumal výskyt neutrálního vodíku v otevřených hvězdokupách. Vyšetřil 50 hvězdokup, jejichž průměr nepřevyšuje 20'. Ve více než dvou třetinách hvězdokup existuje neutrální vodík, a to jak ve starých, tak i v mladých hvězdokupách. V některých mladých hvězdokupách však neutrální vodík nalezen nebyl.

VIENNOT studoval hvězdy a oblasti ionizovaného a neutrálního vodíku v okruhu hvězdokupy NGC 2264. Podle vlastních pohybů vydělil v oblasti hvězdokupy tři asociace hvězd O a B a označil je A, B, C. U skupin A a B bylo zjištěno rozpínání. Do skupiny A patří i hvězdokupa NGC 2264 a zřejmě souvisí s oblaky neutrálního vodíku. Skupina B souvisí s větví ionizovaného vodíku. Kinematické stáří skupiny A se shoduje se stářím hvězdokupy NGC 2264, jak dříve zjistil HAYASHI z teorie konvektivní kontrakce hvězd. RAZNIK zkoumal anomální zčervenání hvězd typu O a raných hvězd B v otevřených hvězdokupách. U mladých hvězdokup jsou barevné excesy hvězd spektrálních tříd O8-B3 značně větší (maxima dosahují u spektrální podtřídy B0). Raznik to vysvětluje existencí plyných a plynoprachových obalů kolem hvězd. Za tohoto předpokladu by obaly měly tyto parametry: horní mez poloměru 10^{-1} ps, hustotu prachu 10^{-23} — 10^{-24} g/cm³ a hmotu prachu $10^{-4} M_{\odot}$.

CONTI na základě spektrogramů o vysoké disperzi analyzoval stavbu atmosfér „kovových“ hvězd v hvězdokupě Hyády. U těchto hvězd se projevuje nadbytek těžkých prvků (niklu, mědi, skandia), kdežto leh-

čích prvků (sodíku, hořčíku, křemíku, síry) je normálně. Conti vypočetl modely hvězd o vyšší teplotě než je teplota Slunce a modely s obsahem hélia 80%, ale žádný z nich ani jejich kombinace nevysvětluje nedostatek vápníku v kovových hvězdách pozorovaný. Modely atmosfér o menší hodnotě gravitačního zrychlení než odpovídá závislosti „hmota—zářivost“ lépe vyjadřují pozorované intenzity čar.

O vzniku hvězd a funkci zářivosti v hvězdokupách pojednávají další dvě práce. IBEN a TALBOT zkoumali, jak rychle vznikají hvězdy v mladých hvězdokupách. Na základě hypotézy, že vznik hvězd je dlouhodobý proces, ukázali, že celková jeho rychlost exponenciálně vzrůstá s časem od okamžiku, kdy se vytvořily nejstarší členy, stejně jako průměrná hmota hvězd vzniklých ve vyšetřovaném časovém intervalu. Rychlost, s jakou vznikají hvězdy středních hmot, vzrůstá do maxima a počne se zmenšovat, jakmile vznikl dostatečný počet nejhmotnějších hvězd. V další práci byla na základě studia 10 otevřených hvězdokup různého stáří porovnána pozorovaná hodnota průměrného sklonu slabé části funkce zářivosti s teoretickými hodnotami. MARTINET potvrdil již dříve zjištěný závěr, že relativní počet hvězd nízké zářivosti se v hvězdokupě zmenšuje.

Kulové hvězdokupy. Podle THÄNERTA vzrůstá střední perioda proměnných hvězd RR Lyr v kulových hvězdokupách se vzrůstem jejich stáří. HARDING měřil radiální rychlosti jasných členů kulové hvězdokupy ω Centauri; průměrně je to 238 km/s. Mnohokrát opakovaná pozorování jejích 13 členů s velkým rotačním momentem umožnila určit rotaci celé hvězdokupy a rozptýl celkových rychlostí hvězd. Lineární rychlost rotace ve vzdálenosti 10 ps od středu kupy je téhož řádu jako rozptýl rychlosti a činí $9,8 \pm 6,6$ km/s.

GASCOIGNE zkoumal HR diagramy kulových hvězdokup v Magellanových oblacích (MO). Ze studia integrálních barev a velikostí 60 kulových hvězdokup MO je známo, že kulové hvězdokupy se v HR diagramu rozpadají na dvě skupiny rozdělené intervalem mezi B—V přibližně 0,30 a 0,60. To se vysvětluje existencí mezery mezi větví obrů a větví hvězd B hlavní posloupnosti, které hlavně přispívají k celkové zářivosti hvězdokup. Studium 8 hvězdokup Malého MO a 6 hvězdokup Velkého MO potvrdilo existenci obrů a velkého množství modrých hvězd, které jsou však v MMO natolik slabé, že individuálně je nelze rozlišit. Kulové hvězdokupy v MO jsou v ranějším stadiu vývoje než kupy v Galaxii.

PETROVSKAJA porovnávala pozorované rozdělení hustoty v kulových hvězdokupách s teoretickým rozdělením hustoty v hvězdokupách s malým kvazistacionárním jádrem a v hvězdokupě přešlé celkově do kvazistacionárního stavu. V každém případě je pozorované rozdělení odlišné

od obou teoretických. To umožňuje odhadnout stadium vývoje a provést dynamický odhad stáří kupy. PETROVSKAJA aplikovala tuto metodu na 50 kulových hvězdokup, které dříve fotoelektricky zkoumali KRON a MAYALL. U 34 hvězdokup se známými absolutními velikostmi a lineárními průměry vypočetla střední dobu relaxace a jejich stáří. Hvězdokupy disku, které neobsahují proměnné typu RR Lyr a mají vyšší obsah kovů, jsou v průměru 1,4–1,7krát mladší než hvězdokupy halo. Starší hvězdokupy jsou v průměru jasnější než mladé.

9. MEZIHVĚZDNÁ HMOTA A KOSMICKÉ ZÁŘENÍ

Rozdělení v Galaxii. NECKEL zkoumal prostorové rozdělení absorpční hmoty v Galaxii. Absorpce světla je podstatně menší v rozmezí galaktických délek $150\text{--}330^\circ$ než ve zbývajících oblastech Mléčné dráhy. V rovině galaktického rovníku do vzdálenosti asi 50 ps na obě strany od něho je absorpční hmota soustředěna do oblaků o průměru 100 až 1000 ps. Dva z nich jsou v blízkosti Slunce. Tloušťka ekvatoreální absorpční vrstvy je 40 ps. SCHEFFLER zkoumal pak statisticky barevné excesy. Z jeho rozboru vychází, že do vzdálenosti 1,3 kps připadá průměrně 5 oblaků o malé absorpci ($0,2\text{--}0,3^m$) na každý kiloparsek. Při větších vzdálenostech (do 4 kps) je průměrná absorpce zvláště v některých směrech galaktických délek až 5krát menší. SCHÖNEICH zkoumal vztah mezi mezihvězdnou absorpcí a hvězdokupami podle BECKEROVA katalogu hvězdokup. Absorpční hmota se vyskytuje hlavně v těch místech, kde existují právě mladé hvězdokupy, tj. ve spirálách.

H. M. JOHNSON se zabýval problematikou identifikace zdrojů rentgenového záření (RZ). V roce 1965 bylo známo asi 10 zdrojů RZ a pouze jeden z nich byl identifikován (Krabí mlhovina). Neidentifikované zdroje se vyskytují poblíž galaktické roviny a polovina z nich je soustředěna do 16° od galaktického středu, i když žádný z nich přímo do středu nespadá. Jelikož v místech zdrojů RZ lze pozorovat několik objektů vláknité struktury nebo vysoké excitace, vyvozuje z toho JOHNSON, že některé zdroje jsou žhavé útvary nebo chladnoucí červení obři. Pro tuto domněnku není ovšem zatím dost pozorovacích důkazů.

Mlhoviny. U nás SVATOŠ zkoumal příčiny nepravidelností povrchového rozdělení světla v refleční mlhovině NGC 7023. Podle jeho názoru je u této mlhoviny nejpravděpodobnější příčinou její zvýšené intenzity její nehomogenita v daném směru. Dále SVATOŠ dvěma nezávislými metodami vypočítal hustotu mlhoviny NGC 7023; hustota

dielektrických částic v ní činí $4,5 \cdot 10^{-11} \text{ cm}^{-3}$ a jejich rozměry dosahují $3,3 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$. Hmotnost mlhoviny je $0,47 M_{\odot}$. Z porovnání sil, které v ní působí na částici, vyplývá, že radiační tlak je o tři řády větší než přitažlivé síly. Musí tedy být mlhovina nestabilním objektem.

WURM a PERINOTTO upozornili, že podrobná struktura mlhoviny v Orionu je identická ve všech částech spektra, ale radiální rychlosti detailů v různých čarách nejsou identické. Podle mínění těchto autorů je to způsobeno tím, že před mlhovinou existují absorpční vrstvy.

O'DELL a HUBBARD fotoelektricky zkoumali spektra plynných mlhovin. U mlhoviny v Orionu je kontinuum spektra modřejší a jasnější ve větších vzdálenostech od Lichoběžníku ($\theta' \text{ Ori}$). Zjistili, že efektivní poměr plynu k prachu prudce klesá směrem k vnějším oblastem mlhoviny. O'DELLŮV výzkum mlhoviny kolem hvězdy Merope v Plejádách naopak ukázal, že mlhovina je čím dále od hvězdy červenější. Kdyby částice v této mlhovině měly stejné rozptylové vlastnosti jako mezihvězdné prostředí, pak by zjištěná změna barvy nemohla být úplně vysvětlena zčervenáním uvnitř mlhoviny. Zbytkový efekt je pravděpodobně podmíněn fázovou funkcí rozptylových částíček. Rozdělení povrchové jasnosti lze nejlépe vysvětlit rozptylem na částicích, které jsou silně protáhlé ve směru indikatrice rozptylu. Předběžná analýza ukazuje, že kovové a velké částice nemají v mlhovině při rozptylu vln optických kmitočtů důležitou úlohu.

VARDANJAN zkoumal vztah mezi směrem od kometárních mlhovin a polarizační rovinou hvězd, které je obklopují v příslušné oblasti oblohy. Ukázalo se, že směr os kometárních mlhovin souhlasí se střední polarizační rovinou hvězd kolem mlhoviny. Orientace kometárních mlhovin je zřejmě podmíněna v podstatě celkovým galaktickým nebo lokálním magnetickým polem. Je možné, že se v okolí samotné hvězdy může magnetické pole význačně uplatňovat při vytváření kometární mlhoviny.

KNAAP, VAN DEN MEIJDENBERG, BEEMAKKER a VAN DE HULST prošetřovali možnost, zda molekuly vodíku nemohou vznikat následkem adsorpce atomů vodíku na povrchu tuhých částic. Ukázali, že adsorpční energie pro atomy vodíku je značně nižší než se dosud předpokládalo a rovná se přibližně teplotě jejich vypařování. Při teplotách částíček větších než $7,5^{\circ} \text{ K}$ je příliš málo pravděpodobné, že by na povrchu tuhé částice koexistovaly dva adsorbující vodíkové atomy a mohly efektivně rekombinovat. Model fyzikální adsorpce lépe vysvětluje vytváření molekul deuteria, neboť pro atomy deuteria je adsorpční energie vyšší.

Planetární mlhoviny jsou u nás dále intenzivně zkoumány. КОНОУТЕК vyšetřoval možnost proměnnost centrálních hvězd planetárních

mlhovin (PM) na deskách AGK2 a AGK3. Po vyloučení systematických chyb lze výsledek shrnout takto: u 2 objektů nebyla zjištěna žádná proměnnost, u 5 objektů nemůže být vyloučena, u 5 dalších hvězd je možná a u 2 objektů je v letech 1930—60 bezpečně prokázána. KOHOUTEK dále podrobně studuje PM NGC 1514. Centrální hvězda této mlhoviny se výrazně liší od jiných jader PM vysokou jasností a spektrem pozdní třídy. Z fotoelektrických měření vyplývá, že její ultrafialový excés $-0,4^m$ může způsobovat ionizaci jen do vzdáleností asi pětkrát menších než je pozorovaný poloměr mlhoviny. Kohoutek se pokouší vysvětlit tuto nesrovnalost přítomností druhé složky centrální hvězdy, která by byla *skutečným* jádrem PM. Konečný model bude přijat, až budou získána další pozorovací data.

LILLEROVÁ, WELTHEROVÁ a LILLER měřili a porovnávali úhlové průměry 14 PM podle fotografií získaných v intervalu 44—62 let. Zřejmé rozpínání bylo zjištěno u 4 objektů (NGC 246, 3242, 6572, 7662), u jiných 4 mlhovin zřejmě rovněž existuje, ale u ostatních nebylo zjištěno (mezi jiným ani u mlhoviny v souhvězdí Lyry NGC 6720, u níž však jiní zjistili patrné úhlové rozpínání). Zmínění autoři zjistili důkazy k tvrzení, že se staré mlhoviny ležící blízko galaktické roviny rozpínají pomaleji než se očekávalo, zřejmě proto, že jsou brzděny mezihvězdným prostředím.

CHROMOV v dalším vyšetřování rádiového záření PM dospěl k přesvědčení, že se povrzuje správnost hypotézy o tepelné podstatě rádiového záření těchto objektů. Ukázalo se, že v decimetrovém oboru dosahuje optická tloušťka některých PM téměř 1. Byla zjištěna závislost mezi elektronovou teplotou a hustotou PM; její tvar potvrzuje ŠKLOVSKÉHO hypotézu o malém rozptylu hmot PM.

DEEMING předložil novou hypotézu o vzniku PM. Snaží se určit fyzikální charakteristiky objektu, který předchází stadiu PM. Považujeme-li za počátek stadia „planetární mlhoviny“ vznik zakázaných čar, trvalo by toto stadium maximálně 10^3 let. Předchůdcem mlhoviny je objekt, který má poloměr 10^4 poloměrů Slunce a tak nízkou teplotu, že může být pozorován pouze ve velmi daleké infračervené oblasti. V přechodném stadiu, ještě kratším, kterému Deeming říká protoplanetární mlhovina (její hustota v obalu je ještě dost velká, aby nenaštěvalo záření v zakázaných čarách), mohou být ve spektru objektu pozorovány emisní čáry vodíku. Předchůdcem podobného „infračerveného veleobra“ mohou být dlouhoperiodické proměnné a symbiotické hvězdy. Energie nutná k výronu se odhaduje na 10^{45} erg.

Zbytky po supernovách. Poměrně velký počet prací posledních let je věnován studiu zbytků po supernovách, hlavně odvrženým plynným obalům.

Již počátkem našeho století bylo při vybuchnutí novy v Perseu po několika měsících zjištěno, že novu obklopuje světelné halo. To bylo způsobeno odrazem světla na plynoprachových mračnách z jejího okolí. VAN DEN BERGH a nezávisle na něm ŠKLOVSKIJ navrhli vyhledávat reflexní mlhoviny, jejichž záření je způsobeno starými supernovami. Dá se očekávat, že by pozorovací doba pro reflexní mlhovinu způsobenou supernovou mohla dosahovat asi 1000 let. Proto by se dalo očekávat, že odražené světlo bude pozorovatelné od supernov z let 1572 a 1604, zatímco z Krabí mlhoviny by bylo asi velmi slabé. U zdroje Cassiopeia A (pozůstatek po supernově z r. 1700) lze očekávat, že by se mohly zachytit stopy odrazu pouze v infračervené oblasti spektra Schmidtovou komorou na Mt Palomaru vzhledem k silné mezihvězdné absorpci v tomto směru. Světelný odraz supernov se může během periody řádově několika měsíců značně měnit a toho lze využít k objevu mlhovin svítících odraženým světlem. VAN DEN BERGH se pak na základě tohoto návrhu snažil ve dnech 20.—25. 8. 1965 na Mt Palomaru objevit světelné odrazy od zbytků supernov z r. 1572, 1604 a 1700 48palcovou Schmidtovou komorou. Filtry, emulze a expoziční doba byly stejné jako při plnění programu palomarské prohlídky oblohy. Na exponovaných deskách není však ani jedna mlhovina, která by neexistovala na snímcích Palomarského atlasu z r. 1954, a tím ani světelný odraz od bývalých supernov nacházejících se v těchto studovaných polích. Pouze v rozpínajícím se obalu, který souvisí s rádiovým zdrojem Cas A, byly zjištěny změny intenzity jednotlivých skvrn i zřetelný vlastní pohyb.

GOLDBREICH a SARGENT zkoumali příčiny, které v mezihvězdném prostředí tlumí nárazové vlny vznikající při výbuších supernov. V úvahu bylo vzato chladnutí během záření za nárazovou frontou, poněvadž má ohromný vliv na pohyb zbytků supernov a vede k tepelné nestabilitě v takových starých objektech jako je Smyčka v souhvězdí Labutě. Podle názoru zmíněných autorů jsou vlákna v souhvězdí Labutě oblastmi tepelné nestability, kde hustota narůstá a teplota prudce klesá v porovnání s hodnotami bezprostředně za nárazovou frontou ve vzdálenosti přibližně 0,01 ps. Obal chladného plynu, který má hustotu asi 100krát větší než je hustota mezihvězdného prostředí, se nezbytně rozkládá za vlákny Smyčky v Labuti. Hmota tohoto obalu je větší než $100M_{\odot}$, může ale dosahovat i $1000M_{\odot}$. Pohyb nárazové fronty byl zkoumán s přihlédnutím k mezihvězdnému magnetickému poli. Jak ukázal VAN DER LAAN, zhuštění magnetického pole omezuje vzrůst hustoty v oblasti tepelné nestability za nárazovou frontou.

MENON a WILLIAMS pozorovali na observatoři Green Bank 90metrovým a 52metrovým rádiovým dalekohledem profil čáry 21 cm v absorpci ve směru na zdroj 3C 10; byl identifikován jako zbytek po vý-

buchu supernovy Tychona Brahe. Byla zjištěna absorpce z oblasti radiálních rychlostí od $+5$ do -50 km/s; tomu podle různých modelů galaktické rotace odpovídá vzdálenost supernovy asi 3,5 kps. Podle známého průměru a stáří mlhoviny byla počáteční rychlost rozpínání stanovena na 9000 km/s.

TAMMANN upozornil, že rentgenový zdroj Sco X-3 spadá do oblasti ionizovaného vodíku, která je možná zbytkem po výbuchu supernovy. V této oblasti nebyly zaregistrovány zdroje rádiového záření. To podle Tammanova názoru neodporuje navrženému ztotožnění těchto objektů, uvážíme-li, že doba existence rádiového záření zbytku může být dosti malá — řádově tisíce let, kdežto perioda rentgenové aktivity může trvat 40 000 let. Tammann upozornil i na možnou souvislost se supernovou, kterou pozoroval r. 827 muslimský astrolog ALBUMAZAR v ocasu Štíra. Vadí však příliš vysoký odhad rychlosti rozpínání (13 000 km/s), způsobený možná nepřesností v odhadu vzdálenosti.

ŠKLOVSKIJ došel k závěru, že se zbytky po supernovách typu II musí skládat ze tří složek: a) z hustých a chladných jemných vláken, b) relativistických částic a magnetických polí, c) žhavé zředěné plazmy. Žhavá plazma může způsobovat emisi koronální čáry 5363 Å a chladnější plazma v čáře 6374 Å. V ultrafialové a měkké rentgenové oblasti může být záření soustředěno v podstatě v rezonančních čarách O VIII a O VII. Na základě studia modelu silného výbuchu bylo určeno stáří supernov typu II ve Velkém MO přibližně na $20 \cdot 10^3$ let. V této galaxii nastává výbuch supernovy přibližně jednou za 10^4 let.

10. GALAXIE

Struktura a kinematika Galaxie. RICKARD zkoumal 91 metrovým rádiovým dalekohledem strukturu Galaxie v oblasti $l^{\text{II}} = 134-154^\circ$ v čáře 21 cm. Rameno Persea se zdá homogenním pásem o šířce 2 kiloparseků se skupinami mračen o rozměrech přibližně 70 ps a rozptylem rychlostí 10 km/s. Body maximální hustoty jsou blíže k vnitřní hranici spirálního ramene. RICKARD vyšetřoval, zda se ztotožňují oblasti H I s otevřenými hvězdokupami, oblastmi H II a asociacemi O. Většina těchto objektů pravděpodobně s oblastmi H I souvisí.

FEAST a SHUTTLEWORTH zevrubně analyzovali kinematiku hvězd B, cefeid, otevřených hvězdokup a mezihvězdného plynu v Galaxii. Omezili se na objekty, u nichž jsou spolehlivě známy radiální rychlosti a vzdálenosti. Základní výsledky byly shrnuty do těchto bodů:

1) Efekt K u hvězd B se mění se vzdáleností od Slunce zřejmě se seskupováním hvězd, nezávisí však na spektrální třídě a zářivosti (až

na hvězdy O, u nichž kladná hodnota efektu K — asi $+7$ km/s — je v podstatě zřejmě způsobena gravitačním posuvem spekter).

2) Hodnoty Oortovy konstanty A u různých skupin spekter a zářivosti hvězd B navzájem spolu dobře souhlasí, což svědčí, že přijatý systém kalibrace zářivosti je ve vzájemně správné relaci.

3) Efekt K může být podstatně ovlivňován zlomkem rychle letících hvězd B. Rozptyl rychlostí hvězd B, cefeid a otevřených hvězdokup je přibližně stejný (asi 11,5 km/s). Rozptyl rychlostí mezihvězdného vápníku je podstatně menší (6,9 km/s). Pozorované rozdělení reziduálních radiálních rychlostí je obvykle gaussovské.

4) Parametry pohybu Slunce určené podle hvězd do vzdálenosti 250 ps se podstatně liší od určení podle dalekých hvězd. To je v podstatě způsobeno zřejmě proudem Scorpio-Centaurus.

5) Vzdálenosti hvězd B byly statisticky opraveny o systematické chyby. Zákon galaktické rotace $\omega(R)$ určený podle hvězd B a mezihvězdného ionizovaného vápníku po opravě vzdáleností značně lépe souhlasí se zákonem zjištěným podle profilu čar na vlně 21 cm než bez opravy vzdáleností. Avšak optické údaje svědčí o tom, že křivka $\omega(R)$ zjištěná dříve holandskými astronomy prochází výše než by tomu mělo být.

6) Nejlepší hodnoty složek lokální rychlosti Slunce jsou $u = +10$ km/s, $v = +13$ km/s, $w = +6$ km/s a pro Oortovu konstantu $A = +14,3 \pm 0,8$ km $\cdot$ s $^{-1}$ $\cdot$ kps $^{-1}$.

7) Vzdálenost galaktického středu určená podle značně vzdálených hvězd B je rovna $9,9 \pm 0,9$ kps.

VITRIČENKO, GERŠBERG a METIK zkoumali podle katalogu RUBINOVÉ mimořádně rychlé hvězdy raných spektrálních tříd. Byly vybrány takové hvězdy, u nichž jedna ze složek rychlosti alespoň trojnásobně převyšuje střední kvadratickou chybu. Prostorové pohyby velmi rychlých raných hvězd a jejich polohy v Galaxii souvisí se skupinami žhavých hvězd a svědčí o pravděpodobné souvislosti s výbuchy supernov.

AGEKJAN, PETROVSKAJA a FESENKO zkoumali rychlost rotace subsystému neutrálního vodíku mimo galaktickou rovinu ve vzdálenostech 1,2 a 1,4 vzdálenosti Slunce od rotační osy Galaxie ($R_{\odot}$). Ukázalo se, že se při vzdálení o $0,01R_{\odot}$ od galaktické roviny rychlost rotace v těchto vzdálenostech zmenší průměrně o 10 a 5 km/s. Úbytek rychlosti se vzdáleností od galaktické roviny byl odvozen i jinými metodami.

Dynamika Galaxie a hvězdných soustav. KERR se zabýval opět otázkou, proč existuje asymetrie Galaxie. Kromě jiných možných příčin nejpravděpodobnější se jeví gravitační poruchy způsobené MO

a postačí k vysvětlení co do řádu velikosti, předpokládáme-li, že MO jsou souputníky Galaxie po dobu alespoň několika oběhů. Tento předpoklad nelze ovšem považovat za dokázaný, a proto tato otázka zatím zůstává otevřenou.

HODGE se snažil odhadnout hmotu Galaxie za předpokladu, že trpasličí galaxie v souhvězdí Pece obíhá kolem naší Galaxie. Ze známé radiální rychlosti (-73 ± 30 km/s) a vzdálenosti (188 ± 15 kps) lze zjistit mezní hodnoty naší Galaxie dvěma způsoby (hmotu galaxie v Peci zanedbáváme):

1) Pozorovaný poloměr a rozdělení hvězd v galaxii v Peci svědčí o výstřednosti její dráhy s perigalaktickou vzdáleností asi 84 kps. K určení velké poloosy dráhy kolem naší Galaxie lze předpokládat dva mezní případy: je-li velká poloosa nekonečně velká, pak by byla hmota naší Galaxie $(1,4 \pm 1) \cdot 10^{11} M_{\odot}$, rovná-li se naopak současné vzdálenosti této galaxie, byla by hmota naší Galaxie $(4,4 \pm 3) \cdot 10^{11} M_{\odot}$.

2) Můžeme předpokládat, že galaxie v souhvězdí Pece prošla za dobu své existence alespoň jednou perigalaktikem a apogaktikem nedávno, tzn., že polovina periody rotace je menší než stáří Metagalaxie (přibližně $20 \cdot 10^{10}$ let). Z toho pak vychází spodní mez hmoty Galaxie na $1,5 \cdot 10^{11} M_{\odot}$. Spodní mez hmoty převyšuje hodnoty zjišťované jiným způsobem.

Z prací věnovaných vysvětlení spirální struktury se zmiňujeme o dvou. GOLDREICH a LYNDEN-BELL se pokusili z rozboru gravitační stability rotujících disků odvodit podmínky, za jakých vznikají spirální větve. Předpokládali, že prostředí vystavené vlastní gravitaci lze vyjádřit vrstevnatým rozdělením hustoty ve směru osy z. Ukázali, že ve všech případech jsou krátké vlny stabilizovány účinkem tlaku, kdežto dlouhé vlny se stabilizují rotací. Jmenování zkoumali i nestabilitu vzhledem k poruchám, jejichž délka vlny je malá v porovnání s poloměrem Galaxie. V lineárním přiblížení se nestabilita projevuje ve tvaru mnohonásobných vln hustoty a vlnoplochou, která je odchýlena ve směru galaktické rotace. Se vzrůstem poruch tyto vlny přijímají charakter relativních stacionárních zhuštění, která se zavínají na opačnou stranu. Kromě toho v nich počínají vznikat hvězdy z plynu. Vzniklé spirální větve jsou relativně krátkodobé. Jejich rozpad souvisí s rozptylem hvězd a pokračujícím zavinováním následkem diferenciální rotace. Stejný proces může se však opakovat znovu, je-li v Galaxii plyn způsobilý kondenzovat v rovníkové rovině. Zmínění autoři poznamenávají, že dané schéma lze uplatnit na galaxie o mnoha větvích, zatímco při vzniku forem se dvěma dobře rozvinutými a souměrnými větvemi nezbytně působí i jiné jevy, zvláště výrony z centrální oblasti. Také FUJIMOTO sledoval problém, který se týká míst možné koncentrace mezihvězdné hmoty v normálních spirálních galaxiích. Ztotožňuje ob-

last koncentrace s oblastí relativní rovnováhy mezihvězdného plynu účinkem celkového gravitačního pole, přitažlivostí větví, magnetického pole a diferenciální rotace. Dochází k závěru, že oblastí koncentrace je pak zakřivená zadní strana větví ve směru pohybu. Místa koncentrace mezihvězdné hmoty určená takovýmto způsobem lze porovnat s pozorovanými temnými pásy podél křivky větví. Aby se zmíněný jev koncentrace projevil, není nutné, aby hmota větví tvořila značnou část celkové hmoty Galaxie. Poskytuje-li koncentrovaná hmota podmínky k novému vzniku hvězd, pak se vytváří složitější struktura větví. Pokud se týče spirál s příčkou, FUJIMOTO pro ně navrhl model, v němž plyn je vyzařován z centrální oblasti.

PARKER teoreticky vyšetřoval plynný oblak vystavený vlastní gravitaci se zamrzlým magnetickým polem. Ukázalo se, že začne-li v oblaku vznikat „horký plyn“ kosmických paprsků, jehož tlak může být velmi malý v porovnání s charakteristickým magnetickým tlakem v oblaku, pak jeho anizotropní tlak povede k rozšiřování a protahování silových čar magnetického pole. Tento proces je aplikován na Galaxii. Vezmeme-li 10^6 let za dobu životnosti individuální částice a polovrstvu galaktického disku 100 ps, magnetické pole se z disku Galaxie šíří rychlostí řádově 100 km/s. Rozpínající se magnetické pole a kosmické záření mohou kolem Galaxie vytvářet halo. Ačkoliv tento efekt nevylučuje jiné mechanismy vytváření hala, je podstatné, že samotné kosmické paprsky mohou způsobit protáhlé galaktické halo.

U nás bylo dynamickým úvahám věnováno několik prací. ANDRLE zkoumal existenci formálního třetího integrálu v případě stacionární osově souměrné soustavy, jejíž potenciál je polynomelem čtvrtého stupně vzhledem k souřadnicím. V další práci našel ANDRLE zvláštní případ třetího integrálu IDLIŠOVA. Jedním z nejjednodušších řešení obecné rovnice, jak zjistil, je kulově souměrný potenciál. IDLIŠŮV integrál je v tom případě vyjádřen kvadratickou funkcí KUZMINOVA a VAN ALBADOVA integrálu. PĚREK pokračoval ve výzkumu galaktických drah hvězd v nově zvoleném modelu III o průběhu hustoty $\rho = \rho_c(1 - m^2)^2$, kde $m = (R^2/a^2 + z^2/c^2)^{1/2}$, ρ_c je hustota ve středu, R je vzdálenost od osy rotace, z je vzdálenost od galaktické roviny, a a c velká a malá poloosa soustavy. Proti dříve zvolenému modelu II (viz Hvězd. roč. 1965, str. 207) je hustota ve středu konečná, má však strmější průběh než hustota v modelu I a nulový gradient na okraji. Opět byla při daných podmínkách zkoumána oblast stabilních kruhových drah, průběh rotace přímky apsid a výsledky byly porovnány s dřívějšími modely.

Kromě toho vyšetřoval PĚREK další model Galaxie. Z modifikace zákona elipsoidálního rozdělení rychlostí hvězd, při níž jsou připuštěny jen ty hvězdy, jejichž rychlost nepřesahuje rychlost únikovou, dostává

model fyzikálně přijatelný (s konečnou celkovou hmotou). Jelikož je to stabilní model podrobený vlastní gravitaci, je splněna Poissonova rovnice. Z funkce rozdělení rychlostí vyplývá rozdělení hmoty v soustavě. Volné parametry mohou být při aplikaci na Galaxii zvoleny tak, že rotační křivka, a tedy i rozdělení hmoty, jsou modelem velmi dobře reprezentovány v oblastech vzdálenějších od středu Galaxie více než 4 kiloparseky. Rovněž prudký vzrůst hustoty populace II směrem ke středu i existence populace I ve formě širokého prstence jsou dobře aproximovány.

Rovněž další práce se týká dynamiky izolované hvězdné soustavy podrobené vlastní gravitaci. MILDÉR ukázal, že pekulární kinetická energie, tj. energie vzhledem k rotaci tuhého tělesa, se musí v takové soustavě zmenšovat se zmenšováním gravitačního poloměru soustavy, který se zase zmenšuje se zkrácením rozměrů ve třech směrech a rovněž se zvětšením zploštění soustavy. Z toho vyplývá důležitý kosmogonický závěr. Předpokládáme-li, že protogalaxie měla velký rozptýl reziduálních rychlostí, téměř kulový tvar a nastalo u ní zkrácení rozměrů, pak se v ní musela zmenšit pekulární energie, tj. muselo se změnit její rozdělení energie, takže orbitální energie narostla a galaxie se „roz-motala“ a zploštěla.

MIRONOVSKIJ teoreticky odhadoval proud gravitačního záření Galaxie. Poblíž Země činí při orientaci na střed Galaxie velikost tohoto proudu $10^{-7} \text{ erg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$. Podle toho by se v mezigalaktickém prostoru za dobu existence vesmíru mělo nakupit gravitační záření o střední hustotě $5 \cdot 10^{-20} \text{ erg/cm}^3$. Za základní zdroj jsou považovány dvojhvězdy W UMa, jejichž celkový počet v Galaxii lze podle názoru zmíněného autora odhadnout nejméně na 20 miliónů. Při výpočtu gravitačního záření byl použit symetrický pseudotenzor energie impulsu gravitačního pole podle LANDAU a LIFŠICE.

11. EXTRAGALAKTICKÉ SOUSTAVY

BOTLEY upozornil, že v r. 1664 pravděpodobně vybuchla v galaxii M 31 supernova. Lze o tom soudit podle práce z r. 1666, kterou napsal francouzský astronom BOUILLARD a v níž uvedl, že celková jasnost mlhoviny Andromedy za období let 1664—66 značně poklesla. Tato změna jasnosti byla interpretována jako možný výbuch supernovy pouze u VORONCOVA-VELJAMINOVA v jeho katalogu supernov, kde se ukazuje, že zdánlivá velikost té supernovy mohla v maximu dosahovat až 6^m.

ZASOV vyhledal na mapách Palomarského atlasu víc než 80 galaxií, které pozorujeme téměř s boku a které mají dostatečně znatelnou

vrstvu absorpční hmoty. U 13 galaxií se projevuje deformace této vrstvy, u 17 galaxií je deformace méně výrazná, avšak přesto pravděpodobně existuje. Galaxie s pokrivenou vrstvou prachové hmoty se nejčastěji vyskytují v těsných skupinách a nevelkých kupách a silně se soustřeďují ke středu supergalaxie VAUCOULEURSOVY. ZASOV vyšetřuje dvě možnosti, jak vysvětlit pokrivení této prашné vrstvy: buď je to způsobeno vzájemným vlivem galaxií s vnějším magnetickým polem nebo obtékáním galaxií proudy mezigalaktického prostředí.

VORONCOV-VELJAMINOV systematicky začal klasifikovat oblasti jader galaxií. Jeho první uveřejněná práce se týká jejich fotometrických charakteristik. Zatím sestavil katalog jaderných oblastí u 173 galaxií. Jsou v něm udány rozdíly hvězdných velikostí galaxií a jejich jaderné oblasti a pro oblast jádra — povrchová jasnost, specifická a integrální zářivost. Na základě katalogu bylo provedeno statistické šetření. Zářivost jader v každém typu galaxií vzrůstá s celkovou zářivostí. Specifické zářivosti jsou větší u méně červených jader a u galaxií pozdních typů. Jaderné oblasti vyšetřovaných obřích galaxií se mohou co do zářivosti srovnat s velkými eliptickými galaxiemi a pokud se týče povrchové jasnosti a specifické zářivosti, neliší se od kompaktních galaxií ZWICKYHO.

BURBIDGEOVÁ a BURBIDGE spektroskopicky zkoumali pole rychlostí v rádiové galaxii NGC 1275 Seyfertova typu. Jejich výsledky potvrzují, že v této galaxii vidíme následky výbuchu, za kterého bylo velké množství plynu vyvrženo z oblasti jádra. Plyn, vzdalující se rychlostí přibližně 3000 km/s od středu galaxie, byl vyvržen během několika výbuchů nebo nepřetržitého výtoku, který začal asi před 5 milióny lety. Jmenovaní autoři se pokusili najít souvislosti zdroje rádiového záření s optickými údaji. Rádiový zdroj se skládá ze tří částí. Jeho centrální malá ploška je v Seyfertově jádře. Druhé dvě složky, které jsou od jádra vzdáleny několik set kiloparsek, se nacházejí ve směru vyvrženého plynu. To svědčí o tom, že rádiové záření je způsobeno relativistickým plazmatem vyvrženým při stejném výbuchu, který způsobil pozorované optické jevy. Energie uvolněná při výbuchu je odhadnuta na 10^{59} ergů. Je tedy výbuch v NGC 1275 značně mohutnější než v M 82 (viz Hvězd. roč. 1966, str. 213).

Z prací o rádiových galaxiích se zmiňujeme o třech. Ko informoval o prohlídce kup galaxií 80metrovým rádiovým dalekohledem Ohijské university. Bylo zjištěno, že základní příspěvek do rádiového záření kupy přináší jedna nebo několik pekuliárních galaxií. Existuje velmi málo kup, v nichž by byla s rádiovým zdrojem ztotožněna více než jedna galaxie a nalezen více než jeden rádiový zdroj. Rádiová spektra složek rádiových zdrojů v kupách se navzájem silně odlišují. MORGAN a LESHOVÁ zkoumali veleobří galaxie. Podle dřívějších zjištění MATT-

HEWISOVÝCH, MORGANOVÝCH a M. SCHMIDTOVÝCH tvoří 50% „silných“ rádiových zdrojů galaxie patřící do některé kupy. Pokaždé taková galaxie, nejjasnější a největší co do rozměrů z celé kupy, zaujímá v ní centrální polohu, nevykazuje silné zploštění a má charakteristickou zvláštnost: existuje v ní jasné eliptické jádro (často dvojité nebo násobné) obklopené protáhlou amorfni obálkou. Základní těleso u těchto galaxií je značně větší než u M 31 a má mnohem vyšší zářivost. Galaxie tohoto typu jsou podle Morganovy klasifikace označeny cD. MORGAN a LESHOVÁ vyšetřili všech 85 kup galaxií ABELLOVA katalogu, které mají mohutnost populace 2 nebo větší: u 22 z nich se v jejich středu vyskytuje galaxie, která je jasností výjimečná. Došli k závěru, že je třeba vysvětlit:

- 1) Proč některé galaxie cD jsou rádiové zdroje a jiné nikoliv;
- 2) zda existují mezi těmito dvěma kategoriemi strukturální rozdíly;
- 3) jaký smysl je třeba přisoudit subsystému kup zjištěných kolem galaxií cD;
- 4) zda je existence galaxií cD příznakem mládí pozorovaného útvaru.

K nedávnému objevu rentgenového záření v rádiové galaxii NGC 4486 uvádí ŠKLOVSKIJ, že je to pravděpodobně vysokofrekvenční pokračování spektra výronu z centrální oblasti galaxie. Stáří výronu lze odhadnout na milión let. Energie synchrotronního záření uvolněná za tuto dobu by však převýšila o 5 řádů celkovou energii výronu. Aby se tento nesouhlas odstranil, stačí předpokládat, že energie magnetického pole je 10^5 krát větší než energie relativistických částic, což odpovídá intenzitě pole 10^{-2} oerstedu. Doba života „optických“ relativistických elektronů je asi 1 rok a u „rentgenových“ několik týdnů.

Několik prací je věnováno kupám galaxií. ZWICKY a KARPOWICZOVÁ pokračovali ve statistickém výzkumu oblasti oblohy pokrytých kupami galaxií různého typu. Všechny základní závěry a výsledky dřívějších jejich statí byly potvrzeny, zejména že největší kupy všech typů, různě od nás vzdálené, mají přibližně stejné průměry. Výzkum 6019 kup galaxií ukázal, že je chybný předpoklad některých astronomů o existenci tendence „superkup“. KARAČENCEV zkoumal rozdělení trpasličích galaxií typu Sochaře v oblasti kupy galaxií v Panně podle map Palomarského atlasu a zjistil, že rozdělení trpasličích galaxií není náhodné. Sčítal jasné galaxie v soustředných prstencích o různých poloměrech kolem trpasličích galaxií a došel k závěru, že se trpasličí galaxie seskupují kolem jasných galaxií. Rovněž zjistil statistickou souvislost trpasličích galaxií s normálními eliptickými galaxiemi. Soustavy typu Sochaře se zřejmě přednostně seskupují na prodloužené velké ose nejbližší jasné galaxie. Seskupování trpasličích soustav do izolovaných

skupin nebylo zjištěno. AARSETH pokračoval v podrobnějším průzkumu vývoje kup galaxií (viz Hvězd. roč. 1966, str. 221). Nejcharakterističtějším výsledkem numerických výpočtů vývoje kup galaxií je vznik hustého jádra ve středu kupy. V jádře se nejčastěji vytvářejí dvojice a i členy kupy v něm dostávají hyperbolické rychlosti. Přitom méně hmotné členy vyletují z kupy značně rychleji než hmotnější. V periferních oblastech kupy je „teplota“ nižší než v jádře a jelikož koncentrace ke středu je u méně hmotných členů menší, nejsou pozorovány příznaky rovnoměrného rozdělení energie. Radiální pohyby převládají nad příčnými. Pokud se týče absolutní velikosti rychlostí, projevuje se v porovnání s Maxwellovým zákonem nedostatek členů s nejvyššími a nejnižšími rychlostmi.

Pozornost se věnuje také hmotě v mezigalaktickém prostoru. GUNN a PETERSON zkoumali hustotu neutrálního vodíku v mezigalaktickém prostoru odvozenou z pozorování spektra kvazaru 3C 9. Byla pozorována čára α Lymanovy série (1216 Å), která je následkem rudého posuvu posunuta do viditelné části spektra, a spojitě spektrum se strany kratších vln. Libovolné kvantum vyzařované v délce vlny nižší než 1216 Å v určité vzdálenosti od zdroje bude mít následkem rudého posuvu kmitočet L_α a musí se rozptylovat mezigalaktickým vodíkem. Podle pozorované asymetrie L_α a podle intenzity záření o vlnových délkách menších než L_α jmenovaní autoři zjistili, že počet částic mezigalaktického vodíku je asi $6 \cdot 10^{-11} \text{ cm}^3$. Je to odhad hustoty o pět řádů nižší než odhad zjištěný z rádiového záření na vlně 21 cm. Tak malá hodnota hustoty mezigalaktického vodíku vede ke střední hustotě vesmíru podstatně nižší než jaká byla dosud uvažována.

GOULD a RAMSAY analyzovali procesy určující teplotu mezigalaktického prostředí. Jako zdroje ohřívání byly vyšetřovány kosmické paprsky, disipace magnetické turbulence a ultrafialové záření okolních galaxií. Odhady ukazují, že ohřívání ultrafialovým zářením je přibližně 100krát méně účinné než ohřívání kosmickými paprsky. Ochlazování mezigalaktického prostředí je umožněno brzdivým a rekombinačním zářením a nepružnými srážkami atomů vodíku, hélia a ionizovaného hélia. Probíhá-li ohřívání účinkem kosmického záření a ochlazování následkem elektronových srážek s vodíkem, héliem a ionizovaným héliem, pak teplota mezigalaktického prostředí musí být $1\text{--}5 \cdot 10^{40} \text{ K}$ při hustotách částic vodíku $10^{-4}\text{--}10^{-5} \text{ cm}^{-3}$. Vezmeme-li ještě v úvahu energii turbulentní disipace, pak k rovnovážné teplotě mezigalaktického prostředí je třeba hodnoty $4\text{--}7 \cdot 10^{40} \text{ K}$. Probíhá-li disipace turbulentních pohybů v době mnohem kratší než je doba rozpínání (10^{17} s), musí být teplota v mezigalaktickém prostředí asi $2 \cdot 10^{50} \text{ K}$. Můžeme ji považovat za „počáteční“ teplotu mezigalaktické látky. Oblasti, které mají velkou koncentraci částic a vznikají v takovém prostředí násled-

kem fluktuací hustoty za účinného ochlazování při nepružných srážkách elektronů s ionizovaným héliem, se musí smršťovat a možná se i zhroutí. Výsledkem mohou pak být buď galaxie nebo kupy galaxií.

12. VZNIK A VÝVOJ HVĚZD

CHOLOPOV na základě dlouhodobého studia kulových a otevřených hvězdokup dospěl k závěru, že to jsou články řetězu jediné vývojové posloupnosti, u nichž rozdíly jsou dány v podstatě jen stářím a hmotou hvězdokup. CHOLOPOV předpokládá, že se hvězdy, hvězdokupy, galaxie a kupy galaxií vytvářejí následkem jediného procesu gravitační kondenzace difúzní hmoty. Individuální charakteristiky hvězdokup (HR diagramy apod.) lze vysvětlit studiem vývoje plynného zhuštění, z kterého vznikla daná kupa. Skupinové charakteristiky kup, vztahující se k různým subsystémům (parametry prostorového rozdělení apod.), lze vysvětlit, jen známe-li historii Galaxie vcelku, jelikož skupinové charakteristiky jsou pouze odrazem zvláštností různých přechodných etap difúzní složky Galaxie ve složku hvězdnou. CHOLOPOV sestrojil kombinovaný diagram „absolutní velikost — barevný index“ nejlépe známých kup Galaxie a MO, který dokresluje fyzikální vývoj hvězd. Celkový charakter vývoje hvězd nezávisí na jejich chemickém složení. Jednoznačná analogie mezi obsahem kovů a stářím hvězd nexistuje. Závislost mezi obsahem kovů ve hvězdách starých kulových hvězdokup a jejich maximální vzdálenosti od galaktického středu svědčí o správnosti koncepce, že hvězdy vznikají z difúzní látky, a o možné diferenciaci prvků podle váhy v difúzní protogalaxii, která se zřejmě nikdy neskládala pouze z vodíku.

KOPAL předpokládá v historii vývoje hvězdy, z níž se vytvoří dvojná soustava, existenci aspoň dvou různých epoch. Jedna z nich odpovídá vzniku hvězd z plynných oblaků. V ní se vytvořila většina soustav se složkami patřícími k hlavní posloupnosti a nad ni. Soustavy s podtrpasličími složkami se vytvořily v jiné epoše následkem dělení jader hvězd, kterým zbylo dost rotačního momentu.

McNALLY vypočítal u hvězd hlavní posloupnosti moment hybnosti za předpokladu, že rotují jako tuhé těleso a jejich struktura odpovídá standardnímu Eddingtonovu modelu. Hmoty, poloměry a ekvatoreální rychlosti rotace byly převzaty od ALLENA. Ukázalo se, že závislost logaritmu momentu na jednotku hmoty je vyjádřena na grafu dvěma přímkami. Jedna, pro rané spektrální třídy O5-A0, má sklon 0,8, kdežto druhá pro spektrální třídy A5-G0 má sklon prudší, 4,7. Podle názoru McNALLYHO souvisí tato zvláštnost s kondenzací hmoty v počátečním stadiu hvězdy a zdá se, že hvězdy o menší hmotě nestačily nabrat na

sebe všechnu vùkolní hmotu na rozdíl od hvězd ranějších a tudíž hmotnějších a je tedy pravděpodobné, že v okolí hvězd pozdních tříd mohou existovat planetární soustavy.

KOPAL rozebral podrobnějši možnost studia vnitřní stavby hvězd na základě pohybu přímky apsid v těsných dvojhvězdách. Velikost pohybu přímky apsid je totiž funkci slapové a rotační deformace složek závislou na jejich vnitřní struktuře. Není to ovšem metoda bez obtíží, neboť složky soustavy mají často různou strukturu, různou rychlost osové rotace a různou deformaci tvaru. Proto pozorování poskytují pouze určitou střední váženou hodnotu parametrů vnitřní stavby. Nejdůležitějším a snadno zjistitelným parametrem je hodnota k_2 druhé harmonické slapové deformace. Mění se od 0,75 pro homogenní model, do 0,0 pro bodový. Dosud je známo 21 případů přímkové rotace apsid v zákrytových soustavách. Ze zpracovaného materiálu vyplývá, že v různých soustavách leží hodnota k_2 v mezích od 0,012 do 0,001. To svědčí o vysokém stupni koncentrace hmoty ke středu hvězdy. Předpokládáme-li, že stavba hvězd odpovídá polytropnímu modelu, pak z těchto hodnot k_2 lze najít efektivní polytropní index. Ve dvou nejspolehlivějších případech Y Cyg a GL Car je index velmi blízký 3,0 a v ostatních případech spadá do mezí 3—4. Současné teoretické modely dávají hodnoty k_2 zpravidla 2—3krát větši než bylo pozorováno, což lze částečně vyloužit vývojem hvězd hlavní posloupnosti následkem hoření vodíku. Rozdíl se zmenšuje, vezmeme-li v úvahu osovou rotaci složek. Pomocí empirické hodnoty koeficientu k_2 a teoretického koeficientu pro hlavní složku (podle její polohy na HR diagramu) odvodil KOPAL pro 6 podobřích složek hodnoty k_2 , které jsou o řád menši než v modelu červeného obra, který má největši stupeň koncentrace hmoty a tedy nejmenši hodnotu k_2 .

Značná část prací věnovaných výpočtu modelového vývoje hvězd si všímá hlavně pozdních stadií, po vyhoření vodíku v jádře hvězdy. ROSE vypočítal 58 modelů hvězd se slupkovým zdrojem, v němž hoří hélium, a s obalem z čistého hélia, pro hmoty mezi 0,36—0,75 $M_\odot$ a hmotou jádra hvězdy q od 0,3 do 0,987 celkové hmoty hvězdy. Reakce přeměny uhlíku v těžši prvky a ztráta energie nastalá neutrinovými dvojicemi nebyla uvažována. Byl zanedbán tlak záření i relativistická degenerace, ačkoliv oba tyto jevy (jak ukazují výsledky výpočtu) je třeba vzít v úvahu v modelech o hmotách 0,75 $M_\odot$. Bylo zjištěno, že minimální hmota, při níž ještě může hélium hořet, je funkci q ($M = 0,35M_\odot$ pro $q = 0,3$ a $M = 0,4M_\odot$ pro $q = 0,89$). Tak, jak se zvětšuje q , tzn. během vývoje, dosahuje tato veličina určité kritické hodnoty, po níž se celá hvězda smrštjuje. ROSE poznamenává, že malé doplnění obalu modelu vodíkem nemění podstatně zářivost a jiné charakteristiky modelu, avšak velmi silně ovlivňuje jeho poloměr; 2,5% vodíku

v obalu vede ke zvětšení poloměru na trojnásobek. DIVINE počítal stavbu a vývoj hmotnějších modelů heliových hvězd, jejichž obsah hélia v poměru k těžkým prvkům je 99,9%. Na HR diagramu leží homogenní heliové modely značně vlevo od počáteční hlavní posloupnosti. Pro modely s hmotami 0,5, 1,0 a $6,0M_{\odot}$ byly vypočteny vývojové posloupnosti. Hélium v jádře těchto modelů shoří za $80 \cdot 10^6$, $12 \cdot 10^6$ popř. $8 \cdot 10^5$ let. Pak se objeví slupkový zdroj, jehož zářivost v modelu vzrůstá, a hvězda se vzdálí od posloupnosti heliových modelů. Heliové hvězdy o velkých hmotách (více než $10M_{\odot}$) lze přirovnat k WR hvězdám a hvězdy o hmotě přibližně $2M_{\odot}$ k jádrům planetárních mlhovin. Také GIANNONE vypočítal vývojovou křivku modelů heliových hvězd o hmotě $2,9M_{\odot}$. Počáteční model má konvektivní jádro mající asi 40% hmoty a chemické složení 98% hélia a 2% těžkých prvků. Vývojová křivka byla vypočítána do stadia hoření uhlíku v jádře. Úplně vyhoří hélium v jádře za $1,58 \cdot 10^6$ let. Tak, jak se jádro smršťuje, stává se část energie produkovaná na účet fotoneutrinového procesu podstatnou, maximum teploty se přesunuje ze středu ke slupkovému zdroji. Avšak přesto nastane teplota nutná pro hoření uhlíku v jádře. HAYASHI, HOSHI a SUGIMOTO počítali vývoj hvězdy populace II po vytvoření uhlíkového jádra. Za výchozí stadium byl vzat stav hvězdy, kdy má neaktivní vodíkový slupkový zdroj a částečně degenerované izotermické uhlíkové jádro. Jasnost hvězdy na účet hoření hélia v obalu dosahuje maximální hodnoty $1,6 \cdot 10^3$ zářivosti Slunce, když hmota jádra dosáhne $0,47M_{\odot}$. Potom hoření hélia rychle přestává, zatímco se stává aktivním vodíkový slupkový zdroj. V dalším stadiu vzrůstá hmota heliové oblasti na účet hoření vodíku a vnitřní vrstvy heliové zóny zůstávají degenerovány. Gravitační smrštění heliového obalu, je-li ohříván, vede k vytváření heliového slupkového zdroje a ke vzniku druhého výbuchu při hmotě jádra $0,61M_{\odot}$. Následující vývoj hvězdy je vcelku opakováním dřívějších fází. Třetí heliový výbuch nastává při hmotě jádra $0,7M_{\odot}$ a jasnosti $8 \cdot 10^3$ zářivosti Slunce. SCHWARZSCHILD a HÄRM studovali numericky vývoj hvězdných modelů při hmotě $1M_{\odot}$ a objevili tepelnou nestabilitu v pozdních stádiích vývoje po heliovém výbuchu. Nestabilita se objevuje po vzniku heliového slupkového zdroje ještě při existenci vodíkového slupkového zdroje ve vnějších vrstvách. Na rozdíl od tepelné nestability heliového jádra, podmíněné jeho degenerací (heliový výbuch), vzniká zjištěná nestabilita v nede degenerovaném heliovém slupkovém zdroji při jeho dostatečném rozvoji. Jestliže se poměrně tenká vrstva se zdroji energie citlivými na změnu teploty rozpíná, pak relativní změna hustoty v ní je větší než zmenšení tlaku nastalé pozvednutím výše ležících vrstev, zvyšuje se teplota a zrychluje uvolňování energie ve vrstvě. Je-li přitom tepelná tloušťka vrstvy dostatečně velká, aby nedovolila celé přeby-

tečné energii uniknout, nastává tepelná nestabilita. Tento děj byl kvantitativně vyšetřován na příkladu 10 modelů hvězdy o hmotě $1M_{\odot}$ a chemickém složení odpovídajícím populaci I. Ukazuje se, že modely v rozvinutějších stadiích vývoje před začátkem hoření hélia jsou tepelně stabilní. Tepelná nestabilita se objevuje až u modelů s výrazným heliovým slupkovým zdrojem při existenci vodíkové energetické vrstvy.

FAULKNER zkoumal podstatu vodorovné větve HR diagramu. Spočítal modely hvězd o malé hmotě v pozdním stadiu vývoje, po heliovém výbuchu. Předpokládal, že v době výbuchu nedochází k mísení mezi obalem a jádrem. Výpočty provedl pro dvě hodnoty obsahu vodíku v obalu: 0,90 a 0,65. Porovnání výsledků výpočtu s HR diagramem kulových hvězdokup ukazuje, že vodorovné větve těchto diagramů lze vysvětlit modely s relativním obsahem vodíku 0,65 a různými obsahy kovů. Stáří kupy M 92 je asi 15 miliard let a hmota hvězd na větvi obrů je $0,7M_{\odot}$. Předpokládáme-li, že počáteční relativní obsah hélia v hvězdách kulové složky činí asi 0,38 nemusí ve stadiu hvězdy vodorovné větve kulových hvězdokup docházet ke ztrátě hmoty.

Zajímavá je řada prací, které objasňují podstatu cefeid. Hvězdy o hmotách větších než $5M_{\odot}$ přecházejí do oblasti červených obrů na diagramu „barva—zářivost“, jakmile v nich vyhoří vodík. Přitom protínají tzv. nestabilní oblast, v níž jsou pozorovány ve formě cefeid. GASCOIGNE ukázal, že porovnáme-li počet hvězd B s počtem cefeid o příslušné hmotě a odhadneme-li dobu života hvězd B, můžeme určit, jak dlouho může trvat stadium cefeid. KRAFT zkoumal vývojové cesty hvězd o hmotách 3, 5, 7, 9 a $15M_{\odot}$ a funkci zářivosti hvězd hlavní posloupnosti a na základě toho vysvětlil pozorovanou populaci hvězd v Hertzsprungově mezeře a tvar závislosti „perioda—frekvence“ u cefeid. Shrnuje potom pozorovací údaje o různých skupinách hvězd vysoké zářivosti v oblasti Hertzsprungovy mezery a porovnal je s výpočty vývojových posloupností hmotných hvězd pocházejícími od KIPPENHAHN, IBENA a jejich spolupracovníků. Výsledky porovnání ukazují: 1) V oblasti Hertzsprungovy mezery lze pozorované množství hvězd v jednotce objemu vysvětlit charakterem vývojových cest. 2) Lze také u klasických krátkoperiodických cefeid vysvětlit sklon frekvenční funkce jejich výskytu. 3) Profily čar všech cefeid a veleobrů jasnějších než je třída MK II jsou výsledkem makroturbulence, nikoliv rotace, a to i u hvězd A a F. 4) U klasických cefeid jsou rotace a pulzace neslučitelné, neproměnné hvězdy pulzují, jen pokud neproměnné hvězdy rotují velmi pomalu. BAKER a KIPPENHAHN pokračovali ve výzkumu pulzací u modelů hvězd typu δ Cep, po HOFMEISTROVÉ, KIPPENHAHNŮVI a WEIGERTOVÍ. Zkoumali vibrační stabilitu řady modelů hvězdy o hmotě $7M_{\odot}$. Ukázalo se, že v oblasti efektivních teplot 5—6 tisíc°K se stává hvězda vibračně nestálou. Žhavější modely jsou

stabilní, u chadnějších hvězd nemůže být vyšetřovaný mechanismus nestability účinný. Jelikož se zářivost hvězdy při průchodu oblastí cefeid v HR diagramu nemění a hvězda dané hmoty protíná tuto oblast několikrát za svého vývoje, jmenování autoři vyvozují, že u cefeid neexistuje jediná závislost „hmota—zářivost“ a možná ani jediná závislost „perioda—zářivost“. Výpočet periody v oblasti nejmenší stability je v soulase s pozorováními. HOFMEISTEROVÁ počítala vývoj hvězd o hmotách 5 a $9M_{\odot}$, aby zjistila, jak rychle se mění perioda cefeid a jak na periodě závisí počet pozorovaných cefeid. Kvalitativního souhlasu s pozorováním bylo dosaženo pro extrémní populaci ploché složky (relativní obsah vodíku 0,602, kovů 0,044). Hvězda s hmotou $8M_{\odot}$ prochází při svém vývoji stadiem cefeid na HR diagramu pětkrát, hvězda o hmotě $5M_{\odot}$ dvakrát. Průměrná perioda hvězdy o $8M_{\odot}$ je 23 dny, u hvězd o $5M_{\odot}$ činí 3,5 dne. Perioda se zvětšuje nebo zmenšuje podle toho, zda se hvězda pohybuje na HR diagramu zleva napravo nebo zprava nalevo. Hvězdy normální populace ploché složky (relativní obsah vodíku 0,74, kovů 0,021) neopisují smyčky na HR diagramu a procházejí pásem cefeid pouze jednou při pohybu zleva napravo do oblasti červených obrů. Uvnitř pásu se tyto hvězdy objeví na velice krátkou dobu a vývojem takových hvězd zřejmě proto nelze pozorované cefeidy vysvětlit.

Dále vyšlo několik prací týkajících se stadia neutronových hvězd. BAHCALL a WOLF se zabývali vlastnostmi neutronových hvězd. Předně obecně formulovali problém určení základního stavu neutronové hvězdy, tj. stavu o minimální celkové energii pro daný počet baryonů, hustotu a celkový nulový náboj. Byly odvozeny podmínky platné pro model neutronové hvězdy složené z individuálních částic, podobný velkému jádru. Vypočítali rychlost chladnutí neutronové hvězdy vyzařováním neutrin vzniklých při reakcích: $n + n \rightarrow n + p + e^- + \nu$, $n + \pi^- \rightarrow n + e^- + \nu$. Nukleony zkoumali ve formě Fermiho kapaliny se spojitým spektrem excitace. Ukázali, že neutronová hvězda, která má kvazivolné piony, zchladne během několika dnů na tak nízkou teplotu, že se stává nepozorovatelnou, jinak zchladne na 10^7 °K během několika měsíců a na $4 \cdot 10^6$ °K za sto let. Stupeň chladnutí vypočítaný tímto způsobem ukazuje např., že bodový zdroj rentgenových paprsků, který je pozorován ve směru galaktického středu, nemůže být neutronovou hvězdou. Také HONG-YEE CHIU se zabýval vznikem neutronových hvězd a vlastnostmi jejich povrchových vrstev. Vychází z vývoje hmotných hvězd těsně před jejich zhroucením. Pro hvězdy 10 a $20M_{\odot}$ vypočetl konfigurace, které jsou v hydrostatické rovnováze a jejichž parametry se mění následkem vyzařování neutrina anihilací dvojic elektron—pozitron. Počáteční modely, které jsou Emdenovými koulemi o polytropním indexu $n = 1,5$, mají středovou teplotu 10^9 °K.

U hvězdy o hmotě $10M_{\odot}$ stoupne středová teplota za $9 \cdot 10^4$ vteřin na $8 \cdot 10^9$ °K a hustota na 10^9 g/cm³ a rychlost jejich změny neomezeně vzrůstá. Zmíněný autor vypočetl dále střední dráhu neutrina. Při teplotě 10^{10} °K a hustotě vyšší než 10^8 g/cm³ je střední dráha elektronového neutrina menší než poloměr hvězdy. Neutronové hvězdy musí být pozorovatelné v rentgenové oblasti v oboru kolem 10 Å. THORNE studoval gravitační zhroucení a „smrt“ hvězdy. Předpokládá model hvězd, které mají kulově souměrně rozdělenou hmotu, nerotují a nemají silné magnetické pole. Integrací relativistické rovnice hydrostatické rovnováhy chladné hmoty byly vypočteny všechny možné rovnovážné konfigurace zhroutvších se hvězd. Grafická představa konfigurací je vázána na počet baryonů a celkovou vnitřní energii vazby. Byla vyšetřována stabilita konfigurací. Ukazuje se, že převyšuje-li hmota hvězdy CHANDRASEKOVU-HAROVU mez (přibližně $1,2M_{\odot}$), pak kvazistatická kontrakce hvězdy vede k předčasnému uvolnění energie ve formě neutrinového záření (supernova). Je-li počet baryonů v supernově, vzniklé tímto způsobem, menší než 1,2krát počet baryonů v Slunci, pak se její jádro vyvíjí v bílého trpaslíka nebo v neutronovou hvězdu. V opačném případě se vývoj ukončí zhroucením.

Z prací, věnovaných úloze neutrina při vývoji hvězd, se zmiňujeme o dvou z nich. VARTANJAN zkoumal absorpci neutrin ve hvězdách. Vyšetřuje celkový koeficient absorpce neutrin za těchto podmínek: 1) při baryonové absorpci neutrin a antineutrin; 2) při anihilaci neutrin antineutrin a přeměně na dvojici elektron—pozitron; 3) při rozptylu neutrin na elektronech. Ukázalo se, že při velmi vysokých teplotách koeficient absorpce neutrin je přímo úměrný páté mocnině teploty, tj. se zvětšováním teploty se volná dráha neutrin rychle zmenšuje. To znamená, že nebeská tělesa ze supražhavé plazmy jsou pro neutrina neprůzračná. COLGATE a WHITE podrobně uvedli řadu výpočtů hydrodynamických pohybů způsobených mechanickou nestabilitou hvězdných modelů v pozdních stádiích vývoje. Ve stavové rovnici hmoty se počítá s rozpadem jader železa na volné nukleony a částice α . Poloměr počátečního modelu je zvolen tak, aby hvězda byla poblíž hranice mechanické stability. Následující ztráta energie vlivem vyzařování neutrin zvětšuje středovou teplotu a hustotu. Model se stává mechanicky nestabilní disociací železa a začíná rychlé smršťování (kolaps). Kontrakce jádra přestává, když nastala středová hustota kolem 10^{15} g/cm³. Vyšší vrstvy, padající na jádro, které se přestalo smršťovat, vytvářejí silnou nárazovou frontu, čímž vznikají vysoceenergetická neutrina (řádově 60 MeV). Pro tato neutrina je hvězda neprůzračná, jsou tedy pohlcena ve vyšších vrstvách a přečerpávají tak kinetickou energii zhroutvších se vnitřních vrstev do vybuchlého obalu. Takovým způsobem se hvězda zbaví podstatné části své hmoty (10—50%).

MANLEY zkoumal, co je asi příčinou, že neexistuje rentgenové záření po řadě zbytků supernov. Soudí, že vysoceenergetické relativistické elektrony musí ztratit převážnou část své energie již během prvních dnů po výbuchu. V této době jsou následkem značné hustoty záření ztráty způsobené opačným Comptonovým jevem zvláště veliké. Aby mohlo existovat rentgenové záření synchrotronní podstaty přes 1000 let po výbuchu, musí být splněny určité vztahy mezi rychlostí změny jasnosti a účinností mechanismu urychlování elektronů, které umožňují „přežít“ určité části vysoceenergetických elektronů.

IVANĚNKO a KURDGELAJDZE analogicky podle vytváření neutronových a baryonových hvězd usuzují, že při supravysokých tlacích mohou vzniknout ve hvězdě středové oblasti z quarků.*) Uvádějí, že v quarkové hvězdě, vzniklé smršťováním, nejsou možné lokální fluktuace hustoty, které snižují počet baryonů v malém objemu pod určitou kritickou mez. Avšak v quarkové konfiguraci, která se vytvořila zpočátku nějakým jiným způsobem, zřejmě umožňují výbuch. V souvislosti s tím zmínění autoři ukazují, že podobné konfigurace mohou být použity k analýze vlastností astronomických objektů uvolňujících ohromné množství energie (kvazary, eruptivní galaxie) a k analýze suprahustých předhvězdných stavů, které předpokládá AMBARCUMJAN, nebo k analýze počátečního stavu celého rozpínajícího se vesmíru.

13. KVAZISTELÁRNÍ RÁDIOVÉ ZDROJE

ADGIE, GENT, SLEE, FROST, PALMER a ROWSON zkoumali na základě interferometrických pozorování kvazistelární zdroje na vlně 21 cm se 70metrovým rádiovým dalekohledem v Jodrell Bank. Zjistili, že u objektů 3C 119, 286, 287, CTA 21 a 102 je úhlový průměr menší než 0,1", přinejmenším v jednom směru. Zdroj CTA 102 nebyl rozlišen ani v jednom úhlu, proto jeho rozměr musí být menší než 0,1" ve všech pozičních úhlech.

OKE potvrdil z měření posunuté čáry C III o klidové délce 1909 Å u délky 3528 Å, že kvazistelární objekt 3C 286 má rudý posuv 0,848, což souhlasí s hodnotou, kterou předtím ŠKLOVSKIJ zjistil za předpokladu, že emise u délky 5170 Å je záření Mg II o klidové vlnové délce 2798 Å.

ARP zkoumal dvojice zdrojů rádiového záření, mezi nimiž jsou vzdálenosti od 2° do 10°. V řadě případů přibližně uprostřed mezi oběma zdroji zjistil pekuliární galaxii určitého typu svého atlasu. Je velice malá pravděpodobnost, že by to byl náhodný jev při takovém počtu

*) O quarkách — viz časopis Vesmír 45 (1966), str. 101.

případů. Mezi rádiové zdroje spadající do takových dvojic patří také pět známých kvazarů. Jelikož středové pekuliární galaxie mezi dvojicí rádiových zdrojů jsou ve vzdálenosti od 10 do 100 Mps, ARP dochází k závěru, že ani tyto kvazary nejsou kosmologickými objekty, jak by to vyplývalo z rudého posuvu jejich spekter. Zářivost kvazarů odpovídá proto zářivosti obvyklých jasných galaxií nebo je dokonce menší. Velký červený posuv u kvazarů považuje ARP buď za následek gravitačního účinku nebo zhroucení nebo nějakého jiného, dosud neznámého jevu.

ŠKLOVSKIJ se zamyslel nad tím, že kvazary nepozorujeme v kupách galaxií. To by bylo možno vysvětlit na základě podmínek jejich vzniku z mezigalaktického prostředí. Gravitační kondenzace v kupách není příznivá se zřetelem na slapové vlivy galaxií. Vhodným místem pro vytváření kvazarů jsou jádra velmi hmotných galaxií.

Dále uvádíme práce, které se snaží objasnit podstatu kvazarů z různých hledisek. REEVES a SCIANA vyšetřovali, jaký vliv má na kvazary mechanismus opačný Comptonovu jevu. Předpokládáme-li, že relativistické elektrony vznikají v malé oblasti kolem středu objektu, pak by byly ztráty Comptonovým jevem značné. Nakonec bude silně vzrůstat intenzita rentgenového záření kvazaru, zatímco jeho rádiové záření bude zanedbatelně slabé. Takový obraz by však odporoval skutečnosti a je tudíž nutno vyloučit předpoklad o „bodovém“ zdroji relativistických elektronů. I z druhé strany je třeba připustit, že lineární rozměry zdroje nemohou být značně menší než rozměry celého *proměnného* zdroje. Zmínění autoři vytvářejí model kvazistacionárního objektu 3C 273-B a uvažují v něm ztráty energie relativistických elektronů nastalé Comptonovým jevem. Oblast, kde relativistické elektrony vznikají, má rozměr přibližně $5 \cdot 10^{16}$ cm. Synchronizace intenzitních změn mechanismu vytváření elektronů, které jsou příčinou kmitů optického záření kvazaru s konstantní dobou kolem měsíce, může být způsobena Alfvénovými vlnami, jejichž rychlost v daném modelu dosahuje asi 1/10 rychlosti světla. Celková energie magnetického pole kvazaru je zhruba 10^{57} erg. Optické, spojitě a milimetrové rádiové záření vzniká v oblasti o rozměrech $5 \cdot 10^{17}$ cm, která obklopuje středový zdroj relativistických elektronů. Dlouhovlnné rádiové záření bude vznikat v oblasti o poloměru několika parseků. Čárové optické spektrum může vznikat v plynném obalu obklopujícím oblast, kde se vytváří spojitě záření. CAMERON vysvětluje podstatu kvazarů jako povrch plynných mračen v husté hvězdokupě, v níž je průměrná hustota hvězd mnohem větší než hustota plynu. Předpokládá, že hvězdy v kupě jsou rozděleny rovnoměrně stejně jako turbulentní a magnetická energie plynu. Hustota se pak exponenciálně zmenšuje od středu k povrchu. Porovnáním zářivosti kvazaru 3C 273 v různých emisních čarách byly na tomto

modelů zjištěny hodnoty: středová hustota plynu $1,3 \cdot 10^{-15} \text{ g/cm}^3$, hmota plynu $1,6 \cdot 10^4$ hmot slunečních, hustota hvězd ve středu $2,9 \cdot 10^{11} M_{\odot}/\text{ps}^3$ a celková hmota hvězd 10^8 – $10^9 M_{\odot}$. Obdobné veličiny byly zjištěny u kvazaru 3C 48. CAMERON se domnívá, že vzájemné působení mezi hvězdami a plynem při nadzvukových rychlostech, jimiž se pohybují hvězdy kupy plynným prostředím, může vysvětlit záření kvazistelárních galaxií, není však dostatečně účinné u kvazarů. WYLLER předložil hypotézu, že kulové hvězdokupy jsou zbytky někdejších kvazarů. Podle HOYLEOVY a FOWLEROVY teorie obnášejí hmoty kvazistelárních objektů 10^5 – $10^8 M_{\odot}$, což je řádově blízké hmotám kulových hvězdokup (10^5 – $10^7 M_{\odot}$). Podle GREENSTEINA a SCHMIDTA jsou i charakteristické rozměry kulových hvězdokup (10 ps) blízké odhadnutým rozměrům oblasti H II v jádře kvazaru 3C 48. WYLLER proto předpokládá, že kvazary představují kulové hvězdokupy v raných etapách jejich vzniku, než se rozpadly na prahvězdy. Podle HOYLEOVY a FOWLEROVY teorie probíhá gravitační kondenzace hmotného oblaku vodíku velmi rychle. Středová teplota v pozdních fázích tohoto smršťování dosahuje $10^9 \text{ }^\circ\text{K}$, takže syntéza prvků v takových objektech nejde dále než k héliu. Jelikož je stáří všech kulových hvězdokup v naší Galaxii přibližně stejné, lze předpokládat, že v určitém okamžiku v minulosti mohl zároveň vzniknout velký počet kvazarů, jakmile se kulová koncentrace plynu začala drobit na prakulové hvězdokupy. Jako hlavní zdroj energie v kvazarech tohoto druhu lze předpokládat přeměnu vodíku na hélium, která při hmotě plynu 10^6 – 10^8 hmot Slunce může zabezpečit tvorbu energie 10^{46} erg/s , charakteristickou pro známé kvazary během 10^5 – 10^6 let. Téměř současný vznik několika set kvazarů (předchůdců hmotných kulových hvězdokup) v některých galaxiích může poskytnout celkovou energetickou tvorbu blízkou té, kterou zjišťujeme u některých extragalaktických zdrojů rádiového záření. Změny jasnosti o periodách 2–10 let lze vysvětlit postupným vznikem kvazarů, jejichž celkový počet není velký. Stáří nejmladších kulových hvězdokup v naší Galaxii je přibližně 10^9 let. Lze proto očekávat, že v galaxii, která je ve vzdálenosti 10^9 světelných let, budeme vzníkání kvazarů pozorovat i v současné době. V galaxiích, vzdálených více než 10^{10} světelných let, by měly kvazary chybět. Tento závěr může mít význam i pro kosmologii.

HUNTER, SOFIA a FLETCHER vysvětlují kvazary z jiného hlediska. Jak sami uvádějí v názvu své práce, je to názor menšiny astronomů. Nicméně dokud nebudou kosmologické příznaky kvazarů důkladněji podepřeny, je třeba seriózně posuzovat i jejich názory. Připustíme-li, že kvazary jsou rychle se vzdalující blízké objekty, zbavíme se různých potíží, které vyplývají ze značných energetických hodnot jejich záření, kdyby kvazary byly objekty velmi vzdálené. Jmenování autoři vy-

cházejí z toho, že objekt 3C 273-B je proměnný, a odhadují za horní hranici jeho průměru půl světelné hodiny. Za předpokladu, že úhlové rozměry zdroje jsou $0,1''$, byla by jeho vzdálenost asi 320 kps, což souhlasí se spodní hranicí vzdálenosti zjištěnou JEFFERYSEM s ohledem na mimořádně malou hodnotu vlastního pohybu. HUNTER a jeho spolupracovníci předpokládají, že kvazary se vzdalují následkem výbuchu v jádře Galaxie. Známe-li rychlost a vzdálenost 3C 273, lze vypočítat, že takový výbuch nastal před 4 milióny let. To umožňuje odhadnout vzdálenost i jiných kvazarů se známými rychlostmi a vypočítat jejich zářivost. Celkem vydaly kvazary za 4 milióny let 10^{54} erg energie, což je ekvivalentní přeměně vodíku v hélium proton-protonovou reakcí asi $1000 M_{\odot}$. Odhad hmoty umožňuje nalézt kinetickou energii kvazaru. Je-li kvazarů celkem asi 100, pak energie počátečního výbuchu byla $4,3 \cdot 10^{55}$ erg. Tato hodnota zapadá do meze energie hmoty vyvržené z jádra galaxie M 82 (asi 10^{55} erg) a NGC 1275 (viz str. 176). Předpoklad o poměrné blízkosti kvazarů je podepřen i tím, že chybí absorpce v modrém křídle Lymanovy čáry α , která by nutně musela nastávat při průchodu světelného paprsku metagalaktickým prostředím se zřetelem na silný rozdíl rychlosti prostředí a objektu.

KINMAN a nezávisle na něm LYNDY a VILLERE podrobili kritice SANDAGEŮV závěr, že mimo kvazistelární hvězdy existují ve velkém množství jiné objekty, tzv. kvazistelární galaxie, o kterých jsme referovali v Hvězd. roč. 1967, str. 199. SANDAGE vycházel z rozboru HAROVA a LUYTENOVA katalogu modrých objektů a domníval se, že značně větší počet objektů, slabších než 16^m lze vysvětlit existencí mimogalaktických velmi vzdálených kvazistelárních galaxií. KINMAN poukázal na to, že jsou-li objekty v HAROVĚ-LUYTENOVĚ katalogu v mezích $15-16^m$ z poloviny bílí trpaslíci, pak z celkového počtu jeho objektů o jasnosti $16,5^m$ je 75% rovněž bílých trpaslíků. Z toho je vidět, že většina objektů HAROVA-LUYTENOVA katalogu náleží ke Galaxií. Rovněž LYNDY a VILLERE poukazují na to, že SANDAGE nedoceníl příspěvek bílých trpaslíků do celkového rozdělení galaktických modrých objektů slabších než 16^m . Třebaže mezi HAROVÝMI-LUYTENOVÝMI objekty není extragalaktických těles tolik, jak předpokládal SANDAGE, přesto jejich existence je nepochybná.

14. KOSMOLOGIE

Když Einstein v r. 1917 ve své první kosmologické práci, již položil základy moderní, vědecké kosmologii, učinil předpoklad o rovnoměrném a izotropním rozdělení hmoty po kosmickém prostoru, byl veden spíše snahou po matematickém zjednodušení daného problému než

empirickými daty plynoucími z astronomických pozorování. Od té doby byla však tato hypotéza o rozdělení hmoty potvrzována se stoupající přesností nejprve pozorováním ve viditelné části spektra, potom pozorováním vněgalaktických zdrojů rádiového záření a konečně měřením elektromagnetického záření o oblasti centimetrových a milimetrových vln. V r. 1964 zjistili poprvé PENZIAS a WILSON, že na vlně 7,3 cm dopadá na naši Zemi z vesmíru ze všech stran záření, jehož intenzita nezávisí na směru dopadu a jež se v průběhu několika měsíců (červenec 1964—duben 1965) nezměnila. Další měření, která provedli v r. 1966 na vlně 3,2 cm ROLL a WILKINSON a na vlně 0,26 cm FIELD a HITCHCOCK, a pohlcování tohoto záření na vlně 0,263 cm (THADDEUS a CLAUSER) interstelárním radikálem CN (jež bylo sice známo již od r. 1941, avšak zůstalo až do této doby neobjasněným paradoxem) potvrdila domněnku, kterou v r. 1965 vyslovili do této doby neobjasněným paradoxem) potvrdila domněnku, kterou v r. 1965 vyslovili DICKE, PEEBLES, ROLL a WILKINSON, že vesmír je naplněn absolutně černým elektromagnetickým zářením, jež v soudobém stavu vývoje vesmíru odpovídá teplotě 3°K. Teoreticky je existence tohoto záření vysvětlována jako pozůstatek absolutně černého záření, jež vyplňovalo vesmír na počátku jeho dnešního rozpínání (v době asi před 10 miliardami roků) s hustotou energie odpovídající teplotě 10^{10} °K a jež se v důsledku rozpínání prostoru adiabaticky postupně ochlazovalo až na dnešní teplotu 3°K.

Objev existence tohoto záření je považován za nesporně nejdůležitější empirický poznatek kosmologie v minulých dvou letech. Rychlý vývoj radioastronomie i měření rudého posuvu světla kvazarů (pokud je můžeme považovat za kosmologické objekty — viz níže) nám dávají oprávněnou naději, že během několika málo let bude možno z empirických dat rozhodnout závažnou otázku, zda je vesmír prostorově konečný a oscilující, či zda je prostorově nekonečný a neustále, do věčnosti se rozpínající.

Za nejdůležitější otázku teoretické relativistické kosmologie považuje ZELDOVIČ problém přechodu kontrakce vesmíru v jeho novou expanzi, aniž by přitom musel vesmír projít singulárním stavem s nekonečnou hustotou hmoty, s nímž se setkáváme ve Friedmanových modelech považovaných na podkladě empirických dat za velmi dobrý popis chování vesmíru během posledních 5 až 7 miliard roků. HAWKING a GEROCH dokazují na základě PENROSOVY práce o gravitačním kolapsu, že neexistují kosmologická řešení Einsteinových rovníc obecné teorie relativity bez singularit, avšak jejich argumentace není natolik přesvědčivá, abychom mohli odmítnout představu, že výskytu singularit mohou zabránit buď rotace a vzájemné posouvání hmoty po sobě (HECKMANN, SCHÜCKING, BEHR) anebo růst nehomogenit v posled-

ních stadiích kontrakce (LIFŠIC, CHALATNIKOV). PACHNER ukázal na sféricky symetrickém modelu vesmíru (tj. na nejjednodušším modelu s nerovnoměrným rozložením hmoty), že gradient tlaku může sice zabránit výskytu singularit v hustotě hmoty mimo střed symetrie, avšak nemůže zastavit kontrakci veškeré hmoty vesmíru do středu symetrie a obrátit ji v novou expanzi dříve, než se veškerá hmota stáhne do tohoto jediného bodu.

Protože obecné řešení modelu vesmíru bez jakékoliv symetrie v rozdělení hmoty a její rychlosti je spojeno s dosud nepřekonanými matematickými obtížemi, jsou studovány i modely s rozložením hmoty sice rovnoměrným, avšak anizotropním. BEHR studoval na takovém modelu vliv rotace na kontrakci vesmíru, ZELDOVIČ a THORNE vliv magnetických polí na počáteční stadia rozpínání vesmíru, HAWKING a TAYLOR se zabývali vlivem anizotropie na výskyt hélia na počátku expanze a konečně KANTOWSKI a SACHS zkoumali na těchto modelech otázku, do jaké míry je skutečný vesmír izotropní.

Při rozboru empirických dat o geometrii vesmíru mají mimořádně významnou úlohu kvazary. Ukazuje se, že jejich rudý posuv leží v blízkosti $z \equiv \Delta\lambda/\lambda = 2$. Jestliže jsou kvazary kosmologické objekty vzdálené více než 10^3 megaparsec, pak tento údaj svědčí o tom, že jejich výskyt je charakteristický pro jistou epochou kosmického vývoje. Koncem r. 1966 vyslovili však BURBIDGE aj. novou domněnku, že rudý posuv světla vyslaného kvazary není původu kosmologického, ale gravitačního. Podle této hypotézy jsou kvazary seskupením několika neutronových hvězd vytvářejících neobyčejně silné gravitační pole, uprostřed nichž leží obyčejná hvězda. Vzdálenost těchto objektů má být nižší než 10 mpc. GINZBURG nepovažuje toto vysvětlení za pravdivý popis skutečnosti a velmi rozhodně setrvává na hypotéze o kosmologickém původu kvazarů.

Vzhledem k tomu, že teoretické představy o elementárních částicích svědčí o symetrii mezi částicemi a antičásticemi, byla nejednou vyslovena domněnka, že některé části vesmíru mohou být tvořeny antičásticemi („antihmotou“). Tuto myšlenku teoreticky zpracovali ALFVÉN a KLEIN. ZELDOVIČ pokládá jejich vývody za nepřijatelné, protože jejich teorie nevychází z modelu vesmíru o vysoké počáteční hustotě hmoty, ale z předpokladu velmi nízké hustoty kosmického plazmatu. Nedávno dokázal velmi přesvědčivě CHIU na základě běžně přijímaných modelů vesmíru a pozorovaných mikroskopických vlastností elementárních částic, že na počátku dnešní expanze nemohl vesmír o teplotě řádově 10^{10} až 10^{12} °K obsahovat stejné množství částic a antičástic, protože většina párů by annihilovala během několika setin sekundy a vytvořila tím ve vesmíru absolutně černé záření o mnohem vyšší intenzitě, než jaká byla v minulých dvou letech změřena.

Teoretická kosmologie je budována takřka úplně na obecné teorii relativity. Gravitační teorie HOYLOVA a NARLIKAROVA nenašla ani v minulém roce příznivého přijetí. Naproti tomu přináší DICKE nové důkazy pro správnost nové teorie gravitace založené na skalárním poli v rámci Riemannovské geometrie a vytvořené ze snahy, aby nová teorie nebyla v rozporu s Machovým principem, jenž vidí původ inerciálních sil v gravitačním poli velmi vzdálených kosmických hmotných objektů (BRANS a DICKE, 1961 — skalární pole Φ má v této teorii gravitace úlohu analogickou reciproké hodnotě Newtonovy gravitační konstanty). Z nových, přesnějších měření posunu perihelia Merkura vyplývá sice stále lepší shoda mezi naměřenou hodnotou $\Psi = 43,11'' \pm 0,45''$ a teoreticky předpověděnou hodnotou $\Psi_{\text{teor}} = 43,03''$ plynoucí z obecné teorie relativity, ale u jiných planet, Venuše, Země, není shoda mezi pozorováním a teorií tak dobrá (u Venuše $\Psi = 8,4'' \pm 4,8''$, $\Psi_{\text{teor}} = 8,6''$, u Země $= 5,0'' \pm 1,2''$, $\Psi_{\text{teor}} = 3,8''$). DICKE a PEEBLES vysvětlují rotaci perihelia Merkura v nové teorie gravitace zploštěním Slunce. DICKE naměřil rozdíl mezi rovníkovým a polárním poloměrem Slunce 38 km, avšak ROXBURGH uvádí přesvědčivé důvody, že velikost kvadrupólového momentu Slunce, jak ji vypočetl DICKE, a výsledný jeho vliv na rotaci perihelia Merkura mohou být nesprávné. Také GINZBURG se staví odmítavě k této nové teorii gravitace. V oblasti kosmologie dává nová teorie jen malé odchylky od Friedmanových modelů (což je snadno pochopitelné, uvědomíme-li si, že teorie obsahuje novou bezrozměrnou konstantu velikosti jednotek, jejíž číselnou hodnotu můžeme volit tak, abychom dosáhli shody teorie s pozorováním). Vývoj hvězd však citlivě závisí na konstantě gravitace, jež je v nové teorii proměnná, a mohl by tudíž v této oblasti usnadnit ověření teorie empirickými daty.

OBSAH

A.	Kalendářní data roku 1968	7
B.	Efemeridy	9
	1. Slunce	9
	2. Měsíc	26
	3. Planety a jejich měsíce	39
	4. Zatmění a zákryty hvězd Měsícem	78
	5. Kalendář úkazů	85
	6. Planetoidy, komety a meteory	97
	7. Hvězdy	102
	8. Proměnné hvězdy	113
C.	Vědecké časové signály	126
D.	Přehled pokroků v astronomii	130
	1. Fundamentální astronomie	130
	2. Nebeská mechanika	131
	3. Slunce	135
	4. Měsíc, planety, planetky	136
	5. Komety	155
	6. Meteory	158
	7. Hvězdy a dvojhvězdy	161
	8. Hvězdokupy a hvězdné asociace	165
	9. Mezihvězdná hmota a kosmické záření	167
	10. Galaxie	171
	11. Extragalaktické soustavy	175
	12. Vznik a vývoj hvězd	179
	13. Kvizistelní rádiové zdroje	185
	14. Kosmologie	188



HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1968

*Vydala
Academia,
nakladatelství Československé akademie věd
Praha 1967*

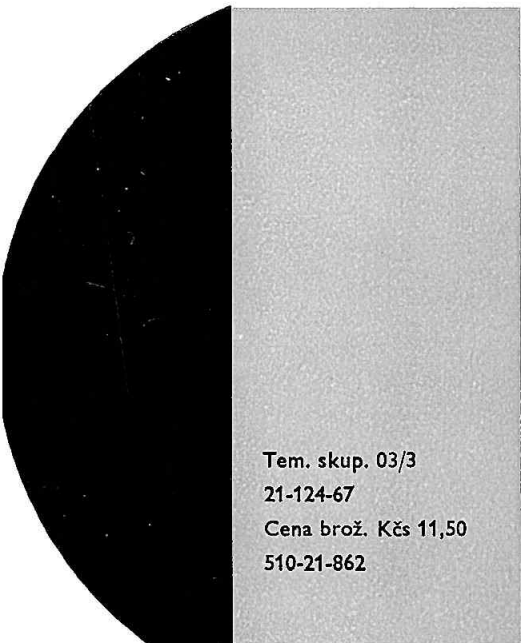
Přebal navrhl Jaromír Jarkovský
Redaktor publikace Antonín Burda
Technický redaktor Jaroslav Hrubý

Vydání 1. — str. 194 (11 obrázků)
Vytiskl Knihhtisk, n. p., závod 5, Praha 8
11,69 AA — 11,93 VA — D-14*70184
Náklad 3100 výtisků — 03/3 — 1202

21-124-67

Cena brožovaného výtisku 11,50 Kčs

510-21-862



Tem. skup. 03/3

21-124-67

Cena brož. Kčs 11,50

510-21-862

Josip Kleczek

**ASTRONOMICAL DICTIONARY
IN SIX LANGUAGES**

976 str. — A, R, N, F, I, Č — váz. 94,50 Kčs

Tento slovník obsahuje v šesti jazycích (angličtině, ruštině, němčině, franštině, italštině a češtině) astronomickou terminologii a základní výrazy z pomocných věd důležitých pro astronomii: matematiky, optiky, spektroskopie, atomové fyziky, statistiky, geofyziky apod.

Má dvě části. V první jsou termíny rozděleny do 34 oborů, v druhé jsou abecední indexy pro každou z těch šesti řečí, takže se lehce přechází od termínů v jedné řeči do druhé. Slovník zachycuje nejen zavedené termíny starší, ale i pomáhá k ustálení nových termínů, které už vznikly nebo které musely být zavedeny se zřetelem na vývoj moderní astronomie. Kleczkův Astronomický slovník je prvním několika-jazyčným slovníkem hvězdářského názvosloví v celé světové literatuře. Vznikl za pomoci nejen domácích, ale i zahraničních odborníků. S užitkem budou Astronomického slovníku používat při studiu odborné literatury astronomové odborníci i amatéři, studenti, překladatelé i novináři, neboť astronomie se dostává od ohniska zájmu nejširší veřejnosti v souvislosti s prudkým rozvojem astronautiky.

Jiří Bouška, Vladimír Vanýsek

FYZIKA KOMET

*Cesta k vědě sv. 11. 234 stran, 80 obr., 16 příloh.
Brož. 12 Kčs.*

V posledním desetiletí se věnuje studiu fyziky komet veliká pozornost, neboť komety jsou kosmickými sondami, které poskytuje sama příroda a které mohou dát cenné zprávy o meziplanetárním prostoru. Zároveň jsou komety pravděpodobně „stavebním odpadovým materiálem“ zbylým po vytvoření sluneční soustavy a jejich studium může proto rozmnožit znalosti o původním složení hmoty, která vytvořila objekty daleko větší a složitější, než jsou planety.

ACADEMIA
nakladatelství Československé
akademie věd

