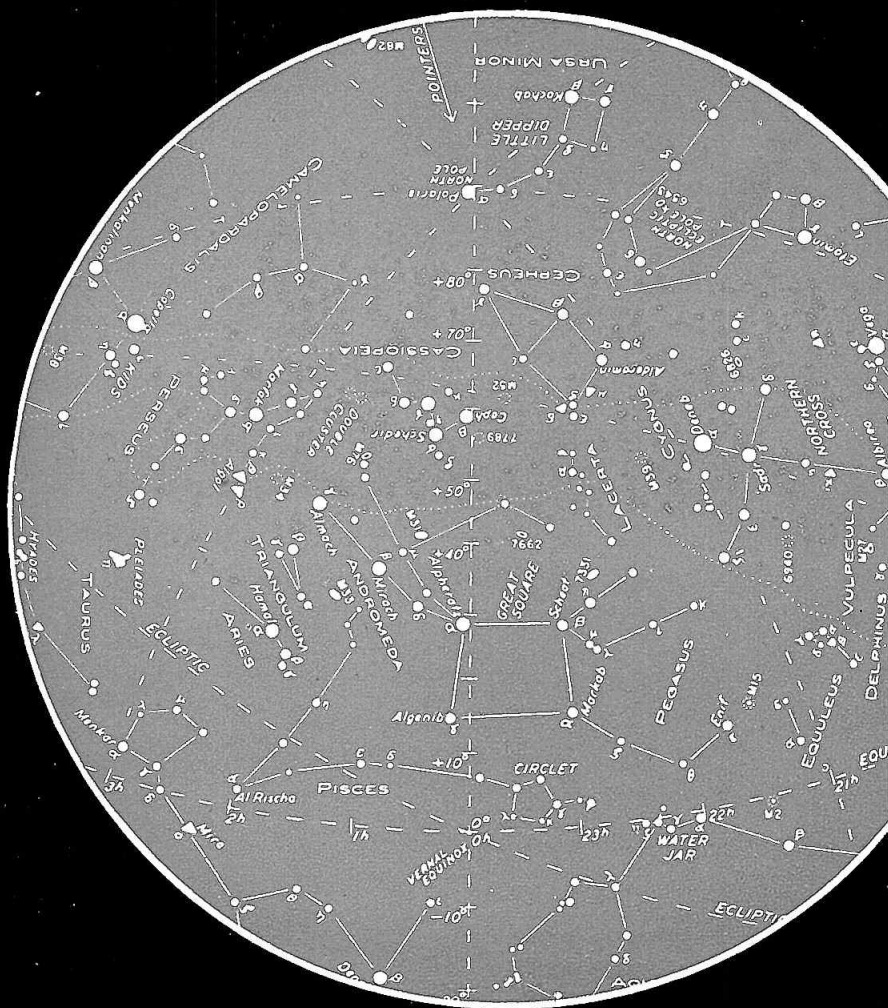


1962



HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA

Nakladatelství
Československé akademie věd

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Sekce matematicko-fyzikální

HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA

1962

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor prof. dr. Josef M. Mohr
Recensent Pavel Mayer, prom. fysik

HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1962

Sestavili

JIŘÍ BOUŠKA, VLADIMÍR GUTH,

BEDŘICH ONDERLIČKA

a spolupracovníci

Ročník 38

NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

PRAHA 1961

PŘEDMLUVA

V letošním ročníku Hvězdářské ročenky není podstatných změn proti ročníku minulému. Části A, B, D (zatmění Slunce a zákryty hvězd) a F zpracoval Vl. Guth, části C, D (zatmění Měsíce) a E J. Bouška, části G a H B. Onderlička. Přehled vědeckých časových signálů sestavil V. Ptáček a tabulku pásmových časů L. Webrová. Na přehledu pokroků v astronomii spolupracovali: J. Bouška (5), M. Kopecký (3), L. Kresák (6), B. Onderlička (4), J. Ruprecht (7—11), L. Sehnal (2) a L. Webrová (1). Vysvětlení k Hvězdářské ročence zpracoval J. Bouška.

V květnu 1961

Autoři

KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1962

Rok 1962 *řehořského (gregoriánského)* kalendáře, tř. nového stylu, je rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se u nás 1. ledna o středo-evropské půlnoci.

Rok 1962 *juliánského* kalendáře, tř. starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se dnem 14. ledna 1962 nového stylu.

Základy roku 1962 v řehořském kalendáři jsou:

Sluneční kruh	11	epakta	24
(perioda 28letá)			
zlaté číslo	6	nedělní písmeno.....	G
(perioda 19letá)			
římský počet	15	velikonoční neděle.....	22. IV.

Jiné éry a periody:

Rok 1962 *křesťanské éry* (ab incarnatione Domini) se shoduje:

a) s rokem 7470/7471 *světové éry řecké* neboli *byzantské*. Rok 7470 začal 1. září 1961 jul., rok 7471 začne 1. září 1962 jul.

b) s rokem 6675 *juliánské periody Scaligerovy*. Rok 6675 začne dnem 1. ledna 1962 jul.

c) s rokem 5722/23 *židovské éry*. Rok 5722 je přestupný rok zkrácený o 353 dnech, rok 5723 obyčejný rok nadpočetný o 355 dnech. Židovský nový rok připadá na 29. září 1962.

d) s rokem 2738 *olympiád*, a to s 2. rokem 685. *olympiády*. Počíná 1. července 1962.

e) s rokem 2715 *ab urbe condita* (od založení Říma), počíná 1. ledna 1962 jul.

f) s rokem 1381/1382 *mohamedánské éry hedžry*. Rok 1382 začíná při západu Slunce dne 4. června 1962, je přestupným rokem (Kabisah) o 355 dnech. Ramadan začíná dne 6. února 1962.

g) s rokem 1883/1884 *indické éry*. Saka. Rok 1884 začíná dne 22. března 1962.

h) s rokem 2622 *japonské éry* (37 rokem Shova). Začíná 1. ledna 1962.

Besselův rok 1962,0 (annus fictus) začíná 1961. XII 31 v 19^h55^m SČ = = 1962. I. 0,830, je to v okamžiku, kdy střední délka Slunce ovlivněná aberací je 280°.

Juliánské dni. Datum 1962. I. 1. 0^h SČ = 2437665,5 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. 21.	3 ^h 30 ^m 01 ^s SEČ
Začátek léta, letní slunovrat	VI. 21.	22 ^h 24 ^m 41 ^s SEČ
Začátek podzimu, podzimní rovnodennost ..	IX. 23.	13 ^h 35 ^m 27 ^s SEČ
Začátek zimy, zimní slunovrat	XII. 22.	9 ^h 15 ^m 19 ^s SEČ

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

Místo	Zem. délka vých. od Greenw.	Zeměpisná šířka	Oprava hvězd. času	Nadm. výška
<i>Praha 5-Smíchov</i> Astron. ústav KU	0 ^h 57 ^m 34 ^s ,9 14°23' 43",2	+50°04'36"	— 9 ^s ,46	267 ^m
<i>Praha 1-Petřín</i> Lidová hvězdárna	0 ^h 57 ^m 35 ^s ,8 14°23' 58 ^s ,0	+50°04'56"	— 9 ^s ,46	327 ^m
<i>Praha 1-Klementinum</i> býv. Pražská stát. hvězd.	0 ^h 57 ^m 40 ^s ,3 14°25' 04",5	+50°05'16"	— 9 ^s ,47	197 ^m
<i>Praha 1-Astron. ústav</i> Čes. vys. učení techn.	0 ^h 57 ^m 40 ^s ,9 14°25'14",0	+50°04'40"	— 9 ^s ,47	237 ^m
<i>Ondřejov-observatoř</i> Astron. ústavu ČSAV	0 ^h 59 ^m 08 ^s ,1 14°47' 01",0	+49°54'38"	— 9 ^s ,71	528 ^m
<i>Brno-Astr. ústav P. U.</i>	1 ^h 06 ^m 21 ^s ,2 16°35' 18",0	+49°12'15"	— 10 ^s ,90	301 ^m
<i>Skalnaté Pleso, observ.</i> Astron. ústav SAV	1 ^h 20 ^m 58 ^s ,8 20°14'42",0	+49°11'20"	— 13 ^s ,30	1783 ^m

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

$$\text{středoevropský čas (SEČ)} = \text{čas světový (SČ)} + 1^{\text{h}}00^{\text{m}}00^{\text{s}}$$

$$\text{efemeridový čas (EČ)} = \text{čas světový (SČ)} + \Delta T^{\text{s}}$$

$$\text{tj. středoevropský čas (SEČ)} = \text{efemeridový čas (EČ)} + 1^{\text{h}} - 00^{\text{m}} - 00^{\text{s}} \Delta T^{\text{s}}.$$

ΔT je veličina závislá na čase; určuje se dodatečně z pozorování.

EFEMERIDY

A. SLUNCE

I. Na str. 11—22 jsou sestaveny měsíční efemeridy Slunce. Uvedeny jsou: *den v měsíci*, *den v týdnu*, *den juliánské periody* (viz též str. 7), dále pro 0^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 denním pohybem hvězd a je vlivem nutace nerovnoměrný, užíváme *středního hvězdného času*, který plyne rovnoměrně (udávají jej přesné hodiny). Rozdíl mezi hvězdným časem zdánlivým a středním hvězdným časem nazýváme *rovnice ekvinokcií* a je uvedena v tabulce II. Pro *středoevropský poledník* a *padesátou rovnoběžku* severní šířky jsou uvedeny pro každý den v středoevropském čase *východ*, *pravé poledne*, a *západ*, jakož i přibližný azimut zapadajícího Slunce. Východ a západ se vztahují na nejvyšší 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 v Ročence připojíme — s ohledem na znaménko — časový ekvivalent ($\lambda + 1^h$). Např. pro Brno $\lambda = -1^h06,5^m$ je tato oprava $= -6,5^m$. Časová rovnice je rovna hvězdnému času zmenšenému o rektascensi Slunce a přičtením či odečtením 12 hodin.

II. Na str. 23 je desetidenní efemerida, která obsahuje pro 0^h *EC*: λ *geocentrickou délku* Slunce na tisíceiny stupně pro střední ekvinokcium 1962, Δ je vzdálenost Země od Slunce v planetárních jednotkách, q poloměr Slunce (střední poloměr Slunce je $16'01,18''$).

Pro výpočet středního hvězdného času uvádíme *rovnici ekvinokcií*, a to po pěti dnech: v prvním sloupci je pro uvedené datum, v dalším 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 poledník i čas. Pro jinou zeměpisnou délku — chceme-li dostat údaje v čase středoevropském — musíme opět připojit opravu ($\lambda + 1^h$). jak bylo již dříve uvedeno.

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

L je heliografická délka slunečního středu podle Carringtona,
 B je heliografická šířka slunečního středu (+ severní, — jižní),
 P poziční úhel sluneční osy vzhledem k hodinové polokružnici (+ od severního bodu kotouče k východu, — k západu).

Podle Carringtona jsou otočky v r. 1962 takto číslovány:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1450	I. 24,85	1455	VI. 10,24	1460	X. 24,24
1451	II. 21,19	1456	VII. 7,44	1461	XI. 20,75
1452	III. 20,51	1457	VIII. 3,65	1462	XII. 18,07
1453	IV. 16,80	1458	VIII. 30,89		
1454	V. 14,04	1459	IX. 27,16		

Střední elementy Slunce pro 1. I. 1962

Střední délka Slunce..... 280,17355°
 střední délka přízemí 282,28690°
 výstřednost 0,0167251
 střední sklon ekliptiky 23,44423° = 23°26'39,21

Precesní konstanty pro rok 1962,0

Obecná precese: 50,2702" = 0,0139639°, precese v rektascenzi $m = 3,07349^s$, precese v deklinaci $n = 1,3361^s = 20,0415''$.

Pro redukci z r. 1962,0 na rok 1950,0 platí (souřadnice bez indexu platí pro rok 1962,0, s indexem o pro rok 1950,0, s indexem m pro střed 1956,0):

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

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

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

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

kde $M = -36,881^s$, $N = -16,034^s = -240,50''$,
 $a = -10'03,23''$, $b = -5,65''$, $c = +5^\circ 27,2'$.

SLUNCE

Leden 1962

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ		Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas		vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2437						12 ^h		
			h m s	° ' "	h m s		h m	m s	h m	°
1	P	665,5	18 43 54,1	-23 03 30	6 40 39,613		7 59	03 28	16 08	54
2	Ů	666,5	18 48 19,1	22 58 38	6 44 36,168		7 59	03 56	16 09	54
3	S	667,5	18 52 43,8	22 53 19	6 48 32,726		7 59	04 24	16 10	54
4	Č	668,5	18 57 08,2	22 47 32	6 52 29,286		7 59	04 52	16 12	54
5	P	669,5	19 01 32,1	22 41 18	6 56 25,848		7 58	05 19	16 13	54
6	S	670,5	19 05 55,7	22 34 38	7 00 22,411		7 58	05 45	16 14	55
7	N	671,5	19 10 18,8	22 27 30	7 04 18,974		7 58	06 12	16 15	55
8	P	672,5	19 14 41,4	-22 19 56	7 08 15,536		7 57	06 38	16 16	55
9	Ů	673,5	19 19 03,6	22 11 56	7 12 12,095		7 57	07 03	16 18	55
10	S	674,5	19 23 25,2	22 03 29	7 16 08,651		7 56	07 28	16 19	56
11	Č	675,5	19 27 46,2	21 54 37	7 20 05,204		7 56	07 52	16 20	56
12	P	676,5	19 32 06,6	21 45 19	7 24 01,756		7 55	08 15	16 22	56
13	S	677,5	19 36 26,4	21 35 35	7 27 58,308		7 55	08 38	16 23	56
14	N	678,5	19 40 45,6	21 25 27	7 31 54,861		7 54	09 01	16 25	57
15	P	679,5	19 45 04,0	-21 14 54	7 35 51,416		7 53	09 22	16 26	57
16	Ů	680,5	19 49 21,9	21 03 56	7 39 47,974		7 52	09 43	16 27	57
17	S	681,5	19 53 39,0	20 52 34	7 43 44,533		7 52	10 04	16 29	58
18	Č	682,5	19 57 55,4	20 40 48	7 47 41,093		7 51	10 23	16 30	58
19	P	683,5	20 02 11,1	20 28 39	7 51 37,654		7 50	10 42	16 32	58
20	S	684,5	20 06 26,1	20 16 07	7 55 34,214		7 49	11 00	16 34	59
21	N	685,5	20 10 40,3	20 03 12	7 59 30,773		7 48	11 17	16 35	59
22	P	686,5	20 14 53,8	-19 49 54	8 03 27,329		7 47	11 34	16 37	60
23	Ů	687,5	20 19 06,5	19 36 14	8 07 23,884		7 46	11 50	16 38	60
24	S	688,5	20 23 18,4	19 22 12	8 11 20,438		7 45	12 05	16 40	60
25	Č	689,5	20 27 29,6	19 07 49	8 15 16,989		7 43	12 19	16 42	61
26	P	690,5	20 31 39,9	18 53 05	8 19 13,540		7 42	12 32	16 43	61
27	S	691,5	20 35 49,5	18 38 00	8 23 10,091		7 41	12 45	16 45	62
28	N	692,5	20 39 58,3	18 22 35	8 27 06,642		7 40	12 57	16 47	62
29	P	693,5	20 44 06,4	-18 06 50	8 31 03,194		7 39	13 08	16 48	62
30	Ů	694,5	20 48 13,6	17 50 45	8 34 59,749		7 38	13 18	16 50	63
31	S	695,5	20 52 20,0	17 34 21	8 38 56,305		7 36	13 28	16 52	63

Slunce vstupuje do znamení *Vodnáře* dne 20. ledna ve 13^h58^m SEČ.
Dne 2. ledna je Země Slunci nejbliže: 147 milionů km.

Únor 1962

SLUNCE

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2437					12 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	Č	696,5	20 56 25,6	-17 17 39	8 42 52,864	7 35	13 36	16 53	64
2	P	697,5	21 00 30,5	17 00 38	8 46 49,424	7 33	13 44	16 55	64
3	S	698,5	21 04 34,5	16 43 18	8 50 45,986	7 32	13 52	16 57	65
4	N	699,5	21 08 37,7	16 25 42	8 54 42,546	7 30	13 58	16 59	65
5	P	700,5	21 12 40,1	-16 07 48	8 58 39,104	7 29	14 03	17 00	66
6	Ů	701,5	21 16 41,7	15 49 38	9 02 35,659	7 27	14 08	17 02	66
7	S	702,5	21 20 42,5	15 31 11	9 06 32,211	7 25	14 12	17 04	67
8	Č	703,5	21 24 42,5	15 12 29	9 10 28,761	7 24	14 15	17,05	67
9	P	704,5	21 28 41,6	14 53 31	9 14 25,310	7 22	14 17	17 07	68
10	S	705,5	21 32 40,0	14 34 18	9 18 21,860	7 20	14 18	17 09	68
11	N	706,5	21 36 37,5	14 14 51	9 22 18,412	7 18	14 19	17 11	69
12	P	707,5	21 40 34,2	-13 55 09	9 26 14,967	7 16	14 19	17 12	69
13	Ů	708,5	21 44 30,2	13 35 14	9 30 11,523	7 15	14 18	17 14	70
14	S	709,5	21 48 25,4	13 15 05	9 34 08,080	7 13	14 16	17 16	70
15	Č	710,5	21 52 19,8	12 54 44	9 38 04,639	7 12	14 14	17 17	71
16	P	711,5	21 56 13,5	12 34 10	9 42 01,196	7 10	14 11	17 19	72
17	S	712,5	22 00 06,5	12 13 24	9 45 57,752	7 08	14 07	17 21	72
18	N	713,5	22 03 58,7	11 52 26	9 49 54,307	7 06	14 02	17 23	73
19	P	714,5	22 07 50,2	-11 31 17	9 53 50,860	7 04	13 57	17 24	73
20	Ů	715,5	22 11 41,1	11 09 58	9 57 47,411	7 03	13 51	17 26	74
21	S	716,5	22 15 31,3	10 48 27	10 01 43,960	7 01	13 44	17 28	74
22	Č	717,5	22 19 20,8	10 26 47	10 05 40,509	6 59	13 37	17 30	75
23	P	718,5	22 23 09,7	10 04 57	10 09 37,057	6 57	13 29	17 31	75
24	S	719,5	22 26 58,0	9 42 58	10 13 33,605	6 55	13 20	17 33	76
25	N	720,5	22 30 45,7	9 20 50	10 17 30,155	6 53	13 11	17 35	76
26	P	721,5	22 34 32,8	- 8 58 34	10 21 26,706	6 51	13 01	17 36	77
27	Ů	722,5	22 38 19,4	8 36 09	10 25 23,259	6 49	12 51	17 38	78
28	S	723,5	22 42 05,4	8 13 37	10 29 19,814	6 47	12 41	17 40	79

Slunce vstupuje do znamení *Ryb* dne 19. února ve 4^h15^m SEČ.

SLUNCE

Březen 1962

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ		Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		2437					12 ^h			
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°	
1	Č	724,5	22 45 51,0	— 7 50 57	10 33 16,371	6 45	12 29	17 41	79	
2	P	725,5	22 49 36,0	7 28 10	10 37 12,929	6 42	12 17	17 43	80	
3	S	726,5	22 53 20,5	7 05 17	10 41 09,488	6 40	12 05	17 45	80	
4	N	727,5	22 57 04,6	6 42 18	10 45 06,045	6 38	11 53	17 47	81	
5	P	728,5	23 00 48,2	— 6 19 13	10 49 02,599	6 36	11 40	17 48	82	
6	Ů	729,5	23 04 31,3	5 56 03	10 52 59,150	6 34	11 26	17 50	82	
7	S	730,5	23 08 14,1	5 32 48	10 56 55,698	6 32	11 12	17 52	83	
8	Č	731,5	23 11 56,4	5 09 29	11 00 52,245	6 30	10 58	17 53	83	
9	P	732,5	23 15 38,3	4 46 05	11 04 48,793	6 28	10 43	17 55	84	
10	S	733,5	23 19 19,8	4 22 38	11 08 45,342	6 26	10 28	17 56	84	
11	N	734,5	23 23 01,0	3 59 08	11 12 41,894	6 24	10 12	17 58	85	
12	P	735,5	23 26 41,9	— 3 35 34	11 16 38,449	6 21	09 56	18 00	86	
13	Ů	736,5	23 30 22,4	3 11 59	11 20 35,004	6 19	09 40	18 01	87	
14	S	737,5	23 34 02,6	2 48 21	11 24 31,561	6 17	09 24	18 03	87	
15	Č	738,5	23 37 42,5	2 24 41	11 28 28,117	6 15	09 07	18 04	88	
16	P	739,5	23 41 22,1	2 01 00	11 32 24,672	6 13	08 50	18 06	88	
17	S	740,5	23 45 01,6	1 37 18	11 36 21,226	6 10	08 32	18,08	89	
18	N	741,5	23 48 40,7	1 13 36	11 40 17,778	6 08	08 15	18 09	89	
19	P	742,5	23 52 19,7	— 0 49 53	11 44 14,328	6 06	07 57	18 11	90	
20	Ů	743,5	23 55 58,5	0 26 10	11 48 10,877	6 04	07 40	18 12	91	
21	S	744,5	23 59 37,2	— 0 02 28	11 52 07,424	6 02	07 22	18 14	91	
22	Č	745,5	0 03 15,7	+ 0 21 14	11 56 03,971	5 59	07 04	18 16	92	
23	P	746,5	0 06 54,2	0 44 54	12 00 00,518	5 57	06 45	18 17	92	
24	S	747,5	0 10 32,5	1 08 33	12 03 57,066	5 55	06 27	18 19	93	
25	N	748,5	0 14 10,8	1 32 10	12 07 53,616	5 53	06 09	18 20	93	
26	P	749,5	0 17 49,1	+ 1 55 45	12 11 50,168	5 51	05 51	18 22	94	
27	Ů	750,5	0 21 27,4	2 19 17	12 15 46,722	5 48	05 32	18 24	95	
28	S	751,5	0 25 05,6	2 42 47	12 19 43,278	5 46	05 14	18 25	95	
29	Č	752,5	0 28 43,9	3 06 13	12 23 39,835	5 44	04 56	18 27	96	
30	P	753,5	0 32 22,3	3 29 36	12 27 36,392	5 42	04 38	18 28	97	
31	S	754,5	0 36 00,7	3 52 55	12 31 32,949	5 40	04 20	18 30	97	

Slunce vstupuje do znamení *Berana* dne 21. března ve 3^h30^m SEČ.
Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

Duben 1962

SLUNCE

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ		Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas		vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2437	h m s	° ' "	h m s		h m	12 ^h /11 ^h m s	h m	°
1	N	755,5	0 39 39,3	+4 16 10	12 35 29,503	5 38	04 02	18 31	98	
2	P	756,5	0 43 17,9	+4 39 20	12 39 26,055	5 36	03 44	18 32	98	
3	Ů	757,5	0 46 56,7	5 02 25	12 43 22,605	5 34	03 26	18 34	99	
4	Ž	758,5	0 50 35,6	5 25 25	12 47 19,152	5 31	03 08	18 36	99	
5	Č	759,5	0 54 14,6	5 48 20	12 51 15,699	5 29	02 51	18 37	100	
6	P	760,5	0 57 53,9	6 11 08	12 55 12,248	5 27	02 34	18 39	101	
7	S	761,5	1 01 33,3	6 33 50	12 59 08,799	5 25	02 17	18 40	101	
8	N	762,5	1 05 12,9	6 56 25	13 03 05,353	5 23	02 00	18 42	102	
9	P	763,5	1 08 52,7	+7 18 53	13 07 01,910	5 21	01 43	18 43	102	
10	Ů	764,5	1 12 32,8	7 41 13	13 10 58,467	5 19	01 27	18 45	103	
11	S	765,5	1 16 13,0	8 03 26	13 14 55,024	5 17	01 11	18 47	104	
12	Č	766,5	1 19 53,6	8 25 30	13 18 51,581	5 15	00 55	18 48	104	
13	P	767,5	1 23 34,4	8 47 26	13 22 48,136	5 13	00 39	18 50	105	
14	S	768,5	1 27 15,5	9 09 13	13 26 44,689	5 10	00 24	18 51	105	
15	N	769,5	1 30 57,0	9 30 51	13 30 41,241	5 08	00 09	18 53	106	
16	P	770,5	1 34 38,7	+9 52 19	13 34 37,791	5 06	59 54	18 55	107	
17	Ů	771,5	1 38 20,8	10 13 38	13 38 34,339	5 04	59 40	18 56	107	
18	S	772,5	1 42 03,3	10 34 46	13 42 30,887	5 02	59 26	18 58	108	
19	Č	773,5	1 45 46,1	10 55 44	13 46 27,436	5 00	59 13	18 59	108	
20	P	774,5	1 49 29,3	11 16 30	13 50 23,985	4 58	59 00	19 01	109	
21	S	775,5	1 53 13,0	11 37 06	13 54 20,535	4 56	58 47	19 02	109	
22	N	776,5	1 56 57,1	11 57 30	13 58 17,088	4 54	58 35	19 04	110	
23	P	777,5	2 00 41,6	+12 17 43	14 02 13,643	4 52	58 23	19 05	111	
24	Ů	778,5	2 04 26,6	12 37 43	14 06 10,200	4 50	58 11	19 07	111	
25	S	779,5	2 08 12,1	12 57 31	14 10 06,758	4 48	58 00	19 09	112	
26	Č	780,5	2 11 58,0	13 17 06	14 14 03,317	4 46	57 50	19 10	112	
27	P	781,5	2 15 44,5	13 36 29	14 17 59,876	4 45	57 40	19 12	113	
28	S	782,5	2 19 31,5	13 55 38	14 21 56,433	4 43	57 31	19 13	113	
29	N	783,5	2 23 19,0	14 14 33	14 25 52,987	4 41	57 22	19 15	114	
30	P	784,5	2 27 07,1	+14 33 14	14 29 49,539	4 39	57 14	19 16	114	

Slunce vstupuje do znamení *Býka* dne 20. dubna ve 14^h51^m SEČ.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2437	h m s	° ' "	h m s	h m	11 ^h m s	h m	°
1	Ú	785,5	2 30 55,7	+14 51 41	14 33 46,089	4 38	57 06	19 18	115
2	Š	786,5	2 34 44,8	15 09 54	14 37 42,638	4 36	56 59	19 19	115
3	Č	787,5	2 38 34,5	15 27 51	14 41 39,188	4 34	56 52	19 21	116
4	P	788,5	2 42 24,7	15 45 33	14 45 35,740	4 32	56 46	19 22	116
5	S	789,5	2 46 15,5	16 03 00	14 49 32,295	4 30	56 41	19 24	117
6	N	790,5	2 50 06,8	16 20 10	14 53 28,852	4 28	56 36	19 25	117
7	P	791,5	2 53 58,7	+16 37 04	14 57 25,412	4 27	56 32	19 27	118
8	Ú	792,5	2 57 51,2	16 53 42	15 01 21,972	4 25	56 28	19 28	118
9	Š	793,5	3 01 44,2	17 10 02	15 05 18,531	4 24	56 25	19 30	119
10	Č	794,5	3 05 37,8	17 26 06	15 09 15,089	4 22	56 22	19 31	119
11	P	795,5	3 09 31,9	17 41 52	15 13 11,646	4 20	56 19	19 33	120
12	S	796,5	3 13 26,5	17 57 20	15 17 08,200	4 19	56 18	19 34	120
13	N	797,5	3 17 21,7	18 12 30	15 21 04,753	4 17	56 17	19 36	121
14	P	798,5	2 21 17,5	+18 27 21	15 25 01,304	4 16	56 16	19 37	121
15	Ú	799,5	3 25 13,8	18 41 54	15 28 57,854	4 15	56 16	19 39	121
16	S	800,5	3 29 10,7	18 56 08	15 32 54,405	4 14	56 17	19 40	122
17	Č	801,5	3 33 08,2	19 10 02	15 36 50,955	4 12	56 18	19 41	122
18	P	802,5	3 37 06,2	19 23 37	15 40 47,508	4 11	56 20	19 43	123
19	S	803,5	3 41 04,7	19 36 52	15 44 44,062	4 10	56 22	19 44	123
20	N	804,5	3 45 03,8	19 49 47	15 48 40,619	4 08	56 25	19 46	123
21	P	805,5	3 49 03,5	+20 02 22	15 52 37,178	4 07	56 28	19 47	124
22	Ú	806,5	3 53 03,7	20 14 36	15 56 33,739	4 06	56 32	19 48	124
23	S	807,5	3 57 04,4	20 26 30	16 00 30,300	4 04	56 36	19 49	124
24	Č	808,5	4 01 05,7	20 38 03	16 04 26,861	4 03	56 41	19 51	125
25	P	809,5	4 05 07,5	20 49 14	16 08 23,420	4 02	56 47	19 52	125
26	S	810,5	4 09 09,8	21 00 05	16 12 19,978	4 01	56 53	19 53	125
27	N	811,5	4 13 12,7	21 10 33	16 16 16,532	4 00	56 59	19 54	126
28	P	812,5	4 17 16,0	+21 20 40	16 20 13,085	4 00	57 06	19 55	126
29	Ú	813,5	4 21 19,8	21 30 24	16 24 09,636	3 59	57 14	19 57	126
30	S	814,5	4 25 24,1	21 39 46	16 28 06,187	3 58	57 22	19 58	126
31	Č	815,5	4 29 28,9	21 48 46	16 32 02,741	3 57	57 30	19 59	127

Slunce vstupuje do znamení *Bliženců* dne 21. května ve 14^h17^m SEČ.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2437	h m s	° ' "	h m s	h m	11/12 ^h m s	h m °	
1	P	816,5	4 33 34,1	+21 57 23	16 35 59,296	3 56	57 39	20 00	127
2	S	817,5	4 37 39,7	22 05 37	16 39 55,855	3 56	57 48	20 01	127
3	N	818,5	4 41 45,7	22 13 28	16 43 52,416	3 55	57 58	20 02	127
4	P	819,5	4 45 52,1	+22 20 56	16 47 48,978	3 54	58 08	20 03	128
5	Ů	820,5	4 49 58,9	22 28 01	16 51 45,540	3 54	58 18	20 04	128
6	S	821,5	4 54 06,0	22 34 41	16 55 42,100	3 53	58 29	20 04	128
7	Č	822,5	4 58 13,3	22 40 58	16 59 38,659	3 53	58 40	20 05	128
8	P	823,5	5 02 21,0	22 46 52	17 03 35,216	3 52	58 51	20 06	128
9	S	824,5	5 06 29,0	22 52 21	17 07 31,771	3 52	59 02	20 07	129
10	N	825,5	5 10 37,1	22 57 26	17 11 28,325	3 51	59 14	20 07	129
11	P	826,5	5 14 45,5	+23 02 06	17 15 24,877	3 51	59 26	20 08	129
12	Ů	827,5	5 18 54,1	23 06 23	17 19 21,429	3 51	59 38	20 09	129
13	S	828,5	5 23 02,9	23 10 15	17 23 17,981	3 50	59 51	20 09	129
14	Č	829,5	5 27 11,9	23 13 42	17 27 14,534	3 50	0 03	20 10	129
15	P	830,5	5 31 21,0	23 16 45	17 31 11,089	3 50	0 16	20 11	129
16	S	831,5	5 35 30,2	23 19 23	17 35 07,647	3 50	0 28	20 11	129
17	N	832,5	5 39 39,5	23 21 36	17 39 04,206	3 50	0 41	20 11	129
18	P	833,5	5 43 48,9	+23 23 25	17 43 00,768	3 50	0 54	20 12	129
19	Ů	834,5	5 47 58,4	23 24 49	17 46 57,331	3 50	1 07	20 12	129
20	S	835,5	5 52 07,9	23 25 48	17 50 53,893	3 50	1 20	20 13	129
21	Č	836,5	5 56 17,4	23 26 23	17 54 50,455	3 50	1 33	20 13	129
22	P	837,5	6 00 26,9	23 26 32	17 58 47,014	3 51	1 46	20 13	129
23	S	838,5	6 04 36,4	23 26 17	18 02 43,570	3 51	1 59	20 13	129
24	N	839,5	6 08 45,9	23 25 37	18 06 40,123	3 51	2 12	20 13	129
25	P	840,5	6 12 55,3	+23 24 33	18 10 36,676	3 52	2 24	20 13	129
26	Ů	841,5	6 17 04,6	23 23 03	18 14 33,228	3 52	2 37	20 13	129
27	S	842,5	6 21 13,9	23 21 09	18 18 29,781	3 52	2 50	20 13	129
28	Č	843,5	6 25 23,0	23 18 50	18 22 26,336	3 53	3 02	20 13	129
29	P	844,5	6 29 31,9	23 16 07	18 26 22,894	3 53	3 14	20 13	129
30	S	845,5	6 33 40,7	23 12 59	18 30 19,455	3 54	3 27	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení *Raka* dne 21. června v 22^h25^m SEČ.
Začátek astronomického léta. Letní slunovrat.

SLUNCE

Červenec 1962

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ		Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas		vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2437	h m s	° ' "	h m s		h m	12h m s	h m	°
1	N	846,5	6 37 49,2	+23 09 27	18 34 16,016		3 55	03 38	20 13	129
2	P	847,5	6 41 57,6	+23 05 31	18 38 12,579		3 55	03 51	20 12	129
3	Ů	848,5	6 46 05,6	23 01 10	18 42 09,140		3 56	04 02	20 12	129
4	S	849,5	6 50 13,4	22 56 25	18 46 05,700		3 57	04 13	20 12	129
5	Č	850,5	6 54 20,9	22 51 17	18 50 02,258		3 57	04 23	20 11	129
6	P	851,5	6 58 28,0	22 45 44	18 53 58,813		3 58	04 34	20 11	128
7	S	852,5	7 02 34,8	22 39 48	18 57 55,367		3 59	04 44	20 10	128
8	N	853,5	7 06 41,1	22 33 28	19 01 51,920		4 00	04 53	20 10	128
9	P	854,5	7 10 47,1	+22 26 44	19 05 48,471		4 01	05 03	20 09	128
10	Ů	855,5	7 14 52,7	22 19 38	19 09 45,023		4 02	05 12	20 08	128
11	S	856,5	7 18 57,8	22 12 08	19 13 41,575		4 03	05 20	20 08	127
12	Č	857,5	7 23 02,5	22 04 15	19 17 38,129		4 04	05 28	20 07	127
13	P	858,5	7 27 06,8	21 56 00	19 21 34,685		4 05	05 35	20 06	127
14	S	859,5	7 31 10,5	21 47 22	19 25 31,243		4 06	05 42	20 05	127
15	N	860,5	7 35 13,7	21 38 22	19 29 27,803		4 07	05 49	20 04	126
16	P	861,5	7 39 16,5	+21 29 00	19 33 24,365		4 08	05 55	20 03	126
17	Ů	862,5	7 43 18,7	21 19 15	19 37 20,927		4 09	06 00	20 02	126
18	S	863,5	7 47 20,5	21 09 09	19 41 17,489		4 10	06 05	20 01	125
19	Č	864,5	7 51 21,6	20 58 42	19 45 14,048		4 11	06 09	20 00	125
20	P	865,5	7 55 22,3	20 47 53	19 49 10,604		4 12	06 13	19 58	125
21	S	866,5	7 59 22,4	20 36 43	19 53 07,157		4 14	06 17	19 57	125
22	N	867,5	8 03 22,0	20 25 13	19 57 03,708		4 15	06 20	19 56	124
23	P	868,5	8 07 21,0	+20 13 22	20 01 00,259		4 16	06 22	19 55	124
24	Ů	869,5	8 11 19,5	20 01 10	20 04 56,811		4 18	06 23	19 54	124
25	S	870,5	8 15 17,4	19 48 39	20 08 53,364		4 19	06 24	19 52	123
26	Č	871,5	8 19 14,8	19 35 47	20 12 49,920		4 20	06 25	19 51	123
27	P	872,5	8 23 11,5	19 22 36	20 16 46,479		4 22	06 25	19 50	122
28	S	873,5	8 27 07,7	19 09 06	20 20 43,038		4 23	06 24	19 49	122
29	N	874,5	8 31 03,4	18 55 17	20 24 39,599		4 24	06 23	19 48	122
30	P	875,5	8 34 58,4	+18 41 09	20 28 36,159		4 26	06 21	19 46	121
31	Ů	876,5	8 38 52,8	18 26 42	20 32 32,718		4 27	06 19	19 45	121

Slunce vstupuje do znamení *Lva* dne 23. července v 9h18m SEČ.
Dne 4. července je Země od Slunce nejdále: 152 milionů km.

Srpen 1962

SLUNCE

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2437	h m s	° ' "	h m s	h m	12 ^h m s	h m	°
1	S	877,5	8 42 46,6	+18 11 58	20 36 29,274	4 28	06 16	19 43	120
2	Č	878,5	8 46 39,8	17 56 56	20 40 25,829	4 30	06 12	19 42	120
3	P	879,5	8 50 32,4	17 41 36	20 44 22,381	4 31	06 08	19 40	120
4	S	880,5	8 54 24,4	17 25 58	20 48 18,932	4 33	06 03	19 39	119
5	N	881,5	8 58 15,7	17 10 04	20 52 15,482	4 34	05 58	19 37	119
6	P	882,5	9 02 06,5	+16 53 53	20 56 12,032	4 35	05 52	19 35	118
7	Ú	883,5	9 05 56,6	16 37 26	21 00 08,582	4 37	05 45	19 34	118
8	S	884,5	9 09 46,1	16 20 43	21 04 05,133	4 38	05 38	19 32	117
9	Č	885,5	9 13 35,0	16 03 44	21 08 01,686	4 40	05 30	19 30	117
10	P	886,5	9 17 23,4	15 46 29	21 11 58,241	4 41	05 21	19 29	116
11	S	887,5	9 21 11,1	15 29 00	21 15 54,799	4 43	05 12	19 27	116
12	N	888,5	9 24 58,2	15 11 15	21 19 51,358	4 44	05 02	19 25	115
13	P	889,5	9 28 44,8	+14 53 16	21 23 47,918	4 46	04 52	19 23	115
14	Ú	890,5	9 32 30,8	14 35 03	21 27 44,477	4 47	04 41	19 21	114
15	S	891,5	9 36 16,2	14 16 36	21 31 41,035	4 49	04 30	19 19	114
16	Č	892,5	9 40 01,1	13 57 56	21 35 37,591	4 50	04 18	19 18	113
17	P	893,5	9 43 45,4	13 39 02	21 39 34,143	4 52	04 06	19 16	113
18	S	894,5	9 47 29,3	13 19 55	21 43 30,693	4 53	03 52	19 14	112
19	N	895,5	9 51 12,6	13 00 35	21 47 27,241	4 55	03 39	19 12	112
20	P	896,5	9 54 55,5	+12 41 04	21 51 23,790	4 56	03 25	19 10	111
21	Ú	897,5	9 58 37,9	12 21 19	21 55 20,341	4 58	03 11	19 08	111
22	S	898,5	10 02 19,8	12 01 23	21 59 16,894	4 59	02 56	19 06	110
23	Č	899,5	10 06 01,4	11 41 16	22 03 13,450	5 01	02 41	19 04	110
24	P	900,5	10 09 42,4	11 20 57	22 07 10,008	5 02	02 25	19 02	109
25	S	901,5	10 13 23,1	11 00 28	22 11 06,566	5 04	02 09	19 00	108
26	N	902,5	10 17 03,4	10 39 48	22 15 03,124	5 05	01 53	18 58	108
27	P	903,5	10 20 43,3	+10 18 58	22 18 59,680	5 07	01 36	18 56	107
28	Ú	904,5	10 24 22,8	9 57 58	22 22 56,235	5 08	01 19	18 53	107
29	S	905,5	10 28 01,9	9 36 48	22 26 52,788	5 10	01 01	18 51	106
30	Č	906,5	10 31 40,7	9 15 29	22 30 49,339	5 11	00 43	18 49	106
31	P	907,5	10 35 19,1	8 54 02	22 34 45,888	5 13	00 25	18 47	105

Slunce vstupuje do znamení *Panny* dne 23. srpna v 16^h13^m SEČ.

SLUNCE

Září 1962

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2437					12/11 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	S	908,5	10 38 57,2	+8 32 25	22 38 42,436	5 14	00 06	18 45	105
2	N	909,5	10 42 35,0	8 10 41	22 42 38,984	5 16	59 47	18 43	104
3	P	910,5	10 46 12,5	+7 48 48	22 46 35,532	5 17	59 28	18 41	103
4	Ů	911,5	10 49 49,6	7 26 49	22 50 32,080	5 19	59 09	18 39	103
5	S	912,5	10 53 26,6	7 04 42	22 54 28,631	5 20	58 49	18 37	102
6	Č	913,5	10 57 03,2	6 42 28	22 58 25,183	5 21	58 29	18 35	102
7	P	914,5	11 00 39,7	6 20 07	23 02 21,738	5 23	58 09	18 32	101
8	S	915,5	11 04 15,9	5 57 40	23 06 18,294	5 24	57 48	18 30	100
9	N	916,5	11 07 51,9	5 35 08	23 10 14,851	5 26	57 28	18 28	100
10	P	917,5	11 11 27,7	+5 12 30	23 14 11,409	5 27	57 07	18 26	99
11	Ů	918,5	11 15 03,4	4 49 47	23 18 07,966	5 29	56 46	18 24	99
12	S	919,5	11 18 38,9	4 26 58	23 22 04,521	5 30	56 25	18 21	98
13	Č	920,5	11 22 14,3	4 04 06	23 26 01,073	5 32	56 04	18 19	97
14	P	921,5	11 25 49,6	3 41 09	23 29 57,622	5 33	55 42	18 17	97
15	S	922,5	11 29 24,8	3 18 08	23 33 54,169	5 35	55 21	18 15	96
16	N	923,5	11 32 59,9	2 55 04	23 37 50,716	5 36	55 00	18 13	96
17	P	924,5	11 36 35,1	+2 31 56	23 41 47,265	5 38	54 38	18 10	95
18	Ů	925,5	11 40 10,2	2 08 45	23 45 43,816	5 39	54 17	18 08	94
19	S	926,5	11 43 45,4	1 45 31	23 49 40,370	5 41	53 55	18 06	94
20	Č	927,5	11 47 20,6	1 22 15	23 53 36,926	5 42	53 34	18 04	93
21	P	928,5	11 50 55,9	0 58 57	23 57 33,483	5 44	53 13	18 02	93
22	S	929,5	11 54 31,3	0 35 37	0 01 30,041	5 45	52 52	17 59	92
23	N	930,5	11 58 06,8	+0 12 16	0 05 26,597	5 47	52 31	17 57	91
24	P	931,5	12 01 42,4	-0 11 06	0 09 23,151	5 48	52 10	17 55	91
25	Ů	932,5	12 05 18,2	0 34 29	0 13 19,704	5 50	51 49	17 53	90
26	S	933,5	12 08 54,1	0 57 52	0 17 16,254	5 51	51 28	17 51	89
27	Č	934,5	12 12 30,2	1 21 16	0 21 12,803	5 53	51 08	17 48	89
28	P	935,5	12 16 06,5	1 44 39	0 25 09,350	5 54	50 48	17 46	88
29	S	936,5	12 19 43,0	2 08 01	0 29 05,897	5 56	50 28	17 44	87
30	N	937,5	12 23 19,7	2 31 22	0 33 02,444	5 57	50 08	17 42	87

Slunce vstupuje do znamení *Vah* dne 23. září v 13^h35^m SEČ.
Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

Říjen 1962

SLUNCE

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2437					11 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	P	938,7	12 26 56,7	-2 54 42	0 36 58,992	5 59	49 49	17 40	86
2	Ů	939,5	12 30 34,0	3 18 00	0 40 55,542	6 01	49 30	17 37	86
3	S	940,5	12 34 11,5	3 41 15	0 44 52,093	6 02	49 11	17 35	85
4	Č	941,5	12 37 49,3	4 04 28	0 48 48,647	6 04	48 52	17 33	84
5	P	942,5	12 41 27,5	4 27 38	0 52 45,202	6 05	48 34	17 31	84
6	S	943,5	12 45 06,0	4 50 45	0 56 41,759	6 07	48 16	17 29	83
7	N	944,5	12 48 44,9	5 13 49	1 00 38,317	6 08	47 59	17 27	83
8	P	945,5	12 52 24,1	- 5 36 48	1 04 34,874	6 10	47 42	17 25	82
9	Ů	946,5	12 56 03,7	5 59 42	1 08 31,429	6 11	47 25	17 23	82
10	S	947,5	12 59 43,8	6 22 32	1 12 27,982	6 13	47 08	17 20	81
11	Č	948,5	13 03 24,3	6 45 17	1 16 24,533	6 15	46 53	17 18	80
12	P	949,5	13 07 05,2	7 07 56	1 20 21,081	6 16	46 37	17 16	80
13	S	950,5	13 10 46,6	7 30 29	1 24 17,629	6 18	46 22	17 14	79
14	N	951,5	13 14 28,6	7 52 56	1 28 14,177	6 19	46 08	17 12	79
15	P	952,5	13 18 11,0	- 8 15 17	1 32 10,728	6 21	45,54	17 10	78
16	Ů	953,5	13 21 54,0	8 37 30	1 36 07,282	6 23	45 41	17 08	78
17	S	954,5	13 25 37,6	8 59 37	1 40 03,838	6 24	45 28	17 06	77
18	Č	955,5	13 29 21,8	9 21 36	1 44 00,396	6 26	45 16	17 04	76
19	P	956,5	13 33 06,6	9 43 26	1 47 56,955	6 27	45 05	17 02	76
20	S	957,5	13 36 52,1	10 05 09	1 51 53,513	6 29	44 54	17 00	75
21	N	958,5	13 40 38,2	10 26 42	1 55 50,069	6 31	44 44	16 58	74
22	P	959,5	13 44 24,9	-10 48 07	1 59 46,624	6 32	44 34	16 56	74
23	Ů	960,5	13 48 12,4	11 09 22	2 03 43,176	6 34	44 25	16 54	73
24	S	961,5	13 52 00,5	11 30 26	2 07 39,727	6 36	44 17	16 52	73
25	Č	962,5	13 55 49,3	11 51 21	2 11 36,276	6 37	44 10	16 51	72
26	P	963,5	13 59 38,8	12 12 05	2 15 32,824	6 39	44 03	16 49	72
27	S	964,5	14 03 29,1	12 32 37	2 19 29,373	6 41	43 57	16 47	71
28	N	965,5	14 07 20,1	12 52 58	2 23 25,922	6 42	43 52	16 45	71
29	P	966,5	14 11 11,9	-13 13 07	2 27 22,473	6 44	43 48	16 43	70
30	Ů	967,5	14 15 04,4	13 33 04	2 31 19,026	6 46	43 44	16 41	69
31	S	968,5	14 18 57,7	13 52 48	2 35 15,580	6 47	43 41	16 40	69

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. října v 22^h40^m SEČ.

SLUNCE

Listopad 1962

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Oh EČ		Oh SČ		Poledník a čas středoev. obzor +50° rovnoběžky			
			rektascence	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		2437					11 ^h			
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°	
1	Č	969,5	14 22 51,8	−14 12 18	2 39 12,137	6 49	43 39	16 38	68	
2	P	970,5	14 26 46,6	14 31 35	2 43 08,696	6 50	43 38	16 36	68	
3	S	971,5	14 30 42,3	14 50 38	2 47 05,255	6 52	43 37	16 35	67	
4	N	972,5	14 34 38,7	15 09 26	2 51 01,814	6 54	43 37	16 33	67	
5	P	973,5	14 38 35,9	−15 27 59	2 54 58,372	6 55	43 38	16 31	66	
6	Ů	974,5	14 42 34,0	15 46 17	2 58 54,928	6 57	43 40	16 30	66	
7	S	975,5	14 46 32,8	16 04 19	3 02 51,481	6 59	43 43	16 28	65	
8	Č	976,5	14 50 32,4	16 22 04	3 06 48,032	7 00	43 46	16 27	65	
9	P	977,5	14 54 32,9	16 39 34	3 10 44,582	7 02	43 50	16 25	64	
10	S	978,5	14 58 34,2	16 56 46	3 14 41,132	7 04	43 55	16 24	64	
11	N	979,5	15 02 36,4	17 13 41	3 18 37,684	7 05	44 01	16 22	63	
12	P	980,5	15 06 39,4	−17 30 18	3 22 34,239	7 07	44 08	16 21	63	
13	Ů	981,5	15 10 43,2	17 46 37	3 26 30,797	7 09	44 16	16 19	63	
14	S	982,5	15 14 47,9	18 02 38	3 30 27,358	7 10	44 25	16 18	62	
15	Č	983,5	15 18 53,5	18 18 19	3 34 23,919	7 12	44 34	16 16	62	
16	P	984,5	15 22 59,9	18 33 42	3 38 20,481	7 14	44 44	16 15	61	
17	S	985,5	15 27 07,2	18 48 45	3 42 17,041	7 15	44 55	16 14	61	
18	N	986,5	15 31 15,3	19 03 28	3 46 13,599	7 17	45 07	16 13	61	
19	P	987,5	15 35 24,2	−19 17 50	3 50 10,154	7 18	45 20	16 12	60	
20	Ů	988,5	15 39 34,1	19 31 52	3 54 06,708	7 20	45 34	16 11	60	
21	S	989,5	15 43 44,7	19 45 33	3 58 03,260	7 22	45 48	16 10	59	
22	Č	990,5	15 47 56,2	19 58 52	4 01 59,811	7 23	46 03	16 09	59	
23	P	991,5	15 52 08,5	20 11 50	4 05 56,362	7 25	46 19	16 08	59	
24	S	992,5	15 56 21,6	20 24 25	4 09 52,914	7 26	46 36	16 07	58	
25	N	993,5	16 00 35,5	20 36 38	4 13 49,467	7 28	46 54	16 06	58	
26	P	994,5	16 04 50,2	−20 48 27	4 17 46,021	7 29	47 13	16 05	58	
27	Ů	995,5	16 09 05,6	20 59 54	4 21 42,578	7 31	47 32	16 04	57	
28	S	996,5	16 13 21,7	21 10 56	4 25 39,137	7 32	47 52	16 03	57	
29	Č	997,5	16 17 38,6	21 21 35	4 29 35,698	7 33	48 13	16 03	57	
30	P	998,5	16 21 56,2	21 31 50	4 33 32,260	7 35	48 34	16 02	56	

Slunce vstupuje do znamení *Střelce* dne 22. listopadu v 20^h02^m SČ.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0h EČ		0h SČ	Poledník a čas středoev. obzor +50° rovnoběžky			
			rektascence	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2437/38	h m s	° ' "	h m s	h m	11/12 ^h m s	h m	°
1	S	999,5	16 26 14,4	-21 41 40	4 37 28,822	7 36	48 56	16 01	56
2	N	000,5	16 30 33,3	21 51 05	4 41 25,383	7 37	49 18	16 01	56
3	P	001,5	16 34 52,8	-22 00 06	4 45 21,941	7 39	49 41	16 00	56
4	Ů	002,5	16 39 12,9	22 08 40	4 49 18,498	7 40	50 05	16 00	55
5	S	003,5	16 43 33,6	22 16 49	4 53 15,052	7 41	50 30	16 00	55
6	Č	004,5	16 47 54,8	22 24 32	4 57 11,604	7 42	50 55	15 59	55
7	P	005,5	16 52 16,5	22 31 48	5 01 08,156	7 44	51 20	15 59	54
8	S	006,5	16 56 38,8	22 38 39	5 05 04,709	7 45	51 46	15 59	54
9	N	007,5	17 01 01,5	22 45 02	5 09 01,265	7 46	52 12	15 58	54
10	P	008,5	17 05 24,6	-22 50 59	5 12 57,824	7 47	52 39	15 58	54
11	Ů	009,5	17 09 48,2	22 56 28	5 16 54,385	7 48	53 06	15 58	54
12	S	010,5	17 14 12,2	23 01 31	5 20 50,949	7 49	53 34	15 58	54
13	Č	011,5	17 18 36,6	23 06 06	5 24 47,512	7 50	54 02	15 58	54
14	P	012,5	17 23 01,3	23 10 13	5 28 44,075	7 51	54,30	15 58	53
15	S	013,5	17 27 26,4	23 13 53	5 32 40,636	7 52	54 58	15 58	53
16	N	014,5	17 31 51,7	23 17 06	5 36 37,195	7 52	55 27	15 58	53
17	P	015,5	17 36 17,3	-23 19 50	5 40 33,751	7 53	55 57	15 59	53
18	Ů	016,5	17 40 43,2	23 22 06	5 44 30,305	7 54	56 26	15 59	53
19	S	017,5	17 45 09,2	23 23 55	5 48 26,858	7 55	56 56	15 59	53
20	Č	018,5	17 49 35,4	23 25 15	5 52 23,410	7 55	57 26	15 59	53
21	P	019,5	17 54 01,8	23 26 07	5 56 19,963	7 56	57 55	16 00	53
22	S	020,5	17 58 28,2	23 26 31	6 00 16,517	7 56	58 25	16 00	53
23	N	021,5	18 02 54,7	23 26 27	6 04 13,072	7 57	58 55	16 01	53
24	P	022,5	18 07 21,2	-23 25 54	6 08 09,630	7 57	59 25	16 02	53
25	Ů	023,5	18 11 47,7	23 24 53	6 12 06,189	7 58	59 55	16 02	53
26	S	024,5	18 16 14,2	23 23 24	6 16 02,751	7 58	00 25	16 03	53
27	Č	025,5	18 20 40,6	23 21 27	6 19 59,313	7 58	00 55	16 04	53
28	P	026,5	18 25 06,9	23 19 01	6 23 55,876	7 59	01 24	16 05	53
29	S	027,5	18 29 33,0	23 16 08	6 27 52,438	7 59	01 54	16 05	53
30	N	028,5	18 33 58,8	23 12 46	6 31 48,998	7 59	02 23	16 06	54
31	P	029,5	18 38 24,5	-23 08 57	6 35 45,556	7 59	02 52	16 07	54

Slunce vstupuje do znamení Kozorožce dne 22. prosince v 9^h15^m SEČ.
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

SLUNCE A ZEMĚ 1962
Střední ekvinokcium 1962,0

Datum	0h EČ			0h SČ		Soumrak pro 50° rovnoběžku poledník a čas středoevrop.			
	λ	Δ	q	rovnice ekvinok.		začátek		konec	
						astr.	obč.	obč.	astr.
	$^{\circ}$		"	s	+5 ^d	h m	h m	h m	h m
I. 1	280,098	0,98330	16 17,5	-0,675	-0,653	6 00	7 21	16 46	18 07
11	290,293	0,98345	16 17,4	-0,637	-0,645	5 59	7 18	16 57	18 17
21	300,475	0,98405	16 16,8	-0,622	-0,632	5 53	7 11	17 11	18 30
31	310,639	0,98523	16 15,6	-0,644	-0,621	5 44	7 00	17 27	18 40
II. 10	320,779	0,98681	16 14,0	-0,642	-0,641	5 32	6 46	17 42	18 59
20	330,878	0,98874	16 12,1	-0,645	-0,678	5 15	6 29	17 58	19 14
III. 2	340,933	0,99110	16 09,8	-0,680	-0,689	4 56	6 09	18 15	19 30
12	350,944	0,99367	16 07,3	-0,715	-0,714	4 35	5 49	18 31	19 47
22	0,895	0,99639	16 04,7	-0,746	-0,772	4 11	5 27	18 47	20 06
IV. 1	10,791	0,99930	16 01,9	-0,767	-0,799	3 46	5 05	19 03	20 25
11	20,635	1,00215	15 59,1	-0,800	-0,810	3 19	4 42	19 19	20 46
21	30,418	1,00492	15 56,5	-0,842	-0,837	2 50	4 21	19 36	21 10
V. 1	40,149	1,00761	15 53,9	-0,843	-0,856	2 20	4 01	19 55	21 37
11	49,835	1,01002	15 51,6	-0,839	-0,857	1 48	3 42	20 11	22 08
21	59,472	1,01210	15 49,7	-0,861	-0,838	1 13	3 26	20 26	22 44
31	69,074	1,01393	15 48,0	-0,852	-0,829	0 23	3 15	20 41	23 42
VI. 10	78,649	1,01527	15 46,7	-0,821	-0,833	*)	3 07	20 51	*)
20	88,198	1,01617	15 45,9	-0,806	-0,801	.	3 06	20 57	.
30	97,736	1,01669	15 45,4	-0,799	-0,772	.	3 10	20 57	.
VII. 10	107,272	1,01665	15 45,4	-0,784	-0,780	.	3 19	20 51	.
20	116,808	1,01614	15 45,9	-0,757	-0,773	1 04	3 31	20 41	23 04
30	126,306	1,01524	15 46,8	-0,755	-0,759	1 43	3 47	20 25	22 26
VIII. 9	135,937	1,01382	15 48,1	-0,781	-0,767	2 15	4 03	20 08	21 53
19	145,538	1,01202	15 49,8	-0,780	-0,791	2 42	4 19	19 48	21 23
29	155,180	1,00994	15 51,7	-0,787	-0,820	3 06	4 36	19 26	20 53
IX. 8	164,868	1,00747	15 54,0	-0,835	-0,833	3 28	4 52	19 04	20 26
18	174,599	1,00481	15 56,6	-0,866	-0,862	3 47	5 04	18 42	20 00
28	184,387	1,00207	15 59,2	-0,886	-0,920	4 05	5 22	18 18	19 35
X. 8	194,232	0,99916	16 02,0	-0,916	-0,938	4 22	5 38	17 58	19 12
18	204,128	0,99631	16 04,7	-0,947	-0,944	4 37	5 53	17 36	18 51
28	214,085	0,99361	16 07,4	-0,975	-0,978	4 53	6 09	17 20	18 34
XI. 7	224,095	0,99101	16 09,9	-0,969	-0,988	5 07	6 25	17 03	18 19
17	234,150	0,98870	16 12,2	-0,964	-0,970	5 21	6 39	16 51	18 07
27	244,253	0,98678	16 14,0	-0,980	-0,952	5 34	6 54	16 42	18 00
XII. 7	254,393	0,98517	16 15,6	-0,955	-0,940	5 45	7 06	16 37	17 57
17	264,555	0,98405	16 16,8	-0,914	-0,925	5 53	7 14	16 37	17 58
27	274,741	0,98346	16 17,4	-0,905	-0,884	5 59	7 19	16 42	18 03

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

Den	Leiden			Unor			Březen			Duben			Květen			Červen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	314,0	-3,0	+	2,2	265,8	-6,0	-	12,0	257,1	-7,2	-	21,5	208,5	-6,5	-	26,2	172,4	-4,2
2	300,9	-3,2	+	1,8	252,7	-6,1	-	12,5	244,0	-7,2	-	21,7	195,3	-6,5	-	26,2	159,1	-4,1
3	287,7	-3,3	+	1,3	239,5	-6,2	-	12,9	230,8	-7,2	-	22,0	185,9	-6,4	-	26,3	145,9	-4,0
4	274,5	-3,4	+	0,8	226,4	-6,2	-	13,3	217,6	-7,2	-	22,2	168,9	-6,4	-	26,3	132,7	-3,9
5	261,4	-3,5	+	0,3	213,2	-6,3	-	13,7	204,4	-7,2	-	22,5	155,7	-6,3	-	26,3	119,5	-3,8
6	248,2	-3,6	-	0,2	200,0	-6,4	-	14,0	191,3	-7,2	-	22,7	142,5	-6,2	-	26,4	106,3	-3,6
7	235,0	-3,7	-	0,7	186,8	-6,4	-	14,4	178,1	-7,2	-	22,9	129,3	-6,2	-	26,4	93,0	-3,5
8	221,9	-3,8	-	1,2	173,7	-6,5	-	14,8	164,9	-7,2	-	23,1	116,1	-6,1	-	26,4	79,8	-3,4
9	208,7	-3,9	-	1,6	160,5	-6,5	-	15,2	151,7	-7,2	-	23,3	102,9	-6,0	-	26,3	66,6	-3,3
10	195,5	-4,0	-	2,1	147,4	-6,6	-	15,6	138,6	-7,2	-	23,5	89,7	-6,0	-	26,3	53,4	-3,2
11	182,4	-4,2	-	2,6	134,2	-6,6	-	15,9	125,4	-7,2	-	23,7	76,5	-5,9	-	26,3	40,2	-3,1
12	169,2	-4,3	-	3,1	121,0	-6,7	-	16,2	112,2	-7,2	-	23,9	63,3	-5,8	-	26,3	26,9	-3,0
13	156,0	-4,4	-	3,6	107,8	-6,8	-	16,6	99,0	-7,2	-	24,1	50,1	-5,8	-	26,2	13,7	-2,9
14	142,8	-4,5	-	4,0	94,7	-6,8	-	17,0	85,8	-7,2	-	24,3	36,9	-5,7	-	26,2	0,5	-2,8
15	129,7	-4,6	-	4,5	81,5	-6,8	-	17,3	72,7	-7,2	-	24,4	23,7	-5,6	-	26,1	347,3	-2,7
16	116,5	-4,7	-	5,0	68,3	-6,9	-	17,6	59,5	-7,2	-	24,6	10,5	-5,5	-	26,1	334,0	-2,5
17	103,4	-4,8	-	5,4	55,2	-6,9	-	18,0	46,3	-7,1	-	24,7	357,3	-5,4	-	26,0	330,8	-2,4
18	90,2	-4,9	-	5,9	42,0	-7,0	-	18,3	33,1	-7,1	-	24,9	344,1	-5,4	-	25,9	307,6	-2,3
19	77,0	-5,0	-	6,4	28,8	-7,0	-	18,6	19,9	-7,1	-	25,0	330,9	-5,3	-	25,8	294,4	-2,2
20	63,8	-5,0	-	6,8	15,7	-7,0	-	18,9	6,8	-7,0	-	25,2	317,7	-5,2	-	25,8	281,1	-2,1
21	50,7	-5,1	-	7,3	2,5	-7,0	-	19,2	353,6	-7,0	-	25,3	304,5	-5,1	-	25,7	267,9	-2,0
22	37,5	-5,2	-	7,7	349,3	-7,1	-	19,6	340,4	-7,0	-	25,4	291,3	-5,0	-	25,6	254,7	-1,8
23	24,3	-5,3	-	8,2	336,2	-7,1	-	19,8	327,2	-6,9	-	25,5	278,1	-4,9	-	25,4	241,4	-1,7
24	11,2	-5,4	-	8,6	323,0	-7,1	-	20,1	314,0	-6,9	-	25,6	264,8	-4,8	-	25,3	228,2	-1,6
25	358,0	-5,5	-	9,1	309,8	-7,2	-	20,4	300,8	-6,9	-	25,7	251,6	-4,7	-	25,2	215,0	-1,5
26	344,8	-5,6	-	9,5	296,6	-7,2	-	20,7	287,6	-6,8	-	25,8	238,4	-4,6	-	24,9	188,5	-1,4
27	331,7	-5,7	-	9,9	283,5	-7,2	-	21,0	274,4	-6,8	-	25,9	225,2	-4,5	-	24,8	175,3	-1,3
28	318,5	-5,7	-	10,4	270,3	-7,2	-	21,2	261,3	-6,7	-	26,0	212,0	-4,5	-	24,8	162,0	-1,1
29	305,3	-5,8	-	10,8	-	-	-	21,5	248,1	-6,7	-	26,0	198,8	-4,4	-	24,6	148,8	-0,9
30	292,2	-5,9	-	11,2	-	-	-	21,7	234,9	-6,6	-	26,1	185,6	-4,3	-	24,4	135,6	-0,8
31	279,0	-6,0	-	11,6	-	-	-	21,7	221,7	-6,6	-	26,2	-	-	-	-	-	-

Den	Červenec			Srpen			Září			Říjen			Listopad			Prosinec			
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	
1	85,3	+2,9	—	2,9	35,1	+5,8	+10,7	345,3	+7,2	+21,0	309,3	+6,7	+26,1	260,4	+4,4	+24,6	224,9	+0,9	+16,3
2	72,0	+3,0	—	2,4	21,9	+5,9	+11,1	332,1	+7,2	+21,3	296,1	+6,7	+26,1	247,2	+4,3	+24,5	211,7	+0,8	+15,9
3	58,8	+3,1	—	2,0	8,6	+5,9	+11,4	318,9	+7,2	+21,5	282,9	+6,6	+26,1	234,0	+4,2	+24,3	198,5	+0,6	+15,5
4	45,6	+3,2	—	1,5	355,4	+6,0	+11,8	305,7	+7,2	+21,8	269,7	+6,6	+26,2	220,8	+4,1	+24,1	185,4	+0,5	+15,1
5	32,3	+3,3	—	1,1	342,2	+6,1	+12,2	292,5	+7,2	+22,0	256,5	+6,5	+26,2	207,6	+4,0	+23,9	172,2	+0,4	+14,7
6	19,1	+3,4	—	0,6	329,0	+6,1	+12,6	279,3	+7,2	+22,2	243,3	+6,4	+26,3	194,4	+3,8	+23,7	159,0	+0,2	+14,3
7	5,8	+3,5	—	0,2	315,7	+6,2	+13,0	266,1	+7,2	+22,4	230,1	+6,4	+26,3	181,3	+3,7	+23,5	145,8	+0,1	+13,9
8	352,6	+3,6	+0,3	302,5	+6,3	+13,4	252,9	+7,2	+22,7	216,9	+6,3	+26,3	168,1	+3,6	+23,3	132,6	+0,0	+13,5	
9	339,4	+3,7	+0,7	289,3	+6,3	+13,7	239,7	+7,2	+22,9	203,7	+6,3	+26,3	154,9	+3,5	+23,1	119,5	+0,2	+13,1	
10	326,2	+3,8	+1,2	276,1	+6,4	+14,1	226,5	+7,2	+23,1	190,5	+6,2	+26,4	141,7	+3,4	+22,8	106,3	+0,3	+12,6	
11	312,9	+3,9	+1,6	262,8	+6,4	+14,5	213,3	+7,2	+23,3	177,3	+6,2	+26,4	128,5	+3,3	+22,6	93,1	+0,4	+12,2	
12	299,7	+4,0	+2,1	249,6	+6,5	+14,8	200,1	+7,2	+23,5	164,2	+6,1	+26,4	115,3	+3,2	+22,4	79,9	+0,5	+11,8	
13	286,4	+4,1	+2,5	236,4	+6,5	+15,2	186,9	+7,2	+23,7	151,0	+6,0	+26,3	102,2	+3,1	+22,1	66,8	+0,7	+11,3	
14	273,2	+4,2	+3,0	223,2	+6,6	+15,5	173,7	+7,2	+23,9	137,8	+5,9	+26,3	89,0	+3,0	+21,8	53,6	+0,8	+10,9	
15	260,0	+4,3	+3,4	210,0	+6,6	+15,9	160,5	+7,2	+24,0	124,6	+5,9	+26,3	75,8	+2,8	+21,6	40,4	+0,9	+10,4	
16	246,8	+4,4	+3,9	196,8	+6,7	+16,2	147,2	+7,2	+24,2	111,4	+5,8	+26,2	62,6	+2,7	+21,3	27,2	+1,0	+10,0	
17	233,5	+4,5	+4,3	183,5	+6,7	+16,6	134,0	+7,2	+24,4	98,2	+5,7	+26,2	49,4	+2,6	+21,0	14,1	+1,2	+9,5	
18	220,3	+4,6	+4,8	170,3	+6,8	+16,9	120,8	+7,2	+24,5	85,0	+5,6	+26,2	36,2	+2,5	+20,7	0,9	+1,3	+9,0	
19	207,0	+4,7	+5,2	157,1	+6,8	+17,2	107,6	+7,1	+24,7	71,8	+5,6	+26,1	23,0	+2,4	+20,4	347,7	+1,4	+8,6	
20	193,8	+4,8	+5,6	143,9	+6,9	+17,5	94,4	+7,1	+24,8	58,6	+5,5	+26,0	9,9	+2,2	+20,1	334,5	+1,6	+8,1	
21	180,6	+4,9	+6,1	130,7	+6,9	+17,9	81,2	+7,1	+25,0	45,4	+5,4	+26,0	0,0	+2,1	+19,8	321,4	+1,7	+7,6	
22	167,4	+5,0	+6,5	117,4	+6,9	+18,2	68,0	+7,1	+25,1	32,2	+5,3	+25,9	343,5	+2,0	+19,5	308,2	+1,8	+7,2	
23	154,1	+5,1	+6,9	104,2	+7,0	+18,5	54,8	+7,0	+25,2	19,0	+5,2	+25,8	330,3	+1,9	+19,2	295,0	+1,9	+6,7	
24	140,9	+5,2	+7,4	91,0	+7,0	+18,8	41,6	+7,0	+25,4	5,9	+5,1	+25,7	317,2	+1,8	+18,8	281,8	+2,0	+6,2	
25	127,7	+5,2	+7,8	77,8	+7,0	+19,1	28,4	+7,0	+25,5	352,7	+5,0	+25,6	304,0	+1,6	+18,5	268,7	+2,2	+5,8	
26	114,4	+5,3	+8,2	64,6	+7,1	+19,4	15,3	+6,9	+25,6	339,5	+5,0	+25,5	290,8	+1,5	+18,1	255,5	+2,3	+5,3	
27	101,2	+5,4	+8,6	51,4	+7,1	+19,6	2,1	+6,9	+25,7	326,3	+4,9	+25,4	277,6	+1,4	+17,8	242,3	+2,4	+4,8	
28	88,0	+5,5	+9,0	38,2	+7,1	+19,9	348,9	+6,8	+25,8	313,1	+4,8	+25,4	264,4	+1,2	+17,4	229,2	+2,5	+4,3	
29	74,8	+5,6	+9,4	25,0	+7,1	+20,2	335,7	+6,8	+25,9	299,9	+4,7	+25,1	251,2	+1,1	+17,1	216,0	+2,7	+3,8	
30	61,5	+5,6	+9,8	11,8	+7,2	+20,5	322,5	+6,8	+25,9	286,7	+4,6	+25,0	238,1	+1,0	+16,7	202,8	+2,8	+3,3	
31	48,3	+5,7	+10,3	358,6	+7,2	+20,8				273,6	+4,5	+24,8				189,6	+2,9	+2,8	

B. MĚSÍC

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

a) Zdánlivá geocentrická *rektascense* i *deklinace* měsíčního středu a horizontální paralaxa rovníková pro 0^h EČ.

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

c) *Východ, svrchní průchod a západ* pro středoevropský poledník a obzor $+50^{\circ}$ rovnoběžky v čase středoevropském. Vztahuje se na hořejší okraj Měsíce i s ohledem na průměrnou refrakci.

Pod měsíční tabulkou jsou uvedeny měsíční fáze v obvyklém označení:

☾ Nov, ☾ První čtvrt, ☽ Úplněk, ☾ Poslední čtvrt.

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

Střední elementy Měsíce

(Pro 1. I. 1962)

Střední délka		denní změna
výstupného uzlu dráhy	140,0160°	— 0,052954°
přizemí	337,1267°	+ 0,111404°
Měsíce	216,5213°	+13,176397°

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	° '	"	°	°	°	°		h m	h m	h m
1	14 01,2	- 7 05	55 39	-6,4	-5,9	206,3	+20,7	24,0	1 58	7 31,9	12 58
2	14 50,0	-10 55	56 24	-6,7	-6,4	218,5	+17,3	25,0	3 05	8 19,0	13 26
3	15 41,5	-14 21	57 14	-6,7	-6,4	230,6	+13,0	26,0	4 13	9 09,9	14 00
4	16 36,2	-17 09	53 06	-6,3	-6,1	242,8	+ 7,7	27,0	5 23	10 03,1	14 40
5	17 34,1	-19 04	58 56	-5,5	-5,3	255,0	+ 1,7	28,0	6 30	11 00,4	15 30
6	18 34,5	-19 50	59 38	-4,4	-4,2	267,2	- 4,6	29,0	7 32	12 00,0	16 29
7	19 36,3	-19 19	60 08	-3,0	-2,9	279,4	-10,7	0,5	8 27	13 00,4	17 39
8	20 38,0	-17 29	60 25	-1,3	-1,4	291,6	-16,1	1,5	9 13	14 00,0	18 55
9	21 38,3	-14 29	60 26	+0,4	+0,2	303,8	-20,4	2,5	9 52	14 57,4	20 13
10	22 36,6	-10 35	60 13	+2,1	+1,6	316,0	-23,3	3,5	10 25	15 52,4	21 32
11	23 32,5	- 6 05	59 49	+3,7	+2,9	328,1	-24,6	4,5	10,54	16 45,0	22 49
12	0 26,6	- 1 19	59 18	+5,0	+4,0	340,3	-24,4	5,5	11,21	17 35,9	—
13	1 19,4	+ 3 25	58 42	+5,9	+4,9	352,5	-22,8	6,5	11 48	18 26,0	0,04
14	2 11,7	+ 7 53	58 05	+6,5	+5,5	4,6	-20,0	7,5	12 16	19 15,9	1 18
15	3 03,8	+11 51	57 29	+6,8	+5,9	16,8	-16,2	8,5	12 46	20 06,1	2 29
16	3 56,4	+15 10	56 54	+6,6	+6,0	28,9	-11,5	9,5	13 20	20 56,9	3 38
17	4 49,5	+17 40	56 22	+6,2	+5,9	41,0	- 6,3	10,5	13 58	21 48,0	4 43
18	5 42,9	+19 14	55 53	+5,4	+5,5	53,2	- 0,8	11,5	14,43	22 39,3	5 44
19	6 36,2	+19 49	55 26	+4,3	+4,9	65,3	+ 4,8	12,5	15 34	23 29,8	6 37
20	7 28,9	+19 26	55 02	+3,1	+4,1	77,4	+10,0	13,5	16 30	—	7 23
21	8 20,3	+18 09	54 41	+1,8	+3,1	89,6	+14,7	14,5	17 29	0 18,9	8,02
22	9 10,2	+16 02	54 24	+0,4	+1,9	101,7	+18,6	15,5	18 30	1 06,4	8 36
23	9 58,4	+13 16	54 11	-1,1	+0,6	113,8	+21,6	16,5	19 32	1 52,0	9 05
24	10 45,0	+ 9 59	54 04	-2,4	-0,7	126,0	+23,6	17,5	20 34	2 35,9	9 30
25	11 30,4	+ 6 19	54 04	-3,7	-2,1	138,1	+24,6	18,5	21 36	3 18,5	9 53
26	12 15,2	+ 2 24	54 12	-4,8	-3,5	150,3	+24,6	19,5	22 39	4 00,5	10 15
27	13 00,0	- 1 37	54 28	-5,7	-4,8	162,4	+23,6	20,5	23 42	4 42,6	10 37
28	13 45,4	- 5 37	54 55	-6,4	-5,9	174,6	+21,6	21,5	—	5 25,6	11 01
29	14 32,4	- 9 28	55 31	-6,8	-6,7	186,7	+18,6	22,5	0 47	6 10,3	11 26
30	15 21,5	-13 00	56 16	-6,8	-7,2	198,9	+14,7	23,5	1 53	6 57,6	11 56
31	16 13,5	-16 01	57 09	-6,6	-7,4	211,1	+ 9,9	24,5	3 01	7 48,2	12 31

Lunace č. 483 začíná dne 6. I.

☾ dne 6. I. v 13^h36^m SEČ☽ dne 13. I. v 6^h02^m SEČ☼ dne 20. I. v 19^h17^m SEČ☾ dne 29. I. v 0^h37^m SEČ☽ dne 8. I. v 15^h SEČ☼ dne 24. I. v 14^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. I. +1,0°

11. I. +0°,8

21. I. +0°,5

31. I. +0°,2

Únor 1962

MĚSÍC

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	17 08,7	-18 18	58 06	-6,0	-7,1	223,2	+ 4,3	25,5	4 08	8 42,5	13,15
2	18 07,0	-19 36	59 03	-5,0	-6,4	235,4	- 1,7	26,5	5 12	9 40,0	14 09
3	19 07,9	-19 41	59 55	-3,7	-5,3	247,6	- 8,0	27,5	6 11	10 39,9	15 12
4	20 10,0	-18 28	60 37	-2,1	-3,8	259,8	-13,8	28,5	7 02	11 40,6	16 26
5	21 12,0	-15 57	61 04	-0,3	-2,1	272,0	-18,7	29,5	7 45	12 40,6	17 46
6	22 12,7	-12 19	61 11	+1,5	-0,2	284,2	-22,3	1,0	8 22	13 38,8	19 07
7	23 11,5	- 7 53	61 00	+3,2	+1,7	296,4	-24,2	2,0	8 54	14 34,9	20 28
8	0 08,3	- 3 01	60 32	+4,6	+3,4	308,6	-24,6	3,0	9 23	15 28,4	21 48
9	1 03,5	+ 1 56	59 52	+5,7	+4,9	320,8	-23,4	4,0	9 51	16 20,6	23 04
10	1 57,5	+ 6 38	59 04	+6,5	+6,0	333,0	-20,8	5,0	10 19	17 12,0	—
11	2 50,8	+10 52	58 14	+6,8	+6,8	345,1	-17,2	6,0	10 49	18 03,0	0,18
12	3 44,0	+14 24	57 24	+6,7	+7,2	357,3	-12,6	7,0	11,22	18 54,0	1 30
13	4 37,3	+17 07	56 39	+6,3	+7,2	9,5	- 7,5	8,0	11 59	19 45,0	2 37
14	5 30,5	+18 55	55 59	+5,6	+6,8	21,6	- 2,0	9,0	12 41	20 35,9	3 39
15	6 23,5	+19 45	55 26	+4,6	+6,2	33,8	+ 3,5	10,0	13 30	21 26,0	4 33
16	7 15,8	+19 36	54 58	+3,4	+5,3	45,9	+ 8,8	11,0	14,24	22 15,2	5 21
17	8 07,1	+18 33	54 36	+2,1	+4,2	58,1	+13,6	12,0	15,21	23 02,9	6 02
18	8 57,0	+16 40	54 19	+0,7	+3,0	70,2	+17,7	13,0	16 22	23 48,8	6 38
19	9 45,4	+14 04	54 07	-0,7	+1,7	82,3	+20,9	14,0	17 23	—	7 08
20	10 32,4	+10 55	54 00	-2,1	+0,3	94,5	+23,1	15,0	18 25	0 33,2	7 34
21	11 18,1	+ 7 20	53 58	-3,4	-1,1	106,6	+24,4	16,0	19 27	1 16,9	7 58
22	12 03,1	+ 3 28	54 02	-4,5	-2,5	118,8	+24,6	17,0	20 30	1 58,5	8 20
23	12 47,8	- 0 32	54 12	-5,5	-3,8	130,9	+23,9	18,0	21,32	2 40,4	8 42
24	13 32,8	- 4 33	54 28	-6,2	-5,0	143,1	+22,2	19,0	22 36	3 22,8	9 04
25	14 18,8	- 8 26	54 53	-6,7	-6,0	155,2	+19,5	20,0	23,41	4 06,3	9 29
26	15 06,4	-12 01	55 25	-6,8	-6,9	167,4	+15,9	21,0	—	4 51,6	9,56
27	15 56,3	-15 09	56 06	-6,7	-7,4	179,5	+11,5	22,0	0 46	5 39,5	10 28
28	16 48,8	-17 38	56 55	-6,2	-7,7	191,7	+ 6,4	23,0	1 51	6 30,5	11 06

Lunace č. 484 začíná 5. II.

☾ dne 5. II. v 1^h10^m SEČ☽ dne 11. II. v 16^h43^m SEČ☾ dne 19. II. v 14^h18^m SEČ☾ dne 27. II. v 16^h50^m SEČPřizemí dne 5. II. v 23^h SEČOdzemí dne 20. II. v 22^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. II. -0°,1

20. II. -0°,4

MĚSÍC

Březen 1962

Den v měsíci	Oh EČ			Oh SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	' "	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	17 44,2	-19 16	57 49	-5,3	-7,6	203,9	+ 0,6	24,0	2 55	7 24,6	11 54
2	18 42,2	-19 50	58 46	-4,2	-7,1	216,1	- 5,4	25,0	3 55	8 21,5	12 51
3	19 42,2	-19 12	59 42	-2,7	-6,2	228,3	-11,3	26,0	4 48	9 20,3	13 58
4	20 43,2	-17 17	60 61	-1,1	-4,8	240,5	-16,6	27,0	5,34	10 20,4	15 13
5	21 44,1	-14 10	61 07	+0,7	-3,1	252,7	-20,8	28,0	6 14	11 18,7	16 34
6	22 44,1	-10 02	61 25	+2,4	-1,2	264,9	-23,5	29,0	6 49	12 16,4	17 57
7	23 42,7	- 5 14	61 23	+4,0	+0,9	277,1	-24,6	0,6	7 20	13 12,5	19 19
8	0 40,0	- 0 08	61 01	+5,3	+2,9	289,3	-24,0	1,6	7 49	14 07,3	20 40
9	1 36,2	+ 4 53	60 23	+6,2	+4,7	301,5	-22,0	2,6	8 18	15 01,0	21 59
10	2 31,8	+ 9 30	59 32	+6,7	+6,1	313,7	-18,6	3,6	8 48	15 54,3	23 14
11	3 26,9	+13 26	58 36	+6,7	+7,1	325,9	-14,1	4,6	9 21	16 47,2	—
12	4 21,8	+16 31	57 39	+6,4	+7,6	338,1	- 9,0	5,6	9 58	17 39,8	0 25
13	5 16,3	+18 37	56 45	+5,7	+7,6	350,3	- 3,5	6,6	10 38	18 31,8	1 30
14	6 10,2	+19 43	55 58	+4,8	+7,3	2,5	+ 2,2	7,6	11 26	19 22,7	2 29
15	7 03,1	+19 48	55 18	+3,6	+6,5	14,6	+ 7,6	8,6	12 18	20 12,4	3 20
16	7 54,8	+18 57	54 47	+2,3	+5,5	26,8	+12,5	9,6	13,15	21 00,4	4 03
17	8 44,9	+17 15	54 24	+1,0	+4,3	39,0	+16,7	10,6	14 14	21 46,8	4 40
18	9 33,4	+14 49	54 09	-0,4	+2,9	51,1	+20,2	11,6	15 15	22 31,4	5 11
19	10 20,5	+11 47	54 00	-1,8	+1,5	63,3	+22,6	12,6	16 17	23 14,7	5 38
20	11 06,5	+ 8 17	53 58	-3,1	+0,1	75,4	+24,2	13,6	17 19	23 57,1	6 02
21	11 51,6	+ 4 27	54 01	-4,3	-1,3	87,6	+24,6	14,6	18 22	—	6 25
22	12 36,4	+ 0 25	54 10	-5,2	-2,5	99,8	+24,2	15,6	19 25	0 39,2	6 47
23	13 21,5	- 3 39	54 23	-6,0	-3,7	111,9	+22,7	16,6	20 29	1 22,1	7 09
24	14 07,3	- 7 36	54 41	-6,5	-4,8	124,1	+20,2	17,6	21 33	2 04,7	7 32
25	14 54,5	-11 18	55 05	-6,7	-5,6	136,2	+16,9	18,6	22 38	2 49,4	7 59
26	15 43,5	-14 34	55 34	-6,6	-6,4	148,4	+12,7	19,6	23 43	3 36,1	9 29
27	16 34,7	-17 13	56 10	-6,2	-6,9	160,6	+ 7,7	20,6	—	4 25,3	9,04
28	17 28,2	-19 04	56 50	-5,4	-7,2	172,8	+ 2,2	21,6	0 46	5 17,1	9 46
29	18 24,0	-19 57	57 36	-4,4	-7,1	184,9	- 3,6	22,6	1 46	6 11,3	10 38
30	19 21,7	-19 43	58 25	-3,1	-6,8	197,1	- 9,3	23,6	2 40	7 07,4	11 39
31	20 20,4	-18 18	59 15	-1,6	-6,1	209,3	-14,7	24,6	3 27	8 04,5	12 49

Lunace č. 485 začíná dne 6. III.

☉ dne 6. III. v 11^h31^m SEČ☽ dne 13. III. v 5^h39^m SEČ☿ dne 21. III. v 8^h56^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ♂ dne 29. III. v 5^h11^m SEČ

Selenografická šířka Slunce:

2. III. -0°,6

12. III. -0°,9

22. III. -1°,1

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	''	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	21 19,4	-15 41	60 01	+0,1	-5,0	221,5	-19,2	25,6	4 08	9 01,7	14 05
2	22 18,1	-12 02	60 38	+1,8	-3,6	233,7	-22,5	26,6	4 44	9 59,0	15 25
3	23 16,1	-7 32	61 02	+3,4	-1,9	246,0	-24,3	27,6	5 15	10 54,3	16 47
4	0 13,5	-2 31	61 09	+4,8	+0,1	258,2	-24,5	28,6	5 45	11 49,5	18,09
5	1 10,3	+2 39	60 57	+5,8	+2,0	270,4	-23,1	0,2	6 14	12 44,3	19,30
6	2 07,0	+7 37	60 27	+6,4	+3,9	282,6	-20,2	1,2	6 43	13 39,0	20 50
7	3 03,6	+12 01	59 44	+6,6	+5,4	294,9	-16,1	2,2	7 15	14 33,8	22 05
8	4 00,3	+15 36	58 50	+6,4	+6,6	307,1	-11,0	3,2	7 51	15 28,4	23 16
9	4 56,8	+18 11	57 53	+5,8	+7,2	319,3	-5,4	4,2	8 31	16 22,5	—
10	5 52,6	+19 41	56 57	+4,8	+7,4	331,5	+0,3	5,2	9,18	17 15,6	0 19
11	6 47,3	+20 06	56 07	+3,7	+7,0	343,7	+6,0	6,2	10 10	18 07,0	1 15
12	7 40,4	+19 29	55 23	+2,4	+6,3	355,9	+11,2	7,2	11 06	18 56,4	2 02
13	8 31,5	+17 59	54 49	+1,1	+5,2	8,1	+15,7	8,2	12 05	19 43,7	2 41
14	9 20,8	+15 42	54 25	-0,3	+4,0	20,3	+19,3	9,2	13 06	20 29,0	3 15
15	10 08,3	+12 47	54 10	-1,6	+2,6	32,5	+22,1	10,2	14 08	21 12,7	3 43
16	10 54,4	+9 21	54 03	-2,9	+1,2	44,6	+23,8	11,2	15 10	21 55,3	4 07
17	11 39,7	+5 34	54 05	-4,1	-0,2	56,8	+24,6	12,2	16 13	22 37,4	4 30
18	12 24,5	+1 32	54 13	-5,0	-1,5	69,0	+24,4	13,2	17 16	23 19,6	4 52
19	13 09,5	-2 35	54 27	-5,8	-2,6	81,2	+23,1	14,2	18 20	—	5 14
20	13 55,4	-6 40	54 46	-6,3	-3,6	93,3	+20,9	15,2	19 25	0 02,7	5 37
21	14 42,5	-10 31	55 08	-6,6	-4,5	105,5	+17,7	16,2	20 31	0 47,2	6 02
22	15 31,4	-13 58	55 34	-6,5	-5,1	117,7	+13,7	17,2	21 36	1 33,7	6 30
23	16 22,5	-16 50	56 02	-6,1	-5,6	129,9	+8,9	18,2	22 41	2 22,4	7 04
24	17 15,7	-18 56	56 33	-5,4	-5,9	142,0	+3,5	19,2	23 42	3 13,6	7 44
25	18 10,9	-20 04	57 06	-4,4	-6,0	154,2	-2,2	20,2	—	4 07,0	8 32
26	19 07,5	-20 08	57 42	-3,1	-5,9	166,4	-8,0	21,2	0 37	5 01,8	9 30
27	20 04,9	-19 02	58 19	-1,7	-5,6	178,6	-13,4	22,2	1 25	5 57,4	10 34
28	21 02,3	-16 48	58 56	-0,1	-5,0	190,8	-18,0	23,2	2 07	6 52,9	11 46
29	21 59,3	-13 31	59 30	+1,5	-4,2	203,0	-21,6	24,2	2 44	7 47,9	13 03
30	22 55,7	-9 23	59 59	+3,0	-3,0	215,2	-23,8	25,2	3 15	8 41,9	14 21

Lunace č. 486 začíná dne 4. IV.

☺ dne 4. IV. ve 20^h45^m SEČ☾ dne 11. IV. ve 20^h51^m SEČ☺ dne 20. IV. v 1^h34^m SEČ☾ dne 27. IV. v 14^h00^m SEČPrizemí dne 3. IV. ve 22^h SEČOdzemí dne 16. IV. v 8^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. IV. -1°,2

11. IV. -1°,4

21. IV. -1°,5

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	23 51,4	- 4 37	60 19	+4,4	-1,6	227,5	-24,6	26,2	3 44	9 35,6	15 41
2	0 46,9	+ 0 28	60 27	+5,5	+0,0	239,7	-23,8	27,2	4 12	10 29,1	17 01
3	1 42,6	+ 5 31	60 21	+6,2	+1,7	251,9	-21,6	28,2	4 40	11 22,9	18,21
4	2 38,8	+10 14	60 00	+6,5	+3,3	264,2	-18,0	29,2	5 10	12 17,5	19,40
5	3 35,7	+14 16	59 25	+6,4	+4,7	276,4	-13,3	0,8	5 44	13 12,8	20,55
6	4 33,1	+17 23	58 41	+5,9	+5,7	288,6	- 7,8	1,8	6 21	14 09,0	22 03
7	5 30,5	+19 25	57 51	+5,0	+6,4	300,9	- 1,9	2,8	7 06	15 03,5	23 04
8	6 27,0	+20 18	57 00	+3,9	+6,5	313,1	+ 3,9	3,8	7 57	15 57,1	23 57
9	7 22,1	+20 04	56 11	+2,6	+6,2	325,4	+ 9,4	4,8	8 53	16 48,8	—
10	8 15,1	+18 50	55 29	+1,2	+5,5	337,6	+14,3	5,8	9,52	17 38,0	0 40
11	9 05,8	+16 44	54 54	-0,2	+4,5	349,8	+18,3	6,8	10 53	18 24,6	1 16
12	9 54,4	+13 57	54 30	-1,5	+3,3	2,0	+21,4	7,8	11 56	19 09,2	1 47
13	10 41,1	+10 38	54 15	-2,8	+1,9	14,2	+23,4	8,8	12 58	19 52,2	2 12
14	11 26,6	+ 6 54	54 11	-4,0	+0,5	26,4	+24,5	9,8	14 01	20 34,4	2 35
15	12 11,4	+ 2 54	54 16	-5,0	-0,8	38,6	+24,5	10,8	15 04	21 16,4	2 57
16	12 56,2	- 1 15	54 29	-5,8	-2,0	50,8	+23,5	11,8	16 08	21 59,0	3 19
17	13 41,7	- 5 24	54 49	-6,3	-3,0	63,0	+21,6	12,8	17 13	22 43,1	3 41
18	14 28,6	- 9 24	55 14	-6,6	-3,8	75,2	+18,7	13,8	18 19	23 29,1	4 05
19	15 17,3	-13 04	55 43	-6,5	-4,4	87,4	+14,9	14,8	19 26	—	4 32
20	16 08,3	-16 12	56 13	-6,1	-4,8	99,5	+10,2	15,8	20 33	0 17,7	5 04
21	17 01,7	-18 36	56 44	-5,4	-5,0	111,7	+ 4,9	16,8	21 36	1 09,5	5 41
22	17 57,3	-20 04	57 15	-4,5	-5,0	123,9	- 0,8	17,8	22 35	2 02,5	6 27
23	18 54,4	-20 25	57 43	-3,2	-4,8	136,1	- 6,7	18,8	23 26	2 57,7	7 23
24	19 52,2	-19 36	58 10	-1,8	-4,4	148,3	-12,2	19,8	—	3 53,6	8 25
25	20 49,7	-17 38	58 35	-0,2	-3,9	160,5	-17,1	20,8	0 10	4 49,2	9 36
26	21 46,3	-14 37	58 56	+1,4	-3,3	172,7	-20,9	21,8	0 46	5 43,7	10 50
27	22 41,8	-10 43	59 15	+2,9	-2,4	184,9	-23,4	22,8	1 19	6 63,9	12 06
28	23 36,3	- 6 11	59 28	+4,3	-1,4	197,1	-24,5	23,8	1 48	7 29,0	13 23
29	0 30,2	- 1 17	59 36	+5,4	-0,3	209,4	-24,2	24,8	2 14	8 20,7	14 41
30	1 24,1	+ 3 43	59 37	+6,2	+1,0	221,6	-22,4	25,8	2 41	9 12,6	15 59
31	2 18,5	+ 8 31	59 28	+6,5	+2,2	233,8	-19,4	26,8	3 09	10 05,3	17 16

Lunace č. 487 začíná dne 4. V.

☾ dne 4. V. v 5^h25^m SEČ☾ dne 11. V. ve 13^h45^m SEČ☾ dne 19. V. v 15^h32^m SEČ☾ dne 26. V. ve 20^h06^m SEČPřizemí dne 2. V. ve 3^h SEČOdzemí dne 14. V. v 0^h SEČPřizemí dne 29. V. v 14^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. V. -1°5

11. V. -1°5

21. V. -1°5

31. V. -1°3

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	3 14,0	+12 48	59 10	+6,5	+3,4	246,1	-15,1	27,8	3 40	10 59,2	18 32
2	4 10,4	+16 19	58 42	+6,1	+4,4	258,3	-10,0	28,8	4 15	11 54,1	19 44
3	5 07,6	+18 49	58 07	+5,3	+5,2	270,6	-4,3	0,4	4 56	12 49,5	20 50
4	6 04,9	+20 13	57 26	+4,2	+5,5	282,8	+1,7	1,4	5 44	13 44,5	21 48
5	7 01,2	+20 27	56 44	+2,9	+5,5	295,1	+7,4	2,4	6 38	14 38,0	22 35
6	7 55,9	+19 35	56 02	+1,5	+5,2	307,3	+12,6	3,4	7 37	15 29,2	23 15
7	8 48,3	+17 47	55 24	+0,1	+4,4	319,6	+17,0	4,4	8 38	16 17,8	23 48
8	9 38,4	+15 12	54 53	-1,3	+3,4	331,8	+20,4	5,4	9 41	17 03,8	—
9	10 26,2	+12 00	54 31	-2,7	+2,2	344,0	+22,8	6,4	10 45	17 47,7	0 16
10	11 12,3	+8 22	54 18	-3,9	+0,9	356,2	+24,2	7,4	11 48	18 30,2	0 40
11	11 57,2	+4 25	54 16	-4,9	-0,4	8,5	+24,6	8,4	12 51	19 12,1	1 02
12	12 41,8	+0 18	54 23	-5,8	-1,7	20,7	+23,9	9,4	13 54	19 54,1	1 23
13	13 26,8	-3 52	54 41	-6,3	-2,8	32,9	+22,3	10,4	14 58	20 37,3	1 45
14	14 12,9	-7 57	55 07	-6,6	-3,8	45,1	+19,7	11,4	16 04	21 22,2	2 08
15	15 00,8	-11 47	55 39	-6,7	-4,5	57,3	+16,2	12,4	17 11	22 09,8	2 33
16	15 51,1	-15 10	56 16	-6,4	-4,9	69,5	+11,8	13,4	18 18	23 00,3	3 03
17	16 44,1	-17 54	56 54	-5,7	-5,0	81,7	+6,7	14,4	19 24	23 53,7	3 38
18	17 39,7	-19 45	57 32	-4,7	-4,9	93,9	+1,0	15,4	20 26	—	4 21
19	18 37,5	-20 31	58 06	-3,5	-4,5	106,1	-5,0	16,4	21 22	0 49,6	5 13
20	19 36,4	-20 04	58 34	-2,0	-3,9	118,3	-10,8	17,4	22 10	1 46,8	6 15
21	20 35,3	-18 23	58 57	-0,4	-3,2	130,4	-16,0	18,4	22 49	2 43,9	7 24
22	21 33,2	-15 35	59 12	+1,2	-2,3	142,6	-20,1	19,4	23 24	3 39,8	8 39
23	22 29,6	-11 51	59 20	+2,8	-1,4	154,9	-23,0	20,4	23 53	4 34,0	9 55
24	23 24,5	-7 25	59 21	+4,2	-0,4	167,1	-24,4	21,4	—	5 26,5	11 12
25	0 18,1	-2 36	59 18	+5,4	+0,6	179,3	-24,4	22,4	0 20	6 17,8	12 29
26	1 11,1	+2 21	59 09	+6,2	+1,7	191,5	-22,9	23,4	0 46	7 08,6	13 45
27	2 04,3	+7 08	58 56	+6,6	+2,6	203,7	-20,2	24,4	1 13	7 59,6	15 01
28	2 58,0	+11 31	58 38	+6,7	+3,5	216,0	-16,4	25,4	1 41	8 51,6	16 16
29	3 52,9	+15 14	58 16	+6,3	+4,3	228,2	-11,6	26,4	2 14	9 44,7	17 28
30	4 48,7	+18 04	57 50	+5,6	+4,8	240,5	-6,2	27,4	2 50	10 39,5	18,35

Lunace č. 488 začíná dne 2. VI.

☺ dne 2. VI. ve 14^h27^m SEČ☾ dne 10. VI. v 7^h22^m SEČ☺ dne 18. VI. ve 3^h03^m SEČ☾ dne 25. VI. v 0^h43^m SEČOdzemí dne 10. VI. v 19^h SEČPrízemí dne 23. VI. v 21^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. VI. —1°,2

20. VI. —1°,1

30. VI. —0°,8

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	''	°	°	°	°		h m	h m	h m
1	5 45,1	+19 52	57 19	+4,6	+5,1	252,7	- 0,4	28,4	3 35	11 33,4	19 36
2	6 41,4	+20 32	56 46	+3,3	+5,2	265,0	+ 5,4	0,0	4 26	12 27,4	20 28
3	7 36,7	+20 05	56 12	+1,9	+4,9	277,2	+10,8	1,0	5 23	13 19,7	21 12
4	8 30,2	+18 37	55 38	+0,4	+4,3	289,5	+15,6	2,0	6 23	14 09,7	21 48
5	9 21,4	+16 18	55 08	-1,0	+3,5	301,7	+19,4	3,0	7 26	14 57,2	22 18
6	10 10,3	+13 17	54 43	-2,4	+2,4	314,0	+22,2	4,0	8 30	15 42,3	22 44
7	10 57,2	+ 9 46	54 24	-3,7	+1,2	326,2	+23,9	5,0	9 34	16 25,6	23 07
8	11 42,7	+ 5 54	54 15	-4,8	-0,1	338,5	+24,6	6,0	10 37	17 07,6	23 28
9	12 27,2	+ 1 49	54 15	-5,7	-1,4	350,7	+24,2	7,0	11 40	17 49,3	23 49
10	13 11,7	- 2 20	54 25	-6,3	-2,7	2,9	+22,9	8,0	12 43	18 31,4	—
11	13 56,9	- 6 26	54 45	-6,7	-3,8	15,1	+20,7	9,0	13 47	19 14,9	0 11
12	14 43,5	-10 20	55 15	-6,8	-4,7	27,4	+17,6	10,0	14 53	20 00,6	0 34
13	15 32,3	-13 54	55 53	-6,6	-5,4	39,6	+13,5	11,0	16 00	20 49,3	1 02
14	16 23,8	-16 54	56 37	-6,0	-5,7	51,8	+ 8,7	12,0	17 06	21 41,2	1 34
15	17 18,4	-19 07	57 24	-5,2	-5,7	64,0	+ 3,2	13,0	18 11	22 36,3	2 12
16	18 15,7	-20 21	58 11	-4,0	-5,3	76,2	- 2,8	14,0	19 11	23 33,7	3 01
17	19 15,0	-20 23	58 53	-2,5	-4,7	88,3	- 8,8	15,0	20 03	—	4 00
18	20 15,2	-19 08	59 27	-0,9	-3,7	100,5	+14,3	16,0	20 47	0 32,3	5 07
19	21 15,0	-16 39	59 50	+0,8	-2,6	112,7	-18,9	17,0	21 24	1 30,4	6 22
20	22 13,5	-13 05	60 01	+2,5	-1,3	124,9	-22,3	18,0	21 57	2 27,0	7 40
21	23 10,2	- 8 44	60 01	+4,0	+0,1	137,1	-24,1	19,0	22 25	3 21,6	8 59
22	0 05,3	- 3 53	59 49	+5,2	+1,4	149,3	-24,5	20,0	22 52	4 14,5	10 17
23	0 59,1	+ 1 07	59 30	+6,2	+2,7	161,5	-23,4	21,0	23 18	5 06,0	11 35
24	1 52,5	+ 6 00	59 04	+6,7	+3,7	173,7	-20,9	22,0	23 46	5 57,1	12 51
25	2 45,9	+10 30	58 35	+6,8	+4,6	186,0	-17,3	23,0	—	6 48,5	14 06
26	3 39,8	+14 21	58 05	+6,5	+5,2	198,2	-12,8	24,0	0 16	7 40,5	15 17
27	4 34,6	+17 24	57 34	+5,8	+5,6	210,4	- 7,6	25,0	0 51	8 33,4	16 25
28	5 29,9	+19 27	57 03	+4,9	+5,8	222,7	- 1,9	26,0	1 31	9 26,8	17 27
29	6 25,4	+20 26	56 32	+3,7	+5,6	234,9	+ 3,8	27,0	2 19	10 20,2	18 22
30	7 20,2	+20 19	56 02	+2,3	+5,3	247,2	+ 9,3	28,0	3 13	11 12,4	19 08
31	8 13,8	+19 10	55 34	+0,8	+4,7	259,4	+14,2	29,0	4 12	12 03,0	19 47

Lunace č. 489 začíná 2. VII., č. 490 dne 31. VII.

☉ dne 2. VII. v 0^h53^m SEČ

Selenografická šířka Slunce:

☾ dne 10. VII. v 0^h40^m SEČ

10. VII. -0°6

☿ dne 17. VII. ve 12^h41^m SEČ

20. VII. -0°3

♂ dne 24. VII. v 5^h19^m SEČ

30. VII. 0°0

♂ dne 31. VII. ve 13^h24^m SEČ

Odzemí dne 8. VII. v 13^h SEČ

Prízemí dne 20. VII. v 11^h SEČ

Srpen 1962

MESÍC

Den v měsíci	Oh EČ			Oh SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	''	°	°	°	°		h m	h l	h m
1	9 05,5	+17 07	55 07	-0,6	+3,8	271,7	+18,3	0,5	5 14	12 51,3	20 19
2	9 55,1	+14 19	54 44	-2,0	+2,8	283,9	+21,4	1,5	6 17	13 37,3	20 47
3	10 42,7	+10 57	54 25	-3,4	+1,7	296,2	+23,4	2,5	7 21	14 21,3	21 11
4	11 28,6	+ 7 10	54 12	-4,5	+0,4	308,4	+24,4	3,5	8 25	15 03,8	21 32
5	12 13,4	+ 3 09	54 06	-5,5	-0,9	320,6	+24,4	4,5	9 27	15 45,4	21 54
6	12 57,7	- 0 59	54 08	-6,2	-2,2	332,9	+23,4	5,5	10 30	16 27,0	22 15
7	13 42,2	- 5 05	54 20	-6,7	-3,5	345,1	+21,5	6,5	11 33	17 09,4	22 37
8	14 27,7	- 9 02	54 42	-6,8	-4,6	357,3	+18,7	7,5	12 37	17 53,3	23 02
9	15 14,9	-12 40	55 13	-6,7	-5,6	9,5	+15,0	8,5	13 42	18 40,2	23 31
10	16 04,4	-15,50	55 54	-6,3	-6,2	21,8	+10,5	9,5	14 48	19 29,0	—
11	16 56,8	-18 21	56 42	-5,5	-6,6	34,0	+ 5,3	10,5	15 53	20 21,6	0,06
12	17 52,2	-19 58	57 35	-4,5	-6,6	46,2	- 0,4	11,5	16 54	21 17,3	0 48
13	18 50,2	-20 31	58 30	-3,1	-6,2	58,4	- 6,3	12,5	17 50	22 15,3	1 41
14	19 50,0	-19 48	59 22	-1,6	-5,4	70,5	-12,1	13,5	18 39	23 14,2	2 44
15	20 50,5	-17 48	60 05	+0,1	-4,2	82,7	-17,2	14,5	19 19	—	3 57
16	21 50,6	-14 36	60 35	+1,9	-2,7	94,9	-21,1	15,5	19 55	0 12,6	5 15
17	22 49,5	-10 24	60 50	+3,5	-1,0	107,1	-23,6	16,5	20 26	1 09,7	6 37
18	23 46,8	- 5 33	60 47	+4,9	+0,8	119,3	-24,5	17,5	20 54	2 05,1	7 58
19	0 42,7	- 0 24	60 29	+5,9	+2,5	131,5	-23,8	18,5	21 21	2 58,9	9 19
20	1 37,7	+ 4 42	59 59	+6,6	+4,1	143,6	-21,7	19,5	21 49	3 51,8	10 38
21	2 32,3	+ 9 26	59 20	+6,8	+5,3	155,8	-18,3	20,5	22 19	4 44,4	11 55
22	3 27,0	+13 32	58 37	+6,6	+6,3	168,1	-13,9	21,5	22 53	5 37,0	13 09
23	4 22,0	+16 49	57 53	+6,0	+6,8	180,3	- 8,8	22,5	23 31	6 30,0	14 18
24	5 17,3	+19 06	57 11	+5,1	+7,0	192,5	- 3,2	23,5	—	7 23,2	15 22
25	6 12,5	+20 19	56 32	+3,9	+6,9	204,7	+ 2,5	24,5	0 16	8 16,2	16 19
26	7 07,0	+20 28	55 57	+2,6	+6,4	216,9	+ 8,0	25,5	1 08	9 08,3	17 07
27	8 00,3	+19 34	55 27	+1,2	+5,7	229,2	+13,0	26,5	2 05	9 58,9	17,47
28	8 52,0	+17 45	55 01	-0,3	+4,8	241,4	+17,3	27,5	3 05	10 47,4	18,21
29	9 41,8	+15 09	54 39	-1,7	+3,8	253,6	+20,6	28,5	4 08	11 33,9	18 50
30	10 29,6	+11 55	54 21	-3,0	+2,6	265,9	+22,9	29,5	5 11	12 18,4	19 15
31	11 15,8	+ 8 14	54 08	-4,2	+1,4	278,1	+24,2	0,9	6 15	13 01,2	19 37

Lunace č. 491 začíná 30. VIII.

☾ dne 8. VIII. v 16^h55^m SEČ☽ dne 15. VIII. v 21^h10^m SEČ☾ dne 22. VIII. v 11^h27^m SEČ☽ dne 30. VIII. ve 14^h09^m SEČOdzemí dne 5. VIII. v 7^h SEČPrizemí dne 17. VIII. v 9^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

9. VIII. +0°,2

19. VIII. +0°,5

29. VIII. +0°,8

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°		h m	h m	h m
1	12 00,9	+ 4 15	54 00	-5,2	+0,0	290,4	+24,5	1,9	7 18	13 43,1	19 58
2	12 45,2	+ 0 07	53 58	-6,0	-1,3	302,6	+23,7	2,9	8 20	14 24,5	20 19
3	13 29,5	- 4 01	54 03	-6,5	-2,6	314,8	+22,1	3,9	9 23	15 06,3	20,41
4	14 14,4	- 8 00	54 16	-6,8	-3,8	327,0	+19,5	4,9	10 26	15 49,1	21 04
5	15 00,5	-11 43	54 37	-6,7	-5,0	339,3	+16,1	5,9	11 30	16 33,8	21 31
6	15 48,5	-15 00	55 07	-6,4	-6,0	351,5	+12,0	6,9	12 34	17 20,8	22 02
7	16 38,8	-17 42	55 47	-5,7	-6,7	3,7	+ 7,1	7,9	13 38	18 10,7	22 40
8	17 31,7	-19 36	56 34	-4,8	-7,2	15,9	+ 1,7	8,9	14 39	19 03,5	23 27
9	18 27,3	-20 32	57 29	-3,6	-7,3	28,1	- 4,0	9,9	15 37	19 59,0	—
10	19 25,1	-20 20	58 27	-2,1	-7,0	40,3	- 9,8	10,9	16 27	20 56,2	0 24
11	20 24,3	-18 54	59 24	-0,5	-6,3	52,5	-15,1	11,9	17 11	21 54,2	1 30
12	21 24,0	-16 12	60 15	+1,2	-5,1	64,6	-19,5	12,9	17 49	22 51,9	2 45
13	22 23,3	-12 23	60 55	+2,8	-3,5	76,8	-22,7	13,9	18 22	23 48,7	4 06
14	23 21,9	- 7 43	61 18	+4,3	-1,5	89,0	-24,3	14,9	18 52	—	5 29
15	0 19,5	- 2 30	61 21	+5,5	+0,6	101,2	-24,2	15,9	19 20	0 44,4	6 52
16	1 16,4	+ 2 50	61 05	+6,3	+2,6	113,3	-22,6	16,9	19 48	1 39,4	8 15
17	2 12,9	+ 7 56	60 32	+6,6	+4,5	125,5	-19,6	17,9	20 18	2 34,0	9 36
18	3 09,5	+12 27	59 47	+6,5	+6,1	137,7	-15,4	18,9	20 51	3 28,6	10 54
19	4 06,1	+16 07	58 55	+6,0	+7,2	149,8	-10,3	19,9	21 28	4 23,3	12 08
20	5 02,7	+18 45	58 00	+5,2	+7,8	162,0	- 4,6	20,9	22 12	5 18,0	13 15
21	5 59,0	+20 16	57 08	+4,0	+8,0	174,2	+ 1,2	21,9	23 03	6 12,1	14 15
22	6 54,3	+20 40	56 21	+2,8	+7,7	186,4	+ 6,8	22,9	23 59	7 05,0	15 07
23	7 48,1	+19 59	55 41	+1,4	+7,1	198,6	+11,9	23,9	—	7 56,2	15 49
24	8 40,1	+18 21	55 07	-0,1	+6,2	210,8	+16,4	24,9	0,58	8 45,2	16 25
25	9 30,0	+15 54	54 40	-1,5	+5,1	223,1	+19,9	25,9	2 00	9 32,0	16 54
26	10 18,0	+12 48	54 20	-2,8	+3,9	235,3	+22,4	26,9	3 03	10 16,8	17 20
27	11 04,3	+ 9 12	54 06	-4,0	+2,6	247,5	+24,0	27,9	4 07	10 59,8	17 42
28	11 49,5	+ 5 15	53 58	-5,0	+1,3	259,7	+24,5	28,9	5 10	11 41,8	18 03
29	12 33,9	+ 1 07	53 55	-5,8	-0,0	272,0	+24,0	0,2	6 13	12 23,3	18 24
30	13 18,1	- 3 03	53 58	-6,3	-1,3	284,2	+22,6	1,2	7 15	13 05,0	18 45

Lunace č. 492 začíná dne 28. IX.

☾ dne 7. IX. v 7^h45^m SEČ☾ dne 14. IX. v 5^h12^m SEČ☾ dne 20. IX. ve 20^h36^m SEČ☾ dne 28. IX. ve 20^h40^m SEČOdzemí dne 1. IX. ve 20^h SEČPřízemí dne 14. IX. v 17^h SEČOdzemí dne 29. IX. ve 2^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. IX. +0°,9

18. IX. +1°,2

28. IX. +1°,3

Říjen 1962

MĚSÍC

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	''	°	°	°	°		h m	h m	h m
1	14 02,8	- 7 08	54 06	-6,6	-2,6	296,4	+20,2	2,2	8 19	13 47,4	19 08
2	14 48,5	-10 58	54 20	-6,6	-3,8	308,6	+17,0	3,2	9 22	14 31,2	19 33
3	15 35,8	-14 23	54 40	-6,3	-4,9	320,8	+13,1	4,2	10 26	15 17,0	20 02
4	16 25,0	-17 14	55 08	-5,7	-5,8	333,0	+ 8,4	5,2	11 30	16 05,2	20 37
5	17 16,4	-19 22	55 43	-4,8	-6,6	345,2	+ 3,3	6,2	12 31	16 55,8	21 19
6	18 10,0	-20 35	56 26	-3,7	-7,1	357,4	- 2,3	7,2	13 29	17 48,8	22 10
7	19 05,6	-20 45	57 15	-2,4	-7,4	9,6	- 7,9	8,2	14 20	18 43,4	23 10
8	20 02,5	-19 46	58 09	-0,9	-7,2	21,8	-13,2	9,2	15 05	19 39,2	—
9	21 00,3	-17 35	59 05	+0,7	-6,6	34,0	-17,9	10,2	15 43	20 35,2	0 20
10	21 58,1	-14 17	59 57	+2,3	-5,6	46,2	-21,5	11,2	16 18	21 31,0	1 36
11	22 55,7	- 9 59	60 42	+3,8	-4,2	58,3	-23,7	12,2	16 48	22 26,4	2 56
12	23 52,9	- 4 59	61 13	+5,0	-2,3	70,5	-24,4	13,2	17 16	23 21,6	4 19
13	0 50,1	+ 0 24	61 26	+6,0	-0,2	82,6	-23,5	14,2	17 44	—	5 43
14	1 47,4	+ 5 46	61 18	+6,4	+2,0	94,8	-21,1	15,2	18 13	0 17,0	7 06
15	2 45,1	+10 44	60 52	+6,5	+4,1	106,9	-17,3	16,2	18 46	1 12,9	8 28
16	3 43,5	+14 57	60 09	+6,1	+5,8	119,1	-12,4	17,2	19 22	2 09,4	9 48
17	4 42,1	+18 08	59 16	+5,3	+7,1	131,2	- 6,7	18,2	20 05	3 06,3	11 01
18	5 40,5	+20 08	58 18	+4,2	+7,8	143,4	- 0,7	19,2	20 54	4 02,8	12 07
19	6 37,9	+20 54	57 20	+2,9	+8,1	155,6	+ 5,2	20,2	21 50	4 58,1	13 03
20	7 33,5	+20 31	56 26	+1,5	+7,9	167,8	+10,6	21,2	22 50	5 51,3	13 49
21	8 26,9	+19 05	55 40	+0,0	+7,2	179,9	+15,3	22,2	23 51	6 41,9	14 27
22	9 17,8	+16 48	55 02	-1,4	+6,3	192,1	+19,1	23,2	—	7 29,8	14 59
23	10 06,4	+13 48	54 34	-2,7	+5,1	204,3	+21,9	24,2	0 55	8 15,2	15 25
24	10 53,1	+10 17	54 14	-3,9	+3,9	216,5	+23,7	25,2	1 58	8 58,7	15 48
25	11 38,3	+ 6 22	54 02	-4,9	+2,5	228,7	+24,4	26,2	3 01	9 40,9	16 10
26	12 22,7	+ 2 14	53 58	-5,7	+1,2	240,9	+24,2	27,2	4 04	10 22,3	16 30
27	13 06,9	- 1 59	54 00	-6,2	-0,1	253,1	+23,0	28,2	5 07	11 03,8	16 51
28	13 51,5	- 6 10	54 08	-6,5	-1,4	265,3	+20,8	29,2	6 11	11 46,0	17,12
29	14 37,1	-10 08	54 20	-6,5	-2,5	277,5	+17,8	0,5	7 15	12 29,6	17 37
30	15 24,2	-13 44	54 38	-6,2	-3,5	289,7	+14,1	1,5	8 20	13 15,0	18 04
31	16 13,1	-26 48	54 59	-5,7	-4,5	302,0	+ 9,6	2,5	9 24	14 02,6	18 37

Lunace č. 493 začíná dne 28. X.

☾ dne 6. X. ve 20^h55^m SEČ☾ dne 13. X. ve 13^h33^m SEČ☾ dne 20. X. v 9^h48^m SEČ☾ dne 28. X. v 14^h05^m SEČPrizemí dne 13. X. ve 4^h SEČOdzemí dne 26. X. v 5^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. X. +1°,4

18. X. +1°,5

28. X. +1°,6

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°		h m	h m	h m
1	17 04,1	-19 09	55 25	-4,8	-5,3	314,2	+ 4,5	3,5	10 26	14 52,5	19 16
2	17 57,1	-20 37	55 56	-3,7	-5,9	326,3	- 1,0	4,5	11 25	15 44,3	20 04
3	18 51,7	-21 04	56 31	-2,4	-6,4	338,5	- 6,5	5,5	12 18	16 37,6	21 01
4	19 47,3	-20 25	57 11	-1,0	-6,6	350,7	-11,8	6,5	13 04	17 31,7	22 05
5	20 43,4	-18 37	57 55	+0,5	-6,5	2,9	-16,6	7,5	13 43	18 25,7	23 16
6	21 39,4	-15 43	58 40	+2,1	-6,1	15,1	-20,4	8,5	14 18	19 19,5	—
7	22 35,1	-11 51	59 25	+3,5	-5,3	27,2	-23,1	9,5	14 48	20 12,8	0 32
8	23 30,4	- 7 13	60 06	+4,8	-4,1	39,4	-24,3	10,5	15 15	21 06,1	1 51
9	0 25,7	- 2 03	60 37	+5,8	-2,5	51,5	-24,1	11,5	15 42	21 59,8	3 11
10	1 21,6	+ 3 19	60 55	+6,4	-0,7	63,7	-22,3	12,5	16 09	22 54,5	4 34
11	2 18,4	+ 8 31	60 56	+6,5	+1,3	75,8	-19,1	13,5	16 39	23 50,7	5 56
12	3 16,5	+13 12	60 40	+6,2	+3,2	88,0	-14,7	14,5	17 13	—	7 18
13	4 15,7	+16 59	60 07	+5,5	+4,9	100,1	- 9,3	15,5	17 53	0 48,2	8 37
14	5 15,7	+19 37	59 21	+4,4	+6,2	112,2	- 3,3	16,5	18 40	1 46,5	9 49
15	6 15,3	+20 58	58 27	+3,2	+7,0	124,4	+ 2,9	17,5	19 35	2 44,3	10 52
16	7 13,4	+21 02	57 31	+1,7	+7,4	136,5	+ 8,7	18,5	20 34	3 40,5	11 45
17	8 09,3	+19 57	56 37	+0,2	+7,2	148,7	+13,8	19,5	21 37	4 33,9	12 27
18	9 02,3	+17 52	55 48	-1,2	+6,7	160,8	+18,0	20,5	22 42	5 24,3	13 02
19	9 52,5	+15 00	55 08	-2,6	+5,8	173,0	+21,2	21,5	23 47	6 11,5	13 30
20	10 40,2	+11 34	54 37	-3,8	+4,7	185,2	+23,3	22,5	—	6 56,1	13 54
21	11 26,0	+ 7 43	54 17	-4,9	+3,4	197,3	+24,3	23,5	0 51	7 38,8	14 16
22	12 10,6	+ 3 35	54 06	-5,7	+2,1	209,5	+24,3	24,5	1 54	8 20,3	14 36
23	12 54,7	- 0 40	54 05	-6,3	+0,8	221,7	+23,4	25,5	2 57	9 01,6	14 56
24	13 39,0	- 4 54	54 12	-6,6	-0,5	233,9	+21,5	26,5	4 00	9 43,5	15 17
25	14 24,3	- 9 00	54 25	-6,6	-1,6	246,1	+18,7	27,5	5 05	10 26,6	15 40
26	15 11,1	-12 47	54 44	-6,3	-2,6	258,3	+15,1	28,5	6 10	11 11,6	16 07
27	15 59,9	-16 06	55 07	-5,8	-3,5	270,5	+10,8	29,5	7 15	11 58,9	16 38
28	16 50,9	-18 43	55 33	-4,9	-4,2	282,6	+ 5,8	0,7	8,19	12 48,7	17 14
29	17 44,1	-20 30	56 01	-3,8	-4,7	294,8	+ 0,4	1,7	9 20	13 40,7	18 00
30	18 39,0	-21 14	56 29	-2,5	-5,1	307,0	- 5,3	2,7	10 17	14 34,2	18 54

Lunace č. 494 začíná dne 27. XI.

☾ dne 5. XI. v 8^h15^m SEČ☾ dne 11. XI. v 23^h04^m SEČ☾ dne 19. XI. ve 3^h10^m SEČ☾ dne 27. XI. v 7^h30^m SEČPrizemí dne 10. XI. v 15^h SEČOdzemí dne 22. XI. v 17^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. XI. +1° 5'

17. XI. +1° 4'

27. XI. +1° 3'

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	19 34,9	-20 52	56 59	-1,1	-5,3	319,2	-10,7	3,7	11 05	15 28,3	19 56
2	20 31,0	-19 21	57 30	+0,4	-5,3	331,4	-15,6	4,7	11 46	16 22,2	21 05
3	21 26,6	-16 44	58 01	+2,0	-5,1	343,6	-19,6	5,7	12 22	17 15,1	22 18
4	22 21,3	-13 09	58 32	+3,4	-4,7	355,8	-22,5	6,7	12 52	18 07,1	23 34
5	23 15,2	- 8 48	59 02	+4,7	-4,0	7,9	-24,1	7,7	13 19	18 58,4	—
6	0 08,6	- 3 54	59 28	+5,7	-3,0	20,1	-24,3	8,7	13 44	19 49,8	0 52
7	1 02,2	+ 1 17	59 50	+6,4	-1,7	32,2	-23,1	9,7	14 10	20 41,9	2 10
8	1 56,6	+ 6 27	60 03	+6,6	-0,3	44,4	-20,5	10,7	14 37	21 35,4	3 30
9	2 52,5	+11 17	60 05	+6,5	+1,3	56,5	-16,6	11,7	15 08	22 30,9	4 50
10	3 50,0	+15 27	59 55	+5,9	+2,8	68,6	-11,7	12,7	15 43	23 28,1	6 09
11	4 49,1	+18 38	59 32	+4,9	+4,1	80,7	- 5,9	13,7	16 26	—	7 25
12	5 49,1	+20 37	58 57	+3,6	+5,2	92,9	+ 0,2	14,7	17 17	0 26,4	8 33
13	6 48,7	+21 18	58 14	+2,2	+5,9	105,0	+ 6,3	15,7	18 16	1 24,3	9 33
14	7 46,8	+20 42	57 26	+0,6	+6,2	117,1	+11,8	16,7	19 18	2 20,4	10 21
15	8 42,2	+18 58	56 37	-0,9	+6,0	129,3	+16,5	17,7	20 25	3 13,7	11 00
16	9 34,7	+16 20	55 52	-2,4	+5,6	141,4	+20,2	18,7	21 31	4 03,5	11 32
17	10 24,3	+13 01	55 13	-3,7	+4,7	153,5	+22,7	19,7	22 36	4 50,2	11 58
18	11 11,3	+ 9 14	54 43	-4,8	+3,7	165,7	+24,0	20,7	23 40	5 34,3	12 21
19	11 56,6	+ 5 08	54 22	-5,7	+2,5	177,8	+24,4	21,7	—	6 16,5	12 42
20	12 40,9	+ 0 53	54 12	-6,3	+1,2	190,0	+23,7	22,7	0 44	6 57,9	13 02
21	13 25,0	- 3 24	54 13	-6,7	-0,1	202,2	+22,1	23,7	1 47	7 39,3	13 22
22	14 09,7	- 7 34	54 23	-6,8	-1,3	214,4	+19,7	24,7	2 51	8 21,6	13 44
23	14 55,8	-11 30	54 42	-6,6	-2,4	226,5	+16,4	25,7	3 56	9 05,6	14 08
24	15 43,8	-15 00	55 08	-6,1	-3,3	238,7	+12,2	26,7	5 01	9 52,0	14 37
25	16 34,3	-17 55	55 39	-5,2	-4,0	250,9	+ 7,4	27,7	6 06	10 41,1	15 12
26	17 27,3	-20 03	56 13	-4,2	-4,5	263,1	+ 2,1	28,7	7 10	11 33,0	15 54
27	18 22,5	-21 10	56 47	-2,9	-4,7	275,3	- 3,6	0,0	8 10	12 27,1	16 46
28	19 19,3	-21 09	57 19	-1,4	-4,7	287,5	- 9,2	1,0	9 02	13 22,4	17 46
29	20 16,6	-19 57	57 49	+0,2	-4,5	299,6	-14,4	2,0	9 47	14 17,6	18,55
30	21 13,4	-17 34	58 14	+1,8	-4,2	311,8	-18,8	3,0	10 24	15 11,8	20 08
31	22 09,1	-14 11	58 35	+3,3	-3,6	324,0	-22,0	4,0	10 57	16 04,6	21 24

Lunace č. 495 začíná dne 26. XII.

☾ dne 4. XII. v 17^h48^m SEČ☾ dne 11. XII. v 10^h28^m SEČ☾ dne 18. XII. ve 23^h43^m SEČ☾ dne 26. XII. ve 23^h59^m SEČPrizemí dne 8. XII v 18^h SEČOdzemí dne 20. XII. ve 12^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. XII. +1°,1

17. XII. +0°,9

27. XII. +0°,7

C. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

Na str. 40—66 jsou uvedeny:

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

Časy východů a západů jsou přibližné.

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

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

Efemeridy měsíců planet jsou uvedeny vždy za příslušnou planetou. U Jupitera uvádíme časy *zatmění* a *polohy* čtyř nejjasnějších družic (Io, Europa, Ganymed, Kallisto). U Saturna jsou uvedeny *elongace* jasnějších měsíců. Efemeridy ostatních družic nejsou uváděny, protože pozorování těchto těles vyžaduje velkých přístrojů.

Na konci jsou ještě uvedeny *heliocentrické souřadnice* planet: *heliocentrická délka* l , *heliocentrická šířka* b a dále *vzdálenost planety od Slunce* r (v astronomických jednotkách). Tyto údaje poslouží při podrobnějším sledování oběhu planet kolem Slunce, který není tak patrný z geocentrických poloh planet.

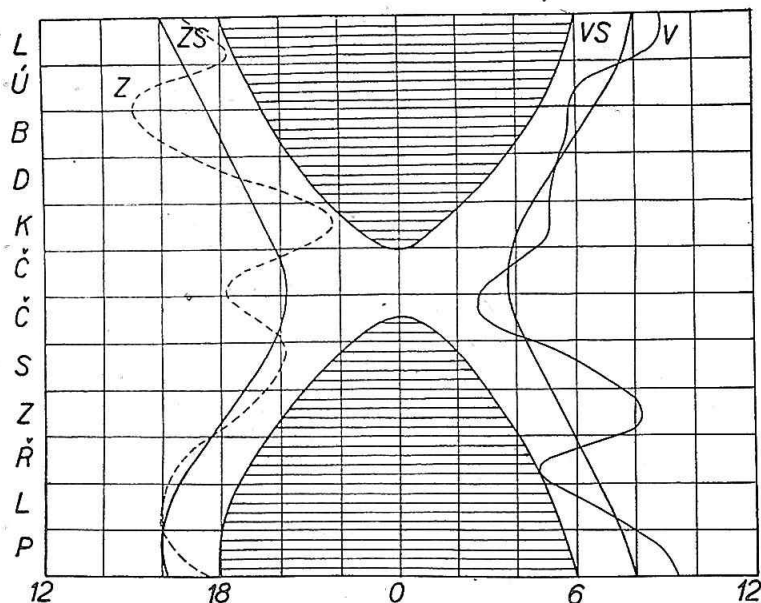
V tabulce na str. 69 jsou uvedeny *elongace* planet. *V* značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, *Z* vzdálenost na západ.

MERKUR

Měsíc Den	0h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				h m	h m	h m
I. 1	19 24,5	-24 12	2,5	1,36	0,96	-0,8	5 51	12 46	16 41
6	19 59,4	-22 45	2,6	1,30	0,92	-0,8	8 56	13 01	17 06
11	20 32,9	-20 40	2,8	1,21	0,86	-0,8	8 57	13 14	17 31
16	21 03,0	-18 05	3,0	1,10	0,74	-0,7	8 52	13 24	17 56
21	21 26,5	-15 19	3,4	0,97	0,56	-0,3	8 39	13 27	18 15
26	21 38,2	-12 57	4,0	0,83	0,33	+0,3	8 17	13 17	18 17
31	21 33,2	-11 51	4,6	0,72	0,11	+1,4	7 46	12 51	17 56
II. 5	21 13,2	-12 24	5,1	0,66	0,01	+2,7	7 07	12 10	17 13
10	20 50,5	-13 58	5,1	0,66	0,06	+1,9	6 34	11 29	16 24
15	20 37,6	-15 33	4,8	0,70	0,20	+1,1	6 10	10 57	15 44
20	20 37,6	-16 37	4,3	0,77	0,34	+0,7	5 58	10 39	15 20
25	20 48,0	-17 02	3,9	0,85	0,46	+0,5	5 52	10 30	15 08
III. 2	21 05,4	-16 48	3,6	0,93	0,55	+0,4	5 49	10 28	15 07
7	21 27,3	-15 57	3,3	1,00	0,63	+0,3	5 47	10 31	15 15
12	21 52,3	-14 32	3,1	1,07	0,69	+0,2	5 44	10 36	15 28
17	22 19,4	-12 33	2,9	1,14	0,75	+0,1	5 42	10 44	15 46
22	22 48,1	-10 03	2,8	1,20	0,80	-0,1	5 38	10 53	16 08
27	23 18,1	- 7 02	2,7	1,25	0,84	-0,3	5 33	11 03	16 33
IV. 1	23 49,6	- 3 33	2,6	1,29	0,89	-0,5	5 29	11 15	17 01
6	0 22,8	+ 0 23	2,5	1,32	0,94	-0,9	5 23	11 29	17 35
11	0 57,9	+ 4 40	2,5	1,34	0,98	-1,3	5 19	11 45	18 11
16	1 35,2	+ 9 12	2,5	1,33	1,00	-1,8	5 14	12 02	18 50
21	2 14,5	+13 42	2,6	1,30	0,98	-1,6	5 11	12 22	19 33
26	2 54,5	+17 47	2,7	1,22	0,89	-1,2	5 09	12 43	20 17
V. 1	3 33,1	+21 04	3,0	1,13	0,75	-0,8	5 08	13 01	20 54
6	4 07,8	+23 20	3,3	1,01	0,59	-0,2	5 08	13 16	21 24
11	4 36,8	+24 36	3,7	0,90	0,44	+0,3	5 07	13 24	21 41
16	4 58,8	+24 59	4,2	0,79	0,32	+0,8	5 06	13 26	21 46
21	5 12,7	+24 38	4,8	0,70	0,21	+1,3	5 02	13 19	21 36
26	5 18,0	+23 40	5,3	0,63	0,11	+1,8	4 53	13 04	21 15
31	5 15,1	+22 16	5,8	0,58	0,04	+2,4	4 38	12 40	20 42
VI. 5	5 06,1	+20 39	6,0	0,55	0,01	+3,1	4 20	12 11	20 02
10	4 55,1	+19 09	6,0	0,55	0,01	+3,0	3 59	11 41	19 23
15	4 46,5	+18 09	5,7	0,58	0,05	+2,3	3 37	11 13	18 49
20	4 43,9	+17 51	5,2	0,64	0,13	+1,7	3 17	10 51	18 25
25	4 48,8	+18 18	4,7	0,71	0,22	+1,2	3 00	10 37	18 14
30	5 01,8	+19 19	4,1	0,81	0,33	+0,8	2 48	10 31	18 14

MERKUR

Měsíc	Den	0h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
		α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
		h m	° '	"				h m	h m	h m
VII.	5	5 22,6	+20 38	3,6	0,91	0,46	+0,3	2 42	10 33	18 24
	10	5 51,2	+21 58	3,2	1,03	0,60	-0,2	2 43	10 43	18 43
	15	6 27,1	+22 54	2,9	1,14	0,75	-0,7	2 53	10 59	19 05
	20	7 09,0	+23 04	2,7	1,24	0,89	-1,2	3 15	11 22	19 29
	25	7 54,0	+22 10	2,6	1,31	0,98	-1,6	3 47	11 48	19 49
	30	8 38,5	+20 13	2,5	1,34	1,00	-1,7	4 24	12 12	20 00
VIII.	4	9 20,0	+17 26	2,5	1,35	0,98	-1,3	5 02	12 34	20 06
	9	9 57,8	+14 07	2,5	1,33	0,93	0,8	5 38	12 51	20 04
	14	10 31,7	+10 33	2,6	1,29	0,88	-0,5	6 10	13 05	20 00
	19	11 02,4	+ 6 53	2,7	1,25	0,84	-0,2	6 39	13 16	19 53
	24	11 30,3	+ 3 15	2,8	1,20	0,78	0,0	7 05	13 24	19 43
	29	11 55,6	- 0 15	2,9	1,14	0,73	+0,1	7 27	13 29	19 31
IX.	3	12 18,6	- 3 32	3,1	1,07	0,68	+0,2	7 46	13 32	19 18
	8	12 38,9	- 6 31	3,3	1,00	0,61	+0,3	8 00	13 32	19 04
	13	12 56,0	- 9 03	3,6	0,92	0,53	+0,5	8 09	13 29	18 49
	18	13 08,5	-10 58	4,0	0,84	0,43	+0,6	8 12	13 22	18 32
	23	13 14,5	-11 58	4,4	0,77	0,31	+0,8	8 02	13 07	18 12
	28	13 11,4	-11 37	4,8	0,70	0,17	+1,3	7 36	12 43	17 50
X.	3	12 58,1	- 9 31	5,1	0,66	0,04	+2,2	6 51	12 09	17 27
	8	12 39,3	- 6 01	5,0	0,67	0,01	+2,8	5 56	11 31	17 06
	13	12 26,3	- 2 48	4,5	0,74	0,12	+1,3	5 10	11 00	16 50
	18	12 27,9	- 1 34	3,9	0,86	0,35	+0,2	4 48	10 43	16 38
	23	12 43,3	- 2 31	3,3	1,00	0,59	-0,4	4 49	10 40	16 31
	28	13 07,3	- 4 53	3,0	1,13	0,76	-0,7	5 05	10 45	16 25
XI.	2	13 35,5	- 7 57	2,7	1,24	0,87	-0,8	5 28	10 53	16 18
	7	14 05,5	-11 11	2,5	1,32	0,94	-0,8	5 55	11 04	16 13
	12	14 36,3	-14 19	2,4	1,38	0,97	-0,8	6 22	11 15	16 08
	17	15 07,7	-17 12	2,4	1,42	0,99	-0,8	6 50	11 27	16 04
	22	15 39,7	-19 45	2,3	1,44	1,00	-0,8	7 16	11 39	16 02
	27	16 12,3	-21 53	2,3	1,45	1,00	-0,8	7 42	11 52	16 02
XII.	2	16 45,6	-23 35	2,3	1,44	1,00	-0,7	8 07	12 06	16 05
	7	17 19,5	-24 46	2,3	1,42	0,98	-0,6	8 28	12 20	16 12
	12	17 54,0	-25 25	2,4	1,39	0,97	-0,6	8 48	12 35	16 22
	17	18 28,6	-25 28	2,5	1,34	0,94	-0,6	9 04	12 50	16 36
	22	19 02,8	-24 54	2,6	1,27	0,89	-0,6	9 13	13 04	16 55
	27	19 35,5	-23 42	2,8	1,18	0,82	-0,6	9 19	13 17	17 15
	32	20 04,6	-21 57	3,1	1,07	0,70	-0,5	9 16	13 26	17 36



Obr. 1.

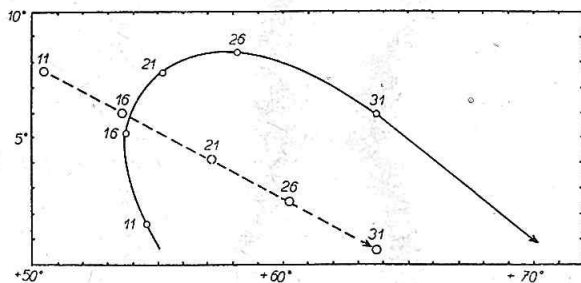
V roce 1962 nastává jako obvykle 6 největších elongací Merkura, z nichž 3 jsou východní (21. I., 13. V., 11. IX.) a 3 západní (3. III., 1. VII. 22. X.) Na následujících stránkách uvádíme obzorové mapky pro 2 největší elongace východní (leden, květen) a pro 2 největší elongace západní (červen-červenec, říjen). Ostatní 2 největší elongace nejsou příznivé k pozorování.

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

Vyhledání Merkura na jasné soumrakové obloze usnadňují obzorové mapky. Mapky platí pro uvedenou dobu a místo ležící na průseku 15° poledníku východní délky od Greenwiche a 50° rovnoběžky severní zeměpisné šířky. Na vodorovné ose jsou nanášeny azimuty, počítané od jižního bodu (0°) přes západ (90°) nebo od jihu přes východ (-90°).

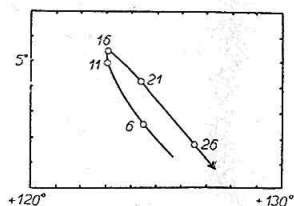
Na svislé ose jsou nanášeny výšky planety nad obzorem s ohledem na refrakci. Jednotlivá data podél křivky značí příslušná data v měsíci. Časové údaje jsou v SEČ.

V přísluní bude Merkur 26. ledna, 24. dubna, 21. července a 17. října, v odsluní 11. března, 7. června, 3. září a 30. listopadu.



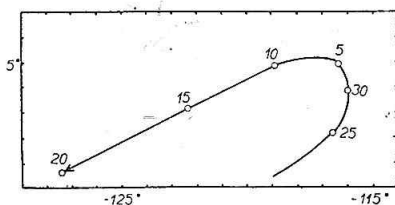
Obr. 2.

Merkur na jihozápadní obloze v lednu v 17 hod. 15 min. Největší východní elongace nastává 21. ledna (19°). Dne 16. ledna je Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur $0,4^\circ$ jižně). Dráha Jupitera je zakreslena čárkováně.



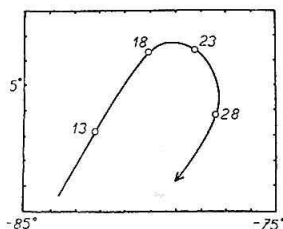
Obr. 3.

Merkur na severozápadní obloze v květnu ve 21 hod. 0 min. Největší východní elongace nastává 13. května (22°). Dne 5. května je Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 7° severně), dne 10. května v konjunkci s Aldebaranem (Merkur 8° severně).



Obr. 4.

Merkur na severovýchodní obloze v červnu a v červenci ve 3 hod. 15 min. Největší západní elongace nastává 1. července (22°). Dne 30. června je Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur $0,8^\circ$ severně).

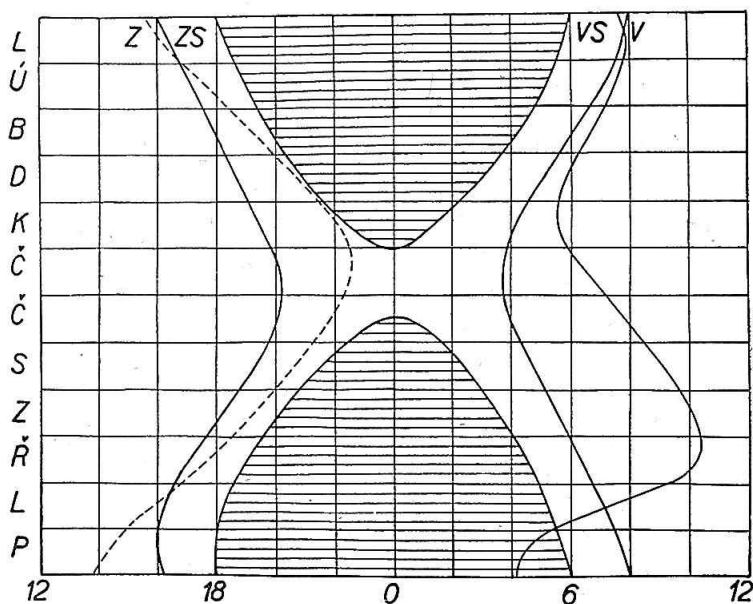


Obr. 5.

Merkur na východní obloze v říjnu v 5 hod. 30 min. Největší západní elongace nastává 22. října (18°). Dne 26. října je Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3° jižně), dne 30. října v konjunkci se Spikou (Merkur 4° severně).

VENUŠE

Měsíc Den	0 ^h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				h m	h m	h m
I. 1	18 16,5	-23 37	5,0	1,70	0,99	-3,4	7 38	11 37	15 36
11	19 11,3	-23 03	4,9	1,70	1,00	-3,5	7 49	11 52	15 55
21	20 05,1	-21 18	4,9	1,71	1,00	-3,5	7 52	12 06	16 20
31	20 57,2	-18 30	4,9	1,71	1,00	-3,5	7 49	12 19	16 49
II. 10	21 47,3	-14 48	4,9	1,71	1,00	-3,5	7 39	12 29	17 19
20	22 35,4	-10 27	4,9	1,70	1,00	-3,4	7 25	12 38	17 51
III. 2	23 22,0	- 5 38	5,0	1,69	0,99	-3,4	7 09	12 45	18 21
12	0 07,6	- 0 34	5,0	1,68	0,98	-3,4	6 51	12 51	18 51
22	0 53,0	+ 4 33	5,1	1,66	0,98	-3,4	6 32	12 57	19 22
IV. 1	1 38,8	+ 9 30	5,2	1,63	0,96	-3,4	6 14	13 04	19 54
11	2 25,6	+14 05	5,2	1,60	0,95	-3,3	5 58	13 11	20 24
21	3 14,0	+18 06	5,4	1,57	0,94	-3,3	5 44	13 20	20 56
V. 1	4 04,1	+21 20	5,5	1,53	0,92	-3,3	5 36	13 31	21 26
11	4 55,9	+23 36	5,7	1,48	0,90	-3,3	5 33	13 43	21 53
21	5 48,8	+24 46	5,9	1,43	0,88	-3,4	5 39	13 57	22 15
31	6 41,8	+24 45	6,1	1,38	0,85	-3,4	5 52	14 10	22 28
VI. 10	7 33,9	+23 34	6,4	1,32	0,82	-3,4	6 13	14 23	22 33
20	8 24,2	+21 17	6,7	1,25	0,79	-3,4	6 39	14 34	22 29
30	9 12,2	+18 05	7,1	1,18	0,76	-3,5	7 06	14 42	22 18
VII. 10	9 57,6	+14 09	7,6	1,11	0,72	-3,5	7 35	14 48	22 01
20	10 40,7	+ 9 40	8,1	1,04	0,69	-3,6	8 01	15 52	21 43
30	11 21,7	+ 4 49	8,8	0,96	0,65	-3,7	8 26	14 53	21 20
VIII. 9	12 01,0	- 0 11	9,5	0,88	0,61	-3,7	8 50	14 53	20 56
19	12 38,9	- 5 11	10,5	0,80	0,56	-3,8	9 13	14 51	20 29
29	13 15,7	-10 01	11,6	0,72	0,52	-3,9	9 34	14 49	20 04
IX. 8	12 51,0	-14 30	13,0	0,64	0,46	-4,0	9 52	14 44	19 36
18	14 24,4	-18 30	14,8	0,57	0,40	-4,1	10 08	14 38	19 08
28	14 54,4	-21 49	17,1	0,49	0,34	-4,2	10 17	14 28	18 39
X. 8	15 18,5	-24 19	20,0	0,42	0,26	-4,3	10 19	14 13	18 07
18	15 32,8	-25 44	23,6	0,36	0,17	-4,2	10 02	13 47	17 32
28	15 33,1	-25 41	27,5	0,30	0,08	-4,0	9 22	13 07	16 52
XI. 7	15 18,2	-23 41	30,7	0,27	0,02	-3,4	8 14	12 12	16 10
17	14 56,4	-19 59	31,2	0,27	0,01	-3,2	6 50	11 11	15 32
27	14 41,8	-16 16	28,6	0,29	0,07	-3,9	5 36	10 18	15 00
XII. 7	14 42,0	-14 06	24,7	0,34	0,16	-4,3	4 46	9 40	14 34
17	14 56,0	-13 42	21,0	0,40	0,25	-4,4	4 19	9 15	14 11
27	15 20,4	-14 36	17,9	0,47	0,33	-4,3	4 09	9 00	13 51

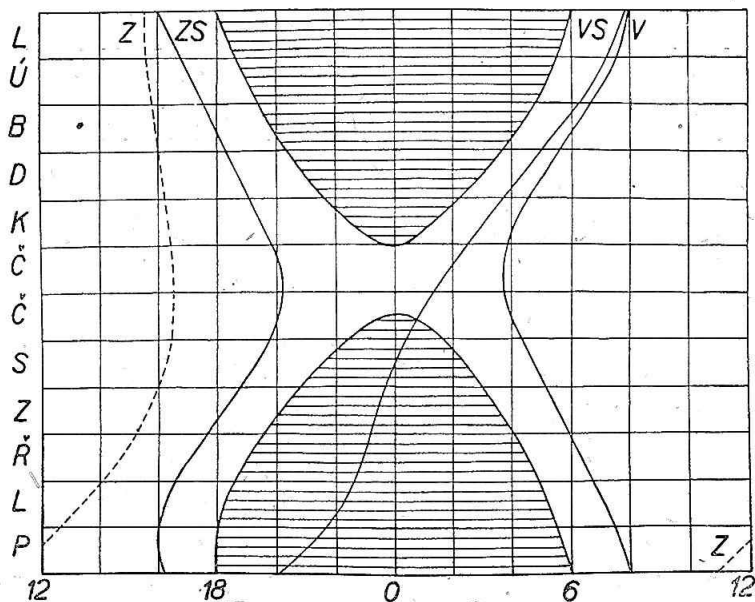


Obr. 6.

Venuše je 27. ledna v horní konjunkci se Sluncem, a proto je v lednu a únoru nepozorovatelná. Objeví se až v druhé polovině března večer na západní obloze. Koncem března zapadá ve 20 hod. Na západní obloze zůstane až do konce října. Nejpříhodnější pozorovací podmínky jsou v letních měsících; v červnu zapadá až po 22 hod. Dne 3. září je v největší východní elongaci (46°). Dne 8. října dosahuje největší jasnosti. V listopadu je nepozorovatelná, protože 12. XI. je v dolní konjunkci se Sluncem. Objeví se na ranní obloze v prosinci, koncem měsíce vychází ve 4 hod. Dne 19. prosince dosahuje největší jasnosti. V přísluní je 22. května, v odsluní 29. ledna a 11. září.

MARS

Měsíc Den	0 ^h EČ							Poledník a čas středoevr. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	f	P	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				°	h m	h m	h m
I. 1	18 24,0	-24 05	1,9	2,43				7 49	11 43	15 37
11	18 57,2	-23 38	1,9	2,41				7 38	11 37	15 36
21	19 30,4	-22 44	2,0	2,39				7 26	11 31	15 36
31	20 03,2	-21 25	2,0	2,36				7 11	11 24	15 37
II. 10	20 35,6	-19 42	2,0	2,34				6 54	11 17	15 40
20	21 07,4	-17 38	2,0	2,32				6 34	11 09	15 44
III. 2	21 38,5	-15 15	2,0	2,29				6 13	11 01	15 49
12	22 09,0	-12 37	2,1	2,27				5 50	10 52	15 54
22	22 38,8	-9 47	2,1	2,24				5 26	10 42	15 58
IV. 1	23 08,1	-6 48	2,1	2,22				5 00	10 32	16 04
11	23 36,9	-3 43	2,1	2,19				4 37	10 22	16 07
21	0 05,4	-0 37	2,2	2,16				4 11	10 11	16 11
V. 1	0 33,7	+2 29	2,2	2,14	+1,4	0,96	331	3 44	10 00	16 16
11	1 02,0	+5 31	2,2	2,11	+1,4	0,96	328	3 18	9 48	16 18
21	1 30,2	+8 25	2,2	2,08	+1,4	0,95	326	2 53	9 37	16 21
31	1 58,6	+11 11	2,3	2,06	+1,4	0,95	324	2 28	9 26	16 24
VI. 10	2 27,2	+13 44	2,3	2,03	+1,4	0,94	323	2 04	9 15	16 26
20	2 56,0	+16 03	2,4	1,99	+1,4	0,94	323	1 41	9 05	16 29
30	3 25,0	+18 05	2,4	1,96	+1,4	0,93	324	1 18	8 54	16 30
VII. 10	3 54,2	+19 49	2,4	1,92	+1,4	0,93	325	0 58	8 44	16 30
20	4 23,4	+21 14	2,5	1,88	+1,4	0,92	326	0 39	8 34	16 29
30	4 52,6	+22 20	2,5	1,84	+1,3	0,92	328	0 22	8 24	16 26
VIII. 9	5 21,6	+23 05	2,6	1,80	+1,3	0,91	331	0 06	8 13	16 20
19	5 50,2	+23 31	2,7	1,74	+1,3	0,91	334	23 53	8 02	16 11
29	6 18,2	+23 37	2,8	1,69	+1,3	0,90	337	23 41	7 51	16 01
IX. 8	6 45,4	+23 27	2,9	1,63	+1,2	0,90	340	23 30	7 39	15 48
18	7 11,7	+23 01	3,0	1,57	+1,2	0,89	343	23 20	7 26	15 32
28	7 36,8	+22 22	3,1	1,51	+1,1	0,89	346	23 09	7 11	15 13
X. 8	8 00,6	+21 33	3,3	1,44	+1,0	0,89	350	22 59	6 56	14 53
18	8 22,9	+20 38	3,4	1,36	+0,9	0,89	353	22 47	6 38	14 29
28	8 43,5	+19 39	3,6	1,28	+0,8	0,89	356	22 35	6 20	14 05
XI. 7	9 02,2	+18 40	3,9	1,20	+0,7	0,89	359	22 20	5 59	13 38
17	9 18,7	+17 46	4,2	1,12	+0,5	0,89	1	22 02	5 36	13 10
27	9 32,6	+17 00	4,5	1,04	+0,4	0,90	3	21 41	5 10	12 30
XII. 7	9 43,4	+16 29	4,9	0,96	+0,2	0,91	5	21 15	4 42	12 09
17	9 50,5	+16 18	5,3	0,88	0,0	0,92	6	20 43	4 09	11 35
27	9 53,1	+16 30	5,8	0,81	-0,3	0,94	6	20 06	3 33	11 00



Obr. 7.

Mars byl 14. prosince 1961 v konjunkci se Sluncem a je v lednu až v dubnu nepozorovatelný. V květnu se objeví ráno na východní obloze, koncem měsíce vychází ve 2^h30^m. V červnu a v červenci je na ranní obloze, v srpnu vychází kolem půlnoci. V září a v říjnu východ nastává již před půlnocí, v listopadu kolem 22 hod. a koncem prosince již ve 20 hod. Oposice se Sluncem nastane 18. února 1963. Dne 13. dubna 1962 je v přísluní.

Mars je v lednu v souhvězdí Střelce, v únoru a počátkem března v souhvězdí Kozorožce. Počátkem března přejde do souhvězdí Vodnáře, kde zůstane do začátku dubna. V dubnu a v květnu je v souhvězdí Ryb, koncem května přejde do souhvězdí Berana, kde zůstane do konce června. V červenci a v srpnu je v souhvězdí Býka, koncem srpna přejde do souhvězdí Blíženců, kde zůstává do počátku října. V říjnu a v první polovině listopadu je v souhvězdí Raka, v druhé polovině listopadu a v prosinci v souhvězdí Lva.

V efemeridě uvádíme poziční úhel rotační osy P . Délka středu osvětlené části kotouče je uvedena v tabulce na následující straně.

DĚLKA STŘEDU KOTOUČE MARSU

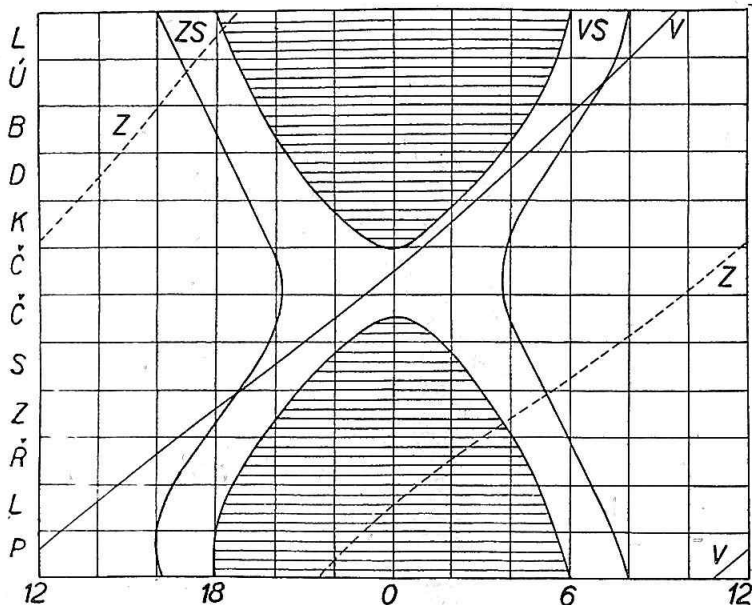
0^h SČ

Měs. Den	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	246,0	298,9	4,2	61,9	121,4	191,8	254,3	330,1
2	236,1	289,1	354,4	52,2	111,7	182,2	244,8	320,7
3	226,1	279,2	344,6	42,5	102,0	172,5	235,2	311,4
4	216,2	269,4	334,8	32,8	92,4	162,9	225,7	302,0
5	206,3	259,5	325,1	23,1	82,7	153,3	216,2	292,7
6	196,3	249,6	315,3	13,4	73,0	143,7	206,6	283,3
7	186,4	239,8	305,5	3,7	63,4	134,0	197,1	274,0
8	176,5	229,9	295,8	354,0	53,7	124,4	187,6	264,7
9	166,6	220,1	286,0	344,2	44,0	114,8	178,1	255,4
10	156,6	210,2	276,2	334,5	34,4	105,2	168,6	246,1
11	146,7	200,4	266,5	324,8	24,7	95,6	159,0	236,8
12	136,8	190,6	256,7	315,1	15,1	86,0	149,5	227,5
13	126,9	180,8	246,9	305,4	5,4	76,4	140,0	218,2
14	117,0	170,9	237,2	295,7	355,7	66,8	130,5	209,0
15	107,0	161,1	227,4	286,0	346,1	57,2	121,0	199,7
16	97,1	151,3	217,7	276,3	336,4	47,6	111,6	190,5
17	87,2	141,4	207,9	266,6	326,8	38,0	102,1	181,3
18	77,3	131,6	198,2	257,0	317,1	28,4	92,6	172,1
19	67,4	121,8	188,4	247,3	307,5	18,8	83,2	162,9
20	57,5	112,0	178,7	237,6	297,8	9,2	73,7	153,7
21	47,6	102,2	169,0	227,9	288,2	359,6	64,2	144,5
22	37,7	92,4	159,2	218,2	278,5	350,0	54,8	135,3
23	27,8	82,6	149,5	208,5	268,9	340,4	45,4	126,2
24	18,0	72,8	139,8	198,8	259,2	330,8	35,9	117,0
25	8,1	63,0	130,0	189,1	249,6	321,3	26,5	107,9
26	358,2	53,2	120,3	179,5	240,0	311,7	17,1	98,8
27	348,3	43,4	110,6	169,8	230,3	302,1	7,7	89,7
28	338,4	33,6	100,8	160,1	220,7	292,6	358,3	80,6
29	328,6	23,8	91,1	150,4	211,1	283,0	348,9	71,5
30	318,7	14,0	81,4	140,7	201,4	273,4	339,5	62,5
31	308,8		71,7	131,1		263,9		53,4

Hodinová změna délky středu kotouče je rovna 14,6°

JUPITER

Měsíc Den	Oh EC					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 1	20 52,4	-18 15	15,6	5,88	-1,6	9 38	14 10	18 42
11	21 01,5	-17 38	15,4	5,95	-1,5	9 05	13 40	18 15
21	21 10,9	-16 58	15,3	6,00	-1,5	8 31	13 10	17 49
31	21 20,3	-16 16	15,2	6,03	-1,5	7 58	12 40	17 22
II. 10	21 29,8	-15 32	15,2	6,03	-1,5	7 23	12 10	16 57
20	21 39,2	-14 47	15,3	6,02	-1,5	6 50	11 40	16 30
III. 2	21 48,4	-14 01	15 4	5,98	-1,5	6 16	11 10	16 04
12	21 57,5	-13 15	15,5	5,93	-1,6	5 40	10 39	15 38
22	22 06,2	-12 30	15,7	5,85	-1,6	5 07	10 09	15 11
IV. 1	22 14,5	-11 45	16,0	5,76	-1,6	4 32	9 38	14 44
11	22 22,3	-11 02	16,2	5,65	-1,6	3 56	9 06	14 16
21	22 29,6	-10 22	16,6	5,53	-1,7	3 21	8 34	13 47
V. 1	22 36,3	- 9 45	17,0	5,40	-1,8	2 45	8 01	13 17
11	22 42,3	- 9 12	17,5	5,25	-1,8	2 09	7 28	12 47
21	22 47,4	- 8 44	18,0	5,10	-1,9	1 33	6 54	12 15
31	22 51,6	- 8 21	18,6	4,95	-2,0	0 56	6 19	11 42
VI. 10	22 54,8	- 8 04	19,2	4,79	-2,0	0 18	5 42	11 06
20	22 56,9	- 7 54	19,8	4,64	-2,1	23 39	5 05	10 31
30	22 57,9	- 7 52	20,5	4,49	-2,1	23 01	4 27	9 53
VII. 10	22 57,7	- 7 56	21,1	4,36	-2,2	22 21	3 47	9 13
20	22 56,2	- 8 08	21,7	4,24	-2,3	21 42	3 07	8 32
30	22 53,7	- 8 27	22,2	4,14	-2,3	21 02	2 25	7 48
VIII. 9	22 50,1	- 8 51	22,6	4,06	-2,4	20 21	1 42	7 03
19	22 45,8	- 9 19	22,9	4,01	-2,4	19 40	0 58	6 16
29	22 40,9	- 9 50	23,1	3,99	-2,4	18 58	0 14	5 30
IX. 8	22 36,0	-10 20	23,0	3,99	-2,4	18 12	23 25	4 38
18	22 31,3	-10 47	22,8	4,03	-2,4	17 30	22 41	3 52
28	22 27,2	-11 10	22,4	4,10	-2,4	16 49	21 58	3 07
X. 8	22 24,0	-11 28	22,0	4,19	-2,3	16 08	21 16	2 24
18	22 21,9	-11 38	21,4	4,30	-2,3	15 27	20 34	1 41
28	22 21,0	-11 41	20,8	4,43	-2,2	14 48	19 54	1 00
XI. 7	22 21,4	-11 37	20,1	4,57	-2,1	14 09	19 16	0 23
17	22 23,1	-11 25	19,5	4,72	-2,1	13 30	18 38	23 46
27	22 26,0	-11 07	18,8	4,88	-2,0	12 52	18 02	23 12
XII. 7	22 30,0	-10 41	18,2	5,04	-2,0	12 15	17 26	22 37
17	22 35,0	-10 10	17,7	5,19	-1,9	11 38	16 52	22 06
27	22 40,9	- 9 34	17,2	5,33	-1,8	11 02	16 19	21 36



Obr. 8.

Jupiter je v lednu pozorovatelný krátce po západu Slunce na večerní obloze. Dne 8. II. je v konjunkci se Sluncem a v únoru je nepozorovatelný. Objeví se až v březnu na ranní obloze krátce před východem Slunce. V dubnu a v květnu je na ranní obloze, počátkem dubna vychází ve 4^h30^m, koncem května v 1^h. V červnu je pozorovatelný v druhé polovině noci, neboť vychází kolem půlnoci. V červenci vychází již ve večerních hodinách, v srpnu a v září je nad obzorem téměř po celou noc; dne 31. srpna je v opozici se Sluncem. V listopadu je viditelný v první polovině noci, v prosinci zapadá již ve večerních hodinách.

Jupiter je od ledna do poloviny března v souhvězdí Kozorožce, od poloviny března až do konce prosince v souhvězdí Vodnáře.

DĚLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA
(SYSTÉM I)
0^h SČ

Den \ Měs.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
1	11,7	218,8	313,6	162,9	216,2	69,5	127,2	345,0	204,0	263,6	117,7
2	169,3	16,5	111,3	320,6	14,0	227,4	285,1	143,0	1,0	61,6	275,5
3	327,0	174,1	269,0	118,4	171,9	25,3	83,1	301,0	160,0	219,5	73,3
4	124,6	331,8	66,7	276,1	329,7	183,2	241,0	99,0	318,1	17,4	231,1
5	282,3	129,4	224,4	73,9	127,5	341,1	39,0	257,0	116,1	175,3	28,9
6	79,9	287,1	22,0	231,6	285,3	139,0	197,0	55,1	274,1	333,3	186,7
7	237,6	84,8	179,8	29,4	83,1	296,9	355,0	213,1	72,1	131,2	344,5
8	35,2	242,4	337,5	187,1	241,0	94,8	152,9	11,1	230,1	289,1	142,3
9	192,9	40,1	135,2	344,9	38,8	252,7	310,9	169,2	28,2	87,0	300,1
10	350,5	197,7	292,9	142,7	196,6	50,6	108,9	327,2	186,2	244,9	97,9
11	148,2	355,4	90,6	300,4	354,5	208,5	266,9	125,2	344,2	42,8	255,6
12	305,8	153,1	248,3	98,2	152,3	6,4	64,8	283,3	142,2	200,7	53,4
13	103,4	310,7	46,0	256,0	310,1	164,3	222,8	81,3	300,2	358,6	211,2
14	261,1	108,4	203,7	53,7	108,0	322,2	20,8	239,4	98,2	156,4	8,9
15	58,7	266,1	1,4	211,5	265,8	120,1	178,8	37,4	256,2	314,3	166,7
16	216,4	63,7	159,1	9,3	63,7	278,1	336,8	195,4	54,2	112,2	324,5
17	14,0	221,4	316,9	167,1	221,5	76,0	134,8	353,5	212,1	270,1	122,3
18	171,7	19,1	114,6	324,9	19,4	233,9	292,8	151,5	10,1	68,0	280,0
19	329,3	176,7	272,3	122,6	177,2	31,8	90,8	309,6	168,1	225,8	77,7
20	127,0	334,4	70,0	280,4	335,1	189,8	248,8	107,6	326,1	23,7	235,5
21	284,6	132,1	227,7	78,2	132,9	347,7	46,8	265,6	124,1	181,5	33,2
22	82,3	289,8	25,5	236,0	290,8	145,6	204,8	63,6	282,1	339,4	191,0
23	239,9	87,4	183,2	33,8	88,6	303,6	2,8	221,7	80,0	136,3	348,7
24	37,6	245,2	340,9	191,6	246,5	101,5	160,8	19,7	238,0	295,1	146,5
25	195,2	42,8	138,7	349,4	44,4	259,4	318,8	177,8	36,9	92,9	304,2
26	352,9	200,5	296,4	147,2	202,2	57,4	116,8	335,8	193,9	250,8	101,9
27	150,5	358,2	94,2	305,0	0,1	215,3	274,9	133,8	351,8	48,6	259,7
28	308,2	155,9	251,9	102,8	158,0	13,3	72,9	291,9	149,8	206,4	57,4
29	105,8		49,6	260,6	315,9	171,2	230,9	89,9	307,8	4,2	215,1
30	263,5		207,4	58,4	113,7	329,2	28,9	247,9	105,7	162,1	12,8
31	61,2		5,1		271,6		186,9	46,0		319,9	

Hodinová změna délky středu kotouče je rovna 36,58°.

DĚLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA
(SYSTEM II)
0^h SČ

Den \ Měs.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
1	48,8	19,4	260,6	233,3	57,7	34,4	223,2	204,4	186,9	17,7	355,2
2	198,8	169,4	50,6	23,4	207,9	184,7	13,5	354,8	337,3	168,0	145,4
3	348,8	319,4	200,7	173,5	358,1	334,9	163,8	145,2	127,7	318,3	295,6
4	138,8	109,5	350,7	323,6	148,3	125,2	314,2	295,6	278,1	108,6	85,7
5	288,8	259,5	140,8	113,7	298,5	275,5	104,5	86,0	68,5	258,8	235,9
6	78,9	49,5	290,8	263,9	88,6	65,7	254,8	236,4	218,9	49,1	26,1
7	228,9	199,5	80,9	54,0	238,8	216,0	45,2	26,8	9,3	199,4	176,2
8	18,9	349,6	231,0	204,1	29,0	6,3	195,5	177,2	159,7	349,7	326,4
9	168,9	139,6	21,1	354,3	179,2	156,5	345,9	327,6	310,0	140,0	116,6
10	318,9	289,6	171,1	144,4	329,4	306,8	136,2	118,0	100,4	290,2	266,7
11	109,0	79,7	321,2	294,5	119,6	97,1	286,6	268,4	250,8	80,5	56,9
12	259,0	229,7	111,3	84,7	269,8	247,4	76,9	58,8	41,2	230,8	207,0
13	49,0	19,7	261,4	234,8	60,0	37,7	227,3	209,2	191,6	21,0	357,1
14	199,0	169,8	51,4	24,9	210,3	187,9	17,6	359,6	341,9	171,3	147,3
15	349,0	319,8	201,5	175,1	0,5	338,2	168,0	150,0	132,3	321,6	297,4
16	139,0	109,8	351,6	325,2	150,7	128,5	318,4	300,4	282,6	111,8	87,6
17	289,1	259,9	141,7	115,4	300,9	278,8	108,7	90,8	73,0	262,0	237,7
18	79,1	49,9	291,8	265,5	91,1	69,1	259,1	241,2	223,3	52,3	27,8
19	229,1	200,0	81,9	55,7	241,3	219,4	49,4	31,6	13,7	202,5	177,9
20	19,1	350,0	232,0	205,9	31,6	9,7	199,8	182,0	164,0	352,7	328,0
21	169,1	140,1	22,1	356,0	181,8	160,1	350,2	332,4	314,4	143,0	118,2
22	319,2	290,1	172,2	146,2	332,0	310,3	140,6	122,9	104,8	293,2	268,2
23	109,2	80,2	322,3	296,3	122,2	100,6	290,9	273,3	255,1	83,4	58,4
24	259,2	230,2	112,4	86,5	272,4	250,9	81,3	63,7	45,4	233,7	208,5
25	49,2	20,3	262,5	236,7	62,7	41,2	231,7	214,1	195,7	23,9	358,6
26	199,2	170,3	52,6	26,8	212,9	191,5	22,1	4,5	346,1	174,1	148,7
27	349,3	320,4	202,7	177,0	3,2	341,9	172,5	154,9	136,4	324,3	298,8
28	139,3	110,5	352,8	327,2	153,4	132,2	322,8	305,3	286,7	114,5	88,9
29	289,3		142,9	117,3	303,7	282,5	113,2	95,7	77,0	264,6	239,0
30	79,3		293,0	267,5	93,9	72,9	263,6	246,1	227,4	54,8	29,1
31	229,4		83,1		244,2		54,0	36,5		205,0	

Hodinová změna délky středu kotouče je rovna 36,26°.

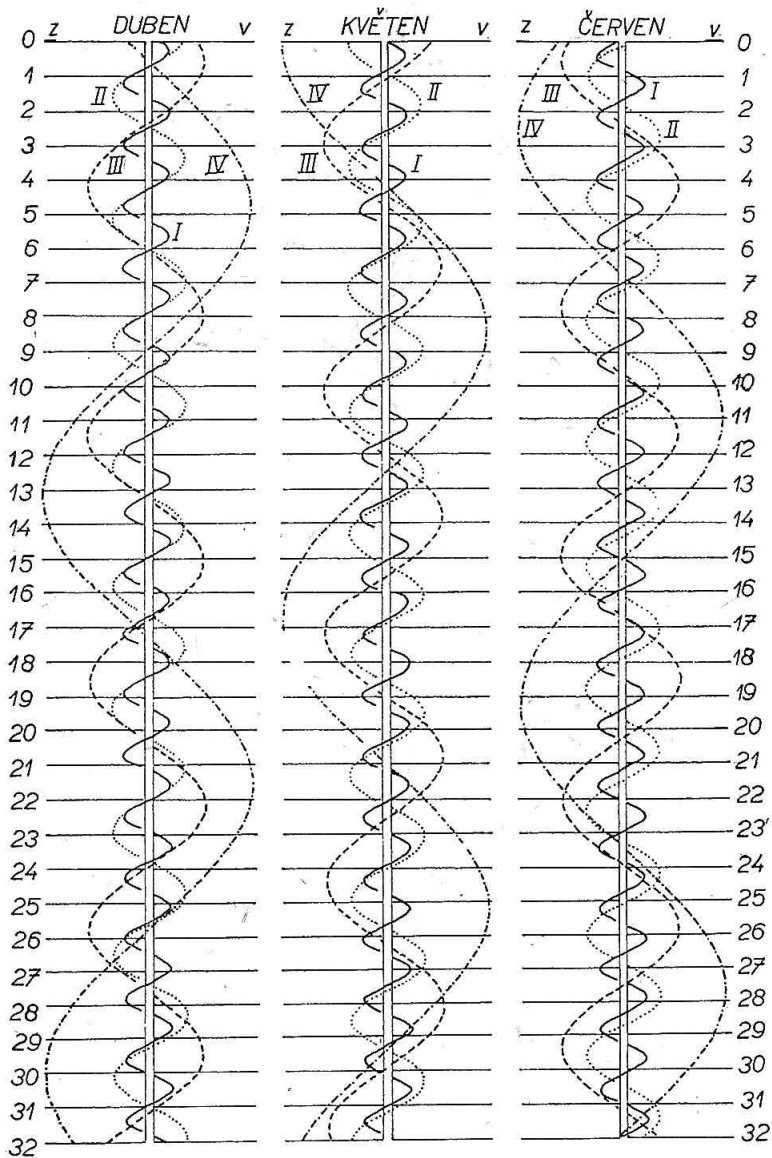
ZATMĚNÍ JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

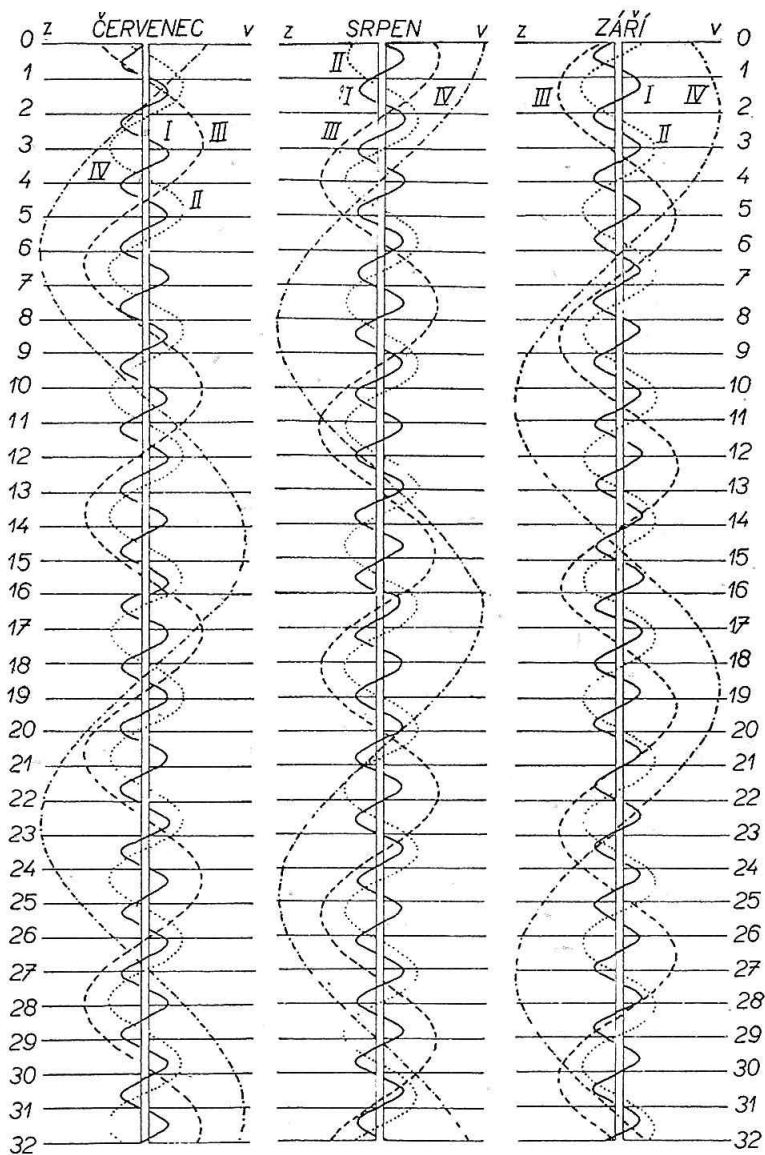
Do oposice Jupitera se Sluncem dne 31. srpna nastávají zatmění u levého (západního) okraje, po oposici u pravého (východního) okraje planety při pozorování v převráceném dalekohledu. *Z* značí začátek, *K* konec zatmění; *I* — Io, *II* — Europa, *III* — Ganymed, *IV* — Kallisto, Časové údaje jsou v *SEČ*.

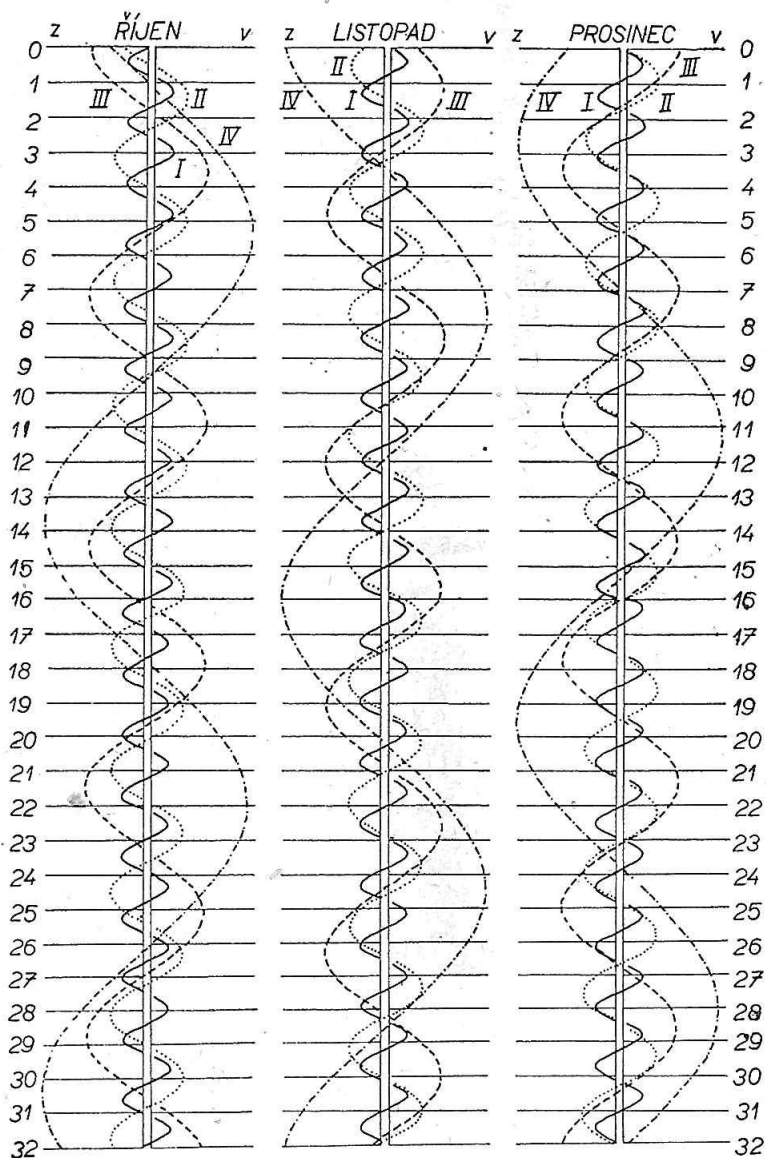
VI.	2 ^d 2 ^h 18 ^m	III Z	VIII.	27 ^d 2 ^h 26 ^m	III Z	X.	30 ^d 18 ^h 06 ^m	III K
	6 2 06	I Z		28 20 21	IV Z	XI.	1 17 58	II K
	23 2 51	II Z		30 0 57	I Z		1 20 29	I K
	29 2 17	I Z		31 21 43	I K		3 21 26	IV Z
VII.	8 1 53	III K	IX.	5 20 54	II K		6 18 44	III Z
	15 0 33	I Z		7 23 37	I K		6 22 07	III K
	15 2 20	III Z		12 23 31	II K		8 20 37	II K
	17 23 53	II Z		15 1 32	I K		8 22 24	I K
	22 2 28	I Z		16 20 01	I K		17 18 48	I K
	25 2 29	II Z		20 2 09	II K		20 19 23	IV K
	30 22 50	I Z		23 21 56	I K		24 20 43	I K
VIII.	7 0 45	I Z		24 22 00	III K	XII.	3 17 07	I K
	12 2 08	IV Z		30 23 50	I K		3 17 53	II K
	14 2 39	I Z	X.	2 18 19	I K		10 19 03	I K
	15 21 08	I Z		7 20 44	II K		10 20 32	II K
	18 23 34	II Z		9 20 14	I K		12 18 14	III K
	19 22 24	III Z		14 23 22	II K		17 20 58	I K
	22 23 02	I Z		16 22 09	I K		19 18 57	III Z
	26 2 11	II Z		24 0 05	I K		26 17 22	I K
				25 18 33	I K			

POLOHY JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

Na následujících stránkách jsou graficky vyznačeny polohy Jupiterových měsíců *I* — Io (—), *II* — Europa (.....), *III* — Ganymed (---) a *IV* — Kallisto (-.-.-) vzhledem k planetě při pozorování v převráceném dalekohledu. Na vodorovné ose je nanášena zdánlivá úhlová vzdálenost měsíců od Jupitera, na svislé ose jsou značeny jednotlivé dny v měsíci. Vodorovnými úsečkami je označena poloha pro 0^h *SEČ* příslušného dne.

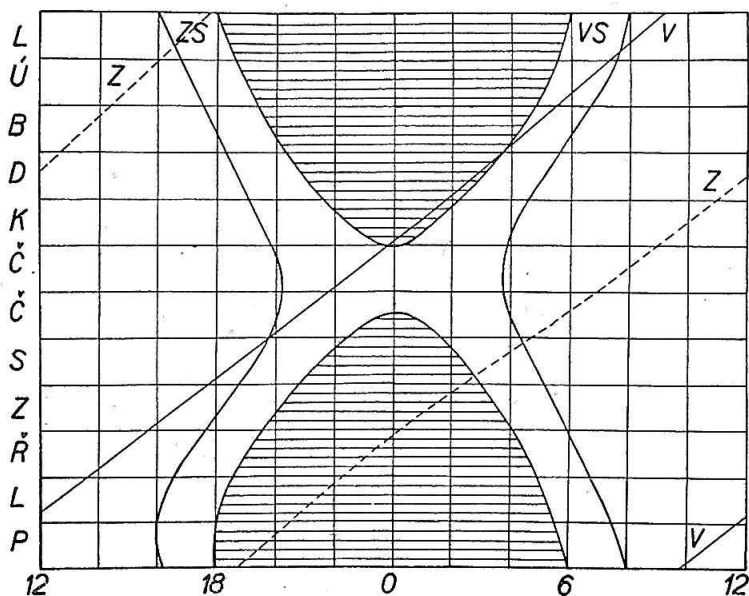






SATURN

Měsíc Den	0h EČ						Poledník a čas středoevr. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	$\frac{a}{b}$	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			"	h m	h m	h m
I. 1	20 07,7	-20 32	6,8	10,91	+0,8		9 07	13 25	17 43
11	20 12,5	-20 18	6,8	10,96	+0,8	34,2	8 31	12 51	17 11
21	20 17,5	-20 03	6,8	10,97	+0,8	+12,0	7 55	12 16	16 37
31	20 22,4	-19 47	6,8	10,96	+0,8		7 20	11 42	16 04
II. 10	20 27,3	-19 32	6,8	10,93	+0,8	34,4	6 43	11 07	15 31
20	20 32,0	-19 16	6,9	10,87	+0,9	+11,5	6 07	10 33	14 59
III. 2	20 36,4	-19 01	6,9	10,79	+0,9	35,2	5 31	9 58	14 25
12	20 40,6	-18 46	7,0	10,68	+0,9	+11,1	4 55	9 23	13 51
22	20 44,4	-18 33	7,1	10,56	+0,9		4 17	8 47	13 17
IV. 1	20 47,7	-18 21	7,2	10,42	+0,9		3 40	8 11	12 42
11	20 50,6	-18 11	7,3	10,26	+0,9	36,8	3 02	7 34	12 06
21	20 52,9	-18 03	7,4	10,10	+0,9	+11,1	2 24	6 57	11 30
V. 1	20 54,6	-17 57	7,5	9,94	+0,9		1 47	6 20	10 53
11	20 55,7	-17 54	7,6	9,77	+0,8	38,7	1 09	5 42	10 15
21	20 56,1	-17 54	7,8	9,61	+0,8	+11,4	0 30	5 03	9 36
31	20 55,8	-17 56	7,9	9,46	+0,8		23 50	4 23	8 56
VI. 10	20 55,0	-18 01	8,0	9,32	+0,7	40,5	23 10	3 43	8 16
20	20 53,5	-18 09	8,1	9,19	+0,6	+12,1	22 30	3 02	7 34
30	20 51,5	-18 18	8,2	9,09	+0,6		21 50	2 21	6 52
VII. 10	20 49,0	-18 29	8,3	9,01	+0,5	41,8	21 03	1 39	6 09
20	20 46,2	-18 41	8,3	8,96	+0,4	+13,0	20 28	0 57	5 26
30	20 43,2	-18 54	8,3	8,94	+0,4		19 47	0 15	4 43
VIII. 9	20 40,2	-19 06	8,3	8,95	+0,4	41,8	19 01	23 28	3 55
19	20 37,3	-19 17	8,3	8,99	+0,4	+13,6	18 20	22 46	3 12
29	20 34,7	-19 28	8,2	9,06	+0,5		17 40	22 04	2 28
IX. 8	20 32,5	-19 36	8,2	9,15	+0,5	40,7	16 58	21 22	1 46
18	20 30,8	-19 42	8,0	9,26	+0,6	+13,7	16 19	20 42	1 05
28	20 29,7	-19 47	7,9	9,40	+0,6		15 39	20 01	0 23
X. 8	20 29,2	-19 48	7,8	9,55	+0,7	38,8	14 59	19 21	23 43
18	20 29,4	-19 47	7,7	9,71	+0,8	+13,2	14 20	18 42	23 04
28	20 30,3	-19 44	7,6	9,87	+0,8		13 41	18 04	22 27
XI. 7	20 31,9	-19 39	7,4	10,04	+0,8	36,9	13 03	17 26	21 49
17	20 34,2	-19 31	7,3	10,20	+0,9	+12,3	12 25	16 49	21 13
27	20 37,0	-19 20	7,2	10,35	+0,9		11 47	16 13	20 39
XII. 7	20 40,3	-19 08	7,1	10,49	+0,9	35,4	11 10	15 37	20 04
17	20 44,1	-18 54	7,0	10,62	+0,9	+11,3	10 33	15 01	19 29
27	20 48,2	-18 38	7,0	10,72	+0,9		9 57	14 26	18 55



Obr. 9.

Saturn je 22. ledna v konjunkci se Sluncem, takže je v lednu a v únoru nepozorovatelný. V březnu je na ranní obloze, vychází krátce před východem Slunce. V dubnu vychází v časných ranních hodinách, v květnu po půlnoci. V červnu vychází před půlnocí, v červenci a v srpnu je nad obzorem téměř po celou noc, protože dne 31. července je v opozici se Sluncem. V září zapadá po půlnoci, v říjnu již před půlnocí, v listopadu kolem 21 hod. a v prosinci brzy večer.

Saturn je po celý rok v souhvězdí Kozorožce.

V tabulce na předcházející straně jsou uvedeny též vnější rozměry velké (a) a malé (b) osy prstence.

NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍČKŮ (SEČ)

III. Tethys (východní elongace)

Poloměr dráhy 4,9 pol. planety, oběžná doba 1^d21,3^h, stř. hvězdná vel. 10,6^m.

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

VI. Titan (všechny elongace)

Poloměr dráhy 20,2 pol. planety, oběžná doba 15^d23,3^h, stř. hvězdná vel. 8,3^m.

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

IV. Dione (*východní elongace*)

Poloměr dráhy 6,2 pol. planety, oběžná doba $2^d 17,7^h$, střední hvězdná vel. $10,7^m$.

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

V. Rhea (*východní elongace*)

Poloměr dráhy 8,7 pol. planety, oběžná doba $4^d 12,5^h$, stř. hvězdná vel. $10,0^m$.

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

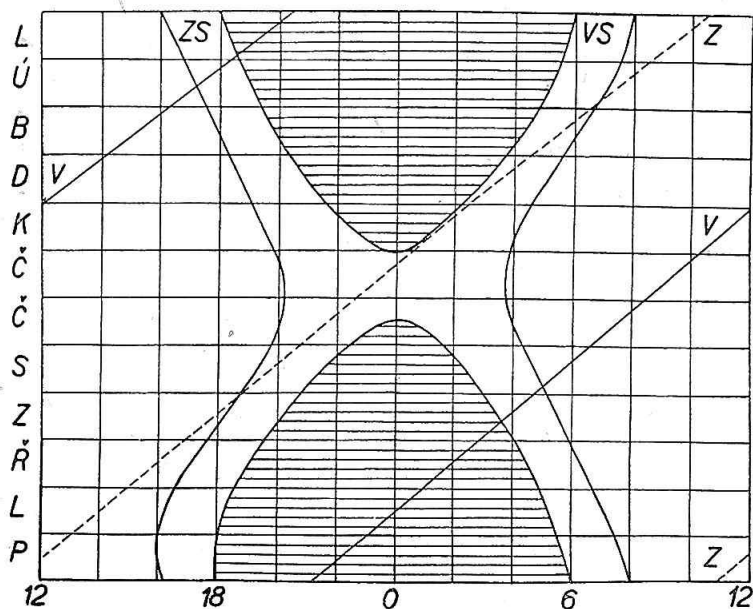
VIII. Japetus (*všechny elongace*)

Poloměr dráhy 59,2 pol. planety, doba oběžná $79,9^d$, stř. hvězdná vel. $10,8^m$.

III. $18^d 20,7^h Z$	VI. $6^d 20,3^h Z$	VIII. $24^d 3,0^h Z$	XI. $11^d 7,0^h Z$
IV. 27 6,2 V	VII. 15 6,4 V	X. 1 17,0 V	XII. 20 20,1 V

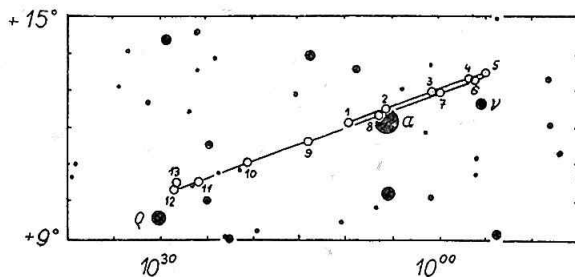
URAN

Měsíc Den	0h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 1	10 10,4	+12 06	1,9	17,69	5,7	20 26	3 29	10 32
21	10 08,1	+12 20	2,0	17,47	5,7	19 04	2 08	9 12
II. 10	10 05,0	+12 37	2,0	17,36	5,7	17 41	0 47	7 53
III. 2	10 01,7	+12 55	2,0	17,37	4,8	16 13	23 20	6 27
22	9 58,7	+13 11	2,0	17,50	5,8	14 50	21 59	5 08
IV. 11	9 56,5	+13 22	1,9	17,73	5,9	13 28	20 38	3 48
V. 1	9 55,6	+13 26	1,9	18,02	5,9	12 09	19 19	2 29
21	9 56,0	+13 23	1,9	18,36	5,9	10 50	18 00	1 10
VI. 10	9 57,8	+13 13	1,8	18,68	6,0	9 35	16 44	23 53
30	10 00,8	+12 56	1,8	18,96	6,0	8 21	15 28	22 35
VII. 20	10 04,7	+12 35	1,8	19,18	6,0	7 07	14 13	21 19
VIII. 9	10 09,1	+12 10	1,8	19,31	6,0	5 55	12 59	20 03
29	10 13,9	+11 43	1,8	19,33	6,0	4 43	11 45	18 47
IX. 18	10 18,6	+11 17	1,8	19,25	5,9	3 32	10 31	17 30
X. 8	10 22,8	+10 54	1,8	19,07	5,9	2 20	9 17	16 14
28	10 26,2	+10 35	1,8	18,80	5,8	1 06	8 02	14 58
XI. 17	10 28,6	+10 22	1,8	18,48	5,8	23 51	6 45	13 39
XII. 7	10 29,6	+10 17	1,9	18,14	5,8	22 35	5 28	12 21
27	10 29,2	+10 20	1,9	17,81	5,8	21 15	4 09	11 03



Obr. 10.

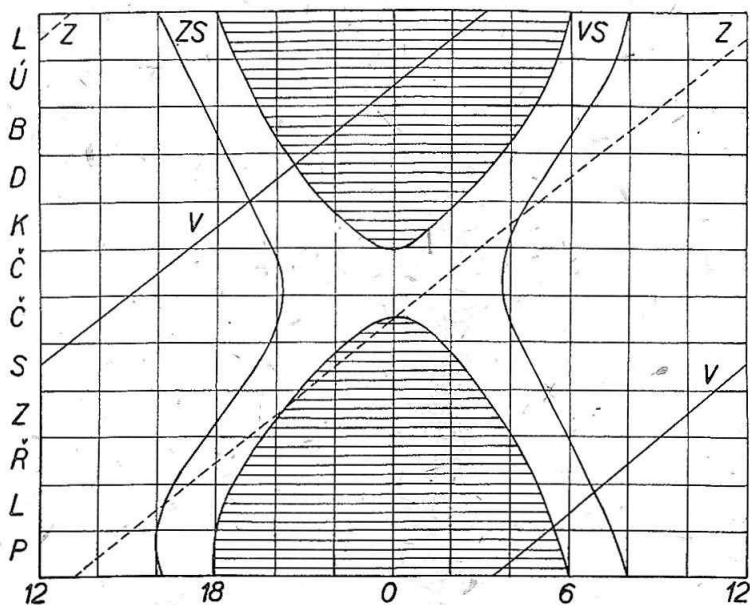
Uran je po celý rok v souhvězdí Lva. Příznivé pozorovací podmínky jsou počátkem a koncem roku, neboť oposice planety se Sluncem nastanou 17. února 1962 a 21. února 1963. Konjunktce Urana se Sluncem nastává 24. srpna. Na obr. 11 je znázorněna dráha planety mezi hvězdami v roce 1962 (ekvinokcium 1950,0; mezná hvězdná velikost 7,75^m).



Obr. 11.

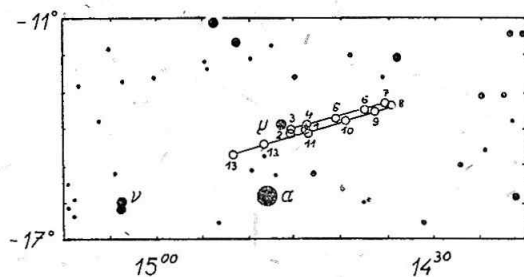
NEPTUN

Měsíc Den	0h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky		
	α	δ	e	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 1	14 44,2	-14 04	1,2	30,85	7,8	3 08	8 02	12 56
21	14 45,7	-14 10	1,2	30,53	7,8	1 52	6 45	11 38
II. 10	14 46,3	-14 11	1,2	30,19	7,8	0 34	5 27	10 20
III. 2	14 46,1	-14 09	1,2	29,86	7,7	23 15	4 08	9 01
22	14 45,0	-14 03	1,2	29,58	7,7	21 54	2 48	7 42
IV. 11	14 43,3	-13 55	1,2	29,40	7,7	20 33	1 28	6 23
V. 1	14 41,3	-13 45	1,2	29,32	7,7	19 11	0,07	5 03
21	14 39,2	-13 35	1,2	29,36	7,7	17 46	22 43	3 40
VI. 10	14 37,3	-13 27	1,2	29,52	7,7	16 25	21 22	2 19
30	14 36,1	-13 22	1,2	29,76	7,7	15 04	20 02	1 00
VII. 20	14 35,5	-13 21	1,2	30,07	7,8	13 45	18 43	23 41
VIII. 9	14 35,7	-13 23	1,2	30,40	7,8	12 27	17 25	22 23
29	14 36,8	-13 29	1,2	30,72	7,8	11 10	16 07	21 04
IX. 18	14 38,6	-13 39	1,2	31,00	7,8	9 54	14 51	19 48
X. 8	14 41,1	-13 51	1,2	31,20	7,8	8 39	13 34	18 29
28	14 43,9	-14 04	1,2	31,31	7,8	7 24	12 18	17 12
XI. 17	14 46,8	-14 18	1,2	31,30	7,8	6 10	11 03	15 56
XII. 7	14 49,6	-14 30	1,2	31,17	7,8	4 55	9 47	14 39
27	14 52,0	-14 40	1,2	30,95	7,8	3 40	8 31	13 22



Obr. 12.

Neptun je po celý rok v souhvězdí Vah. Nejprůzřivější pozorovací podmínky nastávají v jarních měsících, protože dne 3. května je planeta v opozici se Sluncem. Konjunkce Neptuna se Sluncem nastává 6. listopadu. Planetu je možno vyhledat pomocí mapky na obr. 13. (ekvinokcium 1950,0; mezná hvězdná velikost $7,75^m$).



Obr. 13.

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. 0	11 06 46	+20 05,3	32,88	20 42	4 30	12 18
20	11 05 55	+20 19,1	32,61	19 21	3 10	10 59
II. 9	11 04 25	+20 34,2	32,43	17 59	1 50	9 41
III. 1	11 02 34	+20 48,5	32,36	16 38	0 30	8 22
21	11 00 38	+20 59,9	32,40	15 12	23 05	6 58
IV. 10	10 58 55	+21 06,9	32,56	13 51	21 45	5 39
30	10 57 43	+21 08,6	32,80	12 31	20 25	4 19
V. 20	10 57 10	+21 04,9	33,10	11 12	19 06	3 00
VI. 9	10 57 24	+20 56,2	33,41	9 55	17 48	1 41
29	10 58 23	+20 43,7	33,71	8 38	16 30	0 22
VII. 19	11 00 03	+20 28,5	33,95	7 23	15 13	23 03
VIII. 8	11 02 14	+20 12,0	34,12	6 09	13 57	21 45
28	11 04 46	+19 55,9	34,19	4 55	12 41	20 27
IX. 17	11 07 27	+19 41,6	34,15	3 40	11 25	19 10
X. 7	11 10 01	+19 30,5	34,00	2 24	10 08	17 52
27	11 12 16	+19 23,7	33,76	1 09	8 52	16 35
XI. 16	11 13 59	+19 22,2	33,45	23 52	7 35	15 18
XII. 6	11 15 00	+19 26,2	33,11	22 34	6 17	14 00
26	11 15 13	+19 35,2	32,77	21 14	4 59	12 44

Pluto je v roce 1962 v souhvězdí Lva. Příznivé pozorovací podmínky jsou na počátku roku, neboť planeta je dne 27. února v opozici se Sluncem. Jasnost Pluta je asi 14,5^m. Konjunkce planety se Sluncem nastává 2. září. V tabulce je uvedena astrometrická rektascenze a deklinace, vztažená k střednímu ekvinokciu 1950,0.

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET

(^{0h} SČ)

MERKUR

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°			°	°	
I. 1	310,97	-6,96	0,4213	VII. 10	9,23	-4,37	0,3439
11	349,87	-5,94	0,3668	20	66,82	+2,30	0,3083
21	41,93	-0,71	0,3172	30	127,94	+6,90	0,3285
31	104,06	+5,84	0,3136	VIII. 9	176,14	+5,50	0,3834
II. 10	158,40	+6,56	0,3599	19	211,88	+1,92	0,4339
20	198,44	+3,44	0,4154	29	241,29	-1,65	0,4624
III. 2	229,78	-0,25	0,4540	IX. 8	268,87	-4,62	0,4639
12	257,66	-3,51	0,4667	18	298,20	-6,60	0,4381
22	285,84	-5,96	0,4517	28	333,37	-6,75	0,3893
IV. 1	318,06	-7,00	0,4113	X. 8	19,83	-3,29	0,3334
11	359,25	-5,25	0,3551	18	79,63	+3,71	0,3076
21	54,19	+0,79	0,3115	28	138,99	+7,00	0,3384
V. 1	116,27	+6,52	0,3201	XI. 7	184,19	+4,84	0,3948
11	167,56	+6,08	0,3716	17	218,19	+1,17	0,4417
21	205,31	+2,68	0,4251	27	246,92	-2,31	0,4650
31	235,59	-0,96	0,4588	XII. 7	274,57	-5,12	0,4608
VI. 10	263,24	-4,08	0,4659	17	304,71	-6,82	0,4297
20	291,92	-6,31	0,4454	27	341,71	-6,40	0,3777
30	325,51	-6,94	0,4006				

VENUŠE

MARS

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°		°	°	
I. -4	257,13	-0,06	0,7262	269,32	-1,19	1,4548
16	288,79	-1,83	0,7279	280,95	-1,45	1,4322
II. 5	320,42	-3,06	0,7282	292,93	-1,66	1,4127
25	352,12	-3,38	0,7270	305,22	-1,80	1,3973
III. 17	23,97	-2,68	0,7248	317,73	-1,85	1,3868
IV. 6	55,99	-1,17	0,7220	330,39	-1,81	1,3818
26	88,21	+0,71	0,7197	343,08	-1,69	1,3825
V. 16	120,61	+2,38	0,7185	355,71	-1,48	1,3889
VI. 5	153,11	+3,31	0,7188	8,17	-1,21	1,4007
25	185,55	+3,20	0,7204	20,38	-0,89	1,4171
VII. 15	217,76	+2,11	0,7230	32,27	-0,54	1,4375
VIII. 4	249,67	+0,39	0,7257	43,81	-0,17	1,4607
24	281,36	-1,44	0,7276	54,97	+0,19	1,4858
IX. 13	312,98	-2,84	0,7283	65,75	+0,53	1,5118
X. 3	344,66	-3,39	0,7274	76,16	+0,84	1,5378
23	16,47	-2,93	0,7254	86,24	+1,12	1,5629
XI. 12	48,45	-1,58	0,7227	96,01	+1,35	1,5863
XII. 2	80,62	+0,26	0,7202	105,51	+1,54	1,6076
22	112,98	+2,03	0,7187	114,77	+1,68	1,6260

JUPITER

SATURN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°		°	°	
I. 4	315,51	-0,76	5,0598	301,26	-0,35	9,9937
16	317,26	-0,79	5,0537	301,87	-0,38	9,9906
II. 5	319,02	-0,82	5,0477	302,48	-0,40	9,9875
25	320,79	-0,85	5,0419	303,09	-0,43	9,9843
III. 17	322,56	-0,88	5,0362	303,70	-0,45	9,9810
IV. 6	324,33	-0,91	5,0306	304,31	-0,48	9,9777
26	326,11	-0,94	5,0252	304,92	-0,50	9,9743
V. 16	327,89	-0,97	5,0199	305,54	-0,53	9,9709
VI. 5	329,68	-1,00	5,0148	306,15	-0,56	9,9674
25	331,46	-1,02	5,0098	306,76	-0,58	9,9638
VII. 15	333,26	-1,05	5,0051	307,38	-0,61	9,9602
VIII. 4	335,05	-1,07	5,0005	307,99	-0,64	9,9566
24	336,85	-1,09	4,9960	308,60	-0,66	9,9528
IX. 13	338,65	-1,12	4,9918	309,22	-0,69	9,9491
X. 3	340,46	-1,14	4,9878	309,83	-0,71	9,9452
23	342,26	-1,16	4,9839	310,45	-0,74	9,9414
XI. 12	344,08	-1,18	4,9803	311,07	-0,76	9,9374
XII. 2	345,89	-1,19	4,9768	311,68	-0,79	9,9334
22	347,70	-1,21	4,9736	312,30	-0,81	9,9294

URAN

NEPTUN

Rok, měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°		°	°	
1961 XII. 7	147,40	+0,74	18,3425	221,09	+1,77	30,3280
1962 I. 16	147,91	+0,74	18,3396	221,32	+1,77	30,3278
II. 25	148,42	+0,74	18,3368	221,56	+1,77	30,3275
IV. 6	148,94	+0,75	18,3341	221,80	+1,77	30,3273
V. 16	149,45	+0,75	18,3314	222,03	+1,77	30,3270
VI. 25	149,96	+0,75	18,3288	222,27	+1,77	30,3267
VIII. 4	150,47	+0,75	18,3263	222,50	+1,77	30,3265
IX. 13	150,98	+0,75	18,3238	222,74	+1,77	30,3262
X. 23	151,50	+0,76	18,3215	222,97	+1,77	30,3260
XII. 2	152,01	+0,76	18,3192	223,21	+1,77	30,3257
1963 I. 11	152,52	+0,76	18,3170	223,44	+1,77	30,3255

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>
	°	°			°	°	
1961 XII. 7	158,23	+13,03	33,3732	1962 VIII. 4	159,53	+13,28	33,2218
1962 II. 25	158,66	+13,11	33,3225	X. 23	159,97	+13,36	33,1718
V. 16	159,10	+13,20	33,2720	1963 I. 11	160,41	+13,44	33,1221

ELONGACE PLANET (0^h SČ)

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
I. —4	6°V	8°Z	3°Z	34°V	24°V	125°Z	52°Z	114°Z
6	12 V	5 Z	6 Z	26 V	15 V	135 Z	62 Z	124 Z
16	18 V	3 Z	9 Z	19 V	6 V	146 Z	72 Z	134 Z
26	17 V	1 Z	11 Z	11 V	3 Z	156 Z	82 Z	144 Z
II. 5	4 V	2 V	13 Z	3 V	12 Z	167 Z	92 Z	153 Z
15	18 Z	5 V	16 Z	5 Z	21 Z	177 Z	102 Z	161 Z
25	26 Z	7 V	18 Z	13 Z	30 Z	172 V	112 Z	166 Z
III. 7	27 Z	9 V	20 Z	20 Z	39 Z	162 V	123 Z	165 V
17	24 Z	12 V	22 Z	28 Z	38 Z	151 V	133 Z	158 V
27	18 Z	14 V	24 Z	36 Z	57 Z	141 V	143 Z	149 V
IV. 6	10 Z	17 V	26 Z	43 Z	66 Z	131 V	153 Z	140 V
16	1 Z	19 V	28 Z	51 Z	75 Z	121 V	163 Z	131 V
26	11 V	22 V	30 Z	59 Z	84 Z	111 V	173 Z	121 V
V. 6	20 V	24 V	32 Z	67 Z	94 Z	101 V	176 V	112 V
16	22 V	27 V	34 Z	75 Z	103 Z	92 V	167 V	103 V
26	16 V	29 V	37 Z	84 Z	113 Z	82 V	157 V	93 V
VI. 5	4 V	32 V	39 Z	92 Z	123 Z	73 V	147 V	84 V
15	12 Z	34 V	41 Z	101 Z	132 Z	64 V	138 V	75 V
25	20 Z	36 V	43 Z	110 Z	142 Z	55 V	128 V	66 V
VII. 5	21 Z	38 V	45 Z	120 Z	153 Z	46 V	118 V	57 V
15	16 Z	40 V	48 Z	130 Z	163 Z	36 V	109 V	48 V
25	6 Z	42 V	51 Z	140 Z	173 Z	27 V	99 V	39 V
VIII. 4	6 V	44 V	53 Z	150 Z	177 V	19 V	90 V	30 V
14	15 V	45 V	56 Z	161 Z	166 V	10 V	80 V	22 V
24	22 V	46 V	59 Z	172 Z	156 V	1 V	71 V	16 V
IX. 3	26 V	46 V	63 Z	177 V	146 V	9 Z	61 V	13 Z
13	27 V	46 V	66 Z	166 V	136 V	18 Z	52 V	16 Z
23	23 V	45 V	70 Z	155 V	126 V	27 Z	42 V	23 Z
X. 3	8 V	42 V	74 Z	145 V	115 V	36 Z	33 V	31 Z
13	12 Z	37 V	79 Z	134 V	106 V	45 Z	23 V	40 Z
23	18 Z	29 V	84 Z	124 V	96 V	55 Z	14 V	49 Z
XI. 2	14 Z	18 V	89 Z	114 V	86 V	64 Z	4 V	58 Z
12	8 Z	5 V	95 Z	104 V	77 V	74 Z	6 Z	68 Z
22	2 Z	14 Z	101 Z	95 V	67 V	84 Z	16 Z	78 Z
XII. 2	4 V	27 Z	108 Z	85 V	58 V	94 Z	25 Z	87 Z
12	9 V	36 Z	116 Z	76 V	48 V	104 Z	35 Z	97 Z
22	15 V	42 Z	125 Z	68 V	39 V	114 Z	45 Z	107 Z
32	19 V	45 Z	135 Z	59 V	30 V	125 Z	55 Z	117 Z

D. ZATMĚNÍ A ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

ZATMĚNÍ

V r. 1962 bude možno na naší Zemi pozorovat celkem pět zatmění: dvě zatmění Slunce a tři polostínová zatmění Měsíce: 4./5. února úplné zatmění Slunce, 19. února polostínové zatmění Měsíce, 17. července polostínové zatmění Měsíce, 31. července prstencové zatmění Slunce a 15. srpna polostínové zatmění Měsíce. Přes toto bohatství ze slunečních zatmění nebude u nás viditelné žádné ani jako zatmění částečné, z měsíčních pak jen poslední ve své střední a konečné fázi.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Úplné zatmění Slunce dne 4./5. února

(u nás neviditelné)

Zatmění probíhá Tichým oceánem a přetíná datovou mez, a proto dříve končí (4. II.), než začíná (5. II.). Pás úplného zatmění začíná na Borneu, přetíná Celebes, Novou Guineu a ostrovy Šalomounovy; max. délka trvání 4 min. 8 sec. Jako částečné bude pozorovatelné v jihovýchodní Asii a Austrálii. Hranice pásu totality určují body: začátek $\lambda -115^{\circ}51'$, $\varphi +0^{\circ}35'$, střed: $\lambda -177^{\circ}10'$, $\varphi -4^{\circ}31'$ a konec: $\lambda +121^{\circ}58'$, $\varphi +22^{\circ}53'$.

Prstencové zatmění Slunce dne 31. července

(u nás neviditelné)

Zatmění probíhá z Jižní Ameriky, kříží Atlantický oceán a přechází přes Afriku a končí v Indickém oceánu. Pás kruhového zatmění začíná v severní Brazílii: $\lambda +67^{\circ}01'$, $\varphi +2^{\circ}32'$, střed je nad Nigérií: $\lambda +7^{\circ}15'$, $\varphi +12^{\circ}23'$ a konec nad severním Madagaskarem: $\lambda -51^{\circ}30'$, $\varphi -14^{\circ}57'$. Maximální trvání kruhového zatmění je 3 min. 32,8 sec.

POLOSTÍNOVÁ ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Polostínové zatmění Měsíce dne 19. února

(u nás neviditelné)

Začátek zatmění je viditelný v Tichém oceánu, v Austrálii, ve východní části Asie, v Arktidě a v Severní Americe. Konec zatmění je viditelný v Tichém oceánu, ve východní polovině Austrálie, v nejvý-

chodnější části Asie, v Arktidě, v Severní Americe, v západní polovině Jižní Ameriky a v severozápadní části Atlantického oceánu.

Polostínové zatmění Měsíce dne 17. července

(u nás neviditelné)

Začátek zatmění je viditelný v Tichém oceánu, v Antarktidě, v Austrálii, v západní části Severní Ameriky a v Jižní Americe. Konec zatmění je viditelný v Tichém oceánu, v Antarktidě, v Austrálii, ve východní části Asie a ve východní části Indického oceánu.

Polostínové zatmění Měsíce dne 15. srpna

(u nás zčásti neviditelné)

Začátek zatmění je viditelný ve východní Evropě, v Asii, ve východní části Tichého oceánu, v Austrálii, v Antarktidě, v Indickém oceánu, v Africe s výjimkou severozápadní části a v jihovýchodní části Atlantického oceánu. Konec zatmění je viditelný v Evropě, v západní části Asie, v západní části Austrálie, v Antarktidě, v Indickém oceánu, v Africe, v Atlantickém oceánu a ve východní části Jižní Ameriky.

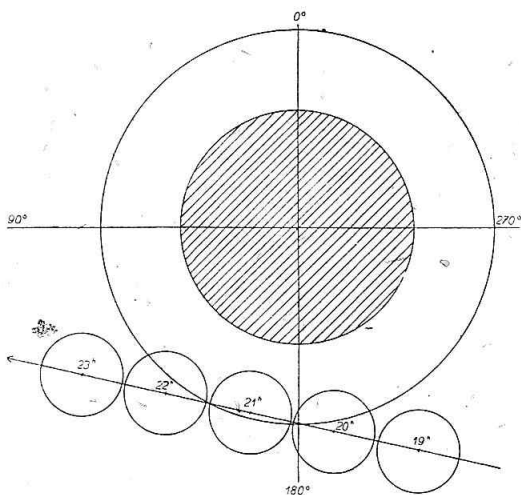
Elementy zatmění:

oposice v rektascenzi ($E\check{C}$)	19 ^h 26 ^m 51 ^s
rektascense Slunce	9 ^h 39 ^m 18 ^s
hodinová změna rektascense Slunce	+ 9 ^s
rektascense Měsíce	21 ^h 39 ^m 18 ^s
hodinová změna rektascense Měsíce	+ 2 ^m 29 ^s
deklinace Slunce	+14°01,5'
hodinová změna deklinace Slunce	— 0,8'
deklinace Měsíce	—15°17,5'
hodinová změna deklinace Měsíce	+ 8,9'
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce	0,1'
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	60,5'
zdánlivý poloměr Slunce	15,8'
zdánlivý poloměr Měsíce	16,5'

Průběh zatmění ($SE\check{C}$):

vstup Měsíce do polostínu	19 ^h 15,6 ^m
největší fáze	20 ^h 56,9 ^m
výstup Měsíce z polostínu	22 ^h 38,2 ^m

Velikost zatmění je 0,62 (v jednotkách měsíčního průměru), posílní úhel začátku zatmění je 25° , konce zatmění 308° . Protože u nás vychází Měsíc dne 15. srpna v 19^h19^m , nebude začátek zatmění viditelný. Pohyb Měsíce v polostínu je znázorněn na obr. 14.



Obr. 14.

ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

V tabulce jsou uvedeny zákryty hvězd Měsícem viditelné v Praze. Výpočet je proveden pro zeměpisnou délku $\lambda_0 = -14^\circ 24'5''$ čili $-14^\circ 408$ a zeměpisnou šířku $\varphi_0 = +50^\circ 04'7''$, tj. $+50^\circ 078$. Pro jiné místo naší republiky o poloze λ, φ obdržíme okamžik zákrytu t v čase *SEČ* podle vzorce:

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

kde T značí čas pro Prahu (λ_0, φ_0) uvedený v tabulce a a i b jsou součinitelé rovněž pro každý zákryt v tabulce uvedený. P pak značí poziční úhel zakrývané hvězdy, počítaný od severu, přes východ, jih a západ.

V r. 1962 bude opět několikrát zákryt Hyád, s Aldebaranem v čele. Nejpriznivější je zákryt únorový (12. II.), který začíná ve večerních hodinách a končí po půlnoci, v lednu a v dubnu připadá do denních hodin, a srpnový do hodin ranních. Vedle Aldebarana bude také třikrát u nás zákryt Regulus, a to: 23. I., 18. III., 15. IV. Z planet bude dne 4. III. zakryta planeta Merkur a v srpnu (14. VIII.) a v listopadu (4. XI.) planeta Saturn.

Pozorování zákrytů, která jsou i po stránce vědecké velmi významná, neboť nám pomáhají určovat efemeridový čas, organizuje u nás zákrytová sekce při Čs. astronomické společnosti v Praze a pro lidové hvězdárny Lidová hvězdárna ve Valašském Meziříčí.

ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM VIDITELNĚ V PRAZE V R. 1962
(podle výpočtu mezinárodního ústředí H. M. Nautical Almanac Office v Anglii)

Datum Date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří Age of	T $SEČ$ MET	a	b	P	Deklin. *
	ZC	Označení Name								
I. 12	165	29 Cet	6,7	D	d	h m	m/°	m/°	°	°
12	178	35 Cet	6,8	D	6,2	19 07,0	-0,7	+1,8	19	+ 1 48
13	291	311 B Psc	7,1	D	6,3	21 40,4	-0,5	+0,7	28	+ 2 16
13	306	+6° 324	6,9	D	7,2	18 09,2	-2,3	-1,1	117	+ 5 51
14	444	+10° 401	6,2	D	7,3	21 56,7	-0,8	+0,4	41	+ 6 51
16	692	α Tau	1,1	D	8,4	23 21,0	-	-	149	+10 43
16	692	α Tau	1,1	R	10,2	16 29,1	-0,2	+2,3	47	+16 26
17	729	+16° 657	7,2	D	10,2	17 28,1	-1,0	+1,1	280	+16 26
17	829	+18° 873	7,0	D	10,5	0 53,6	-0,9	-0,9	73	+17 08
17	832	119 Tau	4,7	D	11,2	17 25,3	-0,6	+1,3	96	+18 13
17	836	120 Tau	5,5	D	11,2	18 08,9	-	-	13	+18 34
23	1487	α Leo	1,3	D	11,3	18 32,4	-0,6	+2,3	51	+18 31
23	1487	α Leo	1,3	R	16,6	8 31,8	-1,2	-1,1	74	+12 09
30	2223	γ Lib	4,0	D	16,6	6 26,2	-0,1	-2,6	329	+12 09
II. 10	405	μ Cet	4,4	D	23,7	5 51,6	-1,2	-0,2	128	-14 40
11	508	5 Tau	4,3	D	5,8	22 16,4	-0,5	+0,8	27	+ 9 57
12	659	70 Tau	6,4	D	6,7	17 24,3	-1,6	+0,5	86	+12 48
12	667	75 Tau	5,3	D	7,7	17 59,8	-1,7	+0,2	98	+15 51
12	672	+15° 633 m	6,6	D	7,8	19 57,9	-1,4	+1,2	47	+16 16
12	677	264 B Tau	4,8	D	7,8	20 08,1	-1,6	-0,9	98	+16 04
12	680	269 B Tau	6,7	D	7,8	21 07,5	-1,4	-1,8	109	+16 07
12	685	275 B Tau	6,5	D	7,8	21 19,9	-1,3	-2,7	124	+16 04
13	692	α Tau	1,1	D	7,9	22 52,0	-0,7	-2,0	107	+16 15
13	692	α Tau	1,1	R	7,9	0 01,2	-0,4	-1,2	80	+16 26
13	823	+18° 862	6,6	D	7,9	1 01,7	0,0	-1,4	289	+16 26
14	829	+18° 873	7,0	D	8,9	23 58,9	-0,8	-1,1	77	+18 20
14	836	120 Tau	5,5	D	9,0	1 09,8	-0,1	-1,9	107	+18 13
14	947	71 Ori	5,2	D	9,0	2 14,3	-0,5	+0,4	32	+18 31
17	1236	ζ Cnc m	5,1	D	9,8	19 07,5	-1,5	+1,0	85	+19 10
17	1241	+18° 1882	6,4	D	12,1	2 59,6	-0,4	-1,8	105	+17 46
22	1749	10 Vir	6,1	R	12,1	4 00,9	-0,3	-1,2	72	+17 47
24	1950	80 Vir	5,8	R	17,1	4 50,8	-1,4	-1,1	259	+ 2 07
III. 4	-	MERKUR	0,3	D	19,0	1 10,8	-1,1	+0,2	298	- 5 12
11	626	48 Tau	6,4	D	27,5	14 24,4	-0,6	-1,0	73	-16 27
13	904	+18° 1040	7,1	D	5,4	22 18,0	-	-	154	+15 18
14	1060	+19° 1559	7,4	D	7,3	18 49,0	-	-	157	+18 49
15	1175	81 Gem	5,0	D	8,4	22 07,3	-1,1	-1,6	104	+19 16
16	1192	+18° 1778	7,4	D	9,3	19 12,4	-1,7	-1,3	130	+18 36
18	1487	α Leo	1,3	D	9,5	0 43,4	-0,1	-2,6	139	+18 12
18	1487	α Leo	1,3	R	12,3	16 03,8	-0,1	+0,6	125	+12 09
24	2128	13 Lib	5,8	R	12,3	17 00,0	-0,1	+1,9	259	+12 09
IV. 8	692	α Tau	1,1	D	18,5	23 28,7	-0,8	+0,8	293	-11 45
8	692	α Tau	1,1	R	3,8	14 42,6	-	-	151	+16 26
8	729	+16° 657	7,2	D	3,8	15 00,0	-	-	177	+16 26
9	862	+18° 920	7,5	D	4,0	21 58,5	+0,2	-1,6	103	+17 08
9	863	127 Tau	6,7	D	5,0	20 04,5	-1,0	-0,8	73	+18 58
9	871	+18° 950	6,9	D	5,0	20 17,0	-0,9	-0,9	75	+18 58
10	1025	+19° 1430	7,4	D	5,0	21 36,3	+0,2	-3,2	143	+18 41
11	1151	+19° 1784	6,8	D	6,0	21 22,7	-1,2	-0,1	50	+19 42
15	1487	α Leo	1,3	D	7,1	23 18,1	-0,5	-1,3	78	+19 00
15	1487	α Leo	1,3	R	10,1	0 32,3	-0,6	-1,9	108	+12 09
25	1487	α Leo	1,3	R	10,1	1 38,4	-0,2	-1,9	294	+12 09
25	2638	α Sgr	5,4	R	20,2	1 30,7	-0,7	+0,1	318	-20 44
V. 13	1645	+7° 2440	6,6	D	9,7	21 04,4	-1,5	-1,1	107	+ 6 51

ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM VIDITELNÉ V PRAZE V R. 1962

(pokračování)

Datum Date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří Age of	$T_{SEČ}$ T_{MET}	α	δ	P	Deklin. *
	ZC	Označení Name								
V. 13	1648	358 B Leo	7,0	D	d	h m	m/°	m/°	°	°
23	2759	ξ Sgr	5,6	D	9,7	22 27,1	-2,0	-0,4	63	+6 48
23	2759	ξ Sgr	3,6	R	18,8	0 20,2	-1,4	+1,7	61	-21 09
VI. 12	1923	-3 ^a 3462	7,1	D	10,3	1 23,0	-1,3	+0,2	305	-21 09
VII. 13	2341	-17° 4534	7,2	D	10,3	23 20,4	-	-	38	-4 07
15	2633	μ Sgr	4,0	D	13,9	22 58,5	-1,6	+0,3	83	-17 18
19	3126	ι Cap	4,3	D	17,1	3 21,1	-0,6	+0,7	60	-21 04
19	3256	39 Aqr	6,2	R	18,0	23 17,6	-1,0	+1,7	234	-14 23
21	3419	ψ ¹ Aqr	4,5	D	19,1	1 43,3	-1,2	+1,3	58	-9 17
21	3419	ψ ¹ Aqr	4,5	R	19,1	2 54,7	-1,4	+0,6	253	-9 17
VIII. 6	1950	80 Vir	5,8	D	6,3	20 58,7	-0,6	-1,9	110	-5 12
11	2556	-20° 4874	7,1	D	11,4	22 06,6	-1,5	-1,1	115	-20 49
14	-	SATURN	0,4	R	14,3	19 51,8	-0,9	+1,3	267	-19 13
18	3506	376 B Aqr	6,3	R	17,5	0 57,4	-1,1	+1,3	228	-6 35
22	508	5 Tau	4,3	D	21,5	0 11,6	-0,1	+1,7	70	+12 49
22	508	5 Tau	4,3	R	21,5	1 10,7	-0,4	+1,8	250	+12 49
23	659	70 Tau	6,4	R	22,5	0 43,1	+0,3	+2,3	209	+15 51
23	667	75 Tau	5,3	R	22,6	2 18,5	-0,5	+1,7	256	+16 17
IX. 11	3105	114 B Cap	6,2	D	12,7	19 56,6	-	-	13	-17 30
11	3115	31 Cap	6,3	D	12,7	21 10,3	-1,5	+0,4	88	-17 37
11	3126	ι Cap	4,3	D	12,8	23 50,3	-0,2	+1,3	15	-17 00
18	462	+11° 445	5,9	R	18,9	0 15,8	-1,2	+0,9	285	+11 44
18	608	179 B Tau	6,0	R	19,9	23 55,4	+0,1	+2,7	202	+15 04
21	913	64 Ori	5,2	R	21,9	1 22,1	-0,5	+1,4	275	+19 42
X. 8	3035	-19° 5923	6,8	D	9,9	18 26,5	-1,7	-0,5	137	-19 24
8	3057	90 B Cap	6,7	D	10,0	22 03,4	-1,8	-2,0	121	-18 56
9	3190	δ Cap	3,0	D	11,0	18 36,3	-1,5	+0,3	124	-16 18
9	3190	δ Cap	3,0	R	11,0	19 22,6	-1,0	+1,7	203	-16 18
9	3210	156 B Cap	7,0	D	11,1	23 01,3	-1,2	-0,9	84	-15 26
14	405	μ Cet	4,4	D	16,1	23 15,5	-0,7	+2,0	37	+9 57
15	405	μ Cet	4,4	R	16,1	0 16,2	-1,6	+0,4	273	+9 57
21	1275	θ Cnc	5,6	R	22,2	1 18,5	+0,3	+3,7	216	+18 13
XI. 4	-	SATURN	0,8	D	7,2	20 23,5	-0,4	+0,3	31	-19 40
4	-	SATURN	0,8	R	7,2	21 13,9	-1,2	-2,2	296	-19 40
6	3288	50 Aqr	5,9	D	9,2	18 57,3	-1,5	+0,5	74	-13 43
6	3303	182 B Aqr	6,2	D	9,3	22 14,6	-0,9	-0,7	73	-13 06
7	3425	ψ ² Aqr	4,6	D	10,2	17 37,9	-1,0	+1,6	55	-9 23
7	3434	-9° 6173	7,4	D	10,3	19 48,9	-0,9	+1,5	27	-8 53
7	3446	-9° 6183 f	7,2	D	10,3	21 10,2	-1,1	+0,5	49	-8 40
8	25	-4° 12	7,5	D	11,2	18 06,8	-0,6	+2,1	24	-4 07
13	764	104 Tau m	5,0	R	16,3	20 11,3	-0,3	+1,0	291	+18 36
16	1113	56 Gem	5,2	R	18,6	4 16,5	-1,6	-0,5	277	+20 31
20	1576	53 Leo	5,3	R	22,6	3 55,7	-0,9	-2,1	342	+10 45
XII. 3	3236	-15° 6139	7,1	D	6,4	17 07,5	-1,1	+1,1	33	-15 05
3	3256	39 Aqr	6,2	D	6,5	20 56,6	0,0	+0,9	19	-14 23
4	3392	272 B Aqr	7,1	D	7,5	19 59,4	-1,6	-1,1	98	-10 38
8	291	311 B Psc	7,1	D	10,8	2 17,3	-0,2	-2,5	116	+5 51
8	405	μ Cet	4,4	D	11,6	20 17,9	-0,8	+2,0	35	+9 57
13	1077	ζ Gem	3,8	D	16,0	6 58,7	-0,2	-1,3	86	+20 37
13	1171	79 Gem	6,3	R	16,7	22 54,0	-1,2	-0,1	309	+20 24
14	1193	85 Gem	5,4	R	16,8	4 59,9	-1,1	-1,3	275	+19 59
15	1310	δ Cnc	4,2	D	17,7	0 00,7	-1,3	-1,0	145	+18 17
15	1310	δ Cnc	4,2	R	17,7	0 51,4	-1,2	+3,1	231	+18 17

E. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

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

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

Zkratky, latinská a česká jména souhvězdí

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

LEDEN

Merkur v druhé polovině měsíce večer na západní obloze.

Venuše nepozorovatelná.

Mars nepozorovatelný.

Jupiter v souhvězdí Kozorožce večer krátce po západu Slunce.

Saturn nepozorovatelný.

Uran v souhvězdí Lva na obloze po celou noc.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází ráno.

1^d22^h Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4° jižně).

6 14 Měsíc v novu.

7 14 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 4° jižně).

7 14 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° jižně).

7 17 Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 2° jižně).

8 9 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° jižně).

8 15 Měsíc v přízemí.

13 6 Měsíc v první čtvrti.

16 18 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (zákryt).

16 18 Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 0,4° jižně).

20 19 Měsíc v úplňku.

21 1 Merkur v největší východní elongaci (19°).

22 19 Saturn v konjunkci se Sluncem.

23 5 Regulus v konjunkci s Měsícem (zákryt).

23 6 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,3° jižně).

24 14 Měsíc v odzemí.

27 3 Merkur v zastávce.

27 11 Venuše v horní konjunkci se Sluncem.

29 1 Měsíc v poslední čtvrti.

29 8 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4° jižně).

ÚNOR

Merkur nepozorovatelný.

Venuše nepozorovatelná.

Mars nepozorovatelný.

Jupiter nepozorovatelný.

Saturn nepozorovatelný.

Uran v souhvězdí Lva po celou noc.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází kolem půlnoci.

1^d18^h Uran v konjunkci s Regulem (Uran 0,3° severně).

5 1 Měsíc v novu.

5 14 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.

5 23 Měsíc v přízemí.

7 0 Mars v konjunkci se Saturnem (Mars 0,7° jižně).

8 19 Jupiter v konjunkci se Sluncem.

11 17 Měsíc v první čtvrti.

12 8 Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 5° severně).

12 23 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (zákryt).

14 10 Neptun v zastávce.

17 12 Merkur v zastávce.

17 17 Uran v opozici se Sluncem.

19 10 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,2° jižně).

19 12 Regulus v konjunkci s Měsícem (Regulus 0,6° jižně).

19 14 Měsíc v úplňku.

20 22 Měsíc v odzemí.

25 15 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4° jižně).

27 17 Měsíc v poslední čtvrti.

27 23 Pluto v opozici se Sluncem.



Zajímavé objekty

- 79

BŘEZEN

Merkur nepozorovatelný.

Venuše v druhé polovině měsíce večer na západní obloze.

Mars nepozorovatelný.

Jupiter v souhvězdí Kozorožce a Vodnáře ráno krátce před vých. Slunce.

Saturn v souhvězdí Kozorožce na ranní obloze krátce před vých. Slunce.

Uran v souhvězdí Lva po celou noc. .

Neptun v souhvězdí Vah, vychází ve večerních hodinách.

- 3^d 6^h Merkur v největší západní výchylce (27°).
- 3 23 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1° jižně).
- 4 14 Merkur v konjunkci s Měsícem (zákryt).
- 5 3 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,5° jižně).
- 5 4 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0,1° jižně).
- 6 11 Měsíc v přízemí.
- 6 12 Měsíc v novu.
- 6 15 Mars v konjunkci s Jupiterem (Mars 0,4° jižně).
- 12 6 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (Aldebaran 0,6° jižně).
- 13 5 Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 1° jižně).
- 13 6 Měsíc v první čtvrti.
- 18 14 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,1° jižně).
- 18 18 Regulus v konjunkci s Měsícem (zákryt).
- 18 18 Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 1° jižně).
- 19 22 Měsíc v odzemí.
- 21 3 Jarní rovnodennost.
- 21 9 Měsíc v úplňku.
- 24 20 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3° jižně).
- 29 5 Měsíc v poslední čtvrti.
- 31 12 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1° jižně).

DUBEN

Merkur koncem měsíce večer na západní obloze.

Venuše večer na západní obloze.

Mars nepozorovatelný.

Jupiter v souhvězdí Vodnáře na ranní obloze.

Saturn v souhvězdí Kozorožce, vychází ráno.

Uran v souhvězdí Lva, zapadá ráno.

Neptun v souhvězdí Vah, na obloze po celou noc.

2^d 0^h Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0,5° severně).

3 0 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° severně).

3 22 Měsíc v přízemí.

4 21 Měsíc v novu.

5 23 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5° severně).

8 15 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (zákryt).

11 21 Měsíc v první čtvrti.

14 19 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,2° jižně).

15 0 Regulus v konjunkci s Měsícem (zákryt).

16 3 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.

16 8 Měsíc v odzemí.

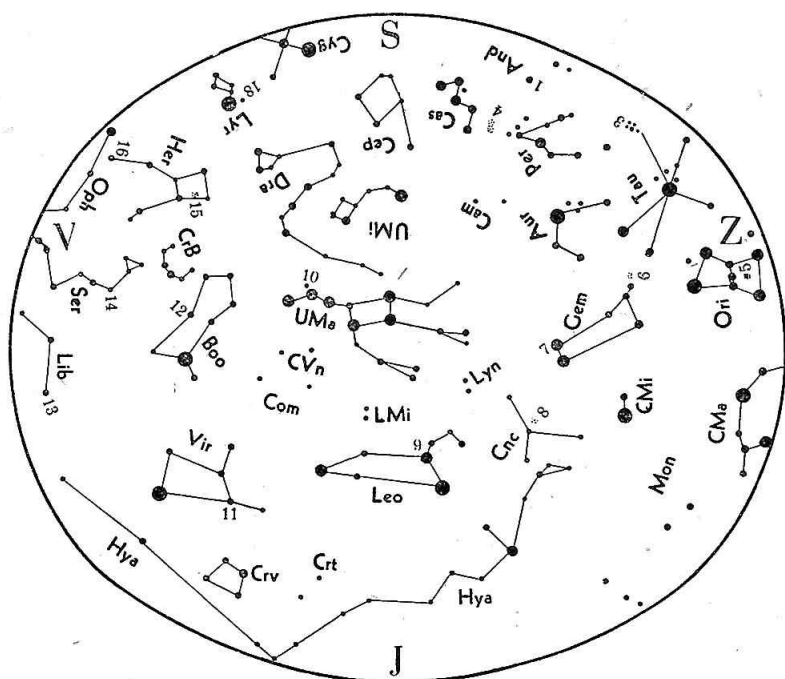
20 2 Měsíc v úplňku.

21 1 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3° jižně).

27 14 Měsíc v poslední čtvrti.

27 22 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0,8° jižně).

29 16 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° severně).



Obr. 16.

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

Zajímavé objekty

6. *M* 35, hvězdokupa v Blížencích viditelná prostým okem.
7. α Gem (Kastor), dvojhvězda 2,0^m a 2,9^m, vzd. 2", pos. úhel 169°.
8. Praesepe (Jesličky), hvězdokupa v Raku viditelná prostým okem.
9. γ Leo, dvojhvězda 2,6^m a 3,9^m, vzd. 4", pos. úhel 121°.
10. ζ UMa (Mizar), dvojhvězda 2,4^m a 4,0^m, vzd. 14", pos. úhel 150°.
11. γ Vir, dvojhvězda 3,6^m a 3,7^m, vzd. 5", pos. úhel 310°.
12. ϵ Boo, dvojhvězda 2,7^m a 5,3^m, vzd. 3", pos. úhel 334°.

KVĚTEN

Merkur večer na západní obloze.

Venuše večer na západní obloze.

Mars v souhvězdí Ryb ráno na východní obloze.

Jupiter v souhvězdí Vodnáře na ranní obloze.

Saturn v souhvězdí Kozorožce nad obzorem v druhé polovině noci.

Uran v souhvězdí Lva, zapadá po půlnoci.

Neptun v souhvězdí Vah, na obloze po celou noc.

1^{d20h} Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° severně).

2 3 Měsíc v přízemí

3 2 Neptun v oposici se Sluncem.

4 5 Měsíc v novu.

4 16 Uran v zastávce.

5 13 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 7° severně).

6 0 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5° severně).

6 1 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (Aldebaran 1° jižně).

6 19 Venuše v konjunkci s Aldebaranem (Venuše 6° severně).

10 11 Merkur v konjunkci s Aldebaranem (Merkur 8° severně).

11 14 Měsíc v první čtvrti.

12 2 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,5° jižně).

12 7 Regulus v konjunkci s Měsícem (Regulus 1° jižně).

13 23 Merkur v největší východní výchylce (22°).

14 0 Měsíc v odzemí.

18 6 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3° jižně).

19 16 Měsíc v úplňku.

22 10 Saturn v zastávce.

24 8 Pluto v zastávce.

25 4 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0,6° jižně).

26 16 Merkur v zastávce.

26 20 Měsíc v poslední čtvrti.

27 5 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně).

29 14 Měsíc v přízemí.

30 16 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° severně).

ČERVEN

Merkur koncem měsíce ráno na východní obloze.

Venuše večer na západní obloze.

Mars v souhvězdí Berana na ranní obloze.

Jupiter v souhvězdí Vodnáře nad obzorem v druhé polovině noci.

Saturn v souhvězdí Kozorožce, vychází před půlnocí.

Uran v souhvězdí Lva, zapadá večer.

Neptun v souhvězdí Vah, zapadá po půlnoci.

2^d14^h Měsíc v novu.

5 4 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4° severně).

7 9 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.

8 11 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0,8° jižně).

10 7 Měsíc v první čtvrti.

10 19 Měsíc v odzemí.

11 20 Venuše v konjunkci s Poluxem (Venuše 5° jižně).

14 13 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3° jižně).

18 3 Měsíc v úplňku.

19 9 Merkur v zastávce.

21 8 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0,5° jižně).

21 22 Letní slunovrat.

23 13 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně).

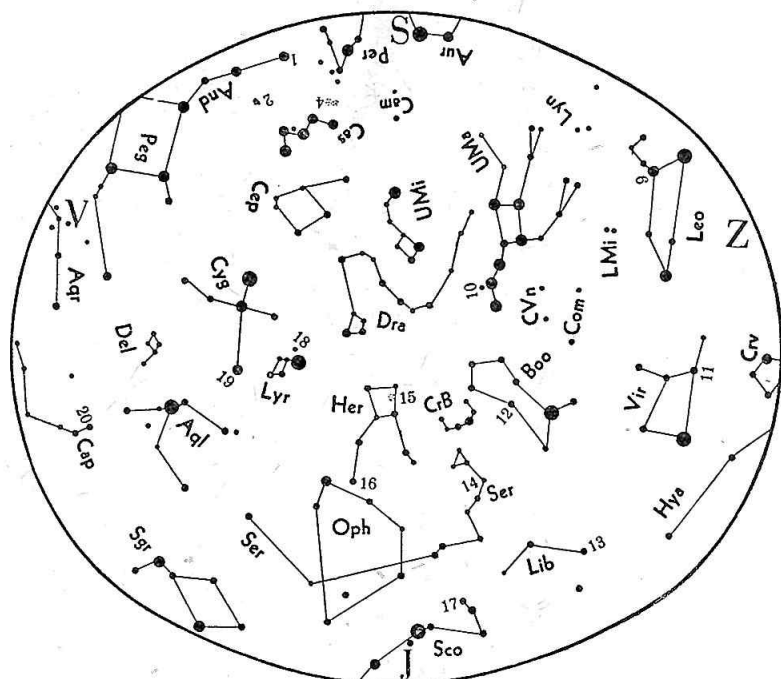
23 21 Měsíc v přízemí.

25 1 Měsíc v poslední čtvrti.

28 11 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5° severně).

29 19 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (Aldebaran 1° jižně).

30 7 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0,8° severně).



Obr. 17.

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

Zajímavé objekty

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

ČERVENEC

Merkur v první polovině měsíce ráno na východní obloze.

Venuše večer na západní obloze.

Mars v souhvězdí Býka na ranní obloze.

Jupiter v souhvězdí Vodnáře, vychází ve večerních hodinách.

Saturn v souhvězdí Kozorožce, na obloze téměř po celou noc.

Uran nepozorovatelný.

Neptun v souhvězdí Vah, zapadá kolem půlnoci.

- 1^{d13h} Merkur v největší západní elongaci (22°).
- 2 1 Měsíc v novu.
- 3 1 Jupiter v zastávce.
- 5 8 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0,6° severně).
- 5 21 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° jižně).
- 8 13 Měsíc v odzemí.
- 10 1 Měsíc v první čtvrti.
- 11 5 Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 0,9° severně).
- 11 21 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4° jižně).
- 12 1 Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 1° severně).
- 17 13 Měsíc v úplňku.
- 18 14 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0,7° jižně).
- 20 11 Měsíc v přízemí.
- 20 19 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně).
- 23 14 Mars v konjunkci s Aldebaranem (Mars 5° severně).
- 23 23 Neptun v zastávce.
- 24 5 Měsíc v poslední čtvrti.
- 27 1 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (Aldebaran 0,9° jižně).
- 27 5 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° severně).
- 27 20 Uran v konjunkci s Regulem (Uran 0,3° severně).
- 29 16 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
- 31 13 Měsíc v novu.
- 31 20 Saturn v opozici se Sluncem.

SRPEN

Merkur nepozorovatelný.

Venuše večer na západní obloze.

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

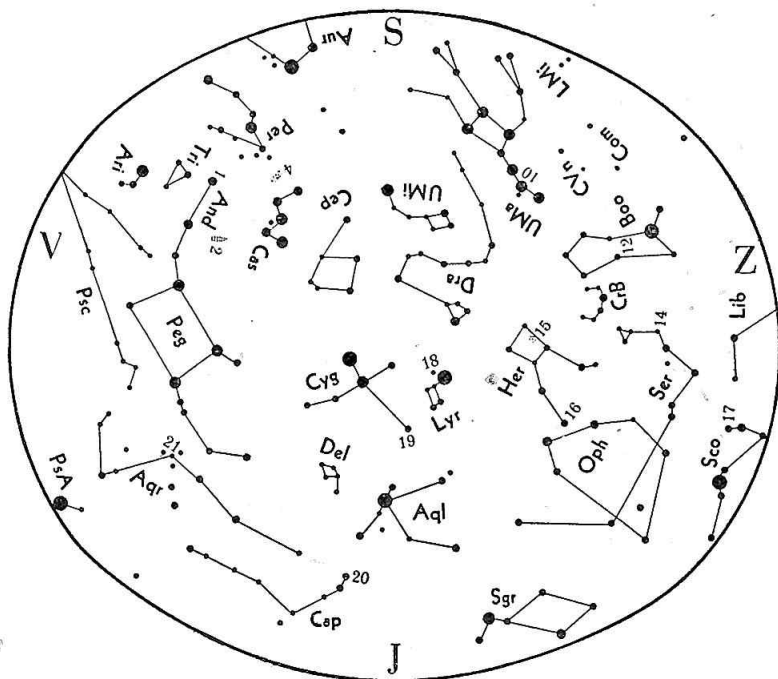
Jupiter v souhvězdí Vodnáře, na obloze téměř po celou noc.

Saturn v souhvězdí Kozorožce, na obloze téměř po celou noc.

Uran nepozorovatelný.

Neptun v souhvězdí Vah, zapadá večer.

- 2^d 7^h Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1° jižně).
- 4 9 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4° jižně).
- 5 7 Měsíc v odzemí.
- 8 5 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4° jižně).
- 8 17 Měsíc v první čtvrti.
- 10 6 Merkur v konjunkci s Regulem (Merkur 1° severně).
- 10 17 Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 0,8° severně).
- 14 20 Saturn v konjunkci s Měsícem (zákryt).
- 15 21 Měsíc v úplňku (polostínové zatmění Měsíce)
- 17 0 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° severně).
- 17 9 Měsíc v přízemí.
- 22 11 Měsíc v poslední čtvrti.
- 23 6 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (Aldebaran 0,9° jižně).
- 24 15 Uran v konjunkci se Sluncem.
- 24 23 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° severně).
- 30 4 Měsíc v novu.
- 31 3 Venuše v konjunkci se Spikou (Venuše 1,2' jižně).
- 31 16 Jupiter v opozici se Sluncem.



Obr. 18.

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

Zajímavé objekty

17. β Sco, dvojhvězda 2,9^m a 5,1^m, vzd. 14", pos. úhel 23°.
18. ϵ Lyr, dvě hvězdy 4,5^m a 4,7^m ve vzdál. 207" a pos. úhlu 173°, které dobré oko ještě rozliší; každá z nich je dvojhvězdou: ϵ^1 složky 5,1^m a 6,2^m, vzdál. 3", pos. úhel 3°, ϵ^2 složky 5,1^m a 5,4^m, vzdál. 2", pos. úhel 102°.
19. β Cyg, dvojhvězda 3,2^m a 5,4^m, vzd. 35", pos. úhel 55°.
20. α Cap, dvě hvězdy 3,8^m a 4,5^m ve vzdálenosti 6,4'.
21. ζ Aqr, dvojhvězda 4,4^m a 4,6^m, vzd. 2" a pos. úhel 268°.

ZÁŘÍ

Merkur nepozorovatelný.

Venuše večer na západní obloze.

Mars v souhvězdí Blíženců, vychází před půlnocí.

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

Saturn v souhvězdí Kozorožce, zapadá po půlnoci.

Uran v souhvězdí Lva, vychází krátce před východem Slunce.

Neptun nepozorovatelný.

- 1^d 6^h Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 6° jižně).
- 1 20 Měsíc v odzemí.
- 2 21 Pluto v konjunkci se Sluncem.
- 3 3 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 8° jižně).
- 3 20 Venuše v největší východní elongaci (46°).
- 4 13 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4° jižně).
- 7 8 Měsíc v první čtvrti.
- 11 0 Merkur v největší východní elongaci (27°).
- 11 4 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1° jižně).
- 13 5 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° severně).
- 14 5 Měsíc v úplňku.
- 14 17 Měsíc v přízemí.
- 19 13 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (Aldebaran 1° jižně).
- 20 21 Měsíc v poslední čtvrti.
- 22 14 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° severně).
- 22 19 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 6° jižně).
- 23 14 Podzimní rovnodennost.
- 24 1 Merkur v zastávce.
- 26 2 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° jižně).
- 28 21 Měsíc v novu.
- 29 2 Měsíc v odzemí.
- 30 14 Mars v konjunkci s Poluxem (Mars 6° jižně).

ŘÍJEN

Merkur v druhé polovině měsíce ráno na východní obloze.

Venuše večer na západní obloze.

Mars v souhvězdí Raka, vychází před půlnocí.

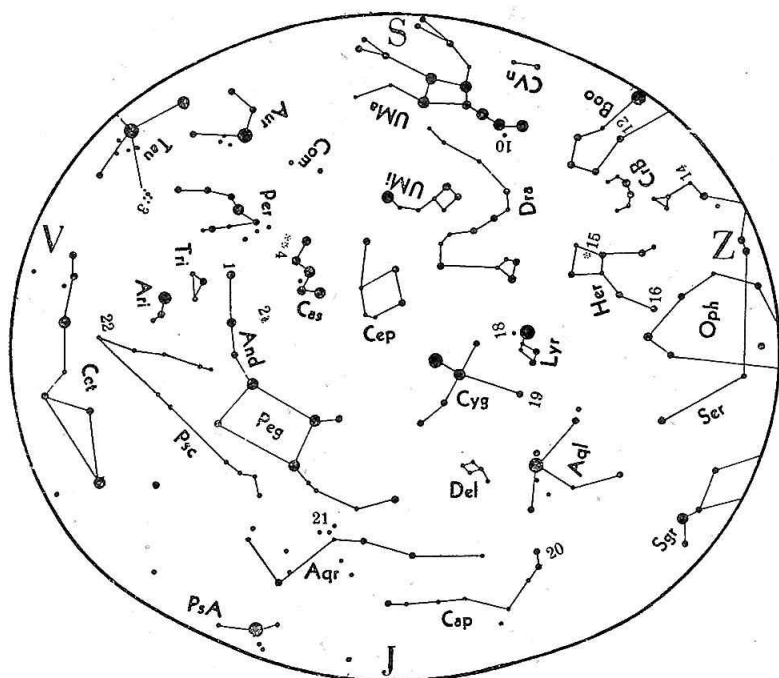
Jupiter v souhvězdí Vodnáře, zapadá po půlnoci.

Saturn v souhvězdí Kozorožce, na večerní obloze.

Uran v souhvězdí Lva, vychází po půlnoci.

Neptun nepozorovatelný.

- 1^d21^h Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3° jižně).
- 2 10 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 11° jižně).
- 6 17 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.
- 6 21 Měsíc v první čtvrti.
- 8 12 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0,9° jižně).
- 8 23 Venuše dosahuje největší jasnosti.
- 9 17 Saturn v zastávce.
- 10 12 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° severně).
- 13 4 Měsíc v přízemí.
- 13 14 Měsíc v úplňku.
- 15 1 Merkur v zastávce.
- 20 10 Měsíc v poslední čtvrti.
- 21 2 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1° severně).
- 22 5 Merkur v největší západní elongaci (18°).
- 23 6 Venuše v zastávce.
- 23 11 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° jižně).
- 26 5 Měsíc v odzemí.
- 26 22 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3° jižně).
- 28 14 Měsíc v novu.
- 29 20 Jupiter v zastávce.
- 30 4 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 11° jižně).
- 30 22 Merkur v konjunkci se Spikou (Merkur 3° severně).



Obr. 19.

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

Zajímavé objekty

19. β Cyg, dvojhvězda 3,2^m a 5,4^m, vzd. 35", pos. úhel 55°.
20. α Cap, dvě hvězdy 3,8^m a 4,5^m ve vzdálenosti 6,4'.
21. ζ Aqr, dvojhvězda 4,4^m a 4,6^m, vzd. 2", pos. úhel 268°.
22. α Psc, dvojhvězda 4,3^m a 5,3^m, vzd. 2", pos. úhel 296°.
1. γ And, dvojhvězda, 2,3^m a 5,1^m, vzd. 10", pos. úhel 63°.
2. *M* 31, galaxie v Andromedě, viditelná prostým okem.
3. Plejády (Kuřátka), pohybová hvězdokupa v Býku.

LISTOPAD

Merkur počátkem měsíce ráno na východní obloze.

Venuše nepozorovatelná.

Mars v souhvězdí Raka a Lva, vychází pozdě večer.

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

Saturn v souhvězdí Kozorožce, na večerní obloze.

Uran v souhvězdí Lva, vychází před půlnocí.

Neptun nepozorovatelný.

4^d20^h Saturn v konjunkci s Měsícem (zákryt).

5 8 Měsíc v první čtvrti.

6 4 Neptun v konjunkci se Sluncem.

6 19 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° severně).

10 15 Měsíc v přízemí.

11 23 Měsíc v úplňku.

12 21 Venuše v dolní konjunkci se Sluncem.

18 10 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,7° severně).

19 3 Měsíc v poslední čtvrti.

19 19 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° jižně).

22 0 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 4° jižně).

22 17 Měsíc v odzemí.

25 11 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.

25 11 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6° jižně).

25 13 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3° jižně).

27 7 Měsíc v novu.

PROSINEC

Merkur koncem měsíce večer na západní obloze.

Venuše ráno na východní obloze.

Mars v souhvězdí Lva, vychází pozdě večer.

Jupiter v souhvězdí Vodnáře, zapadá večer.

Saturn v souhvězdí Kozorožce, zapadá večer.

Uran v souhvězdí Lva, vychází večer,

Neptun v souhvězdí Vah, vychází ráno před východem Slunce.

1^d21^h Venuše v zastávce.

2 4 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0,2° jižně).

4 4 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně).

4 18 Měsíc v první čtvrti.

8 18 Měsíc v přízemí.

11 10 Měsíc v úplňku.

11 14 Uran v zastávce.

14 0 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 0,9° severně).

16 8 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,9° severně).

17 4 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° jižně).

19 0 Měsíc v poslední čtvrti.

19 1 Venuše dosahuje největší jasnosti.

20 12 Měsíc v odzemí.

21 12 Pluto v zastávce.

22 9 Zimní slunovrat.

22 23 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3° jižně).

23 8 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° jižně).

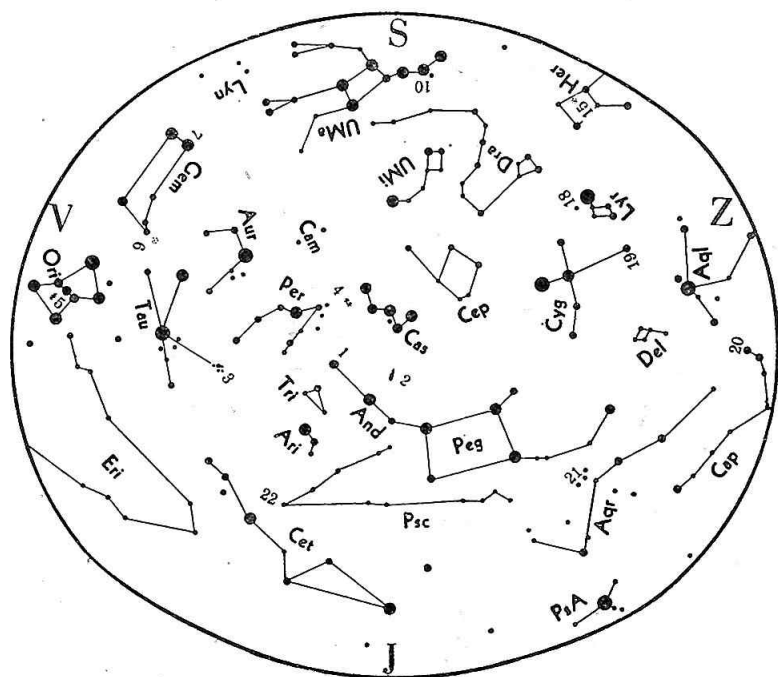
27 0 Měsíc v novu.

27 10 Mars v zastávce.

28 12 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° jižně).

29 15 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0,2° severně).

31 16 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně).



Obr. 20.

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

Zajímavé objekty

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

F. PLANETOIDY, KOMETY A METEORY

PLANETOIDY

Efemeridy čtyř největších planetoid

EČ, ekv. 1950,0

Datum	Rektas- cense	Deklinace	Para- laxa	Datum	Rektas- cense	Deklinace	Para- laxa
1. <i>Ceres</i> Vel.: 16. I. 8,0 — 23. X. 8,4				2. <i>Pallas</i> Vel.: 16. I. 10,0 — 12. XI. 7,9			
	h m	° '	"		h m	° '	"
I. 1	2 46,3	+10 54	4,19	I. 1	23 13,6	—11 36	2,73
21	2 49,8	+12 39	3,76	21	23 36,4	—10 37	2,57
II. 10	3 02,4	+14 48	3,39	.	.	.	.
III. 2	3 22,2	+17 08	3,09	.	.	.	.
22	3 47,6	+19 26	2,86	.	.	.	.
IV. 11	4 17,4	+21 33	2,68	.	.	.	.
V. 1	4 50,4	+23 20	2,56	.	.	.	.
.	.	.	.	VII. 20	4 27,5	— 2 15	3,05
.	.	.	.	VIII. 9	5 03,1	— 4 17	3,31
.	.	.	.	29	5 36,9	— 7 21	3,62
IX. 18	9 12,7	+21 41	2,70	IX. 18	6 07,7	—11 27	3,98
X. 8	9 46,8	+19 58	2,88	X. 8	6 33,7	—16 24	4,39
28	10 18,4	+18 19	3,11	28	6 52,6	—21 52	4,83
XI. 17	10 46,6	+16 58	3,41	XI. 17	7 01,5	—27 09	5,30
XII. 7	11 10,3	+16 13	3,79	XII. 7	6 58,5	—31 11	5,73
27	11 27,7	+16 21	4,25	27	6 44,9	—32 35	6,06
3. <i>Juno</i> Vel.: 5. II. 9,6 — 12. XI. 10,4				4. <i>Vesta</i> Vel.: 5. II. 8,1 — 12. XI. 8,2			
I. 1	0 18,9	— 7 40	4,57	I. 1	3 12,0	+11 32	4,78
21	0 51,4	— 4 28	4,15	21	3 13,4	+12 57	4,24
II. 10	1 27,9	— 0 50	3,83	II. 10	3 24,9	+14 49	3,76
III. 2	2 07,5	+ 2 55	3,57	III. 2	3 44,4	+16 52	3,38
22	2 49,5	+ 6 29	3,37	22	4 09,8	+18 52	3,08
.	.	.	.	IV. 11	4 39,7	+20 37	2,86
.	.	.	.	.	.	.	.
X. 8	9 59,3	+ 5 32	2,99	X. 8	10 06,2	+14 33	2,89
28	10 30,7	+ 2 57	3,14	28	10 38,5	+12 12	3,12
XI. 17	10 58,0	+ 0 38	3,35	XI. 17	11 08,4	+10 01	3,42
XII. 7	11 20,3	— 1 13	3,63	XII. 7	11 34,9	+ 8 15	3,82
27	11 36,0	— 2 17	3,98	27	11 56,6	+ 7 12	4,33

KOMETY

V r. 1962 očekáváme návrat 5 známých periodických komet. Jsou to: *Perrine-Mrkos*, *Tuttle-Giacobini-Kresák*, třetí *Neujmin*, druhá *Tempel a Fayet*.

1. Kometa *Perrine-Mrkos*. V březnu 1962 očekáváme teprve její čtvrtý návrat. Objevena 1896, druhý pozorovaný návrat v r. 1909, ale pak se zdála ztracenou. Teprve v r. 1955 ji znovu objevil známý čs. lovec komet Mrkos, jako poměrně jasný objekt 9 vel. Není jasné, proč nebyla nalezena v letech 1909 až 1955, zvláště při návratu 1942, který byl velmi výhodný. Zdá se však, že kometa podléhá výbuchům, a proto je jen občas dosti jasná a přístupná pozorování. V připojené tabulce je přehled o jejích návratech.

Perrine (1)-Mrkos

Označení	Objevena				Posl. pozorov.		Pozn.
	dne	kým	kde	vel.	dne	vel.	
1896h=1896VII.	8. XII. 1896	Perrine	Lick USA	8	3. III. 1897	12,5	chvost 3'
1909b=1909III.	12. VIII. 1909	Kopff	Königsstuhl	15	20. XI. 1909	14	
1955i=1955VII.	19. X. 1955	Mrkos	L. Štít ČSSR	9/10	kon. III. 1956	18	

2. Kometa *Tuttle-Giacobini-Kresák*, jejíž návrat do přísluní očekáváme v dubnu 1962, je krátkoperiodická kometa, jejíž návrat byl také jen třikrát pozorován, ač kometa byla objevena již v r. 1858. Souvisí to s tím, že se střídají příznivé a nepříznivé návraty, a protože kometa je poměrně slabá, musí její přiblížení k Zemi být dostatečné. Poslední návrat, kdy byla objevena Kresákem na Skalnatém Plese, byl následován méně vhodným přiblížením ke Slunci v r. 1956, kometa tehdy nebyla nalezena. V r. 1962 budou podmínky daleko příznivější. Podrobnější historii nalezne čtenář v HR 1956 (str. 86). Hlavní údaje pak v připojené tabulce.

Tuttle-Giacobini-Kresák:

Označení	Objevena				Posl. pozorov.		Pozn.
	dne	kým	kde	vel.	dne	vel.	
1858c=1858 III.	2. V. 1858	Tuttle	Cambr. USA	9/10	—	—	max. 9,9 31.V.
1907c=1907 III.	1. VI. 1907	Giacobini	Nizza Fr.	13	12. VI. 1907	13	
1951f=1951 IV.	24. IV. 1951	Kresák	Sk. Pleso ČSSR	10,5	9. VIII. 1951	11	

3. Kometa *Tempel 2*. Návrat této komety připadá na květen 1962. Byla od svého prvního objevu v r. 1873 celkem pozorována při 12 návratech, takže její dráha je dobře zaručena. Její jas dosti kolísá a někdy je viditelná i prostým okem. Poslední její návrat v r. 1957 se omezil jen na jediné pozorování. Byla také velmi slabá: 19 vel. Podrobnosti zachycuje opět tabulka.

4. Kometa *Neujmín* z r. 1929 je třetí periodickou kometou tohoto astronoma. Byla však vedle roku objevu pozorována toliko při jediném návratu, a to r. 1951, kdy byla velmi slabým teleskopickým objektem. V r. 1962 má projít přísluním v květnu.

Neujmín 3

Označení	Objevena				Posl. pozorov.		Pozn.
	dne	kým	kde	vel.	dne	vel.	
1929b 1929 III.	2. VIII. 1929	Neujmín	Simeis	13,5	9. IX. 1929	15	
1951g 1951 V.	4. V. 1951	Cunningham	SSSR Mt. Wilson	17	26. XI. 1951	<19	

5. Kometa *Fayet*, jejíž návrat do přísluní očekáváme v červenci 1962, patří ke kometám dobře známým. Bylo celkem pozorováno 14 jejích návratů, a toliko návraty z r. 1903 a 1918 nebyly sledovány. Kometa se jeví jako mlhovina se zřetelným jádrem a s náznakem chvostu. Celkový jas komety od jejího prvního objevu zřetelně ubývá. Je to patrné i z připojené tabulky.

K uvedeným kometám se připojují, jako každoročně, komety *Oterma* a *Schwassmann-Wachmann I*, které se obě pohybují po dráhách s malou výstředností a můžeme je proto pozorovat po celé jejich dráze.

Přehled dráhových elementů uvádí závěrečná tabulka tohoto oddílu.

Tempel 2

Označení	Objevena				Posl. pozorov.		Pozn.
	dne	kým	kde	vel.	dne	vel.	
1873b 1873 II.	3. VII. 1873	Tempel	Quito	9/10	10. X. 1873	10/11	max. 8/9 vel.
1878b 1878 III.	19. VII. 1878	Tempel	Arcetri	9/10	21. XII. 1878	10/11	
1894c 1894 III.	21. XI. 1894	Brooks	Ženeva	7/8	20. XII. 1894	11	v VII. 8-9 vel.
1899c 1899 IV.	6. V. 1899	Perrine	Lick	15/16	1. XII. 1899	15	
1904c 1904 III.	30. XI. 1904	Javell	Nizza	12	2. I. 1905		max. 9 vel.
1915c 1915 I.	16. V. 1915	Delavan	La Plata	12/13	12. IX. 1915	14/15	
1920b 1920 II.	25. V. 1920	Kudara	Kioto	11	17. XI. 1920	15	31. VII. 6,5 vel.
1925d 1925 IV.	11. VII. 1925	Stolbe	Bergedorf	12	13. XI. 1925	16	
1930f 1930 VIII	26. VIII. 1930	Wood	Johannesb.	12	14. II. 1931	14	27. VII. 8 vel.
1946b 1946 III.	1. V. 1946	v. Biesbroeck	Yerkes	17	15. I. 1947	17	
1951d 1951 VIII	3. II. 1951	Cunningham	Mt. Wilson	19,7	25. XI. 1951	12	jen objev
1956h 1957	5. V. 1956	v. Biesbroeck	Mc Donald	19	—	—	

Fayet

Označení	Objevena				Posl. pozorov.		Pozn.
	dne	kým	kde	vel.	dne	vel.	
1843c 1843 III.	22. XI. 1843	Fayet	Paříž	5,5	10. IV. 1844	11	Koma
1850c 1851 I.	28. XI. 1850	Challis	Cambridge	10	4. III. 1851	10	
1858h 1858 V.	7. IX. 1858	Bruns	Berlin Br.	13	16. X. 1858	12	10
1865c 1866 II.	22. VIII. 1865	Darré	Kodaň	11	19. I. 1866	10	
1873f 1873 III.	3. IX. 1873	Stefan	Marseille	11/12	23. XII. 1873	11/12	12
1880c 1881 I.	2. VIII. 1880	Common	Iling	10/11	30. III. 1881	12	
1888d 1888 IV.	9. VIII. 1888	Perrine	Nizza	12/13	15. III. 1889	13,5	13,5
1895b 1896 II.	26. IX. 1895	Javelle	Nizza	12/13	15. I. 1896	13,5	
1910c 1910 V.	8. XI. 1910	Cerulli	Teramo	9,5	31. III. 1911	16	16,5
1925h 1925 V.	20. X. 1925	Baade	Bergedorf	13	14. III. 1926	16,5	
1932l 1932 IX.	30. VIII. 1932	Schwass.-Wachm.	Bergedorf	12	22. III. 1933	14	15
1939m 1940 II.		Jeffers	Lick	16	11. XI. 1940	15	
1947f 1947 IX.	19. VI. 1947	Jeffers	Lick	17	28. III. 1948	17,8	19
1954e 1955 II.	25. VII. 1954	v. Biesbroeck	Yerkes	17	16. III. 1956	19	

Pravidelné periodické komety očekávané v r. 1962.

Označení	T		ω	Ω	i	q	e	P
Tempel 2	1951	X. 25,3	190,99	119,38	12,43	1,143	0,543	roků 5,305
Tuttle-Giacobini-Kresák	1951	V. 9,4	165,63	37,94	13,80	1,117	0,641	5,493
Perrine-Mrkos	1909	XI. 1,3	166,84	242,85	15,67	1,173	0,662	6,454
Fayet	1955	III. 3,6	200,57	206,31	10,55	1,652	0,566	7,406
Neujmin 3	1951	V. 26,9	144,81	156,20	3,76	2,032	0,588	10,950

Přehled o činnosti meteorických rojů je obdobný přehledům z minulých HR a je doplněn novějšími údaji a přepočten na rok 1962. Meteorické roje jsou rozděleny do čtyř skupin. V první tabulce jsou uvedeny pravidelné hlavní roje, v druhé skupině nepravidelné roje, tj. ty, jejichž činnost značně kolísá rok od roku a které jsou v některých letech velmi bohaté, ve třetí skupině jsou méně význačné roje a ve čtvrté pak hlavní denní roje.

Podmínky pozorování jsou jednak určeny datem činnosti maxima a trváním činnosti roje, jednak stářím Měsíce a jeho polohou vůči radiantu. Z těchto důvodů jsou v r. 1962 příznivé: lednové Draconidy, únorové Aurigidy, η i δ Aquaridy a zářijové Aurigidy, a to jak fází maxima, tak i stářím Měsíce, poměrně příznivé jsou položeny i červnové a prosincové Ursidy. Příznivé fází činnosti, ale nepříznivé polohou Měsíce jsou: Lyridy, Scor.-Sag., Perseidy, Leonidy a Geminidy, Vysloveně nepříznivé jsou v r. 1962 říjnové γ Draconidy, Cetidy a Monoceridy. Sledování Leonid v nejbližších letech je významné, pro možné maximum kolem r. 1966.

Sledování meteorů, i když dnes se provádí převážně dosti složitými přístrojovými metodami, tj. fotografií, radarem a fotoelektrickými metodami, je velmi vhodným oborem pro amatérskou práci; ať už pozorujeme prostým okem, nebo světelným širokoúhlým dalekohledem. Hlavním cílem těchto pozorování je:

1. Zjistit hodinové frekvence — nejlépe v oblasti kolem zenitu — a to metodou dvojího počítání. Určování provádíme jak pro pozorování vizuální, tak i pozorování teleskopická.

2. Studium rozložení meteorů podle velikosti a hmoty, a to jak pro meteory rojové, tak i sporadické.

3. Sledování velmi jasných meteorů (sběrem zpráv o jejich pozorování) napomůže sledovat fyzikální děje, které se odehrávají při průletu těles atmosférou velikými rychlostmi. U největších, jejichž zbytky dopadají na zemský povrch jako meteority, je důležité zajistit je pro další vědecký výzkum.

4. Sledováním dlouhotrvajících stop po přeletu velkých meteorů studujeme proudění ve vysokých atmosférických vrstvách.

Amatérská pozorování meteorů organizuje u nás meteorická sekce Čs. astronomické společnosti při ČSAV v Praze a v rámci lidových hvězdáren Lidová hvězdárna v Brně.

I. Pravidelné hlavní roje

Označení	Radiant		Denní pohyb		Datum max. v SČ	Trvání v dnech	hod. počet	Max.		Geoc. rychl. km/sec	Stáří v max.
	α	δ	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$				hod. počet	rok		
Draconidy	232	+50	.	.	I. 3,88	1	35	45	1943	40,9	28,4
Aurigidy	75	+42	.	.	II. 9,00	5	12	—	—	.	2,7
Lyridy	272	+33	+0,8	+0,2	IV. 22,18	4	7	23	1949	40,8	17,4
η Aquaridy	336	-1	+0,9	+0,4	V. 4,10	10	8	—	—	66,1	29,4
Scorp.-Sag.	260	-26	+0,9	.	VI. 14	80	12	—	—	.	11,4
β Cassiopeidy	356	+60	+1,0	+0,3	VII. 27	20	—	—	—	.	25,0
δ Aquaridy	339	-16	+0,9	+0,2	VIII. 28,20	10	20	—	—	38,8	26,2
Perseidy	46	+58	+1,4	+0,1	VIII. 12,76	20	50	—	—	59,3	12,3
Orionidy	95	+15	+1,2	+0,1	X. 22,00	10	15	50	1936	66,9	23,2
Tauridy	53	+17	+0,6	+0,1	X. 31 $\pm$	40	9	—	—	28,7	$\pm$ 2,5
Arietidy	50	+22	+0,5	+0,1	X. 31 $\pm$	45	—	—	—	.	$\pm$ 2,5
Leonidy	153	+22	+0,7	-0,4	XI. 17,02	3	12	63	1933	70,6	19,5
Geminidy	113	+32	+1,0	-0,1	XII. 14,13	6	60	120	1925	34,7	16,8
Ursidy	212	+78	.	.	XII. 23,12	1	10	20	1945	33,4	25,8

II. Nepravidelné roje (činnost občasná)

Bootidy	210	+45	.	.	VI. 9,00	1	V.	59	1930	18	6,4
Libridy	227	-27	.	.	VI. 9	1	V.	—	1937	.	6,4
η Ursidy	220	+57	.	.	VI. 27,80	5	V.	22	1927	18	25,2
Aurigidy	86	+41	.	.	IX. 1,04	1	V.	35	1935	.	1,9
Sculptoridy	80	-26	.	.	IX. 9	1	V.	—	1937	20,4	9,9
γ Draconidy	262	+54	+2,1	-0,1	X. 10,27	1	V.	1000	1946	20,4	11,5
Cetidy	50	-5	.	.	XI. 19,60	1	V.	100	1935	.	22,0
γ Monoceridy	110	-5	.	.	XI. 21,20	1	V.	3000	1935	.	23,7
Andromed. I.	24	+43	.	.	XI. 27,20	1	V.	10000	1885	16	29,7
Andromed.II.	25	+43	.	.	XII. 2 $\pm$	5	V.	—	—	16	4,7

III. Vedlejší roje s malou činností

Označení	Radiant		Datum	trv.	hod. poč.	Označení	Radiant		Datum	trv.	hod. poč.
	α	δ					α	δ			
Cygnidy	295	+55	I. 16	.	.	α Piscidy austr.	345	-30	VIII. 2	10	.
Bootidy	220	+10	III. 19	.	.	ζ Aquaridy	335	0	VIII. 4	15	.
Hydrady	185	-25	III. 24	.	.	Cyg.-Cep.	0	+5	VIII.15	10	.
Virginidy	190	0	III. 26	15	.	$\times$ Cygnidy	310	+55	VIII.19	15	.
α Virginidy	210	-10	IV. 9	10	.	Piscidy	290	+55	IX.11	—	.
α Capricornidy	305	-10	VII. 27	10	.	Perseidy	55	+53	IX.16	10	.
δ Capricornidy	325	-15	VII. 28	15	.	Velaidy	150	-50	XII.28	—	.

IV. Denní roje (radiové)

α Cetidy	30	-3	V. 20	10	15	Arietidy	44	+23	VI. 6	80	60
ζ Perseidy	62	+24	VI. 6	20	14	β Tauridy	87	+23	VI. 29	12	28

G. HVĚZDY

V tabulce středních poloh hvězd na str. 103—105 jsou obsaženy všechny hvězdy do třetí velikosti a do deklinace -30° . V jednotlivých sloupcích je uvedeno:

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

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

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

4.—6. *Rektascense (α)*, její roční změna (r. z.) a vlastní pohyb v rektascensi (μ_α).

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

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 převrtnou hodnotu paralaxy. Násobíme-li číslem 3,26, převedeme parseky na světelné roky.

12. *Absolutní visuální hvězdná velikost (M)*, tj. hvězdná velikost, jakou by měla hvězda ve vzdálenosti 10 ps. Absolutní velikost slouží k porovnávání 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 visuální,
- d — dvojhvězda spektroskopická,
- e — fotometrická dvojhvězda (zákrytová proměnná),
- f — proměnná hvězda,
- g — radiální rychlost proměnná,
- h — interstelární čáry ve spektru.

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

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

Pomocné veličiny t , f , g , G , h , H , i , vyskytující se v těchto vzorcích, najdeme v tabulce na str. 106. Počítáme-li zdánlivou polohu pro první polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1962,0, počítáme-li zdánlivou polohu pro druhou polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1963,0. Tuto střední polohu obdržíme ze střední polohy 1962,0 připočtením příslušné roční změny. V uvedených vzorcích je zanedbán vliv paralaxy hvězdy a vliv krátkoperiodických členů nutačních. Členy s , f , g , G jsou dlouhoperiodické členy nutační, členy s , h , H , i jsou členy aberační a t značí dobu, vyjádřenou ve zlomku roku, uplynulší od počátku roku 1962,0 (1963,0) pro první (druhou) polovinu roku.

Na str. 107 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. 108–111 jsou uvedeny zdánlivé polohy některých jasných hvězd pro okamžik vrchního průchodu greenwichským poledníkem. V eferidách nejsou vzaty v úvahu krátkoperiodické nutační členy. Datum, na které připadají dvě kulminace, je uvedeno ve sloupci pro rektascensi. U dvojhvězd je uváděna vždy poloha jasnější složky.

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1962,0)

Jméno	V	Sp.	α	R. z.	μ_{α} 0,0001s	δ	R. z.	μ_{δ} 0,001"	R km/s	π 0,001"	M	Po- znamenka
α And	2,05:	B8p	h m s 0 06 25,1	s + 3,10	+ 103	o' " +23 52 51	" +19,9	-158	-11,7	31	-0,5	d
β Cas	2,27	F2IV	07 08,2	+ 3,21	+ 676	+58 56 25	+19,8	-178	+11,8	70	+1,5	g, h
γ Peg	2,87	B2IV	11 16,5	+ 3,09	+ 1	+14 58 21	+20,0	-6	+ 4,1	7,2:	+2,8	
α Cas	2,37:	K0 II-III	38 20,2	+ 3,41	+ 60	+66 19 45	+19,7	-28	+ 3,8	20:	+1,1	
β Oct	2,00	K0 III	41 40,9	+ 3,01	+ 165	-18 11 42	+19,8	+ 40	+13,1	51	+0,5	
γ Cas	1,5-2,9:	B0 IV:e	54 23,9	3,63	+ 28	+60 30 41	+19,5	-2	- 6,8	5,3:	-4,4	c, f, g
β And	2,27	M0 III	1 07 35,8	+ 3,36	+ 146	+35 25 10	+19,1	-112	+ 0,3	40	+0,3	
δ Cas	2,6:	A5 V	23 18,7	+ 3,84	+ 397	+60 02 19	+18,7	-46	+ 6,7	43	+0,9	e?
β Ari	2,65	A5 V	52 32,1	+ 3,32	+ 68	+20 37 23	+17,6	-108	+ 1,9	65	+1,7	c, d, f
α UMi	2,01	F8 Ib	57 09,3	+ 4,31	+ 188	+89 05 16	+17,5	-7	-17,4	7,1:	-3,8	
γ And A	2,18	K2 III	2 01 33,4	3,69	+ 44	+42 08 54	+17,2	-47	-11,7	20:	-1,3	c
α Ari	2,00	K2 III	05 01,5	+ 3,39	+ 138	+23 17 01	+17,0	-144	-14,3	42	+0,1	
α Cet	2,49	M2 III	3 00 17,4	+ 3,14	- 6	+ 3 56 30	+14,1	-73	-25,9	25:	-0,5	
β Per	2,2-3,5	B8 V	05 41,3	+ 3,91	+ 6	+40 48 38	+13,8	+ 3	+ 4,0	40	+0,2	d, e
α Per	1,80	F5 Ib	21 35,9	+ 4,29	+ 30	+49 43 39	+12,8	-22	- 2,4	7,1:	-4,2	
γ Tau	2,86	B7 III	45 13,3	3,57	+ 15	+23 59 21	+11,1	-44	+10,1	7,9:	-2,7	h
ζ Per	2,85	B1 Ib	51 44,3	+ 3,78	+ 7	+31 46 20	+10,6	-10	+20,6	4,0:	-5,3	c, h
ϵ Per	2,89	B0,5 V	55 17,8	4,03	+ 18	+39 54 07	+10,4	-26	- 1	7,1:	-3,2	e, d?, h
α Tau	0,85	K5 III	33 44,3	+ 3,44	+ 47	+16 26 04	+ 7,2	-188	+54,1	51	-0,6	c
ι Aur	2,80	K3 II	54 30,9	+ 3,91	+ 3	+33 06 28	+ 5,6	-18	+17,5	14:	-1,5	
β Eri	2,80	A3 III	5 05 58,8	2,95	- 64	- 5 08 03	+ 4,6	-77	- 8	40	+0,8	c, g, h
β Ori A	0,15	B8 Ia	12 42,6	+ 2,88	+ 2	- 8 14 39	+ 4,1	- 0	+20,7	2,5:	-8,2	d
α Aur	0,09	G5 III+G0 III	13 52,7	4,44	+ 80	+45 57 41	+ 3,6	-423	+30,2	73:	-0,7	h
γ Ori	1,64	B2 III	23 05,5	+ 3,22	- 6	+ 6 19 00	+ 3,2	-15	+18,2	10:	-3,4	
β Tau	1,65	B7 III	23 53,3	+ 3,79	+ 20	+28 34 38	+ 3,0	-175	+ 8,0	23:	-1,6	
β Lep	2,86	G2 II	26 37,0	2,57	+ 1	-20 47 19	+ 2,8	-92	-13,5	18:	-0,8	c
δ Ori	2,19	O9,5 II	30 03,8	+ 2,67	+ 0	- 0 19 33	+ 2,6	+ 4	+16,0	2,5:	-6,4	c, d, e, h
α Lep	2,56	F0 Ib	31 03,2	3,05	+ 2	-17 50 53	+ 2,5	+ 1	+24,7	7,6:	-3,0	c?
ι Ori	2,57	O9 III	33 34,4	+ 2,94	+ 1	- 5 56 00	+ 2,3	+ 1	+21,5	2,5:	-5,7	e?, d, h
ϵ Ori	1,70	B0 Ia	34 17,0	+ 3,04	+ 0	- 1 13 29	+ 2,2	+ 1	+25,1	2,5:	-7,0	
ζ Tau	2,90	B2 III:p	35 22,3	3,59	+ 1	+21 07 16	+ 2,1	-22	+24,3	5,6:	-3,7	d, h
ζ Ori A	1,92	O9,5 Ib	38 50,4	3,03	+ 0	- 1 57 41	+ 1,8	- 1	+18,1	2,5:	-6,7	c, h
α Ori	2,03	B0,5 Ia	44 57,2	2,85	+ 2	- 9 40 54	+ 1,2	- 4	+20,6	2,5:	-6,7	h
α Ori	0,4-1,0	M2-3 Iab	53 06,8	3,25	+ 19	+ 7 24 05	+ 0,6	+ 11	+21,0	6,7:	-5,3	f, g
β Aur	1,90	A2 IV	56 44,4	+ 4,40	- 50	+44 56 44	+ 0,3	- 2	-18,2	50	+0,4	d, e

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1962,0)

Jméno	V	Sp.	α	R. z.	μ_{α} 0,0001s	δ	R. z.	μ_{δ} 0,001"	R km/s	π 0,001"	M	Po- známka
ϕ Aur A	2,65	A0p	h m s 5 57 07,8	+4,09	+ 40	+ 37 12 42	+ 0,2	- 83	+29,3	28:	-0,1	c
β CMa	1,97	B1 II - III	6 21 01,5	+2,64	- 4	+17 56 09	+ 1,8	- 4	+33,7	5,3:	-4,5	g
γ Gem	1,93	A0 IV	35 31,0	+3,47	+ 30	+16 26 00	- 3,1	- 44	-12,5	40	-0,1	c ² g
α CMa	-1,43	A1 V	43 28,5	+2,64	-37,5	-16 39 45	- 5,0	-121,0	-7,6	37,6	+1,4	a, c
ϵ CMa	1,49	B2 II	57 07,9	+2,36	+ 4	-28 55 10	- 4,9	+ 2	+27,4	7,1:	-4,5	c, h
δ CMa	1,84	F5 Ia	7 06 50,7	+2,44	- 3	-26 19 54	- 5,8	+ 5	+34,3	3,3:	-6,0	g
γ CMa	2,35	B5 Ia	92 55,5	+2,37	- 5	-29 13 41	- 7,1	+ 6	+41,1	2,5:	-6,0	h a, c, d
α Gem	1,39	A1 V + Am	32 10,6	+3,83	-138	+31 58 23	- 7,9	+103	+3,0	71	+0,9	a, c
α CMi	0,37	F5 IV, V	37 18,8	+3,14	-47,4	+5 19 25	- 8,3	-1029	-3,2	287	+2,7	a, c
β Gem	1,16	K0 III	42 59,6	+3,67	-473	+28 07 10	- 9,8	- 52	+ 3,3	91	+1,0	a, c
ϵ Pup	2,03	F6 II	8 05 55,5	+2,56	- 60	-24 11 37	-10,4	+ 51	+46,6	16:	-1,3	g
α HyA	1,98	K3 III	9 25 43,2	+2,95	- 109	-8 29 35	-15,6	+ 27	- 4,3	25:	-1,0	c
α Leo	1,36	B7 V	10 06 21,0	+3,19	-169	+12 09 13	-17,6	+ 3	+ 3,5	48:	-0,2	c
γ Leo A	2,26	K0 IIIp	17 52,8	+3,30	+217	+20 02 04	-18,2	-154	-36,8	25:	-0,7	c
β UMa	2,36	A1 V	59 33,7	+3,61	+ 97	+56 35 11	-19,3	+ 27	-12,0	43	+0,5	g
α UMa	1,80	K0 III-	11 01 23,9	+3,69	-174	+01 57 23	-19,5	- 71	- 8,9	34	-0,5	c, g
δ Leo	2,56	A4 V	12 05,4	+3,19	+102	+20 43 56	-19,7	-136	-20,6	48	+1,0	g ²
β Leo	2,14	A3 V	47 07,3	+3,06	-342	+14 47 04	-20,1	-119	-0,1	77	+1,5	c
γ UMa	2,44	A0 V	51 50,4	+3,15	+104	+53 54 22	-20,0	+ 6	-12,9	41:	+0,7	c
γ Crv	2,60	B8 III	12 13 50,9	+3,09	-111	+17 19 52	-20,0	+ 16	- 4,2	13:	-1,8	g
β Crv	2,65	G5 II	32 23,2	+3,15	+ 4	-23 11 13	-19,9	- 57	- 7,7	19:	-1,0	b, c
γ Vir	2,73	F0 V + F0 V	39 43,9	+3,04	-378	-1 14 29	-19,7	+ 8	-19,7	92:	+2,5	b, c
ϵ UMa	1,76	A0p	52 21,8	+2,64	+134	+56 09 57	-19,5	- 9	- 9,3	42:	-0,1	d ²
α CVnA	2,93	A0p	54 15,2	+2,80	-201	+38 31 23	-19,4	+ 50	- 3,3	25	-0,1	c, f, g?
ϵ Vir	2,65	G9 III	13 00 17,1	+2,39	-186	+11 09 47	-19,3	+ 19	-14,0	35	+0,4	c
ζ UMa A	2,25	A2 V	22 23,9	+2,41	+140	+55 07 24	-18,8	- 25	- 9,0	42	+0,4	c, d
α Vir	1,00	B1 V	23 11,3	+3,16	- 26	-10 57 49	-18,8	- 33	+ 1,0	15:	-3,1	d
η UMa	1,87	B3 V	46 02,7	+2,36	-126	+49 30 08	-18,0	- 14	-10,9	20:	-1,6	d
η Boo	2,69	G0 IV	52 52,5	+2,86	- 44	+18 35 15	-18,0	-363	- 0,1	103	+2,8	d
α Boo	-0,06	K2 IIIp	14 13 55,6	+2,74	-773	+19 22 46	-18,7	-1999	- 5,2	93	-0,2	d
γ Boo	3,06	A7 III	30 32,8	+2,42	- 98	-38 28 25	-15,7	+149	-35,5	33:	+0,7	c, g?
ϵ Boo	2,33	gK0 + A3	43 19,6	+2,62	- 38	+27 14 00	-15,2	+ 17	-16,5	14:	-0,2	c, g?
α^2 Lib	2,75	A3 V	48 46,3	+3,32	- 73	-15 53 06	-14,9	- 9	-10	53	+1,4	g
β UMi	2,02	K4 III	50 47,7	-0,16	- 84	+74 18 39	-14,7	+ 71	+16,9	31	-0,5	g
β Lib	2,61	B8 V	15 14 57,5	+3,52	- 53	- 9 14 38	-14,1	- 48	-35,2	22	-0,7	g?

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1962,0)

Jméno	V	Sp.	α	R. z.	μ_{α} 0,0001s	δ	R. z.	μ_{δ} 0,001"	R km/s	π 0,001"	M	Po- zámka
α CrB	2,23	A0 V	h m s 15 33 04,6	+2,54	+ 90	+26 50 29	-12,1	- 91	+ 1,7	46	+0,5	d, e
α Ser	2,59	K2 III	56 23,6	+2,96	- 6	+ 6 32 38	-11,3	+ 46	+ 2,9	40	+0,6	d, h
π Sco	2,68	B2 IV	56 32,9	+3,63	- 5	-26 00 23	-10,3	- 25	- 3	14	-1,4	d, h
δ Sco	2,30	B0 IV	58 04,9	+3,55	- 2	-22 30 54	-10,2	- 27	-14	8,7	-3,0	g, h
β Sco A	2,62	B0,5 V	16 03 13,4	+3,49	- 5	-19 42 11	- 9,8	- 22	- 6,6	5,6	-3,7	e, d, h
η Dra	2,71	G8 III	23 28,3	+0,32	- 30	+61 35 59	- 8,1	+ 58	-14,3	36	+0,5	c
α Sco	0,98	M1 Ib	27 04,4	+3,68	- 2	-26 20 58	- 7,9	- 23	- 3,2	8,7	-5,2	c, g
β Her	2,76	G8 III	28 35,1	+2,58	- 72	+21 34 16	- 7,8	- 18	-25,5	26	-0,2	d
π Sco	2,79	B0 V	33 30,7	+3,74	- 5	-28 08 20	- 7,4	- 25	- 0,7	6,8	-3,2	h
ζ Oph	2,56	O9,5 V	35 03,8	+3,30	+ 8	-10 29 30	- 7,2	+ 24	-10	6,0	-3,6	e, h
ζ Her	2,79	G0 IV	39 51,2	+2,26	-372	+31 40 14	- 6,5	+393	-69,9	108	+3,0	c, g
η Oph	2,42	A2 V	17 08 11,8	+3,44	+ 25	-15 40 46	- 4,4	+ 94	- 0,9	45	+0,7	c
β Dra	2,75	G2 II	29 34,3	+1,86	- 21	+32 19 43	- 2,6	+ 12	-20,0	9	-2,5	c?
α Oph	2,68	A5 III	33 10,1	+2,78	+ 80	+12 35 10	- 2,6	-226	+12,7	54	+0,8	g
β Oph	2,72	K2 III	41 35,6	+2,96	- 28	+ 4 34 54	- 1,4	+159	-12,0	26	-0,2	c?
γ Dra	2,17	K5 III	55 43,3	+1,39	- 13	+51 29 33	- 0,4	- 20	-27,6	28	-0,6	c?
δ Ser	2,69	K2 III	18 18 33,6	+3,84	+ 31	-29 50 46	+ 1,6	- 29	-20,0	20	+0,0	c
λ Ser	2,77	K2 III	25 37,5	+3,70	- 33	-25 26 40	+ 2,0	-183	-43,3	39	+0,7	c
α Lyr	0,04	A0 V	35 39,0	+2,03	+169	+38 44 50	+ 3,4	+283	-13,9	124	+0,5	c
σ Ser	2,12	B3 V	52 54,5	+3,72	+ 10	-26 20 45	+ 4,5	- 55	-11	18	-1,6	c
ζ Ser	2,57	A2 IV	19 00 11,7	+3,32	- 12	-29 56 11	+ 5,2	- 1	+21	39	+0,5	b, c, g?
δ Cyg	2,37	B9,5 III	43 47,1	+1,88	+ 44	+45 02 13	+ 8,8	- 48	- 22	24	+0,5	c
γ Aql	2,64	K3 II	44 27,1	+2,85	+ 8	+10 31 10	+ 8,8	- 21	- 2	14	-1,6	c
α Aql	0,80	A7 IV, V	48 55,7	+2,93	+359	+ 8 46 00	+ 9,6	+388	-26,3	198	+2,3	c
γ Cyg	2,21	F8 Ib	20 20 51,8	+2,15	0	+40 08 03	+11,6	+ 2	- 7,5	5,7	-4,1	c
α Cyg	1,26	A2 Ia	40 08,1	+2,04	0	+45 08 37	+12,9	+ 5	- 4,6	3,5	-6,2	g, h
ϵ Cyg	2,48	K0 III	44 40,3	+2,43	+283	+33 49 37	+12,5	+330	-10,3	47	+0,5	g
α Cep	2,46	A7 IV, V	21 17 40,4	+1,13	+212	+62 25 27	+15,3	+52	-10	67	+1,6	g
ϵ Peg	2,29	K2 Ib	42 19,1	+2,95	+18	+ 9 42 00	+16,5	+ 5	+ 4,7	8,7	-3,0	g
δ Cap	2,88	Am	44 56,7	+3,31	+181	-16 18 02	+16,4	-293	- 6,3	65	+1,9	g
α PsA	1,16	A3 V	22 55 33,3	+3,31	+258	-29 49 27	+19,1	-159	+ 6,5	144	+2,0	f
β Peg	2,4-2,8	M2 II-III	23 01 55,7	+2,91	+142	+37 52 35	+19,5	+143	- 8,7	19	-1,0	g
α Peg	2,50	B9 V	02 51,9	+2,99	+ 4	+15 00 01	+19,4	- 36	- 3,5	32	0,0	g

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1962
-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>	<i>"</i>	<i>h m</i>	<i>"</i>	<i>h m</i>	<i>"</i>
I. 2	+0,003	-0,665	8,73	7 59	20,42	23 19	-1,57
12	+0,031	-0,547	8,16	7 43	20,27	22,41	-2,97
22	+0,058	-0,443	7,77	7 27	20,02	22 03	-4,26
II. 1	+0,085	-0,378	7,45	7 17	19,76	21 23	-5,42
11	+0,113	-0,299	6,95	7 05	19,46	20 42	-6,40
21	+0,140	-0,220	6,56	6 50	19,17	20 01	-7,18
III. 3	+0,168	-0,162	6,41	6 38	18,96	19 18	-7,75
13	+0,195	-0,115	6,22	6 27	18,82	18 35	-8,07
23	+0,222	-0,071	6,00	6 17	18,78	17 52	-8 14
IV. 2	+0,250	-0,003	5,99	6 00	18,86	17 09	-7,98
12	+0,277	+0,053	6,13	5 47	19,02	16 27	-7,57
22	+0,304	+0,090	6,20	5 38	19,25	15 46	-6,95
V. 2	+0,332	+0,171	6,29	5 19	19,54	15 06	-6,14
12	+0,359	+0,264	6,61	4 59	19,81	14 27	-5,15
22	+0,386	+0,333	6,94	4 47	20,06	13 50	-4,02
VI. 1	+0,414	+0,421	7,12	4 29	20,28	13 14	-2,79
11	+0,441	+0,532	7,40	4 08	20,41	12 38	-1,47
21	+0,469	+0,640	7,82	3 51	20,46	12 03	-0,13
VII. 1	+0,496	+0,732	8,11	3 35	20,44	11 28	+1,23
VII. 1	-0,504	-2,341	16,60	10 27	20,43	11 28	+1,23
11	-0,477	-2,252	15,96	10 27	20,30	10 53	+2,55
21	-0,449	-2,139	15,20	10 26	20,10	10 17	+3,79
31	-0,422	-2,048	14,61	10 24	19,86	9 40	+4,94
VIII. 10	-0,394	-1,994	14,18	10 26	19,58	9 02	+5,94
20	-0,367	-1,915	13,56	10 28	19,30	8 23	+6,78
30	-0,340	-1,836	13,01	10 27	19,06	7 43	+7,45
IX. 9	-0,312	-1,793	12,73	10 26	18,87	7 01	+7,89
19	-0,285	-1,743	12,36	10 27	18,78	6 19	+8,12
29	-0,258	-1,686	11,95	10 27	18,79	5 36	+8,11
X. 9	-0,230	-1,623	11,62	10 22	18,89	4 54	+7,85
19	-0,203	-1,567	11,33	10 17	19,09	4 12	+7,37
29	-0,175	-1,519	11,04	10 14	19,36	3 30	+6,66
XI. 8	-0,148	-1,428	10,56	10 07	19,64	2 50	+5,74
18	-0,121	-1,332	10,11	9 56	19,93	2 10	+4,65
28	-0,093	-1,262	9,80	9 48	20,19	1 31	+3,40
XII. 8	-0,066	-1,160	9,21	9 40	20,36	0 53	+2,04
18	-0,038	-1,034	8,54	9 28	20,46	0 16	+0,62
28	-0,011	-0,932	8,07	9 15	20,46	23 39	-0,82

α UMi = POLÁRKA

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY

(počítaný od severního bodu)

SČ	Při vrchním průchodu greenwich. poledníkem	
	α	δ
	h	+89°
	m s	' "
I. 1,8	57 55,8	05 28
11,8	42,8	29
21,7	29,7	29
31,7	15,7	29
II. 10,7	01,8	29
20,7	56 49,2	28
III. 1,6	39,2	26
11,6	29,1	24
21,6	21,2	21
31,6	16,2	18
IV. 10,5	13,4	15
20,5	12,6	12
30,5	14,9	09
V. 10,5	20,0	06
20,4	26,6	04
30,4	35,0	01
VI. 9,4	45,7	00
19,3	57,8	04 58
29,3	57 10,2	58
VII. 8,3	22,1	57
18,3	36,3	58
28,2	50,0	58
VIII. 7,2	58 02,9	05 00
17,2	16,0	02
27,2	28,5	04
IX. 6,1	39,1	06
16,1	48,4	09
26,1	57,0	13
X. 5,0	59 03,0	16
15,0	07,2	19
24,9	10,0	23
XI. 3,9	10,9	27
13,9	08,9	31
23,9	04,4	34
XII. 3,9	58 58,4	38
13,9	50,4	40
23,8	39,6	43

$H \backslash \varphi$	t	45°	50°	55°	$\varphi \backslash H$
h m	° '	° '	° '	° '	h m
0 00	+0 55	0 00	0 00	0 00	24 00
0 20	+0 54	0 07	0 08	0 09	23 40
0 40	+0 54	0 14	0 15	0 17	23 20
1 00	+0 53	0 20	0 22	0 25	23 00
1 20	+0 51	0 27	0 30	0 33	22 40
1 40	+0 50	0 33	0 37	0 41	22 20
2 00	+0 47	0 39	0 43	0 49	22 00
2 20	+0 45	0 45	0 49	0 56	21 40
2 40	+0 42	0 50	0 56	1 02	21 20
3 00	+0 39	0 55	1 01	1 09	21 00
3 20	+0 35	1 00	1 06	1 14	20 40
3 40	+0 31	1 04	1 11	1 19	20 20
4 00	+0 27	1 08	1 15	1 24	20 00
4 20	+0 23	1 11	1 18	1 27	19 40
4 40	+0 19	1 13	1 20	1 30	19 20
5 00	+0 14	1 15	1 23	1 33	19 00
5 20	+0 09	1 16	1 24	1 34	18 40
5 40	+0 05	1 17	1 25	1 35	18 20
6 00	00	1 17	1 25	1 36	18 00
6 20	-0 05	1 17	1 25	1 35	17 40
6 40	-0 09	1 16	1 24	1 34	17 20
7 00	-0 14	1 15	1 22	1 32	17 00
7 20	-0 19	1 13	1 19	1 29	16 40
7 40	-0 23	1 10	1 17	1 26	16 20
8 00	-0 27	1 06	1 13	1 22	16 00
8 20	-0 31	1 03	1 09	1 17	15 40
8 40	-0 35	0 59	1 05	1 12	15 20
9 00	-0 39	0 54	0 59	1 06	15 00
9 20	-0 42	0 49	0 54	1 00	14 40
9 40	-0 45	0 44	0 48	0 54	14 20
10 00	-0 47	0 38	0 42	0 47	14 00
10 20	-0 50	0 32	0 35	0 40	13 40
10 40	-0 51	0 26	0 29	0 32	13 20
11 00	-0 53	0 20	0 22	0 24	13 00
11 20	-0 54	0 13	0 14	0 16	12 40
11 40	-0 54	0 07	0 07	0 08	12 20
12 00	-0 55	0 00	0 00	0 00	12 00

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Tauri		β Orionis		α Aurigae		α Orionis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	4h 33m	+16°25'	m	—8°14'	5h 13m	+45°57'	5h 53m	+7°23'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 0	44,77	56,9	43,26	49,8	53,67	37,4	07,46	57,1
10	44,74	56,7	43,25	51,3	53,67	38,9	07,50	56,3
20	44,66	56,5	43,19	52,7	53,60	40,2	07,49	55,6
30	44,56	56,3	43,10	53,8	53,47	41,3	07,43	55,0
II. 9	44,42	56,1	42,97	54,7	53,29	42,2	07,33	54,6
19	44,25	55,9	42,81	55,3	53,07	42,9	07,20	54,3
III. 1	44,07	55,7	42,64	55,7	52,82	43,2	07,04	54,1
11	43,88	55,5	42,45	55,9	52,56	43,2	06,87	54,0
21	43,71	55,3	42,26	55,7	52,30	43,0	06,68	54,0
31	43,54	55,1	42,08	55,4	52,04	42,4	06,50	54,1
IV. 10	43,41	55,0	41,92	54,8	51,82	41,6	06,33	54,3
20	43,31	54,9	41,79	53,9	51,64	40,6	06,19	54,6
30	43,25	54,9	41,69	52,8	51,51	39,4	06,07	55,1
V. 10	43,23	55,1	41,63	51,5	51,43	38,2	05,99	55,6
20	43,26	55,4	41,61	50,0	51,42	36,8	05,95	56,3
30	43,34	55,8	41,64	48,3	51,46	35,5	05,95	57,1
VI. 9	43,46	56,3	41,70	46,4	51,57	34,2	06,00	58,0
19	43,63	57,0	41,82	44,5	51,74	33,1	06,08	58,9
29	43,83	57,8	41,96	42,5	51,95	32,0	06,21	60,0
VII. 9	44,07	58,7	42,15	40,5	52,22	31,2	06,37	61,1
19	44,32	59,7	42,36	38,6	52,53	30,5	06,56	62,2
29	44,60	60,7	42,59	36,8	52,87	30,0	06,77	63,2
VIII. 8	44,90	61,7	42,85	35,1	53,23	29,7	07,01	64,2
18	45,20	62,7	43,12	33,7	53,62	29,6	07,27	65,1
28	45,50	63,6	43,39	32,6	54,02	29,7	07,54	65,8
IX. 7	45,80	64,4	43,68	31,8	54,42	29,9	07,82	66,4
17	46,09	65,1	43,96	31,4	54,83	30,4	08,10	66,7
27	46,38	65,7	44,24	31,3	55,23	31,0	08,39	66,8
X. 7	46,65	66,1	44,51	31,6	55,62	31,7	08,68	66,7
17	46,90	66,4	44,77	32,2	56,00	32,6	08,96	66,4
27	47,14	66,5	45,01	33,2	56,36	33,7	09,24	65,9
XI. 6	47,35	66,6	45,24	34,4	56,69	34,9	09,50	65,2
16	47,53	66,5	45,44	35,9	56,99	36,2	09,74	64,3
26	47,69	66,4	45,61	37,5	57,25	37,6	09,96	63,4
XII. 5*	³⁰ 47,81	66,3	⁹ 45,75	39,2	¹⁰ 57,46	39,1	²⁰ 10,15	62,4
15**	47,89	66,1	45,85	41,0	57,62	40,6	10,30	61,5
25	47,94	65,9	45,92	42,7	57,72	42,2	10,42	60,6

* β Ori, α Aur, α Ori: XII. 6 ** α Ori: XII. 16.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Canis maj.		α Canis min.		β Geminorum		α Leonis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	6h 43 ⁿ	-16°39'	7h 37 ^m	+5°19'	7h 42 ⁿ	+28°06'	10h06 ^m	+12°08'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 1	29,13	54,3	19,36	18,7	60,12	61,4	21,05	68,5
10*	29,19	56,6	19,49	17,5	60,29	61,5	21,32	67,1
20**	29,20	58,7	19,58	16,4	60,39	61,9	21,55	66,0
30**	29,17	60,6	19,61	15,5	60,45	62,4	21,74	65,1
II. 9**	29,08	62,2	19,59	14,8	60,44	63,1	21,88	64,5
19**	28,96	63,5	19,53	14,4	60,38	63,8	21,96	64,2
III. 1	28,80	64,5	19,42	14,0	60,28	64,5	22,00	64,1
11	28,61	65,2	19,29	13,9	60,13	65,2	22,00	64,3
21	28,42	65,5	19,13	13,9	59,96	65,9	21,95	64,6
31	28,22	65,5	18,96	14,0	59,77	66,5	21,87	65,1
IV. 10	28,02	65,2	18,78	14,2	59,58	67,0	21,76	65,7
20	27,84	64,6	18,61	14,6	59,39	67,3	21,64	66,3
30	27,68	63,6	18,46	15,0	59,22	67,5	21,51	67,0
V. 10	27,56	62,4	18,33	15,5	59,06	67,6	21,37	67,7
20	27,46	61,0	18,22	16,2	58,94	67,5	21,24	68,3
30	27,40	59,3	18,15	16,8	58,86	67,4	21,12	68,9
VI. 9	27,39	57,4	18,11	17,6	58,81	67,2	21,01	69,5
19	27,41	55,5	18,11	18,4	58,81	66,8	20,92	70,0
29	27,47	53,4	18,14	19,3	58,84	66,5	20,84	70,4
VII. 9	27,57	51,2	18,20	20,1	58,91	66,0	20,78	70,8
19	27,70	49,1	18,30	21,0	59,02	65,5	20,75	71,1
29	27,86	47,1	18,43	21,8	59,16	65,0	20,74	71,2
VIII. 8	28,06	45,2	18,58	22,5	59,33	64,5	20,76	71,2
18	28,27	43,6	18,77	23,1	59,54	63,9	20,80	71,1
28	28,51	42,2	18,97	23,5	59,77	63,2	20,88	70,8
IX. 7	28,77	41,3	19,20	23,8	60,02	62,5	20,98	70,3
17	29,04	40,7	19,45	23,8	60,30	61,8	21,11	69,6
27	29,32	40,5	19,71	23,6	60,60	61,0	21,27	68,7
X. 7	29,61	40,8	19,99	23,1	60,91	60,1	21,47	67,6
17	29,90	41,5	20,28	22,4	61,24	59,3	21,70	66,3
27	30,18	42,6	20,58	21,4	61,58	58,4	21,96	64,8
XI. 6	30,46	44,2	20,88	20,3	61,92	57,6	22,24	63,2
16	30,73	46,0	21,17	19,0	62,26	56,9	22,55	61,4
26	30,97	48,2	21,46	17,5	62,59	56,3	22,88	59,6
XII. 6	31,18	50,5	21,72	16,0	62,90	55,8	23,21	57,7
16	31,36	52,9	21,96	14,6	63,18	55,5	23,54	56,0
26	31,50	55,3	22,17	13,2	63,42	55,4	23,85	54,3

* α CMi, β Gem, α Leo: I. 11 ** α Leo: I. 21,31, II. 10,20.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Ursae maj.		ε Ursae maj.		α Virginis		α Bootis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	11h 01m	+61°56'	12h52m	+56°09'	13h23m	—10°57'	14h13m	+19°22'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 1	23,34	68,4	20,29	45,0	10,40	39,7	54,27	46,4
11	23,89	68,7	20,79	43,7	10,73	41,7	54,59	44,1
21	24,39	69,6	21,29	43,0	11,05	43,7	54,92	42,1
31	24,81	70,9	21,76	43,0	11,36	45,6	55,24	40,4
II. 10	25,16	72,8	22,19	43,5	11,64	47,5	55,55	39,2
20	25,42	75,0	22,56	44,7	11,90	49,2	55,84	38,3
III. 2	25,58	77,5	22,88	46,3	12,12	50,7	56,10	38,0
11*	25,65	80,1	23,12	48,4	12,31	51,9	56,33	38,0
21*	25,62	82,9	23,30	50,8	12,46	53,0	56,53	38,5
31*	25,52	85,5	23,40	53,5	12,57	53,8	56,69	39,3
IV. 10**	25,34	88,0	23,43	56,2	12,66	54,4	56,82	40,4
20†	25,10	90,3	23,40	59,0	12,71	54,8	56,91	41,8
30	24,81	92,2	23,31	61,7	12,73	55,0	56,97	43,3
V. 10	24,50	93,7	23,17	64,2	12,73	55,1	57,00	44,9
20	24,16	94,8	22,99	66,3	12,70	55,0	57,00	46,5
30	23,82	95,4	22,77	68,2	12,65	54,8	56,97	48,1
VI. 9	23,49	95,6	22,53	69,6	12,59	54,5	56,92	49,5
19	23,18	95,2	22,27	70,6	12,50	54,1	56,84	50,9
29	22,89	94,4	22,00	71,2	12,41	53,6	56,74	52,0
VII. 9	22,63	93,1	21,72	71,2	12,30	53,0	56,63	52,9
19	22,42	91,5	21,45	70,8	12,18	52,4	56,50	53,6
29	22,25	89,4	21,19	69,9	12,05	51,8	56,35	54,0
VIII. 8	22,13	87,0	20,94	68,6	11,93	51,1	56,20	54,2
18	22,07	84,3	20,73	66,8	11,81	50,4	56,05	54,1
28	22,06	81,4	20,54	64,6	11,70	49,8	55,90	53,6
IX. 7	22,12	78,3	20,39	62,0	11,61	49,3	55,77	52,9
17	22,24	75,1	20,29	59,2	11,54	48,8	55,65	51,9
28	22,43	71,8	20,24	56,0	11,51	48,5	55,56	50,6
X. 7	22,68	68,6	20,25	52,7	11,51	48,4	55,50	49,0
17	23,01	65,4	20,32	49,2	11,56	48,5	55,48	47,1
27	23,40	62,3	20,47	45,6	11,65	48,9	55,50	45,0
XI. 6	23,85	59,4	20,68	42,0	11,79	49,5	55,58	42,6
16	24,36	56,9	20,96	38,6	11,97	50,5	55,70	40,1
26	24,91	54,8	21,31	35,3	12,20	51,7	55,88	37,4
XII. 6	25,49	53,0	21,72	32,3	12,47	53,1	56,10	34,6
16	26,09	51,8	22,16	29,6	12,77	54,8	56,36	31,9
26	26,69	51,2	22,65	27,4	13,09	56,7	56,65	29,2

* ε UMa, α Vir, α Boo: III. 12, 22, IV. 1 ** α Vir, α Boo: IV. 11 † α Boo: IV. 21.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Scorpii		α Lyrae		α Aquilae		α Cygni	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	16h27m	—26°20'	18h35m	+38°44'	19h48m	+8°45'	20h40m	+45°08'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 1	02,45	45,2	36,92	55,4	53,80	64,3	06,31	47,0
11	02,73	45,7	37,03	52,2	53,86	62,6	06,25	44,1
21	03,04	46,4	37,18	49,1	53,95	60,9	06,23	41,1
31	03,36	47,1	37,38	46,2	54,08	59,3	06,27	38,0
II. 10	03,69	48,0	37,62	43,6	54,24	57,9	06,36	35,0
20	04,03	48,9	37,90	41,4	54,43	56,6	06,50	32,2
III. 2	04,36	49,8	38,19	39,7	54,64	55,7	06,69	29,6
12	04,68	50,6	38,51	38,5	54,88	55,1	06,92	27,5
22	04,99	51,4	38,84	38,0	55,13	54,8	07,19	25,9
IV. 1	05,28	52,2	39,17	38,0	55,40	54,9	07,50	24,8
11	05,55	52,9	39,50	38,7	55,68	55,4	07,84	24,3
21	05,80	53,6	39,83	39,9	55,97	56,3	08,19	24,3
V. 1	06,02	54,2	40,14	41,6	56,26	57,4	08,56	25,0
11	06,21	54,7	40,42	43,7	56,55	58,9	08,93	26,2
21	06,38	55,2	40,68	46,2	56,83	60,6	09,29	27,9
30*	06,51	55,7	40,90	48,9	57,09	62,4	09,63	30,1
VI. 9*	06,60	56,2	41,08	51,8	57,33	64,4	09,95	32,7
19*	06,66	56,6	41,22	54,8	57,55	66,4	10,23	35,5
29*	06,68	57,0	41,31	57,9	57,73	68,4	10,47	38,6
VII. 9**	06,65	57,3	41,35	60,8	57,87	70,4	10,66	41,8
19†	06,59	57,5	41,34	63,6	57,97	72,2	10,80	45,1
29†	06,50	57,7	41,28	66,2	58,02	73,9	10,88	48,4
VIII. 8	06,37	57,8	41,18	68,5	58,03	75,4	10,90	51,5
18	06,21	57,8	41,02	70,5	58,00	76,7	10,87	54,5
28	06,03	57,7	40,83	72,1	57,93	77,8	10,78	57,3
IX. 7	05,85	57,4	40,61	73,3	57,82	78,6	10,64	59,8
17	05,66	57,1	40,36	74,1	57,68	79,2	10,46	62,0
27	05,48	56,7	40,10	74,4	57,52	79,5	10,24	63,7
X. 7	05,32	56,2	39,84	74,3	57,35	79,6	09,99	65,1
17	05,20	55,8	39,58	73,7	57,17	79,5	09,73	66,0
27	05,11	55,3	39,34	72,7	57,00	79,1	09,45	66,4
XI. 6	05,07	54,8	39,13	71,2	56,84	78,4	09,19	66,4
16	05,08	54,5	38,96	69,3	56,71	77,6	08,93	65,8
26	05,14	54,2	38,83	66,9	56,60	76,5	08,69	64,7
XII. 6	05,27	54,2	38,74	64,2	56,52	75,2	08,47	63,1
16	05,44	54,2	38,72	61,3	56,48	73,7	08,30	61,1
26	05,67	54,5	38,74	58,2	56,48	72,1	08,16	58,7

*α Lyr, α Aql, α Cyg: V. 31, VI. 10, 20, 30 **α Aql, α Cyg: VII. 10

†α Cyg: VII. 20, 30.

H. PROMĚNNÉ HVĚZDY

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

ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ

V tabulce je uvedeno jméno hvězdy, poloha α , δ pro ekvinokcium 1900,0, příslušné hodnoty precese $prec_{\alpha}$, $prec_{\delta}$, jasnost v maximu M a

ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ

Hvězda	α	δ	$prec$	$prec_{\delta}$	M	m		$Sp.$
	h m	° '	s	'				
*AB And	23 06,8	+36 21	+2,85	+0,325	10,4	11,3	p	G5 + G5
RZ Cas	2 39,9	+69 13	+5,33	+0,256	6,4	7,9	p	A0
U Cep	0 53,4	+81 20	+5,10	+0,325	6,6	9,8	p	B8 + G8III
XX Cep	23 33,7	+63 47	+2,76	+0,332	9,0	10,2	p	A8
U CrB	15 14,1	+32 01	+2,45	-0,221	7,0	8,4	p	B5 + A2
Y Cyg	20 48,1	+34 17	+2,40	+0,224	7,2	7,8	p	B0IV+B0IV
TW Dra	15 32,4	+64 14	+0,86	-0,201	8,2	10,5	p	A5 + K0III
S Equ	20 52,2	+04 42	+2,99	+0,228	8,0	10,0	v	B8V
UX Her	17 49,7	+16 58	+2,67	-0,015	8,8	9,7	p	A0
*SW Lac	22 49,1	+37 24	+2,76	+0,318	10,2	11,2	p	G3p + G3p
*XY Leo	9 56,2	+17 54	+3,29	-0,287	10,0	10,7	p	
β Lyr	18 46,4	+33 15	+2,21	+0,067	3,4	4,3	p	cB8p + F
*U Peg	23 52,9	+15 24	+3,06	+0,334	9,7	10,3	p	F3 + F3
β Per	3 01,7	+40 34	+3,89	+0,235	2,2	3,5	v	B8V + G
U Sge	19 14,4	+19 26	+2,63	+0,107	6,3	9,9	p	B9e + gG2
*W UMa	9 36,7	+56 24	+4,25	-0,271	8,3	9,0	p	F8p + F8p
TX UMa	10 39,4	+46 06	+3,55	-0,314	6,8	8,9	p	B8 + gF2
Z Vul	19 17,5	+25 23	+2,47	+0,111	7,1	8,9	p	B4V + A3III

v minimu m s poznámkou, zda jde o hodnotu visuální (v) nebo fotografickou (p), a konečně spektrum.

Zákrytové proměnné s periodou kratší než 1 den jsou označeny v tabulce hvězdičkou u jména hvězdy. Efemerida těchto objektů je pro úsporu místa uspořádána do dvou částí (den, měsíc). Okamžiky všech hlavních minim v r. 1962 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den a měsíc. Pro *AB And* nastanou např. minima 5. I. 1^h, 8^h, 17^h; 6. I. 1^h, 8^h, 16^h; 7. I. 0^h, 8^h, 16^h atd. V efemeridách proměnných hvězd je uváděn vesměs čas středoevropský.

Minima RZ Cassiopeiae

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

*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. Uvádíme minima, připadající na příznivou dobu k pozorování.

3. *U Cephei.* Trvání zatmění $9,5^h$. Bylo pozorováno jednak systematické zvětšování, jednak náhlé nepravidelné změny periody. V současné době je perioda $2^d11^h50,0^m$. V blízkosti této proměnné jsou dvě slabé hvězdy ($14'' - 11,2^m$, $21'' - 12,2^m$). Uvádíme minima, připadající na příznivou dobu k pozorování.

Minima U Cephei

I. 1^d06^h	IV. 1^d00^h	IX. 5^d01^h	XI. 3^d21^h
6 05	5 23	10 01	8 20
11 05	10 23	15 00	13 20
16 05	15 23	20 00	18 20
21 04	20 22	25 00	23 19
26 04	25 22	29 23	28 19
31 04	30 21		
		X. $4 23$	XII. $3 19$
II. $5 03$	V. $5 21$	9 22	8 18
10 03	10 21	15 22	11 06
15 02		19 22	13 18
20 02	VIII. $1 03$	24 21	16 06
25 02	6 03	29 21	18 18
	11 02		21 06
III. $2 01$	16 02		26 05
7 01	21 02		31 05
12 01	26 01		
17 01	31 01		
22 00			
27 00			

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

5. *U Coronae Borealis.* Celkové trvání zatmění je 9^h . Perioda $3^d10^h51,2^m$ se nepravidelně mění, v současné době se zmenšuje. Uvádíme minima, připadající na příznivou dobu k pozorování.

Minima XX Cephei

I. 2 ^d 03 ^h 6 20 9 04 13 20 16 04 20 20 23 04 27 20 30 05	III. 3 ^d 22 ^h 10 22 17 23 24 23 31 23	VI. 3 ^d 02 ^h 10 02 17 02 24 02	XI. 1 ^d 00 ^h 9 00 16 01 23 01 30 01
II. 3 21 6 05 10 21 13 05 17 21 20 05 24 22	IV. 7 23 15 00 22 00 29 00	VIII. 16 21 23 21 30 21	XII. 7 01 11 18 14 02 18 18 21 02 25 18 28 02
	V. 6 01 13 01 20 01 27 01	IX. 6 22 13 22 20 22 27 22	
		X. 4 23 11 23 18 23 26 00	

Minima U Corone Borealis

I. 14 ^d 05 ^h 21 03 28 01	III. 7 ^d 00 ^h 13 22 31 04	V. 8 ^d 03 ^h 15 01 21 23	VII. 30 ^d 00 ^h
II. 21 05 28 02	IV. 7 02 14 00 20 21	VI. 22 01 28 22	VIII. 5 22
		IX. 12 21	X. 27 18
			XII. 8 04

6. *Y Cygni*. Perioda je proměnná, v současné době je 2^d23^h54,6^m. Protože se perioda jen málo liší od 3 dnů, mění se podmínky viditelnosti minim jen zvolna. Např. v r. 1961 nebylo možno minima této proměnné prakticky vůbec pozorovat. Trvání hlavního zatmění je 7^h. Bylo zjištěno stáčení apsid. Vedlejší minima mají hloubku 0,4^m, v r. 1962 však připadají vesměs na dobu nepříznivou k pozorování. Uvádíme hlavní minima, připadající na dobu příznivou k pozorování.

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

Minima Y Cygni

II. 13 ^d 06 ^h 16 06	VII. 1 ^d 02 ^h 4 02 7 02 10 02 13 02 16 02 19 02 22 01 25 01 28 01 31 01	IX. 2 ^d 00 ^h 5 00 8 00 11 00 14 00 17 00 20 00 23 00 26 00 29 00	XI. 3 ^d 22 ^h 6 22 9 22 12 22 15 22 18 22 21 22 24 22 27 22 30 22
VI. 22 02 25 02 28 02	VIII. 3 01 6 01 9 01 12 01 15 01 18 01 21 01 24 01 27 01 30 01	X. 1 23 4 23 7 23 10 23 13 23 16 23 19 23 22 23 25 23 28 23 31 23	XII. 3 21 6 21 9 21 12 21 15 21 18 21 21 21 24 21 27 21

Minima TW Draconis

I. 2 ^d 01 ^h 4 20 16 02 18 21 30 03	IV. 1 ^d 21 ^h 13 02 15 21 27 03 29 22	VII. 9 ^d 02 ^h 11 22 25 23	X. 4 ^d 03 ^h 6 22 18 04 20 23
II. 1 22 13 03 15 23 27 04	V. 13 23 28 00	VIII. 9 00 23 00	XI. 1 04 4 23 6 19 15 05 18 01 20 20 29 06
III. 2 00 4 19 13 05 16 01 18 20 30 01	VI. 11 01 25 01	IX. 6 01 8 20 20 02 22 21	XII. 2 01 4 21 16 02 18 22 30 03

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

Minima S Equulei

IV. 11^d04^h	VII. 6^d01^h	VIII. 5^d23^h	X. 6^d20^h
V. 12 02	12 22	30 01	30 21
VI. 12 00	30 02	IX. 5 22	XI. 6 18
		29 23	30 19

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

Minima UX Herculis

I. 19^d05^h	IV. 2^d01^h	VII. 3^d23^h	X. 1^d19^h
II. 2 04	5 03	7 01	4 21
5 06	15 23	21 00	18 20
19 05	19 01	24 02	XI. 1 18
III. 5 03	V. 3 00	VIII. 3 22	18 19
19 02	6 02	7 01	XII. 2 18
22 04	16 22	17 21	
	20 01	20 23	
	VI. 2 23	24 01	
	6 02	IX. 3 22	
	16 22	7 00	
	20 00	17 20	
	23 02	20 23	

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

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

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

Minima β Lyrae

I. 8^d07^h 21 05	IV. 8^d19^h 21 18	VII. 8^d08^h 21 06	X. 6^d20^h 19 19
II. 3 04 16 02	V. 4 16 17 14 30 13	VIII. 3 05 16 03 29 01	XI. 1 17 14 15 27 14
III. 1 01 13 23 26 21	VI. 12 11 25 10	IX. 11 00 23 22	XII. 10 12 23 10

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

14. *β Persei - Algol* je vícenásobná soustava, jejíž dvě složky tvoří zákrytovou dvojici. Trvání zatmění je necelých 10 hodin. Perioda je $2^d20^h48,9^m$, avšak mění se v periodách 1,87, 32,5 a 188,4 let. První

Minima β Persei

I. 3^d01^h 5 21 8 18 23 02 25 23 28 20	III. 9^d23^h 12 20 VII. 17 00 VIII. 6 02 26 03 29 00 31 21	IX. 15^d03^h 18 02 20 23 X. 8 04 11 01 13 21 28 05 31 02	XI. 2^d23^h 5 20 20 04 23 01 25 21 28 18 XII. 13 02 15 23 18 20
---	--	---	---

z těchto vedlejších period odpovídá oběhu kolem společného těžiště s třetí složkou, jejíž existence byla též prokázána astrometricky a spektroskopicky (F5 V). V tabulce jsou uvedena minima vhodná k pozorování.

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

Minima U Sagittae

I. 30 ^d 06 ^h	IV. 1 ^d 03 ^h 18 01	VII. 14 ^d 22 ^h 25 01	IX. 7 ^d 00 ^h 23 22
II. 16 04	V. 15 01 31 23	VIII. 10 23 21 02 27 21	X. 10 19 20 23
III. 15 05	VI. 28 00		XI. 6 21 23 18

Minima TX Ursae Majoris

I. 24 ^d 19 ^h 27 20 30 22	III. 17 ^d 21 ^h 20 22 24 00 27 01 30 03	V. 5 ^d 21 ^h 8 23 12 00 15 02	X. 9 ^d 03 ^h 12 04
II. 3 00 6 01 9 02 12 04	IV. 2 04	VI. 26 23	XI. 21 00 24 01 27 03 30 04
			XII. 3 06

Minima Z Vulpeculae

III. 17 ^d 03 ^h	VI. 11 ^d 01 ^h 15 23	VIII. 4 ^d 01 ^h 8 23 13 21	X. 1 ^d 23 ^h 6 21 11 19
IV. 13 03 18 01	VII. 8 01 12 23 30 03	26 03 31 01	XI. 2 21 7 19
V. 15 01 19 22		IX. 4 23 9 21	XII. 4 19

Minima zákrytových proměnných

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

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

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

18. *Z Vulpeculae*. Zatmění trvá 10,5^h, perioda činí 2^d10^h55,1^m. V blízkosti proměnné je slabá hvězda (13" — 12^m). Uvádíme minima vhodná k pozorování.

PROMĚNNÉ TYPU RR LYRAE

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

PROMĚNNÉ TYPU RR LYRAE

Hvězda	α	δ	prec $_{\alpha}$	prec $_{\delta}$	M	m		Sp.
	h m	° ' "	s	"				
SW And	00 18,5	+28 51	+3,13	+0,333	8,8	10,4	p	A7III—F8III
RR Cet	01 27,0	+00 50	+3,08	+0,310	9,5	10,5	p	A7 — F5
XZ Cyg	19 30,4	+56 10	+1,23	+0,128	8,7	10,4	p	A6 — F6
RR Lyr	19 22,3	+42 35	+1,92	+0,117	6,9	8,0	p	A8 — F7
RU Psc	01 09,0	+23 53	+3,25	+0,319	9,8	10,5	p	A7 — F3

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

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

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

4. *RR Lyrae*. Přestože tato proměnná byla několikrát podrobně studována, bude třeba dalších pozorování k vyjasnění zvláštností jejích

Maxima proměnných typu RR Lyrae

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

světelných změn. Perioda ($13^{\text{h}}36,2^{\text{m}}$) a tvar světelné křivky se mění s periodami 41^{d} a 62^{d} . Vzestup jasnosti trvá něco přes $2,5^{\text{h}}$, jasnost v maximu kolísá mezi $6,9^{\text{m}}$ — $7,3^{\text{m}}$.

5. *RU Piscium*. Perioda ($9^{\text{h}}22,2^{\text{m}}$) vykazuje silné změny. Efemerida je poměrně nejistá, protože průběh změn periody není dostatečně přesně prozkoumán. Na rozdíl od předchozích čtyř proměnných je světelná křivka téměř symetrická, vzestup jasnosti trvá asi $4^{\text{h}}20^{\text{m}}$.

Efemerida proměnných typu *RR Lyrae* je, stejně jako u krátko-periodických zákrytových proměnných, pro úsporu místa uspořádána do dvou částí (den, měsíc). Okamžiky všech maxim v r. 1962 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den a měsíc. Pro *SW Andromedae* nastanou např. maxima 2. I. 5^{h} (tj. 1. I. $21^{\text{h}} + 8^{\text{h}}$), 16^{h} ; 3. I. 2^{h} , 13^{h} , atd.

CEFEIDY

Hvězda	α	δ	prec. _{α}	prec. _{δ}	M	m		Sp
	h m	° '	s	'				
η Aql	19 47,4	+00 45	+3,06	+0,151	4,1	5,2	p	F6Ib—G4Ib
δ Cep	22 25,4	+57 54	+2,22	+0,306	4,1	5,2	p	F5Ib—G2Ib
X Cyg	20 39,5	+35 14	+2,35	+0,214	6,5	8,2	p	F7Ib—G8Ib
W Gem	06 29,2	+15 24	+3,44	−0,043	6,9	7,9	v	F6 — G5
ζ Gem	06 58,2	+20 43	+3,56	−0,084	4,4	5,2	p	F7Ib—G3Ib
T Mon	06 19,8	+07 08	+3,24	−0,029	6,4	8,0	p	F7Iab—K1Iab

Uspořádání tabulky je stejné jako u zákrytových proměnných.

1. η *Aquilae*. Perioda je nyní $7^{\text{d}}4^{\text{h}}14,4^{\text{m}}$, během 170 let se dvakrát změnila. Vzestup jasnosti trvá $2^{\text{d}}2^{\text{h}}$. Uvádíme všechna maxima kromě nepříznivého zimního období.

2. δ *Cephei*. Perioda $5^{\text{d}}8^{\text{h}}47,5^{\text{m}}$ se již dvakrát změnila. Vzestup jasnosti trvá $1^{\text{d}}15^{\text{h}}$. Tato proměnná má vizuálního průvodce $6,5^{\text{m}}$, B8, ve vzdálenosti $40''$. Uvádíme všechna maxima.

3. X *Cygni*. Perioda je proměnná, v současné době činí $16^{\text{d}}9^{\text{h}}16,7^{\text{m}}$. Vzestup jasnosti trvá $5^{\text{d}}18^{\text{h}}$. Uvedena jsou všechna maxima.

4. W *Geminorum*. Perioda je $7^{\text{d}}21^{\text{h}}57,1^{\text{m}}$, vzestup jasnosti trvá $2^{\text{d}}5^{\text{h}}$. Kromě nepříznivého letního období jsou uvedena všechna maxima.

5. ζ *Geminorum*. Perioda je $10^{\text{d}}3^{\text{h}}38,5^{\text{m}}$ a již dvakrát se náhle změnila. Světelná křivka je symetrická, vzestup i pokles jasnosti trvá necelých $5^{\text{d}}2^{\text{h}}$. Jsou uvedena všechna maxima kromě nepříznivého letního období.

Maxima η Aquilae

III. 4 ^d 11 ^h 11 15 18 20 26 00	V. 8 ^d 01 ^h 15 06 22 10 29 14	VIII. 2 ^d 04 ^h 9 08 16 13 23 17 30 21	X. 5 ^d 18 ^h 12 23 20 03 27 07
IV. 2 04 9 08 16 13 23 17 30 21	VI. 5 18 12 22 20 03 27 07	IX. 7 01 14 06 21 10 28 14	XI. 3 11 10 15 17 20 25 00
	VII. 4 11 11 15 18 20 26 00		XII. 2 04 9 08 16 13

Maxima δ Cephei

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

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

Maxima X Cygni

I. 4 ^d 21 ^h 21 07	IV. 13 ^d 05 ^h 29 14	VII. 4 ^d 03 ^h 20 13	X. 10 ^d 11 ^h 26 20
II. 6 16 23 01	V. 16 00	VIII. 5 22 22 07	XI. 12 06 28 15
III. 11 10 27 20	VI. 1 09 17 18	IX. 7 16 24 02	XII. 15 00 31 09

Maxima W Geminorum

I. 3 ^d 03 ^h 11 01 18 23 26 21	III. 7 ^d 10 ^h 15 08 23 06 31 04	IX. 5 ^d 11 ^h 13 09 21 07 29 05	XI. 7 ^d 19 ^h 15 17 23 15
II. 3 19 11 17 19 14 27 13	IV. 8 02 16 00 23 22	X. 7 03 15 01 22 23 30 21	XII. 1 13 9 11 17 09 25 07
	VIII. 20 15 28 13		

Maxima ζ Geminorum

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

Maxima T Monocerotis

I. 12 ^d 01 ^h	III. 7 ^d 01 ^h	IX. 12 ^d 05 ^h	XI. 5 ^d 06 ^h
II. 8 01	IV. 3 02	X. 9 05	XII. 2 07 29 07

DLOUHOPERIODICKÉ PROMĚNNÉ TYPU MIRA CETI

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

Proměnná *o Ceti* má maximum ve zcela nepříznivém období. Bude nepozorovatelná 2 měsíce před maximem a 2 měsíce po maximu.

MAXIMA JASNOSTI DLOUHOPERIODICKÝCH PROMĚNNÝCH

Hvězda	α	δ	prec_α	prec_δ	P	M	m	S_p	Datum maxima
	h m	° '	s	'	d				
R And	0 18,8	+38 01	+3,16	+0,333	409	6,0	14,9	S6,6e	V.
W And	2 11,2	+43 51	+3,77	+0,281	397	6,7	14,5	M8e	XII.
R Aql	19 01,5	+08 05	+2,89	+0,089	300	5,7	12,0	M7e	IV.
R Aur	5 09,2	+53 28	+4,83	+0,073	459	6,7	13,7	M8e	II.
R Boo	14 32,8	+27 10	+2,65	-0,263	223	6,7	12,8	M4e	VI.
V Boo	14 25,7	+39 18	+2,42	-0,269	258	7,0	11,3	M6e	VII.
R Cam	14 25,1	+84 17	-4,83	-0,269	270	7,9	14,4	S2,9e:	II., XI.
T Cam	4 30,4	+65 57	+5,84	+0,127	374	7,3	14,2	S4,7e	VIII.
R Cnc	8 11,0	+12 02	+3,31	-0,181	362	6,2	11,8	M7e	III.
V Cnc	8 16,0	+17 36	+3,42	-0,187	272	7,5	13,9	S2,9e:	IV.
R CVn	13 44,7	+40 02	+2,58	-0,300	328	7,3	12,9	M7e	I. XI.
R Cas	23 53,3	+50 50	+3,02	+0,334	431	5,5	13,0	M7e	1963 II.
T Cas	0 17,8	+55 14	+3,22	+0,333	445	7,3	12,4	M7e	VII.
V Cas	23 07,4	+59 09	+2,56	+0,325	228	7,3	12,8	M6e	VII.
T Cep	21 08,2	+68 05	+0,81	+0,245	389	5,4	11,0	M6e	1963 I.
o Cet	2 14,3	-03 26	+3,03	+0,278	332	2,0	10,1	M7e	(V.)
S CrB	15 17,3	+31 44	+2,45	-0,218	361	6,6	14,0	M7e	V.
V CrB	15 45,9	+39 52	+2,14	-0,184	358	6,9	12,2	C6,e	II.
R Cyg	19 34,1	+49 59	+1,61	+0,133	426	6,5	14,2	S5,3e	III.
U Cyg	20 16,5	+47 35	+1,86	+0,187	465	6,7	11,4	C8,e	1963 II.
V Cyg	20 38,1	+47 47	+1,94	+0,213	421	7,7	13,9	C7,e	II.
RT Cyg	19 40,8	+48 32	+1,70	+0,142	190	6,4	12,7	M3e	III., IX.
γ Cyg	19 46,7	+32 40	+2,31	+0,150	407	3,3	14,2	S8,6e:	1963 II.
R Dra	16 32,4	+66 58	+0,16	-0,125	246	6,9	13,0	M6e	VIII.
R Gem	7 01,3	+22 52	+3,62	-0,088	370	6,0	14,0	S5,4e	IV.
S Her	16 47,3	+15 07	+2,73	-0,104	307	7,0	13,8	M6e	II., (XII.)
U Her	16 21,4	+19 07	+2,65	-0,139	406	7,0	13,4	M8e	1963 I.
R Leo	9 42,2	+11 54	+3,23	-0,276	313	5,4	10,5	M8e	X.
R LMi	9 39,6	+34 58	+3,61	-0,273	372	6,3	13,2	M8e	1963 I.
R Lyn.	6 53,0	+55 28	+4,96	+0,077	379	7,2	14,0	S5,3e:	X.
X Oph	18 33,6	+08 45	+2,87	+0,049	334	5,9	9,2	M6e	V.
R Peg	23 01,6	+10 00	+3,01	+0,323	378	7,1	13,8	M7,5e	VII.
R Ser	15 46,1	+15 26	+2,76	-0,184	357	5,7	14,4	M7e	III.
R Tri	2 31,0	+33 50	+3,62	+0,264	266	5,7	12,6	M6e	III., XII.
R UMa	10 37,6	+69 18	+4,32	-0,313	302	6,7	13,4	M4,5e	IV.
T UMa	12 31,8	+60 02	+2,75	-0,331	257	6,6	13,4	M4,5e	II., X.
R Vir	12 33,4	+07 32	+3,05	-0,331	146	6,2	12,1	M6e	I.VI.XI.

PŘEHLED VĚDECKÝCH ČASOVÝCH SIGNÁLŮ
HLAVNÍ ČASOVÉ SIGNÁLY

SEČ	Hvězdárna	Vysílač	Stanice	Typ	Slyšit. u nás
h m h m					
00 45—00 50	San Martín	Monte Grande	LQB9	R	—
00 55—01 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
00 55—01 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM1	S	+
			RES	S	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	S	—
00 55—01 00	Hamburg	Norddeich	DAN	O	+
			DAM	O	+
01 01—01 06	Moskva	Moskva	RWM1	R	+
			RES	R	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	R	—
01 01—01 06	Hamburg	Norddeich	DAM	S	+
02 55—03 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
02 55—03 00	Moskva	Moskva	RWM2	S	+
			RES	S	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	S	—
03 01—03 06	Moskva	Moskva	RWM2	R	+
			RES	R	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	R	—
04 55—05 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM2	S	+
			RES	S	—
05 01—05 06	Moskva	Moskva	RWM2	R	+
			RES	R	—
06 55—07 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
06 55—07 00	Moskva	Moskva	RWM4	S	+
			RES	S	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	S	—
07 01—07 06	Moskva	Moskva	RWM4	R	+
			RES	R	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	R	—
08 55—09 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
08 55—09 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM3	S	+
			RES	S	—
08 55—09 00	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTK77	S	+
09 01—09 06	Moskva	Moskva	RWM3	R	+
			RES	R	—
09 01—09 06	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTK77	S	+

SEČ	Hvězdárna	Vysílač	Stanice	Typ	Slyšit. u nás
h m h m					
09 00—09 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
09 10—09 15	Neuchâtel	Münchenbuchsee	HBB	S	+
09 55—10 00	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	+
10 01—10 06	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	+
10 25—10 30	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	+
10 31—10 36	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	+
10 55—11 00	Greenwich*)	Rugby	GBR	S	+
			GPB	S	—
			GIC	S	—
			GKU	S	—
10 55—11 00	Moskva	Moskva	RWM3	S	+
			RES	S	—
10 55—11 00		Taškent	RPT	O	—
11 00—11 05	San Martín	Monte Grande	LQC	S	+
11 01—11 06	Moskva	Moskva	RWM3	R	+
			RES	R	—
11 01—11 06		Taškent	RPT	R	—
11 55—12 00	Hamburg	Osterloog	DMR	S	+
12 00—12 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
12 45—12 50	San Martín	Monte Grande	LQC	R	+
12 55—13 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
12 55—13 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM3	S	+
			RES	S	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	S	—
12 55—13 00	Hamburg	Norddeich	DAN	O	+
			DAM	O	+
12 59—13 00	Potsdam	Berlin	DG1	S	+
13 01—13 06	Moskva	Moskva	RWM3	R	+
			RES	R	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	R	—
13 01—13 06	Hamburg	Norddeich	DAM	S	+
13 25—13 30	Tokyo	Oyama	JAS22	S	+
13 55—14 00	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	+
14 01—14 06	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	+
14 55—15 00	Washington	Annapolis	NSS	S	+
14 55—15 00	Moskva	Moskva	RWM2	S	+
			RES	S	—

SEČ	Hvězdárna	Vyslač	Stanice	Typ	Slyšit. u nás
h m h m					
14 55—15 00	Moskva	Irkutsk	RBT	S	—
15 01—15 06	Moskva	Moskva	RWM2	R	+
14 55—15 00			RES	R	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	R	—
16 55—17 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM2	S	+
			RES	S	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	S	—
17 01—17 06	Moskva	Moskva	RWM2	R	+
			RES	R	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	R	—
18 55—19 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
18 55—19 00	Greenwich*)	Rugby	GBR	S	+
			GPB	S	—
			GIC	S	—
			GPU	S	—
18 55—19 00	Moskva	Moskva	RWM1	S	+
			RES	S	—
18 55—19 00		Taškent	RPT	O	—
19 01—19 06	Moskva	Moskva	RWM1	R	+
			RES	R	—
19 01—19 06		Taškent	RPT	R	—
20 55—21 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
20 55—21 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM1	S	+
			RES	S	—
20 55—21 00	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTK77	S	—
21 01—21 06	Moskva	Moskva	RWM1	R	+
			RES	R	—
21 01—21 06	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTK77	S	—
21 55—22 00	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTH42	S	—
22 01—22 06	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTH42	S	—
22 55—23 00	Moskva	Moskva	RWM1	S	+
			RES	S	—
	Moskva	Irkutsk	RBT	S	—
23 01—23 06	Moskva	Moskva	RWM1	R	+
			RES	R	—

SEČ	Hvězdárna	Vysílač	Stanice	Typ	Slyšit. u nás
h m h m					
23 01—23 06	Moskva	Irkutsk	RBT	R	—
23 25—23 30	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	—
23 31—23 36	Paříž	Sainte Assise	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	—

+ značí převážně dobrou slyšitelnost

— značí slyšitelnost občasnou.

Typy signálů:

S sekundové rázy vysílané po dobu 5 minut,

R rytmický signál (koincidenční, časový nonius),

O signál ONOGO.

*) Od 1. 12. 1961 byly doby vysílání signálů GBR změněny takto: 03 55—04 00;
09 55—10 00; 15 55—16 00 a 21 55—22 00.

DÉLKY VLN A KMITOČTY VYSÍLAČŮ

Stanice	Značka	Délka vlny m	Kmitočet kHz
<i>Francie</i>			
Sainte Assise	FTA91	3 291	91,1
Pontoise	FTH42	40,39	7 428
	FTK77	27,84	10 775
	FTN87	21,62	13 873
<i>Německo</i>			
Norddeich	DAN	114,80	2 614
	DAM	70,34	4 265
		46,33	6 475
		34,73	8 638
		23,50	12 763
		17,72	16 980
Osterloog	DMR27	49,38	6 075
	DMR20	75,57	3 970
Berlin	DG1	1 621	185
Mainflingen	DCF77	3 871	77,5
<i>Švýcarsko</i>			
Münchenbuchsee	HBB	3 125	96
<i>SSSR</i>			
Moskva	ROR	12 000	25
	RES	3 000	100
	RWM1	60	5 000
	RWM2	30	10 000
	RWM3	20	15 000
	RWM4	15	20 000
Irkutsk*)	RBT	56,82	5 280
		44,28	6 775
		27,52	10 901
		21,58	13 902
Taškent	RPT	50,93	5 890
		20,48	14 650
<i>Velká Británie</i>			
Rugby	GBR	18 750	16
	GIC26	42,95	6 985
	GIC27	40,55	7 397

*) Vysílač Irkutsk přijímá signály stanice RWM.

Stanice	Značka	Délka vlny m	Kmitočet kHz
<i>Vel. Británie</i> Rugby	GIC29	29,04	10 332
	GIC32	24,09	12 450
	GIC37	15,96	17 685
	GKU5	23,45	12 790
	GPB30	29,04	10 332
Leafield	GIC32	22,13	13 555
<i>USA</i> Annapolis	NSS7	2 459	122
	NSS3	51,10	4 390
	NSS1	31,83	9 425
	NSS5	22,10	13 575
	NSS6	17,59	17 050
	NSS2	13,34	22 491
<i>Argentina</i> Monte Grande	LQB9	36,70	8 167
	LQC	17,09	17 550
<i>Japonsko</i> Oyama	JAS22	18,55	16 170

Stanice GIC, GPB, GKU vysílají soustavou A2, klíčovanou nosnou vlnu s modulací 800 Hz. Stanice RWM, DMR a DG1 vysílají soustavou A3, stálou nosnou vlnu s klíčovanou modulací 1000 Hz. Ostatní stanice vysílají soustavou A1, klíčovanou nosnou vlnu a mohou se přijímat jen přijímačem se zpětnou vazbou nebo superhetem se zázně-
jovým oscilátorem.

Vysílání časových signálů a kmitočtových normálů

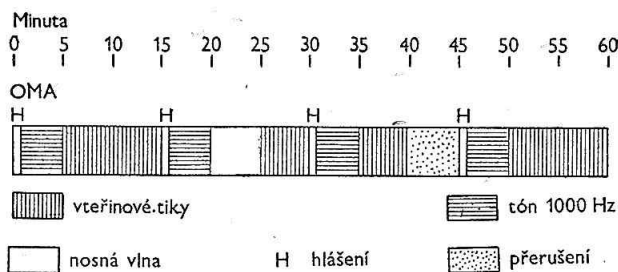
Nepřetržitá vysílání časových signálů a normálních kmitočtů v oblasti krátkých i dlouhých vln nabývají stále větší obliby. Základní charakteristiky většiny těchto vysílání zůstávají i nadále bez podstatnějších změn. Nosný kmitočet, časové značky i případné tónové kmitočty jsou odvozovány z jednoho primárního normálu kmitočtu, kalibrovaného buď podle prozatímního rovnoměrného času TU2, určeného astronomicky, nebo podle některého kvantového standardu (atomová

resonance cesia, molekulární resonance čpavku, v poslední době to bývá čpavek s izotopem dusíku N^{15}). U krátkovlnných vysílání je časový signál obvykle tvořen krátkými tiky v trvání 0^s005 (5 kmitů tónu 1000 Hz), které udávají časový interval s přesností lepší než 1 mikrosekunda. Minuty jsou označeny buď prodloužením, nebo zdvojením impulsu. Nosná vlna je signálem modulována. Na dlouhých vlnách tvoří časový signál značky trvání 0^s1-0^s2 , minuty jsou označovány prodloužením značky na 0^s5 nebo vynecháním několika posledních značek v minutě. Nosná vlna je v rytmu značek klíčována.

Zajímavým způsobem bylo pokusně doplněno vysílání stanice WWV. Každých pět minut se po dobu jedné minuty současně s normálními časovými značkami vysílá ve zvláštním kódu úplný údaj o čase, tj. číslo dne v roce, hodina, minuta i vteřina. Kód se opakuje každou vteřinu. Postupné rozšíření tohoto způsobu sdělování úplného časového údaje by jistě znamenalo značný přínos ke spolehlivosti přenosu času z řídicí stanice do několika měřicích center, jak je to nutné zejména při sledování umělých družic, raket, vysoko letících letadel, meteorů, blesků atd.

Hlavní vysílání na krátkých vlnách

OMA 2500 Praha, ČSSR; 2,5 MHz (120 m), výkon 1 kW. Přesnost vysílaných kmitočtů $\pm 5 \cdot 10^{-9}$, přesnost časových tiků $\pm 0^s02$. Stalost kmitočtu je zajištěna stálým srovnáváním s normálem kmitočtu Ústavu



Obr. 21.

radiotechniky a elektroniky ČSAV, kontrolovaným podle vysílání řízených cesiovým kvantovým standardem. Souhlas s časem TU2, který určuje Astronomický ústav ČSAV, se udržuje časovým posunem tiků v případě potřeby, nejvýše dvakrát ročně. Provoz je nepřetržitý.

MSF Rugby, Vel. Británie; 2,5, 5, 10 MHz (120, 60, 30 m), výkon 0,5 kW. Přesnost vysílaných kmitočtů $\pm 1 \cdot 10^{-9}$, přesnost časových tiků $\pm 0^s02$. Souhlas s časem TU2 je zajištěn srovnáváním s cesiovým kvantovým standardem, případné odchylky se opravují posunem jednou ročně.

WWV Beltsville, USA; 2,5, 5, 10, 15, 20, 25 MHz (120, 60, 30, 20, 15, 12 m), výkony 1, 8, 9, 9, 1, 0,1 kW. Přesnost vysílaných kmitočtů $\pm 1 \cdot 10^{-9}$, přesnost časových tiků $\pm 0^s02$. Souhlas s časem TU2 je zajištěn srovnáváním s cesiovým kvantovým standardem, případné odchylky se opravují posunem jednou ročně. Časové tiky se vysílají společně s tónovými kmitočty 600 nebo 440 Hz tak, že se při tiky tón krátkodobě přeruší. V prostřední minutě z každých pěti minut se vysílá úplný údaj o čase kódovaný v 10 pětimístných skupinách impulsů. Impulzy mají trvání 2 nebo 6 ms, intervaly mezi nimi jsou 10 ms a intervaly mezi prvními impulsy každé skupiny jsou 100 ms. V uvedené minutě se kód vysílá 60krát. V programu jsou dvakrát za hodinu zařazeny předpovědi podmínek šíření krátkých vln v severoatlantické oblasti pro příštích 6 hodin.

HBN Neuchâtel, Švýcarsko; 2,5 a 5 MHz (120 a 60 m) střídavě, výkon 0,3 kW. Přesnost vysílaných kmitočtů $\pm 1 \cdot 10^{-9}$, přesnost časových tiků $\pm 0^s02$. Souhlas s časem TU2 je zajištěn srovnáváním se čpavkovým kvantovým standardem typu MASER, obsahujícím čpavek s isotopem dusíku N^{15} .

IBF Turin, Itálie; 5 MHz (60 m), výkon 0,3 kW. Vysílá se jen v pracovní dny od 8^h00 do 8^h30 SEČ a od 12^h00 do 12^h30 SEČ.

Hlavní vysílání na dlouhých vlnách

OMA 50 Poděbrady, ČSSR; 50 kHz (6000 m), výkon 4 kW. Přesnost času i kmitočtu je stejná jako u vysílání OMA 2500. Časový signál je tvořen značkami trvání 0^s1, minuta označena prodloužením na 0^s5. Časové značky se vysílají 23 hodin denně, od 11^h00 do 12^h00 SEČ se vysílá normál kmitočtu 50 kHz a na konci každé čtvrt hodiny volací značka OMA.

NBA Balboa, Panama; 18 kHz (16 666 m), výkon 500 kW. Přesnost času i kmitočtu je stejná jako u vysílání WWV. Časový signál tvoří značky trvání 0^s2, každá pátá značka je vynechána, minuta označena vynecháním značek u 29, 56, 57, 58, 59 vteřiny. Koncem každé čtvrt hodiny je hlášení v morseových značkách. Vysílá se nepřetržitě.

Zvláštní druhy vysílání

OLB5 Praha, ČSSR; 3 170 kHz (94,64 m), výkon 3 kW. Nosný kmitočet není normálem, přesnost časových značek je stejná jako u vysílání OMA 2500. Časové značky jsou stejného typu jako OMA 50, pracuje se v soustavě A1. Vysílá se od 19^h00 do 06^h00 *SEČ* denně.

OLD2 Praha, ČSSR; 18 985 kHz (15,80 m), výkon 8 kW. Nosný kmitočet není normálem, přesnost časových značek je stejná jako u vysílání OMA 2500. Časové značky jsou stejného typu jako OMA 50, pracuje se v soustavě A1. Vysílá se ve středu a v pátek od 13^h30 do 14^h00 *SEČ* směrově na východ.

DIZ Nauen, Německo; 4525 kHz (66,3 m). Nosný kmitočet není normálem. Časové značky jsou stejného typu jako OLB5. Vysílá se 23 hodin denně s technickou přestávkou od 10^h00 do 11^h00 *SEČ*.

Časový signál Čs. rozhlasu

Československé rozhlasové stanice vysílají pro občanskou potřebu šestibodový časový signál odvozovaný z křemenných hodin Astronomického ústavu ČSAV. Jeho značky jsou vytvořeny 100 kmity tónu 1000 Hz a jejich počátek udává čas se stejnou přesností jako OMA 2500. Poslední značka signálu udává konec poslední minuty ve čtvrt hodině.

PÁSMOVÉ ČASY

Údaj času vzhledem ke 12 ^h SEČ	Státy a země	Pásm. čas minus svět. čas
h m		h m
0 00	Aljaška (záp. 162° z. d.), Samoa	— 11 00
1 00	Aljaška (162°—141° z. d.), Havajské ostr.	— 10 00
2 00	Aljaška (141°—137° z. d.)	— 9 00
3 00	Aljaška (vých. 137° z. d.), Brit. Columbie, Kanada (záp. 120° z. d.), USA (Kalifornie, Nevada, Oregon, Washington), Mexiko (sever. část Dolní Kalifornie)	— 8 00
4 00	Kanada (102°—120° z. d.), Mexiko (sever. část), USA (Arizona, Colorado, Idaho, Montana, Nové Mexiko, Utah, Wyoming)	— 7 00
5 00	Costarika, Guatemala, Honduras*), Nicaragua*), Salvador, Kanada (85°—120° z. d.), Mexiko (mimo sev. část), USA (Alabama, Arkansas, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Minnesota, Mississippi, Missouri, Nebraska, Severní a Jižní Dakota, Oklahoma, Tennessee, Texas, Wisconsin)	— 6 00
6 00	Bahamské ostrovy, Brazílie*) (záp. část), Dominik. Republika*), Ecuador, Haiti, Jamaica, Kuba, Columbie, Kanada (68°—85° z. d.), Panama, Peru, USA (Connecticut, Delaware, Florida, Georgia, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, New Hampshire, New Jersey, New York, Ohio, Pennsylvania, Rhode Island, Severní a Jižní Karolína, Vermont, Virginia, Západ. Virginia)	— 5 00
6 30	Antily (holand.), Curaçao — ostr., Venezuela	— 4 30
7 00	Malé Antily, Bermudy*), Bolívie, Brazílie*) (stř.), Chile, Falklandské ostr., Guyana (franc.), Kanada (vých. 68° z. d.), Paraguay, Portorico	— 4 00
7 15	Guyana (brit.)	— 3 45
7 30	Guyana (holand.), Labrador, New Foundland	— 3 30
8 00	Argentina, Brazílie*) (vých.), Gronsko, Uruguay	— 3 00
9 00	Kapverdské ostrovy, Grónsko (Scoresby-Sound)	— 2 00
10 00	Gambie, Guinea, Ifni, Island,*) Kanárské ostrovy, Port. Guinea, Senegal, Sierra Leone, Špaň. Sahara	— 1 00
11 00	Alžírsko*), Andora*), Azory*), Baleáry†), Dahomé, Farö, Ghana, Gibraltar†), ostr. sv. Heleny, Horní Volta, Irsko*), Liberie, Luxemburg†), Madeira*), Mali, Maroko, Mauretanie, Pobř. Slonoviny, Portugalsko*), Španělsko†), Togo, Velká Británie*), Albánie*), Angola, Belgie, Brit. Kamerun, Čad, ČSSR, Dánsko, Francie, Gabun, Holandsko, Itálie, Jan Mayen, Jugoslávie, Kamerun, Kongo (záp.), Konžská rep., Libye†), Lichtensteinsko, Litevská	0 00
12 00		+ 1 00

*) Pro část roku je zaváděn letní čas. †) Letní čas pro celý rok.

Údaj času vzhledem ke 12 ^h SEČ	Státy a země	Pásm. čas minus svět. čas
h m		h m
12 00	SSR, Maďarsko, Malta, Monako, Německo, Niger, Nigerie, Norsko, Polsko, Rakousko, Rio Muni, San Marino, Středoafr. republika, Švédsko, Švýcarsko, Špicberky, Tunisko, Vatikán	1 00
13 00	Basutsko, Bečuánsko, Bulharsko, Estonská SSR, Finsko, Izrael*), Jihoafr. Unie, Jihozápadní Afrika, Kongo (vých.), Mozambik, Njasko, Rhodesie, Rumunsko, Recko, Saud. Arabie, SAR (Egypt), Sýrie, Súdán, Svazijsko, Turecko, Zajordánsko, Etiopie, Fr. Somálsko, Irák, Kenja, Komory, Malgašská rep., Ruanda-Urundi, Somálsko, SSSR (po 40° v. d.), Tanganjika, Uganda, Zanzibar	+ 2 00
14 00	Írán	+ 3 00
14 30	Mauritius, Omán, SSSR (40°—52°30' v. d.)	+ 3 30
15 00	Pákistán (východ. část), SSSR (67°30'—82°30' v. d.)	+ 4 00
15 30	Afganistán, Pákistán (záp. část)	+ 4 30
16 00	SSSR (52°30'—67°30' v. d.)	+ 5 00
16 30	Ceylon, Indie	+ 5 30
17 00	Pákistán (východ. část), SSSR (67°30'—82°30' v. d.)	+ 6 00
17 30	Burma, Indonésie (sever. Sumatra)	+ 6 30
18 00	Čína (již. pobřeží), Indonésie (Již. Sumatra)	+ 7 00
18 30	Thai (Siam), SSSR (82°30'—97°30' v. d.)	
19 00	Indonésie (Bali, Borneo, Jáva, Lombok)	+ 7 30
19 30	Malajsko, Singapur	
20 00	Austrálie (záp.), Borneo (brit.), Čína (vých. pobřeží), Filipiny, Indonésie (Celebes, Flores, Timor), Khmer, Laos, Vietnam, SSSR (97°30'—112°30' v. d.)	+ 8 00
20 30	Indonésie (Moluky)	+ 8 30
21 00	Čína (Mandžusko), Tajvan*), Japonsko, Korea, Karoliny (záp. 148° v. d.), Mariany, SSSR (112°30' až 127°30' v. d.)	+ 9 00
22 00	Austrálie (severní a jižní), Indonésie (Nov. Guinea)	+ 9 30
23 00	Austrálie (východ), Karoliny (vých. 148° v. d.), Tasmanie, Nová Guinea (brit.), SSSR (127°30' až 142°30' v. d.)	+ 10 00
24 00	Nové Hebridy, Nová Kaledonie, Šalomounovy ostr. SSSR (142°30'—157°30' v. d.)	+ 11 00
	Ostrovky: Fidži, Lagunové, Gilbertovy, Marshallovy, Nový Zéland, SSSR (157°30'—172°30' v. d.)	+ 12 00
	SSSR (vých. 172°30' v. d.)	+ 13 00

Stát	Letní čas—SČ	Stát	Letní čas—SČ
Baleáry	h	Libye (jen Kyrenaika)	h
Gibraltar	+1	Luxemburg	+2
Guinea (jen špaň.)	+1	Španělsko	+1
Kanárské ostrovy	+1		+1
	0		

PŘEHLED POKROKŮ V ASTRONOMII

1. FUNDAMENTÁLNÍ ASTRONOMIE

Rok 1960 byl ve znamení zpracovávání výsledků z bohatého materiálu získaného během MGR a MGS. Je samozřejmé, že na většině úkolů se ještě pracuje. STOYKOVÁ pokračovala ve svých studiích vztahu zeměpisných délek porovnáním všech tří mezinárodních měření délek v letech 1926, 1933 a 1957-58. Shledala v souhlase se svými dřívějšími pracemi z jiných pramenů, že vzdálenost mezi Evropou a Amerikou se, proti Wegenerově teorii zmenšuje. Na základě přesných prací v MGR si mnohé observatoře zdokonalily posice hvězd, které mají ve svém stálém programu. GUINOT provedl revisi hvězdných katalogů na základě měření astrolábem, AFANASJEVA sestavila katalog rektascensí 203 hvězd z pozorování fotoelektrickým pasážníkem.

Stále nejzajímavějším a nejvyhledávanějším tématem, které již víc jak 25 let je jedním z hlavních problémů astrometrie, je sledování a výzkum nepravidelnosti v rotaci Země. Se zvyšováním elektronické techniky, která vyvíjí stále dokonalejší frekvenční normály, se podařilo odhalit již mnoho jevů, které zčásti byly vysvětleny, ale zčásti na své objasnění čekají. VAN DER WAERDEN ukazuje, že je možné vysvětlit změny v rotaci Země hypotézou o nahodilém charakteru turbulentního pohybu v zemském jádře i existencí dvojice sil mezi zemskou kůrou a jádrem. Podobně vysvětluje vznik nepravidelností a sekulárních změn v rotaci BROUWER, který nahodilost těchto naměřených změn zkoumá statisticky. Nejzajímavější v tomto směru a nejvíce diskutovány jsou studie, které provádí DANJON. Sledoval vztah času rotačního a efemeridového v období 1956–1960. Tento vztah vyjádřil algebraickou funkcí, vhodně volenou, která jej velmi dobře vystihovala v daném intervalu. Ve dvou případech, v únoru 1956 a v červenci 1959, měřené hodnoty však proti této křivce vykazovaly značný skok (10^{-8}). V uvedenou dobu byly zaznamenány neobyčejně silné erupce na Slunci, které byly doprovázeny efekty výjimečné intenzity (radioelektrické poruchy, magnetické bouře, změny intenzity kosmického záření a podobně). Naskytá se tedy otázka, zda tyto výjimečně silné erupce nemají přímý vliv na změny v zemské rotaci. Je třeba říci hned, že s konečnou odpovědí je nutno ještě počkat, až bude takováto korelace bezpečně prokázána, jak doporučuje sám autor. V tomto směru je nevýhodné, že starší materiály nemohou pro svou nižší přesnost přispět a ježto jde o efekt poměrně řídký, bude nutno čekat delší dobu. Někteří pracovníci dokonce již

nyní tento efekt pro epochu Danjonem udávanou popírají. Jistou závislost rotace Země na sluneční činnosti sledoval LINK z hlediska sekulárního. Konfrontoval 400letou periodu fluktuací sluneční aktivity s téměř stejným intervalem fluktuací v rotaci Země. Obě křivky zobrazující průběh uvedených jevů si velmi dobře odpovídají. I zde zůstává otázka zatím otevřená.

V roce 1959 se konaly dvě významné astrometrické konference na americkém kontinentě, první celosvětová v Cincinnati a druhá americká v La Plata. Obě tyto konference se v zásadě týkaly stejného problému, tj. zvýšení počtu astronomických observatoří na jižní polokouli, jejich vybavení a pracovního programu. Hlavním cílem je získání hlubších poznatků všech jevů na jižní polokouli, zlepšení posic fundamentálních hvězd a dalších, které jsou v této oblasti mnohem méně prozkoumány než na severní polokouli. Doporučení z těchto konferencí se začínají opravdu uskutečňovat, např. observatoře v La Plata, Santiago du Chili a Tananarive již pracují jako stálé časové služby. Na základě doporučení 14. astrometrické konference SSSR provádí se důsledně reorganisace a zdokonalování všech časových služeb v Sovětském svazu. Do běžné praxe se zavádějí nové dokonalejší přístroje, jako je PZT, Danjonův astroláb nebo pasážník pulkovské konstrukce s fotoelektrickou registrací, který dosahuje, jak uvádí PAVLOV, vnitřní přesnosti $\pm 0,0023^s$. Další zvyšování přesnosti určení etalonového času je dosahováno zavedením atomových normálů, zdokonalením vysílání časových signálů a důsledným zaváděním oscilografické metody pro příjem časových signálů. Byla provedena i reorganisace výpočtu etalonového času a dosaženo zvýšení přesnosti nejméně o 1 řád. PILNIK se dále zabývá studiem a rozborem kolimace a snaží se dosáhnout její dokonalé eliminace z astronomických pozorování.

Pro zvyšování přesnosti, spolehlivosti a rychlosti získávání výsledků má velký význam částečná nebo úplná automatizace jak prací observačních, tak redukčních. Některé výpočty, jako např. pro metodu stejných výšek, jsou dnes naprosto nemyslitelné bez rychlých samočinných počítačů. Celá řada pracovníků se zabývá vypracováním programů na převedení výpočtů na tyto stroje.

Je zajímavé si povšimnout, jak během několika let velmi vzrostl počet členských stanic, přispívajících do Bureau international de l'heure, a to z 24 na 43 observatoří, z nichž 25 tvoří základ střední observatoře pro stanovení definitivních časů vědeckých časových signálů. Od července 1960 nastalo též nápadné zpřesnění ve vysílání časových signálů. Přední světové stanice vysílají TU2 takřka v zákrytu, který se liší v místě příjmu prakticky jen o zpoždění, způsobené rychlostí šíření

elektromagnetických vln. Tuto skutečnost nutno vysvětlit tak, že několikaletá praxe srovnávací měření času rotačního, efemeridového a atomového dosáhla již postačující přesnosti k tomu, aby se cesiová frekvence stala basí pro „předpovídání“ a vysílání času. Současně bylo ovšem nutno v minulém údobí pečlivě stanovit korekci celého časového systému každé stanice. Je ke cti pražské časové stanice, že ačkoliv sama nemá molekulární standard k dispozici, ve spolupráci s Ústavem radio-techniky a elektroniky ČSAV tento nástup ke zvýšení přesnosti zachytila a zůstala tak mezi předními světovými stanicemi.

Využití umělých družic Země proniká i do měření času. V USA se konstruuje malé atomové hodiny s přesností $3 \cdot 10^{-11}$, které by mohly být umístěny v družici a předpokládá se, že s jejich pomocí by se experimentálně potvrdila Einsteinova teorie relativity. MARKOWITZ navrhuje obdobu své měsíční kamery, kameru s dvojitým pohybem pro pozorování umělých družic Země.

2. NEBESKÁ MECHANIKA

V nebeské mechanice se stále větší pozornost obrací k problémům, spojeným s existencí umělých družic a kosmických raket, takže klasické práce z nebeské mechaniky, které se umělých družic netýkají, nalézáme v literatuře již poměrně zřídka. Aplikace nebeské mechaniky na problematiku umělých družic je velmi různorodá a pro tento obor se začíná nyní razit název astrodynamika. Dosud ovšem není zcela jasno, co se tímto pojmem míní; zatím se sem často zahrnují jak klasické problémy určení různých konstant, výpočtu drah nebo problému n -těles, tak i problémy, spojené s optickým nebo elektronickým pozorováním satelitů, zpracování pozorování ap. Vyšly již např. některé monografie o astrodynamice jako jednom vědním odvětví (BAKER-MAKEMSON) a počet prací z tohoto oboru stoupá velmi rychle.

Základním problémem zůstává stále určení gravitačního pole Země z pohybů umělých družic. Z přesných pozorování se nyní odvozuje nejen základní hodnota zploštění Země na pólech, ale i další členy v rozvoji zemského gravitačního potenciálu, určující ještě dokonaleji charakter zemského zploštění a také hodně diskutovanou nesympetričnost Země vůči rovině rovníku.

WHITNEY ukázal, že BRENNEROVA kritika práce O'KEEFOVY o určení této vlastnosti zemského tělesa není správná; navíc ještě KOZAI určoval koeficienty v rozvoji zemského gravitačního potenciálu z pohybů tří satelitů — Vanguard I, Vanguard III a Explorer VII a došel k hodnotám

téměř úplně shodným s hodnotami, získanými O'KEEFEM. Rovněž COHEN a ANDERLE při redukci pozorovacích dat satelitu Transit IB zjistili existenci nesymetrickosti zeměkoule. Naproti tomu ŽONGOLOVIČ došel při zpracování pozorování satelitu 1958d k výsledkům přímo protichůdným. Avšak přesto se zdá, že nesymetrickost Země vůči rovině rovníku je reálná a že jistý druh krátkoperiodických poruch excentricity a sklonu drah umělých družic nelze jiným způsobem vyložit. Určením gravitačního pole Země s ohledem na přesné zjištění zemského zploštění na pólech se zabýval též KING-HELE; z pohybů umělých družic je možno nyní zemské zploštění určit asi o jeden řád přesněji než z dřívějších určení gravimetrických.

COOK studoval vliv nerovnoměrnosti zemského gravitačního pole na pohyby družic v různých tzv. rezonančních drahách, tj. v těch drahách, jejichž perioda je souměřitelná s periodou zemské rotace. Dokázal zde existenci sekulárních a dlouhoperiodických členů a podrobněji se zabýval rovníkovým zploštěním Země, které je zde nejpodstatnější.

Pohybem umělých družic v gravitačním poli Země se zabývá rovněž řada zcela teoretických prací; např. HORI pracoval zevrubně teorii pohybu satelitů v případě kritické hodnoty sklonu (tj. pro $i = 63,4^\circ$, kdy pohyb perigea, vyvolaný zploštěním Země, je nulový). VINTI používá ve své teorii speciálních sféroidálních souřadnic, což poněkud zjednodušuje výchozí rovnice; jeho práci rozvinul dále IZSAK. BARRAR, podobně jako již dříve GARFINKEL, zavádí některé doplňující členy do rozvoje potenciálu Země a nalézá pro něj nová analytická řešení.

Dalším gravitačním efektem v pohybu umělých družic, který byl v poslední době velmi důkladně studován, byly poruchy působené Měsícem a Sluncem, tzv. lunisolární vlivy. BLITZER je vyšetřoval pomocí metod klasické mechaniky bez použití speciálních rovnic nebeské mechaniky a zabývá se pouze sekulárními členy. MOE použil ve své práci souřadného systému s jednou osou ve směru úhlového momentu rušícího tělesa a shledal, že pro dráhy s velkou výstředností nemůže být vliv Měsíce a Slunce zanedbán; např. u satelitu Explorer VI se snižuje perigeum vlivem Měsíce o 0,1 km za jeden oběh, tj. za půl dne. Kombinovaný lunisolární vliv může podstatně zmenšovat výšku perigea družice a tím podstatně zkrátit její životní dobu. MUSEN podal teoretický rozbor rozvoje lunisolární poruchové funkce a ukázal, že vliv těchto poruch na výšku perigea může být minimalisován nebo maximalisován vhodnou volbou sklonu dráhy a okamžiku vypuštění satelitu.

Vlivem Měsíce na kruhovou dráhu stacionární družice s periodou 24 hod. se zabýval SEHNAL. Na počítačím elektronickém stroji řešil numerickou integraci rovnice restringovaného problému tří těles pro

pohyb družice v systému Země-Měsíc a zjistil, že počáteční dráha družice není přesně kruhová; její excentricita se mění s periodou 27 dní. Argument perigea se sekulárně mění tak, že perigeum zůstává stále na opačné straně Země, než je Měsíc. Nová periodická řešení problému Měsíce a umělé družice diskutoval HEINRICH.

Velmi mnoho pozornosti bylo opět věnováno určení hustoty vysokých atmosférických vrstev z pozorovaných změn tvaru drah umělých družic

PŘEHLED UMĚLÝCH KOSMICKÝCH TĚLES VYPUŠTĚNÝCH V ROCE 1960

Ozna- čení	Jméno družice	Datum vypuštění	Perigeum (km)	Apogeum (km)	Perioda (min.)	Sklon (°)	Váha (kg)
1960 α	Pioneer V†	11. III.	120*	148*	311,5	0	42
1960 β	Tiros I†	1. IV.	689	752	99,1	48	122
1960 γ	Transit IB	13. IV.	373	766	94,8	50	119
1960 δ	Discoverer XI	15. IV.	174	608	92,2	90	770
1960 ε	Kosmická loď I	15. V.	312	369	91,2	65	4540
1960 ζ	Midas	24. V.	482	511	94,4	33	2250
1960 η_1	Transit IIA	22. VI.	626	1046	101,7	65	101
η_2	Greb						19
1960 θ	Discoverer XIII	10. VIII.	257	701	94,1	83	770
1960 i	Echo I	12. VIII.	1638	1867	118,2	47	62
1960 κ	Discoverer XIV	18. VIII.	183	807	94,5	80	770
1960 λ	Kosmická loď II	19. VIII.	306	340	92,7	65	4600
1960 μ	Discoverer XV	13. IX.	205	759	92,8	81	770
1960 ν	Courier IB	4. X.	945	1242	106,8	28	225
1960 ξ	Explorer VIII	3. XI.	344	2320	112,0	50	41
1960 $\omicron$	Discoverer XVII	12. XI.	184	985	96,4	82	770
1960 π	Tiros II	23. XI.	610	740	98,2	48	127
1960 ρ	Kosmická loď III	1. XII.	187	265	88,6	65	4563
1960 σ	Discover. XVIII	7. XII.	230	670	93,6	82	770
1960 τ	Discoverer XIX	20. XII.	210	640	92,9	83	770

† třetí umělá oběžnice Slunce.

* perihelium, aphelium (v 10^6 km).

a teorii pohybů družic v odporujícím atmosférickém prostředí. Podrobně se tímto problémem zabývali KING-HELE, COOK a WALKEROVÁ, kteří z pozorovacích dat o 29 umělých družicích odvodili zajímavé vlastnosti v chování zemské atmosféry ve výškách od 180 do 700 km. Mezi 180 a 280 km se hustota atmosféry od r. 1958 do r. 1960 zmenšila o 20%, což bylo způsobeno snížením sluneční aktivity. Krátkoperiodické změny

sluneční činnosti se rovněž odrazily ve změnách hustoty zemské atmosféry v těchto výškách. Ve výškách od 300 do 700 km se jeví velký rozdíl v atmosférických hustotách nad denní a noční polokoulí. Autoři této práce vypracovali rovněž teorii pohybu satelitu v zemské atmosféře a udávají mimo jiné i vzorec pro změnu velké poloosy. Ve druhé části své práce se zabývají též vlivem zploštění atmosférického obalu na změny elementů dráhy družice. Tento vliv je nejvíce patrný ve změně excentricity.

Z dráhových elementů družic 1958 α , 1958 β 2 a 1958 δ určili MARTIN a PRIESTER hustotu zemské atmosféry ve výškách 210, 350 a 660 km. K podobnému určení atmosférického profilu ve výškách 180—212 km použil BOCHNÍČEK dráhových elementů 3. sovětského sputníku a vztahů, které odvodil GROVES. IZSAK studoval vliv rotace zemské atmosféry na změny elementů dráhy družice a našel krátkoperiodické poruchy velké poloosy, argumentu perigea a střední anomálie. LUNDBAK se zabýval kromě vlivů atmosférických též vlivem kosmického prachu na pohyb umělých družic a pro důkaz existence tohoto vlivu uvedl některé změny v periodě oběhu různých satelitů.

Při vytváření teorie pohybu satelitu Vanguard I se ukázal rozdíl mezi vypočtenou a pozorovanou výškou perigea o 1—3 km. Tento rozdíl vysvětlili MUSEN, BRIANT a BAILIE působením tlaku slunečního záření a teoreticky odvodili rovnice, určující vliv tlaku záření na pohyb umělých družic. Tato první práce o tomto problému byla po vypuštění satelitu Echo I následována řadou dalších, které se zabývaly změnami elementů dráhy tohoto satelitu, hlavně snižováním perigea a zvětšováním excentricity; tyto pozorované změny byly velmi dobře vysvětleny působením tlaku slunečního záření. Na př. JASTROW nebo SHAPIRO a JONES dostali velmi pěkný souhlas mezi teoreticky odvozenou a pozorovanou změnou excentricity a poklesu perigea, který činil v prvním měsíci existence družice Echo I asi 3 km za den.

Řada teoretických prací se zabývala otázkou vhodného výběru drah raket v systému Země—Měsíc. ŠEDOV, který uveřejnil výsledky prací celé skupiny sovětských vědců, mohl tyto teoretické závěry podložit též i praktickými příklady drah sovětských měsíčních raket. Ukázal také, že pro výběr dráhy rakety, která má obletět v nevelké vzdálenosti Měsíc, existuje celá řada drah, kupících se kolem jakési střední dráhy. Tato střední dráha prochází středem Měsíce a ostatní trajektorie se kolem ní kupí do vzdálenosti 20 000 km a tvoří svazek drah, osově symetrický podle střední dráhy. Dva důležité theoremy odvodil MIELE: dokázal, že je-li fyzikálně možný let po jisté dráze Země na Měsíc, opačný let po téže dráze není již fyzikálně možný. Druhý theorem říká,

že ke každé trajektorii Země—Měsíc existují ještě tři jakési „zrcadlové“ dráhy, ležící v různých referenčních rovinách systému Země—Měsíc.

Dráhy budoucích umělých satelitů Měsíce byly předmětem práce AKSENOVA a DEMINA, kteří se zabývali rušivým vlivem Země a nepravidelného tvaru Měsíce na pohyb takové družice. Ve své práci ukázali, že pro blízké satelity Měsíce je nutno při stanovení jejich dráhy brát v úvahu vlastní tvar měsíčního tělesa.

Problém n -těles byl předmětem zkoumání JAROV-JAROVOJE a MERMANA, kteří se zabývali kvalitativními výzkumy o gravitačním potenciálu n -těles. THÜRING se zabýval drahami těles v blízkosti libračních center v restringovaném problému tří těles. Numerickou integrací shledal, že dráhy v okolí libračních bodů jsou nestabilní a neperiodické. Stabilitou těles v libračních centrech systému Země—Měsíc se zabýval SEHNAL a zjistil, že vliv Slunce porušuje stabilitu částic v Lagrangeových libračních centrech, tvořících spolu se středy Země a Měsíce vrcholy rovnostranných trojúhelníků. O nové řešení problému n -těles se pokusili GRÖBNER a CAP použitím Lieových řad. Ukazuje se však, že jejich metoda je v podstatě pouze jednou z možných numerických metod řešení systému diferenciálních rovnic pomocí rozvoji; nadto by se patrně tato metoda neosvědčila při numerické integraci diferenciálních rovnic na elektronických počítačích strojích.

Spolu se změnami drah satelitů byl studován i vlastní pohyb satelitu ve dráze. SARYČEV studoval vliv zemského zploštění na rotaci umělé družice a BĚLECKIJ podal podrobné roztržidění jednotlivých druhů vlastních rotačních pohybů satelitů. Vlivem odporu prostředí a zploštění Země na rotaci umělé družice válcového tvaru se zabývali NOTNI a OLEAK a shledali, že precesní pohyb osy rotace může být téměř zamezen, jsou-li splněny určité podmínky; např. základný válcového tělesa nesmějí být otevřené.

3. SLUNCE

V r. 1960 nastal již značný pokles sluneční činnosti. Roční průměr relativních čísel skvrn klesl na 112,3, přičemž nejnižší denní hodnoty se pohybovaly okolo 50 jednotek. Přesto však v srpnu dosáhla denní relativní čísla až hodnot přes 250 jednotek.

Velká pozornost je stále věnována chromosférickým erupcím, a to i z toho důvodu, že jejich krátkovlnné a kosmické záření se ukazuje být nebezpečné pro lety člověka do meziplanetárního prostoru. Bylo vy počteno, že pro dostatečné chránění člověka před škodlivým zářením

průměrné chromosférické erupce je třeba asi 5–6 tun aktivního uhlíku, v případě mimořádně velké erupce, doprovázené výronem značného množství kosmického záření, bylo by třeba až 400 tun aktivního uhlíku, k ochraně člověka v kosmické lodi. Přitom KŘIVSKÝ, KLECZEK, HLADKÝ a MOKRÝ ukázali, že silným zdrojem rentgenového a kosmického záření jsou též smyčkové protuberance. KLECZEK upozornil i na to, že zdrojem energetických protonů ve vnitřním pásu radiace mohou být sluneční erupce, případně protuberance smyčkového typu. Zdá se, že velké chromosférické erupce, doprovázené zářením kosmickým a korpuskulárním, mají pravděpodobně vliv i na zemskou rotaci.

Na nové sluneční observatoři v Kalifornii byly získány snímky chromosféry za abnormálně příznivých atmosférických podmínek. Na základě těchto snímků studoval MORETON počáteční fáze vývoje erupce a ukázal, že tato fáze je v některých případech doprovázena rychle se šířícím impulsem letícím od erupce rychlostmi řádově 1000 km/sec do vzdálenosti až několika set tisíc km. ATHEY se domnívá, že tento impuls je buď mrak korpuskulí, nebo rázová vlna. Moretonovo zjištění takového impulsu, šířícího se z erupce, je ve shodě s dřívějšími pracemi BECKERA a BRUZEKA z Freiburgu. Šíření takového impulsu rychlostmi 1000–2000 km/sec bylo též zjištěno VALNÍČKEM při studiu pohybových efektů v erupcích na ondřejovských filtrogramech. Vedle tohoto impulsu našel VALNÍČEK erupce, vyznačující se dělením na dvě části, z nichž jedna zůstává na místě, zatím co druhá se vzdaluje rychlostí několika km/sec. V této části se vyskytují uzliny, pohybující se rychlostí větší než 100 km/sec. Tyto pohyby v erupcích jsou pravděpodobně v úzké souvislosti s konfigurací magnetického pole v aktivním centru.

BABCOCK studoval změnu magnetického pole v oblasti velké erupce a nenalezl žádných podstatných změn ani v intensitě, ani ve struktuře magnetického pole během vývoje erupce. Je však třeba poznamenat, že tato měření byla prováděna přístrojem o poměrně malé rozlišovací schopnosti. ZIRIN studoval magnetický rozštěp vodíkové čáry H_{β} v protuberancích pomocí Krymského magnetografu a našel v protuberancích magnetické pole o intensitě několika set oerstedů.

V Ondřejově bylo pokračováno v rozboru spekter chromosférických erupcí, získaných velkým slunečním spektrografem. FRITZOVÁ zjistila, že asymetrie emisních spektrálních čar v erupci se zmenšuje od středu k okraji slunečního disku, z čehož vyplývá, že v erupcích existuje radiální proudění. BLAHA, KOPECKÝ a ŠVESTKA našli řadu zajímavých vlastností spekter erupcí na základě rozboru 244 spekter. Mimo jiné zjistili rozštěp emisní čáry sodíku D_1 u erupcí nad skvrnami, který lze

interpretovat jako rozštěp čáry v magnetickém poli, které prorůstá ze skvrny až do erupce, kde je jeho intenzita řádově stejná jako ve skvrně.

Na základě map magnetických polí studoval BUMBA konfiguraci magnetických polí a magnetické toky ve skupinách skvrn různých vývojových typů. Ukázal, že u bipolárních a komplexních skupin existuje jakýsi „magnetický strop“ z magnetických siločar, který může ovlivňovat vyletování korpuskul z aktivních center.

Podle BABCOCKOVÝCH dlouholetých měření celkového magnetického pole Slunce v oblasti slunečních pólů byl od r. 1956 v okolí severního pólu Slunce severní magnetismus a v okolí jižního pólu jižní magnetismus. Na jaře 1957 se změnila magnetická polarita v okolí jižního pólu na severní, takže až do listopadu 1958 byla v okolí obou pólů rotace Slunce stejná magnetická polarita. V listopadu 1958 se teprve změnila magnetická polarita i u pólu severního na polaritu jižní. Maximum současného 11 letého cyklu nastalo právě v r. 1957. Z toho lze soudit na souvislost celkového magnetického pole Slunce s periodicitou sluneční činnosti.

Otázkou vertikálního proudění hmoty ve sluneční atmosféře se zabýval STĚPANOV. Zjistil, že toto proudění je větší nad flokulovými poli než nad klidnou fotosférou. přičemž ve flokulových polích je přibližně 4krát větší vtékání než vytékání hmoty, kdežto nad klidnou fotosférou se vtékání a vytékání hmoty přibližně vyrovnává. Stěpanov se domnívá, že přebytek vtékání hmoty v oblasti flokulových polí je vyrovnáván protuberancemi typu surge, erupcemi a pod.

PECKER a jeho spolupracovníci studovali podrobně podmínky excitace některých prvků ve sluneční atmosféře a ukázali, že při nižších stavech buzení odchyluje se obsazení stavů od termodynamické rovnováhy. Tyto výsledky vedou ve svém důsledku k dosti značným změnám v obsahu prvků ve sluneční atmosféře. LETFUS vypracoval novou metodu k odvození sil oscilátorů z emisních čar v oblouku při libovolné optické tloušťce na základě křivky růstu emisních čar.

Studiem spekter rádiových vzplanutí v cm a dm oboru se zabývali HACHENBERG a WALLIS a došli k závěru, že záření by bylo možno vyložit tepelným zářením plasmy, přičemž teplota by musela dosahovat hodnot okolo 10 milionů stupňů. Současně se ukazuje, že magnetické pole v této koronální plasmě může dosahovat několika set oerstedů. BUMBA a OLMR našli, že zdroje šumových bouří na 130 cm směřují vysílané rádiové záření většinou do dvou směrů, jimiž Země projde v intervalu 2—4 dní. Toto směřování vysílaného rádiového záření je zřejmě způsobeno konfigurací magnetického pole nad aktivní oblastí. Jak ukázal KLECZEK, jsou eruptivní protuberance v mnoha případech zdrojem

rádiového záření typu I. a II., což znamená, že při eruptivní protuberanci dochází k urychlování protonů až do rychlostí blízkých rychlosti světla.

K 9. květnu 1961 byla po prvé udělena státní cena Klementa Gottwalda též za astronomický výzkum, a to kolektivu pracovníků slunečního oddělení Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově za podstatný přínos k výzkumu aktivních procesů na Slunci, především na základě výsledků získaných velkým slunečním spektrografem na Ondřejově.

Důležitou událostí r. 1961 bylo úplné zatmění Slunce 15. února, které bylo pozorovatelné ve velké části Evropy. Pod vedením KŘIVSKÉHO a MRKOSI byla uspořádána výprava čs. astronomů amatérů za tímto zatměním do Bulharska. Pro nepříznivé povětrnostní podmínky mohla expedice splnit pouze rádiový program, nezávislý na počasí, a to měření rádiových poruch na dlouhých rádiových vlnách a kosmického rádiového šumu. Stejně tak nepřálo počasí ani LEXOVÍ a TREMKOVÍ ze Skalnatého Plesa, kteří se zúčastnili pozorování úplného zatmění na Krymské astrofysikální observatoři. U nás bylo toto zatmění pozorovatelné jako částečné. Kromě měření meteorologických, celkového záření a určování kontaktů, prováděných na některých lidových hvězdárnách a v astronomických kroužcích, byly v Ondřejově registrovány průběhy kosmického rádiového šumu, atmosférických poruch na dlouhých rádiových vlnách a rádiového záření Slunce na 130 cm, 56 cm, 37 cm a 3 cm. V SSSR bylo užito k pozorování tohoto úplného zatmění Slunce též raket.

4. MĚSÍC, PLANETY, PLANETKY KOSMOGONIE SLUNEČNÍ SOUSTAVY

Souběžně s úspěchy v astronautice je možno v posledních letech označovat zvýšený zájem o výzkum sluneční soustavy.

Měsíc. Na základě důmyslného vyhodnocení televizních záznamů ze sovětské meziplanetární stanice ze 7. října 1959 bylo provedeno podrobné mapování odvrácené části Měsíce pod vedením BARABAŠOVA MICHAJLOVA a LIPSKÉHO. Při fotografování byla stanice nad místem o selenografických souřadnicích $\lambda = +117^\circ$, $\beta = +17^\circ$, takže k ní bylo přivráceno asi 70% neznámé a 30% známé polokoule Měsíce. Bylo zjištěno 499 objektů, z nichž asi 100 jsou již dříve známé útvary na viditelné polokouli Měsíce. — Z nejlepších snímků na observatořích Mt. Wilson, Lick, McDonald, Yerkes a Pic du Midi byl sestaven pod vedením KUIPEROVÝM fotografický měsíční atlas. Na 281 snímcích je zobrazen povrch Měsíce za různého osvětlení. V měřítku map činí měsíční průměr 2,5 m. Je to první velký fotografický atlas po pařížském atlasu z roku

1910. — SHORTHILL, BOROUGH, CONLEY a SAARI zjistili během měsíčního zatmění u kráterů Tycho, Aristarch, Koperník a Kepler zvýšené tepelné záření vzhledem k okolí. Podobná další měření mohou podstatně přispět k objasnění struktury a vývoje povrchových útvarů na Měsíci. — BALDWIN sestrojil vrstevnicovou mapu Měsíce, z níž je patrné, že moře jsou vesměs níže položena než ostatní oblasti. — SINTONOVA měření teploty subsolárního bodu na Měsíci naznačují, že měsíční povrch je zčásti zahříván též korpuskulárním zářením Slunce. — ČISTJAKOV prováděl měření teploty oblastí na Měsíci o rozměrech $1,5' \times 1,5'$. Zjistil, že teplota moří je vyšší než teplota sousedních pevnin. Teplota subsolárního bodu v okolí úplňku činí 400°K . — BARABAŠOV a KOVAL měřili fotograficky polarisaci objektů na povrchu Měsíce. Bylo zjištěno, že u většiny útvarů je stupeň polarisace v modrém světle vyšší než v červeném. — SYTINSKAJA odhaduje na základě studia odrazu záření různých vlnových délek od povrchu Měsíce, že nerovnosti povrchu mají rozměry řádově 0,1 mm až 10 cm. — VAN DIGGELEN studoval fotometrické vlastnosti dna měsíčních kráterů. Zjistil zřetelnou závislost jasnosti na fázovém úhlu s ostrým maximem v úplňku. Teoretické a experimentální zkoumání různých modelů mikrostruktury vedlo k závěru, že zjištěné fotometrické zákonitosti lze vysvětlit tak, že měsíční povrch je asi ze dvou třetin pokryt jamkami, jejichž hloubka je 3–5krát větší než průměr. — Podle UREYOVÝCH úvah vyplývá ze studia povrchových útvarů na Měsíci, že moře vznikla během poměrně krátkého období. Podle autora je to v souladu s hypotézou, že Měsíc byl zachycen Zemí v pozdním stadiu formování Země z drobnějších těles. — LEVIN a MAJEVA počítali tepelný vývoj Měsíce vycházejíce ze dvou variant obsahu radioaktivních prvků. Dospěli k závěru, že v současné době se vytvořila pevná kůra o tloušťce 500–700 km. V důsledku gravitační diferenciace již sotva jsou v nitru Měsíce lehčí roztavené hmoty, které by se mohly dostat na povrch. — GIAMBONI se pokusil o objasnění anomálních forem paprsků na Měsíci, vycházejí z předpokladu, že vznikly vyvržením látky ze středu příslušného kráteru. Pozorované formy paprsků u kráterů Tycho a Koperník je možno vysvětlit působením Coriolisovy síly za předpokladu, že Měsíc měl při vzniku paprsků dobu rotace 0,5 až 6,8 dní.

Velké planety. WALKER studoval teoreticky tepelnou rovnováhu Merkura vycházejí z předpokladu ustálené teploty v nitru a z určitého uvolňování radioaktivního tepla. Pro střední vzdálenost dospěl k povrchovým teplotám 621°K pro subsolární a 28°K pro antisolární bod.

DE VAUCOULEURS a MENZEL odvodili průměr Venuše ze zákrytu Regula. Fotometrický průměr (odpovídá poklesu jasnosti Regula na

50%) vychází 12 330 km. Tato hodnota odpovídá výšce asi 65 km nad vrstvou mraků, která je podle teplotních údajů asi 27 km nad povrchem. Průměr pevného tělesa je tedy 12 146 km (± 12 km). — Rovněž MARTINOV určil z pozorování zákrytu Regula poloměr Venuše a dospěl k hodnotě 6100 ± 34 km. — LINK provedl rozbor pozorování aureoly Venuše při posledních čtyřech přechodech Venuše přes sluneční disk. Z refrakce 0,7' až 1,7' byl odvozen tlak nad vrstvou mraků 10–50 mm Hg. Změny refrakce okolo kotoučku planety vyznačují existenci polárních a rovníkových oblastí, jejichž poloha dobře souhlasí s polohou pólů určenou KUIPEREM. — HEYDEN a KIESS zjistili v krátkovlnné části spektra Venuše spojitou absorpci, kterou připisují kyslíčnickům $\text{NO}_2 + \text{N}_2\text{O}_4$. — SAGAN odvodil některé vlastnosti atmosféry Venuše vycházejí z povrchové teploty 600°K určené z rádiových měření. Atmosféra prakticky úplně absorbuje záření od 1,5 μ do 40 μ . Hlavní podíl na dlouhovlnné absorpci má vodní pára (1–10 g/cm²), rovněž důležitou úlohu má CO_2 . Ve výšce asi 35 km nad povrchem planety tvoří voda vrstvu ledových krystalů, neboť teplota tam je asi –43°C. — STRONG objevil na základě spektroskopických měření Venuše, provedených při balonovém výstupu ve výši 24 km, přítomnost H_2O v atmosféře Venuše (pás 1,13 μ). Vodní páry nad příkrývkou mraků odpovídají vrstvě vody o tloušťce 19 μ . Tento obsah vody je asi 4krát vyšší než ve stratosféře Země a přibližně stejný jako nad vysokými zemskými mraky. Pod oblačnou příkrývkou Venuše lze očekávat mnohem větší množství vodních par. — BARRETT studoval absorpci a emisi Venušiny atmosféry v oboru centimetrových a milimetrových vln. Vycházejí z určitého modelu atmosféry o složení 75% CO_2 , 22–25% N_2 , 0–3% H_2O , odvodil za předpokladu povrchové teploty 580°K tlak na povrchu planety 10–30 atmosfér.

LEBEDĚVA určila z fotografických snímků Marsu z oposice v roce 1956 novou hodnotu zploštění planety 0,0079. — DE VAUCOULEURS měřil během oposice v roce 1958 jasnost Marsu v pěti barvách. Dospěl k závěru, že albedo v oblasti 4000–7000 Å roste s vlnovou délkou, v oblasti 3000–4000 Å je odraz neutrální. — DOLLFUS provedl diskusi 3700 měření polarisace oblastí na Marsu. Na podzim a v zimě nepřevyšuje rozdíl mezi stupněm polarisace moří a okolních pevnin 0,2%. S nástupem jara začínají se moře ztemňovat a rozdíl stupně polarisace narůstá na 0,4% v mírných pásmech a 0,7% v polárních oblastech. Podle mínění autora tyto sezónní změny polarisace svědčí o tom, že souběžně se zbarvením se mění i struktura povrchu, což se nejpřirozeněji vysvětlí vývojem mikroskopických řas. — BARABAŠOV provedl analýsu fotometrických měření Marsu z několika oposic. Odvozené optické parametry

svědčí o tom, že atmosféra Marsu ve viditelné části spektra se projevuje především rozptylem a má malou optickou tloušťku. Zmenšování kontrastů směrem ke krátkovlnné části spektra je pravděpodobně způsobeno optickými vlastnostmi povrchových útvarů. — ŠARONOV zkoumal fotometrické vlastnosti 300 vzorků hornin a dospěl k závěru, že nejvíce podobné pevninám Marsu jsou některé formy limonitu. Autor se domnívá, že limonitový prach je též příčinou pozorovaných žlutých oblaků. — KRIESS a KARRER soudí, že kysličníky dusíku hrají v Marsově atmosféře podobnou roli jako voda v atmosféře Země (sezónní změny). Nízké albedo v zelené, modré a fialové oblasti spektra lze vysvětlit absorpcí kysličníků $\text{NO}_2 + \text{N}_2\text{O}_4$. Polární čepičky lze připisat tuhému N_2O_4 . Plynný N_2O_4 by mohl způsobovat sezónní změny zbarvení temných oblastí. Zamlžení planety může být způsobováno NO_2 . Při studené vlně vzniká polymerací N_2O_4 , což může vést k občas pozorované průzračnosti Marsova ovzduší v modrém a fialovém světle. Je třeba ještě zjistit, zda oba kysličníky jsou v Marsově ovzduší stabilní vůči fotochemickému rozkladu slunečním ultrafialovým zářením. Pro existenci na příklad N_2O_4 mluví některé absorpční pásy v ultrafialové a infračervené oblasti spektra. Z přítomnosti zmíněných kysličníků dusíku soudí autoři, že na Marsu nebyla tak intenzivní sopečná činnost jako na Zemi a že tam nejsou příznivé podmínky pro život. — Všechny dosavadní pokusy zjistit na Marsu spektroskopicky vodní páru byly negativní a vedly k závěru, že její množství nepřevyšuje 35 mg/cm^2 . SAGAN odvodil množství vodních par v Marsově atmosféře — 2 až 20 mg/cm^2 — teoreticky, vycházející z pozorované povrchové teploty, zjištěného množství CO_2 a infračerveného záření povrchu planety.

TEIFEL zjistil spektrofotometricky, že rovníková oblast Jupitera byla v květnu a červnu 1959 abnormálně červená, což souhlasí s vizuálními pozorováními. — DRAKE studoval rádiové záření Jupitera, v němž můžeme rozlišit 3 složky: a) tepelné záření, z něhož lze odvodit povrchovou teplotu 130° K . b) Spojité netepelné záření ($\lambda > 3 \text{ m}$). Toto záření je celkem neproměnné a pravděpodobně je způsobeno rychlými elektrony tvořícími okolo Jupitera pásma analogická pásmům okolo Země. c) Silně proměnná složka záření ($\lambda \sim 15 \text{ m}$), u níž pozorujeme erupce v trvání několika vteřin nebo minut, někdy velmi silné, vznikající z poruch v Jupiterově ionosféře. Tato složka byla v roce 1959 slabší než v předešlých sedmi letech a je možné, že do jisté míry je ovládána sluneční aktivitou. — SAGAN a MILLER prováděli laboratorní pokusy, při nichž ve směsi $\text{H}_2 + \text{CH}_4 + \text{NH}_3$ v poměru 30 : 3 : 1 (což odpovídá zhruba složení Jupiterovy atmosféry nad vrstvou mraků) vytvářeli elektrickými výboji molekuly ethanu, ethylénu, acetylénu, HCN a formaldehydu. V oblasti

1,53 μ našel skutečně KUIPER pásy, které je možno identifikovat s HCN. Explosivní reakce acetylénu dávají některé silně zbarvené sloučeniny, čímž by bylo možno vysvětlit zbarvení Jupiterových pásů. Je možné, že takové reakce přispívají též k rádiovému šumu Jupitera. — KIESS a CORLISS zjistili ze spektrogramů Jupitera v rozmezí 3600 až 8900 Å kromě pásů NH_3 a CH_4 , též pásy H_2 v infračervené oblasti. Spojitou absorpci ve fialové a ultrafialové oblasti lze připsat nejspíše molekule N_2O_4 , která by mohla způsobovat též proměnné zbarvení v Jupiterově atmosféře.

CLEMENCE vysvětlil odchylky pozorovaných poloh Jupitera rušivým vlivem Saturna a určil novou přesnější hmotu této planety 1/3499,7 hmoty Slunce.

ANTALOVÁ a ANTAL určili přesné polohy Pluta v roce 1959 a zjistili systematické odchylky v rektascenzi o $+0,65^s$ proti efemeridě.

Planetky. HOFFMEISTER objevil zajímavý objekt, který je pravděpodobně planetkou o značné excentricitě 0,67. V periheliu je uvnitř dráhy Venuše a v afeliu dvakrát dále než Mars. — NICHOLSON našel novou planetku, patřící ke skupině Trojanů (= 1647 Menelaus). — Jako doplněk k rozsáhlému fotometrickému programu planetek na Yerkesově a McDonaldově observatoři jsou prováděny systematické fotometrické studie rovněž na observatoři Goethe Link. Zejména byly určovány jasnosti planetek s velkou excentricitou a sklonem dráhy.

Kosmogonie sluneční soustavy. SAFRONOV se zabýval otázkou vývoje protoplanetárních prachových zhuštění. V průběhu vývoje protoplanetárního oblaku vzniká značná disperse rozměrů a hustot zhuštění. Z největších zhuštění se vytvářejí spojitá tělesa ve vzdálenosti Země od Slunce již během 10^4 let. Značná část menších zhuštění se při srážkách rozpadá. — HOYLE vypracoval teorii vzniku planetární soustavy. Hlavním rysem je přenos momentu hybnosti ze sluneční protomlhoviny na hmotu, z níž vznikly planety, a to hydromagnetickým procesem. Potřebná intenzita pole, spojujícího Slunce s planetární hmotou, je asi 1 gauss. Naproti tomu při vzniku satelitů hrály podstatnou roli děje hydrodynamické. — MCCREA předložil mechanismus vzniku Slunce a planet z jediné difusní mlhoviny typu globule o hmotě rovné přibližně hmotě Slunce, v níž hmota byla nerovnoměrně rozdělena. Za předpokladu rozptylových rychlostí 1 km/s dospívá autor k počtu 10^5 zhuštění ve stadiu, kdy protoplanetární oblak zaujímal přibližně prostor dnešní sluneční soustavy. Malý moment hybnosti Slunce vysvětluje autor tím, že na formování Slunce se podílela jen zhuštění s radiálním pohybem, zatím co zhuštění s velkým momentem hybnosti vůči centru vytvářela planety. — SU SHU HUANG studoval fyzikální podmínky pro

vznik života na planetách. Rozměry planet je možno omezit požadavkem, aby původní vodíkové atmosféry se rozptýlily dosti rychle a sekundární kyslík naopak dosti pomalu. V závislosti na povrchové teplotě a hustotě dospívá k poloměrům 1000 až 20 000 km pro planety, na nichž se mají vytvořit podmínky příznivé pro život. — KRAT předložil hypotézu, podle níž vznikly velké planety a planety zemské skupiny ve dvou etapách na různém stupni vývoje Slunce. — RUSKOLOVÁ se zabývala otázkou vzniku Měsíce. Ukázala, že srážky částic v sousedství Země v období růstu její hmoty jsou efektivním mechanismem připoutání. Tímto způsobem je možno studovat rovněž vznik jiných systémů satelitů a skupiny Trojanů. — RABE vyslovil hypotézu o vzniku rychle rotujících planetek podlouhlého tvaru splynutím dvojitých planetek, které mohly vzniknout následkem narůstání hmot planetek za současného brzdění v prostředí částic, z nichž vznikají.

5. KOMETY

Rok 1960 byl velmi bohatý na počet komet. Celkem bylo nalezeno 13 komet, z toho 9 periodických a 4 nové. První kometu 1960a objevil 21. ledna BURNHAM na Harvardově hvězdárně jako objekt 14. hvězdné velikosti; přísluním prošla ještě před objevením, 27. září 1959.

Kometu 1960b objevil WILD v Bernu 5. dubna jako těleso 15. hv. velikosti v souhvězdí Lva. Také tato kometa prošla přísluním již před objevem, 16. března 1960.

Periodickou kometu *Reimunth 2* — 1960c nalezla fotograficky ROEMEROVÁ 22. května. V době objevu byla v souhvězdí Střelce a jevila se jako velmi slabý objekt pouze 19. hv. vel. Tato kometa byla objevena v roce 1947 a byla pozorována při návratu do přísluní v letech 1953—1954. Má oběžnou dobu 6,6 roků a přísluním prošla v říjnu 1960.

Periodickou kometu *Finlay* — 1960d nalezl fotograficky BURNHAM 21. června jako těleso 16. hv. velikosti. Tato kometa má oběžnou dobu 6,8 roku a byla pozorována při návratech do přísluní v letech 1886, 1893, 1906, 1919, 1926 a 1953.

Kometu 1960e objevil HUMASON 18. června jako objekt 17. hv. vel. s malým ohonem v souhvězdí Herkula. Přísluním prošla 8. prosince 1959, tedy dlouho před objevením.

Periodickou kometu *Comas Solá* — 1960f nalezli fotograficky ROEMEROVÁ a MARSDEN 29. června. V době objevu byla její jasnost pouze 18^m. Tato kometa byla objevena v roce 1927 a byla pozorována při návratech do přísluní v letech 1935, 1944, a 1951—1952; dodatečně bylo

zjištěno, že byla pozorována již v roce 1890. Má oběžnou dobu 8,5 roku.

Periodickou kometu *Harrington* — 1960g nalezla ROEMEROVÁ 3. srpna. V té době byla v souhvězdí Býka a její jasnost byla pouze 19^m. Tato kometa byla objevena teprve v roce 1953, takže v roce 1960 byla pozorována při prvním návratu do přísluní. Má oběžnou dobu 6,9 roků.

Další periodickou kometu, *Brooks 2* — 1960h, našli také v souhvězdí Býka fotograficky ROEMEROVÁ a MARSDEN 4. srpna jako difusní objekt 18. hv. velikosti s malým ohonem. Tato kometa má oběžnou dobu 7,4 let. Byla objevena v roce 1889 a pozorována při návratech do přísluní v letech 1896, 1903, 1911, 1925, 1932, 1939, 1946 a 1953.

Periodickou kometu *Encke* — 1960i nalezla fotograficky ROEMEROVÁ 17. srpna, kdy byla téměř 20. hvězdné velikosti. Přísluním prošla počátkem února 1961. Kometa byla objevena v roce 1786 a od té doby byla pozorována při 46 návratech do přísluní. Má ze všech komet nejkratší oběžnou dobu, pouze 3,3 roku.

Periodickou kometu *Schwassmann-Wachsmann 2* — 1960j nalezla opět ROEMEROVÁ 18. srpna na rozhraní souhvězdí Berana a Velryby jako velmi slabý objekt 19. hv. velikosti. Má oběžnou dobu 6,5 roku a od objevu v roce 1929 byla pozorována při návratech do přísluní v letech 1935, 1942, 1948 a 1954.

Periodickou kometu *Borrelly* — 1960k našel McCLOURE 5. září na rozhraní souhvězdí Raka a Lva jako těleso 15. hv. velikosti s malým ohonem. Přísluním prošla již před nalezením, 12. června. Byla objevena v roce 1904 a byla pozorována při návratech do přísluní v letech 1911, 1918, 1925, 1932, a 1953. Má oběžnou dobu 6,9 roku.

Další kometu 1960l údajně objevil MALSCH 13. října v souhvězdí Velryby. Bylo oznámeno, že kometa měla mít v době objevu jasnost asi 8^m a byla popisována jako difusní objekt s malým ohonem. Malsch prý pozoroval tuto kometu i 14. října a HENDRIE 24. října. V polovině listopadu 1960 však Lowellova hvězdárna oznámila, že kometa nebyla nalezena na snímcích, zachycujících i velmi slabé hvězdy. Také vizuální pokusy o nalezení komety nebyly úspěšné, takže je nutno předpokládat, že tato kometa neexistovala.

Periodickou kometu *Wirtanen* — 1960m nalezla ROEMEROVÁ fotograficky 26. října v souhvězdí Jižní ryby. Její jasnost byla pouze 21^m, takže je to dosud nejslabší nalezená kometa. Má oběžnou dobu 6,7 roků a od objevení v roce 1948 byla pozorována při návratu do přísluní v roce 1954.

Poslední kometu roku 1960, 1960n objevil 26. prosince CANDY.

V době objevu byla v souhvězdí Cefeja a byla 8. hvězdné velikosti. Přísluním prošla 8. února 1961.

Elementy drah komet nalezených v roce 1960 jsou uvedeny v následující tabulce.

Označení	Jméno	T	ω	Ω	i	q	e	a	P
			$^{\circ}$	$^{\circ}$	$^{\circ}$	a. j.		a. j.	r.
1960a	Burnham	1959 IX. 27,83	272,96	83,10	69,57	1,164	1	—	—
1960b	Wild	1960 III. 17,83	166,74	359,02	19,69	1,927	0,655	5,58	13,2
1960c	P/Reinmuth 2	1960 XI. 24,85	44,19	297,22	7,12	1,867	0,469	3,52	6,6
1960d	P/Finlay	1960 IX. 1,10	321,61	42,06	3,64	1,049	0,703	3,62	6,8
1960e	Humason	1959 XII. 12,54	46,77	306,63	125,48	4,274	1	—	—
1960f	P/Comas Solá	1961 IV. 4,49	39,92	62,94	13,46	1,766	0,578	4,19	8,6
1960g	P/Harrington	1960 VI. 28,35	232,80	119,16	8,68	1,582	0,559	3,62	6,9
1960h	P/Brooks 2	1960 VI. 17,31	197,10	176,89	5,57	1,763	0,505	3,63	6,7
1960i	P/Encke	1961 II. 5,58	185,23	334,72	12,36	0,339	0,847	2,22	3,3
1960j	P/Schwassmann-Wachmann 2	1961 IX. 5,47	357,86	126,01	3,72	1,150	0,384	3,50	6,5
1960k	P/Borrelly	1960 VI. 12,56	350,74	76,23	31,09	1,425	0,604	3,62	7,0
1960m	P/Wirtanen	1961 IV. 15,30	343,54	86,49	13,38	1,626	0,542	3,55	6,7
1960n	Candy	1961 II. 8,58	136,26	176,57	150,93	1,064	1	—	—

BEYER uveřejnil pozorování 9 komet pozorovaných v období 1955 až 1957 a vyšetřoval změny jasnosti v závislosti na heliocentrické vzdálenosti. Určil fotometrické parametry některých z těchto komet a zpracoval spektra komet *Arend-Roland 1956h* a *Mrkos 1957d*. U komet *Honda 1955g*, *P/Olbers 1956a*, *1956h* a *1957d* nalezl určitou závislost jasnosti na sluneční činnosti. U komety *1956a*, jejíž absolutní jasnost byla asi 5^m , se objevil velký rozdíl v exponentu n : před průchodem přísluním $n = 6,4$, po průchodu komety perihelem $n = 3,9$; u této komety bylo též zajímavé, že byly pozorovány změny jasnosti jádra, souhlasící se změnami jasnosti komy. U nás se detailním studiem změn kometárních charakteristik ve vztahu ke sluneční činnosti a zkoumáním variací průměrné absolutní jasnosti komet během jedenáctiletého cyklu sluneční činnosti zabýval SEKANINA.

WEIGERT studoval různé možnosti vzniku prachového hala u periodické komety *Schwassmann-Wachmann I — 1925 II* při výskytu rychlých slunečních korpuskulárních proudů. Vycházel z Whippleova modelu komentárního jádra a došel k závěru, že příčiny vzniku hala, které má za následek zvýšení jasnosti komety o 1^m až 3^m , mohou být v nehomogenitách jádra. Byly nalezeny rychlosti rozšiřování hala 10^3 – 10^4 km/sec. Korelace mezi zvýšeními jasnosti a zemskými magnetickými bouřemi není pravděpodobná. Kometa *1925 II* je pro podobná studia velmi vhodná, protože vzhledem k velmi malé excentricitě dráhy ($e = 0,14$) se mění jen velmi málo její vzdálenost od Slunce. Proto by neměla její

jasnost podléhat větším změnám. Bohatý pozorovací materiál však ukazuje na četná náhlá zvýšení jasnosti, mnohdy až o několik hvězdných tříd. Příčiny těchto výbuchů nebyly dosud uspokojivě vyřešeny.

NGUYEN-HUU-DOAN se zabýval na hvězdárně Haute-Provence měřením vlnových délek emisních pásů ve spektru komety *Mrkos 1957d*. Celkem bylo získáno 11 spektrogramů v období od 17. do 30. srpna 1957 s expozicemi 20–30 min. pomocí objektivního hranolu o oboru vlnových délek 3850–6050 Å. HUNAERTS studoval fluorescenční mechanismus pásu 3883 (CN) ve spektrech téže komety, získaných GREENSTEINEM 200" reflektorem na Mt. Palomaru. Kromě Swingsova efektu byl objeven podružný „Greensteinův efekt“, který je možno vysvětlit rotací jádra komety. Dále byla určena intensita pásu 1–1 a zjištěna variace intenzity reflektivního slunečního spektra, závisící na vzdálenosti jádra komety.

MIANES, GRUDZIŃSKA a STAWIKOWSKI měřili fotoelektricky ve dvou spektrálních oborech jasnost komety *Giacobini-Zinner 1959b*. Určili rozměry jádra, jehož poloměr je řádově 1 km. Fotoelektricky změřené jasnosti komet 1959b a 1957e byly použity pro určení přítomnosti radikálů CN a C₂ a pevných částic v komě. GRUDZIŃSKA studovala přítomnost iontů CO⁺ v ohonu komety *Bester 1957k*. Zjistila, že přítomnost CO⁺ v ohonu je 30–40krát větší než CN v komě ve vzdálenosti od jádra menší než 130 000 km. V blízkosti komy je v ohonu 10⁶ iontů CO⁺ v cm³.

LILLER se zabýval zkoumáním částic v ohonech komet *Arend-Roland 1956h* a *Mrkos 1957d* pomocí registračního fotoelektrického spektrofotometru na hvězdárně Michiganské university. Přístroj byl umístěn v Newtonově ohnisku 24"/36". Schmidtovy komory a bylo jím možno měřit v oboru vlnových délek 3400–6400 Å. Měření ukázala, že ve vzdálenosti obou komet od Slunce kolem 2/3 astronomické jednotky byla většina záření v uvedeném spektrálním oboru spojitě povahy a červenější než sluneční světlo. Srovnání pozorovaného rozdělení energie s teoretickými křivkami rozptylu světla na malých částicích ukázalo, že železné částice o průměru 0,6 μ a hmotě 8 · 10¹³ g, přítomné v ohonu, vyvolávají spojitě záření. Ze změřených jasností ohonů bylo možno určit celkovou hmotu těchto částic u obou komet, a to 5 · 10¹⁶ g a 7 · 10¹⁷ g. Odhad celkové hmoty obou komet byl 10¹⁸ g a 10¹⁹ g.

VANÝSEK uveřejnil obsáhlou studii o prachových částicích. Z fotografických měření jasností komet v systému UBV bylo zjištěno, že komety vykazují značný kladný barevný exces. Tento úkaz může být vysvětlen selektivním rozptylem světla na malých prachových částicích a je možno určit rozměry těchto částic. Z dosavadního pozorovacího materiálu lze

vyvodit, že je kvalitativní rozdíl mezi prachovými částicemi v kometách a reflekcích mlhovinách a tak lze soudit, že neexistuje vztah mezi kometami a mezihvězdným prostředím.

SEKANINA se zabýval fyzikálními charakteristikami komet. Vypracoval metodu k určení nejdůležitějších fyzikálních charakteristik komet na základě Levinovy formule pro případ pracho-plynového modelu komy a monolitního jádra. Tentýž autor vyšetřoval sekulární pokles absolutní velikosti krátkoperiodických komet. Ukázal, že absolutní jasnost krátkoperiodických komet klesá exponenciálně s časem. Absolutní velikost každé komety je dána dvěma konstantami, které spolu úzce souvisí; tyto konstanty byly vypočteny pro 9 komet. Vyšetřování změn jasnosti periodické komety *Encke* v letech 1819 až 1954 ukázalo, že její jasnost závisí na sluneční činnosti.

JOHNSON se zabýval fotoelektrickou fotometrií a měřením polarisace komety *Arénd-Roland 1956h*. Určil barevné indexy ($B-V$) a ($U-B$), jakož i stupeň polarisace. Magnitudy V se měnily v době od 29. dubna do 28. května 1957 od 4,68^m do 8,13^m. Byly pozorovány značné fluktuace v barevných indexech. Polarisace jádra se v rozmezí od 26. dubna do 28. května 1957 měnila od 0,24 do 0,05; polarisace v ohonu ve vzdálenosti 3' kolísala od 0,26 do 0,02, ve vzdálenosti 90' od 0,29 do 0,11. Polarisace v protichvostu byla ve vzdálenosti 3' koncem dubna 1957 rovna 0,43. Polarisaci komety 1957*d* měřila v různých spektrálních oborech MARTELOVÁ. Zjistila dobrou shodu pozorovaných výsledků s teoretickými. Z měření odvodila rozměry částic v komě 0,21–0,27 μ .

BOUŠKA určil fotometrické parametry komet *Giacobini-Zinner 1959b* a *Burnham 1959k*. SEKANINA upozornil, že vizuální odhady jasnosti komety 1959*k*, vykonané po průchodu přísluním, vykazují minimum na křivce jasnosti u $r = 1$ astr. jedn.

WRÓBLEWSKI zpracoval 60 pozorování jasnosti komety *Burnham 1959k* vykonaných členy Polské astronomické společnosti od konce dubna do konce května 1960 i všechny další pozorovací materiál, uveřejněný v cirkulářích Mezinárodní astronomické unie. Ukázalo se, že exponent n nebyl během viditelnosti komety konstantní. Když kometa byla vzdálena od Slunce méně než 1,05 astr. jedn., bylo $n = 2,1$ a absolutní velikost $m_0 = 8,4$. V té době zářila tedy kometa prakticky pouze odraženým světlem slunečním. Ve vzdálenosti komety od Slunce $r = 1,08$ astr. jedn. nastalo náhlé zvýšení jasnosti komety asi o 0,5 hvězdné třídy a ve větších vzdálenostech od Slunce než $r = 1,1$ byla absolutní velikost $m_0 = 6,5$, kdežto exponent $n = 14,4$. Podobný zlom v průběhu křivky jasnosti komety je neobvyklý a jeho příčiny nebyly dosud uspokojivě vysvětleny.

6. METEORY

Uskutočnenie prvých kozmických letov nielen zvýšilo význam meteorickej astronómie ako indikátora jedného z hlavných nebezpečí astronautiky, ale dalo jej do rúk i nové metódy výskumu. Nový spôsob zisťovania najmenších meteorických častôčiek nad brzdiacimi vrstvami zemskej atmosféry podľa ich nárazov na umelé kozmické telesá sa už vyskúšal a úspešne použil v celom rade pokusov. Dnes sú už k dispozícii prvé výsledky, z ktorých si zaslúži osobitnú pozornosť súborné spracovanie meraní na sovietskych kozmických raketách, publikované NAZAROVU. Prvý Lunik z 2. I. 1959, na ktorom meracie zariadenie pracovalo 10 hodín sumačnou metódou (zo slabších nárazov malo oznámiť na Zem iba každý šestnásty resp. každý štvrtý), nevyslal ani jeden signál, naznačujúci zrážku s mikrometeoritom. Preto sa pri ďalších letoch registrovali všetky nárazy. Druhý Lunik z 12. IX. 1959 zaznamenal za 30 hodín dva nárazy častôčiek s hmotami väčšími ako $1,5 \cdot 10^{-8}$ g. Tretí Lunik zo 4. X. 1959 zaregistroval za 6,4 hodiny jeden náraz čistočky s hmotou nad $8 \cdot 10^{-9}$ g, jeden náraz čistočky s hmotou pod $3 \cdot 10^{-9}$ g a päť nárazov častôčiek s hmotami medzi týmito hranicami. Záchytná plocha bola v prvých dvoch prípadoch $0,2 \text{ m}^2$, v treťom $0,1 \text{ m}^2$; pri kalibrácii a výpočte hmôt sa predpokladala priemerná rýchlosť mikrometeoritov 40 km/s . Uvedené výsledky dávajú frekvencie mikrometeoritov o 3–5 rádoov nižšie ako počiatočné merania na tretej sovietskej družici; ak tu nešlo o poruchu zariadenia, musela sa Zem 15. 5. 1958 stretnúť s neobvyčajne hustým rojom mikrometeoritov.

K podobnému zníženiu prvých publikovaných údajov došlo i pri opakovaní krátkodobých raketových výstupov do menších výšok. LOVERING opakoval v Austrálii pokus BERGA a MEREDITHA, pri ktorom títo autori pred časom zistili neobvyčajne vysokú frekvenciu nárazov na výškovú raketu Aerobee. Napriek rovnakej aparatúre bol výsledok celkom negatívny: frekvencia nárazov musela byť najmenej o tri rády menšia.

Pravdepodobnosťou poškodenia družice meteorickými častôčkami, tak ako vyplýva z fyzikálnej teórie meteorov a ich pozorovania na Zemi, zaoberal sa LEVIN. Poukázal na relatívne malé nebezpečie zo strany meteorických rojov i na to, že dnešná neistota v závislosti medzi hmotou a jasnosťou meteoru nedovoľuje posúdiť nebezpečie ani s presnosťou jedného rádu. Definitívne riešenie neočakáva Levin od laboratórnych pokusov, ale od priamych meraní na družiciach. Deje, prebiehajúce pri zrážkach telies kozmickými rýchlosťami skúmal teoreticky STANUKOVIČ v aplikácii na nárazy meteoroidov na umelé družice i na Zem.

Rozširovanie výskumov na čoraz väčší rozsah veľkostí meteorických čiaštočiek pokračuje i na opačnom konci intervalu veľkostí, v oblasti bolidov a meteoritov. HAWKINS analyzoval štatistiku pádov a náleзов meteoritov vo vybraných, husto osídlených oblastiach Zeme. Došiel k záveru, že na celý zemský povrch dopadá priemerne každých 7 hodín jeden meteorit s váhou nad 10 kg. Keby sa toto množstvo počas vývoja slnečnej sústavy nemenilo, dopadlo by od vzniku Zeme na jej povrch toľko meteoritov, že by sa z nich dala zložiť planétka s priemerom 14 km. Pomerné zastúpenie železa a niklu proti ostatným prvkom naznačuje, že pôvodné teleso, z ktorého vznikli planetoidy a meteority, malo asi veľkosť medzi Marsom a Mesiacom. Stredná priestorová hustota meteorickej látky, sústredenej v telesách s priemerami medzi 1 cm a 1 km, je podľa Hawkinsa minimálne $5,6 \cdot 10^{-24} \text{ g cm}^{-3}$; tento údaj, pravda, platí iba pre okolie dráhy Zeme. Porovnaním pomerného počtu planétok, meteoritov, bolidov a meteorov došiel Hawkins k záveru o ich podobnom a súvislom rozdelení čo do počtu a veľkosti. Z tvaru rozdelenia usudzuje na veľký počet zrážok medzi týmito telesami.

Za predpokladu o meteorickom pôvode mesačných kráterov môže nám povrch Mesiaca slúžiť ako dlhodobý počítač nárazov najväčších meteorických telies. Z tohto hľadiska skúmal ÖPIK rozdelenie kráterov podľa veľkosti vo vybranej oblasti Mesiaca, v západnej časti Mare Imbrium. Za teoretického predpokladu, že krátery majú priemerne 20-násobné rozmery proti telesám, ktoré ich vyhlbili, dochádza k dobrému súhlasu medzi pravdepodobným počtom zrážok za $4,5 \times 10^9$ rokov (odhadovaný vek Mesiaca) a dnešnou priestorovou hustotou medziplanetárnej hmoty. Vrstvu meteorického prachu na povrchu „morí“ odhaduje Öpik na 40 g cm^{-2} .

Určovanie smerov mikrometeoritov na raketách a družiciach je pre technické ťažkosti s orientáciou a stabilizáciou zariadenia iba v počiatočnom pokusnom štádiu. Údaje o dráhach meteorických čiaštočiek v slnečnej sústave zakladajú sa preto dosiaľ výlučne na optických a radarových pozorovaniach, pri čom dôležitú úlohu hrajú štatistické výsledky o zmenách frekvencie počas rotácie Zeme. Z tohto hľadiska je závažnou prácou OLIVIEROV katalog priemerných frekvencií pre každý deň roka a každú nočnú hodinu, založený na vizuálnych pozorovaniach temer 300 000 meteorov v období 58 rokov. Na nešťastie tieto pozorovania nie sú príliš homogénne ani rozlíšené podľa zemepisných šírok, v ktorých sa konali, čo podstatne obmedzuje možnosť ich ďalšej analýzy.

JACCIA a WHIPPLE dokončili rozbor 414 presných dráh meteorov, vyfotografovaných na Harvarde dvojicou Super-Schmidtových komôr. Výsledky poukazujú na kometárny pôvod temer všetkých meteorov a na

obmedzený vek meteoroidov, ktoré podľa autorov môžu vykonať rádove najviac 1000 obehov okolo Slnka. Na základe harvardských elementov dráh skúmal BRIGGS priestorové rozloženie meteorických čiaštočiek v slnečnej sústave. Ukázala sa silná koncentrácia k rovine ekliptiky s ostrým maximom iba 0,06 astr. jednotky od Slnka; naproti tomu vo vzdialenostiach pod 0,02 astr. jednotky od Slnka sa meteory vôbec nevyskytujú. BAIN skúmal denný chod rozdelenia meteorických radarových ozvien podľa azimutov na 1740 km dlhej severo-južnej prenosovej dráhe Gibraltar—Winkfield. Skutočný stav porovnával s niekoľkými modelmi rozdelenia radiantov. Je prekvapujúce, že pre náhodné rozdelenie radiantov po celej sfére dostal lepší súhlas s pozorovaním, ako pre rozdelenie, určené experimentálne pracovníkmi v Jodrell Banku.

HAWKINS a SOUTHWORTH odvodili približné kritérium pre príslušnosť meteorov k meteorickým rojom, založené na poruche vektoru rýchlosti, ktorá je potrebná na splynutie dvoch porovnávaných dráh. S pomocou tohto kritéria, približne kalibrovaného na pozorovaniach známych rojov, zistili v náhodne zvolenej vzorke z materiálu, získaného Super-Schmidtovými komorami, 32 nových slabých rojov. Ide o veľmi riedke roje s nepatrnými frekvenciami a príznakmi vysokého veku; podľa počtu pravdepodobnosti iba v 20% všetkých prípadov ide o náhodnú podobnosť dráh bez genetickej súvislosti. WRIGHTOVÁ zistila na harvardskom fotografickom materiáli o 12 meteorických rojoch, že všetky rojové radianty sa pohybujú počas činnosti roja približne po hlavnej kružnici, prechádzajúcej Slnkom. Táto zákonitosť súvisí s približne rovnobežným pohybom členov každého roja a dá sa použiť pre identifikáciu silno rozptýlených meteorických rojov.

V Charkove skúmali KATASEV, KORPUSOV a ORLIANSKIJ rozdelenie meteoroidov podľa hmoty v roji Kvadrantid s pomocou dvojice radarových prijímačov o rôznej citlivosti. KAŠČEJEV a LEBEDINEC odvodili z týchto pozorovaní niektoré zaujímavé závery o stavbe roja. Našli koncentráciu najväčších telies v strede roja a časový posun maxima pre meteory rôznych veľkostí; došli tiež k záveru, že roj obsahuje čiaštočky iba od určitej minimálnej veľkosti. WRIGHTOVÁ, JACCHIA a BOEHM určili polohu, pohyb a rozptyl radiantov meteorického roja Lyríd z harvardského fotografického materiálu. Pomerne chudobný materiál o meteorických rojoch južnej pologule podstatne rozšírili v posledných rokoch WEISSOVE pozorovania v Adelaide (Austrália). Merania, vykonané silno smerovaným anténym systémom na frekvencii 67 Mc/s, prinášajú podrobné informácie o rojoch s radiantami južne od rovníka. Ako najbohatší roj sa tam prejavujú i u nás známe δ Akvaridy; medzi ďalšími bohatými rojmi sú však i také, ktoré sa v našich šírkach prakticky ne-

dajú pozorovať. Pre niektoré roje odvodil Weiss i polohu a denný pohyb radiantu; frekvencie pri rôznych citlivostiach prijímača potvrdzujú, že pomerne zastúpenie rojových meteorov voči sporadickým s klesajúcou veľkosťou klesá. U nás uverejnili GRYGAR, KOHOUTEK, KVÍZ a MIKUŠEK výsledky z pozorovania neočakávaného meteorického roja Alfa Lyríd okolo 15. VII. 1958 meteorickou expedíciou čs. ľudových hviezdárni na Bezovci.

Ďalšie nové práce sa týkajú metodiky a chýb pri rôznych technikách pozorovania. FIALKO odvodil obecné vzťahy medzi frekvenciou radarových ozvien, parametrami meteorických čiaštočiek, atmosféry a radarového zariadenia s ohľadom na registráciu stôp stabilného a nestabilného typu. Určoval tiež rozdelenie radarových ozvien od meteorov v rôznych výškach podľa trvania; ukázal, ako toto rozdelenie súvisí s rozdelením meteorických čiaštočiek podľa hmoty, s rýchlosťou meteorov a vlnovou dĺžkou rádiolokátora. PEREGUDOV sa zaoberal trvaním ozvien nestabilného typu vo vzťahu k rezonančným úkazom. Jeho teoretické závery dobre súhlasia s výsledkami priamych meraní v Ottawe. MAINSTONE skúmal chyby v určovaní rýchlostí spojitou technikou. Teoreticky odvodil systematické chyby merania, ktoré dosahujú pomerne vysoké hodnoty, a navrhol metódu na ich potlačenie. ASTAVIN-RAZUMIN analyzoval chyby, ktoré sa môžu vyskytnúť pri fotoelektrickom meraní jasnosti meteorov. GRYGAR a KOHOUTEK skúmali systematické a náhodné chyby teleskopického pozorovania meteorov podľa výsledkov bezoveckej expedície. KVÍZ a KVÍZOVÁ uverejnili pomocné tabuľky pre výpočet pravdepodobnosti spozorovania meteoru z počtu koincidencií vo väčšej skupine pozorovateľov.

Nové pokroky sa dosiahli aj vo fyzikálnej teórii meteorov a v objasňovaní jednotlivých úkazov, prebiehajúcich pri ich interakcii s ovzduším. FURMAN teoreticky skúmal ionizáciu v meteorických stopách, najmä zmeny parametrov, rozhodujúcich o ionizácii, počas postupného zahrievania meteoroidu. Jeho výsledky o priebehu emisie elektrónov a iónov z povrchu meteorických čiaštočiek rôzneho zloženia dávajú pre lineárnu hustotu nabitých čiaštočiek v stope hodnoty, ktoré sú vo veľmi dobrom súhlase s výsledkami radarových meraní. DOKUČAJEV sa zaoberal zmenami koncentrácie nabitých čiaštočiek v stope počas preletu meteoru. Ukázal, že koncentrácia je v okolí letiaceho meteoroidu podstatne vyššia ako v ostatných častiach stopy a našiel podmienky, za ktorých možno prijať schematický predpoklad o valcovom tvare stopy s gaussovským rozdelením hustoty. MIRTOV skúmal mechanizmus vzniku stopy, najmä podiel meteorickej a atmosférickej zložky pri vzniku dvojitej stopy. COOK a HAWKINS študovali podmienky vzniku čelných ozvien,

registrovaných pri radarovom pozorovaní veľkých meteorov. Ukázali, že tieto vzácné ozveny vznikajú fotoionizáciou atmosférického molekulárneho kyslíka, ktorú vyvoláva ultrafialové žiarenie meteoru. COOK určoval teoretické hodnoty koeficientov tepelnej vodivosti pre meteoroidy, tienené stlačenou vzdušnou vrstvou na čelnej strane. KRINOV skúmal procesy drobenia meteoroidov v atmosfére s ohľadom na povrchovú štruktúru nájdených meteoritov; zaujímavý je jeho výsledok, že rozmery štruktúrálnych elementov na povrchu meteoroidu sú úmerné rozmerom telesa. WEISS porovnával príznaky fragmentácie u jasnejších a slabších meteorov. V bohatom fotografickom a radarovom materiáli o priebehu jasnosti a výškach meteorov overil alebo našiel niektoré významné odchýlky od zjednodušenej teórie vyparovania meteorov, v prvom rade skrátenie skutočných svetelných dráh proti teórii (nápadné najmä pri rýchlostiach pod 25 km/s) a rozptyl výšok maximálnej jasnosti, nezávislý na rýchlosti a jasnosti meteoru. Zaujímavý je poznatok, že odchýlky od teórie sa zmenšujú s klesajúcou veľkosťou čiastočiek. Weiss navrhuje ako vysvetlenie, že jednotlivé meteoroidy sa skladajú z rôzneho počtu drobnejších čiastočiek približne rovnako veľkých. V materiáli zo Super-Schmidtových komôr skúmal JACCHIA rozdelenie výšok, v ktorých jednotlivé meteory začínajú žiariť, resp. kde dosahujú rovnakú absolútnu veľkosť $+2,5^m$. Okrem očakávaného zvyšovania tohto bodu pre meteory, dosahujúce vyššiu maximálnu jasnosť (priemerne o 1,5 km na magnitúdu) zistil i systematický rozdiel medzi meteorami v dlhoperiodických dráhach a meteorami Jupiterovej rodiny. Rozdiel (3 km) poukazuje na rozličné priemerné zloženie týchto dvoch skupín meteoroidov. McCROSKY odvôdil metódu pre určovanie pomerného množstva vyžiarenej energie z decelerácie meteorov pri známom tvare a špecifickej hmote. Nakoľko špecifická hmota kometárnych meteoroidov je dosiaľ veľmi neistá, aplikoval túto metódu na výnimočný prípad meteoroidu so zaručene planetoidálnym pôvodom. Jeho výsledky oveľa lepšie súhlasia s Öpikovou teóriou ako s výsledkami Cooka a Whipplea pre meteoroidy kometárneho pôvodu. O'KEEFE upozornil na možnú súvislosť medzi tektitami — ktorých meteorický pôvod nie je dosiaľ definitívne dokázaný — a zvláštnymi meteorickými rojmi typu „procesií“. Pri pomalom zohrievaní a topení v dráhe, približne rovnobežnej so zemským povrchom, môžu podľa autora vznikať kvapky s centimetrovými rozmerami, zodpovedajúcimi rozmerom tektitov.

ČEPLCHA pokračoval vo výskume príbramského meteorického dažďa podrobným rozborom atmosférických dráh jednotlivých úlomkov.

Na základe dvojstranných fotografických snímok, získaných v Odeze, skúmal KRAMER rozpad jasného bolidu z 11. V. 1955. Tento zaujímavý

meteor ukazoval periodické zmeny jasnosti, pripisované striedavému tvoreniu a strácaniu vzdušnej čiapočky, a počas letu sa rozpadol na dve zložky s počiatočnou relatívnou rýchlosťou 200 m/s. POROVOVÁ uverejnila snímku zakrivenej meteorickej dráhy a pokúsila sa o jej interpretáciu. RUSSELL získal spektrum konečného výbuchu jasnej Perseidy, počas ktorého sa nápadne menil stupeň excitácie čiar železa. HALLIDAY analyzoval spektrum veľmi zaujímavého meteoru, pozostávajúce výlučne z čiar neutrálneho železa. Dráha tohto meteoru bola vyslovene planetárneho typu, málo odlišná od dráhy Zeme, s atmosférickou rýchlosťou iba 13 km/s. Zrejme išlo o železný meteoroid asteroidálneho pôvodu; neprítomnosť sodíkovej emisie poukazuje na jej meteorický — a nie atmosférický — pôvod v iných spektrách. HALLIDAY zistil v spektrách 12 meteorov medzi výškami 120 a 79 km zelenú čiaru polárnych žiar (λ 5577). Štatistické výsledky ukazujú, že táto emisia neutrálneho kyslíka sa vyskytuje iba vo spektrách rýchlych meteorov, normálne sa obmedzuje iba na hornú časť svetelnej dráhy a udržiava sa po určitý čas ako stopa za meteorom; iba pri zvýšenej slnečnej činnosti zostupuje i do nižších výšok.

S ohľadom na nové výsledky o množstve mikrometeoritov zaoberal sa dlhodobým pôsobením meteorických čiaštočiek na zemskú atmosféru MIRTOV. Zaujímavé sú najmä jeho dôkazy meteorického pôvodu zelenej kyslíkovej čiary vo svetle nočnej oblohy. Ročná i denná variácia jej intenzity veľmi dobre súhlasí so zmenami frekvencie sporadických meteorov. KIZILIRMAK odhadol podľa zberu magnetických čiaštočiek v Ankare a v Heidelbergu množstvo železného meteorického prachu, dopadajúceho ročne na Zem, na $3,1 \cdot 10^9$ kg. Na výsledkoch zberu — v ktorom, pravda, meteorický pôvod čiaštočiek nemožno pokladať za zaručený — skúmal vplyv vetra a prejavy meteorických rojov. Ku korelácii medzi meteorickými rojmi a množstvom zrážok, nájdenej Bowenom a popieranej inými autormi na základe príliš malého relatívneho počtu rojových meteorov, navrhol vysvetlenie Kvíz. Podľa Kvíza môže byť materiál, z ktorého sa skladajú rojové meteoroidy, podstatne aktívnejší pri tvorbe kondenzačných jadier v atmosfére, ako materiál sporadických meteoroidov.

7. HVĚZDY

OOSTERHOFF zkoumal otázku, zda proměnná hvězda HV 953 neprochází stadiem velmi rychlého vývoje. Tato hvězda patří mezi nejjasnější cefeidy ve Velkém Magellanovu mračnu, neboť její střední absolutní

hvězdná velikost dosahuje -6^m . Hvězda byla porovnáвана ze snímků pořízených v letech 1923—1925 a 1940—1946. Perioda proměnnosti se poměrně rychle mění — vzrůstá za sto let o jeden den.

KOPAL se zabýval objasněním podrobnějších údajů o tzv. zpola rozdělených dvojhvězdných soustavách, v nichž rozměry jedné složky jsou značně menší než oblast omezená Rocheovou mezí, kdežto druhá složka se rozprostírá až k Rocheově mezi. Nebyl zjištěn ani jeden případ, kdy by byla rozšířena hlavní složka. Vysvětlení této skutečnosti je zatím nejisté; ale dá se soudit, že příčina může být v tom, že u hlavní složky dochází k rychlejšímu promíchávání vnitřních vrstev, kdežto ve středu druhotné složky je vyšší teplota.

PLAVEC hodnotil změny periody zákrytové dvojhvězdy *W Delphini*. Uspokojivé vysvětlení se však nepodařilo nalézt. Velká změna periodického členu nemůže být vysvětlena ani pohybem přímky apsid, ani existencí třetího tělesa, jehož hmota by musela být větší než 344 hmot slunečních. Hypothese o pohybu uzlové přímky a WOODOVA teorie, která vysvětluje změnu periody výronem hmoty, také nepřicházejí v úvahu.

KEVANIŠVILI zkoumal prostorové rozdělení hvězd spektrální třídy A na základě údajů katalogu HD. Ukázalo se, že z 55 000 vyšetřovaných hvězd část tvoří 21 zhuštění, která jsou rovnoměrně rozdělena uvnitř galaktického pásu v mezích $\pm 10^\circ$. Střední rozměry a hustoty těchto skupin jsou řádově stejné jako rozměry a hustoty asociací typu O a T. Není tedy vyloučeno, že existují skupiny hvězd spektrální třídy A, které spolu geneticky souvisí.

JANÁK a MAYER porovnávali radiální rychlosti hvězd OB a cefeid ve spirální větvi v Perseu. Za předpokladu, že závislost úhlové rychlosti na vzdálenosti od galaktického středu je u obou druhů objektů stejná, dospěli autoři k závěru, že nulový bod křivky „perioda—svítivost“ cefeid je třeba opravit o $-1,0^m \pm 0,2^m$. JANÁK se mimoto zabýval ještě určením opravy nulového bodu závislosti „perioda—svítivost“ na základě vlastních pohybů cefeid. Odhady těchto oprav se liší mezi sebou v důsledku řady systematických vlivů, zvláště systémů vlastních pohybů v různých katalogích a též vlivem náhodných chyb, protože spolehlivý materiál o vlastních pohybech je poměrně nevelký.

VETEŠNÍK vypočítal hodnoty pohybových integrálů 5420 hvězd různých typů v okolí Slunce. Z toho bylo pak vypočítáno procento hvězd jednotlivých typů, jejichž rychlosti přesahují rychlost únikovou.

Otevřené hvězdokupy i asociace zůstávají stále v popředí zájmu astronomů. Souvisí to hlavně s problematikou vzniku a vývoje hvězd.

Předně byly zjištěny nové skutečnosti o rozdělení otevřených hvězdokup a asociací v Galaxii. PISMISOVÁ objevila 24 nových otevřených hvězdokup a 2 kulové hvězdokupy v oblasti jižní Mléčné dráhy. BARCHATOVÁ z veškerého dostupného materiálu o Hertzsprungových-Russellových diagramech otevřených hvězdokup odvodila, že hvězdokupy, které obsahují hvězdy raných spektrálních tříd O a B, tvoří obzvlášť plochý subsystém, kdežto hvězdokupy se žlutými a červenými obry se ke galaktické rovině soustřeďují mnohem méně výrazně. MARKARJAN se také zabýval rozdělením otevřených hvězdokup v Mléčné dráze. Poloha hvězdokup byla posuzována vzhledem ke spirálnímu větví. Z vyšetřování vyplynulo, že se otevřené hvězdokupy dají rozdělit na dvě skupiny. Hvězdokupy první skupiny, které patří k rané populaci typu I a obsahují hvězdy spektrálních tříd O-B2, se vyskytují převážně ve spirálních větvích. Hvězdokupy s hvězdami pozdnějších spektrálních tříd jsou rozloženy téměř rovnoměrně ve vyšetřované části galaktické roviny.

EGGEN systematicky vyhledává skupiny hvězd se stejným prostorovým pohybem. Takových skupin bylo objeveno již několik. Například kromě vlastních členů hvězdokupy Hyády bylo po pečlivém vylučování zjištěno o 57 hvězdách, že tvoří pohybovou skupinu Hyád. Z vyšetřovaných hvězd není žádná vzdálenější od radiantu Hyád více než o $9,5^\circ$. Jedním z kritérií příslušnosti nějaké hvězdy ke skupině byla přibližná shoda radiální rychlosti této hvězdy s hvězdokupou. Autor zavedl pro určení členů skupiny ještě další kritérium, které spočívá v tom, že se předpokládá o hvězdách skupiny stejná závislost „visuální absolutní magnituda — barevný index“ jako u hvězdokupy. Ze 137 hvězd, které jsou od radiantu Hyád vzdáleny méně než 3° a jejichž rozdíl radiálních rychlostí od průměrné radiální rychlosti hvězdokupy je menší než 6 km/s, bylo na základě výše zmíněné závislosti vybráno 57 hvězd, které jsou pravděpodobně členy skupiny Hyád. Další takovou skupinou je skupina rychle se pohybujících hvězd Groombridge 1830, která obsahuje také hvězdu RR Lyrae. Výskyt proměnných typu RR Lyrae ve hvězdných skupinách poskytuje jedinečnou příležitost určit přesnou svítivost těchto hvězd. Proto je účelné hledat další takové skupiny. Další pohybovou skupinou hvězd je skupina γ -Leonis, která obsahuje 21 členů. Většina hvězd této skupiny jsou podobří.

V současné době je známo 29 jistých a 12 možných asociací hvězd

typu T. CHOLOPOV podal souhrnný přehled o těchto objektech. Hvězdy, které do těchto asociací patří, lze shrnout pod společný název proměnné hvězdy typu *RW Aurigae*. Dále se zabýval systémem asociací typu T vcelku. Tato soustava je plochá. Existují řetězce asociací typu T. Asociace T existují ve všech skupinách rozptýlených žhavých hvězd do vzdálenosti 500 parsek, až kam se po této stránce mohl konat průzkum. Základní skladba asociací T spojených s mlhovinami po stránce spektrální je v podstatě stejná, ať jsou v nich přítomny hvězdy O a B0 či nikoliv.

DOLIDZE zkoumal složení hvězdných asociací na základě průzkumu oblastí oblohy, kde jsou seskupení hvězd s emisí v čáře H_{α} . Všechny takové oblasti jsou asociacemi typu T. V místech, v nichž se vyskytují jasné a temné mlhoviny, se kupí rovněž hvězdy s emisí v čáře H_{α} . Asociace T, které nezahrnují rané hvězdy vysoké svítivosti, se vyskytují v takových oblastech, kde chybějí Wolfovy-Rayetovy hvězdy. Vyskytují-li se naopak v asociaci O Wolfovy-Rayetovy hvězdy, pak jsou to zároveň také asociace typu T.

Pozornost se věnovala též výskytu proměnných hvězd v otevřených hvězdokupách. MAVRIDIS vyhledával systematicky hvězdy M, S a C v sedmi otevřených hvězdokupách. Ve třech hvězdokupách (NGC 129, M 25, NGC 7790) se vyskytují dlouhoperiodické cefeidy a ostatní hvězdokupy (NGC 188, NGC 752, M 11 a NGC 7789) jsou staré. CHOLOPOV se zabýval otázkou, o jaké druhy proměnných hvězd v otevřených hvězdokupách jde. Napozorovaný materiál je po této stránce ještě neúplný, ale již nyní se dá tvrdit, že v otevřených hvězdokupách se nevyskytují dlouhoperiodické a polopravidelné proměnné hvězdy a proměnné hvězdy typu Mira Ceti. Naopak z proměnných hvězd se nejčastěji v otevřených hvězdokupách vyskytují cefeidy, proměnné typu Algola, nepravidelné proměnné a jiné proměnné hvězdy, jejichž typ nelze zatím blíže určit.

Hvězdy v oblasti kolem *S Monocerotis* zkoumala z hlediska jejich proměnnosti URANOVÁ. Hvězdokupa NGC 2264, která se vyskytuje v této oblasti, je bohatá na proměnné hvězdy typu *RW Aurigae*. Proměnné hvězdy se tam silně koncentrují k mlhovině. Naproti tomu hvězdy se stálou jasností takovou koncentraci nevykazují. Celý komplex hvězd a mlhoviny je obdobou komplexu v mlhovině Oriona. Rozdíly se projevují pouze v tom, že v mlhovině Oriona dosahuje hlavní posloupnost hvězd pouze k typu A 5, kdežto v tomto případě až k F0, počet proměnných hvězd kupy v mlhovině Oriona je větší než kolem *S Monocerotis* atd.

AMBARCUMJAN došel k zajímavým závěrům na základě rozboru aso-

ciace Perseus I. Na této asociaci je proti jiným asociacím pozoruhodné to, že tam chybí podstatnější množství ionisovaného vodíku i významnější koncentrace neutrálního vodíku. Naproti tomu velké procento hvězd B, které mají emisní čáry, svědčí o tom, že většina hvězd B sporadicky vyvrhuje plynné obaly. Z kruhového tvaru asociace, který galaktická rotace dosud nenarušila, se dá odhadnout maximální věk asociace na 15 milionů let. Také „kinematický“ věk nadobrů typu M, stanovený z radiálních rychlostí, je stejné velikosti. Stáří hvězd O, které v asociaci jsou, je však pouze dva milióny let. Z toho vyplývá závěr, že vznikání hvězd v asociaci Perseus I pokračuje i v současné době, ačkoliv tam není mezihvězdný plyn. To tedy svědčí proti hypotéze o vzniku hvězd z mezihvězdné látky. AMBARCUMJAN se domnívá, že existuje latentní stadium v životě veleobrů, ve kterém mají tyto hvězdy velmi nízkou svítivost.

Zajímavých poznatků bylo dosaženo i v oblasti kulových hvězdokup. IDLIS a NIKOLSKIJ pozorovali v nejbližší kulové hvězdokupě M4 více nebo méně kruhové „mýtiny“ na hustém hvězdném pozadí centrální části hvězdokupy. „Mýtiny“ se vyskytují v různých vzdálenostech od středu a mají všechny rozměr stejného řádu — asi 0,02 parsek. V modrých paprscích jsou viditelné výrazněji než v červených. Na základě pravděpodobnostních odhadů dospívají autoři k závěru, že to nejsou náhodné mezihvězdné úseky, nýbrž zastíňující oblaka difusního prostředí. Hmotu každého oblaku odhadují na jednu desetinu hmoty sluneční a jejich celkový počet v hvězdokupě na 140.

KUROČKIN zkoumal rozdělení proměnných hvězd v okolí kulové hvězdokupy M3 až do velkých vzdáleností. V okolí hvězdokupy je přebytek proměnných typu *RR* Lyrae, přičemž „přebytečné“ hvězdy jsou ve vzdálenostech několika set parsek od M3. Odhadem bylo zjištěno, že za dobu 10^9 let může se z kulových hvězdokup uvolnit asi 26 000 takových hvězd, přičemž by mohly být pozorovány ve vzdálenostech do 50 000 parsek, tzn. po celé Galaxii. Může tedy značná část hvězd typu *RR* Lyrae v Galaxii geneticky souviset s kulovými hvězdokupami.

BURBIDGEOVÁ a SANDAGE vyšetřovali dvě nedávno ABELLEM objevené kulové hvězdokupy (č. 3 a 4). Obě tyto kupy patří do mezigalaktického prostoru a jsou od nás vzdáleny kolem 130 kiloparsek. Jejich průměr je asi 80 parsek. Celkový počet hvězd v nich lze odhadnout na 30–40 tisíc hvězd. Obě kupy patří mezi nejslabší (co do absolutní velikosti) objekty a mají výjimečně velké průměry v porovnání s obvyklými kulovými hvězdokupami, které jsou v halo naší Galaxie (např. průměr kulové hvězdokupy M3 je asi 50 parsek). VON HOERNER před časem odvodil podmínku k určení maximálního možného poloměru

kulových hvězdokup, vystavených slapovému vlivu galaktického centra. BÜRBIDGEOVÁ a SANDAGE použili tohoto vztahu a dospěli k závěru, že vyšetřované hvězdokupy se nemohly dostat nikdy ke galaktickému středu blíže než na 10 000 parsek. Kdyby se obě hvězdokupy pohybovaly kolem galaktického středu po parabolických drahách, dosáhly by nynější polohy asi za 10^9 let. Pocházejí-li tyto kupy z galaxie M 31, mohly by dosáhnout své nynější polohy taktéž za méně než 10^{10} let, což je srovnatelné s odhadovaným věkem kulových hvězdokup.

Po stránce stavby a vývoje hvězdokup i hvězd v nich byla zjištěna řada nových skutečností. ARTUCHINOVÁ a CHOLOPOV zkoumali rozdělení prostorové hustoty hvězd v oblasti dvojité hvězdokupy h a χ Persei. Dvě jádra h a χ Persei jsou obklopena rozsáhlou korunou, v níž je hustota téměř konstantní. Rozměry korony jsou 50–75 parsek. Vnitřní zony obou jader se vzájemně neprolínají. Gradient hustoty ve vnější zóně každého jádra je o řád menší než gradient ve vnitřní zóně. Poloměr každého jádra je 12 parsek. Hranice různých zón kupy jsou ostře vymezeny, ať je vzata za základ jakákoliv skupina hvězd o určité absolutní jasnosti. V soustavě nejsou tedy pozorovány žádné příznaky o rovnoměrném rozdělení energie mezi jejími členy.

RUPRECHT vyšetřoval dynamiku otevřených hvězdokup, přičemž byl vzat v úvahu vliv setkání s hvězdami galaktického pole i vliv galaktického potenciálu. U hvězdokup, jejichž hustota ve středu je menší než 4,5 hmot slunečních na kubický parsek, se musí projevovat zploštění vlivem galaktického potenciálu. Vlivem toho, že v centrálních částech kupy je relaxační doba kratší než na okrajích, vyletují hvězdy z těchto oblastí rychleji než na okraji a dochází tam tedy k rychlejšímu smršťování. Poblíž okraje otevřených hvězdokup existuje určitá oblast, kde se vyrovnává přírůstek energie vzniklý při setkáních s hvězdami galaktického pole s úbytkem energie, kterou unášejí hvězdy, které se „vypařily“ z hvězdokupy. Podaří-li se stanovit tuto neproměnnou oblast, lze z ní odvodit počáteční podmínky při vzniku celé hvězdokupy a odhadnout stáří hvězdokupy. Výsledky těchto úvah byly aplikovány na hvězdokupu Hyády. Dynamický věk kupy je $1,1 \cdot 10^9$ let a teoretický výpočet poměru zploštění hvězdokupy 0,69 velmi dobře souhlasí se skutečnou hodnotou 0,67.

KING rovněž posuzoval dva vlivy na vývoj otevřených hvězdokup. V jeho úvahách však vystupuje vedle vlivu úniku energie s „vypařovacími“ se hvězdami přírůstek energie v důsledku setkání s mezihvězdnými mračky. Z jeho analýsy vyplývá, že široké hvězdokupy se ještě více rozšiřují a kompaktní se naopak smršťují. Kritický poloměr hvězdokupy je jen málo závislý na počtu hvězd v kupě a je roven 1,5 parseku

při 100 hvězdách a 2 parsekům při 2000 hvězdách. Doba rozpadu hvězdokupy má být 10^9 let při 150 hvězdách. Koná-li hvězdokupa kolem galaktické roviny kmity až do vzdálenosti 500 parsek, prodlouží se pak doba jejího života třikrát. Podle autora by se měla počáteční funkce rozdělení hvězdokup co do rozměrů měnit tak, že postupně převládnou hvězdokupy s poloměrem, který je blízký kritickému, neboť takové hvězdokupy mají maximální délku života.

SANDAGE podal přehled o problematice využití Hertzsprungova-Russellova diagramu k určování stáří hvězdokup. Díky fotoelektrickým měřením byly vyvozeny pro otevřené hvězdokupy tyto závěry: (1) hlavní posloupnost diagramu „barva—svítivost“ nemá prakticky rozptylu; (2) hlavní posloupnost v každé kupě začíná od různé absolutní velikosti; (3) u hvězdokup, v nichž se vyskytují žlutí obři, je horní konec hlavní posloupnosti systematicky odchýlen doprava. Tato odchylka se dnes vysvětluje jako důsledek rozdílů ve stáří hvězdokup. Stáří otevřených hvězdokup se pohybuje mezi 10^6 a 10^9 let. Určování stáří kulových hvězdokup je obtížnější, neboť poloha horního konce hlavní posloupnosti je nejistá na $0,3^m$, což odpovídá chybě v určení stáří kupy o 10^9 let. Poněkud spolehlivější se zdá určování stáří podle proměnných hvězd typu RR Lyrae. Kulové hvězdokupy jsou až $5 \cdot 10^9$ let staré.

THEODOR SCHMIDT se zabýval otázkou vývoje hvězd v mladých otevřených hvězdokupách. Hvězdy v hvězdokupě vznikají současně, ale nesterajně rychle se vyvíjejí. Rychleji se vyvíjejí hmotnější hvězdy, a proto u mladých hvězdokup nalézáme jasnější hvězdy již na hlavní posloupnosti, zatímco méně hmotné hvězdy ještě nestačily dospět na hlavní posloupnost. To se potvrzuje např. na mladých hvězdokupách NGC 2264 a NGC 6530 a asociaci Orion I.

HERBIG zkoumal hvězdy T Tauri, eruptivní hvězdy a jiné příbuzné objekty z hlediska jejich vztahu ke hvězdným asociacím. O hvězdách T Tauri je zjištěno, že horní vrstvy jejich atmosfér stoupají relativně k vrstvám, v nichž se vytvářejí absorpční čáry. Ve spektrech není známek toho, že by tyto hvězdy pohlcovaly hmotu. Zdroj jejich aktivity musí být uvnitř. Stadium kelvinovského smršťování trvá u hvězd s hmotami $0,6-0,2$ hmot slunečních přes sto milionů let. Stadium T Tauri odpovídá pouze raným stádiím kontrakčního procesu a trvá jen asi $5 \cdot 10^6$ let. Musí tedy existovat mnoho hvězd, které zůstávají ještě ve stadiu smršťování, které však již nemají charakteristiku hvězd typu T Tauri. Není vyloučeno, že mezi takové hvězdy patří trpasličí hvězdy M s emisními čarami. V porovnání s obyčejnými hvězdami dM je rozptyl jejich rychlostí menší, což nasvědčuje menšímu věku.

9. MEZIHVĚZDNÁ HMOTA

TAKAKUBO vyšetřoval na základě intensity mezihvězdné čáry vápníku K ve spektrech hvězd problém rozložení mezihvězdného plynu v blízkosti galaktické roviny. V úvahu byly brány pouze takové čáry, které vykazují jen malé radiální rychlosti. Z detailního průzkumu vyplynulo, že (1) Slunce je vnořeno do oblaku, které vytváří čáru K o ekvivalentní šířce $0,02-0,04 \text{ \AA}$ a (2) mezihvězdná oblaka lze rozdělit na „malá“ (vytvářející ekvivalentní šířku K řádově $0,02 \text{ \AA}$), jichž připadá přibližně 10 na 1 kiloparsek a na „velká“, jež vytvářejí čáry značně širší. Tato oblaka jsou však mnohem vzácnější.

WESTERHOUT prováděl zběžnou prohlídku pásu kolem galaktické roviny o šířce 40° v rozmezí galaktických délek 320° až 56° na kmitočtu 1390 MHz ($\lambda = 21,6 \text{ cm}$) co do rozdělení zdrojů rádiového záření. Ve vyšetřované oblasti bylo nalezeno 82 diskretních zdrojů, přičemž u 56 z nich jde o zdroje tepelného původu; 35 těchto objektů lze ztotožnit s opticky pozorovanými emisními mlhovinami. Ukazuje se, že z opticky pozorovaných mlhovin pouze hmotnější se projevují jako zdroje rádiového záření. Dvě třetiny zdrojů mají hmotu větší než 1000 slunečních hmot.

GETMANCEV posuzoval možnosti, které by mohly být příčinou kosmického rádiového záření netepelného původu. Předpokládá, že radiové záření Galaxie souvisí se zářením relativistických elektronů, které jsou brzděny v mezihvězdném magnetickém poli. Z toho by pak vyplývalo, že koncentrace těchto elektronů musí v galaktické koróně o jeden až dva řády převyšovat koncentraci elektronů v galaktické rovině.

MILS podal přehled o rádiovém záření Galaxie v širokém rozmezí frekvencí. Na základě měření křížové antény na vlně 3,5 m podrobně prozkoumal rozdělení rádiového záření Galaxie netepelného původu. Podle autora existují tři základní složky tohoto záření: rádiové záření diskretních zdrojů, radiové záření galaktické korony (halo) a rádiové záření spirálních ramen. Ze statistiky rozdělení diskretních zdrojů ve směru k centru a k anticentru se potvrdila hypotéza, že tyto zdroje jsou plynnými zbytky supernov. Oblast koróny, která vyzařuje, má poloměr přes 12 kiloparsek. Autor se domnívá, že všechny tři složky netepelného záření Galaxie jsou podmíněny brzděním relativistických elektronů v magnetickém poli.

PIKELNĚR a ŠKLOVSKIJ se zabývali vyjasněním podstaty plynné koróny Galaxie na základě rádiových pozorování. Korona je sféroidální soustava o rozměrech několika desítek kiloparsek a zahrnuje magnetická pole, relativistické částice a plyn. Slabé zploštění hala svědčí o tom, že

jeho rotace je pomalejší než rotace disku. Hvězdy u konce svého vývoje vyvrhují plyn. Kulový subsystém starých hvězd vyvrhl značnou část své hmoty. Tento plyn se nemohl úplně přeměnit na plochý subsystém, protože úhlový moment kulového subsystému na jednotku hmoty je menší než plochého subsystému. V centru Galaxie je plynu málo, proto je nutné připustit v Galaxii existenci plynu, který se liší od plochého subsystému, přičemž malý moment vede k jeho malému zploštění.

BALDWIN navrhl metodu, jak určit hustotu plynu v galaktické koruně na základě měření jeho absorpce v rádiovém oboru záření na nízkých frekvencích. Podstata metody spočívá v tom, že na frekvencích nižších než 20 MHz je teplota jasnosti pozadí mnohem větší než 10^4 °K, kdežto ionisovaný vodík poblíž galaktické roviny má teplotu řádově 10 000°K, což podmiňuje vznik absorpčního pásu podél galaktického rovníku. Na nejnižších frekvencích kolem 1 MHz lze pozorovat účinek absorpce i ve vysokých galaktických šířkách. Jestliže je teplota v koruně 10 000°K, pak horní mez hustoty ionisovaného plynu je asi jeden atom na 50 cm³, což je méně než podle měření provedených jinými metodami.

FRIEDMAN informoval o výsledcích fotometrování na výškových raketách pomocí fotonových násobičů. Použité čtyři násobiče měly zorné pole 3° a jejich citlivost byla tak vysoká, že bylo registrováno téměř každé ultrafialové kvantum. V ultrafialové oblasti spektra byly objeveny nové objekty, které se vyskytují nejen v blízkosti galaktické roviny, ale i ve vysokých galaktických šířkách. Jsou to zřejmě mlhoviny, které jsou jasné v ultrafialových paprscích, ale v oboru viditelných paprsků natolik průzračné, že ani největší dalekohledy světa je nezachytí.

PIKELNĚR, ŠKLOVSKIJ a IVANOV-CHOLODNYJ probírali možné mechanismy záření ve spektrální oblasti 1225–1230 Å. Z raketových výstupů je teď známo několik plošných galaktických zdrojů tohoto záření. Jeden z nich je totožný s plynnou mlhovinou v Orionu, jiný s oblastí H II v souhvězdích Vela a Carina. Naskýtají se tři možná vysvětlení záření ve spojitém spektru: rekombinační záření za hranicemi sérií, synchrotronní záření relativistických elektronů v magnetických polích a dvoufotonové záření vodíku a hélia.

ŠAJN ukázal na řadě skutečností, že v mezihvězdném prostoru hraje velkou úlohu magnetické pole. Směr protažení řady světlých a temných mlhovin souhlasí se směrem magnetického pole, stanoveného na základě polarimetrických měření hvězd. V nízkých galaktických šířkách (menších než 10°) převládají mlhoviny, které jsou protáhlé ve směrech svírajících malý nebo mírný úhel se směrem galaktické roviny, kdežto při větších galaktických šířkách (mezi 10° a 21°) se takové tendence ne-

projevují. Na směr protažení v nízkých galaktických šířkách má zřejmě největší vliv pravidelné magnetické pole Galaxie, kdežto ve vysokých galaktických šířkách se výrazněji projevují lokální magnetická pole. Kromě toho však turbulence a řada strukturálních zvláštností ukazuje, že existují i vnitřní magnetická pole jak v difusních, plynných a prachových mlhovinách, tak i v mlhovinách, souvisejících s novami a supernovami.

HRUŠKA zkoumal vzájemné působení dvou pohybujících se ionizovaných plynů. Odchylky od Maxwellova rozdělení rychlostí byly zanedbány. Je-li relativní rychlost plynů značně menší ve srovnání s teplotní rychlostí, je síla, kterou působí částice jednoho plynu na částice druhého přímo úměrná relativní rychlosti; v případě značně větších rychlostí než je rychlost tepelná je působící síla nepřímo úměrná čtverci relativní rychlosti. Autor udal podmínku pro výpočet relativní rychlosti dvou libovolných složek plasmatu. Dále se zabýval případem srážky dvou proudů plasmatu. Za předpokladu, že pohyb elektronů je libovolně neuspořádaný, autor ukázal, že kmity elektronů nastanou jenom tehdy, jsou-li splněny určité podmínky vzhledem k hustotě a relativní rychlosti sráživších se proudů.

Dále vyšetřoval HRUŠKA vzájemné působení mezi hvězdami a mezihvězdnou hmotou. Částice mezihvězdné hmoty, které jsou vystaveny působení vnějších sil, se pohybují pouze tepelným pohybem a mají maxwellovské rozdělení rychlostí. Vnější síly mění s časem tento stav. Efektivnost různých silových polí je charakterisována relaxační dobou. Autor vypočetl relaxační doby pro různé vlivy, přičemž za číselné údaje byly brány průměrné podmínky v Galaxii. Skutečná relaxační doba je pro určitý druh částic pak dána nejkratší relaxační dobou a k tomu příslušný vliv je přirozeně nejúčinnější. Dynamické vlastnosti atomů nebo prachu v určité vzdálenosti od hvězdy jsou dány v podstatě srážkami v oblastech H I, kdežto vliv okolních hvězd je bezvýznamný. Vliv raných hvězd na mezihvězdný prach se v podstatě omezuje na odpuzování prachu na všechny strany od hvězdy. Když se hvězda pohybuje, je pak prach rozdělen kolem hvězdy nerovnoměrně. Autor odvodil vzorec, podle něhož je rozdělena hustota kolem pohybující se hvězdy. Asymetrické rozdělení prachu ve směru pohybu hvězdy v porovnání se směrem proti pohybu hvězdy může být příčinou rozdílu v barevných excesech, které bylo pozorováno dříve AGEKJANEM a jeho spoluautory. Shoda pozorování s teorií je uspokojivá.

10. VZNIK A VÝVOJ HVĚZD

M. SCHWARZSCHILD předložil hypothesu možného vývoje hvězd. Při dané hmotě a daném chemickém složení hvězdy odpovídá různým etapám vývoje hvězd posloupnost určitých modelů. Prvním stadiem je podle autora stadium gravitačního smršťování. Ztráty hmoty v tomto stadiu, které zřejmě souvisí s rotační nestabilitou, mohou vysvětlit spektroskopické zvláštnosti hvězd typu T Tauri. Jakmile stoupne teplota v nitru hvězdy natolik, že vzniknou termonukleární reakce, další smršťování se přeruší. Takové hvězdy se v Hertzsprungově-Russelově diagramu dostanou na prvotní hlavní posloupnost. Další vývoj pak probíhá odlišně pro hvězdy s různými hmotami. U hmotných hvězd ($M > 2\odot$) se po vyhoření vodíku vytvoří kolem středu isothermické nedegenerované jádro. Jelikož je nestabilní, dále se smršťuje, jeho teplota se zvyšuje a začnou v něm probíhat heliové reakce, zatímco v obalu hvězdy dozrívají ještě reakce vodíkové. U hvězd s malou hmotou ($M < 1,5\odot$) se utváří isothermické degenerované jádro. V tomto případě nastává fáze heliové reakce až po fázi vodíkových reakcí v obálce hvězdy. Porovnání výsledků výpočtu s pozorovanými údaji ukazuje, že ve stadiu gravitační kontrakce je jen velmi malý zlomek hvězd. Jsou to slabé červené hvězdy, pozorované v mladých kupách. Modely s heliovým jádrem mohou reprezentovat hvězdy hlavní posloupnosti v okolí Slunce. Modely s vyhořelým vodíkem v jádře a rostoucím poloměrem a svítivostí odpovídají podobrům a červeným obrům v okolí Slunce a jasným obrům v kulových hvězdokupách. Další ztotožňování modelů s reálnými hvězdami není zcela průkazné, ale pozdnější stadia odpovídají zřejmě pulsujícím proměnným, uhlíkovým hvězdám a hvězdám spektrální třídy S, jádrům planetárních mlhovin, novám a supernovám.

OORT shrnul výsledky posledních let bádání na poli stelární astro-nomie. O diagramech „barva—svítivost“ hvězdokup se dá říci, že jsou to vývojové křivky hvězd s nestejnými počátečními hmotami a kupa od kupy různým chemickým složením. Rozdíly v chemickém složení hvězd obrazy rozdíly v chemickém složení prostředí, které poskytlo materiál k vytvoření těchto hvězd. Během života Galaxie mění mezihvězdné prostředí postupně svou chemickou stavbu a obohacuje se o těžké prvky. Značné rozdíly v charakteristikách kulových hvězdokup svědčí o podstatných změnách mezihvězdného prostředí od doby jejich vzniku. Naproti tomu v galaktické hvězdokupě M 67, jejíž věk se odhaduje na 5 miliard let, dosahuje obsah těžkých prvků prakticky téže úrovně jako je tomu v mezihvězdném prostředí v současné době. Funkce rozdělení hmot a svítivosti, s níž hvězdy v galaktickém prostoru vznikají, se dá

určit. Obdobnou funkci lze zjistit i pro hvězdy, vznikající v hvězdokupách. Obě tyto funkce vykazují pozoruhodnou shodu. OORT dělí pak různé populace detailněji, než se to doposud provádělo, na tyto podskupiny: populace II galaktické koróny (např. podtrpaslíci, kulové hvězdokupy, krátkoperiodické cefeidy), přechodná populace II (dlouhoperiodické proměnné s periodami kratšími než 250 dní, hvězdy s velkými rychlostmi), populace galaktického disku (planetární mlhoviny, novy, hvězdy se slabými spektrálními čarami), přechodná populace I (hvězdy se silnými čarami, hvězdy A) a velmi mladá populace I (plyn, hvězdy OB, veleobři, hvězdy *T* Tauri, otevřené hvězdokupy I. typu).

SCHMIDT a SALPETER se zabývali nezávisle otázkou rychlosti vzniku hvězd v Galaxii. SALPETER předpokládá, že rychlost vzniku hvězd v nějakém objemu prostoru je úměrná hmotě plynu v tom objemu a koeficient úměrnosti nezávisí na hustotě plynu. Dnes tvoří plynná složka hmoty v Galaxii pouze 2% celkového množství hmoty, a tak lze říci, že na počátku probíhal vznik hvězd asi padesátkrát rychleji. Za předpokladu, že všechny hvězdy končí svůj vývoj ve stadiu bílých trpaslíků, mělo by být hvězd tohoto typu nyní již asi 17% celkového počtu hvězd v Galaxii. SCHMIDT naopak předpokládá, že počet vzniknuvších hvězd je úměrný druhé až třetí mocnině hustoty plynu v určitém objemu. Za toho předpokladu dochází pak k závěru, že rychlost vzniku hvězd v současné době je asi pětikrát menší než průměrná rychlost vzniku hvězd za dobu existence Galaxie.

Také VON HOERNER se zabýval rychlostí vzniku hvězd. Za základ údajů o věku hvězd vzal jejich pohybové vlastnosti. Nejmladší hvězdy mají, jak známo, malý rozptyl rychlostí; v důsledku setkávání s velkými hvězdnými a plynnými mračky se s postupujícím věkem rozptyl rychlostí hvězd zvětšuje. Na základě počtu příslušných hvězd pak dospívá autor k závěru, že v současné době je rychlost vzniku hvězd asi desetkrát menší než na počátku vývoje Galaxie. Přibližně polovina všech hvězd Galaxie se měla vytvořit v průběhu první miliardy let, pak nastalo prudké zpomalení a v posledních čtyřech miliardách let je rychlost vzniku konstantní. Tento výsledek v podstatě souhlasí s vývody SCHMIDTOVÝMI (uvedenými výše) o závislosti rychlosti vzniku hvězd na hustotě plynu.

MUSTĚL se věnoval otázce sekulární ztráty hmoty u hvězd O a B. Plyn vyvržený z hvězdy by měl odpuzovat mezihvězdnou látku a ve vzájemném působení s ní vytvářet obal v dosti velké vzdálenosti od hvězdy. Tento obal by se vzdaloval a zvětšoval svou hmotu. Výpočet ukázal, že (1) po určité době od vyvržení hmoty z hvězdy je velikost obalu nezávislá na počáteční rychlosti vyvrhované hmoty, (2) hmota

obalu se zvětšuje prakticky ne na úkor vyvrhovaných atomů, nýbrž čerpáním z mezihvězdného prostředí, (3) rozměry a mohutnost obalu jsou tak velké, že by měly být pozorovatelné. Jelikož však pozorování nepotvrzují, že by kolem hvězd O a B byly nějaké obaly, domnívá se MUSTĚL, že nedochází k mohutným výtokům plynu s povrchu těchto hvězd.

GINZBURG hodnotil radioastronomické teorie vzniku kosmických paprsků. Úloha nevybuchujících hvězd při vzniku kosmického záření je jen bezvýznamná. Životnost těžkých jader v kosmickém záření je značně menší než doba existence Galaxie, proto lze z tohoto hlediska upustit od teorií, které předpokládají vznik kosmického záření v podmínkách podstatně odlišných od současného stavu v Galaxii. Pokud se týče životnosti kosmických paprsků s energiemi většími než 10^{13} – 10^{14} elektronvoltů, mohla by být v podstatě určena jejich únikem za hranice galaktické koróny. Kdyby tomu tak bylo, pak by se spektrum kosmických paprsků galaktického původu při energiích větších než 10^{13} – 10^{14} elektronvoltů prudce snížilo. Jelikož takový silný pokles není pozorován, není vyloučeno, že v uvedené oblasti energií mají podstatnou úlohu kosmické paprsky mezigalaktického původu. Podle teorie kosmického záření je netepečné radiové záření Galaxie podmíněno vyzařováním relativistických elektronů v kosmickém záření při brzdění v magnetickém poli. Doplnění elektronové složky kosmického záření může se dít buď výbuchy supernov a nov nebo následkem druhotných procesů v mezihvězdném prostředí (následkem rozpadu mesonů π , vznikajících při jaderných srážkách). Dále diskutuje autor otázku, zda lze pokládat rychlé elektrony v Galaxii v podstatě za prvotní nebo za druhotné. Tento problém lze objasnit, jestliže je známa závislost spektra radiového záření na galaktických souřadnicích nebo rozdělení jasnosti radiového záření v extragalaktických mlhovinách na různých frekvencích. Jelikož rychlé elektrony, které se vytvořily v některé oblasti Galaxie (v obálkách nov a supernov), ztrácejí při přechodu na periférii energii, mělo by se jejich spektrum radiového záření měnit. Naproti tomu druhotné elektrony, vzniklé v důsledku jaderných srážek, budou mít všude přibližně stejné spektrum. Druhotné lehké částice by měly být ovšem zhruba na polovinu rozděleny na elektrony a pozitrony. Jelikož větší množství pozitronů se v primárním kosmickém záření nevyskytuje, svědčí skutečnost spíše pro to, že elektrony jsou urychlovány v obálkách supernov a nov.

AMBARCUMJAN a SAAKJAN vyšetřovali složení degenerovaného plynu při hustotách řádově nukleárních i vyšších. Při svých úvahách předpokládali, že teplota je natolik nízká, že všechny druhy fermionů jsou

degenerovány. Z analýsy vyplynulo, že při vzrůstu hustoty plynu mají vznikat a vzrůstat co do počtu různé hyperony. V souvislosti s tím se má konfigurace gravitační rovnováhy degenerované kosmické hmoty při dané velikosti hmoty skládat z hyperonového jádra, neutronové vrstvy a vnějšího obalu, který má obvyklé složení (elektrony, protony atd.).

11. GALAXIE A METAGALAXIE

U nás se zabýval JANÁK příčinou odchylek od obvyklých hodnot Oortových konstant A a B, ke kterým dospěl před časem WEAVER. Ukázal, že příčinou bylo nedovolené zanedbání jednoho lineárního členu ve WEAVEROVÝCH úvahách.

Rádiový průzkum dále rozvíjí naše poznatky o struktuře naší i ostatních galaxií. DRAKE uveřejnil předběžné výsledky pozorování oblasti kolem galaktického jádra na vlnách 3,75 cm a 22 cm. Na vlně 3,75 cm bylo v okolí galaktického středu objeveno několik detailů, z nichž nejjasnější (a tudíž snad oblast bezprostředně kolem středu) připadá do směru o galaktické délce $359,95^\circ$ v nové soustavě galaktických souřadnic. Na vlně 22 cm nebyly v tomto směru žádné detaily pozorovány.

HANBURY BROWN a HAZARD zkoumali rádiové záření jasných normálních galaxií na frekvenci 158 MHz (mezi jiným též M 31 a M 33). Rozdělení intensity napříč M 31 svědčí o dvou hlavních složkách — disku a koróně. Koróna podmiňuje 90 % celkového záření, přičemž poměr zdánlivých os koróny činí 0,6 a její velká osa je přibližně třikrát delší než velká osa viditelné mlhoviny. Porovnání M 31 a M 33 s naší Galaxií svědčí o tom, že záření koróny Galaxie je podstatně vyšší než záření korón obou galaxií.

Početné práce byly věnovány astrofysikálnímu průzkumu Galaxie a anagalaktických mlhovin. BAADÉ zkoumal složení populace disku galaxií typu Sb, zvláště pak naší Galaxii a mlhovinu v Andromedě. U kulových hvězdokup v Galaxii lze zjistit různé prostorové seskupení v závislosti na tom, jaká spektrální třída je připisována jejich integrálnímu spektru. Hvězdokupy se spektrální třídou A a F se vyskytují ve všech galaktických délkách, kdežto hvězdokupy se spektrálními třídami G spadají pouze do směru galaktického středu a do nízkých galaktických šířek. BAADÉ z toho vyvodil, že existují dva typy kulových hvězdokup, a to hvězdokupy galaktické koróny s integrální spektrální třídou A5–G0 a za druhé hvězdokupy, které spadají do zploštělého disku Galaxie se spektrálními třídami G3–G5. Skupina hvězdokup G1–G2 tvoří směs hvězdokup obou typů. Hvězdy v hvězdokupách galaktické

korony jsou chudé na kovy, kdežto hvězdy v hvězdokupách galaktického disku obsahují normální množství kovů. Kulové hvězdokupy galaktického disku jsou podobnější starým galaktickým hvězdokupám typu M 67 než ostatním kulovým hvězdokupám. Ve středu Galaxie je vysoká prostorová hustota hvězd typu RR Lyrae. Morfologické vlastnosti těchto hvězd v okolí galaktického středu se výrazně liší od vlastností hvězd v jiných oblastech Galaxie. Integrální spektrum centrální oblasti naší Galaxie (F8—G0) je podstatně ranější než integrální spektrum jádra mlhoviny v Andromedě (G8—K3). Zdá se, že na rozdíl od centrálních oblastí Galaxie, kde mají hvězdy malý obsah těžkých prvků, je obsah těžkých prvků v jádře mlhoviny v Andromedě normální.

ARP se zabýval detailním popisem Malého Magellanova mračna (MMM). Na základě fotoelektrických pozorování v systému U, B, V byly sestaveny diagramy „barva—svítivost“ pro pět hvězdokup a šest oblastí hvězdného pole. Hvězdokupa NGC 419 je co do vzhledu, integrální velikosti a barevného indexu shodná s kulovými hvězdokupami Galaxie. Také diagram „barva—svítivost“ vcelku souhlasí s diagramem obvyklých kulových hvězdokup. Avšak posloupnost obrů je přerušena a vodorovná větev prakticky chybí. Obdobný diagram byl pozorován i u hvězdokupy NGC 361, která je však absolutně slabší. Hvězdokupa NGC 458 patří mezi tak zvané „modré kulové hvězdokupy“. Nepodobá se kulovým hvězdokupám ani MMM, ani Galaxie. Co do svítivosti je NGC 458 shodná s Plejádami a hvězdokupou NGC 6664. Chemické složení hvězd MMM se zřejmě liší od složení hvězd Galaxie, hvězdy MMM obsahují méně kovů.

VAUCOULEURS stanovil na základě radiálních rychlostí sedmi emisních objektů ve Velkém Magellanově mračnu (VMM) rotaci a hmotu tohoto souputníka naší Galaxie. Celková hmota VMM je $25 \cdot 10^9$ slunečních hmot při přijaté vzdálenosti 63 kiloparseky. Doba rotace se mění od 120 miliónů let kolem středu přes 190 miliónů let v úhlové vzdálenosti 4° až na 430 miliónů let v úhlové vzdálenosti 8° (1° odpovídá lineárnímu rozměru 1,1 kiloparseku). Největší rotační rychlost je 145 km/s v úhlové vzdálenosti $3,5^\circ$. Centrální prostorová hustota je 0,41 hmot slunečních na kubický parsek, což je asi o řád více než v okolí Slunce.

RODGERS zkoumal rozdělení vodíkové emise ve velkých měřítkách v MMM. Objevil řetězec oblastí H II směřující k VMM. Oblasti H II naznačují silně narušenou spirálu s jednou větví, která souvisí s VMM. Z porovnávání s KRONOVÝMI výsledky o rozdělení hvězdokup v MMM vyplývá, že rozdělení modrých hvězdokup je kulovitější než rozdělení plynu.

VAN DEN BERGH se zabýval otázkou, jak často se v galaxiích různých

typů vyskytují supernovy. Supernovy II. typu obvykle leží ve spirálních větvích nebo poblíž nich, častěji jsou pozorovány v galaxiích typu S a patří k populaci typu I. Supernovy I. typu se seskupují v oblasti jader spirál. Jsou pozorovány přibližně stejně často v galaxiích typu E a spirálách pozdního typu a jsou hvězdami staršími.

Další skupina prací, o nichž se zmiňujeme, je věnována obecnějším poznatkům o hnízdech galaxií a celé Metagalaxii. VANDEKERKHOVE provedl rozbor všech možných okolností, které by mohly mít vliv na zčervenání světla vzdálených galaxií. Předem je třeba zdůraznit, že na efektivní barvu hvězdných soustav mají hlavní vliv obří a zvláště veleobří hvězdy, kdežto trpasličí hvězdy ovlivňují celkovou barvu hvězdných soustav již jen nepatrně. Vysvětlit přebytek červené barvy ve světle galaxií výlučně absorpcí mezigalaktické hmoty pravděpodobně nelze, poněvadž by pak musela být hustota mezigalaktického prostředí příliš velká (řádově 10^{-26} g/cm³). Vliv mezihvězdné hmoty v jednotlivých galaxiích může být podstatnější než zčervenání, působené rudým posuvem světla. Závisí proto hodně též na sklonu galaxií vzhledem k zornému paprsku, protože u galaxií, jejichž rovina souměrnosti leží ve směru zorného paprsku, musí být zčervenání výraznější.

SANDAGE se zabýval problémem určování vzdáleností anagalaktických mlhovin. Poukázal na to, že při stanovení vzdáleností mlhovin se musíme omezovat na takové galaxie, jejichž pekuliární radiální rychlost je podstatně nižší než rudý posuv a v nichž lze zároveň nalézt nejjasnější indikátory vzdáleností (tj. nejjasnější veleobry, kulové hvězdokupy). Svítivosti nejjasnějších indikátorů vzdáleností je třeba odhadovat na základě údajů o blízkých galaxiích; v nichž byly pozorovány takéž cefeidy, novy a jiné přesné indikátory vzdáleností. SANDAGE poukázal na to, že z různých příčin není metoda odhadu vzdáleností podle cefeid zcela spolehlivá a navrhuje za základ vzdáleností použít novy v M 31 a v Magellanových oblacích. Při stanovení vzdáleností některých galaxií, které prováděl HUBBLE, byla omylem považována za nejjasnější hvězdy mračna ionisovaného vodíku. Na základě takto opravených skutečností je pak hodnota Hubbleovy konstanty H rovna pouze 75 km/s a „počátek“ rozpínání Metagalaxie by podle toho nastal před 13 miliardami let.

VORONCOV-VĚLJAMINOV hodnotil vzájemné působení galaxií. Z rozboru materiálu vyplývá, že u značného množství dvojic galaxií, jejichž prostorová blízkost se potvrzuje shodou radiálních rychlostí, přesto není známek o vzájemném působení; z toho se dá usuzovat, že působení vzrůstá při menší vzdálenosti rychleji než vzájemná přitažlivost (snad s třetí mocninou vzdálenosti). Ve vzájemně působících dvojicích se

vyskytují kombinace téměř všech známých typů galaxií (pouze prstenové galaxie nebyly dosud nalezeny). Jasnost a mohutnost chvostů je někdy srovnatelná s jasností a mohutností hlavního tělesa galaxie. Největší známá příčka mezi galaxiemi je delší než 70 kiloparsek a silná 2 kiloparseky.

VORONCOV-VELJAMINOV poukázal dále na nový typ nebeských těles. V některých hnízdech galaxií bývají tři nebo i více galaxií ve vzájemném dotyku nebo se i pronikají a jsou zahaleny do mlžného útvaru. Jedním takovým příkladem je skupina NGC 2444-5. Její největší průměr je 55 000 parsek. Ohromné rozměry celé soustavy, výskyt spirálních převěšků zhuštění a shoda celého komplexu s hnízdem, která se skládají z normálních galaxií, svědčí o tom, že každá zhuštěnina je jádrem nezávislé soustavy.

THÜRING zavedl v souvislosti s vyšetřováním srážek galaxií z hlediska mechaniky pojem gravitační ráz. Při tomto jevu dochází k průniku soustav, avšak nedochází ke srážkám těles, které je tvoří. Numerickým řešením příslušných diferenciálních rovnic pro určitý model střetnutí dvou soustav dospěl autor k těmto závěrům: po rázu se směr rotace obou soustav změní v opačný; zmenší se vnitřní pohybová energie a ztráta přejde do vnější pohybové energie soustav.

AMBARCUMJAN se na základě rozsáhlého pozorovacího materiálu zabýval otázkou možného vývoje galaxií. Tendence galaxií k seskupování byla autorem hodnocena z hlediska statistické mechaniky. Za současného stavu v Metagalaxii se mohou hnízda galaxií buď zachovávat, nebo rozpadat, avšak v žádném případě se nemohou obohacovat na účet galaxií, které vznikly nezávisle na hnízdech. V mnoha, zvláště poměrně rozptýlených skupinách lze pozorovat dvojné i násobné galaxie. To svědčí o značných odchylkách od disociativní rovnováhy. Násobné galaxie nemohly proto vzniknout vzájemným uchvácením. Na rozdíl od násobných hvězd existují mezi galaxiemi většinou skupiny typu Lichoběžníka. To souhlasí s odhadem stáří galaxií (několik miliard let), takže se tyto soustavy, ačkoliv nestabilní, nestačily ještě rozpadnout. Kdyby se předpokládalo, že u všech násobných galaxií je totální energie záporná, musely by být hmoty jednotlivých galaxií asi třikrát větší než u dvojných galaxií. Je tedy pravděpodobnější, že totální energie násobných galaxií bývá kladná. O tom konečně svědčí i větší rozptyl radiálních rychlostí násobných galaxií, než jak by tomu mělo být podle věty o viriálu. Předpokládáme-li, že násobné galaxie vznikly současně, přicházejí pak v úvahu dvě možnosti. Předně je možné, že se galaxie vytvořily ze společné amorfnní hmoty nebo se postupně dělily původní jádro galaxie. Druhé možnosti odpovídají rádiové galaxie.

Perseus A a Cygnus A, v nichž již nastalo dělení jádra, avšak k rozdělení jádra ještě nedošlo. Z pozorování radiové galaxie Virgo A vyplývá, že kromě dělení jader může docházet i k výronu poměrně malého množství hmoty z jader, které se v krátké době vyvine v konglomeráty, složené z mladých nestacionárních hvězd, mezihvězdného plynu a mračen částic o vysoké energii. Někdy mají výrony z centrálních částí eliptických galaxií a také některé jejich satelity velmi modrou barvu. Je velmi pravděpodobné, že takové objekty jsou velmi mladé galaxie. Existenci příček a vláken mezi galaxiemi nelze vysvětlit slapovým působením, neboť by v tom případě musely být značně tlustší vlivem disperse rychlostí. Je možné, že vznikají při vzájemném vzdalování galaxií, vzniklých z jednoho jádra. Někdy bývá spirální větev spojena se satelitem, který se skládá z objektů populace II a někdy je zakončena konglomerátem objektů populace I. typu a vytváří svého druhu superasociaci. Velké potíže činí vysvětlení podstaty galaktických jader, které mají velmi malé rozměry (několik parseků) a vysokou jasnost. Proti hypotéze že jádra galaxií se skládají z hvězd, svědčí řada skutečností, zejména výrony z jader a mohutný výtok vodíku z jader. Složitá struktura některých spirálních galaxií může být vysvětlena postupnou aktivitou jader, která vede k vytváření spirální struktury v několika rovinách. Autor se domnívá, že na základě pozorovaných údajů lze usuzovat, že vytváření populace II probíhá nezávisle na populaci I. Vyšetřování izolovaných dvojic spirálních galaxií ukazuje, že u většiny fyzikálních dvojic je směr větví obou složek opačný. Tato skutečnost je důležitá k objasnění velkých rotačních momentů spirálních galaxií při jejich vzniku z malého jádra.

AMBARCUMJANOVY úvahy o rozpadu násobných soustav galaxií byly potvrzeny VAUCOULEURSEM, který při hodnocení skupiny galaxií NGC 45, 55, 253, 300 a 7793 dospěl k závěru, že se tato skupina rozpíná. Průměr skupiny je 0,8 megaparsek. Doba rozpínání odpovídá $1,9 \cdot 10^9$ let. Podobně BURBIDGE a BURBIDGEOVÁ zkoumali kinetickou a potenciální energii ve Stephanově kvintetu (kupa galaxií, z nichž 3 jsou spirální a dvě eliptické). Autoři vycházeli z toho, že pro tuto soustavu platí věta o viriálu. Kdyby tomu však tak bylo, musel by být u eliptických galaxií poměr hmoty k svítivosti roven několika stům a jejich hmoty by musely být větší než 10^{12} hmot slunečních, což je nepravděpodobné. Proto lze soudit, že tato soustava galaxií se rozpadá. K závěru, že hnízda galaxií se musí rozpadat, došel také JUST. Studoval totiž závislost mezi počtem galaxií v hnízdě n a červenou fotografickou jasností m nejjasnější galaxie, která charakterizuje epochu, kdy byl pozorovaný paprsek vyslán. Hnízda rozdělil autor na „raná“ a „pozdní“ podle toho,

zda je nejjasnější galaxie v hnízdě jasnější nebo méně jasná než určitá mez. Z posuzování bylo pak vyvozeno, že raná hnízda bývají častěji bohatá než pozdní hnízda. Autor tuto skutečnost vysvětluje právě možností rozpadu hnízd galaxií.

ABELL se zabývá výzkumem 30 bohatých kup galaxií. Průzkum byl dokončen zatím u kupy v souhvězdí Coma Berenices. Byla zjištěna její funkce svítivosti. Zajímavé je, že pozorování svědčí o vedlejším maximum funkce svítivosti, které leží o dvě magnitudy pod jasným koncem funkce svítivosti a ještě o jednu magnitudu níže je opět minimum. Toto maximum je pozorováno jak pro galaxie s malým, tak i velkým barevným indexem.

ŠAROV zkoumal prostorovou strukturu několika hnízd galaxií. Dospěl k obdobnému závěru jako dříve CHOLOPOV pro kulové hvězdokupy, že totiž rozdělení hustoty v hnízdech neodpovídá rozdělení hustoty v isothermických koulích, nýbrž existují v každém hnízdě tři zóny: jádro, zóna konstantní hustoty a koróna. Při přechodu z jedné zóny do druhé mění se gradient hustoty zhruba o řád. Toto rozdělení hustoty bylo zkoumáno na základě rozdělení jasných členů hnízd galaxií. Podle rozdělení slabých členů se takováto struktura projevuje méně výrazně.

VYSVĚTLENÍ K HVĚZDÁŘSKÉ ROČENCE

Na následujících stránkách jsou uvedeny vysvětlivky k Hvězdářské ročence obsahující též nejdůležitější tabulky a vzorce. Vysvětlivky jsou omezeny na základní údaje, potřebné k praktickému užívání ročenky. Podrobnější poučení nalezne čtenář v různých knihách z oboru sférické a praktické astronomie.

1. ČAS

Tabulkovým argumentem základních efemerid Slunce, Měsíce a planet je efemeridový čas ($E\check{C}$). Je to rovnoměrně plynoucí čas, definovaný zákony dynamiky a určený v principu z pohybů planet, především Země. Vztah mezi efemeridovým ($T_{E\check{C}}$) a světovým ($T_{S\check{C}}$), popříp. středoevropským ($T_{SE\check{C}}$) časem je dán rovnicí

$$T_{E\check{C}} = T_{S\check{C}} + \Delta T = T_{SE\check{C}} - 1^h + \Delta T,$$

vztah mezi středoevropským a efemeridovým časem rovnici

$$T_{SE\check{C}} = T_{E\check{C}} + 1^h - \Delta T;$$

hodnoty ΔT (tj. rozdíl efemeridového a světového času) jsou uvedeny v tabulce I.

Tabulka I

	s	d		s	d
1950,5	+29,42	+0,000341	1957,5	+31,82	+0,000368
1951,5	+29,66	+0,000343	1958,5	+32,8	+0,00038
1952,5	+30,29	+0,000351	1959,5	+33	+0,00038
1953,5	+30,96	+0,000358	1960,5	+34	+0,00039
1954,5	+31,09	+0,000360	1961,5	+34	+0,00039
1955,5	+31,59	+0,000366	1962,5	+34	+0,00039
1956,5	+32,06	+0,000371			

Některé údaje jsou v HR uváděny též v čase světovém ($S\check{C}$), většinou však v čase středoevropském ($SE\check{C}$). O jaký čas jde, je vždy u příslušných údajů vyznačeno. Pokud není jinak uvedeno, jsou údaje v čase středoevropském. Mezi časem středoevropským a světovým platí jednoduchý vztah

$$T_{SE\check{C}} = T_{S\check{C}} + 1^h \quad \text{nebo} \quad T_{S\check{C}} = T_{SE\check{C}} - 1^h.$$

Pro některé účely je třeba znát čas místní, vztažený na meridián pozorovacího místa. Rozdíl času místního a světového je roven zeměpisné délce pozorovacího místa. Označíme-li T_M místní čas a λ zeměpisnou délku pozorovacího místa, pak platí

$$T_M = T_{SČ} + \lambda \quad \text{nebo} \quad T_{SČ} = T_M - \lambda;$$

zeměpisnou délku vyjadřujeme v míře časové (pro převod míry úhlové na míru časovou použijeme tabulky II), při čemž východní délku bereme kladně.

V občanském životě se řídíme středním časem slunečním, který se vztahuje na myšlené slunce, rovnoměrně se pohybující po rovníku. Pravý čas sluneční se vztahuje ke skutečnému Slunci. Rozdíl mezi středním a pravým slunečním časem udává časová rovnice. Označíme-li střední čas T_S , pravý T_P a časovou rovnici t , platí vztahy

$$T_P = T_S + t \pm 12^h \quad \text{nebo} \quad T_S = T_P - t \pm 12^h.$$

V HR je místo časové rovnice uváděn čas pravého poledne; časovou rovnici vypočteme podle vzorce

$$t = \Theta - \alpha \pm 12^h,$$

kde Θ značí v efemeridě Slunce uváděný hvězdný čas a α rektascensi Slunce.

Hvězdný čas se vztahuje k jarnímu bodu. Během roku kulminuje Slunce 365krát, jarní bod 366krát; hvězdný den je tedy kratší než střední den sluneční a je roven $23^h56^m04,09^s$ času stř., střední sluneční den je roven $24^h03^m56,56^s$ času hvězdného. Pro převod času středního slunečního na hvězdný a naopak poslouží tabulka III.

V praxi potřebujeme často počítat místní hvězdný čas pro určitý časový okamžik času střeoevropského. Nejprve musíme SEČ (čas střeoevropský) odečtením 1 hod. přepočítat na SČ (světový) a dále připočtením zeměpisné délky pozorovacího místa dostaneme místní střední sluneční čas T_M . Pomocí tabulky IIIa převedeme interval času T_M na interval času hvězdného $(T_M)_H$ a místní hvězdný čas Θ_M je pak roven

$$\Theta_M = \Theta + (T_M)_H + k \cdot \lambda,$$

kde λ je zeměpisná délka pozorovacího místa, vyjádřená v hodinách (východní délku bereme kladně) a konstanta $k = -9,856^s$ je oprava hvězdného času. Θ je hvězdný čas o půlnoci v Greenwichi, uváděný v efemeridě Slunce.

Tabulka IIa
PŘEVOD MÍRY ČASOVÉ NA ÚHLOVOU

	0h	1h	2h	3h	4h	5h	sekundy					
m	o /	o /	o /	o /	o /	o /	s	' "	s	"	s	"
0	0 00	15 00	30 00	45 00	60 00	75 00	0	0 00	0,00	0,00	0,50	7,50
1	0 15	15 15	30 15	45 15	60 15	75 15	1	0 15	01	0,15	51	7,65
2	0 30	15 30	30 30	45 30	60 30	75 30	2	0 30	02	0,30	52	7,80
3	0 45	15 45	30 45	45 45	60 45	75 45	3	0 45	03	0,45	53	7,95
4	1 00	16 00	31 00	46 00	61 00	76 00	4	1 00	04	0,60	54	8,10
5	1 15	16 15	31 15	46 15	61 15	76 15	5	1 15	0,05	0,75	0,55	8,25
6	1 30	16 30	31 30	46 30	61 30	76 30	6	1 30	06	0,90	56	8,40
7	1 45	16 45	31 45	46 45	61 45	76 45	7	1 45	07	1,05	57	8,55
8	2 00	17 00	32 00	47 00	62 00	77 00	8	2 00	08	1,20	58	8,70
9	2 15	17 15	32 15	47 15	62 15	77 15	9	2 15	09	1,35	59	8,85
10	2 30	17 30	32 30	47 30	62 30	77 30	10	2 30	0,10	1,50	0,60	9,00
11	2 45	17 45	32 45	47 45	62 45	77 45	11	2 45	11	1,65	61	9,15
12	3 00	18 00	33 00	48 00	63 00	78 00	12	3 00	12	1,80	62	9,30
13	3 15	18 15	33 15	48 15	63 15	78 15	13	3 15	13	1,95	63	9,45
14	3 30	18 30	33 30	48 30	63 30	78 30	14	3 30	14	2,10	64	9,60
15	3 45	18 45	33 45	48 45	63 45	78 45	15	3 45	0,15	2,25	0,65	9,75
16	4 00	19 00	34 00	49 00	64 00	79 00	16	4 00	16	2,40	66	9,90
17	4 15	19 15	34 15	49 15	64 15	79 15	17	4 15	17	2,55	67	10,05
18	4 30	19 30	34 30	49 30	64 30	79 30	18	4 30	18	2,70	68	10,20
19	4 45	19 45	34 45	49 45	64 45	79 45	19	4 45	19	2,85	69	10,35
20	5 00	20 00	35 00	50 00	65 00	80 00	20	5 00	0,20	3,00	0,70	10,50
21	5 15	20 15	35 15	50 15	65 15	80 15	21	5 15	21	3,15	71	10,65
22	5 30	20 30	35 30	50 30	65 30	80 30	22	5 30	22	3,30	72	10,80
23	5 45	20 45	35 45	50 45	65 45	80 45	23	5 45	23	3,45	73	10,95
24	6 00	21 00	36 00	51 00	66 00	81 00	24	6 00	24	3,60	74	11,10
25	6 15	21 15	36 15	51 15	66 15	81 15	25	6 15	0,25	3,75	0,75	11,25
26	6 30	21 30	36 30	51 30	66 30	81 30	26	6 30	26	3,90	76	11,40
27	6 45	21 45	36 45	51 45	66 45	81 45	27	6 45	27	4,05	77	11,55
28	7 00	22 00	37 00	52 00	67 00	82 00	28	7 00	28	4,20	78	11,70
29	7 15	22 15	37 15	52 15	67 15	82 15	29	7 15	29	4,35	79	11,85

Tabulka IIa
PŘEVOD MÍRY ČASOVÉ NA ÚHLOVOU

	0h	1h	2h	3h	4h	5h	sekundy					
m	° /	° /	° /	° /	° /	° /	s	° "	s	"	s	"
30	7 30	22 30	37 30	52 30	67 30	82 30	30	7 30	0,30	4,50	0,80	12,00
31	7 45	22 45	37 45	52 45	67 45	82 45	31	7 45	31	4,65	81	12,15
32	8 00	23 00	38 00	53 00	68 00	83 00	32	8 00	32	4,80	82	12,30
33	8 15	23 15	38 15	53 15	68 15	83 15	33	8 15	33	4,95	83	12,45
34	8 30	23 30	38 30	53 30	68 30	83 30	34	8 30	34	5,10	84	12,60
35	8 45	23 45	38 45	53 45	68 45	83 45	35	8 45	0,35	5,25	0,85	12,75
36	9 00	24 00	39 00	54 00	69 00	84 00	36	9 00	36	5,40	86	12,90
37	9 15	24 15	39 15	54 15	69 15	84 15	37	9 15	37	5,55	87	13,05
38	9 30	24 30	39 30	54 30	69 30	84 30	38	9 30	38	5,70	88	13,20
39	9 45	24 45	39 45	54 45	69 45	84 45	39	9 45	39	5,85	89	13,35
40	10 00	25 00	40 00	55 00	70 00	85 00	40	10 00	0,40	6,00	0,90	13,50
41	10 15	25 15	40 15	55 15	70 15	85 15	41	10 15	41	6,15	91	13,65
42	10 30	25 30	40 30	55 30	70 30	85 30	42	10 30	42	6,30	92	13,80
43	10 45	25 45	40 45	55 45	70 45	85 45	43	10 45	43	6,45	93	13,95
44	11 00	26 00	41 00	56 00	71 00	86 00	44	11 00	44	6,60	94	14,10
45	11 15	26 15	41 15	56 15	71 15	86 15	45	11 15	0,45	6,75	0,95	14,25
46	11 30	26 30	41 30	56 30	71 30	86 30	46	11 30	46	6,90	96	14,40
47	11 45	26 45	41 45	56 45	71 45	86 45	47	11 45	47	7,05	97	14,55
48	12 00	27 00	42 00	57 00	72 00	87 00	48	12 00	48	7,20	98	14,70
49	12 15	27 15	42 15	57 15	72 15	87 15	49	12 15	49	7,35	0,99	14,85
50	12 30	27 30	42 30	57 30	72 30	87 30	50	12 30	0,50	7,50	1,00	15,00
51	12 45	27 45	42 45	57 45	72 45	87 45	51	12 45				
52	13 00	28 00	43 00	58 00	73 00	88 00	52	13 00				
53	13 15	28 15	43 15	58 15	73 15	88 15	53	13 15				
54	13 30	28 30	43 30	58 30	73 30	88 30	54	13 30				
55	13 45	28 45	43 45	58 45	73 45	88 45	55	13 45				
56	14 00	29 00	44 00	59 00	74 00	89 00	56	14 00				
57	14 15	29 15	44 15	59 15	74 15	89 15	57	14 15				
58	14 30	29 30	44 30	59 30	74 30	89 30	58	14 30				
59	14 45	29 45	44 45	59 45	74 45	89 45	59	14 45				

h °
 6 = 90
 12 = 180
 18 = 270

Tabulka IIb
PŘEVOD MÍRY ÚHLOVÉ NA ČASOVOU

Stupně						Minuty		Sekundy					
°	h m	°	h m	°	h m	'	m s	"	s	"	s	"	s
0	0 00	60	4 00	120	8 00	0	0 00	0	0,000	0,00	0,000	0,50	0,033
1	0 04	61	4 04	121	8 04	1	0 04	1	0,067	01	001	51	034
2	0 08	62	4 08	122	8 08	2	0 08	2	0,133	02	001	52	035
3	0 12	63	4 12	123	8 12	3	0 12	3	0,200	03	002	53	035
4	0 16	64	4 16	124	8 16	4	0 16	4	0,267	04	003	54	036
5	0 20	65	4 20	125	8 20	5	0 20	5	0,333	0,05	0,003	0,55	0,037
6	0 24	66	4 24	126	8 24	6	0 24	6	0,400	06	004	56	037
7	0 28	67	4 28	127	8 28	7	0 28	7	0,467	07	005	57	038
8	0 32	68	4 32	128	8 32	8	0 32	8	0,533	08	005	58	039
9	0 36	69	4 36	129	8 36	9	0 36	9	0,600	09	006	59	039
10	0 40	70	4 40	130	8 40	10	0 40	10	0,667	0,10	0,007	0,60	0,040
11	0 44	71	4 44	131	8 44	11	0 44	11	0,733	11	007	61	041
12	0 48	72	4 48	132	8 48	12	0 48	12	0,800	12	008	62	041
13	0 52	73	4 52	133	8 52	13	0 52	13	0,867	13	009	63	042
14	0 56	74	4 56	134	8 56	14	0 56	14	0,933	14	009	64	043
15	1 00	75	5 00	135	9 00	15	1 00	15	1,000	0,15	0,010	0,65	0,043
16	1 04	76	5 04	136	9 04	16	1 04	16	1,067	16	011	66	044
17	1 08	77	5 08	137	9 08	17	1 08	17	1,133	17	011	67	045
18	1 12	78	5 12	138	9 12	18	1 12	18	1,200	18	012	68	045
19	1 16	79	5 16	139	9 16	19	1 16	19	1,267	19	013	69	046
20	1 20	80	5 20	140	9 20	20	1 20	20	1,333	0,20	0,013	0,70	0,047
21	1 24	81	5 24	141	9 24	21	1 24	21	1,400	21	014	71	047
22	1 28	82	5 28	142	9 28	22	1 28	22	1,467	22	015	72	048
23	1 32	83	5 32	143	9 32	23	1 32	23	1,533	23	015	73	049
24	1 36	84	5 36	144	9 36	24	1 36	24	1,600	24	016	74	049
25	1 40	85	5 40	145	9 40	25	1 40	25	1,667	0,25	0,017	0,75	0,050
26	1 44	86	5 44	146	9 44	26	1 44	26	1,733	26	017	76	051
27	1 48	87	5 48	147	9 48	27	1 48	27	1,800	27	018	77	051
28	1 52	88	5 52	148	9 52	28	1 52	28	1,867	28	019	78	052
29	1 56	89	5 56	149	9 56	29	1 56	29	1,933	29	019	79	053

Tabulka IIb
PŘEVOD MÍRY ÚHLOVÉ NA ČASOVOU

Stupně						Minuty		Sekundy					
°	h m	°	h m	°	h m	'	m s	"	s	"	s	"	s
30	2 00	90	6 00	150	10 00	30	2 00	30	2,000	0,30	0,020	0,80	0,053
31	2 04	91	6 04	151	10 04	31	2 04	31	2,067	31	021	81	054
32	2 08	92	6 08	152	10 08	32	2 08	32	2,133	32	021	82	055
33	2 12	93	6 12	153	10 12	33	2 12	33	2,200	33	022	83	055
34	2 16	94	6 16	154	10 16	34	2 16	34	2,267	34	023	84	056
35	2 20	95	6 20	155	10 20	35	2 20	35	2,333	0,35	0,023	0,85	0,057
36	2 24	96	6 24	156	10 24	36	2 24	36	2,400	36	024	86	057
37	2 28	97	6 28	157	10 28	37	2 28	37	2,467	37	025	87	058
38	2 32	98	6 32	158	10 32	38	2 32	38	2,533	38	025	88	059
39	2 36	99	6 36	159	10 36	39	2 36	39	2,600	39	026	89	059
40	2 40	100	6 40	160	10 40	40	2 40	40	2,667	0,40	0,027	0,90	0,060
41	2 44	101	6 44	161	10 44	41	2 44	41	2,733	41	027	91	061
42	2 48	102	6 48	162	10 48	42	2 48	42	2,800	42	028	92	061
43	2 52	103	6 52	163	10 52	43	2 52	43	2,867	43	029	93	062
44	2 56	104	6 56	164	10 56	44	2 56	44	2,933	44	029	94	063
45	3 00	105	7 00	165	11 00	45	3 00	45	3,000	0,45	0,030	0,95	0,063
46	3 04	106	7 04	166	11 04	46	3 04	46	3,067	46	031	96	064
47	3 08	107	7 08	167	11 08	47	3 08	47	3,133	47	031	97	065
48	3 12	108	7 12	168	11 12	48	3 12	48	3,200	48	032	98	065
49	3 16	109	7 16	169	11 16	49	3 16	49	3,267	49	033	0,99	066
50	3 20	110	7 20	170	11 20	50	3 20	50	3,333	0,50	0,033	1,00	0,067
51	3 24	111	7 24	171	11 24	51	3 24	51	3,400	$180^\circ = 12^h$ $270 = 18$ $360 = 24$			
52	3 28	112	7 28	172	11 28	52	3 28	52	3,467				
53	3 32	113	7 32	173	11 32	53	3 32	53	3,533				
54	3 36	114	7 36	174	11 36	54	3 36	54	3,600				
55	3 40	115	7 40	175	11 40	55	3 40	55	3,667				
56	3 44	116	7 44	176	11 44	56	3 44	56	3,733				
57	3 48	117	7 48	177	11 48	57	3 48	57	3,800				
58	3 52	118	7 52	178	11 52	58	3 52	58	3,867				
59	3 56	119	7 56	179	11 56	59	3 56	59	3,933				

Tabulka IIIa
PŘEVOD STŘEDNÍHO ČASU NA HVĚZDNÝ

Hodiny			Minuty				Sekundy					
Stř. čas	Hvězdný čas		Stř. čas	Hvězdný čas		Stř. čas	Hvězdný čas		Stř. čas	Hvězdný čas		
h	h	m s	m	m	s	m	m	s	s	s	s	
01	01	00 09,856	01	01	00,164	31	31	05,093	01	01,003	31	31,085
02	02	00 19,713	02	02	00,329	32	32	05,257	02	02,005	32	32,088
03	03	00 29,569	03	03	00,493	33	33	05,421	03	03,008	33	33,090
04	04	00 39,426	04	04	00,657	34	34	05,585	04	04,011	34	34,093
05	05	00 49,282	05	05	00,821	35	35	05,750	05	05,014	35	35,096
06	06	00 59,139	06	06	00,986	36	36	05,914	06	06,016	36	36,099
07	07	01 08,995	07	07	01,150	37	37	06,078	07	07,019	37	37,101
08	08	01 18,852	08	08	01,314	38	38	06,242	08	08,022	38	38,104
09	09	01 28,708	09	09	01,478	39	39	06,407	09	09,025	39	39,107
10	10	01 38,565	10	10	01,643	40	40	06,571	10	10,027	40	40,110
11	11	01 48,421	11	11	01,807	41	41	06,735	11	11,030	41	41,112
12	12	01 58,278	12	12	01,971	42	42	06,900	12	12,033	42	42,115
13	13	02 08,134	13	13	02,136	43	43	07,064	13	13,036	43	43,118
14	14	02 17,991	14	14	02,300	44	44	07,228	14	14,038	44	44,120
15	15	02 27,847	15	15	03,464	45	45	07,392	15	15,041	45	45,123
16	16	02 37,704	16	16	02,628	46	46	07,557	16	16,044	46	46,126
17	17	02 47,560	17	17	02,793	47	47	07,721	17	17,047	47	47,129
18	18	02 57,417	18	18	02,957	48	48	07,885	18	18,049	48	48,131
19	19	03 07,273	19	19	03,121	49	49	08,049	19	19,052	49	49,134
20	20	03 17,129	20	20	03,285	50	50	08,214	20	20,055	50	50,137
21	21	03 26,986	21	21	03,450	51	51	08,378	21	21,057	51	51,140
22	22	03 36,842	22	22	03,614	52	52	08,542	22	22,060	52	52,142
23	23	03 46,699	23	23	03,778	53	53	08,707	23	23,063	53	53,145
			24	24	03,943	54	54	08,871	24	24,066	54	54,148
			25	25	04,107	55	55	09,035	25	25,068	55	55,151
	s s		26	26	04,271	56	56	09,199	26	26,071	56	56,153
	0,000		27	27	04,435	57	57	09,364	27	27,074	57	57,156
	0,182	0,000	28	28	04,600	58	58	09,528	28	28,077	58	58,159
	0,547	0,001	29	29	04,764	59	59	09,692	29	29,079	59	59,162
		0,002	30	30	04,928	60	60	09,856	30	30,082	60	60,164
	0,913	0,003										
	1,000											

Tabulka IIIb
PŘEVOD HVĚZDNÉHO ČASU NA STŘEDNÍ

Hodiny			Minuty				Sekundy					
Hv. čas	Střední čas		Hv. čas	Střední čas		Hv. čas	Střední čas		Hv. čas	Střední čas		
h	h	m s	m	m	s	m	m	s	s	s	s	
01	00	59 50,170	01	00	59,836	31	30	54,921	01	00,997	31	30,915
02	01	59 40,341	02	01	59,672	32	31	54,758	02	01,995	32	31,913
03	02	59 30,511	03	02	59,509	33	32	54,594	03	02,992	33	32,910
04	03	59 20,682	04	03	59,345	34	33	54,430	04	03,989	34	33,907
05	04	59 10,852	05	04	59,181	35	34	54,266	05	04,986	35	34,904
06	05	59 01,023	06	05	59,017	36	35	54,102	06	05,984	36	35,902
07	06	58 51,193	07	06	58,853	37	36	53,938	07	06,981	37	36,899
08	07	58 41,364	08	07	58,689	38	37	53,775	08	07,978	38	37,896
09	08	58 31,534	09	08	58,526	39	38	53,611	09	08,975	39	38,894
10	09	58 21,704	10	09	58,362	40	39	53,447	10	09,973	40	39,891
11	10	58 11,875	11	10	58,198	41	40	53,283	11	10,970	41	40,888
12	11	58 02,045	12	11	58,034	42	41	53,119	12	11,967	42	41,885
13	12	57 52,216	13	12	57,870	43	42	52,955	13	12,965	43	42,883
14	13	57 42,386	14	13	57,706	44	43	52,792	14	13,962	44	43,880
15	14	57 32,557	15	14	57,543	45	44	52,628	15	14,959	45	44,877
16	15	57 22,727	16	15	57,379	46	45	52,464	16	15,956	46	45,874
17	16	57 12,897	17	16	57,215	47	46	52,300	17	16,954	47	46,872
18	17	57 03,068	18	17	57,051	48	47	52,136	18	17,951	48	47,869
19	18	56 53,238	19	18	56,887	49	48	51,973	19	18,948	49	48,866
20	19	56 43,409	20	19	56,723	50	49	51,809	20	19,945	50	49,863
21	20	56 33,579	21	20	56,560	51	50	51,645	21	20,943	51	50,861
22	21	56 23,750	22	21	56,396	52	51	51,481	22	21,940	52	51,858
23	22	56 13,920	23	22	56,232	53	52	51,317	23	22,937	53	52,855
			24	23	56,068	54	53	51,153	24	23,934	54	53,853
			25	24	55,904	55	54	50,990	25	24,932	55	54,850
	s	s										
	0,000		26	25	55,741	56	55	50,826	26	25,929	56	55,847
		0,000	27	26	55,577	57	56	50,662	27	26,926	57	56,844
	0,183		28	27	55,413	58	57	50,498	28	27,924	58	57,842
		0,001	29	28	55,249	59	58	50,334	29	28,921	59	58,839
	0,549		30	29	55,085	60	59	50,170	30	29,918	60	59,836
		0,002										
	0,915											
		0,003										
	1,000											

2. SOUŘADNICOVÉ SOUSTAVY

Poloha každého objektu na nebeské sféře je určena dvěma souřadnicemi. Nejčastěji se používá těchto souřadných systémů:

a) *Horizontální*. Základními rovinami je horizont a místní meridián. Souřadnice jsou azimut, (a , A) a výška nad obzorem (h), případně zenitová vzdálenost (z), což je doplněk výšky na 90° . Azimut je úhel, který svírá svislá rovina procházející zenitem a nebeským tělesem s rovinou místního meridiánu. Počítá se od jižního bodu ($a = 0^\circ$) přes západ ($a = 90^\circ$), sever ($a = 180^\circ$) na východ ($a = 270^\circ = -90^\circ$).

b) *I. ekvatoreální*. Základní roviny jsou nebeský rovník a místní meridián, souřadnice jsou hodinový úhel (t) a deklinace (δ). Hodinový úhel je úhel, který svírá rovina procházející nebeskými póly a tělesem s meridiánem; tato souřadnice má tu nevýhodu, že se s časem mění. Měří se ve směru denního pohybu oblohy a vyjadřuje se v míře časové. Deklinace je úhel, měřený na deklinační kružnici od roviny rovníku k hvězdě. Počítá se od 0° do 90° , a to na severní nebeské polokouli kladně, na jižní záporně. Zřídka se místo deklinace užívá pólové distance, která se počítá od severního pólu od 0° do 180° .

c) *II. ekvatoreální*. Základní roviny jsou nebeský rovník a kolar rovnodennosti. Souřadnice jsou deklinace a rektascense (α). Rektascense je úhel, který svírá rovina, procházející oběma póly a nebeským tělesem s rovinou, procházející póly a jarním bodem; během pozorování zůstává neproměnná. Měří se proti směru denního pohybu oblohy a vyjadřuje se nejčastěji v míře časové. Počítá se stejně jako hodinový úhel od 0^h do 24^h . Převod míry úhlové na časovou a naopak provedeme podle tabulky II.

d) *Ekliptikální*. Základní roviny jsou ekliptika a rovina, procházející póly ekliptiky a jarním bodem; souřadnice jsou délka (λ) a šířka (β). Délka je úhel, který svírá rovina, procházející póly ekliptiky a nebeským tělesem s rovinou, procházející póly ekliptiky a jarním bodem. Měří se proti směru denního pohybu oblohy od 0° do 360° . Šířka je úhel, měřený na šířkové kružnici od roviny ekliptiky k hvězdě; počítá se od 0° do 90° , na severní polokouli kladně, na jižní záporně.

Rovnice pro transformace souřadnic:

Výpočet souřadnic ekvatoreálních z horizontálních (je známo h , a , φ — zeměpisná šířka pozorovacího místa, počítáme δ , t):

$$\begin{aligned}\sin t \cos \delta &= \cos h \sin a \\ \cos t \cos \delta &= \cos \varphi \sin h + \sin \varphi \cos h \cos a \\ \sin \delta &= \sin \varphi \sin h - \cos \varphi \cos h \cos a \\ t &= \Theta' - \alpha.\end{aligned}$$

Výpočet souřadnic horizontálních z ekvatoreálních (je známo δ, t, φ , počítáme a, h):

$$\begin{aligned}\sin a \cos h &= \cos \delta \sin t \\ \cos a \cos h &= -\cos \varphi \sin \delta + \sin \varphi \cos \delta \cos t \\ \sin h &= \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t.\end{aligned}$$

Výpočet souřadnic ekliptikálních z ekvatoreálních (je známo α, δ, e — sklon ekliptiky, počítáme λ, β):

$$\begin{aligned}\sin \lambda \cos \beta &= \sin \delta \sin e + \cos \delta \cos e \sin \alpha \\ \cos \lambda \cos \beta &= \cos \delta \cos \alpha \\ \sin \beta &= \sin \delta \cos e - \cos \delta \sin e \sin \alpha.\end{aligned}$$

Výpočet souřadnic ekvatoreálních z ekliptikálních (je známo λ, β, e , počítáme α, δ):

$$\begin{aligned}\sin \alpha \cos \delta &= -\sin \beta \sin e + \cos \beta \cos e \sin \lambda \\ \cos \alpha \cos \delta &= \cos \beta \cos \lambda \\ \sin \delta &= \sin \beta \cos e + \cos \beta \sin e \sin \lambda.\end{aligned}$$

Podle toho, kde je počátek souřadnic, rozlišujeme souřadný systém geocentrický (střed Země), heliocentrický (střed Slunce), planetocentrický (střed planety).

Na některých tělesech sluneční soustavy se užívá souřadnic obdobných na Zemi geografické délce a šířce. Tak na Slunci se používá heliografických, na Měsíci selenografických, na planetách planetografických souřadnic.

3. KOREKCE SOUŘADNIC

a) *Refrakce.* Světelný paprsek přicházející z nebeských těles je zemskou atmosférou lomen a tak odchýlen od původního směru, čímž se skutečná zenitová vzdálenost tělesa z zmenší na zdánlivou z' . Rozdíl obou úhlů, $z - z' = r$, se nazývá refrakčním úhlem nebo pouze refrakcí. Refrakci lze vypočítat ze zjednodušené rovnice

$$r = k \operatorname{tg} z',$$

kde $k = 60,2''$ je refrakční konstanta podle RADAUA (pro tlak 760 mm Hg a teplotu 0°C). Uvedeného vzorce lze použít pouze pro menší zenitové distance. Hodnoty normální refrakce r' jsou udány v tabulce IVa, která platí pro tlak 760 mm Hg a teplotu 0°C . V tabulce IVb jsou uvedeny korekční faktory A a B pro různé teploty a tlaky vzduchu.

Tabulka IVA

NORMÁLNÍ REFRAKCE

Zdánlivá výška	Refrakce	Difference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Difference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Difference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Difference pro 10'
0 0	56 27,5		6 0	8 46,1		13 0	4 15,23		20 0	2 43,78	
10	52 13,8	253,7	10	8 33,8	12,3	10	4 12,01	3,22	10	2 42,34	1,44
40	48 25,5	228,3	20	8 21,9	11,9	20	4 8,86	3,15	20	2 40,92	1,42
		205,5			11,3			3,07			1,40
30	45 0,0	185,3	30	8 10,6	10,9	30	4 5,79	3,01	30	2 39,52	1,39
20	41 54,7	167,4	40	7 59,7	10,4	40	4 2,78	2,94	40	2 38,13	1,36
10	39 7,3	151,3	50	7 49,3	10,0	50	3 59,84	2,87	50	2 36,77	1,34
0 0	36 36,0		7 0	7 39,3		14 0	3 56,97		21 0	2 35,43	
10	34 18,8	132,2	10	7 29,7	9,6	10	3 54,16	2,81	10	2 34,10	1,33
20	32 14,2	124,6	20	7 20,4	9,3	20	3 51,42	2,74	20	2 32,80	1,30
		113,3			8,9			2,69			1,29
30	30 20,9	103,3	30	7 11,5	8,5	30	3 48,73	2,64	30	2 31,51	1,26
40	28 37,6	94,3	40	7 3,0	8,3	40	3 46,09	2,58	40	2 30,25	1,24
50	27 3,3	86,3	50	6 54,7	7,9	50	3 43,51	2,51	50	2 29,01	1,23
1 0	25 37,0		8 0	6 46,8		15 0	3 41,00		22 0	2 27,78	
10	24 17,8	79,2	10	6 39,1	7,7	10	3 38,53	2,47	10	2 26,65	1,22
20	23 5,1	72,7	20	6 31,7	7,4	20	3 36,10	2,43	20	2 25,36	1,20
		66,9			7,1			2,37			1,17
30	21 58,2	61,8	30	6 24,6	6,9	30	3 33,73	2,33	30	2 24,19	1,16
40	20 56,4	57,0	40	6 17,7	6,7	40	3 31,40	2,28	40	2 23,03	1,16
50	19 59,4	52,8	50	6 11,0	6,5	50	3 29,12	2,23	50	2 21,87	1,13
2 0	19 6,6		9 0	6 4,5		16 0	3 26,89		23 0	2 20,74	
10	18 17,6	49,0	10	5 58,3	6,2	10	2 24,70	2,19	10	2 19,62	1,12
20	17 32,1	45,5	20	5 52,2	6,1	20	3 22,55	2,15	20	2 18,53	1,09
		42,4			5,9			2,11			1,09
30	16 49,7	39,5	30	5 46,3	5,7	30	3 20,44	2,07	30	2 17,44	1,08
40	16 10,2	36,9	40	5 40,6	5,5	40	3 18,37	2,03	40	2 16,36	1,06
50	15 33,3	34,5	50	5 35,1	5,3	50	3 16,34	2,00	50	2 15,30	1,04
3 0	14 58,8		10 0	5 29,8		17 0	3 14,34		24 0	2 14,26	
10	14 26,5	32,3	10	5 24,6	5,2	10	3 12,39	1,95	10	2 13,22	1,04
20	13 56,2	30,3	20	5 19,6	5,0	20	3 10,46	1,93	20	2 12,20	1,02
		28,5			4,9			1,89			1,01
30	13 27,7	26,8	30	5 14,7	4,8	30	3 8,57	1,86	30	2 11,19	0,99
40	13 0,9	25,3	40	5 9,9	4,6	40	3 6,71	1,82	40	2 10,20	0,99
50	12 35,6	23,8	50	5 5,3	4,5	50	3 4,89	1,79	50	2 9,21	0,96
4 0	12 11,8		11 0	5 0,8		18 0	3 3,10		25 0	2 8,25	
10	11 49,3	22,5	10	4 56,4	4,4	10	3 1,34	1,76	10	2 7,29	0,96
20	11 28,1	21,2	20	4 52,2	4,2	20	2 59,61	1,73	20	2 6,35	0,94
		20,1			4,1			1,70			0,94
30	11 8,0	19,1	30	4 48,1	4,1	30	2 57,91	1,68	30	2 5,41	0,92
40	10 48,9	18,2	40	4 44,0	3,9	40	2 56,23	1,65	40	2 4,49	0,92
50	10 30,7	17,2	50	4 40,1	3,8	50	2 54,58	1,61	50	2 3,57	0,90
5 0	10 13,5		12 0	4 36,3		19 0	2 52,97		26 0	2 2,67	
10	9 57,2	16,3	10	4 32,6	3,7	10	2 51,38	1,59	10	2 1,77	0,90
20	9 41,6	15,6	20	4 28,9	3,7	20	2 49,81	1,57	20	2 0,89	0,88
		14,9			3,5			1,54			0,87
30	9 26,7	14,2	30	4 25,4	3,5	30	2 48,27	1,52	30	2 0,02	0,87
40	9 12,5	13,5	40	4 21,9	3,4	40	2 46,75	1,50	40	1 59,15	0,85
50	8 59,0	12,9	50	4 18,5	3,3	50	2 45,25	1,47	50	1 58,30	0,83
6 0	8 46,1		13 0	4 15,2		20 0	2 43,78		27 0	1 57,47	

Tabulka IVa

NORMÁLNÍ REFRAKCE

Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'
27 0	1 57,47	0,83	34 0	1 23,89	0,55	41 0	1 9,04	0,40	48 0	54,07	0,310
10	1 56,64	0,83	10	1 23,34	0,54	10	1 8,64	0,40	49	52,21	0,302
20	1 55,81	0,82	20	1 22,80	0,54	20	1 8,24	0,40	50	50,40	0,293
30	1 54,99	0,80	30	1 22,26	0,55	30	1 7,84	0,40	51	48,64	0,287
40	1 54,19	0,80	40	1 21,71	0,54	40	1 7,44	0,39	52	46,92	0,277
50	1 53,39	0,79	50	1 21,17	0,53	50	1 7,05	0,38	53	45,26	0,270
28 0	1 52,60	0,78	35 0	1 22,64	0,52	42 0	1 6,67	0,39	54	43,64	0,262
10	1 51,82	0,77	10	1 22,12	0,52	10	1 6,28	0,39	55	42,07	0,258
20	1 51,05	0,76	20	1 21,60	0,52	20	1 5,89	0,38	56	40,52	0,252
30	1 50,29	0,76	30	1 21,08	0,51	30	1 5,51	0,38	57	39,01	0,245
40	1 49,53	0,75	40	1 20,57	0,51	40	1 5,13	0,38	58	37,54	0,240
50	1 48,78	0,74	50	1 20,06	0,50	50	1 4,75	0,38	59	36,10	0,235
29 0	1 48,04	0,73	36 0	1 22,56	0,51	43 0	1 4,37	0,37	60	34,69	0,230
10	1 47,31	0,72	10	1 22,05	0,50	10	1 4,00	0,37	61	33,31	0,227
20	1 46,59	0,72	20	1 21,55	0,49	20	1 3,63	0,37	62	31,95	0,223
30	1 45,87	0,71	30	1 21,06	0,48	30	1 3,26	0,37	63	30,61	0,217
40	1 45,16	0,70	40	1 20,58	0,48	40	1 2,89	0,36	64	29,31	0,215
50	1 44,46	0,70	50	1 20,09	0,49	50	1 2,53	0,36	65	28,02	0,212
30 0	1 43,76	0,69	37 0	1 19,60	0,48	44 0	1 2,17	0,36	66	26,75	0,207
10	1 43,07	0,68	10	1 19,12	0,47	10	1 1,81	0,36	67	25,51	0,205
20	1 42,39	0,67	20	1 18,65	0,47	20	1 1,45	0,36	68	24,28	0,202
30	1 41,72	0,67	30	1 18,18	0,47	30	1 1,09	0,35	69	23,07	0,200
40	1 41,05	0,66	40	1 17,71	0,46	40	1 0,74	0,35	70	21,87	0,197
50	1 40,39	0,66	50	1 17,25	0,46	50	1 0,39	0,35	71	20,69	0,193
31 0	1 39,73	0,65	38 0	1 16,79	0,46	45 0	1 0,04	0,35	72	19,53	0,193
10	1 39,08	0,65	10	1 16,33	0,46	10	0 59,69	0,34	73	18,37	0,190
20	1 38,43	0,64	20	1 15,87	0,45	20	0 59,35	0,35	74	17,23	0,188
30	1 37,79	0,63	30	1 15,42	0,44	30	0 59,00	0,34	75	16,10	0,187
40	1 37,16	0,62	40	1 14,98	0,44	40	0 58,66	0,34	76	14,98	0,188
50	1 36,54	0,62	50	1 14,54	0,44	50	0 58,32	0,34	77	13,87	0,183
32 0	1 35,92	0,62	39 0	1 14,10	0,44	46 0	0 57,98	0,33	78	12,77	0,182
10	1 35,30	0,61	10	1 13,66	0,43	10	0 57,65	0,34	79	11,68	0,180
20	1 34,69	0,60	20	1 13,23	0,43	20	0 57,31	0,33	80	10,60	0,180
30	1 34,09	0,60	30	1 12,80	0,43	30	0 56,98	0,33	81	9,52	0,178
40	1 33,49	0,59	40	1 12,37	0,43	40	0 56,65	0,33	82	8,45	0,178
50	1 32,90	0,59	50	1 11,94	0,43	50	0 56,32	0,32	83	7,38	0,178
33 0	1 32,31	0,58	40 0	1 11,51	0,42	47 0	0 56,00	0,33	84	6,31	0,177
10	1 31,73	0,58	10	1 11,09	0,41	10	0 55,67	0,32	85	5,25	0,175
20	1 31,15	0,57	20	1 10,68	0,41	20	0 55,35	0,33	86	4,20	0,175
30	1 30,58	0,57	30	1 10,27	0,42	30	0 55,02	0,32	87	3,15	0,175
40	1 30,01	0,56	40	1 9,85	0,41	40	0 54,70	0,31	88	2,10	0,175
50	1 29,45	0,56	50	1 9,44	0,41	50	0 54,39	0,31	89	1,05	0,175
34 0	1 28,89	0,56	41 0	1 9,04	0,40	48 0	0 54,07	0,32	90	0,00	0,175

Tabulka IVb
ZMĚNY REFRAKCE S TEPLOTOU A TLAKEM VZDUCHU

Teplota	A	Teplota	A	Tlak	B	Tlak	B	Tlak	B	Tlak	B
°		°		mm		mm		mm		mm	
-30	+0,1291	+10	-0,0369	630	-0,1711	670	-0,1184	710	-0,0658	750	-0,0132
29	1243	11	0405	631	1697	671	1171	711	0645	751	0118
28	1195	12	0440	632	1684	672	1158	712	0632	752	0105
27	1148	13	0475	633	1671	673	1145	713	0618	753	0092
26	1101	14	0510	634	1658	674	1132	714	0605	754	0079
-25	+0,1054	+15	-0,0545	635	-0,1645	675	-0,1118	715	-0,0592	755	-0,0066
24	1008	16	0579	636	1632	676	1105	716	0579	756	0053
23	0962	17	0613	637	1618	677	1092	717	0566	757	0039
22	0917	18	0647	638	1605	678	1079	718	0553	758	0026
21	0872	19	0680	639	1592	679	1066	719	0539	759	-0,0013
-20	+0,0827	+20	-0,0714	640	-0,1579	680	-0,1053	720	-0,0526	760	0,0000
19	0782	21	0747	641	1566	681	1039	721	0513	761	+0,0013
18	0738	22	0780	642	1553	682	1026	722	0500	762	0026
17	0694	23	0812	643	1539	683	1013	723	0487	763	0039
16	0651	24	0845	644	1526	684	1000	724	0474	764	0053
-15	+0,0608	+25	-0,0877	645	-0,1513	685	-0,0987	725	-0,0461	765	+0,0066
14	0565	26	0909	646	1500	686	0974	726	0447	766	0079
13	0523	27	0941	647	1487	687	0961	727	0434	767	0092
12	0481	28	0972	648	1474	688	0947	728	0421	768	0105
11	0439	29	1004	649	1461	689	0934	729	0408	769	0118
-10	+0,0398	+30	-0,1035	650	-0,1447	690	-0,0921	730	-0,0395	770	+0,0132
9	0357	31	1066	651	1434	691	0908	731	0382	771	0145
8	0316	32	1097	652	1421	692	0895	732	0368	772	0158
7	0275	33	1127	653	1408	693	0882	733	0355	773	0171
6	0235	34	1158	654	1395	694	0868	734	0342	774	0184
-5	+0,0195	+35	-0,1188	655	-0,1382	695	-0,0855	735	-0,0329	775	+0,0197
4	0155	36	1218	656	1368	696	0842	736	0316	776	0211
3	0116	37	1248	657	1355	697	0829	737	0303	777	0224
2	0077	38	1277	658	1342	698	0816	738	0289	778	0237
-1	+0,0038	39	1307	659	1329	699	0803	739	0276	779	0250
0	0,0000	+40	-0,1336	660	-0,1316	700	-0,0789	740	-0,0263	780	+0,0263
+1	-0,0038	41	1365	661	1303	701	0776	741	0250	781	0276
2	0076	42	1394	662	1289	702	0763	742	0237	782	0289
3	0114	43	1422	663	1276	703	0750	743	0224	783	0303
4	0151	44	1451	664	1263	704	0737	744	0211	784	0316
+5	-0,0188	+45	-0,1479	665	-0,1250	705	-0,0724	745	-0,0197	785	+0,0329
6	0225	46	1507	666	1237	706	0711	746	0184	786	0342
7	0261	47	1535	667	1224	707	0697	747	0171	787	0355
8	0298	48	1563	668	1211	708	0684	748	0158	788	0368
9	0334	49	1591	669	1197	709	0671	749	0145	789	+0,0382
+10	-0,0369	+50	-0,1618	670	-0,1184	710	-0,0658	750	-0,0132		

Pomocí tabulek IVa a IVb je možno vypočítat refrakci r užitím rovnice

$$r = r' + r'A + (r' + r'A)B.$$

Refrakce má vliv i na souřadnice ekvatoreální. Diference ekvatoreálních souřadnic jsou dány rovnicemi

$$\begin{aligned}\alpha' - \alpha &= r \sin q \sec \delta \\ \delta' - \delta &= r \cos q,\end{aligned}$$

kde α' , δ' značí souřadnice ovlivněné refrakcí a q je paralaktický úhel

$$\sin q = \cos \varphi \sin t \sec z.$$

b) *Precese*. Gravitačním působením Měsíce a Slunce koná zemská osa precesní pohyb, který se projevuje změnou polohy rovníku k hvězdám, a tedy i pohybem jarního bodu (lunisolární precese, činící 50,37" za rok). Avšak ani poloha ekliptiky není stálá, nýbrž sklon se zmenšuje vlivem gravitačního působení planet o 0,5". Za předpokladu pevného rovníku působí planetární precese pohyb jarního bodu 0,12" za rok, a to ve směru opačném, než je pohyb působený lunisolární precesí. Jsou-li α , δ souřadnice hvězdy pro epochu t a α' , δ' pro epochu t' , je změna souřadnic způsobená precesí dána rovnicemi

$$\begin{aligned}\alpha' - \alpha &= (m + n \sin \alpha \operatorname{tg} \delta) \cdot (t' - t) \\ \delta' - \delta &= (n \cos \alpha) \cdot (t' - t),\end{aligned}$$

kde m je precese v rektascenzi a n precese v deklinaci; tyto hodnoty jsou uvedeny u efemeridy Slunce na str. 10. Tabulka V udává roční precesi v rektascenzi (p_α) a v deklinaci (p_δ) pro deklinace 0–60°.

c) *Nutace*. Zemská osa nekoná pouze pohyb precesní, ale vlivem přitažlivosti a pohybu Měsíce nastává její krátkoperiodické kolísání, které se jmenuje nutace. Tím je rovněž způsobován pohyb jarního bodu a ekliptiky, takže se nutace rovněž projevuje změnou souřadnic hvězd. Společný vliv precese a nutace na polohy hvězd je dán rovnicemi

$$\begin{aligned}\alpha' - \alpha &= f + 0,0667g \sin (G + \alpha) \operatorname{tg} \delta \\ \delta' - \delta &= g \cos (G + \alpha).\end{aligned}$$

Souřadnice čárkované jsou ovlivněny precesí a nutací. Precesní a nutační veličiny f , g , G , zvané nezávislá denní čísla, jsou uváděny u efemerid hvězd (str. 106).

d) *Aberace*. Vlivem konečné rychlosti světla a pohybu Země, na níž je pozorovatel umístěn, vzniká zdánlivá odchylka světelného paprsku, která se jmenuje aberace světla. Aberace roční podmíněná oběhem Země kolem Slunce se projevuje tím, že všechny hvězdy opisují malé elipsy

Tabulka V
ROČNÍ PRECESE V REKTASCENSI A DEKLINACI

α		p_{α}												p_{δ}
		0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	52°	54°	56°	58°	60°	
h m	h m	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	"
0 00	12 00	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	20,0
0 10	11 50	3,07	3,08	3,09	3,11	3,12	3,13	3,14	3,15	3,15	3,16	3,17	3,17	20,0
0 20	11 40	3,07	3,09	3,12	3,14	3,17	3,19	3,21	3,22	3,23	3,25	3,26	3,27	20,0
0 30	11 30	3,07	3,10	3,14	3,17	3,22	3,25	3,28	3,30	3,31	3,33	3,35	3,38	19,9
0 40	11 20	3,07	3,11	3,16	3,21	3,27	3,31	3,35	3,37	3,39	3,42	3,44	3,47	19,7
0 50	11 10	3,07	3,12	3,18	3,24	3,32	3,36	3,42	3,44	3,47	3,50	3,54	3,57	19,6
1 00	11 00	3,07	3,13	3,20	3,27	3,36	3,42	3,49	3,52	3,55	3,59	3,63	3,67	19,4
1 10	10 50	3,07	3,14	3,22	3,30	3,41	3,47	3,55	3,59	3,63	3,67	3,72	3,77	19,1
1 20	10 40	3,07	3,15	3,24	3,34	3,46	3,53	3,62	3,66	3,70	3,75	3,80	3,86	18,8
1 30	10 30	3,07	3,16	3,26	3,37	3,50	3,58	3,68	3,73	3,78	3,83	3,89	3,96	18,5
1 40	10 20	3,07	3,17	3,28	3,40	3,55	3,64	3,75	3,80	3,85	3,91	3,98	4,05	18,2
1 50	10 10	3,07	3,18	3,30	3,43	3,59	3,69	3,81	3,86	3,92	3,99	4,06	4,14	17,8
2 00	10 00	3,07	3,19	3,32	3,46	3,63	3,74	3,87	3,93	3,99	4,06	4,14	4,23	17,4
2 10	9 50	3,07	3,20	3,33	3,49	3,68	3,79	3,93	3,99	4,06	4,14	4,22	4,32	16,9
2 20	9 40	3,07	3,21	3,35	3,52	3,72	3,84	3,99	4,05	4,13	4,21	4,30	4,40	16,4
2 30	9 30	3,07	3,22	3,37	3,54	3,75	3,89	4,04	4,11	4,19	4,28	4,37	4,48	15,9
2 40	9 20	3,07	3,22	3,39	3,57	3,79	3,93	4,10	4,17	4,26	4,35	4,45	4,56	15,4
2 50	9 10	3,07	3,23	3,40	3,59	3,83	3,98	4,15	4,23	4,32	4,41	4,52	4,64	14,8
3 00	9 00	3,07	3,24	3,42	3,62	3,87	4,02	4,20	4,28	4,37	4,47	4,59	4,71	14,2
3 10	8 50	3,07	3,25	3,43	3,64	3,90	4,06	4,25	4,33	4,43	4,53	4,65	4,78	13,5
3 20	8 40	3,07	3,25	3,45	3,66	3,93	4,10	4,29	4,38	4,48	4,59	4,71	4,85	12,9
3 30	8 30	3,07	3,26	3,46	3,68	3,96	4,13	4,34	4,43	4,53	4,64	4,77	4,91	12,2
3 40	8 20	3,07	3,27	3,47	3,70	3,99	4,17	4,38	4,47	4,58	4,70	4,82	4,97	11,5
3 50	8 10	3,07	3,27	3,48	3,72	4,02	4,20	4,42	4,51	4,62	4,74	4,88	5,02	10,8
4 00	8 00	3,07	3,28	3,49	3,74	4,04	4,23	4,45	4,55	4,67	4,79	4,93	5,08	10,0
4 10	7 50	3,07	3,28	3,50	3,76	4,07	4,26	4,48	4,59	4,70	4,83	4,97	5,13	9,3
4 20	7 40	3,07	3,29	3,51	3,77	4,09	4,28	4,52	4,62	4,74	4,87	5,01	5,17	8,5
4 30	7 30	3,07	3,29	3,52	3,79	4,11	4,31	4,54	4,65	4,77	4,90	5,05	5,21	7,7
4 40	7 20	3,07	3,29	3,53	3,80	4,13	4,33	4,57	4,68	4,80	4,93	5,08	5,25	6,9
4 50	7 10	3,07	3,30	3,54	3,81	4,14	4,35	4,59	4,70	4,83	4,96	5,11	5,28	6,0
5 00	7 00	3,07	3,30	3,54	3,82	4,16	4,36	4,61	4,72	4,85	4,99	5,14	5,31	5,2
5 10	6 50	3,07	3,30	3,55	3,83	4,17	4,38	4,63	4,74	4,87	5,01	5,16	5,33	4,3
5 20	6 40	3,07	3,31	3,55	3,83	4,18	4,39	4,64	4,76	4,88	5,02	5,18	5,35	3,5
5 30	6 30	3,07	3,31	3,56	3,84	4,18	4,40	4,65	4,77	4,90	5,04	5,19	5,37	2,6
5 40	6 20	3,07	3,31	3,56	3,84	4,19	4,40	4,66	4,78	4,91	5,05	5,20	5,38	1,8
5 50	6 10	3,07	3,31	3,56	3,84	4,19	4,41	4,66	4,78	4,91	5,05	5,21	5,39	0,9
6 00	6 00	3,07	3,31	3,56	3,84	4,19	4,41	4,67	4,78	4,91	5,05	5,21	5,39	0,0

Tabulka platí pro severní deklinaci; pro jižní deklinaci je nutno užít argumentu $\alpha \pm 12^h$; p_{δ} je kladná pro rektascense 0—6^h a 18—24^h, záporná pro rektascense 6—18^h.

Tabulka V
ROČNÍ PRECESE V REKTASCENSI A DEKLINACI

		p_{α}												p_{δ}
α	δ	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	52°	54°	56°	58°	60°	
h m	h m	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	"
12 00	24 00	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	20,0
12 10	23 50	3,07	3,06	3,05	3,04	3,02	3,01	3,00	3,00	2,99	2,99	2,98	2,97	20,0
12 20	23 40	3,07	3,05	3,03	3,01	2,98	2,96	2,93	2,92	2,91	2,90	2,89	2,87	20,0
12 30	23 30	3,07	3,04	3,01	2,97	2,93	2,90	2,87	2,85	2,83	2,81	2,79	2,77	19,9
12 40	23 20	3,07	3,03	2,99	2,94	2,88	2,84	2,80	2,78	2,75	2,73	2,70	2,67	19,7
12 50	23 10	3,07	3,02	2,97	2,91	2,83	2,78	2,73	2,70	2,67	2,64	2,61	2,57	19,6
13 00	23 00	3,07	3,01	2,95	2,87	2,78	2,73	2,66	2,63	2,60	2,56	2,52	2,47	19,4
13 10	22 50	3,07	3,00	2,93	2,84	2,74	2,67	2,59	2,56	2,52	2,48	2,43	2,38	19,1
13 20	22 40	3,07	2,99	2,91	2,81	2,69	2,62	2,53	2,49	2,44	2,40	2,34	2,28	18,8
13 30	22 30	3,07	2,98	2,89	2,78	2,64	2,56	2,46	2,42	2,37	2,32	2,25	2,19	18,5
13 40	22 20	3,07	2,97	2,87	2,75	2,50	2,51	2,40	2,35	2,30	2,24	2,17	2,09	18,2
13 50	22 10	3,07	2,96	2,85	2,72	2,56	2,47	2,34	2,28	2,22	2,16	2,08	2,00	17,8
14 00	22 00	3,07	2,96	2,83	2,69	2,51	2,40	2,28	2,22	2,15	2,08	2,00	1,92	17,4
14 10	21 50	3,07	2,95	2,81	2,66	2,47	2,35	2,22	2,15	2,08	2,01	1,92	1,83	16,9
14 20	21 40	3,07	2,94	2,79	2,63	2,43	2,31	2,16	2,09	2,02	1,94	1,85	1,75	16,4
14 30	21 30	3,07	2,93	2,78	2,60	2,39	2,26	2,10	2,03	1,95	1,87	1,77	1,66	15,9
14 40	21 20	3,07	2,92	2,76	2,58	2,35	2,21	2,05	1,97	1,89	1,80	1,70	1,59	15,4
14 50	21 10	3,07	2,91	2,74	2,55	2,32	2,17	2,00	1,92	1,83	1,73	1,63	1,51	14,8
15 00	21 00	3,07	2,91	2,73	2,53	2,28	2,13	1,95	1,86	1,77	1,67	1,56	1,44	14,2
15 10	20 50	3,07	2,90	2,71	2,50	2,25	2,09	1,90	1,81	1,72	1,61	1,50	1,37	13,5
15 20	20 40	3,07	2,89	2,70	2,48	2,21	2,05	1,85	1,76	1,66	1,56	1,44	1,30	12,9
15 30	20 30	3,07	2,89	2,69	2,46	2,18	2,01	1,81	1,72	1,61	1,50	1,38	1,24	12,2
15 40	20 20	3,07	2,88	2,67	2,44	2,15	1,98	1,77	1,67	1,57	1,45	1,32	1,18	11,5
15 50	20 10	3,07	2,87	2,66	2,42	2,13	1,95	1,73	1,63	1,52	1,40	1,27	1,12	10,8
16 00	20 00	3,07	2,87	2,65	2,40	2,10	1,92	1,69	1,59	1,48	1,36	1,22	1,07	10,0
16 10	19 50	3,07	2,86	2,64	2,39	2,08	1,89	1,66	1,56	1,44	1,32	1,18	1,02	9,3
16 20	19 40	3,07	2,86	2,63	2,37	2,06	1,86	1,63	1,52	1,41	1,28	1,14	0,98	8,6
16 30	19 30	3,07	2,86	2,62	2,36	2,04	1,84	1,60	1,49	1,37	1,24	1,10	0,93	7,7
16 40	19 20	3,07	2,85	2,62	2,35	2,02	1,82	1,58	1,47	1,34	1,21	1,06	0,90	6,9
16 50	19 10	3,07	2,85	2,61	2,34	2,00	1,80	1,55	1,44	1,32	1,18	1,03	0,87	6,0
17 00	19 00	3,07	2,85	2,60	2,33	1,99	1,78	1,53	1,42	1,30	1,16	1,01	0,84	5,2
17 10	18 50	3,07	2,84	2,60	2,32	1,98	1,77	1,52	1,40	1,28	1,15	0,99	0,81	4,3
17 20	18 40	3,07	2,84	2,59	2,31	1,97	1,76	1,50	1,39	1,26	1,12	0,97	0,79	3,5
17 30	18 30	3,07	2,84	2,59	2,31	1,96	1,75	1,49	1,38	1,25	1,11	0,95	0,78	2,6
17 40	18 20	3,07	2,84	2,59	2,30	1,96	1,74	1,49	1,37	1,24	1,10	0,94	0,77	1,8
17 50	18 10	3,07	2,84	2,59	2,30	1,95	1,74	1,48	1,36	1,24	1,09	0,94	0,76	0,9
18 00	18 00	3,07	2,84	2,59	2,30	1,95	1,74	1,48	1,36	1,23	1,09	0,93	0,76	0,0

Viz poznámku na str. 196.

kolem středního místa. Velké poloosy těchto elips jsou u všech hvězd stejné a měří 20,47" (aberační konstanta). Malé poloosy závisí na šířce hvězdy; v pólu ekliptiky je malá poloosa stejně velká jako poloosa velká a tak místo elipsy vzniká kružnice. Pro hvězdu v ekliptice je malá poloosa rovna nule, takže se hvězda posunuje pouze po oblouku největší kružnice. Změnu ekvatoreálních souřadnic hvězd, způsobenou roční aberačí, lze vyjádřit rovnicemi

$$\begin{aligned} \alpha' - \alpha &= 0,0667h \sin (H + \alpha) \sec \delta \\ \delta' - \delta &= h \cos (H + \alpha) \sin \delta + i \cos \delta. \end{aligned}$$

Veličiny i, h, H se nazývají členy aberační a jsou uváděny u efemerid hvězd (str. 106).

Rotací Země, na jejímž povrchu je pozorovatel umístěn, vzniká aberace denní. Vliv denní aberace je největší pro pozorovatele na rovníku a pro hvězdu v meridiánu. Protože se Země otáčí od západu k východu, jeví se vlivem denní aberace všechny hvězdy při kulminaci posunuty východně od meridiánu o hodnotu $0,32'' \cos \varphi \sec \delta$. Obecně lze vyjádřit difference souřadnic hvězdy, působené denní aberačí, těmito rovnicemi

$$\begin{aligned} \alpha' - \alpha &= 0,021 \cos \varphi \sec \delta \cos t \\ \delta' - \delta &= 0,32 \cos \varphi \sin \delta \sin t, \end{aligned}$$

kde t je hodinový úhel hvězdy ($t = \Theta' - \alpha$).

Protože se světlo šíří konečnou rychlostí, změní se poloha nebeského tělesa v prostoru v době potřebné k tomu, aby světlo z tohoto tělesa dospělo k pozorovateli na Zemi. Rozdíl časových okamžiků, kdy světelný paprsek opustil těleso a kdy dospěl k Zemi, se jmenuje světelný nebo aberační čas. Ze známé rychlosti světla lze pak aberační čas vypočíst z rovnice

$$t' - t = 498,5^s \cdot \Delta,$$

kde Δ je vzdálenost tělesa od Země v astronomických jednotkách. Vliv aberačního času je nutno brát v úvahu jen u těles slunečního systému.

e) *Paralaxa*. Vlivem oběhu Země kolem Slunce se hvězda nepromítá po celý rok stále na totéž místo na nebeské sféře, nýbrž opisuje malou elipsu kolem střední polohy, podobnou elipse aberační. Avšak velké poloosy těchto elips nejsou pro všechny hvězdy stejně velké jako v případě aberace, nýbrž mají různé rozměry, závislé jedině na vzdálenosti hvězdy. Vzhledem k velkým vzdálenostem hvězd jsou paralaktické

elipsy velmi malé. Vliv roční paralaxy na ekvatoreální souřadnice hvězd je dán rovnicemi:

$$\alpha' - \alpha = \pi (-\cos L \sin \alpha + \sin L \cos e \cos \alpha) \sec \delta$$

$$\delta' - \delta = \pi (-\cos L \cos \alpha \sin \delta + \sin L \sin e \cos \delta - \sin L \cos e \sin \alpha \sin \delta),$$

kde π značí paralaxu hvězdy, L délku Slunce a e sklon ekliptiky.

Při měření poloh nepřliš vzdálených nebeských těles je nutno brát v úvahu vliv denní paralaxy. Denní paralaxou se rozumí úhel, který svírá spojnice nebeské těleso—střed Země se spojnicí těleso—pozorovací místo na povrchu zemském. Proto se redukuje topocentrické souřadnice (vztažené na pozorovací místo), které se určí pozorováním, na souřadnice geocentrické (vztažené na střed zemský). Diference souřadnic, působené denní paralaxou, lze vyjádřit rovnicemi

$$\alpha' - \alpha = -0,0667j \cos J \operatorname{tg} t \sec \delta$$

$$\delta' - \delta = -j \sin (J - \delta),$$

kde

$$j \sin J = \pi \varrho \sin \varphi'$$

$$j \cos J = \pi \varrho \cos \varphi' \cos t,$$

při čemž π značí ekvatoreální horizontální paralaxu (úhel, pod nímž se jeví z nebeského tělesa, které je právě na horizontu, poloměr zemského rovníku), ϱ geocentrický poloměr a φ' geocentrickou šířku pozorovacího místa. Hodnoty $\varrho \sin \varphi'$ a $\varrho \cos \varphi'$ vypočteme ze vztahů

$$\varrho \sin \varphi' = S \sin \varphi$$

$$\varrho \cos \varphi' = C \cos \varphi,$$

kde φ je zeměpisná šířka a pomocné veličiny S a C jsou uvedeny v tabulce VI pro zeměpisné šířky 45° — 54° . Vliv denní paralaxy je nutno brát v úvahu jen u těles sluneční soustavy.

Polohy nebeských těles, jak jsme ukázali, je nutno opravit o různé

Tabulka VI

φ	S	C	φ	S	C
°			°		
45	0,99495	1,00168	50	0,99524	1,00198
46	0,99501	1,00174	51	0,99530	1,00204
47	0,99507	1,00180	52	0,99536	1,00209
48	0,99513	1,00186	53	0,99541	1,00215
49	0,99518	1,00192	54	0,99547	1,00221

vlivy. Souřadnice určené přímo měřením a opravené o vliv refrakce a denní aberace se nazývají zdánlivé. Zbaví-li se tyto zdánlivé souřadnice ještě vlivu roční aberace a roční paralaxy, jmenují se pravé. Konečně, vyloučí-li se ještě vliv nutace, získají se souřadnice střední pro okamžité ekvinokcium. Opravíme-li ještě tyto souřadnice o vliv precese a vlastního pohybu, získáme střední souřadnice pro určité ekvinokcium.

Tabulka VII
BESSELOVY INTERPOLAČNÍ KOEFICIENTY

n	B''	n	B''	n	B''	n	B''	n	B''	n	B''
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
0,0000	0,1422	0,4367	0,8521	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0020'000	1478'031	5632'062	8577'031	0061'000	0120'000	0061'000	0120'000	0061'000	0120'000	0061'000	0120'000
0060'001	1535'032	5894'061	8638'030	0190'+001	0367'001	0190'+001	0367'001	0190'+001	0367'001	0190'+001	0367'001
0101'002	1594'033	6095'060	8687'029	0332'+002	0621'002	0332'+002	0621'002	0332'+002	0621'002	0332'+002	0621'002
0142'003	1653'034	6264'059	8741'028	0489'+003	0885'003	0489'+003	0885'003	0489'+003	0885'003	0489'+003	0885'003
0183'004	1713'035	6414'058	8794'027	0667'+004	1162'004	0667'+004	1162'004	0667'+004	1162'004	0667'+004	1162'004
0225'005	1775'036	6549'057	8847'026	0877'+005	1454'005	0877'+005	1454'005	0877'+005	1454'005	0877'+005	1454'005
0267'006	1837'037	6673'056	8898'025	1140'+006	1766'006	1140'+006	1766'006	1140'+006	1766'006	1140'+006	1766'006
0309'007	1901'038	6788'055	8949'024	1532'+007	2105'007	1532'+007	2105'007	1532'+007	2105'007	1532'+007	2105'007
0352'008	1966'039	6897'054	9000'023	2735'+008	2481'008	2735'+008	2481'008	2735'+008	2481'008	2735'+008	2481'008
0395'009	2033'040	6997'053	9049'022	3210'+009	2917'009	3210'+009	2917'009	3210'+009	2917'009	3210'+009	2917'009
0439'010	2101'041	7097'052	9098'021	3560'+006	3463'010	3560'+006	3463'010	3560'+006	3463'010	3560'+006	3463'010
0483'011	2171'042	7190'051	9147'020	3860'+005	4351'011	3860'+005	4351'011	3860'+005	4351'011	3860'+005	4351'011
0527'012	2243'043	7280'050	9195'019	4134'+004	5648'012	4134'+004	5648'012	4134'+004	5648'012	4134'+004	5648'012
0572'013	2316'044	7366'049	9242'018	4390'+003	6536'011	4390'+003	6536'011	4390'+003	6536'011	4390'+003	6536'011
0618'014	2392'045	7449'048	9289'017	4638'+002	7082'010	4638'+002	7082'010	4638'+002	7082'010	4638'+002	7082'010
0664'015	2470'046	7529'047	9335'016	4879'+001	7518'009	4879'+001	7518'009	4879'+001	7518'009	4879'+001	7518'009
0710'016	2550'047	7607'046	9381'015	5120'+000	7894'008	5120'+000	7894'008	5120'+000	7894'008	5120'+000	7894'008
0757'017	2633'048	7683'045	9427'014	5361'+001	8233'007	5361'+001	8233'007	5361'+001	8233'007	5361'+001	8233'007
0804'018	2719'049	7756'044	9472'013	5609'+002	8545'006	5609'+002	8545'006	5609'+002	8545'006	5609'+002	8545'006
0852'019	2809'050	7828'043	9516'012	5865'+003	8837'005	5865'+003	8837'005	5865'+003	8837'005	5865'+003	8837'005
0901'020	2902'051	7898'042	9560'011	6139'+004	9114'004	6139'+004	9114'004	6139'+004	9114'004	6139'+004	9114'004
0950'021	3000'052	7966'041	9604'010	6439'+005	9378'003	6439'+005	9378'003	6439'+005	9378'003	6439'+005	9378'003
1000'022	3102'053	8033'040	9647'009	6789'+006	9632'002	6789'+006	9632'002	6789'+006	9632'002	6789'+006	9632'002
1050'023	3211'054	8098'039	9690'008	7264'+007	0,9879'001	7264'+007	0,9879'001	7264'+007	0,9879'001	7264'+007	0,9879'001
1101'024	3326'055	8162'038	9732'007	8467'+008	1,0000'000	8467'+008	1,0000'000	8467'+008	1,0000'000	8467'+008	1,0000'000
1152'025	3450'056	8224'037	9774'006	8859'+007		8859'+007		8859'+007		8859'+007	
1205'026	3585'057	8286'036	9816'005	9122'+006		9122'+006		9122'+006		9122'+006	
1258'027	3735'058	8346'035	9857'004	9332'+005		9332'+005		9332'+005		9332'+005	
1312'028	3904'059	8405'034	9898'003	9510'+004		9510'+004		9510'+004		9510'+004	
1366'029	4105'060	8464'033	9939'002	9667'+003		9667'+003		9667'+003		9667'+003	
0,1422'030	0,4367'061	0,8521'032	0,9979'001	9809'+002		9809'+002		9809'+002		9809'+002	
			1,0000'000	0,9938'+001		0,9938'+001		0,9938'+001		0,9938'+001	
				1,0000'000		1,0000'000		1,0000'000		1,0000'000	

4. INTERPOLACE

Efemeridy jsou v HR uváděny ve formě tabulek, jejichž argumentem je čas; ke každému argumentu je přiřazena určitá hodnota. Argument postupuje po stále stejných intervalech, např. denních, pětidených, desetidených apod. Často se však stává, že potřebujeme odečíst hodnoty pro časový okamžik, který není právě v tabulce uveden. V takovémto případě si vypomůžeme interpolací. Mějme tabulku, v níž máme pro určité argumenty α_i přiřazeny funkční hodnoty f :

α_{-1}	f_{-1}	$\Delta'_{-0,5}$	Δ''_{-1}	$\Delta'''_{0,5}$	Δ''''_{-1}
α_0	f_0	$\Delta'_{0,5}$	Δ''_0	$\Delta'''_{0,5}$	Δ''''_0
α_1	f_1	$\Delta'_{1,5}$	Δ''_1	$\Delta'''_{1,5}$	Δ''''_1
α_2	f_2		Δ''_2		Δ''''_2

Utvoříme si nyní první difference (Δ'_i), druhé (Δ''_i), třetí (Δ'''_i) atd. V případech, jsou-li první difference stejné (nebo alespoň přibližně stejné a neklademe-li na přesnost vysoké požadavky), je interpolace velmi jednoduchá, protože se funkce rovnoměrně mění s rostoucím argumentem. V těchto případech použijeme jednoduchého lineárního interpolačního vzorce

$$f_n = f_0 + n\Delta'_{0,5}.$$

V některých případech však s lineární interpolací nevystačíme a pak je nutno užít složitějšího interpolačního vzorce, např. Besselova:

$$f_n = f_0 + n\Delta'_{0,5} + B''(\Delta''_0 + \Delta''_1) + B''' \Delta'''_{0,5} + B''''(\Delta''''_0 + \Delta''''_1),$$

kde B značí interpolační koeficienty, uvedené v tabulce VII. Prakticky ve všech případech však vystačíme s druhými diferencemi, takže členy s vyššími diferencemi odpadnou. B'' je vždy záporné, B''' vždy kladné.

V některých případech, pokud je třeba rychle zjistit přibližné údaje, vystačí se i s interpolací grafickou. Na milimetrový papír přiměřeně velkých rozměrů vynášíme na osu x argumenty α a na osu y funkční hodnoty f . Takto získanými body se proloží křivka, pomocí níž lze snadno nalézt k určitému argumentu funkční hodnotu.

5. KALENDÁŘNÍ DATA

Podklad pro výpočet kalendáře tvoří základní kalendářní data:

a) *Sluneční cyklus*. Obyčejný rok má 365 dní, tedy 52 týdnů po 7 dnech a 1 den. Případá-li v určitém obyčejném roce 1. leden např. na pondělí,

JULIÁNSKÁ DATA

Tabulka VIIla

Rok	0	100	200	300	400
0	172 1057	175 7582	179 4107	183 0632	186 7157
20	172 8362	176 4887	180 1412	183 7957	187 4462
40	173 5667	177 2192	180 8717	184 5242	188 1767
60	174 2972	177 9497	181 6022	185 2547	188 9072
80	175 0277	178 6802	182 3327	185 9852	189 6377
Rok	500	600	700	800	900
0	190 3682	194 0207	197 6732	201 3257	204 9782
20	191 0987	194 7512	198 4037	202 0562	205 7087
40	191 8292	195 4817	199 1342	202 7867	206 4392
60	192 5597	196 2122	199 8647	203 5172	207 1697
80	193 2902	196 9427	200 5952	204 2477	207 9002
Rok	1000	1100	1200	1300	1400
0	208 6807	212 2832	215 9357	219 5882	223 2407
20	209 3612	213 0137	216 6662	220 3187	223 9712
40	210 0917	213 7442	217 3967	221 0492	244 7017
60	210 8222	214 4747	218 1272	221 7797	225 4322
80	211 5527	215 2052	218 8577	222 5102	226 1627
Rok	1500†	1600	1700*	1800*	1900*
0	226 8932	230 5447	234 1971	237 8495	241 5019
20	227 6237	231 2752	234 9276	238 5800	242 2324
40	228 3542	232 0057	235 6581	239 3105	242 9629
60	229 0847	232 7362	236 3886	240 0410	243 6934
80	229 8152	233 4667	237 1191	240 7715	244 4239

je v následujícím obyčejném roce 1. leden úterý, v dalším středa atd. Kdyby nebylo přestupných roků, pak by po 7 letech připadaly vždy stejné dny v týdnu na určitá stejná data. Protože však každý čtvrtý rok je v juliánském kalendáři přestupný, pak stejné dny v týdnu připadají na určitá data až za 28 let. Tato periodě 28 roků se říká sluneční kruh (cyklus) a po jejím uplynutí připadají vždy dny v týdnu na stejná data. Nultý rok našeho letopočtu připadl na 9 rok ve slunečním cyklu. Sluneční cyklus postupuje kalendářem plynule a stejné roky mají jak v juliánském, tak i v gregoriánském kalendáři stejná pořadí v slunečním cyklu.

b) *Měsíční cyklus.* Měsíční cyklus neboli zlatý počet je perioda 19letá

Tabulka VIIIB

Rok	I. 0	II. 0	III. 0	IV. 0	V. 0	VI. 0	VII. 0	VIII. 0	IX. 0	X. 0	XI. 0	XII. 0
0	0*	31*	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
1	366	397	425	456	486	517	547	578	609	639	670	700
2	731	762	790	821	851	882	912	943	974	1004	1035	1065
3	1096	1127	1155	1186	1216	1247	1277	1308	1339	1369	1400	1430
4	1461	1492	1521	1552	1582	1613	1643	1674	1705	1735	1766	1796
5	1827	1858	1886	1917	1947	1978	2008	2039	2070	2100	2131	2161
6	2192	2223	2251	2282	2312	2343	2373	2404	2435	2465	2496	2526
7	2557	2588	2616	2647	2677	2708	2738	2769	2800	2830	2861	2891
8	2922	2953	2982	3013	3043	3074	3104	3135	3166	3196	3227	3257
9	3288	3319	3347	3378	3408	3439	3469	3500	3531	3561	3592	3622
10	3653	3684	3712	3743	3773	3804	3834	3865	3896	3926	3957	3987
11	4018	4049	4077	4108	4138	4169	4199	4230	4261	4291	4322	4352
12	4383	4414	4443	4474	4504	4535	4565	4596	4627	4657	4688	4718
13	4749	4780	4808	4839	4869	4900	4930	4961	4992	5022	5053	5083
14	5114	5145	5173	5204	5234	5265	5295	5326	5357	5387	5418	5448
15	5479	5510	5538	5569	5599	5630	5660	5691	5722	5752	5783	5813
16	5844	5875	5904	5935	5965	5996	6026	6057	6088	6118	6149	6179
17	6210	6241	6269	6300	6330	6361	6391	6422	6453	6483	6514	6544
18	6575	6606	6634	6665	6695	6726	6756	6787	6818	6848	6879	6909
19	6940	6971	6999	7030	7060	7091	7121	7152	7183	7213	7244	7274

† Od 15. října 1582 do 31. prosince 1599 včetně musí být data, zjištěná pomocí tabulky VIIIA a VIIIB zmenšena o 10 dní.

* Data, udaná v tabulce VIIIA pro roky 1700, 1800 a 1900, které nebyly přestupné, platí pro -1. ledna, nikoliv pro 0. ledna. V tabulce VIIIB pak pro roky 1700, 1800 a 1900 čísla 0 pro 0. leden a 31 pro 0. únor musí být zvětšena o 1, takže pro tyto roky platí 1 pro 0. leden a 32 pro 0. únor.

probíhající plynule kalendářem podobně jako sluneční cyklus. Synodická oběžná doba Měsíce je rovna 29,53059 dní; 235 synodických měsíců je rovno 6939,69 dní. 19 juliánských roků po 365,25 dne se rovná 6939,75 dne. To znamená, že vždy za 19 let připadají přibližně tytéž fáze Měsíce na stejná data. Perioda 19 let měsíčního cyklu byla objevena řeckým matematikem METONEM (asi 440 před n. l.) a bývá též nazývána periodou Metonovou. Pojmenování zlatý počet je nejasného původu. Pořadí roku v měsíčním cyklu se jmenuje zlaté číslo. Nulý rok našeho letopočtu připadl na 1 rok měsíčního cyklu.

c) *Indikce*. Sluneční a měsíční cyklus jsou v přímém vztahu s kalendářem, protože určují dny v týdnu a měsíční fáze. Podobná perioda jako tyto cykly je perioda indikce. Indikce neboli římský počet označuje pořadí roků v období 15letém. Nulý rok našeho letopočtu je třetím rokem v uvedené patnáctileté periodě. Přesto, že indikace není v přímém vztahu s naším kalendářem, bývá v kalendářích stále uváděna. Původ a účel indikce není zcela jasný.

d) *Epakta*. Epaktou se označuje stáří cyklického měsíce dne 1. ledna.

Rok sluneční je o 11 dní delší než rok měsíční, neboť 12 lunárních měsíců a 11 dní je rovno 365 dnům. Je-li v 1. roce měsíčního cyklu stáří Měsíce dne 1. ledna rovno 1 dnu, je v druhém roce měsíčního cyklu dne 1. ledna rovno 12 dnům, v třetím roce je 1. ledna rovno 23 dnům atd. V každém následujícím roce je tedy stáří Měsíce při určitém datu vždy o 11 dní větší. Na konci měsíčního cyklu se epakta zvětší nikoliv o 11, ale o 12 dní, aby bylo dosaženo shody mezi měsíčními fázemi a slunečním rokem. V juliánském kalendáři je možno ke každému zlatému číslu přiřadit určitou epaktu. Epakty se značí římskými číslicemi, čato jsou však z tiskových důvodů uvedeny číslicemi arabskými. V gregoriánském kalendáři se značí hvězdičkou epakta 0.

e) *Nedělní písmeno*. Přiřadíme-li 1. lednu písmeno A, 2. lednu B, 3. lednu C, atd. až 7. lednu G, pak písmeno, které v určitém roce připadá vždy na neděli se nazývá písmenem nedělním. To však platí pouze v roce obyčejném. V roce přestupném platí od počátku roku do přestupného dne jedno nedělní písmeno, od přestupného dne do konce roku druhé. Má tedy přestupný rok vždy dvě nedělní písmena. Nedělní písmeno má velkou důležitost, protože dle něho lze sestavit kalendář pro příslušný rok.

f) *Datum velikonoce*. Velikonoční neděle je první neděle, která nastává po úplňku cyklického měsíce, nastávajícího 21. března nebo po tomto dni. Podle velikonoce lze snadno určit data všech ostatních pohyblivých svátků v kalendáři.

* * *

Besselův rok má tu výhodu, že počíná na celé zeměkouli ve stejnou dobu. Počátek Besselova roku nastává, když střední délka Slunce ovlivněná aberací dosáhne 18^h40^m ; je to vždy 31. XII. nebo 1. I. Doba, která uplyne mezi počátkem tohoto roku (annus fictus) a 1. I. 0^h SČ se jmenuje „dies reductus“.

Juliánské datování. Pro mnohé účely je vhodné průběžně číslovat dny. Juliánské datum je počet dní od 12. hod SČ 1. I. 4713 př. n. l. (tj. —4712) a je uváděno u efemeridy Slunce pro každý den. Juliánský den počíná vždy v poledne SČ, a to o 12^h později než střední dny příslušného data. Juliánské datum pro každý den od roku 0 do roku 2000 je možno určit pomocí tabulky VIII.

6. SLUNCE

V efemeridě Slunce jsou pro každý den uvedeny dny v týdnu, juliánské datum, pro 0^h EČ zdánlivá geocentrická rektascenze a deklinace a hvězdný čas pro 0^h SČ. V dalších sloupcích je východ, pravé poledne,

západ a azimut východu nebo západu. Tyto údaje se vztahují na středoevropský poledník a obzor 50° rovnoběžky. Východy a západy jsou počítány s ohledem na refrakci a vztahují se na horní okraj Slunce. Pomocí tabulky IX můžeme určit korekce uvedených dat pro jiná místa. Horní znaménka platí pro kladnou a dolní pro zápornou deklinaci Slunce.

Tabulka IX

δ	0°	± 4°	± 8°	± 12°	± 16°	± 20°	± 24°
Δt	0 ^m	± 1 ^m	± 2 ^m	± 2 ^m	± 3 ^m	± 4 ^m	± 5 ^m
Δa	0,0°	± 0,1°	± 0,2°	± 0,3°	± 0,5°	± 0,8°	± 1,0°

Označíme-li v efemeridách uvedený východ Slunce T_v , čas kulminace T_k a západ T_z , pak pro místo nepříliš vzdálené od průsečíku 15° poledníku a 50° rovnoběžky lze vypočítat čas východu T'_v , kulminace T'_k a západu T'_z podle vzorců

$$T'_v = T_v + \Delta t \cdot \Delta\varphi + 4\Delta\lambda$$

$$T'_k = T_k + 4\Delta\lambda$$

$$T'_z = T_z - \Delta t \cdot \Delta\varphi + 4\Delta\lambda,$$

kde $\Delta\varphi = \varphi' - 50^\circ$, $\Delta\lambda = \lambda' + 15^\circ$ (východní délku bereme záporně), φ' a λ' jsou zeměpisné souřadnice pozorovacího místa. Změna azimutu Δa je funkcí pouze zeměpisné šířky; azimut můžeme vypočítat z rovnice

$$a' = a + \Delta a \cdot \Delta\varphi,$$

kde a značí azimut, uvedený v efemeridě a a' azimut pro místo o zeměpisné šířce φ' . Abychom dostali opravy na čas východu, kulminace a západu v časových minutách a opravu na azimut ve stupních, musíme rozdíly zeměpisných souřadnic vyjádřit ve stupních, popřípadě jejich desetinných zlomcích.

V další části sluneční efemeridy je uváděna v desetidenních intervalech geocentrická délka Slunce λ pro ekvinokcium počátku roku, vzdálenost Země od Slunce ϱ v astronomických jednotkách, zdanlivý poloměr slunečního kotouče ϱ , v pětidenních intervalech rovnice ekvinokií (pro výpočet středního hvězdného času), dále počátek a konec astronomického a občanského soumraku pro 50° rovnoběžku.

Ve fyzikální efemeridě Slunce je pro každý den uvedena heliografická délka L a šířka B středu kotouče, jakož i posiční úhel osy P . Protože Slunce není pevným tělesem, ale plynnou koulí, neotáčí se různé zóny stejně rychle. Nejrychleji rotují části rovníkové, nejpoma-

leji polární. Pro výpočet délek L se považuje rotace Slunce za rovnoměrnou. Od roku 1854 se otočky Slunce číslují a čísla otoček, jakož i data, kdy prochází nulový meridián středem kotouče, jsou uvedena před slunečními efemeridami. V době od června do listopadu je heliografická šířka kladná, což značí, že se k Zemi přiklání severní sluneční polokoule, od prosince do května je šířka záporná, přiklání se polokoule jižní. Od července do prosince je posíční úhel sluneční osy kladný — severní pól leží od deklinační kružnice na východ, od ledna do června je záporný — severní pól leží západně.

Před sluneční efemeridou jsou ještě uvedeny střední elementy Slunce a precesní konstanty pro počátek příslušného roku, jakož i redukční vzorce.

7. MĚSÍC

Před měsíčními efemeridami jsou uvedeny střední elementy Měsíce pro počátek příslušného roku. Měsíční efemeridy obsahují pro každý den v roce zdánlivou geocentrickou rektascensi a deklinaci, ekvatoreální horizontální paralaxu, selenografickou šířku (β) a délku (λ) středu měsíčního kotouče vzhledem ke středu Země, *colongitudo*, posíční úhel severního konce měsíční osy P , stáří počítané ve dnech od novu a dále čas východu, kulminace a západu.

Selenografické souřadnice β a λ značí na povrchu Měsíce místo, které má právě střed Země v zenitu. Šířka je kladná od měsíčního rovníku na sever, záporná na jih; délka je kladná od centrálního meridiánu na západ, záporná na východ. Podle znaménka poznáme, který okraj Měsíce je právě k Zemi přivrácen. *Colongitudo* je selenografická délka terminátoru na měsíčním rovníku; z této veličiny můžeme vypočítat selenografickou délku Slunce: $\lambda_{\odot} = 90^{\circ} - \text{colongitudo}$. Selenografická šířka Slunce, která se jen zvolna mění, je uvedena v desetidenních intervalech. Souřadnice $\lambda_{\odot}$ a $\beta_{\odot}$ označují na Měsíci bod, který má Slunce v zenitu (subsolární bod); tento bod je pólem terminátoru. Posíční úhel P je kladný, když severní konec měsíční osy leží od deklinační kružnice na východ a záporný, když leží na západ. Podle stáří Měsíce máme představu o osvětlení kotouče; při novu je přibližně stáří 0^{d} , při první čtvrti $7,5^{\text{d}}$, při úplňku 15^{d} a při poslední čtvrti 22^{d} .

Čas východu, kulminace a západu je počítán pro průsečík 15° poledníku a 50° rovnoběžky; vztahuje se na horní okraj Měsíce s ohledem na refrakci. Pro výpočet času východu nebo západu pro jiné místo, které má zeměpisné souřadnice φ' , λ' použijeme korekce z tabulky X a redukčních vzorců.

Tabulka X

t' Δt	3h30m +6,5m	4h00m +5,0m	4h30m +4,0m	5h00m +3,0m	5h30m +1,5m	6h00m 0,0m
t' Δt	6h30m -0,5m	7h00m -2,0m	7h30m -3,0m	8h00m -4,0m	8h30m -5,5m	9h00m -7,0m

V tabulce t' značí denní polooblouk, který je roven času kulminace minus čas východu, popříp. času západu minus čas kulminace; tyto údaje vyhledáváme pro příslušné datum v efemeridě Měsíce. Časy východu, kulminace a západu pro místo o zeměpisných souřadnicích φ' , λ' vypočteme z rovnice

$$\begin{aligned} T'_v &= T_v + \Delta t \Delta\varphi + 4,14\Delta\lambda \\ T'_k &= T_k + 4,14\Delta\lambda \\ T'_z &= T_z - \Delta t \Delta\varphi + 4,14\Delta\lambda, \end{aligned}$$

kde T_v , T_k , T_z značí časy uvedené v HR a $\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$ jsou difference zeměpisných souřadnic: $\Delta\varphi = \varphi' - 50^\circ$, $\Delta\lambda = \lambda' + 15^\circ$ (východní délku bereme záporně); difference geografických souřadnic je nutno vyjádřit ve stupních a jejich zlomecích, aby oprava vyšla v časových minutách. Tímto jednoduchým způsobem lze ovšem vypočítat čas východu, kulminace a západu jen pro místa nepříliš vzdálená od průsečíku 15° poledníku a 50° rovnoběžky.

Pod denními efemeridami jsou uvedena čísla lunací. Lunace se průběžně číslují od roku 1923, počátek lunace připadá na nov. Dále jsou uvedeny fáze; jsou to časové okamžiky, kdy rozdíl zdánlivých ekliptikálních délek Měsíce a Slunce je roven 0° (nov), 90° (první čtvrt), 180° (úplněk), 270° (poslední čtvrt). Časy přízemí a odzemí odpovídají časům, kdy Měsíc dosahuje nejmenší a největší vzdálenosti od Země, tj. kdy ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce dosahuje maxima nebo minima. Poloměr měsíčního kotouče lze vypočítat z rovnice

$$\varrho = 0,27245\pi,$$

kde π je paralaxa Měsíce.

8. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

Efemeridy planet obsahují pro každý pátý (u Merkura), desátý (u Venuse, Marsu, Jupitera a Saturna) a dvacátý den (u Urana, Neptuna a Pluta) zdánlivou geocentrickou rektascensi a deklinaci (α , δ), zdánlivý

polární poloměr planety (ϱ), vzdálenost od Země v astronomických jednotkách (Δ), fázi f (u vnitřních planet a Marsu), hvězdnou velikost (m) a čas východu, průchodu a západu pro průsečík 15° poledníku a 50° rovnoběžky. U Pluta nejsou veličiny ϱ a m v efemeridě uváděny. Časy východu a západu planet jsou přibližné.

U Marsu a Jupitera je kromě uvedených dat ještě udána délka středu kotouče L (u Jupitera systém I platí pro rovníkové oblasti, systém II pro střední jovigrafické šířky), v efemeridě Saturna jsou uvedeny vnější rozměry velké (a) a malé (b) osy prstence; kladné znaménko značí, že pozorujeme severní stranu, záporné jižní stranu prstence.

Pro každou planetu, kromě Pluta, je připojeno grafické znázornění východu a západu během roku. Na ose x jsou nanášeny hodiny od 12^h přes půlnoc, na ose y dni (značeny jsou jednotlivé měsíce). Východ planety je v grafu vyznačen plně vytaženou křivkou (V), západ čárkovaně (Z). Kromě toho je silnými křivkami znázorněn východ (VS) a západ (ZS) Slunce a vyšrafovaná část grafu značí astronomickou noc (tj. dobu, kdy je Slunce níže než 18° pod obzorem). Z těchto grafů je možno s postačující přesností rychle určit nejen čas východu a západu planety, ale i zjistit, jak dlouho před východem nebo po západu Slunce planeta vychází či zapadá, je-li pozorovatelná v noci, či jen za soumraku apod. Pod grafickým znázorněním východu a západu jsou uvedeny podrobnosti o viditelnosti planet během roku.

Pro snazší vyhledání Merkura jsou uváděny obzorové mapky pro největší elongace vhodné k pozorování. Na ose x jsou nanášeny azimuty, počítané od jihu přes západ (90°) nebo východ (-90°), na ose y výšky nad obzorem s ohledem na refrakci. Mapa platí pro uvedenou dobu a průsečík 15° poledníku a 50° rovnoběžky. K nalezení Urana a Neptuna slouží příslušné mapky, v nichž je zakreslena dráha planety během roku. Počátky jednotlivých měsíců jsou označeny čísly (1. I. — 1, 1. II. — 2, atd.).

Tabulka XI obsahuje nejdůležitější údaje o planetách. Délka perihelu, délka výstupního uzlu, sklon a excentricita jsou uváděny pro epochu 1962,0 s výjimkou Pluta, kde úhlové elementy jsou vztaženy k ekvinoxu 1950,0.

U Jupitera jsou uváděny časy začátků (Z) a konců (K) zatmění Jupiterových měsíčků Io, Europa, Ganymed a Kallisto; jsou uvedena všechna pozorovatelná zatmění. V době od konjunkce do oposice Jupitera se Sluncem nastávají zatmění u západního okraje planety, od oposice do konjunkce u okraje východního. V další části jsou graficky znázorněny polohy čtyř nejjasnějších měsíčků. Pomocí těchto grafů je možno pro libovolnou dobu stanovit polohy měsíčků Io, Europa, Ganymed a Kallisto vzhledem k Jupiteru.

U Saturna jsou uvedeny časové okamžiky největších elongací měsíčků Tethys (III), Dione (IV), Rhea (V), Titan (VI) a Japetus (VIII). Při největší elongaci je měsíček v největší úhlové vzdálenosti od planety. Jsou uváděny buď východní (V) i západní (Z), nebo jen východní největší elongace.

V tabulce XII. jsou uvedeny nejdůležitější údaje o měsících planet. Vzdálenosti měsíců od planet jsou vyjádřeny v astronomických jednotkách, sklon je uveden vzhledem k rovníku planety; sklony větší než 90° značí retrográdní pohyb. Elementy drah měsíčků podléhají určitým změnám, hlavně sklon a excentricita. Dráhy některých velmi od planet vzdálených měsíčků nejsou ani přibližně eliptické, ale neuzavřené křivky.

Na dalších stránkách jsou pro všechny planety uvedeny heliocentrické délky (l) a šířky (b), jakož i vzdálenosti planet od Slunce (r). Tyto souřadnice jsou vztaženy k střednímu ekvinokciu a ekliptice příslušného data. Heliocentrické souřadnice umožňují snadnou orientaci o poloze a pohybu planet v prostoru.

Na konci oddílu jsou uváděny pro všechny planety v desetidenním intervalu elongace. Pomocí tabulky zjistíme, v jaké úhlové vzdálenosti je příslušná planeta na východ (V) nebo na západ (Z) od Slunce. Při konjunkci planety se Sluncem je elongace 0° , při kvadratuře 90° a při oposici se Sluncem 180° . Uvedená tabulka orientačně poslouží k zjištění viditelnosti planet. U vnitřních planet obecně platí, že jsou nejlépe viditelné v době největších elongací, avšak významně se zde (hlavně u Merkura) uplatňuje rozdíl deklinací planety a Slunce. U Venuše přibližně platí, že při elongaci větší než $10^\circ Z$ je viditelná na ranní obloze a při elongaci větší než $10^\circ V$ je viditelná na večerní obloze. U vnějších planet zhruba platí, že v době oposice planeta vychází při západu Slunce, kulminuje o půlnoci a zapadá při východu Slunce, takže je pozorovatelná po celou noc. Při západní kvadratuře vychází planeta kolem půlnoci, kulminuje kolem 6^h a zapadá kolem poledne, takže je pozorovatelná v časných ranních hodinách. Při východní kvadratuře vychází kolem poledne, kulminuje kolem 18^h a zapadá kolem půlnoci, takže je pozorovatelná v časných večerních hodinách. Planety Mars a Saturn počínají být viditelné na ranní obloze při elongaci $30^\circ Z$, Jupiter již při $15^\circ Z$. Při elongaci $90^\circ Z$ jsou všechny tyto tři planety viditelné jen v druhé polovině noci, při elongacích $160^\circ Z$ až $160^\circ V$ prakticky po celou noc, při elongaci $90^\circ V$ jen v první polovině noci. Viditelnost Marsu a Saturna končí na večerní obloze při elongaci $30^\circ V$, u Jupitera při $15^\circ V$. Na dobu viditelnosti má však vliv i deklinace planety. Je-li deklinace planety kladná, je doba viditelnosti delší, je-li záporná, je kratší.

Tabulka XI
PLANETY

Planeta	Délka perihelu	Délka výst. uzlu	Sklon k ekl.	Excentricita	Vzdál. od Slunce
	° ' "	° ' "	° ' "		a. j.
Merkur	76 51 51	47 52 51	7 00 14	0,205 627	0,387099
Venuše	131 02 11	76 20 16	3 23 39	0,006 791	0,723332
Země	102 17 13	—	—	0,016 725	1,000000
Mars	335 21 34	49 15 52	1 51 00	0,093 370	1,523691
Jupiter	13 42 38	100 03 53	1 18 19	0,048 409	5,202803
Saturn	92 18 13	113 19 30	2 29 23	0,055 675	9,538843
Uran	170 02 35	73 48 23	0 46 23	0,047 215	19,181951
Neptun	44 17 29	131 21 42	1 46 25	0,008 576	30,057755
Pluto	223 10 30	109 38 00	17 08 38	0,248 644	39,51774

Planeta	Sider. perioda	Sid. stř. den. pohyb	Synod. perioda	Hmota (Slunce = 1)	Hustota
	r	°	d		g/cm ³
Merkur	0,24085	4,092339	115,88	1/6 000 000	5,13
Venuše	0,61521	1,602131	583,92	1/408 000	4,97
Země	1,00004	0,985609	—	1/329 390	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	11,2	1 312	2,64
Jupiter(rovn.)	142 700	9 ^h 50 ^m 30 ^s	3 04	10,4	318,4	763	2,67
Jupiter (pol.)	133 200			9,5	95,2		1,13
Saturn(rovn.)	120 800	10 ^h 14 ^m	26 44	8,5			1,15
Saturn (pol.)	108 100			3,7	14,6	50	1,07
Uran	47 100	10 ^h 49 ^m	97 53	3,5	17,3	43	1,41
Neptun	44 600	14 ^h	28 48	0,6	0,9?	0,2	?
Pluto	7 900	6 ^d 8 ^h 24 ^m	?				

Tabulka XII
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>							
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

9. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE

V ročence je uveden přehled o viditelnosti slunečních a měsíčních zatmění v příslušném roce, jakož i nejdůležitější data a časové okamžiky fázi u nás viditelných zatmění. Při zatmění Měsíce jsou pro okamžik oposice uvedeny ekvatoreální souřadnice Slunce a Měsíce a jejich hodinové změny, ekvatoreální horizontální paralaxy a zdánlivé poloměry Slunce a Měsíce.

V letošním ročníku uvádíme poprvé údaje i o polostínových zatměních Měsíce. Jsou to taková zatmění, při nichž Měsíc nevstupuje do zemského stínu, ale prochází pouze polostínem. U měsíčních zatmění je průběh stejný pro všechna místa na zemské kouli, kde je právě Měsíc nad obzorem. V ročence je uveden dotyk kotouče Měsíce s polostínem (čas začátku a konce polostínového zatmění) a časový okamžik největší fáze zatmění.

U polostínových zatmění Měsíce jsou dále uváděny poziční úhly, počítané od severu přes východ, a to pro první a poslední dotyk Měsíce s polostínem. Dále je uvedena velikost zatmění v jednotkách měsíčního průměru, jakož i grafické znázornění průběhu zatmění.

Poloměr stínu R a poloměr polostínu R' při měsíčním zatmění lze vypočítat z rovnic

$$\begin{aligned} R &= 1,02(\pi_{\odot} + \pi_{\oplus} - \varrho) \\ R' &= 1,02(\pi_{\odot} + \pi_{\oplus} + \varrho), \end{aligned}$$

kde $\pi_{\odot}$ značí paralaxu Slunce, $\pi_{\oplus}$ paralaxu Měsíce a ϱ poloměr Slunce. Koeficient 1,02 je v rovnicích proto, že vlivem zemské atmosféry je jak stín, tak i polostín zvětšen asi o 2%.

10. ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

Tabulka obsahuje data pro zákryty hvězd, jasnějších 7,5^m. Je uvedeno číslo *NZC* (New Zodiacal Catalogue), označení hvězdy (u slabších číslo katalogu Bonner Durchmusterung), hvězdná velikost, fáze, stáří Měsíce, čas zákrytu pro Prahu, koeficienty a a b , poziční úhel a deklinace hvězdy.

Fáze D značí, že běží o vstup hvězdy za měsíční kotouč, fáze R označuje výstup. Zákryty nastávají u temného okraje kotouče při fázi D a stáří Měsíce od 0 do 15^d a při fázi R a stáří Měsíce větším než 15^d. U osvětleného okraje pozorujeme zákryty při fázi R a stáří 0–15^d a při fázi D a stáří větším než 15^d.

Koeficienty a , b slouží k vypočtení času zákrytu pro místo o zeměpisných souřadnicích λ' , φ' (nepříliš vzdálené od Prahy). Je-li T čas zákrytu uvedený v efemeridě pro Prahu, pak čas zákrytu T'' pro místo o souřadnicích λ' , φ' je možno vypočítat z rovnice

$$T'' = T + a\Delta\lambda + b\Delta\varphi,$$

kde $\Delta\lambda = \lambda' + 14,418^\circ$ a $\Delta\varphi = \varphi' - 50,088^\circ$. Východní zeměpisnou délku bereme záporně a abychom dostali opravu v časových minutách, je nutno zeměpisné souřadnice vyjádřit ve stupních a jejich zlomech. U některých hvězd nejsou koeficienty a a b uvedeny; je to tehdy, běží-li o tečné zákryty, v kterémžto případě nelze použít uvedeného jednoduchého redukčního vzorce. Posiční úhel P označuje na měsíčním kotouči místo, kde zákryt nastane. Má důležitý význam při pozorování výstupů. Posiční úhel se počítá od severu směrem na východ.

Kromě uvedených dat obsahuje oddíl o zákrytech zvláštní upozornění na význačné zákryty jasných hvězd nebo série zákrytů.

11. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

Kalendář úkazů obsahuje údaje o viditelnosti planet, fáze Měsíce, chronologické údaje o aspektech, orientační mapky oblohy a seznam nejzajímavějších objektů k pozorování. Časové údaje o viditelnosti planet jsou v této části pouze orientační.

Čas konjunkce je okamžik, kdy rozdíl geocentrických délek dvou těles je roven 0° , při oposici je rozdíl roven 180° . V okamžiku největší elongace je planeta (Merkur nebo Venuše) v největší úhlové vzdálenosti od Slunce na západ nebo na východ; je to nejprůhodnější doba k pozorování, podobně jako u ostatních planet oposice. Při konjunkci se Sluncem planeta prakticky současně se Sluncem vychází a zapadá a je tedy nepozorovatelná. Konjunkce planet mezi sebou nebo s Měsícem jsou nápadné úkazy, které často poslouží k snadnému vyhledání planet. Údaje o vzdálenostech těles při konjunkcích nejsou topocentrické úhlové vzdálenosti, ale geocentrické (rozdíly deklinací). Proto se při konjunkcích planet s Měsícem mohou vyskytnout větší difference v pozorovaných vzdálenostech.

12. PLANETOIDY, KOMETY A METEORY

Tento oddíl obsahuje údaje o datech oposic nejjasnějších planetoid, jejich zdánlivé geocentrické ekvatoreální souřadnice a jasnosti. Dále je

uveden seznam periodických komet očekávaných v příslušném roce s elementy jejich drah. T značí čas průchodu přísluním, ω je argument perihelu, Ω délka výstupného uzlu, počítaná ve směru pohybu komety od jarního bodu, i sklon dráhy komety k ekliptice ($i < 90^\circ$ značí, že se kometa pohybuje kolem Slunce stejným směrem jako Země), q je vzdálenost komety v přísluní v astronomických jednotkách, e číselná výstřednost dráhy a P oběžná doba v rocích. Tabulka XIII obsahuje elementy drah čtyř nejjasnějších planetek pro ekvinokcium 1950,0.

V části o meteorech jsou uvedeny údaje o pravidelných, nepravidelných, vedlejších a denních rojích létavic.

Tabulka XIII

Planetka	Délka perihelu	Délka výst. uzlu	Sklon	Excen- tricitá	Sider. stř. denní pohyb	Vel. poloosa
	°	°	°		°	
Ceres	152,367	80,514	10,607	0,07590	0,21408	2,7675
Pallas	122,734	172,975	34,789	0,23402	0,21358	2,7718
Juno	56,571	170,438	12,993	0,25848	0,22612	2,6683
Vesta	252,236	104,102	7,132	0,08887	0,27157	2,3617

13. HVĚZDY

V seznamu hvězd jsou uvedena nejdůležitější data pro všechny u nás viditelné hvězdy do 3^m, zejména střední polohy pro počátek příslušného roku. Bližší vysvětlení je přímo v HR. Z vlastního pohybu v rektascensi (μ_α) a deklinaci (μ_δ) je možno vypočítat celkový vlastní pohyb podle vzorce

$$\mu = \sqrt{(15\mu_\alpha \cos \delta)^2 + \mu_\delta^2}.$$

Z vlastního pohybu μ , radiální rychlosti R a paralaxy π je možno určit prostorovou rychlost hvězdy vzhledem ke Slunci (S — v km/s) pomocí rovnice

$$S = \sqrt{\left(\frac{4,74\mu}{\pi}\right)^2 + R^2}.$$

Redukční veličiny slouží k přepočtení středních poloh hvězd na zdánlivé. Efemerida Polárky a zdánlivá místa hvězd jsou určena pro řešení různých úloh sférické astronomie. Podrobnosti jsou v příslušné kapitole HR.

14. PROMĚNNÉ HVĚZDY

Oddíl obsahuje nejdůležitější data o některých krátkoperiodických proměnných hvězdách a časové údaje o minimech nebo maximech jasností, pokud je hvězda pozorovatelná. Časové údaje jsou heliocentrické a mohou se lišit od pozorovaných (geocentrických) o $\pm 8,3^m$. Rozdíl mezi heliocentrickým a geocentrickým časem (v minutách) udává rovnice

$$\Delta t = - 8,3 \cos \beta \cos (\lambda_{\odot} - \lambda),$$

kde $\lambda_{\odot}$ je ekliptikální délka Slunce a λ , β , ekliptikální souřadnice proměnné hvězdy.

V další části jsou údaje o jasnějších dlouhoperiodických hvězdách spolu s přibližným datem maxima. Tyto hvězdy lze vyhledat např. v Bečvářově Atlasu coeli a v době kolem maxima jsou pozorovatelné i v menších přístrojích.

Pozorovatelům proměnných hvězd je určena tabulka XIV, pomocí níž lze převést hodiny a minuty středoevropského času na zlomky juliánského dne.

Tabulka XIV

PŘEVOD HODIN A MINUT *SEČ* NA ZLOMKY JULIÁNSKÉHO DNE

Min.	18h	19h	20h	21h	22h	23h	0h	1h	2h	3h	4h	5h
0	0,208	250	292	333	375	417	458	500	542	583	625	667
1	209	251	292	334	376	417	459	501	542	584	626	667
2	210	251	293	335	376	418	460	501	543	585	626	668
3	210	252	294	335	377	419	460	502	544	585	627	669
4	211	253	294	336	378	419	461	503	544	586	628	669
5	212	253	295	337	378	420	462	503	545	587	628	670
6	212	254	296	338	379	421	462	504	546	588	629	671
7	213	255	296	338	380	421	463	505	546	588	630	671
8	214	256	297	339	381	422	464	506	547	589	631	672
9	215	256	298	340	381	423	465	506	548	590	631	673
10	215	257	299	340	382	424	465	507	549	590	632	674
11	216	258	299	341	383	424	466	508	549	591	633	674
12	217	258	300	342	383	425	467	508	550	592	633	675
13	217	259	301	342	384	426	467	509	551	592	634	676
14	218	260	301	343	385	426	468	510	551	593	635	676
15	219	260	302	344	385	427	469	510	552	594	635	677
16	219	261	303	344	386	428	469	511	553	594	636	678
17	220	262	303	345	387	428	470	512	553	595	637	678
18	221	262	304	346	388	429	471	512	554	596	638	679
19	221	263	305	346	388	430	471	513	555	596	638	680
20	222	264	306	347	389	431	472	514	556	597	639	681
21	223	264	306	348	390	431	473	514	556	598	640	681
22	224	265	307	349	390	432	474	515	557	599	640	682
23	224	266	308	349	391	433	474	516	558	599	641	683
24	225	267	308	350	392	433	475	517	558	600	642	683
25	226	267	309	351	392	434	476	517	559	601	642	684
26	226	268	310	351	393	435	476	518	560	601	643	685
27	227	269	310	352	394	435	477	519	560	602	644	685
28	228	269	311	353	394	436	478	519	561	603	644	686
29	228	270	312	353	395	437	478	520	562	603	645	687
30	229	271	312	354	396	438	479	521	562	604	646	688

Tabulka XIV

PŘEVOD HODIN A MINUT *SEČ* NA ZLOMKY JULIÁNSKÉHO DNE

Min.	18h	19h	20h	21h	22h	23h	0h	1h	2h	3h	4h	5h
30	0,229	271	312	354	396	438	479	521	562	604	646	688
31	230	272	313	355	396	438	480	522	563	605	646	689
32	230	272	314	356	397	439	480	522	564	606	647	690
33	231	273	315	356	398	440	481	523	564	606	648	690
34	232	274	315	357	399	440	482	524	565	607	649	691
35	233	274	316	358	399	441	483	524	566	608	649	692
36	233	275	317	358	400	442	483	525	567	608	650	692
37	234	276	317	359	401	442	484	526	567	609	651	693
38	235	276	318	360	401	443	485	526	568	610	651	694
39	235	277	319	360	402	444	485	527	569	610	652	694
40	236	278	319	361	403	444	486	528	569	611	653	695
41	237	278	320	362	403	445	487	528	570	612	653	695
42	238	279	321	362	404	446	488	529	571	612	654	696
43	238	280	321	363	405	446	488	530	571	613	655	696
44	239	281	322	364	406	447	489	531	572	614	656	697
45	240	281	323	364	406	448	490	531	573	614	656	698
46	240	282	324	365	407	449	490	532	574	615	657	699
47	241	283	324	366	408	449	491	533	574	616	658	699
48	242	283	325	367	408	450	492	533	575	617	658	700
49	242	284	326	367	409	451	492	534	576	617	659	701
50	243	285	326	368	410	451	493	535	576	618	660	701
51	244	285	327	369	410	452	494	535	577	619	660	702
52	244	286	328	369	411	453	494	536	578	619	661	703
53	245	287	328	370	412	453	495	537	578	620	662	703
54	246	288	329	371	412	454	496	538	579	621	662	704
55	246	288	330	371	413	455	496	538	580	621	663	705
56	247	289	331	372	414	456	497	539	581	622	664	706
57	248	290	331	373	415	456	498	540	581	623	665	706
58	249	290	332	374	415	457	499	540	582	624	665	707
59	249	291	333	374	416	458	499	541	583	624	666	708
60	250	292	333	375	417	458	500	542	583	625	667	708

OBSAH

Kalendářní data	7
Efemeridy	9
A. Slunce	9
B. Měsíc	26
C. Planety a jejich měsíce	39
D. Zatmění a zákryty	70
E. Kalendář úkazů	76
F. Planetoidy, komety a meteory	95
G. Hvězdy	101
H. Proměnné hvězdy	112
Přehled vědeckých časových signálů	128
Pásmové časy	137
Přehled pokroků v astronomii	139
Vysvětlení k Hvězdářské ročence	182



HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1962

*vydalo Nakladatelství Československé Akademie věd
Praha 1961*

*Obálku navrhl Josef Prchal
Redaktor publikace Ladislav Hrdina
Technický redaktor Petr Turek*

Vydání 1. — str. 220 — vytiskl Knihtisk, n. p., závod 5, Praha 8
14,51 AA — 14,79 VA — D-02*10293

Náklad 3300 výtisků — 03/3 — DT 522 — 1035

Cena brožovaného výtisku Kčs 11,10

63/III-8

Them. skup. 03/3
Cena brož. Kčs 11,10

Josip Kleczek

ASTRONOMICAL DICTIONARY

Astronomický slovník

976 str., váz. Kčs 94,50

Slovník známého českého astronoma obsahuje na 6000 výrazů z astronomické terminologie v angličtině, ruštině, němčině, franštině, italštině a češtině. Na zpracování tohoto ve světové literatuře ojedinělého díla spolupracovala řada zahraničních vědců. Není určeno jen astronomům, ale i filologům, překladatelům a novinářům, zvláště nyní, kdy jsou uskutečňovány první historické lety člověka do vesmíru. Slovník obsahuje hlavní výrazy pomocných věd důležitých pro astronomii: z matematiky, optiky, spektroskopie, atomové fyziky, geofyziky aj.

František Link

MĚSÍČNÍ ZATMĚNÍ

A PŘÍBUZNÉ ÚKAZY

135 str., 46 obr., brož. Kčs 8,50

Kniha předkládá poslední výsledky astronomie o zatměních Měsíce. Autor, který svými výzkumy v oboru vysoké atmosféry je znám i v zahraničí, uveřejňuje v publikaci výsledky bádání z oblasti úplných měsíčních zatmění a ostatních příbuzných jevů, mj. poznatky o ozónové vrstvě, vysoké prachové vrstvě, odrazu rádiových vln a možnosti života na Venuši a dokazuje také, že rotace Venuše kolem vlastní osy je mnohem kratší, než se dosud tvrdilo, což má dalekosáhlý význam pro astronautiku. Knížka najde své zájemce i v řadách hvězdářů amatérů a zájemců o astronautiku.

**Jaroslav Pernegr, Václav Petržílka,
Lenka Tomášková**

KOSMICKÉ ZÁŘENÍ

230 str., 143 obr., brož. Kčs 11,50

Před 40 lety pracoval v tomto oboru u nás pouze František Běhounek, ale až do roku 1926 bylo o kosmickém záření jen diskutováno a nebylo považováno za prokázané. Teprve sledováním vlastností kosmického záření a novými technickými přístroji používanými v jeho pozorování, nastal v tomto úseku bádání takový rozmach, že se kosmické záření stalo oborem fyziky. Po historickém úvodu probírají autoři v knize metody studia kosmického záření, variace intenzity KZ, průchod fotonů a nabitých částic hmotným prostředím, vlastnosti částic KZ, dezintegraci atomového jádra způsobenou částicemi KZ, zjevy vyvolané KZ při průchodu atmosférou a hypotézy o vzniku kosmického záření. Publikace je určena odborníkům matematicko-fyzikálního zaměření, i astronomům-amatérům s hlubšími znalostmi.

P. I. Bakulin

FUNDAMENTÁLNÍ KATALOGY HVĚZD

197 str., 14 obr., brož. Kčs 14,—

Jedním ze základních úkolů astronomie je přesné zjišťování souřadnic hvězd a jejich vlastních pohybů, které se uveřejňují v tzv. fundamentálních katalozích. Bakulinova monografie po historickém přehledu vývoje nás seznamuje s přesností údajů dnešních katalogů a metodami vytvoření normálních soustav. Hlavním oddílem je popis nejdůležitějších fundamentálních soustav a jejich doplnění tabulkami systematických odchylek. Knížka je užitečná pro astronomy-amatéry i odborníky, studenty a aspiranty.

Antonín Bečvář

ATLAS COELI 1950.0

36 str., XVI map, váz. Kčs 60,—

Publikace je nejmodernějším dílem toho druhu na světě, je rozšířena o nové objevy, doplněna podle pramenů až do současnosti. Na 16 barevných mapách je zachycena celá hvězdná sféra a zakresleno 35 000 objektů. Všechny polohy jsou přepočteny na ekvinokcium 1950,0. Atlas byl doporučen Střediskem pro Mezinárodní geofyzikální rok jako referenční mapa k zakreslování drah umělých družic Země.

Antonín Bečvář

ATLAS COELI II - Katalog 1950.0

368 str., XII tab., váz. Kčs 41,—

Obsahuje přesné číselné údaje o hvězdách až do vizuální velikosti 6,25 a je doplňkem pro všechny kosmické objekty zpracované v ATLASE COELI 1950.0. Podrobný index umožňuje rychlé vyhledání každé hvězdy, zdrojů kosmického rádiového záření, přesné polohy hvězd, roční změny souřadnic, radiální rychlosti, zdánlivé i lineární rozměry a ostatní fyzikální charakteristiky. Pomocné tabulky umožňují používání katalogu i mimo ekvinokcium 1950.0. KATALOG a ATLAS COELI 1950.0 jsou určeny pro hvězdáře z povolání i amatéry.

Antonín Bečvář

ATLAS ECLIPTICALIS 1950.0

32 map, váz. Kčs 123,—

Obsahuje v zóně deklinací od $+30$ do -30 stup. všechny hvězdy yalských katalogů bez omezení jasnosti, až do 9. velikosti. Atlas je světovým unikátem pro ekvinokcium 1950.0, současně je prvním velkým atlasem spektrálním. Jako základní astronomické dílo je určen pro vědecké ústavy, lidové hvězdárny i astronomy-amatéry.

**NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ
AKADEMIE VĚD**

Vodičkova 40, Praha 1 - Nové Město