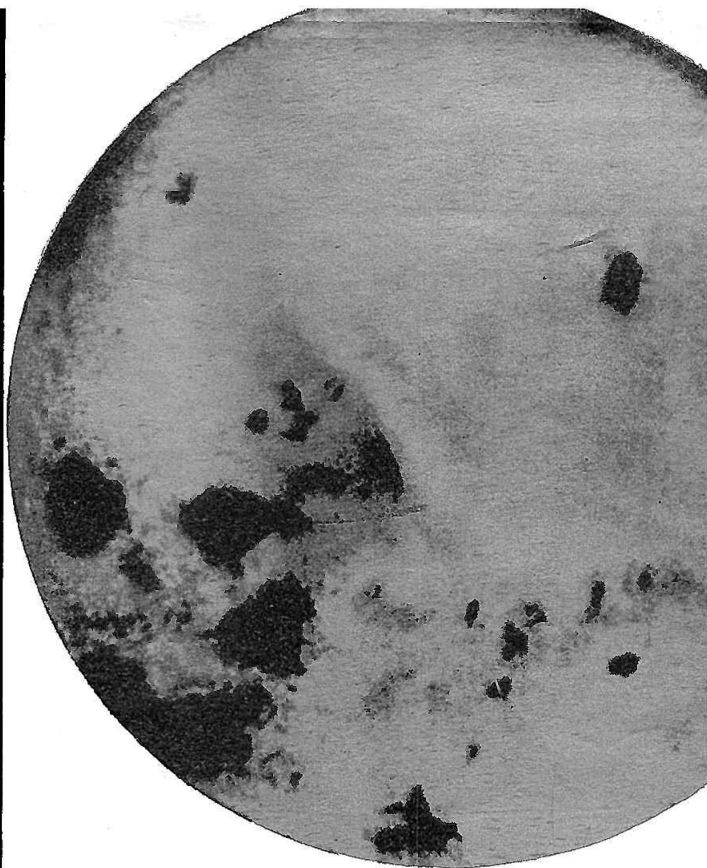


**hvězdářská
ročenka
1961**

nakladatelství Československé akademie věd



ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Sekce matematicko-fyzikální

HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA

1961

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor prof. dr. Josef M. Mohr
Recensent dr. Vladimír Vanýsek

HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1961

Sestavili

JIŘÍ BOUŠKA, VLADIMÍR GUTH,

BEDŘICH ONDERLIČKA

a spolupracovníci

Ročník 37

NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

PRAHA 1960

PŘEDMLUVA

V letošním ročníku Hvězdářské ročenky není podstatných změn proti ročníku minulému. Části A, B, D (zatmění Slunce a zákryty hvězd) a F zpracoval V. 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), P. Mayer (4), J. Ruprecht (7—11), L. Sehnal (2) a L. Webrová (1). Vysvětlení k Hvězdářské ročence zpracoval J. Bouška.

V květnu 1960

Autoři

KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1961

Rok 1961 *řebořského* (*gregoriánského*) kalendáře, t. ř. nového stylu, je rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se u nás 1. ledna o středo-evropské půlnoci.

Rok 1961 *juliánského* kalendáře, t. ř. starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se dnem 14. ledna 1961 nového stylu.

Základy roku 1961 v řebořském kalendáři jsou:

Sluneční kruh	10	epakta	13
(perioda 28letá)			
zlaté číslo	5	nedělní písmeno.....	A
(perioda 19letá)			
římský počet	14	velikonoční neděle.....	2. IV.

Jiné éry a periody:

Rok 1961 *křesťanské éry* (ab incarnatione Domini) se shoduje:

a) s rokem 7469/7470 světové éry *řecké* neboli *byzantské*. Rok 7469 začal 1. září 1960 jul., rok 7470 začne 1. září 1961 jul.

b) s rokem 6674 *juliánské periody Scaligerovy*. Rok 6674 začne dnem 1. ledna 1961 jul.

c) s rokem 5721/22 *židovské éry*. Rok 5721 je obyčejný rok pravidelný o 354 dnech. Rok 5722 je

Židovský nový rok 5722 připadá na 11. září 1961 řebořského kalendáře.

d) s rokem 2737 *olympiád*, a to s 1. rokem 685 *olympiády*. Počíná 1. července 1961.

e) s rokem 2714 *ab urbe condita* (od založení Říma), počíná 1. ledna 1961 jul.

f) s rokem 1380/1381 *mohamedánské éry hedžry*. Rok 1381 začíná při západu Slunce dne 15. června 1961, je obyčejným rokem o 354 dnech. Ramadan začíná dne 17. února 1961.

g) s rokem 1882/1883 *indické éry Saka*. Rok 1883 začíná dne 22. března 1961 řeboř.

h) s rokem 2621 *japonské éry* (36 rokem Shova). Začíná 1. ledna 1961.

Besselův rok 1961,0 (annus fictus) začíná 1960. XII. 31 v 14^h07^m SČ = = 1961. I. 0,588, je to v okamžiku, kdy střední délka Slunce ovlivněná aberací je 280°.

Juliánské dni. Datum 1961 I. 1. 0^h SČ = 2437300,5 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. 20. 21 ^h 32 ^m 10 ^s SEČ
Začátek léta, letní slunovrat	VI. 21. 16 ^h 30 ^m 06 ^s SEČ
Začátek podzimu, podzimní rovnodennost ..	IX. 23. 07 ^h 42 ^m 34 ^s SEČ
Začátek zimy, zimní slunovrat	XII. 22. 03 ^h 19 ^m 44 ^s SEČ

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

Místo	Zem. délka vých. od Greenw.	Zemská šířka	Oprava hvězd. času	Nadm. výška
<i>Praha XVI-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 IV-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 I-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 II-Astr. 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. ústav 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 uváděny v čase středoevropském (*SEČ*), tj. v čase poledníku středoevropského 15° východně Greenwich. Není-li jinak vyznačeno, jsou časy uvedeny v čase středoevropském (*SEČ*). Mezi těmito časy platí tyto vztahy:

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

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

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

ΔT je veličina závislá na čase; určuje se dodatečně z pozorování. Pro příští roky se předpokládá:

	1960	1961	1962	1963
ΔT	+36 ^s	+36 ^s	+34 ^s	+35 ^s

EFEMERIDY

A. SLUNCE

I. Na str. 11—22 jsou sestaveny měsíční efemeridy Slunce. Uvedeny jsou: *den v měsíci*, *den v týdnu*, *den juliánské periody* (viz též str. 7), dále pro 0^h *EC* jsou uvedeny *zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice* středu Slunce, tj. rektascense 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 ekvinokci* 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*, které se někdy užívá, je dána vztahem: *pravý čas* — *střední čas* a je rovna hvězdnému času zmenšenému o rektascensi Slunce s přičtením či odečtením 12 hodin.

II. Na str. 23 je desetidenní efemerida, která obsahuje pro 0^h *EC*: λ *geocentrickou délku* Slunce na tisícinu stupně pro střední ekvinokcium 1961,0.

Δ je vzdálenost Země od Slunce v planetárních jednotkách, ϱ poloměr Slunce (střední poloměr Slunce je $16'01,18''$).

Pro výpočet středního hvězdného času uvádíme *rovnici ekvinokci*, a to po pěti dnech: v prvním sloupci je pro uvedené datum, v dalším pro datum zvětšeném 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 dostati 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 heliografická délka slunečního středu podle Carringtona,
B heliografická šířka slunečního středu (+ severní, – jižní),
P posílní úhel sluneční osy vzhledem k hodinové polokružnici (+ od severního bodu kotouče k východu, – k západu).

Podle Carringtona jsou otočky v r. 1961 číslovány takto:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1436	I. 7,95	1441	V. 24,44	1446	X. 7,58
1437	II. 4,29	1442	VI. 20,64	1447	XI. 3,88
1438	III. 3,63	1443	VII. 17,84	1448	XII. 1,19
1439	III. 30,94	1444	VIII. 14,06	1449	XII. 28,51
1440	IV. 27,21	1445	IX. 10,31	1450	I. 24,84

Střední elementy Slunce pro 1. I. 1961

Střední délka Slunce..... 280,41230°
 Střední délka přízemí..... 282,26971°
 výstřednost 0,0167255
 střední sklon ekliptiky 23,44436° = 23°26'39,68"

Precesní konstanty pro rok 1961,0

Obecná precese: 50,2699" = 0,0139639°, precese v rektascensi $m = 3,07348^s$, precese v deklinaci $n = 1,33611^s = 20,0416''$.

Pro redukci z r. 1961,0 na rok 1950,0 platí (souřadnice bez indexu platí pro rok 1961,0, s indexem o pro rok 1950,0, s indexem m pro střed 1955,5):

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

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

$$\begin{aligned}\text{kde} \quad M &= -33,807^s & N &= -14,698^s = -220,46'' \\ a &= -9'12,96'' & b &= -5,18'' & c &= +5^\circ 27,9'\end{aligned}$$

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0h EČ		0h SČ		Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascence	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	N	300,5	18 44 59,6	—23 02 21	6 41 37,229	7 59	03 35	16 09	54	
2	P	301,5	18 49 24,4	—22 57 22	6 45 33,789	7 59	04 03	16 10	54	
3	Ů	302,5	18 53 48,9	22 51 56	6 49 30,349	7 59	04 31	16 11	54	
4	S	303,5	18 58 13,0	22 46 03	6 53 26,908	7 59	04 59	16 12	54	
5	Č	304,5	19 02 36,7	22 39 43	6 57 23,465	7 58	05 26	16 13	54	
6	P	305,5	19 07 00,0	22 32 55	7 01 20,021	7 58	05 52	16 14	55	
7	S	306,5	19 11 22,9	22 25 41	7 05 16,575	7 58	06 18	16 15	55	
8	N	307,5	19 15 45,3	22 18 01	7 09 13,127	7 57	06 44	16 17	55	
9	P	308,5	19 20 07,2	—22 09 54	7 13 09,679	7 57	07 09	16 18	55	
10	Ů	309,5	19 24 28,6	22 01 21	7 17 06,232	7 56	07 33	16 19	56	
11	S	310,5	19 28 49,4	21 52 22	7 21 02,785	7 56	07 58	16 21	56	
12	Č	311,5	19 33 09,7	21 42 57	7 24 59,340	7 55	08 21	16 22	56	
13	P	312,5	19 37 29,4	21 33 08	7 28 55,898	7 55	08 44	16 23	56	
14	S	313,5	19 41 48,5	21 22 53	7 32 52,458	7 54	09 06	16 25	57	
15	N	314,5	19 46 07,0	21 12 13	7 36 49,021	7 53	09 27	16 26	57	
16	P	315,5	19 50 24,8	—21 01 09	7 40 45,584	7 53	09 48	16 28	57	
17	Ů	316,5	19 54 41,9	20 49 41	7 44 42,146	7 52	10 08	16 29	58	
18	S	317,5	19 58 58,4	20 37 50	7 48 38,706	7 51	10 28	16 31	58	
19	Č	318,5	20 03 14,1	20 25 34	7 52 35,263	7 50	10 47	16 32	58	
20	P	319,5	20 07 29,1	20 12 56	7 56 31,816	7 49	11 05	16 34	59	
21	S	320,5	20 11 43,3	19 59 55	8 00 28,368	7 48	11 23	16 36	59	
22	N	321,5	20 15 56,7	19 46 32	8 04 24,919	7 47	11 39	16 37	60	
23	P	322,5	20 20 09,3	—19 32 46	8 08 21,471	7 46	11 55	16 39	60	
24	Ů	323,5	20 24 21,2	19 18 39	8 12 18,024	7 45	12 10	16 40	60	
25	S	324,5	20 28 32,2	19 04 10	8 16 14,579	7 43	12 24	16 42	61	
26	Č	325,5	20 32 42,4	18 49 21	8 20 11,135	7 42	12 37	16 44	61	
27	P	326,5	20 36 51,9	18 34 11	8 24 07,693	7 41	12 50	16 45	62	
28	S	327,5	20 41 00,4	18 18 41	8 28 04,251	7 40	13 01	16 47	62	
29	N	328,5	20 45 08,2	18 02 51	8 32 00,810	7 39	13 12	16 49	62	
30	P	329,5	20 49 15,2	—17 46 42	8 35 57,368	7 37	13 22	16 51	63	
31	Ů	330,5	20 53 21,3	17 30 13	8 39 53,925	7 36	13 31	16 52	63	

Slunce vstupuje do znamení *Vodnáře* dne 20. ledna v 8^h01^m SEČ.
Dne 2. ledna je Země Slunci nejbliže: 147 milionů km.

Únor 1961

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 m s	h m	°
1	S	331,5	20 57 26,6	— 17 13 27	8 43 50,480	7 34	13 40	16 54	64
2	Č	332,5	21 01 31,0	16 56 22	8 47 47,034	7 33	13 47	16 55	64
3	P	333,5	21 05 34,7	16 38 59	8 51 43,586	7 31	13 54	16 57	65
4	S	334,5	21 09 37,5	16 21 18	8 55 40,137	7 30	14 00	16 59	65
5	N	335,5	21 13 39,6	16 03 21	8 59 36,686	7 28	14 05	17 01	66
6	P	336,5	21 17 40,8	— 15 45 07	9 03 33,236	7 27	14 09	17 02	66
7	Ů	337,5	21 21 41,3	15 26 37	9 07 29,786	7 25	14 13	17 04	67
8	S	338,5	21 25 40,9	15 07 51	9 11 26,338	7 23	14 16	17 06	67
9	Č	339,5	21 29 39,8	14 48 49	9 15 22,892	7 22	14 18	17 08	68
10	P	340,5	21 33 38,0	14 29 33	9 19 19,449	7 20	14 19	17 09	68
11	S	341,5	21 37 35,4	14 10 02	9 23 16,008	7 18	14 19	17 11	69
12	N	342,5	21 41 32,0	13 50 16	9 27 12,568	7 17	14 19	17 13	69
13	P	343,5	21 45 27,9	— 13 30 18	9 31 09,128	7 15	14 18	17 14	70
14	Ů	344,5	21 49 23,0	13 10 05	9 35 05,686	7 13	14 16	17 16	70
15	S	345,5	21 53 17,4	12 49 40	9 39 02,242	7 11	14 14	17 18	71
16	Č	346,5	21 57 11,1	12 29 03	9 42 58,794	7 10	14 11	17 20	72
17	P	347,5	22 01 04,0	12 08 13	9 46 55,344	7 08	14 07	17 21	72
18	S	348,5	22 04 56,2	11 47 12	9 50 51,892	7 06	14 02	17 23	73
19	N	349,5	22 08 47,7	11 26 00	9 54 48,441	7 04	13 57	17 25	73
20	P	350,5	22 12 38,6	— 11 04 37	9 58 44,991	7 02	13 51	17 27	74
21	Ů	351,5	22 16 28,7	10 43 04	10 02 41,542	7 00	13 44	17 28	74
22	S	352,5	22 20 18,2	10 21 21	10 06 38,096	6 58	13 37	17 30	75
23	Č	353,5	22 24 07,0	9 59 28	10 10 34,651	6 56	13 29	17 32	75
24	P	354,5	22 27 55,2	9 37 26	10 14 31,207	6 54	13 20	17 33	76
25	S	355,5	22 31 42,8	9 15 16	10 18 27,763	6 52	13 11	17 35	77
26	N	356,5	22 35 29,7	8 52 58	10 22 24,319	6 50	13 01	17 37	78
27	P	357,5	22 39 16,1	— 8 30 31	10 26 20,874	6 48	12 50	17 38	78
28	Ů	358,5	22 43 02,0	8 07 57	10 30 17,427	6 46	12 39	17 40	79

Slunce vstupuje do znamení *Ryb* dne 18. února v 21^h18^m SEČ.

SLUNCE

Březen 1961

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 m s	h m	°
1	S	359,5	22 46 47,2	— 7 45 16	10 34 13,979	6 44	12 28	17 42	79
2	Č	360,5	22 50 32,0	7 22 29	10 38 10,529	6 42	12 16	17 43	80
3	P	361,5	22 54 16,2	6 59 35	10 42 07,078	6 40	12 03	17 45	80
4	S	362,5	22 58 00,0	6 36 35	10 46 03,625	6 38	11 50	17 47	81
5	N	363,5	23 01 43,3	6 13 30	10 50 00,173	6 36	11 37	17 48	82
6	P	364,5	23 05 26,2	— 5 50 19	10 53 56,721	6 34	11 23	17 50	82
7	Ů	365,5	23 09 08,7	5 27 04	10 57 53,270	6 32	11 09	17 52	83
8	S	366,5	23 12 50,8	5 03 44	11 01 49,821	6 30	10 54	17 53	83
9	Č	367,5	23 16 32,5	4 40 20	11 05 46,375	6 27	10 39	17 55	84
10	P	368,5	23 20 13,9	4 16 53	11 09 42,931	6 25	10 24	17 56	84
11	S	369,5	23 23 54,9	3 53 22	11 13 39,488	6 23	10 08	17 58	85
12	N	370,5	23 27 35,7	3 29 48	11 17 36,046	6 21	09 52	18 00	86
13	P	371,5	23 31 16,1	— 3 06 12	11 21 32,603	6 19	09 36	18 01	87
14	Ů	372,5	23 34 56,3	2 42 33	11 25 29,158	6 17	09 20	18 03	87
15	S	373,5	23 38 36,3	2 18 53	11 29 25,709	6 15	09 03	18 04	88
16	Č	374,5	23 42 16,0	1 55 11	11 33 22,259	6 12	08 46	18 06	88
17	P	375,5	23 45 55,4	1 31 29	11 37 18,806	6 10	08 29	18 08	89
18	S	376,5	23 49 34,7	1 07 45	11 41 15,353	6 08	08 11	18 09	89
19	N	377,5	23 53 13,8	0 44 02	11 45 11,901	6 06	07 54	18 11	90
20	P	378,5	23 56 52,7	— 0 20 19	11 49 08,451	6,04	07 36	18 12	91
21	Ů	379,5	0 00 31,5	+ 0 03 24	11 53 05,002	6 02	07 18	18 14	91
22	S	380,5	0 04 10,1	0 27 06	11 57 01,556	5 59	07 00	18 16	92
23	Č	381,5	0 07 48,6	0 50 47	12 00 58,111	5 57	06 42	18 17	92
24	P	382,5	0 11 27,1	1 14 26	12 04 54,666	5 55	06 24	18 19	93
25	S	383,5	0 15 05,4	1 38 02	12 08 51,221	5 53	06 06	18 20	93
26	N	384,5	0 18 43,7	2 01 37	12 12 47,776	5 51	05 48	18 22	94
27	P	385,5	0 22 21,9	+ 2 25 09	12 16 44,329	5 48	05 29	18 24	94
28	Ů	386,5	0 26 00,2	2 48 38	12 20 40,881	5 46	05 11	18 25	95
29	S	387,5	0,29 38,4	3 12 03	12 24 37,431	5 44	04 53	18 27	96
30	Č	388,5	0 33 16,7	3 35 24	12 28 33,980	5 42	04 34	18 28	97
31	P	389,5	0 36 55,0	3 58 42	12 32 30,527	5 40	04 16	18 30	97

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. března v 21^h32^m SEČ.

Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

Duben 1961

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	právé poledne	západ	azi- mut	
		2437	h m s	° ' "	h m s	h m	11 ^h /12 ^h m s	h m	°	
1	S	390,5	0 40 33,4	+ 4 21 55	12 36 27,074	5 37	03 58	18 32	98	
2	N	391,5	0 44 11,9	4 45 03	12 40 23,622	5 35	03 40	18 33	98	
3	P	392,5	0 47 50,5	+ 5 08 06	12 44 20,171	5 33	03 22	18 34	99	
4	Ů	393,5	0 51 29,3	5 31 04	12 48 16,722	5 31	03 04	18 36	99	
5	S	394,5	0 55 08,2	5 53 56	12 52 13,275	5 29	02 47	18 38	100	
6	Č	395,5	0 58 47,3	6 16 41	12 56 09,831	5 27	02 30	18 39	101	
7	P	396,5	1 02 26,7	6 39 21	13 00 06,388	5 25	02 13	18 41	101	
8	S	397,5	1 06 06,2	7 01 54	13 04 02,946	5 23	01 56	18 42	102	
9	N	398,5	1 09 46,0	7 24 19	13 07 59,503	5 21	01 39	18 44	102	
10	P	399,5	1 13 26,1	+ 7 46 37	13 11 56,059	5 18	01 23	18 45	103	
11	Ů	400,5	1 17 06,5	8 08 48	13 15 52,612	5 16	01 07	18 47	104	
12	S	401,5	1 20 47,1	8 30 50	13 19 49,163	5 14	00 51	18 49	104	
13	Č	402,5	1 24 28,1	8 52 44	13 23 45,711	5 12	00 35	18 50	105	
14	P	403,5	1 28 09,4	9 14 29	13 27 42,259	5 10	00 20	18 52	105	
15	S	404,5	1 31 51,0	9 36 05	13 31 38,807	5 08	00 06	18 53	106	
16	N	405,5	1 35 33,0	9 57 31	13 35 35,357	5 06	59 51	18 55	107	
17	P	406,5	1 39 15,3	+ 10 18 48	13 39 31,909	5 04	59 37	18 56	107	
18	Ů	407,5	1 42 58,0	10 39 54	13 43 28,463	5 02	59 23	18 58	108	
19	S	408,5	1 46 41,1	11 00 50	13 47 25,019	5 00	59 10	19 00	108	
20	Č	409,5	1 50 24,5	11 21 35	13 51 21,576	4 58	58 57	19 01	109	
21	P	410,5	1 54 08,4	11 42 08	13 55 18,133	4 56	58 45	19 03	109	
22	S	411,5	1 57 52,7	12 02 30	13 59 14,689	4 54	58 33	19 04	110	
23	N	412,5	2 01 37,4	12 22 40	14 03 11,245	4 52	58 21	19 06	111	
24	P	413,5	2 05 22,5	+ 12 42 38	14 07 07,798	4 50	58 10	19 07	111	
25	Ů	414,5	2 09 08,1	13 02 23	14 11 04,351	4 48	57 59	19 09	112	
26	S	415,5	2 12 54,2	13 21 55	14 15 00,901	4 46	57 49	19 11	112	
27	Č	416,5	2 16 40,7	13 41 14	14 18 57,451	4 44	57 39	19 12	113	
28	P	417,5	2 20 27,7	14 00 19	14 22 54,000	4 42	57 30	19 14	113	
29	S	418,5	2 24 15,2	14 19 10	14 26 50,549	4 41	57 21	19 15	114	
30	N	419,5	2 28 03,3	14 37 48	14 30 47,099	4 39	57 12	19 17	114	

Slunce vstupuje do znamení *Býla* dne 20. dubna v 8^h55^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 ^h m s	h m	°
1	P	420,5	2 31 51,8	+14 56 10	14 34 43,651	4 37	57 05	19 18	115
2	Ů	421,5	2 35 40,9	15 14 18	14 38 40,206	4 35	56 58	19 20	115
3	S	422,5	2 39 30,5	15 32 11	14 42 36,763	4 33	56 51	19 21	116
4	Č	423,5	2 43 20,7	15 49 49	14 46 33,323	4 32	56 45	19 23	116
5	P	424,5	2 47 11,5	16 07 10	14 50 29,883	4 30	56 39	19 24	117
6	S	425,5	2 51 02,8	16 24 16	14 54 26,443	4 28	56 34	19 26	117
7	N	426,5	2 54 54,8	16 41 06	14 58 23,001	4 27	56 30	19 27	118
8	P	427,5	2 58 47,2	+16 57 39	15 02 19,557	4 25	56 26	19 29	118
9	Ů	428,5	3 02 40,3	17 13 55	15 06 16,110	4 24	56 23	19 30	119
10	S	429,5	3 06 34,0	17 29 54	15 10 12,661	4 22	56 20	19 32	119
11	Č	430,5	3 10 28,3	17 45 35	15 14 09,211	4 20	56 18	19 33	120
12	P	431,5	3 14 23,1	18 00 59	15 18 05,761	4 19	56 17	19 35	120
13	S	432,5	3 18 18,6	18 16 04	15 22 02,313	4 17	56 16	19 36	121
14	N	433,5	3 22 14,6	18 30 52	15 25 58,866	4 16	56 16	19 38	121
15	P	434,5	3 26 11,2	+18 45 20	15 29 55,422	4 15	56 16	19 39	122
16	Ů	435,5	3 30 08,4	18 59 30	15 33 51,979	4 13	56 17	19 40	122
17	S	436,5	3 34 06,1	19 13 20	15 37 48,538	4 12	56 18	19 42	122
18	Č	437,5	3 38 04,4	19 26 50	15 41 45,098	4 10	56 20	19 43	123
19	P	438,5	3 42 03,2	19 40 01	15 45 41,657	4 09	56 23	19 44	123
20	S	439,5	3 46 02,6	19 52 52	15 49 38,215	4 08	56 26	19 46	124
21	N	440,5	3 50 02,5	20 05 23	15 53 34,772	4 07	56 29	19 47	124
22	P	441,5	3 54 02,9	+20 17 32	15 57 31,327	4 06	56 33	19 48	124
23	Ů	442,5	3 58 03,8	20 29 21	16 01 27,880	4 04	56 38	19 50	125
24	S	443,5	4 02 05,3	20 40 49	16 05 24,432	4 03	56 43	19 51	125
25	Č	444,5	4 06 07,2	20 51 56	16 09 20,984	4 02	56 49	19 52	125
26	P	445,5	4 10 09,6	21 02 40	16 13 17,535	4 01	56 55	19 53	125
27	S	446,5	4 14 12,5	21 13 04	16 17 14,086	4 00	57 02	19 55	126
28	N	447,5	4 18 15,8	21 23 04	16 21 10,640	3 59	57 08	19 56	126
29	P	448,5	4 22 19,6	+21 32 43	16 25 07,196	3 59	57 16	19 57	126
30	Ů	449,5	4 26 23,9	21 42 00	16 29 03,755	3 58	57 24	19 58	126
31	S	450,5	4 30 28,6	21 50 53	16 33 00,316	3 57	57 32	19 59	127

Slunce vstupuje do znamení *Bliženců* dne 21. května v 8^h22^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 ^h /12 ^h m s	h m	°
1	Č	451,5	4 34 33,7	+21 59 24	16 36 56,878	3 56	57 41	20 00	127
2	P	452,5	4 38 39,2	22 07 33	16 40 53,441	3 55	57 50	20 01	127
3	S	453,5	4 42 45,2	22 15 18	16 44 50,002	3 55	58 00	20 02	127
4	N	454,5	4 46 51,5	22 22 39	16 48 46,561	3 54	58 10	20 03	128
5	P	455,5	4 50 58,2	+22 29 38	16 52 43,116	3 53	58 20	20 04	128
6	Ů	456,5	4 55 05,2	22 36 12	16 56 39,670	3 53	58 31	20 05	128
7	S	457,5	4 59 12,6	22 42 23	17 00 36,222	3 52	58 42	20 05	128
8	Č	458,5	5 03 20,4	22 48 10	17 04 32,774	3 52	58 53	20 06	128
9	P	459,5	5 07 28,4	22 53 34	17 08 29,327	3 51	59 04	20 07	128
10	S	460,5	5 11 36,7	22 58 33	17 12 25,881	3 51	59 16	20 08	129
11	N	461,5	5 15 45,2	23 03 07	17 16 22,437	3 51	59 28	20 08	129
12	P	462,5	5 19 54,0	+23 07 18	17 20 18,996	3 51	59 41	20 09	129
13	Ů	463,5	5 24 03,0	23 11 04	17 24 15,556	3 50	59 53	20 10	129
14	S	464,5	5 28 12,1	23 14 26	17 28 12,117	3 50	00 06	20 10	129
15	Č	465,5	5 32 21,4	23 17 23	17 32 08,677	3 50	00 19	20 11	129
16	P	466,5	5 36 30,8	23 19 55	17 36 05,237	3 50	00 32	20 11	129
17	S	467,5	5 40 40,3	23 22 03	17 40 01,796	3 50	00 45	20 12	129
18	N	468,5	5 44 49,9	23 23 46	17 43 58,352	3 50	00 58	20 12	129
19	P	469,5	5 48 59,5	+23 25 04	17 47 54,908	3 50	01 11	20 12	129
20	Ů	470,5	5 53 09,1	23 25 57	17 51 51,461	3 50	01 24	20 13	129
21	S	471,5	5 57 18,7	23 26 26	17 55 48,014	3 50	01 37	20 13	129
22	Č	472,5	6 01 28,3	23 26 30	17 59 44,566	3 51	01 50	20 13	129
23	P	473,5	6 05 37,8	23 26 09	18 03 41,118	3 51	02 03	20 13	129
24	S	474,5	6 09 47,2	23 25 23	18 07 37,672	3 51	02 16	20 13	129
25	N	475,5	6 13 56,6	23 24 12	18 11 34,227	3 52	02 28	20 13	129
26	P	476,5	6 18 05,8	+23 22 37	18 15 30,785	3 52	02 41	20 13	129
27	Ů	477,5	6 22 14,9	23 20 36	18 19 27,346	3 52	02 53	20 13	129
28	S	478,5	6 26 23,8	23 18 12	18 23 23,909	3 53	03 06	20 13	129
29	Č	479,5	6 30 32,5	23 15 23	18 27 20,472	3 53	03 18	20 13	129
30	P	480,5	6 34 41,0	23 12 09	18 31 17,035	3 54	03 29	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení *Raka* dne 21. června v 16^h30^m SEČ.

SLUNCE

Červenec 1961

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské 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	S	481,5	6 38 49,4	+23 08 31	18 35 13,595	3 55	03 41	20 13	129
2	N	482,5	6 42 57,4	23 04 29	18 39 10,153	3 55	03 52	20 12	129
3	P	483,5	6 47 05,3	+23 00 02	18 43 06,707	3 56	04 03	20 12	129
4	Ů	484,5	6 51 12,8	22 55 12	18 47 03,259	3 57	04 14	20 12	129
5	S	485,5	6 55 20,1	22 49 57	18 50 59,811	3 58	04 25	20 11	129
6	Č	486,5	6 59 27,1	22 44 18	18 54 56,364	3 58	04 35	20 11	128
7	P	487,5	7 03 33,7	22 38 16	18 58 52,917	3 59	04 45	20 10	128
8	S	488,5	7 07 40,0	22 31 50	19 02 49,473	4 00	04 55	20 09	128
9	N	489,5	7 11 46,0	22 25 01	19 06 46,031	4 01	05 04	20 09	128
10	P	490,5	7 15 51,5	+22 17 49	19 10 42,590	4 02	05 13	20 08	128
11	Ů	491,5	7 19 56,6	22 10 14	19 14 39,150	4 03	05 21	20 08	127
12	S	492,5	7 24 01,3	22 02 15	19 18 35,710	4 04	05 29	20 07	127
13	Č	493,5	7 28 05,6	21 53 54	19 22 32,270	4 05	05 37	20 06	127
14	P	494,5	7 32 09,4	21 45 11	19 26 28,828	4 06	05 44	20 05	127
15	S	495,5	7 36 12,7	21 36 05	19 30 25,385	4 07	05 50	20 04	126
16	N	496,5	7 40 15,5	21 26 37	19 34 21,940	4 08	05 56	20 03	126
17	P	497,5	7 44 17,8	+21 16 48	19 38 18,493	4 09	06 01	20 02	126
18	Ů	498,5	7 48 19,5	21 06 36	19 42 15,045	4 10	06 06	20 01	125
19	S	499,5	7 52 20,7	20 56 04	19 46 11,596	4 11	06 11	20 00	125
20	Č	500,5	7 56 21,3	20 45 10	19 50 08,147	4 13	06 15	19 59	125
21	P	501,5	8 00 21,4	20 33 55	19 54 04,699	4 14	06 18	19 58	125
22	S	502,5	8 04 20,8	20 22 19	19 58 01,252	4 15	06 21	19 57	124
23	N	503,5	8 08 19,7	20 10 23	20 01 57,808	4 16	06 23	19 56	124
24	P	504,5	8 12 18,0	+19 58 07	20 05 54,366	4 18	06 24	19 54	124
25	Ů	505,5	8 16 15,8	19 45 30	20 09 50,927	4 19	06 25	19 53	123
26	S	506,5	8 20 12,8	19 32 34	20 13 47,489	4 20	06 25	19 52	123
27	Č	507,5	8 24 09,4	19 19 19	20 17 44,050	4 22	06 25	19 50	122
28	P	508,5	8 28 05,2	19 05 45	20 21 40,611	4 23	06 24	19 49	122
29	S	509,5	8 32 00,5	18 51 51	20 25 37,168	4 25	06 22	19 47	122
30	N	510,5	8 35 55,2	18 37 39	20 29 33,722	4 26	06 20	19 46	121
31	P	511,5	8 39 49,3	+18 23 09	20 33 30,273	4,27	06 18	19 45	121

Slunce vstupuje do znamení *Lva* dne 23. července ve 3^h24^m SEČ.
Dne 3. července je Země od Slunce nejdále: 152 milionů km.

Srpen 1961

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 m s	h m	°	
1	Ú	512,5	8 43 42,8	+ 18 08 20	20 37 26,823	4 29	06 14	19 43	120	
2	Š	513,5	8 47 35,8	17 53 14	20 41 23,374	4 30	06 10	19 41	120	
3	Č	514,5	8 51 28,1	17 37 50	20 45 19,925	4 32	06 06	19 40	119	
4	P	515,5	8 55 19,8	17 22 09	20 49 16,479	4 33	06 01	19 38	119	
5	S	516,5	8 59 11,0	17 06 10	20 53 13,034	4 34	05 55	19 37	119	
6	N	517,5	9 03 01,6	16 49 56	20 57 09,591	4 36	05 49	19 35	118	
7	P	518,5	9 06 51,6	+ 16 33 24	21 01 06,149	4 37	05 42	19 33	118	
8	Ú	519,5	9 10 41,0	16 16 37	21 05 02,707	4 39	05 35	19 32	117	
9	Š	520,5	9 14 29,9	15 59 34	21 08 59,265	4 40	05 27	19 30	117	
10	Č	521,5	9 18 18,2	15 42 16	21 12 55,822	4 42	05 18	19 28	116	
11	P	522,5	9 22 05,9	15 24 42	21 16 52,377	4 43	05 09	19 26	116	
12	S	523,5	9 25 53,0	15 06 54	21 20 48,930	4 45	05 00	19 25	115	
13	N	524,5	9 29 39,6	14 48 51	21 24 45,481	4,46	04 49	19 23	115	
14	P	525,5	9 33 25,6	+ 14 30 34	21 28 42,031	4 48	04 38	19 21	114	
15	Ú	526,5	9 37 11,0	14 12 04	21 32 38,580	4 49	04 27	19 19	114	
16	Š	527,5	9 40 56,0	13 53 19	21 36 35,129	4 50	04 15	19 17	113	
17	Č	528,5	9 44 40,3	13 34 22	21 40 31,679	4 52	04 03	19 15	113	
18	P	529,5	9 48 24,2	13 15 11	21 44 28,229	4 53	03 50	19 13	112	
19	S	530,5	9 52 07,5	12 55 48	21 48 24,782	4 55	03 36	19 11	112	
20	N	531,5	9 55 50,3	12 36 13	21 52 21,337	4 56	03 22	19 09	111	
21	P	532,5	9 59 32,6	+ 12 16 26	21 56 17,894	4 58	03 08	19 07	111	
22	Ú	533,5	10 03 14,4	11 56 27	22 00 14,453	4 59	02 53	19 05	110	
23	S	534,5	10 06 55,8	11 36 17	22 04 11,012	5 01	02 38	19 03	109	
24	Č	535,5	10 10 36,6	11 15 56	22 08 07,571	5 02	02 22	19 01	109	
25	P	536,5	10 14 17,1	10 55 25	22 12 04,127	5 04	02 05	18 59	108	
26	S	537,5	10 17 57,1	10 34 43	22 16 00,680	5 05	01 49	18 57	108	
27	N	538,5	10 21 36,7	10 13 51	22 19 57,230	5 07	01 32	18 55	107	
28	P	539,5	10 25 16,0	+ 9 52 49	22 23 53,779	5 08	01 14	18 53	107	
29	Ú	540,5	10 28 54,8	9 31 38	22 27 50,327	5 10	00 56	18 51	106	
30	Š	541,5	10 32 33,4	9 10 18	22 31 46,876	5 11	00 38	18 49	106	
31	Č	542,5	10 36 11,6	8 48 48	22 35 43,426	5 13	00 20	18 47	105	

Slunce vstupuje do znamení *Panny* dne 23. srpna v 10^h19^m SEČ.

SLUNCE

Září 1961

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	P	543,5	10 39 49,5	+ 8 27 11	22 39 39,979	5 14	00 01	18 45	104
2	S	544,5	10 43 27,2	8 05 25	22 43 36,534	5 16	59 42	18 43	104
3	N	545,5	10 47 04,5	7 43 31	22 47 33,090	5 17	59 22	18 40	103
4	P	546,5	10 50 41,6	+ 7 21 30	22 51 29,646	5 19	59 03	18 38	103
5	Ů	547,5	10 54 18,5	6 59 21	22 55 26,202	5 20	58 43	18 36	102
6	S	548,5	10 57 55,1	6 37 05	22 59 22,757	5 22	58 23	18 34	101
7	Č	549,5	11 01 31,6	6 14 43	23 03 19,310	5 23	58 03	18 32	101
8	P	550,5	11 05 07,8	5 52 15	23 07 15,862	5 25	57 43	18 30	100
9	S	551,5	11 08 43,9	5 29 40	23 11 12,412	5 26	57 22	18 28	100
10	N	552,5	11 12 19,8	5 07 01	23 15 08,961	5 28	57 01	18 25	99
11	P	553,5	11 15 55,5	+ 4 44 16	23 19 05,508	5 29	56 40	18 23	99
12	Ů	554,5	11 19 31,2	4 21 26	23 23 02,056	5 31	56 19	18 21	98
13	S	555,5	11 23 06,7	3 58 31	23 26 58,603	5 32	55 58	18 19	97
14	Č	556,5	11 26 42,1	3 35 33	23 30 55,152	5 34	55 37	18 17	97
15	P	557,5	11 30 17,5	3 12 30	23 34 51,702	5 35	55 16	18 14	96
16	S	558,5	11 33 52,8	2 49 24	23 38 48,255	5 37	54 55	18 12	95
17	N	559,5	11 37 28,0	2 26 15	23 42 44,810	5 38	54 33	18 10	94
18	P	560,5	11 41 03,2	+ 2 03 03	23 46 41,366	5 40	54 12	18 08	94
19	Ů	561,5	11 44 38,4	1 39 48	23 50 37,924	5 41	53 51	18 06	93
20	S	562,5	11 48 13,7	1 16 32	23 54 34,481	5 43	53 29	18 03	92
21	Č	563,5	11 51 48,9	0 53 13	23 58 31,037	5 44	53 08	18 01	92
22	P	564,5	11 55 24,3	0 29 53	0 02 27,590	5 46	52 47	17 59	92
23	S	565,5	11 58 59,7	+ 0 06 32	0 06 24,140	5 47	52 26	17 57	91
24	N	566,5	12 02 35,2	- 0 16 50	0 10 20,688	5 49	52 05	17 55	90
25	P	567,5	12 06 10,8	- 0 40 12	0 14 17,235	5 50	51 44	17 52	90
26	Ů	568,5	12 09 46,6	1 03 34	0 18 13,783	5 52	51 23	17 50	89
27	S	569,5	12 13 22,6	1 26 57	0 22 10,332	5 53	51 03	17 48	88
28	Č	570,5	12 16 58,8	1 50 19	0 26 06,884	5 55	50 43	17 46	87
29	P	571,5	12 20 35,2	2 13 40	0 30 03,437	5 56	50 23	17 44	87
30	S	572,5	12 24 11,9	2 37 00	0 33 59,993	5 58	50 03	17 41	87

Slunce vstupuje do znamení *Vah* dne 23. září v 7^h43^m SEČ.
Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

Říjen 1961

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					11 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	N	573,5	12 27 48,9	— 3 00 19	0 37 56,549	5 59	49 44	17 39	86
2	P	574,5	12 31 26,1	— 3 23 36	0 41 53,105	6 01	49 24	17 37	86
3	Ú	575,5	12 35 03,7	3 46 50	0 45 49,660	6 03	49 05	17 35	85
4	S	576,5	12 38 41,6	4 10 02	0 49 46,213	6 04	48 47	17 33	85
5	Č	577,5	12 42 19,9	4 33 12	0 53 42,766	6 06	48 29	17 31	84
6	P	578,5	12 45 58,5	4 56 18	0 57 39,316	6 07	48 11	17 28	83
7	S	579,5	12 49 37,5	5 19 20	1 01 35,865	6 09	47 54	17 26	82
8	N	580,5	12 53 17,0	5 42 18	1 05 32,413	6 10	47 37	17 24	82
9	P	581,5	12 56 56,8	— 6 05 13	1 09 28,960	6 12	47 20	17 22	81
10	Ú	582,5	13 00 37,1	6 28 02	1 13 25,508	6 13	47 04	17 20	81
11	S	583,5	13 04 17,8	6 50 46	1 17 22,056	6 15	46 49	17 18	80
12	Č	584,5	13 07 59,1	7 13 25	1 21 18,607	6 16	46 34	17 16	79
13	P	585,5	13 11 40,8	7 35 57	1 25 15,159	6 18	46 19	17 14	79
14	S	586,5	13 15 23,0	7 58 24	1 29 11,714	6 20	46 05	17 12	78
15	N	587,5	13 19 05,7	8 20 44	1 33 08,271	6 21	45 51	17 10	78
16	P	588,5	13 22 49,0	— 8 42 56	1 37 04,829	6 23	45 38	17 08	77
17	Ú	589,5	13 26 32,8	9 05 01	1 41 01,387	6 24	45 26	17 06	76
18	S	590,5	13 30 17,2	9 26 58	1 44 57,944	6 26	45 14	17 04	76
19	Č	591,5	13 34 02,2	9 48 47	1 48 54,499	6 28	45 03	17 02	75
20	P	592,5	13 37 47,8	10 10 28	1 52 51,051	6 29	44 52	17 00	75
21	S	593,5	13 41 33,9	10 31 59	1 56 47,600	6 31	44 42	16 58	74
22	N	594,5	13 45 20,8	10 53 21	2 00 44,149	6 33	44 32	16 56	74
23	P	595,5	13 49 08,2	— 11 14 33	2 04 40,697	6 34	44 24	16 54	73
24	Ú	596,5	13 52 56,4	11 35 34	2 08 37,247	6 36	44 16	16 52	73
25	S	597,5	13 56 45,3	11 56 26	2 12 33,799	6 37	44 08	16 50	72
26	Č	598,5	14 00 34,8	12 17 06	2 16 30,353	6 39	44 02	16 48	72
27	P	599,5	14 04 25,2	12 37 35	2 20 26,910	6 41	43 56	16 46	71
28	S	600,5	14 08 16,2	12 57 52	2 24 23,468	6 43	43 51	16 44	70
29	N	601,5	14 12 08,1	13 17 58	2 28 20,026	6 44	43 46	16 43	70
30	P	602,5	14 16 00,7	— 13 37 50	2 32 16,583	6 46	43 43	16 41	69
31	Ú	603,5	14 19 54,1	13 57 30	2 36 13,140	6 47	43 40	16 39	69

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. října v 16^h48^m SEČ.

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	S	604,5	14 23 48,3	— 14 16 57	2 40 09,694	6 49	43 38	16 38	68
2	Č	605,5	14 27 43,3	14 36 10	2 44 06,247	6 51	43 37	16 36	68
3	P	606,5	14 31 39,1	14 55 09	2 48 02,799	6 53	43 36	16 34	67
4	S	607,5	14 35 35,7	15 13 54	2 51 59,349	6 54	43 37	16 33	67
5	N	608,5	14 39 33,2	15 32 23	2 55 55,898	6 56	43 38	16 31	66
6	P	609,5	14 43 31,6	— 15 50 37	2 59 52,448	6 58	43 40	16 29	66
7	Ů	610,5	14 47 30,7	16 08 36	3 03 48,998	6 59	43 43	16 28	65
8	S	611,5	14 51 30,7	16 26 18	3 07 45,550	7 01	43 47	16 26	65
9	Č	612,5	14 55 31,6	16 43 44	3 11 42,105	7 03	43 52	16 25	64
10	P	613,5	14 59 33,3	17 00 53	3 15 38,662	7 04	43 57	16 23	64
11	S	614,5	15 03 35,8	17 17 44	3 19 35,221	7 06	44 04	16 22	63
12	N	615,5	15 07 39,2	17 34 18	3 23 31,781	7 08	44 11	16 20	63
13	P	616,5	15 11 43,4	— 17 50 33	3 27 28,342	7 09	44 19	16 19	62
14	Ů	617,5	15 15 48,5	18 06 30	3 31 24,902	7 11	44 28	16 18	62
15	S	618,5	15 19 54,3	18 22 08	3 35 21,459	7 12	44 38	16 17	62
16	Č	619,5	15 24 01,0	18 37 26	3 39 18,015	7 14	44 48	16 15	61
17	P	620,5	15 28 08,5	18 52 24	3 43 14,567	7 16	44 59	16 14	61
18	S	621,5	15 32 16,9	19 07 02	3 47 11,118	7 17	45 11	16 13	60
19	N	622,5	15 36 26,0	19 21 20	3 51 07,669	7 19	45 24	16 12	60
20	P	623,5	15 40 36,0	— 19 35 16	3 55 04,221	7 20	45 38	16 11	60
21	Ů	624,5	15 44 46,7	19 48 52	3 59 00,774	7 22	45 53	16 10	59
22	S	625,5	15 48 58,3	20 02 05	4 02 57,331	7 24	46 08	16 09	59
23	Č	626,5	15 53 10,6	20 14 57	4 06 53,889	7 25	46 24	16 08	59
24	P	627,5	15 57 23,8	20 27 26	4 10 50,449	7 27	46 41	16 07	58
25	S	628,5	16 01 37,7	20 39 33	4 14 47,010	7 28	46 59	16 06	58
26	N	629,5	16 05 52,4	20 51 16	4 18 43,570	7 29	47 18	16 05	58
27	P	630,5	16 10 07,9	— 21 02 36	4 22 40,130	7 31	47 37	16 04	57
28	Ů	631,5	16 14 24,1	21 13 33	4 26 36,688	7 32	47 57	16 03	57
29	S	632,5	16 18 41,0	21 24 06	4 30 33,244	7 34	48 18	16 03	57
30	Č	633,5	16 22 58,6	21 34 14	4 34 29,799	7 35	48 39	16 02	56

Slunce vstupuje do znamení *Střelce* dne 22. listopadu v 14^h08^m SEČ.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0h EČ		0h SČ	Poledník a čas středoev. obzor +50° rovnoběžky			
			rektascence	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	634,5	16 27 17,0	— 21 43 58	4 38 26,352	7 36	49 01	16 01	56
2	S	635,5	16 31 36,0	21 53 16	4 42 22,904	7 38	49 24	16 01	56
3	N	636,5	16 35 55,6	22 02 10	4 46 19,456	7 39	49 47	16 00	55
4	P	637,5	16 40 15,9	— 22 10 38	4 50 16,008	7 40	50 11	16 00	55
5	Ů	638,5	17 44 36,8	22 18 41	4 54 12,562	7 42	50 36	15 59	55
6	S	639,5	16 48 58,3	22 26 17	4 58 09,117	7 43	51 01	15 59	55
7	Č	640,5	16 53 20,3	22 33 28	5 02 05,676	7 44	51 27	15 59	55
8	P	641,5	16 57 42,8	22 40 12	5 06 02,237	7 45	51 53	15 58	54
9	S	642,5	17 02 05,9	22 46 29	5 09 58,799	7 46	52 19	15 58	54
10	N	643,5	17 06 29,4	22 52 20	5 13 55,363	7 47	52 46	15 58	54
11	P	644,5	17 10 53,2	— 22 57 43	5 17 51,925	7 48	53 14	15 58	54
12	Ů	645,5	17 15 17,5	23 02 39	5 21 48,486	7 49	53 42	15 58	54
13	S	646,5	17 19 42,1	23 07 08	5 25 45,044	7 50	54 10	15 58	54
14	Č	647,5	17 24 07,1	23 11 09	5 29 41,599	7 51	54 38	15 58	53
15	P	648,5	17 28 32,3	23 14 43	5 33 38,152	7 52	55 07	15 58	53
16	S	649,5	17 32 57,7	23 17 48	5 37 34,705	7 53	55 36	15 59	53
17	N	650,5	17 37 23,4	23 20 26	5 41 31,258	7 53	56 06	15 59	53
18	P	651,5	17 41 49,3	— 23 22 35	5 45 27,812	7 54	56 35	15 59	53
19	Ů	652,5	17 46 15,3	23 24 17	5 49 24,369	7 55	57 05	15 59	53
20	S	653,5	17 50 41,5	23 25 30	5 53 20,928	7 55	57 34	16 00	53
21	Č	654,5	17 55 07,7	23 26 15	5 57 17,489	7 56	58 04	16 00	53
22	P	655,5	17 59 34,0	23 26 32	6 01 14,051	7 56	58 34	16 00	53
23	S	656,5	18 04 00,4	23 26 30	6 05 10,613	7 57	59 04	16 01	53
24	N	657,5	18 08 26,8	23 25 41	6 09 07,174	7 57	59 34	16 01	53
25	P	658,5	18 12 53,1	— 23 24 33	6 13 03,734	7 58	00 04	16 02	53
26	Ů	659,5	18 17 19,4	23 22 56	6 17 00,291	7 58	00 33	16 03	53
27	S	660,5	18 21 45,6	23 20 52	6 20 56,847	7 58	01 02	16 03	53
28	Č	661,5	18 26 11,7	23 18 20	6 24 53,402	7 59	01 32	16 04	53
29	P	662,5	18 30 37,6	23 15 19	6 28 49,955	7 59	02 01	16 05	53
30	S	663,5	18 35 03,3	23 11 51	6 32 46,507	7 59	02 30	16 06	53
31	N	664,5	18 39 28,8	23 07 54	6 36 43,060	7 59	02 59	16 08	54

Slunce vstupuje do znamení *Kozorožce* dne 22. prosince ve 3^h20ⁿ *SEČ*.
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

SLUNCE A ZEMĚ 1961
Střední ekvinokcium 1961,0

Datum	0h EČ			0h SČ		Soumrak pro 50° rovnoběžku poledník a čas středoevrop.			
	λ	Δ	ρ	rovnice ekvinox.		začátek		konec	
						astr.	obč.	obč.	astr.
	°		" "	s	+5 ^d	h m	h m	h m	h m
I. 1	280,348	0,98322	16 17,6	-0,351	-0,336	6 00	7 21	16 54	18 07
11	290,539	0,98342	16 17,4	-0,349	-0,326	6 00	7 19	16 57	18 17
21	300,726	0,98409	16 16,7	-0,312	-0,329	5 54	7 11	17 11	18 30
31	310,890	0,98520	16 15,6	-0,316	-0,331	5 45	7 00	17 27	18 44
II.10	321,025	0,98684	16 14,0	-0,346	-0,330	5 32	6 46	17 42	18 59
20	331,128	0,98884	16 12,0	-0,358	-0,362	5 16	6 29	17 58	19 15
III. 2	341,182	0,99113	16 09,8	-0,373	-0,409	4 56	6 09	18 15	19 32
12	351,186	0,99376	16 07,2	-0,409	-0,426	4 35	5 49	18 31	19 48
22	1,141	0,99653	16 04,5	-0,453	-0,457	4 12	5 27	18 47	20 06
IV. 1	11,034	0,99935	16 01,8	-0,488	-0,509	3 46	5 05	19 03	20 26
11	20,871	1,00227	15 59,0	-0,504	-0,536	3 18	4 42	19 20	20 47
21	30,658	1,00506	15 56,3	-0,537	-0,545	2 50	4 21	19 36	21 11
V. 1	40,386	1,00766	15 53,9	-0,572	-0,558	2 20	4 01	19 54	21 39
11	50,066	1,01012	15 51,6	-0,566	-0,575	1 48	3 42	20 10	22 09
21	59,707	1,01222	15 49,6	-0,559	-0,573	1 11	3 26	20 26	22 46
31	69,306	1,01393	15 48,0	-0,569	-0,545	0 21	3 15	20 40	23 44
VI.10	78,877	1,01534	15 46,7	-0,557	-0,538	*)	3 07	20 51	*)
20	88,431	1,01623	15 45,8	-0,531	-0,542	.	3 06	20 57	.
30	97,966	1,01665	15 45,4	-0,510	-0,511	.	3 10	20 57	.
VII.10	107,499	1,01667	15 45,4	-0,509	-0,491	.	3 19	20 51	.
20	117,041	1,01615	15 45,9	-0,506	-0,503	1 05	3 31	20 41	22 58
30	126,591	1,01516	15 46,8	-0,485	-0,504	1 43	3 47	20 25	22 25
VIII. 9	136,166	1,01381	15 48,1	-0,495	-0,506	2 15	4 03	20 08	21 52
19	145,773	1,01199	15 49,8	-0,532	-0,520	2 42	4 19	19 48	21 21
29	155,413	1,00982	15 51,8	-0,541	-0,554	3 06	4 36	19 26	20 52
IX. 8	165,100	1,00744	15 54,1	-0,559	-0,595	3 28	4 52	19 04	20 25
18	174,838	1,00476	15 56,6	-0,608	-0,611	2 47	5 07	18 42	19 59
28	184,624	1,00193	15 59,3	-0,645	-0,645	4 05	5 22	18 18	19 35
X. 8	194,469	0,99912	16 02,0	-0,669	-0,699	4 22	5 37	17 58	19 11
18	204,372	0,99623	16 04,8	-0,692	-0,715	4 38	5 54	17 37	18 51
28	214,326	0,99347	16 07,5	-0,721	-0,719	4 53	6 09	17 20	18 33
XI. 7	224,337	0,99097	16 09,9	-0,744	-0,738	5 07	6 24	17 01	18 19
17	234,399	0,98863	16 12,2	-0,729	-0,743	5 21	6 39	16 51	18 07
27	244,498	0,98667	16 14,2	-0,720	-0,723	5 33	6 54	16 42	18 00
XII. 7	254,639	0,98516	16 15,7	-0,728	-0,695	5 45	7 06	16 37	17 57
17	264,807	0,98401	16 16,8	-0,700	-0,683	5 53	7 15	16 37	17 58
27	274,988	0,98339	16 17,4	-0,664	-0,675	5 58	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.

SLUNCE 1961 — 0th SČ

Jen	Leden			Únor			Březen			Duben			Květen			Červen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	91,6	-3,1	+2,1	43,4	-6,0	-12,2	34,7	-7,2	-21,6	346,1	-6,5	-26,2	309,9	-4,1	-24,2	259,9	-0,6	-15,6
2	78,4	-3,2	+1,6	30,2	-6,1	-12,6	21,5	-7,2	-21,8	332,9	-6,5	-26,3	296,7	-4,0	-24,1	246,7	-0,5	-15,2
3	65,3	-3,3	+1,2	17,1	-6,2	-13,0	8,4	-7,2	-22,0	319,7	-6,4	-26,3	283,5	-3,9	-23,9	233,4	-0,4	-14,8
4	52,1	-3,4	+0,7	3,9	-6,3	-13,4	355,2	-7,2	-22,3	306,5	-6,4	-26,3	270,3	-3,8	-23,7	220,2	-0,3	-14,4
5	38,9	-3,5	+0,2	350,8	-6,3	-13,8	342,0	-7,2	-22,5	293,3	-6,3	-26,3	257,0	-3,7	-23,5	207,0	-0,1	-14,0
6	25,8	-3,6	-0,3	337,6	-6,4	-14,1	328,8	-7,2	-22,7	280,1	-6,2	-26,4	243,8	-3,6	-23,3	193,7	-0,0	-13,6
7	12,6	-3,8	-0,8	324,4	-6,4	-14,5	315,6	-7,2	-23,0	266,9	-6,2	-26,4	230,6	-3,5	-23,0	180,5	+0,1	-13,2
8	359,4	-3,9	-1,3	311,2	-6,5	-14,9	302,5	-7,2	-23,2	253,7	-6,1	-26,4	217,4	-3,4	-22,8	167,3	+0,2	-12,8
9	346,2	-4,0	-1,8	298,1	-6,6	-15,3	289,3	-7,2	-23,4	240,5	-6,0	-26,3	204,2	-3,3	-22,6	154,0	+0,3	-12,4
10	333,1	-4,1	-2,2	284,9	-6,6	-15,6	276,1	-7,2	-23,6	227,3	-6,0	-26,3	190,9	-3,2	-22,4	140,8	+0,5	-12,0
11	319,9	-4,2	-2,7	271,8	-6,7	-16,0	262,9	-7,2	-23,8	214,1	-5,9	-26,3	177,7	-3,1	-22,1	127,6	+0,6	-11,6
12	306,8	-4,3	-3,2	258,6	-6,7	-16,4	249,8	-7,2	-24,0	200,9	-5,8	-26,3	164,5	-3,0	-21,9	114,3	+0,7	-11,2
13	293,6	-4,4	-3,7	245,4	-6,8	-16,7	236,6	-7,2	-24,1	187,7	-5,7	-26,2	151,3	-2,8	-21,6	101,1	+0,8	-10,8
14	280,4	-4,5	-4,2	232,2	-6,8	-17,1	223,4	-7,2	-24,3	174,5	-5,7	-26,2	138,0	-2,7	-21,4	87,8	+0,9	-10,3
15	267,2	-4,6	-4,6	219,1	-6,8	-17,4	210,2	-7,2	-24,5	161,3	-5,6	-26,1	124,8	-2,6	-21,1	74,6	+1,1	-9,9
16	254,1	-4,7	-5,1	205,9	-6,9	-17,7	197,0	-7,1	-24,6	148,1	-5,5	-26,1	111,6	-2,5	-20,8	61,4	+1,2	-9,5
17	240,9	-4,8	-5,6	192,7	-6,9	-18,1	183,9	-7,1	-24,8	134,9	-5,4	-26,0	98,4	-2,4	-20,5	48,1	+1,3	-9,0
18	227,8	-4,9	-6,0	179,6	-7,0	-18,4	170,7	-7,1	-24,9	121,7	-5,3	-25,9	85,1	-2,3	-20,2	34,9	+1,4	-8,6
19	214,6	-5,0	-6,5	166,4	-7,0	-18,7	157,5	-7,1	-25,1	108,5	-5,2	-25,8	71,9	-2,2	-19,9	21,7	+1,5	-8,2
20	201,4	-5,1	-6,9	153,2	-7,0	-19,0	144,3	-7,0	-25,2	95,2	-5,2	-25,7	58,7	-2,0	-19,6	8,4	+1,6	-7,7
21	188,2	-5,2	-7,4	140,1	-7,1	-19,3	131,1	-7,0	-25,4	82,0	-5,1	-25,6	45,4	-1,9	-19,3	355,2	+1,8	-7,3
22	175,1	-5,2	-7,8	126,9	-7,1	-19,6	118,0	-7,0	-25,4	68,8	-5,0	-25,5	32,2	-1,8	-19,0	342,0	+1,9	-6,9
23	161,9	-5,3	-8,3	113,7	-7,1	-19,9	104,8	-6,9	-25,6	55,6	-4,9	-25,4	19,0	-1,7	-18,7	328,7	+2,0	-6,4
24	148,8	-5,4	-8,7	100,6	-7,1	-20,2	91,6	-6,9	-25,6	42,4	-4,8	-25,3	5,8	-1,6	-18,4	315,5	+2,1	-6,0
25	135,6	-5,5	-9,2	87,4	-7,2	-20,5	78,4	-6,9	-25,7	29,2	-4,7	-25,2	352,5	-1,5	-18,0	302,2	+2,2	-5,5
26	122,4	-5,6	-9,6	74,2	-7,2	-20,8	65,2	-6,8	-25,8	16,0	-4,6	-25,0	339,3	-1,3	-17,7	289,0	+2,4	-5,1
27	109,2	-5,7	-10,0	61,0	-7,2	-21,0	52,0	-6,8	-25,9	2,8	-4,5	-24,9	326,1	-1,2	-17,4	275,8	+2,5	-4,6
28	96,1	-5,8	-10,5	47,9	-7,2	-21,3	38,8	-6,7	-25,9	349,6	-4,4	-24,7	312,8	-1,1	-17,0	262,5	+2,6	-4,2
29	82,9	-5,8	-10,9				25,6	-6,7	-26,0	336,4	-4,3	-24,6	299,6	-1,0	-16,6	249,3	+2,7	-3,7
30	69,8	-5,9	-11,3				12,4	-6,6	-26,1	323,1	-4,2	-24,4	286,4	-0,9	-16,3	236,0	+2,8	-3,2
31	56,6	-6,0	-11,7				359,2	-6,6	-26,2				273,1	-0,8	-15,9			

Den	Červenec			Srpen			Zdři			Říjen			Listopad			Prosinec							
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P					
1	222,8	+2,9	—	2,8	172,6	+5,8	—	10,8	122,9	+7,2	—	21,1	86,3	+6,7	—	26,0	37,9	+4,4	+24,6	2,4	+0,8	+16,2	
2	209,6	+3,0	—	2,3	159,4	+5,9	—	11,2	109,7	+7,2	—	21,3	73,6	+6,6	—	26,1	24,7	+4,2	+24,4	349,3	+0,7	+15,8	
3	196,3	+3,1	—	1,9	146,2	+6,0	—	11,6	96,5	+7,2	—	21,6	60,4	+6,6	—	26,2	11,6	+4,1	+24,2	336,1	+0,6	+15,4	
4	183,1	+3,2	—	1,4	133,0	+6,0	—	11,9	83,3	+7,2	—	21,8	47,2	+6,5	—	26,2	358,4	+4,0	+24,1	322,9	+0,5	+15,0	
5	169,9	+3,3	—	1,0	119,7	+6,1	—	12,3	70,1	+7,2	—	22,0	34,0	+6,5	—	26,2	345,2	+3,9	+23,9	309,7	+0,3	+14,6	
6	156,6	+3,4	—	0,5	106,5	+6,2	—	12,7	56,8	+7,2	—	22,3	20,9	+6,4	—	26,3	332,0	+3,8	+23,7	296,6	+0,2	+14,2	
7	143,4	+3,6	—	0,1	93,3	+6,2	—	13,1	43,6	+7,2	—	22,5	7,7	+6,4	—	26,3	318,8	+3,7	+23,5	283,4	+0,1	+13,8	
8	130,2	+3,7	—	0,4	80,1	+6,3	—	13,5	30,4	+7,2	—	22,7	354,5	+6,3	—	26,3	305,6	+3,6	+23,2	270,2	—	0,1	+13,4
9	116,9	+3,8	—	0,8	66,8	+6,3	—	13,8	17,2	+7,2	—	22,9	341,3	+6,3	—	26,4	292,4	+3,5	+23,0	257,0	—	0,2	+13,0
10	103,7	+3,9	—	1,3	53,6	+6,4	—	14,2	4,0	+7,2	—	23,1	328,1	+6,2	—	26,4	279,3	+3,4	+22,8	243,9	—	0,3	+12,5
11	90,5	+4,0	—	1,7	40,4	+6,4	—	14,6	350,8	+7,2	—	23,3	314,9	+6,1	—	26,4	266,1	+3,3	+22,6	230,7	—	0,4	+12,1
12	77,2	+4,1	—	2,2	27,2	+6,5	—	14,9	337,6	+7,2	—	23,5	301,7	+6,1	—	26,4	252,9	+3,2	+22,3	217,5	—	0,6	+11,6
13	64,0	+4,2	—	2,6	14,0	+6,6	—	15,3	324,4	+7,2	—	23,7	288,5	+6,0	—	26,3	239,7	+3,0	+22,0	204,3	—	0,7	+11,2
14	50,8	+4,3	—	3,1	0,7	+6,6	—	15,6	311,2	+7,2	—	23,9	275,3	+5,9	—	26,3	226,5	+2,9	+21,8	191,2	—	0,8	+10,8
15	37,5	+4,4	—	3,5	347,5	+6,7	—	16,0	298,0	+7,2	—	24,1	262,1	+5,8	—	24,3	213,4	+2,8	+21,5	178,0	—	1,0	+10,3
16	24,3	+4,5	—	4,0	334,3	+6,7	—	16,3	284,8	+7,2	—	24,2	248,9	+5,8	—	26,2	200,2	+2,7	+21,2	164,8	—	1,1	+9,8
17	11,1	+4,6	—	4,4	321,1	+6,8	—	16,6	271,6	+7,2	—	24,4	235,8	+5,7	—	26,2	187,0	+2,6	+21,0	151,6	—	1,2	+9,4
18	357,8	+4,6	—	4,9	307,9	+6,8	—	17,0	258,4	+7,2	—	24,6	222,6	+5,6	—	26,1	173,8	+2,4	+20,7	138,5	—	1,3	+8,9
19	344,6	+4,7	—	5,3	294,7	+6,8	—	17,3	245,2	+7,1	—	24,7	209,4	+5,5	—	26,1	160,6	+2,3	+20,4	125,3	—	1,5	+8,5
20	331,4	+4,8	—	5,7	281,4	+6,9	—	17,6	232,0	+7,1	—	24,9	196,2	+5,4	—	26,0	147,4	+2,2	+20,1	112,1	—	1,6	+8,0
21	318,1	+4,9	—	6,2	268,2	+6,9	—	17,9	218,8	+7,1	—	25,0	183,0	+5,4	—	25,9	134,3	+2,1	+19,7	98,9	—	1,7	+7,5
22	304,9	+5,0	—	6,6	255,0	+7,0	—	18,2	205,6	+7,0	—	25,1	169,8	+5,3	—	25,9	121,1	+2,0	+19,4	85,8	—	1,8	+7,1
23	291,7	+5,1	—	7,0	241,8	+7,0	—	18,6	192,4	+7,0	—	25,3	156,6	+5,2	—	25,8	107,9	+1,8	+19,1	72,6	—	2,0	+6,6
24	278,4	+5,2	—	7,5	228,6	+7,0	—	18,8	179,2	+7,0	—	25,4	143,4	+5,1	—	25,7	94,7	+1,7	+18,8	59,4	—	2,1	+6,1
25	265,2	+5,3	—	7,9	215,4	+7,0	—	19,2	166,0	+7,0	—	25,5	130,2	+5,0	—	25,6	81,5	+1,6	+18,4	46,2	—	2,2	+5,6
26	252,0	+5,3	—	8,3	202,2	+7,0	—	19,4	152,8	+6,9	—	25,6	117,0	+4,9	—	25,4	68,4	+1,5	+18,0	33,1	—	2,3	+5,2
27	238,8	+5,4	—	8,7	188,9	+7,1	—	19,7	139,6	+6,9	—	25,7	103,9	+4,8	—	25,3	55,2	+1,4	+17,7	19,9	—	2,4	+4,7
28	225,5	+5,5	—	9,1	175,7	+7,1	—	20,0	126,4	+6,8	—	25,8	90,7	+4,7	—	25,2	42,0	+1,2	+17,3	6,7	—	2,6	+4,2
29	212,3	+5,6	—	9,5	162,5	+7,1	—	20,3	113,2	+6,8	—	25,9	77,5	+4,6	—	25,1	28,8	+1,1	+17,0	353,6	—	2,7	+3,7
30	199,1	+5,7	—	10,0	149,3	+7,2	—	20,6	100,0	+6,8	—	26,0	64,3	+4,6	—	24,9	15,6	+1,0	+16,6	340,4	—	2,8	+3,2
31	185,9	+5,7	—	10,4	136,1	+7,2	—	20,8	—	—	—	—	51,1	+4,5	—	24,8	—	—	—	327,2	—	2,9	+2,7

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 vodorovná 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 rovníku, záporná na jih od rovníku, 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 je udána 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 ve dnech počítáme 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 jediném sledu a počítají se od novu k novu.

Uvedeny jsou též doby *přízemí* a *odzemí*.

Střední elementy Měsíce

(Pro 1. I. 1961)

Střední délka		denní změna
výstupného uzlu dráhy	159,3442°	— 0,052954°
přízemí	296,4643°	+ 0,111404°
Měsíce	87,1366°	+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	° '	' "	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	5 59,2	+18 44	54 14	+6,2	+2,7	76,8	+ 0,5	13,6	16 12	—	7 05
2	6 49,6	+18 44	54 04	+5,5	+1,5	88,9	+ 5,8	14,6	17 02	00 01,6	7 51
3	7 39,5	+17 53	53 59	+4,7	+0,2	101,1	+10,7	15,6	17 57	00 49,0	8 32
4	8 28,5	+16 17	53 58	+3,6	-1,1	113,2	+15,2	16,6	18 56	01 35,6	9 08
5	9 16,7	+13 59	54 04	+2,4	-2,5	125,3	+19,0	17,6	19 57	02 21,2	9 39
6	10 03,9	+11 06	54 16	+1,0	-3,9	137,5	+21,9	18,6	20 58	03 05,7	10 07
7	10 50,5	+ 7 45	54 36	-0,4	-5,2	149,6	+23,9	19,6	22 01	03 49,6	10 32
8	11 36,9	+ 4 02	55 04	-1,8	-6,3	161,8	+24,8	20,6	23 06	04 33,4	10 57
9	12 23,7	+ 0 05	55 41	-3,1	-7,2	173,9	+24,7	21,6	—	05 17,7	11 21
10	13 11,6	- 3 57	56 26	-4,3	-7,8	186,0	+23,5	22,6	0 13	06 03,4	11 46
11	14 01,4	- 7 55	57 18	-5,4	-8,0	198,2	+21,1	23,6	1 21	06 51,3	12 15
12	14 53,8	-11 38	58 14	-6,1	-7,7	210,4	+17,5	24,6	2 31	07 42,3	12 48
13	15 49,3	-14 50	59 12	-6,6	-6,9	222,6	+12,7	25,6	3 44	08 37,0	13 26
14	16 48,3	-17 15	60 06	-6,6	-5,6	234,7	+ 7,0	26,6	4 56	09 35,3	14 14
15	17 50,3	-18 36	60 50	-6,2	-3,9	246,9	+ 0,5	27,6	6 03	10 36,7	15 11
16	18 54,1	-18 39	61 19	-5,4	-1,9	259,1	- 6,2	28,6	7 04	11 39,5	16 18
17	19 58,2	-17 22	61 29	-4,2	+0,2	271,3	-12,5	0,1	7 57	12 41,8	17 33
18	21 01,0	-14 50	61 17	-2,7	+2,3	283,5	-17,8	1,1	8 40	13 41,9	18 52
19	22 01,3	-11 19	60 47	-1,0	+4,1	295,7	-21,7	2,1	9 18	14 38,8	20 10
20	22 58,7	- 7 10	60 02	+0,7	+5,6	307,9	-24,1	3,1	9 50	15 32,6	21 28
21	23 53,4	- 2 44	59 08	+2,4	+6,7	320,1	-24,9	4,1	10 18	16 23,7	22 42
22	0 45,9	+ 1 43	58 10	+3,8	+7,3	332,2	-24,2	5,1	10 44	17 12,8	23 53
23	1 36,9	+ 5 56	57 14	+5,0	+7,5	344,4	-22,4	6,1	11 12	18 00,7	—
24	2 27,0	+ 9 44	56 23	+5,9	+7,4	356,6	-19,4	7,1	11 42	18 48,1	1 01
25	3 16,8	+12 59	55 39	+6,5	+6,8	8,7	-15,6	8,1	12 13	19 35,4	2 06
26	4 06,5	+15 35	55 03	+6,8	+6,1	20,9	-11,1	9,1	12 47	20 22,9	3 08
27	4 56,5	+17 27	54 36	+6,7	+5,1	33,0	- 6,1	10,1	13 24	21 10,7	4 08
28	5 46,7	+18 31	54 16	+6,4	+4,0	45,2	- 0,8	11,1	14 09	21 58,4	5 01
29	6 36,8	+18 45	54 04	+5,8	+2,7	57,3	+ 4,5	12,1	14 58	22 45,9	5 49
30	7 26,7	+18 09	53 58	+4,9	+1,4	69,4	+ 9,5	13,1	15 52	23 32,8	6 31
31	8 16,0	+16 46	53 58	+3,8	+0,1	81,6	+14,1	14,1	16 49	—	7 08

Lunace č. 471 začíná dne 16. I.

☾ dne 2. I. v 0^h06^m SEČ☾ dne 10. I. ve 4^h02^m SEČ☾ dne 16. I. v 22^h30^m SEČ☾ dne 23. I. v 17^h13^m SEČ☾ dne 31. I. v 19^h46^m SEČOdzemí dne 3. I. v 14^h SEČPrízemí dne 17. I. v 0^h SEČOdzemí dne 30. I. v 14^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. I. +1°,4

11. I. +1°,1

21. I. +0°,9

31. I. +0°,7

Únor 1961

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	9 04,5	+14 40	54 03	+2,6	-1,3	93,7	18,1	15,1	17 49	00 18,8	7 41
2	9 52,2	+11 57	54 13	+1,3	-2,6	105,8	21,2	16,1	18 50	01 03,9	8 10
3	10 39,1	+ 8 42	54 28	-0,2	-3,9	118,0	23,5	17,1	19 53	01 48,3	8 38
4	11 25,7	+ 5 05	54 48	-1,6	-5,1	130,1	24,7	18,1	20 56	02 32,2	9 03
5	12 12,2	+ 1 12	55 13	-2,9	-6,1	142,2	24,8	19,1	22 02	03 16,1	9 26
6	12 59,3	- 2 46	55 45	-4,2	-6,8	154,4	23,9	20,1	23 09	04 00,7	9 51
7	13 47,7	- 6 43	56 23	-5,3	-7,4	166,6	21,8	21,1	—	04 46,8	10 17
8	14 37,9	-10 25	57 06	-6,1	-7,5	178,7	18,7	22,1	0 16	05 35,1	10 48
9	15 30,7	-13 43	57 55	-6,6	-7,3	190,9	14,4	23,1	1 25	06 26,2	11 23
10	16 26,3	-16 21	58 45	-6,8	-6,7	203,0	9,1	24,1	2 35	07 20,6	12 04
11	17 25,0	-18 06	59 35	-6,6	-5,7	215,2	3,1	25,1	3 42	08 18,3	12 54
12	18 26,1	-18 43	60 19	-5,9	-4,3	227,4	- 3,3	26,1	4 46	09 18,5	13 54
13	19 28,7	-18 05	60 53	-4,8	-2,6	239,6	- 9,7	27,1	5 42	10 19,8	15 03
14	20 31,3	-16 10	61 11	-3,4	-0,7	251,8	-15,4	28,1	6 29	11 20,7	16 20
15	21 32,8	-13 07	61 10	-1,8	+1,2	264,0	-20,0	29,1	7 09	12 19,7	17 39
16	22 32,3	- 9 12	60 51	+0,0	+3,1	276,2	-23,2	0,7	7 45	13 16,3	18 58
17	23 29,5	- 4 47	60 14	+1,8	+4,6	288,4	-24,7	1,7	8 16	14 10,3	20 17
18	0 24,5	- 0 11	59 25	+3,4	+5,9	300,6	-24,6	2,7	8 44	15 02,2	21 32
19	1 17,8	+ 4 17	58 28	+4,7	+6,7	312,8	-23,2	3,7	9 12	15 52,3	22 44
20	2 09,8	+ 8 23	57 31	+5,7	+7,1	325,0	-20,5	4,7	9 42	16 41,5	23 52
21	3 01,1	+11 56	56 36	+6,4	+7,1	337,2	-16,8	5,7	10 13	17 30,1	—
22	3 51,9	+14 49	55 47	+6,8	+6,7	349,3	-12,4	6,7	10 47	18 18,4	0 58
23	4 42,6	+16 56	55 07	+6,8	+6,0	1,5	- 7,4	7,7	11 24	19 06,6	2 00
24	5 33,1	+18 14	54 37	+6,6	+5,0	13,7	- 2,2	8,7	12 06	19 54,6	2 56
25	6 23,4	+18 42	54 16	+6,0	+3,8	25,8	+ 3,1	9,7	12 53	20 42,1	3 45
26	7 13,3	+18 21	54 05	+5,2	+2,5	38,0	+ 8,2	10,7	13 46	21 29,2	4 30
27	8 02,7	+17 11	54 02	+4,2	+1,1	50,1	+13,0	11,7	14 42	22 15,5	5 09
28	8 51,4	+15 17	54 06	+2,9	-0,3	62,3	+17,1	12,7	15 40	23 01,0	5 43

Lunace č. 472 začíná dne 15. II.

☾ dne 8. II. v 17^h49^m SEČ☽ dne 15. II. v 9^h10^m SEČ☿ dne 22. II. v 9^h34^m SEČPrizemí dne 14. II. ve 12^h SEČOdzemí dne 26. II. ve 22^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. II. +0°,4

20. II. +0°,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	9 39,4	+12 43	54 17	+1,6	-1,6	74,4	+20,5	13,7	16 42	23 45,8	6 13
2	10 26,8	+ 9 36	54 32	+0,2	-2,8	86,6	+23,0	14,7	17 45	—	6 41
3	11 13,8	+ 6 02	54 52	-1,3	-3,9	98,7	+24,5	15,7	18 50	00 30,2	7 07
4	12 00,7	+ 2 11	55 15	-2,7	-4,8	110,9	+24,9	16,7	19 55	01 14,5	7 31
5	12 48,1	- 1 49	55 41	-4,0	-5,6	123,0	+24,2	17,7	21 01	01 59,3	7 56
6	13 36,3	- 5 48	56 10	-5,1	-6,1	135,2	+22,4	18,7	22 08	02 45,1	8 22
7	14 26,1	- 9 35	56 42	-6,0	-6,3	147,3	+19,5	19,7	23 16	03 32,6	8 51
8	15 17,7	-12 58	57 16	-6,6	-6,4	159,5	+15,5	20,7	—	04 22,2	9 24
9	16 11,7	-15 45	57 52	-6,8	-6,1	171,6	+10,5	21,7	0 25	05 14,5	10 01
10	17 08,1	-17 42	58 30	-6,7	-5,5	183,8	+ 4,8	22,7	1 30	06 09,4	10 47
11	18 06,6	-18 40	59 07	-6,1	-4,7	196,0	- 1,3	23,7	2 32	07 06,6	11 42
12	19 06,7	-18 28	59 41	-5,2	-3,6	208,2	- 7,6	24,7	3 30	08 05,2	12 44
13	20 07,2	-17 03	60 08	-4,0	-2,3	220,4	-13,4	25,7	4 20	09 04,1	13 54
14	21 07,4	-14 31	60 25	-2,4	-0,8	232,6	-18,3	26,7	5 02	10 02,3	15 10
15	22 06,5	-11 01	60 29	-0,7	+0,7	244,8	-22,0	27,7	5 39	10 58,9	16 28
16	23 03,9	- 6 49	60 18	+1,0	+2,2	257,0	-24,2	28,7	6 11	11 53,8	17 47
17	23 59,8	- 2 15	59 52	+2,7	+3,6	269,2	-24,8	0,2	6 41	12 46,9	19 05
18	0 54,4	+ 2 22	59 13	+4,2	+4,8	281,4	-24,0	1,2	7 10	13 38,7	20 20
19	1 47,9	+ 6 44	58 26	+5,3	+5,6	293,6	-21,7	2,2	7 39	14 29,6	21 32
20	2 40,7	+10 38	57 34	+6,2	+6,1	305,9	-18,4	3,2	8 10	15 19,9	22 40
21	3 33,0	+13 52	56 42	+6,7	+6,2	318,1	-14,1	4,2	9 43	16 09,7	23 45
22	4 24,9	+16 20	55 55	+6,8	+5,9	330,3	- 9,2	5,2	9 20	16 59,1	—
23	5 16,5	+17 57	55 15	+6,6	+5,2	342,5	- 3,9	6,2	10 01	17 48,1	0 45
24	6 07,7	+18 43	54 44	+6,1	+4,3	354,7	+ 1,5	7,2	10 46	18 36,4	1 38
25	6 58,2	+18 36	54 22	+5,4	+3,1	6,8	+ 6,7	8,2	11 37	19 23,9	2 25
26	7 47,9	+17 41	54 12	+4,4	+1,8	19,0	+11,6	9,2	12 32	20 10,5	3 07
27	8 36,8	+15 59	54 11	+3,2	+0,4	31,2	+16,0	10,2	13 30	20 56,3	3 44
28	9 25,0	+13 36	54 19	+1,9	-1,0	43,4	+19,6	11,2	14 31	21 41,3	4 15
29	10 12,5	+10 38	54 34	+0,6	-2,2	55,5	+22,3	12,2	15 32	22 25,9	4 43
30	10 59,7	+ 7 10	54 56	-0,9	-3,3	67,7	+24,1	13,2	16 37	23 10,5	5 10
31	11 46,9	+ 3 20	55 23	-2,3	-4,2	79,9	+24,9	14,2	17 43	23 55,6	5 35

Lunace č. 473 začíná dne 16. III.

☉ dne 2. III. v 14^h34^m SEČ☾ dne 10. III. ve 3^h57^m SEČ☿ dne 16. III. v 19^h50^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ♂ dne 24. III. ve 3^h48^m SEČ

Selenografická šířka Slunce:

2. III. -0°,1

12. III. -0°,4

22. III. -0°,7

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 přechod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	12 34,5	— 0 42	55 52	—3,6	—4,9	92,0	+24,5	15,2	18 50	—	5 59
2	13 23,1	— 4 47	56 23	—4,8	—5,3	104,2	+23,0	16,2	19 59	00 41,6	6 25
3	14 13,2	— 8 43	56 53	—5,7	—5,4	116,3	+20,3	17,2	21 07	01 29,2	6 53
4	15 05,1	—12 17	57 22	—6,4	—5,3	128,5	+16,5	18,2	22 17	02 18,9	7 26
5	15 59,1	—15 17	57 50	—6,7	—4,9	140,7	+11,7	19,2	23 25	03 10,9	8 02
6	16 55,1	—17 28	58 16	—6,6	—4,4	152,8	+ 6,2	20,2	—	04 05,3	8 44
7	17 53,0	—18 40	58 39	—6,2	—3,7	165,0	+ 0,1	21,2	0 27	05 01,5	9 35
8	18 51,9	—18 45	59 00	—5,3	—2,9	177,2	— 6,1	22,2	1 25	05 58,6	10 34
9	19 51,2	—17 40	59 18	—4,2	—1,9	189,4	—11,9	23,2	2 16	06 56,3	11 41
10	20 49,9	—15 29	59 31	—2,8	—0,9	201,6	—17,0	24,2	3 00	07 52,9	12 54
11	21 47,5	—12 20	59 37	—1,2	+0,2	213,8	—21,0	25,2	3 36	08 48,2	14 08
12	22 43,8	— 8 26	59 35	+0,5	+1,2	226,0	—23,6	26,2	4 11	09 42,0	15 25
13	23 38,7	— 4 03	59 24	+2,1	+2,3	238,2	—24,8	27,2	4 40	10 34,5	16 41
14	0 32,7	+ 0 32	59 03	+3,6	+3,3	250,5	—24,5	28,2	5 08	11 25,9	17 57
15	1 26,0	+ 5 01	58 33	+4,9	+4,2	262,7	—22,8	29,2	5 37	12 16,8	19 10
16	2 19,0	+ 9 10	57 56	+5,8	+4,8	274,9	—19,8	0,8	6 06	13 07,6	20 20
17	3 11,9	+12 45	57 14	+6,4	+5,2	287,2	—15,9	1,8	6 39	13 58,2	21 27
18	4 04,7	+15 36	56 31	+6,7	+5,2	299,4	—11,1	2,8	7 15	14 48,7	22 32
19	4 57,3	+17 36	55 50	+6,6	+4,9	311,6	— 5,9	3,8	7 52	15 38,9	23 29
20	5 49,6	+18 43	55 14	+6,1	+4,2	323,8	— 0,4	4,8	8 38	16 28,4	—
21	6 41,0	+18 55	54 45	+5,4	+3,3	336,0	+ 5,1	5,8	9 27	17 16,9	0 19
22	7 31,6	+18 15	54 26	+4,5	+2,1	348,3	+10,1	6,8	10 21	18 04,2	1 04
23	8 21,0	+16 48	54 16	+3,4	+0,8	0,5	+14,6	7,8	11 18	18 50,4	1 43
24	9 09,4	+14 37	54 17	+2,2	—0,6	12,7	+18,5	8,8	12 18	19 35,5	2 16
25	9 56,9	+11 49	54 28	+0,8	—2,0	24,9	+21,5	9,8	13 18	20 20,0	2 45
26	10 43,9	+ 8 30	54 48	—0,6	—3,2	37,0	+23,6	10,8	14 22	21 04,3	3 12
27	11 30,9	+ 4 46	55 16	—2,0	—4,3	49,2	+24,7	11,8	15 27	21 48,9	3 37
28	12 18,2	+ 0 45	55 50	—3,3	—5,0	61,4	+24,7	12,8	16 34	22 34,7	4 01
29	13 06,6	— 3 23	56 28	—4,5	—5,4	73,6	+23,6	13,8	17 43	23 22,1	4 26
30	13 56,6	— 7 28	57 06	—5,4	—5,5	85,8	+21,2	14,8	18 53	—	4 53

Lunace č. 474 začíná dne 15. IV.

☾ dne 1. IV. v 06^h47^m SEČ☾ dne 8. IV. v 11^h16^m SEČ☾ dne 15. IV. v 06^h37^m SEČ☾ dne 22. IV. v 22^h49^m SEČ☾ dne 30. IV. v 19^h40^m SEČPrizemí dne 11. IV. v 09^h SEČOdzemí dne 23. IV. v 11^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. IV. —0°,9

11. IV. —1°,1

23. IV. —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	14 48,7	-11 17	57 43	-6,2	-5,2	97,9	+17,8	15,8	20 04	00 11,7	5 25
2	15 43,1	-14 35	58 15	-6,5	-4,6	110,1	+13,2	16,8	21 15	01 04,0	5 59
3	16 39,8	-17 07	58 41	-6,5	-3,8	122,3	+ 7,7	17,8	22 22	01 58,9	6 41
4	17 38,5	-18 39	59 01	-6,1	-2,9	134,5	+ 1,6	18,8	23 23	02 55,8	7 30
5	18 38,3	-19 02	59 13	-5,3	-1,9	146,7	- 4,7	19,8	—	03 54,0	8 27
6	19 38,1	-18 14	59 19	-4,2	-0,9	158,8	-10,7	20,8	0 16	04 52,0	9 32
7	20 37,0	-16 17	59 19	-2,8	+0,1	171,0	-16,0	21,8	1 01	05 48,9	10 43
8	21 34,4	-13 21	59 14	-1,3	+1,0	183,2	-20,2	22,8	1 40	06 44,0	11 57
9	22 30,0	- 9 39	59 05	+0,3	+1,9	195,5	-23,1	23,8	2 14	07 37,1	13 11
10	23 24,1	- 5 26	58 50	+1,9	+2,7	207,7	-24,6	24,8	2 43	08 28,6	14 25
11	0 16,9	- 0 57	58 32	+3,4	+3,4	219,9	-24,7	25,8	3 11	09 18,9	15 39
12	1 09,1	+ 3 32	58 08	+4,6	+4,0	232,2	-23,4	26,8	3 37	10 08,7	16 51
13	2 01,0	+ 7 47	57 41	+5,6	+4,4	244,4	-20,9	27,8	4 06	10 58,4	18 02
14	2 53,2	+11 35	57 10	+6,2	+4,7	256,6	-17,4	28,8	4 37	11 48,4	19 12
15	3 45,6	+14 44	56 36	+6,5	+4,7	268,9	-12,9	0,3	5 10	12 38,8	20 18
16	4 38,3	+17 06	56 02	+6,5	+4,5	281,1	- 7,8	1,3	5 46	13 29,3	21 18
17	5 31,0	+18 35	55 29	+6,1	+4,0	293,4	- 2,3	2,3	6 29	14 19,5	22 13
18	6 23,2	+19 08	55 00	+5,5	+3,3	305,6	+ 3,2	3,3	7 17	15 09,0	23 00
19	7 14,6	+18 48	54 37	+4,6	+2,2	317,8	+ 8,4	4,3	8 09	15 57,3	23 41
20	8 04,8	+17 36	54 21	+3,5	+1,0	330,1	+13,2	5,3	9 05	16 44,2	—
21	8 53,7	+15 39	54 14	+2,3	-0,3	342,3	+17,3	6,3	10 04	17 29,7	0 17
22	9 41,4	+13 04	54 17	+1,0	-1,7	354,5	+20,6	7,3	11 05	18 14,2	0 49
23	10 28,3	+ 9 55	54 30	-0,4	-3,1	6,7	+23,0	8,3	12 06	18 58,0	1 16
24	11 14,7	+ 6 20	54 53	-1,7	-4,3	18,9	+24,5	9,3	13 10	19 41,9	1 40
25	12 01,3	+ 2 25	55 26	-3,0	-5,3	31,1	+24,8	10,3	14 16	20 26,5	2 04
26	12 48,7	- 1 41	56 06	-4,2	-6,0	43,3	+24,1	11,3	15 24	21 12,6	2 28
27	13 37,6	- 5 50	56 51	-5,2	-6,2	55,5	+22,2	12,3	16 34	22 01,0	2 54
28	14 28,7	- 9 49	57 38	-6,0	-6,1	67,7	+19,2	13,3	17 45	22 52,3	3 23
29	15 22,5	-13 25	58 24	-6,4	-5,6	79,9	+15,0	14,3	18 57	23 46,8	3 55
30	16 19,2	-16 21	59 04	-6,5	-4,6	92,1	+ 9,7	15,3	20 07	—	4 33
31	17 18,5	-18 21	59 35	-6,2	-3,4	104,3	+ 3,6	16,3	21 13	00 44,3	5 19

Lunace č. 475 začíná éne 14. V.

☾ dne 7. V. v 16^h57^m SEČ☾ dne 14. V. v 17^h54^m SEČ☾ dne 22. V. v 17^h18^m SEČ☾ dne 30. V. v 5^h37^m SEČPrizemí dne 6. V. v 13^h SEČOdzemí dne 21. V. 6^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. V. -1° 4

11. V. -1° 5

21. V. -1° 6

31. V. -1° 5

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	18 19,6	-19 12	59 55	-5,4	-2,1	116,5	- 2,8	17,3	22 12	01 43,9	6 14
2	19 21,3	-18 46	60 02	-4,3	-0,6	128,6	- 9,1	18,3	23 02	02 44,0	7 20
3	20 22,2	-17 06	59 58	-3,0	+0,7	140,8	-14,7	19,3	23 43	03 43,1	8 31
4	21 21,2	-14 21	59 43	-1,4	+1,9	153,0	-19,3	20,3	—	04 40,0	9 45
5	22 18,0	-10 46	59 22	+0,2	+3,0	165,2	-22,6	21,3	0 18	05 34,5	11 00
6	23 12,5	- 6 37	58 55	+1,8	+3,8	177,5	-24,4	22,3	0 49	06 26,5	12 15
7	0 05,3	- 2 11	58 26	+3,3	+4,4	189,7	-24,8	23,3	1 17	07 16,6	13 29
8	0 56,9	+ 2 18	57 55	+4,6	+4,9	201,9	-23,8	24,3	1 43	08 05,7	14 41
9	1 48,0	+ 6 36	57 24	+5,5	+5,2	214,2	-21,6	25,3	2 10	08 54,4	15 51
10	2 39,0	+10 30	56 53	+6,2	+5,3	226,4	-18,4	26,3	2 39	09 43,2	16 59
11	3 30,5	+13 51	56 23	+6,5	+5,2	238,6	-14,2	27,3	3 10	10 32,6	18 06
12	4 22,4	+16 29	55 54	+6,5	+4,9	250,9	- 9,3	28,3	3 45	11 22,4	19 08
13	5 14,6	+18 16	55 26	+6,2	+4,4	263,1	- 4,0	29,3	4 24	12 12,4	20 05
14	6 06,9	+19 09	55 01	+5,6	+3,6	275,4	+ 1,5	0,8	5 10	13 02,1	20 56
15	6 58,6	+19 08	54 39	+4,7	+2,7	287,6	+ 6,9	1,8	6 00	13 51,0	21 41
16	7 49,3	+18 14	54 22	+3,7	+1,5	299,9	+11,8	2,8	6 54	14 38,7	22 18
17	8 38,8	+16 32	54 11	+2,4	+0,2	312,1	+16,2	3,8	7 53	15 24,9	22 50
18	9 26,9	+14 09	54 07	+1,1	-1,2	324,4	+19,7	4,8	8 53	16 09,7	23 18
19	10 13,9	+11 11	54 12	-0,2	-2,6	336,6	+22,4	5,8	9 53	16 53,4	23 44
20	11 00,0	+ 7 46	54 27	-1,6	-4,0	348,8	+24,1	6,8	10 55	17 36,6	—
21	11 45,9	+ 3 59	54 51	-2,9	-5,2	1,1	+24,8	7,8	11 59	18 20,0	0 08
22	12 32,1	- 0 00	55 25	-4,1	-6,2	13,3	+24,5	8,8	13 05	19 04,4	0 31
23	13 19,5	- 4 06	56 08	-5,1	-6,8	25,5	+23,0	9,8	14 12	19 50,6	0 55
24	14 08,7	- 8 08	56 58	-6,0	-7,1	37,7	+20,5	10,8	15 21	20 39,6	1 21
25	15 00,6	-11 53	57 52	-6,5	-6,9	49,9	+16,8	11,8	16 33	21 31,9	1 52
26	15 55,5	-15 09	58 46	-6,6	-6,2	62,1	+11,9	12,8	17 45	22 27,9	2 27
27	16 53,7	-17 37	59 35	-6,4	-5,2	74,3	+ 6,2	13,8	18 54	23 27,1	3 08
28	17 54,8	-19 01	60 14	-5,8	-3,7	86,5	- 0,2	14,8	19 58	—	3 59
29	18 57,6	-19 09	60 40	-4,7	-2,0	98,7	- 6,7	15,8	20 53	00 28,6	5 00
30	20 00,6	-17 57	60 49	-3,3	-0,3	110,9	-12,8	16,8	21 40	01 29,9	6 11

Lunace č. 476 začíná dne 13. VI.

☾ dne 5. VI. v 22^h18^m SEČ☽ dne 13. VI. v 6^h16^m SEČ☿ dne 21. VI. v 10^h01^m SEČ♂ dne 28. VI. v 13^h37^m SEČPrizemí dne 2. VI. ve 4^h SEČOdzemí dne 17. VI. v 23^h SEČPrizemí dne 30. VI. ve 2^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. VI. -1°,4

20. VI. -1°,4

30. VI. -1°,2

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 přechod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	21 02,2	-15 31	60 42	-1,7	+1,5	123,1	-17,9	17,8	22 19	02 30,0	7 27
2	22 01,6	-12 06	60 20	-0,0	+3,0	135,3	-21,8	18,8	22 53	03 27,4	8 44
3	22 58,4	-7 59	59 47	+1,7	+4,3	147,5	-24,0	19,8	23 22	04 21,9	10 02
4	23 52,8	-3 30	59 07	+3,2	+5,3	159,7	-24,8	20,8	23 49	05 13,8	11 18
5	0 45,4	+1 04	58 23	+4,5	+6,0	171,9	-24,1	21,8	—	06 03,9	12 32
6	1 36,8	+5 28	57 40	+5,6	+6,4	184,1	-22,2	22,8	0 15	05 52,8	13 42
7	2 27,7	+9 30	56 59	+6,3	+6,5	196,3	-19,2	23,8	0 43	07 41,3	14 50
8	3 18,6	+12 59	56 22	+6,6	+6,4	208,6	-15,2	24,8	1 14	08 29,9	15 57
9	4 09,8	+15 48	55 48	+6,7	+6,0	220,8	-10,5	25,8	1 47	09 18,9	17 00
10	5 01,3	+17 49	55 19	+6,4	+5,4	233,1	-5,3	26,8	2 23	10 08,2	17 58
11	5 53,1	+18 59	54 54	+5,8	+4,6	245,3	+0,1	27,8	3 06	10 57,6	18 51
12	6 44,6	+19 14	54 34	+5,0	+3,6	257,6	+5,5	28,8	3 55	11 46,6	19 39
13	7 35,4	+18 37	54 18	+3,9	+2,5	269,8	+10,5	0,2	4 47	12 34,6	20 19
14	8 25,2	+17 10	54 06	+2,7	+1,2	282,1	+15,1	1,2	5 43	13 21,3	20 52
15	9 13,8	+14 59	54 01	+1,4	-0,2	294,3	+18,8	2,2	6 43	14 03,6	21 22
16	10 01,1	+12 12	54 01	-0,0	-1,6	306,6	+21,8	3,2	7 44	14 50,6	21 49
17	10 47,3	+8 55	54 08	-1,4	-3,1	318,8	+23,7	4,2	8 45	15 33,7	22 14
18	11 32,9	+5 16	54 23	-2,7	-4,4	331,0	+24,7	5,2	9 47	16 16,5	22 37
19	12 18,5	+1 23	54 47	-4,0	-5,6	343,3	+24,7	6,2	10 51	16 59,6	22 59
20	13 04,6	-2 38	55 20	-5,0	-6,6	355,5	+23,6	7,2	11 56	17 44,0	23 24
21	13 52,0	-6 37	56 02	-5,9	-7,3	7,7	+21,4	8,2	13 03	18 30,3	23 52
22	14 41,5	-10 25	56 52	-6,5	-7,6	20,0	+18,2	9,2	14 12	19 19,6	—
23	15 33,8	-13 49	57 47	-6,8	-7,4	32,2	+13,9	10,2	15 22	20 12,3	0 22
24	16 29,4	-16 36	58 44	-6,7	-6,8	44,4	+8,6	11,2	16 31	21 08,8	0 58
25	17 28,2	-18 29	59 40	-6,2	-5,8	56,6	+2,6	12,2	17 38	22 08,5	1 44
26	18 29,8	-19 13	60 27	-5,2	-4,3	68,8	-3,9	13,2	18 38	23 10,2	2 40
27	19 33,0	-18 39	61 01	-3,9	-2,6	80,9	-10,3	14,2	19 30	—	3 46
28	20 36,3	-16 44	61 18	-2,4	-0,6	93,1	-15,9	15,2	20 14	00 12,0	5 01
29	21 38,1	-13 39	61 15	-0,6	+1,3	105,3	-20,4	16,2	20 52	01 12,4	6 19
30	22 37,7	-9 40	60 54	+1,2	+3,2	117,5	-23,4	17,2	21 23	02 10,1	7 39
31	23 34,7	-5 09	60 17	+2,8	+4,8	129,7	-24,7	18,2	21 52	03 05,1	8 58

Lunace č. 477 začíná dne 12. VII.

☾ dne 5. VII. ve 4^h32^m SEČ☾ dne 12. VII. ve 20^h11^m SEČ☾ dne 21. VII. v 0^h13^m SEČ☾ dne 27. VII. ve 20^h50^m SEČOdzemí dne 15. VII. ve 12^h SEČPřízemí dne 28. VII. v 10^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. VII. -1°,0

20. VII. -0°,8

30. VII. -0°,6

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- axal	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	0 29,6	— 0 27	59 29	+4,3	+6,0	141,9	—24,5	19,2	22 19	03 57,7	10 17
2	1 22,8	+ 4 09	58 37	+5,5	+6,9	154,1	—22,8	20,2	22 47	04 48,5	11 30
3	2 14,9	+ 8 23	57 44	+6,3	+7,4	166,3	—20,0	21,2	23 17	05 38,2	12 41
4	3 06,4	+12 05	56 53	+6,7	+7,5	178,5	—16,2	22,2	23 49	06 27,4	13 49
5	3 57,9	+15 06	56 08	+6,8	+7,3	190,8	—11,6	23,2	—	07 16,5	14 53
6	4 49,4	+17 20	55 30	+6,6	+6,7	203,0	— 6,5	24,2	0 24	08 05,7	15 54
7	5 40,8	+18 43	54 59	+6,0	+5,9	215,2	— 1,2	25,2	1 04	08 54,8	16 48
8	6 32,1	+19 12	54 34	+5,2	+4,9	227,4	+ 4,2	26,2	1 51	09 43,6	17 35
9	7 22,9	+18 49	54 16	+4,2	+3,8	239,7	+ 9,3	27,2	2 42	10 31,7	18 17
10	8 12,8	+17 35	54 04	+3,0	+2,4	251,9	+14,0	28,2	3 37	11 18,7	18 54
11	9 01,6	+15 37	53 58	+1,6	+1,1	264,2	+18,0	29,2	4 36	12 04,4	19 26
12	9 49,2	+12 59	53 57	+0,3	—0,4	276,4	+21,1	0,6	5 36	12 48,9	19 54
13	10 35,8	+ 9 49	54 01	—1,1	—1,8	288,7	+23,3	1,6	6 37	13 32,3	20 19
14	11 21,5	+ 6 16	54 11	—2,5	—3,2	300,9	+24,6	2,6	7 39	14 15,2	20 42
15	12 07,0	+ 2 26	54 28	—3,8	—4,4	313,2	+24,8	3,6	8 43	14 57,9	21 04
16	12 52,6	— 1 32	54 51	—4,9	—5,6	325,4	+23,9	4,6	9 47	15 41,3	21 28
17	13 39,1	— 5 29	55 21	—5,8	—6,5	337,6	+22,1	5,6	10 52	16 26,1	21 53
18	14 27,0	— 9 17	55 59	—6,4	—7,1	349,8	+19,2	6,6	11 57	17 12,9	22 22
19	15 17,1	—12 45	56 43	—6,8	—7,4	2,1	+15,3	7,6	13 05	18 02,6	22 55
20	16 10,0	—15 41	57 34	—6,8	—7,4	14,3	+10,5	8,6	14 13	18 55,6	23 36
21	17 05,9	—17 51	58 28	—6,4	—6,9	26,5	+ 4,8	9,6	15 18	19 51,9	—
22	18 04,7	—19 02	59 23	—5,7	—6,0	38,7	— 1,3	10,6	16 20	20 51,0	0 25
23	19 05,8	—19 02	60 13	—4,5	—4,8	50,9	— 7,6	11,6	17 15	21 51,7	1 23
24	20 08,0	—17 44	60 52	—3,1	—3,2	63,1	—13,5	12,6	18 03	22 52,4	2 32
25	21 10,2	—15 11	61 17	—1,4	—1,3	75,2	—18,6	13,6	18 44	23 51,8	3 50
26	22 11,1	—11 33	61 22	+0,4	+0,7	87,4	—22,2	14,6	19 19	—	5 09
27	23 10,2	— 7 10	61 08	+2,2	+2,6	99,6	—24,3	15,6	19 50	00 49,2	6 30
28	0 07,3	— 2 24	60 35	+3,8	+4,4	111,8	—24,7	16,6	20 18	01 44,5	7 52
29	1 02,8	+ 2 25	59 49	+5,1	+5,8	124,0	—23,6	17,6	20 47	02 37,8	9 10
30	1 56,9	+ 6 57	58 54	+6,1	+6,9	136,1	—21,1	18,6	21 18	03 49,7	10 25
31	2 50,2	+10 58	57 57	+6,6	+7,6	148,3	—17,4	19,6	21 50	04 20,8	11 36

Lunace č. 478 začíná dne 11. VIII.

☾ dne 3. VIII. ve 12^h47^m SEČ☾ dne 11. VIII. v 11^h36^m SEČ☾ dne 19. VIII. v 11^h51^m SEČ☾ dne 26. VIII. ve 4^h13^m SEČOdzemí dne 11. VIII. v 18^h SEČPrízemí dne 25. VIII. ve 20^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

9. VIII. —0°,3

19. VIII. —0°,1

28. VIII. +0°,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 43,0	+14 17	57 01	+6,8	+7,8	160,5	-13,0	20,6	22 25	05 19,3	12 43
2	4 35,5	+16 48	56 10	+6,7	+7,6	172,7	-7,9	21,6	23 04	06 01,4	13 46
3	5 27,6	+18 26	55 28	+6,2	+7,0	185,0	-2,5	22,6	23 49	06 51,2	14 43
4	6 19,3	+19 10	54 53	+5,4	+6,1	197,2	+2,9	23,6	—	07 40,4	15 33
5	7 10,3	+18 59	54 28	+4,4	+5,0	209,4	+8,1	24,6	0 38	08 28,7	16 17
6	8 00,3	+17 58	54 11	+3,3	+3,7	221,6	+12,9	25,6	1 32	09 16,0	16 56
7	8 49,3	+16 10	54 01	+2,0	+2,3	233,8	+17,6	26,6	2 29	10 02,1	17 28
8	9 37,2	+13 42	53 59	+0,6	+0,9	246,1	+20,4	27,6	3 29	10 47,0	17 57
9	10 24,1	+10 39	54 03	-0,8	-0,5	258,3	+22,8	28,6	4 30	11 30,8	18 23
10	11 10,2	+7 10	54 12	-2,2	-1,9	270,5	+24,3	29,6	5 32	12 14,0	18 47
11	11 55,9	+3 22	54 26	-3,5	-3,1	282,8	+24,8	0,9	6 36	12 57,0	19 10
12	12 41,6	-0 36	54 45	-4,6	-4,2	295,0	+24,2	1,9	7 40	13 40,3	19 33
13	13 28,0	-4 36	55 08	-5,6	-5,1	307,2	+22,6	2,9	8 44	14 24,6	19 58
14	14 15,5	-8 27	55 36	-6,3	-5,8	319,5	+19,9	3,9	9 49	15 10,5	20 26
15	15 04,7	-12 00	56 08	-6,7	-6,3	331,7	+16,3	4,9	10 56	15 58,6	20 57
16	15 56,0	-15 03	56 46	-6,8	-6,6	343,9	+11,8	5,9	12 03	16 49,3	21 33
17	16 49,9	-17 24	57 28	-6,5	-6,5	356,1	+6,5	6,9	13 08	17 42,9	22 17
18	17 46,3	-18 51	58 13	-5,9	-6,2	8,3	+0,6	7,9	14 10	18 39,0	23 10
19	18 44,8	-19 14	58 58	-4,9	-5,5	20,5	-5,5	8,9	15 05	19 36,9	—
20	19 44,7	-18 26	59 42	-3,6	-4,5	32,7	-11,4	9,9	15 54	20 35,4	0 12
21	20 45,0	-16 24	60 19	-2,0	-3,2	44,9	-16,7	10,9	16 36	21 34,2	1 23
22	21 45,0	-13 16	60 46	-0,3	-1,6	57,0	-20,8	11,9	17 13	22 31,3	2 40
23	22 44,0	-9 13	60 57	+1,4	+0,1	69,2	-23,6	12,9	17 46	23 27,3	3 59
24	23 41,6	-4 34	60 51	+3,1	+1,9	81,4	-24,7	13,9	18 16	—	5 20
25	0 38,1	+0 19	60 28	+4,6	+3,6	93,5	-24,2	14,9	18 44	00 21,9	6 41
26	1 33,7	+5 06	59 49	+5,7	+5,1	105,7	-22,3	15,9	19 14	01 15,4	8 01
27	2 28,6	+9 29	59 00	+6,4	+6,3	117,9	-19,0	16,9	19 46	02 08,2	9 16
28	3 23,0	+13 13	58 05	+6,7	+7,0	130,0	-14,7	17,9	20 20	03 00,5	10 27
29	4 17,1	+16 08	57 10	+6,6	+7,4	142,2	-9,7	18,9	20 58	03 52,4	11 34
30	5 10,7	+18 07	56 18	+6,2	+7,2	154,4	-4,2	19,9	21 43	04 43,8	12 35

Lunace č. 479 začíná dne 10. IX.

☾ dne 2. IX. v 0^h05^m SEČ☽ dne 10. IX. ve 3^h49^m SEČ☿ dne 17. IX. v 21^h23^m SEČ♂ dne 24. IX. ve 12^h33^m SEČOdzemí dne 7. IX. v 21^h SEČPřízemí dne 23. IX. v 5^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. IX. +0°,5

18. IX. +0°,7

28. IX. +1°,0

Dop. v měsíci	Ob EC			Ob SC					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	6 03,7	+19 09	55 33	+5,5	+6,7	166,6	+ 1,3	20,9	22 31	05 34,4	13 29
2	6 55,6	+19 15	54 57	+4,6	+5,8	178,8	+ 6,7	21,9	23 24	06 23,8	14 16
3	7 46,4	+18 27	54 30	+3,4	+4,6	191,0	+11,6	22,9	—	07 11,9	14 56
4	8 35,9	+16 51	54 13	+2,2	+3,3	203,2	+16,0	23,9	0 20	07 58,6	15 30
5	9 24,1	+14 32	54 06	+0,8	+1,9	215,4	+19,6	24,9	1 19	08 43,8	16 00
6	10 11,2	+11 37	54 08	-0,5	+0,4	227,6	+22,3	25,9	2 21	09 28,0	16 26
7	10 57,5	+ 8 12	54 16	-1,9	-0,9	239,8	+24,0	26,9	3 23	10 11,4	16 51
8	11 43,4	+ 4 26	54 31	-3,2	-2,2	252,0	+24,8	27,9	4 26	10 54,6	17 15
9	12 29,3	+ 0 27	54 51	-4,4	-3,2	264,2	+24,4	28,9	5 30	11 38,0	17 37
10	13 15,9	- 3 38	55 15	-5,3	-4,1	276,4	+23,1	0,2	6 35	12 22,4	18 01
11	14 03,5	- 7 36	55 41	-6,1	-4,7	288,7	+20,6	1,2	7 41	13 08,3	18 28
12	14 52,8	-11 19	56 09	-6,5	-5,1	300,9	+17,2	2,2	8 48	13 56,1	18 59
13	15 44,0	-14 33	56 38	-6,6	-5,3	313,1	+12,8	3,2	9 56	14 46,3	19 34
14	16 37,4	-17 06	57 09	-6,4	-5,3	325,3	+ 7,7	4,2	11 01	15 38,9	20 14
15	17 33,0	-18 47	57 40	-5,8	-5,1	337,5	+ 2,0	5,2	12 04	16 33,7	21 03
16	18 30,2	-19 26	58 12	-4,9	-4,7	349,7	- 4,0	6,2	13 00	17 29,9	22 01
17	19 28,6	-18 57	58 44	-3,7	-4,1	361,9	- 9,9	7,2	13 50	18 26,7	23 08
18	20 27,2	-17 18	59 14	-2,3	-3,3	374,0	-15,2	8,2	14 34	19 35,4	—
19	21 25,4	-14 34	59 40	-0,7	-2,3	386,2	-19,6	9,2	15 11	20 19,0	0 20
20	22 22,8	-10 54	59 59	+1,0	-1,1	398,4	-22,8	10,2	15 44	21 13,6	1 36
21	23 19,2	- 6 32	60 09	+2,6	+0,2	410,6	-24,4	11,2	16 14	22 07,3	2 54
22	0 14,7	- 1 46	60 06	+4,0	+1,6	422,7	-24,6	12,2	16 42	23 00,3	4 14
23	1 09,8	+ 3 05	59 50	+5,2	+3,0	434,8	-23,3	13,2	17 11	23 53,1	5 33
24	2 04,7	+ 7 43	59 21	+6,1	+4,3	446,9	-20,5	14,2	17 42	—	6 50
25	2 59,7	+11 49	58 42	+6,5	+5,4	459,0	-16,6	15,2	18 15	00 46,0	8 04
26	3 54,7	+15 11	57 56	+6,6	+6,1	471,1	-11,8	16,2	18 52	01 39,0	9 15
27	4 49,7	+17 38	57 07	+6,2	+6,4	483,2	- 6,4	17,2	19 34	02 31,9	10 21
28	5 44,2	+19 06	56 20	+5,6	+6,3	495,3	- 0,7	18,2	20 21	03 24,2	11 20
29	6 37,7	+19 33	55 37	+4,7	+5,8	507,4	+ 4,9	19,2	21 14	04 15,4	12 11
30	7 29,8	+19 02	55 01	+3,6	+4,9	519,5	+10,1	20,2	22 10	05 05,0	12 54
31	8 20,4	+17 40	54 35	+2,3	+3,7	531,6	+14,7	21,2	23 07	05 52,9	13 31

Lunace č. 480 začíná dne 9. X.

☾ dne 1. X. v 15^h10^m SEČ☾ dne 9. X. v 19^h52^m SEČ☾ dne 17. X. v 5^h34^m SEČ☾ dne 23. X. v 22^h30^m SEČ☾ dne 31. X. v 9^h58^m SEČOdzemí dne 5. X. v 9^h SEČPřízemí dne 21. X. v 8^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. X. +1°,2

18. X. +1°,3

28. X. +1°,5

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	''	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	9 09,3	+15 32	54 18	+1,0	+2,4	184,3	+18,6	22,2	—	06 38,9	14 00
2	9 56,8	+12 46	54 13	-0,3	+1,0	196,5	+21,5	23,2	0 09	07 23,5	14 29
3	10 43,2	+ 9 29	54 17	-1,7	-0,4	208,6	+23,6	24,2	1 10	08 07,1	14 55
4	11 29,1	+ 5 48	54 30	-3,0	-1,7	220,8	+24,6	25,2	2 13	08 50,1	15 19
5	12 14,8	+ 1 50	54 51	-4,1	-2,8	233,0	+24,6	26,2	3 17	09 33,3	15 41
6	13 01,2	- 2 17	55 18	-5,1	-3,7	245,2	+23,6	27,2	4 22	10 17,4	16 04
7	13 48,7	- 6 23	55 50	-5,9	-4,4	257,4	+21,5	28,2	5 28	11 03,0	16 30
8	14 37,9	-10 17	56 23	-6,4	-4,7	269,6	+18,3	29,2	6 36	11 50,8	16 59
9	15 29,4	-13 47	56 55	-6,6	-4,7	281,8	+14,1	0,6	8 45	12 41,1	17 32
10	16 23,2	-16 39	57 26	-6,4	-4,5	294,0	+ 9,1	1,6	9 54	13 34,0	18 12
11	17 19,2	-18 39	57 54	-5,8	-4,1	306,2	+ 3,4	2,6	9 59	14 29,1	18 59
12	18 17,0	-19 36	58 18	-4,9	-3,6	318,4	- 2,7	3,6	10 59	15 25,8	19 54
13	19 15,7	-19 24	58 38	-3,8	-3,0	330,6	- 8,7	4,6	11 51	16 22,7	20 59
14	20 14,3	-18 01	58 54	-2,4	-2,2	342,8	-14,1	5,6	13 36	17 19,0	22 09
15	21 12,1	-15 33	59 07	-0,8	-1,4	355,0	-18,7	6,6	13 14	18 13,9	23 23
16	22 08,6	-12 08	59 15	+0,8	-0,6	7,2	-22,1	7,6	13 47	19 07,5	—
17	23 03,7	- 8 01	59 19	+2,4	+0,3	19,3	-24,1	8,6	14 17	19 59,6	0 39
18	23 57,8	- 3 26	59 18	+3,8	+1,3	31,5	-24,7	9,6	14 44	20 51,0	1 55
19	0 51,3	+ 1 19	59 09	+5,0	+2,3	43,6	-23,8	10,6	15 11	21 42,2	3 11
20	1 44,7	+ 6 00	58 54	+5,9	+3,3	55,8	-21,6	11,6	15 39	22 33,8	4 27
21	2 38,5	+10 18	58 30	+6,4	+4,2	67,9	-18,2	12,6	16 10	23 26,0	5 42
22	3 32,8	+14 00	58 00	+6,5	+4,9	80,0	-13,8	13,6	16 45	—	6 54
23	4 27,7	+16 53	57 24	+6,3	+5,3	92,2	- 8,6	14,6	17 24	00 18,8	8 03
24	5 22,7	+18 48	56 45	+5,7	+5,4	104,3	- 2,9	15,6	18 09	01 11,7	9 06
25	6 17,3	+19 41	56 06	+4,8	+5,2	116,4	+ 2,8	16,6	19 00	02 04,2	10 01
26	7 10,8	+19 34	55 29	+3,7	+4,6	128,6	+ 8,2	17,6	19 55	02 55,4	10 49
27	8 02,8	+18 30	54 58	+2,5	+3,7	140,7	+13,2	18,6	20 53	03 44,9	11 30
28	8 52,9	+16 37	54 34	+1,2	+2,5	152,9	+17,3	19,6	21 54	04 32,3	12 04
29	9 41,2	+14 02	54 19	-0,2	+1,2	165,0	+20,6	20,6	22 55	05 17,8	12 32
30	10 28,0	+10 54	54 15	-1,6	-0,2	177,2	+23,0	21,6	23 57	06 01,8	12 58

Lunace č. 481 začíná dne 8. XI.

☾ dne 8. XI. v 10^h58^m SEČ☾ dne 15. XI. ve 13^h12^m SEČ☾ dne 22. XI. v 10^h43^m SEČ☾ dne 30. XI. v 7^h18^m SEČOdzemí dne 2. XI. ve 3^h SEČPřízemí dne 17. XI. v 6^h SEČOdzemí dne 29. XI. ve 23^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. XI. +1°,5

17. XI. +1°,5

27. XI. +1°,5

Den v měsíci	0h EČ			0h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	' "	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	11 13,8	+ 7 20	54 21	-2,8	-1,6	189,3	+24,4	22,6	—	06 44,7	13 23
2	11 59,1	+ 3 27	54 37	-4,0	-2,9	201,5	+24,7	23,6	1 00	07 27,3	13 45
3	12 44,8	- 0 37	55 03	-5,0	-4,0	213,7	+24,0	24,6	2 05	08 10,5	14 07
4	13 31,4	- 4 45	55 37	-5,8	-4,7	225,9	+22,3	25,6	3 10	08 55,0	14 31
5	14 19,7	- 8 47	56 16	-6,4	-5,2	238,0	+19,6	26,6	4 18	09 41,5	15 00
6	15 10,4	-12 31	56 59	-6,6	-5,3	250,2	+15,7	27,6	5 27	10 30,9	15 30
7	16 03,8	-15 43	57 41	-6,5	-5,1	262,4	+10,9	28,6	6 38	11 23,5	16 06
8	17 00,1	-18 08	58 19	-6,0	-4,5	274,6	+ 5,3	0,0	7 45	12 19,0	16 50
9	17 58,7	-19 32	58 51	-5,1	-3,7	286,8	- 0,8	1,0	8 50	13 16,8	17 44
10	18 58,8	-19 45	59 14	-3,9	-2,7	299,0	- 7,0	2,0	9 47	14 15,6	18 47
11	19 59,2	-18 42	59 28	-2,5	-1,7	311,2	-12,8	3,0	10 35	15 13,8	19 57
12	20 58,6	-16 28	59 32	-0,9	-0,6	323,4	-17,7	4,0	11 17	16 10,4	21 12
13	21 56,3	-13 13	59 28	+0,8	+0,4	335,6	-21,5	5,0	11 51	17 04,8	22 28
14	22 52,0	- 9 13	59 18	+2,4	+1,4	347,7	-23,8	6,0	12 22	17 57,2	23 44
15	23 45,9	- 4 44	59 04	+3,8	+2,3	359,9	-24,7	7,0	12 50	18 48,0	—
16	0 38,7	- 0 02	58 45	+5,0	+3,1	12,0	-24,2	8,0	13 15	19 38,0	0 59
17	1 30,9	+ 4 37	58 24	+5,9	+3,8	24,2	-22,3	9,0	13 42	20 28,0	2 14
18	2 23,2	+ 8 59	58 00	+6,4	+4,4	36,3	-19,3	10,0	14 12	21 18,5	3 27
19	3 16,0	+12 50	57 35	+6,6	+4,8	48,5	-15,2	11,0	14 44	22 09,8	4 38
20	4 09,6	+15 59	57 07	+6,4	+5,1	60,6	-10,3	12,0	15 20	23 01,8	5 48
21	5 03,8	+18 15	56 37	+5,9	+5,1	72,7	- 4,9	13,0	16 01	23 54,0	6 53
22	5 58,1	+19 33	56 07	+5,1	+4,9	84,8	+ 0,8	14,0	16 49	—	7 52
23	6 52,0	+19 49	55 37	+4,0	+4,4	97,0	+ 6,4	15,0	17 43	00 45,7	8 43
24	7 44,8	+19 07	55 08	+2,8	+3,6	109,1	+11,5	16,0	18 40	01 36,3	9 27
25	8 35,9	+17 32	54 44	+1,4	+2,6	121,2	+16,0	17,0	19 40	02 25,0	10 04
26	9 25,2	+15 11	54 25	+0,0	+1,4	133,4	+19,6	18,0	20 42	03 11,7	10 35
27	10 12,7	+12 13	54 13	-1,4	+0,1	145,5	+22,3	19,0	21 43	03 56,4	11 02
28	10 58,8	+ 8 48	54 10	-2,7	-1,3	157,6	+24,0	20,0	22 45	04 39,6	11 26
29	11 44,0	+ 5 01	54 17	-3,9	-2,7	169,8	+24,7	21,0	23 49	05 22,0	11 49
30	12 29,0	+ 1 02	54 34	-5,0	-4,0	182,0	+24,4	22,0	—	06 04,3	12 10
31	13 14,4	- 3 02	55 02	-5,8	-5,1	194,1	+23,0	23,0	0 53	06 47,3	12 33

Lunace č. 482 začíná dne 8. XII.

☉ dne 8. XII. v 0^h51^m SEČ☽ dne 14. XII. v 21^h05^m SEČ☿ dne 22. XII. v 1^h42^m SEČ♂ dne 30. XII. ve 4^h57^m SEČ♂ dne 12. XII. v 1^h SEČ♂ dne 27. XII. ve 20^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. XII. +1°,4

17. XII. +1°,3

27. XII. +1°,1

C. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

Na str. 40—68 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 $f = 1$ úplňk.
- 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 střeoevropském. 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 značeny 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.

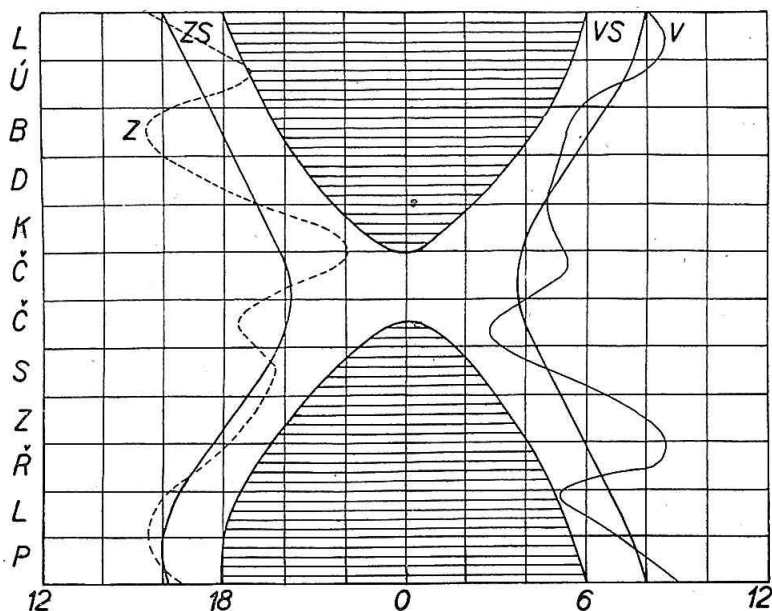
V tabulce na str. 69 jsou uvedeny *elongace* planet. *V* značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, *Z* vzdálenost na západ.

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	18 32,7	-24 47	2,3	1,44	1,00	-0,8	8 01	11 52	15 43
6	19 08,0	-24 24	2,3	1,43	1,00	-0,9	8 14	12 08	16 02
11	19 43,7	-23 24	2,4	1,41	1,00	-0,9	8 24	12 24	16 24
16	20 19,2	-21 45	2,4	1,37	0,98	-0,9	8 29	12 40	16 51
21	20 54,3	-19 28	2,5	1,31	0,95	-0,9	8 31	12 55	17 19
26	21 28,0	-16 34	2,7	1,23	0,88	-0,9	8 29	13 09	17 49
31	21 58,7	-13 14	3,0	1,12	0,77	-0,8	8 20	13 19	18 18
II. 5	22 23,5	- 9 49	3,4	0,99	0,59	-0,5	8 07	13 23	18 39
10	22 37,9	- 7 01	3,9	0,86	0,36	+0,2	7 47	13 17	18 47
15	22 37,5	- 5 39	4,6	0,73	0,14	+1,2	7 19	12 55	18 31
20	22 22,8	- 6 13	5,1	0,66	0,02	+2,5	6 45	12 19	17 53
25	22 02,7	- 8 10	5,3	0,63	0,03	+2,4	6 16	11 40	17 04
III. 2	21 48,1	-10 20	5,1	0,66	0,13	+1,5	5 53	11 07	16 21
7	21 44,4	-11 52	4,7	0,71	0,26	+1,0	5 38	10 44	15 50
12	21 50,6	-12 32	4,3	0,78	0,37	+0,7	5 30	10 32	15 34
17	22 04,4	-12 21	3,9	0,86	0,47	+0,6	5 23	10 26	15 29
22	22 23,4	-11 26	3,6	0,93	0,55	+0,4	5 18	10 26	15 34
27	22 46,0	- 9 52	3,3	1,00	0,62	+0,3	5 13	10 29	15 45
IV. 1	20 11,2	- 7 43	3,1	1,07	0,68	+0,2	5 09	10 35	16 01
6	20 38,4	- 5 01	2,9	1,13	0,74	0,0	5 04	10 43	16 22
11	0 07,6	- 1 51	2,8	1,20	0,80	-0,2	4 59	10 53	16 47
16	0 38,8	+ 1 45	2,7	1,25	0,86	-0,5	4 52	11 04	17 16
21	1 12,3	+ 5 43	2,6	1,29	0,92	-0,9	4 47	11 18	17 49
26	1 48,6	+ 9 57	2,5	1,32	0,97	-1,3	4 43	11 35	18 27
V. 1	2 27,9	+14 14	2,5	1,33	1,00	-1,8	4 41	11 55	19 09
6	3 09,8	+18 15	2,6	1,30	0,98	-1,7	4 40	12 17	19 54
11	3 52,7	+21 36	2,7	1,24	0,90	-1,3	4 43	12 40	20 37
16	4 34,3	+23 57	2,9	1,15	0,77	-0,8	4 50	13 02	21 14
21	5 12,2	+25 16	3,2	1,05	0,64	-0,3	4 59	13 20	21 41
26	5 44,8	+25 38	3,5	0,94	0,51	+0,2	5 08	13 32	21 56
31	6 11,2	+25 17	4,0	0,84	0,40	+0,6	5 17	13 38	21 59
VI. 5	6 30,4	+24 24	4,4	0,75	0,29	+1,0	5 21	13 37	21 53
10	6 41,9	+23 11	4,9	0,68	0,20	+1,4	5 19	13 27	21 35
15	6 45,1	+21 50	5,4	0,62	0,11	+1,8	5 12	13 10	21 08
20	6 40,4	+20 32	5,8	0,57	0,05	+2,4	4 55	12 45	20 35
25	6 29,8	+19 27	6,0	0,56	0,01	+3,0	4 30	12 14	19 58
30	6 17,4	+18 48	5,9	0,57	0,01	+2,9	4 02	11 42	19 22

MERKUR

Měsíc Den	0 ^h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				h m	h m	h m
VII. 5	6 08,1	+18 41	5,5	0,61	0,06	+2,2	3 35	11 14	18 53
10	6 05,9	+19 08	4,9	0,68	0,14	+1,6	3 12	10 53	18 34
15	6 12,8	+19 58	4,4	0,77	0,26	+1,0	2 54	10 41	18 28
20	6 29,2	+20 57	3,8	0,88	0,39	+0,4	2 46	10 39	18 32
25	6 55,0	+21 42	3,4	1,00	0,56	-0,2	2 48	10 46	18 44
30	7 29,1	+21 51	3,0	1,12	0,73	-0,7	3 02	11 01	19 00
VIII. 4	8 09,1	+21 04	2,7	1,22	0,88	-1,2	3 27	11 21	19 15
9	8 51,6	+19 11	2,6	1,30	0,97	-1,5	4 02	11 44	19 26
14	9 33,1	+16 23	2,5	1,35	1,00	-1,6	4 23	12 06	19 49
19	10 11,8	+12 58	2,4	1,36	0,99	-1,3	5 17	12 25	19 33
24	10 47,1	+ 9 15	2,5	1,36	0,96	-0,9	5 51	12 40	19 29
29	11 19,5	+ 5 25	2,5	1,33	0,92	-0,5	6 22	12 52	19 22
IX. 3	11 49,3	+ 1 37	2,6	1,30	0,88	-0,3	6 51	13 02	19 13
8	12 17,0	- 2 05	2,7	1,25	0,84	-0,1	7 17	13 10	19 03
13	12 43,0	- 5 34	2,8	1,20	0,79	0,0	7 40	13 16	18 52
18	13 07,2	- 8 49	2,9	1,14	0,74	+0,1	7 59	13 20	18 41
23	13 29,6	-11 44	3,1	1,07	0,68	+0,2	8 17	13 23	18 29
28	13 49,5	-14 14	3,4	0,99	0,60	+0,3	8 30	13 23	18 16
X. 3	14 05,7	-16 10	3,7	0,91	0,51	+0,4	8 36	13 19	18 02
8	14 16,0	-17 17	4,1	0,82	0,38	+0,6	8 32	13 09	17 46
13	14 17,1	-17 12	4,5	0,74	0,23	+1,0	8 12	12 49	17 26
18	14 06,2	-15 26	4,9	0,68	0,07	+1,8	7 30	12 17	17 04
23	13 45,9	-12 02	5,0	0,67	0,00	+3,1	6 32	11 37	16 42
28	13 28,5	- 8 36	4,6	0,73	0,10	+1,5	5 39	11 01	16 23
XI. 2	13 25,7	- 7 05	4,0	0,84	0,32	+0,3	5 11	10 40	16 09
7	13 37,9	- 7 47	3,4	0,97	0,56	-0,3	5 07	10 33	15 59
12	13 59,7	- 9 53	3,0	1,10	0,73	-0,6	5 18	10 36	15 54
17	14 26,4	-12 35	2,8	1,21	0,84	-0,6	5 41	10 43	15 45
22	14 55,7	-15 23	2,6	1,29	0,91	-0,7	6 06	10 53	15 40
27	15 26,4	-18 01	2,5	1,36	0,95	-0,6	6 32	11 05	15 38
XII. 2	15 58,2	-20 21	2,4	1,40	0,98	-0,7	6 57	11 16	15 35
7	16 30,9	-22 17	2,3	1,43	0,99	-0,7	7 22	11 30	15 38
12	17 04,5	-23 46	2,3	1,45	1,00	-0,8	7 46	11 44	15 42
17	17 38,8	-24 45	2,3	1,45	1,00	-0,8	8 06	11 58	15 50
22	18 13,7	-25 10	2,3	1,43	1,00	-0,8	8 26	12 14	16 02
27	18 49,1	-25 00	2,4	1,40	0,98	-0,8	8 39	12 29	16 19
32	19 24,5	-24 12	2,5	1,36	0,96	-0,8	8 50	12 45	16 40



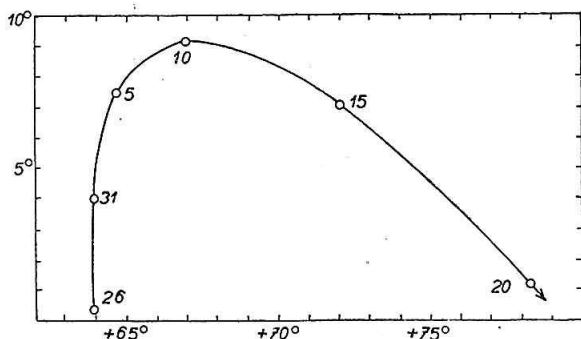
Obr. 1.

V roce 1961 nastává jako obvykle 6 největších elongací Merkura, z nichž 3 jsou východní (6. II., 1. VI., a 28. IX.) a 3 západní (20. III., 19. VII. a 7. XI.). Na následujících stránkách uvádíme obzorové mapky pro 2 největší elongace východní (leden—únor, květen—červen) a pro 2 největší elongace západní (červenec—srpen, říjen—listopad). Ostatní největší elongace nejsou příliš 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 nej-příznivější podmínky k pozorování planety, popřípadě k nalezení planety prostým okem.

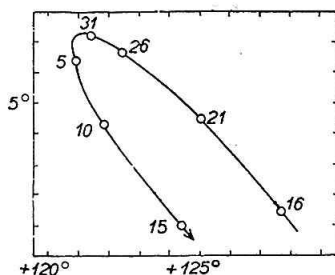
Vyhledání Merkura na jasné soumrakové obloze usnadňují obzorové mapky. Mapky platí pro uvedenou dobu a místo ležící na průseku 15° poledníku východní délky od Greenwiche a 50° rovnoběžky severní zeměpisné šířky. Na vodorovné ose jsou nanášeny azimuty, počítané od jižního bodu (0°) přes západ (90°), nebo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



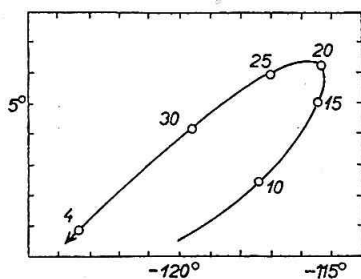
Obr. 2.

Merkur na západní obloze v lednu a v únoru v 17 hod. 45 min. Největší východní elongace nastává 6. února (18°).



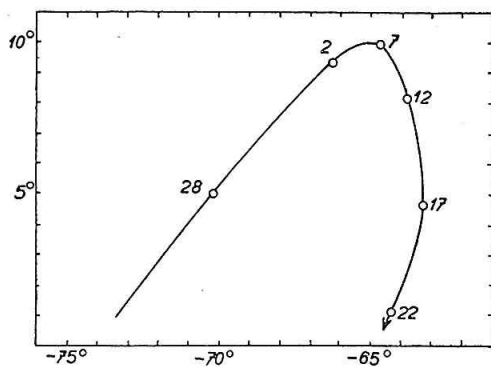
Obr. 3.

Merkur na severozápadní obloze v květnu a v červnu v 21 hod. 0 min. Největší východní elongace nastává 1. června (23°). Dne 14. června je Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3° severně).



Obr. 4.

Merkur na severovýchodní obloze v červenci a v srpnu ve 3 hod. 30 min. Největší západní elongace nastává 19. července (20°). Dne 11. července je Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur $0,2^\circ$ severně) a dne 31. července v konjunkci s Polluxem (Merkur 6° jižně).

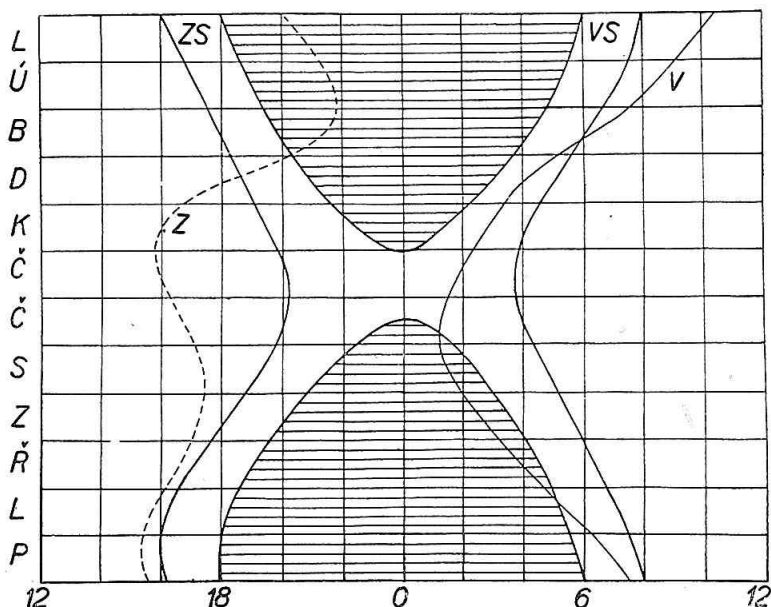


Obr. 5.

Merkur na východní obloze v říjnu a v listopadu v 6 hod. 15 min. Největší západní elongace nastává 7. listopadu (19°). Dne 6. listopadu je Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° jižně) a dne 19. listopadu v konjunkci s Neptunem (Merkur $0,1^\circ$ jižně).

VENUŠE

Měsíc Den	0h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϵ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° ′	″				h m	h m	h m
I. 1	21 52,5	-14 39	9,4	0,90	0,64	-3,8	10 20	15 11	20 02
11	22 34,8	-10 06	10,2	0,82	0,60	-3,9	9 58	15 13	20 28
21	23 14,3	-5 13	11,2	0,75	0,55	-4,0	9 35	15 13	20 51
31	23 50,9	-0 14	12,4	0,68	0,50	-4,1	9 07	15 10	21 13
II. 10	0 24,3	+4 39	13,9	0,60	0,45	-4,2	8 38	15 04	21 30
20	0 53,8	+9 12	15,9	0,53	0,38	-4,3	8 06	14 54	21 42
III. 2	1 17,8	+13 10	18,3	0,46	0,31	-4,3	7 29	14 38	21 47
12	1 33,5	+16 14	21,4	0,39	0,22	-4,3	6 49	14 14	21 39
22	1 37,3	+17 54	24,9	0,34	0,13	-4,1	6 02	13 37	21 12
IV. 1	1 26,7	+17 30	28,2	0,30	0,04	-3,7	5 15	12 47	20 19
11	1 06,0	+14 44	29,6	0,28	0,01	-3,1	4 30	11 47	19 04
21	0 47,9	+10 49	28,1	0,30	0,04	-3,6	3 53	10 50	17 47
V. 1	0 42,5	+7 41	24,7	0,34	0,12	-4,0	3 25	10 06	16 47
11	0 51,0	+6 20	21,1	0,40	0,21	-4,2	3 01	9 35	16 09
21	1 10,2	+6 37	17,9	0,47	0,30	-4,2	2 39	9 15	15 51
31	1 36,9	+8 05	15,4	0,54	0,37	-4,1	2 20	9 03	15 46
VI. 10	2 08,9	+10 18	13,5	0,62	0,44	-4,0	2 02	8 56	15 50
20	2 44,7	+12 53	12,0	0,70	0,50	-3,9	1 45	8 52	15 59
30	3 23,9	+15 31	10,7	0,78	0,55	-3,8	1 31	8 52	16 13
VII. 10	4 06,0	+17 57	9,7	0,86	0,60	-3,8	1 20	8 55	16 30
20	4 50,7	+19 55	8,9	0,94	0,64	-3,7	1 14	9 00	16 46
30	5 37,6	+21 14	8,3	1,02	0,68	-3,6	1 13	9 08	17 03
VIII. 9	6 26,2	+21 43	7,7	1,09	0,72	-3,5	1 19	9 17	17 15
19	7 15,7	+21 16	7,3	1,16	0,75	-3,5	1 32	9 27	17 22
29	8 05,4	+19 52	6,9	1,22	0,78	-3,5	1 51	9 37	17 23
IX. 8	8 54,6	+17 32	6,5	1,28	0,81	-3,4	2 14	9 48	17 22
18	9 42,8	+14 23	6,3	1,34	0,84	-3,4	2 41	9 56	17 11
28	10 29,9	+10 32	6,0	1,40	0,86	-3,4	3 09	10 04	16 59
X. 8	11 16,2	+6 09	5,8	1,45	0,89	-3,4	3 37	10 10	16 43
18	12 01,9	+1 27	5,3	1,49	0,91	-3,4	4 06	10 17	16 28
28	12 47,5	-3 23	5,5	1,53	0,93	-3,4	4 36	10 23	16 10
XI. 7	13 33,8	-8 09	5,4	1,57	0,94	-3,4	5 06	10 30	15 54
17	14 21,3	-12 38	5,2	1,60	0,96	-3,4	5 36	10 38	15 40
27	15 10,5	-16 37	5,2	1,63	0,97	-3,4	6 08	10 48	15 28
XII. 7	16 01,6	-19 53	5,1	1,65	0,98	-3,4	6 38	11 00	15 22
17	16 54,6	-22 13	5,0	1,67	0,99	-3,4	7 05	11 13	15 21
27	17 49,0	-23 27	5,0	1,69	0,99	-3,4	7 28	11 28	15 28

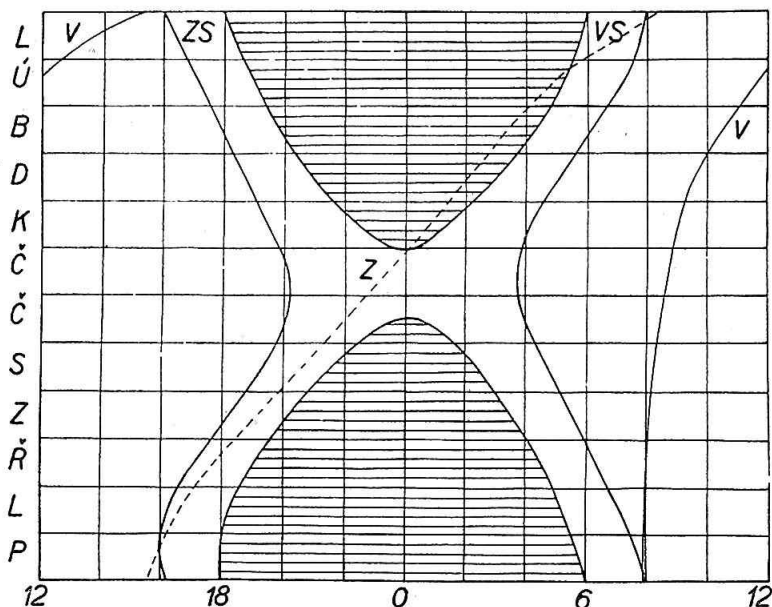


Obr. 6.

Venuše je od ledna do března na večerní obloze. Počátkem ledna zapadá ve 20 hod., počátkem února po 21. hod., počátkem března před 22. hod. a koncem března ve 20 hod. Dne 29. ledna je v největší východní elongaci (47° od Slunce). Maximální jasnost má 5. března. V dubnu je neviditelná, protože 11. dubna je v horní konjunkci se Sluncem. Objeví se na ranní obloze v květnu, počátkem tohoto měsíce vychází asi 1 hodinu před východem Slunce. Dne 16. května má maximální jasnost. V červnu vychází asi 2 hod. před východem Slunce. Dne 20. VI. je v největší západní elongaci (46° od Slunce). V druhé polovině roku je Venuše na ranní obloze. Počátkem července vychází v 1 hod. 30 min., počátkem srpna krátce po 1. hodině, počátkem září ve 2 hod., počátkem října ve 3 hod., počátkem listopadu před 5. hodinou, počátkem prosince v 6 hod. a koncem měsíce již jen asi 30 min. před východem Slunce.

MARS

Měsíc Den	0h 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	6 36,4	+26 54	7,6	0,61	-1,3	1,00	339	15 15	23 49	8 23
11	6 20,0	+27 11	7,4	0,64	-1,1	0,99	337	14 16	22 53	7 30
21	6 07,6	+27 13	6,9	0,68	-0,8	0,98	335	13 25	22 02	6 39
31	6 01,0	+27 05	6,3	0,74	-0,5	0,96	335	12 41	21 17	5 53
II. 10	6 00,4	+26 53	5,7	0,82	-0,3	0,94	335	12 03	20 37	5 11
20	6 05,0	+26 39	5,2	0,90	0,0	0,93	335	11 31	20 03	4 35
III. 2	6 14,1	+26 24	4,7	0,99	+0,3	0,92	336	11 03	19 33	4 03
12	6 26,7	+26 05	4,3	1,09	+0,5	0,91	338	10 39	19 07	3 35
22	6 42,0	+25 41	3,9	1,19	+0,7	0,90	339	10 18	18 43	3 08
IV. 1	6 59,4	+25 09	3,6	1,28	+0,9	0,90	342	10 00	18 21	2 42
11	7 18,4	+24 27	3,4	1,38	+1,1	0,90	344	9 45	18 01	2 17
21	7 38,6	+23 36	3,2	1,48	+1,2	0,90	347	9 31	17 41	1 51
V. 1	7 59,6	+22 32	3,0	1,57	+1,3	0,90	350	9 20	17 23	1 26
11	8 21,1	+21 18	2,8	1,66	+1,4	0,91	352	9 10	17 05	1 00
21	8 43,1	+19 51	2,7	1,75	+1,5	0,91	356	9 02	16 48	0 34
31	9 05,2	+18 14	2,6	1,83	+1,6	0,92	359	8 54	16 30	0 06
VI. 10	9 27,5	+16 25	2,4	1,91	+1,7	0,92	2	8 47	16 13	23 39
20	9 49,9	+14 27	2,4	1,99	+1,7	0,93	6	8 40	15 56	23 12
30	10 12,3	+12 19	2,3	2,06	+1,8	0,94	9	8 35	15 39	22 43
VII. 10	10 34,7	+10 03	2,2	2,12	+1,8	0,94	13	8 30	15 22	22 14
20	10 57,2	+ 7 40	2,2	2,18	+1,9	0,95	16	8 24	15 05	21 46
30	11 19,7	+ 5 12	2,1	2,23	+1,9	0,95	20	8 20	14 49	21 18
VIII. 9	11 42,5	+ 2 38	2,0	2,28	+1,9	0,96	23	8 16	14 32	20 48
19	12 05,5	+ 0 02	2,0	2,32	+1,9	0,97	26	8 12	14 16	20 20
29	12 28,9	- 2 36	2,0	2,36	+1,9	0,97	29	8 09	14 00	19 51
IX. 8	12 52,7	- 5 15	2,0	2,40	+1,9	0,98	31	8 06	13 44	19 22
18	13 17,0	- 7 51	1,9	2,42	+1,9	0,98	33	8 03	13 29	18 55
28	13 42,0	-10 25	1,9	2,44	+1,8	0,98	35	8 02	13 15	18 28
X. 8	14 07,8	-12 52	1,9	2,46	+1,8			8 01	13 01	18 01
18	14 34,4	-15 12	1,9	2,47	+1,8			8 00	12 48	17 36
28	15 02,0	-17 21	1,9	2,48	+1,7			8 00	12 37	17 14
XI. 7	15 30,6	-19 17	1,9	2,48	+1,7			8 00	12 26	16 52
17	16 00,2	-20 57	1,9	2,48	+1,6			8 00	12 16	16 32
27	16 30,8	-22 19	1,9	2,47	+1,6			7 59	12 07	16 15
XII. 7	17 02,4	-23 19	1,9	2,46	+1,5			7 58	11 59	16 00
17	17 34,6	-23 57	1,9	2,45	+1,5			7 55	11 52	15 49
27	18 07,4	-24 09	1,9	2,44	+1,5			7 50	11 46	15 42



Obr. 7.

Mars byl 30. prosince 1960 v oposici se Sluncem, takže v lednu je nad obzorem po celou noc. V únoru zapadá mezi 6. a 4. hodinou, v březnu mezi 4. a 3. hod., v dubnu kolem 2. hodiny, koncem května již o půlnoci, v polovině července kolem 22. hod. a koncem srpna jen asi 1 hodinu po západu Slunce. V podzimních měsících je nepozorovatelný. Dne 14. prosince je v konjunkci se Sluncem.

Mars je od ledna do dubna v souhvězdí Blíženců, v květnu v souhvězdí Raka, v červnu a červenci v souhvězdí Lva, v srpnu, září a v první polovině října v souhvězdí Panny, v druhé polovině října a v první polovině listopadu v souhvězdí Vah, v druhé polovině listopadu a v první polovině prosince v souhvězdí Štíra, v druhé polovině prosince v souhvězdí Střelce.

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

DĚLKA STŘEDU KOTOUČE MARSU

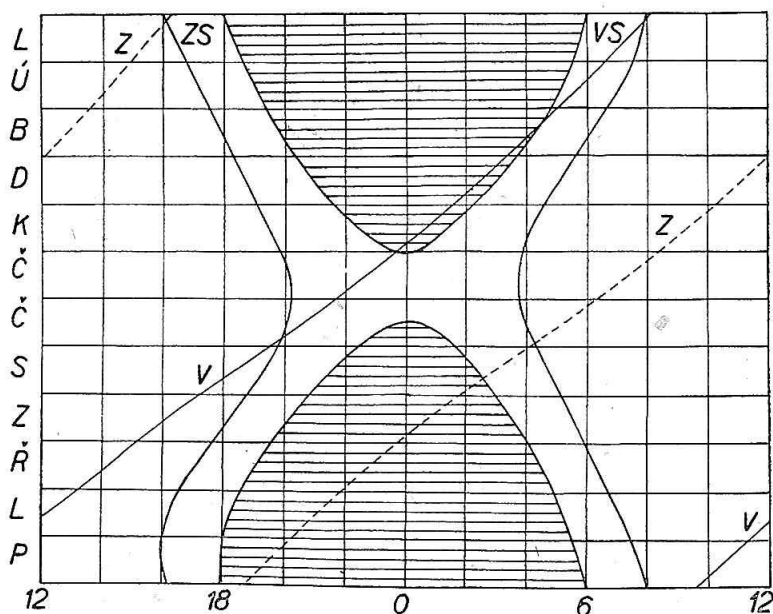
0h SČ

Měs. Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
1	257,9	342,5	84,8	152,5	225,9	287,1	355,8	52,9	108,7
2	249,1	333,4	75,4	143,0	216,3	277,4	346,1	43,1	98,8
3	240,4	324,4	66,1	133,5	206,7	267,8	336,3	33,3	89,0
4	231,6	315,3	56,7	124,0	197,1	258,1	326,6	23,5	79,2
5	222,8	306,2	47,4	114,5	187,5	248,4	316,8	13,7	69,4
6	214,0	297,1	38,0	105,0	177,9	238,7	307,1	3,9	59,6
7	205,2	288,0	28,6	95,4	168,3	229,0	297,3	354,0	49,7
8	196,5	278,8	19,3	85,9	158,7	219,3	287,6	344,2	39,9
9	187,7	269,7	9,9	76,4	149,0	209,6	277,8	334,4	30,1
10	178,9	260,5	0,5	66,9	139,4	200,0	268,0	324,6	20,3
11	170,0	251,4	351,1	57,3	129,8	190,2	258,2	314,8	10,4
12	161,2	242,2	341,7	47,8	120,2	180,6	248,5	305,0	0,6
13	152,4	233,0	332,3	38,2	110,5	170,8	238,8	295,2	350,8
14	143,6	223,8	322,9	28,7	100,9	161,1	229,0	285,4	341,0
15	134,7	214,6	313,4	19,1	91,3	151,4	219,2	275,6	331,2
16	125,8	205,4	304,0	9,6	81,6	141,7	209,4	265,8	321,3
17	117,0	196,2	294,6	0,0	72,0	132,0	199,7	256,0	311,5
18	108,1	186,9	285,2	350,5	62,4	122,3	189,9	246,1	301,7
19	99,2	177,7	275,7	340,9	52,7	112,6	180,1	236,3	291,9
20	90,3	168,4	266,3	331,3	43,1	102,9	170,3	226,5	282,0
21	81,4	159,2	256,8	321,8	33,4	93,1	160,6	216,7	272,2
22	72,4	149,9	247,4	312,2	23,8	83,4	150,8	206,9	262,4
23	63,5	140,6	237,9	302,6	14,1	73,7	141,0	197,0	252,6
24	54,6	131,3	228,4	293,0	4,5	64,0	131,2	187,2	242,8
25	45,6	122,0	219,0	283,5	354,8	54,2	121,4	177,4	233,0
26	36,6	112,7	209,5	273,9	345,1	44,5	111,6	167,6	223,2
27	27,6	103,4	200,0	264,3	335,5	34,8	101,8	157,8	213,3
28	18,6	94,1	190,5	254,7	325,8	25,0	92,0	148,0	203,5
29	9,6		181,0	245,1	316,1	15,3	82,2	138,1	193,7
30	0,6		171,5	235,5	306,5	5,6	72,4	128,3	183,9
31	351,6		162,0		296,8		62,7	118,5	

Hodinová změna délky středu kotouče je rovna 14,6°.

JUPITER

Měsíc	Den	Oh EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
		α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
		h m	° '	"			h m	h m	h m
I.	1	19 01,2	-22 47	14,9	6,16	-1,4	8 14	12 18	16 22
	11	19 11,3	-22 32	14,9	6,16	-1,4	7 42	11 48	15 54
	21	19 21,2	-22 15	15,0	6,14	-1,4	7 11	11 19	15 27
	31	19 31,0	-21 56	15,1	6,09	-1,4	6 39	10 49	14 59
II.	10	19 40,5	-21 36	15,3	6,02	-1,5	6 07	10 19	14 31
	20	19 49,6	-21 14	15,5	5,94	-1,5	5 35	9 49	14 03
III.	2	19 58,3	-20 52	15,8	5,83	-1,5	5 02	9 18	13 34
	12	20 06,4	-20 30	16,1	5,71	-1,6	4 29	8 47	13 05
	22	20 13,8	-20 08	16,5	5,58	-1,6	3 55	8 15	12 35
IV.	1	20 20,4	-19 48	16,9	5,44	-1,7	3 20	7 42	12 04
	11	20 26,2	-19 30	17,4	5,28	-1,8	2 45	7 09	11 33
	21	20 31,0	-19 15	17,9	5,13	-1,8	2 08	6 34	11 00
V.	1	20 34,7	-19 04	18,5	4,97	-1,9	1 31	5 58	10 25
	11	20 37,2	-18 56	19,1	4,81	-2,0	0 54	5 22	9 50
	21	20 38,5	-18 54	19,7	4,66	-2,0	0 16	4 44	9 12
	31	20 38,5	-18 56	20,3	4,52	-2,1	23 36	4 04	8 32
VI.	10	20 37,2	-19 02	20,9	4,39	-2,2	22 57	3 24	7 51
	20	20 34,7	-19 14	21,5	4,28	-2,2	22 16	2 42	7 08
	30	20 31,1	-19 29	21,9	4,20	-2,3	21 35	1 59	6 23
VII.	10	20 26,6	-19 46	22,2	4,13	-2,3	20 53	1 15	5 37
	20	20 21,5	-20 05	22,4	4,10	-2,3	20 11	0 31	4 51
	30	20 16,2	-20 24	22,4	4,10	-2,3	19 23	23 42	4 01
VIII.	9	20 11,0	-20 42	22,3	4,12	-2,3	18 40	22 57	3 14
	19	20 06,3	-20 57	22,0	4,18	-2,3	17 58	22 14	2 30
	29	20 02,5	-21 09	21,6	4,26	-2,2	17 15	21 30	1 45
IX.	8	19 59,7	-21 17	21,1	4,36	-2,2	16 34	20 48	1 02
	18	19 58,3	-21 21	20,5	4,48	-2,1	15 55	20 08	0 21
	28	19 58,2	-21 21	19,9	4,62	-2,1	15 15	19 28	23 41
X.	8	19 59,5	-21 17	19,3	4,76	-2,0	14 36	18 50	23 04
	18	20 02,1	-21 10	18,7	4,92	-1,9	13 59	18 14	22 29
	28	20 05,9	-20 58	18,1	5,07	-1,9	13 22	17 38	21 54
XI.	7	20 10,9	-20 43	17,6	5,22	-1,8	12 47	17 04	21 21
	17	20 16,8	-20 24	17,1	5,37	-1,8	12 12	16 31	20 50
	27	20 23,6	-20 02	16,7	5,51	-1,7	11 37	15 58	20 19
XII.	7	20 31,2	-19 35	16,3	5,63	-1,7	11 02	15 26	19 50
	17	20 39,3	-19 06	16,0	5,74	-1,6	10 28	14 55	19 22
	27	20 47,9	-18 33	15,7	5,84	-1,6	9 55	14 25	18 55



Obr. 8.

Jupiter je 5. ledna v konjunkci se Sluncem, takže je v lednu nepozorovatelný. Od února je na ranní obloze. Koncem února vychází asi 2 hodiny před východem Slunce, koncem března ve 3 hod. 30 min., koncem dubna v 1 hod. 30 min., koncem května krátce před půlnocí, koncem června v 21 hod. 30 min. Dne 25. července je v opozici se Sluncem, takže v druhé polovině července a v první polovině srpna je nad obzorem po celou noc. Koncem srpna zapadá ve 2 hod., koncem září krátce před půlnocí, koncem října ve 22 hod., koncem listopadu ve 20 hod. a koncem prosince již před 19. hodinou.

Jupiter je od počátku ledna do počátku března v souhvězdí Střelce, od počátku března téměř až do konce srpna je v souhvězdí Kozorožce, od konce srpna do konce října opět v souhvězdí Střelce, od konce října až do konce roku v souhvězdí Kozorožce.

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

Den Měs.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	308,0	159,7	215,8	72,0	132,2	351,2	208,2	263,8	114,0	164,5
2	105,8	317,6	13,7	230,0	290,2	149,2	6,1	61,6	271,7	322,2
3	263,6	115,4	171,6	27,9	88,3	307,3	164,0	219,4	69,4	119,8
4	61,3	273,2	329,5	185,9	246,3	105,3	321,9	17,2	227,2	277,5
5	219,1	71,1	127,4	343,9	44,3	263,3	119,8	174,9	24,9	75,2
6	16,9	228,9	285,3	141,9	202,4	61,3	277,7	332,7	182,6	232,8
7	174,7	26,8	83,2	299,9	0,4	219,3	75,6	130,5	340,3	30,5
8	332,4	184,6	241,2	97,9	158,4	17,3	233,5	288,3	137,9	188,1
9	130,2	342,5	39,1	255,9	316,5	175,3	31,4	86,1	295,6	345,8
10	288,0	140,3	197,0	53,9	114,5	333,3	189,2	243,8	93,3	143,4
11	85,8	298,2	354,9	211,9	272,6	131,3	347,1	41,6	251,0	301,1
12	243,6	96,0	152,9	9,9	70,6	289,2	145,0	199,4	48,7	98,7
13	41,4	253,9	310,8	167,9	228,6	87,2	302,9	357,1	206,4	256,4
14	199,1	51,8	108,7	325,9	26,7	245,2	100,7	154,9	4,1	54,0
15	356,9	209,6	266,7	123,9	184,7	43,2	258,6	312,6	161,8	211,7
16	154,7	7,5	64,6	281,9	342,7	201,1	56,4	110,4	319,5	9,4
17	312,5	165,4	222,6	79,9	140,8	359,1	214,3	268,1	117,1	167,0
18	110,3	323,2	20,5	237,9	298,8	157,1	12,1	65,9	274,8	324,6
19	268,1	121,1	178,4	35,9	96,8	315,0	170,0	223,6	72,5	122,3
20	65,9	279,0	336,4	193,9	254,9	113,0	327,8	21,3	230,2	279,9
21	223,7	76,9	134,3	352,0	52,9	271,0	125,6	179,1	27,8	77,6
22	21,5	234,7	292,3	150,0	211,0	68,9	283,5	336,8	185,5	235,2
23	179,4	32,6	90,3	308,0	9,0	226,9	81,3	134,6	343,2	32,9
24	337,2	190,5	248,2	106,0	167,0	24,8	239,1	292,3	140,9	190,5
25	135,0	348,4	46,2	264,0	325,1	182,7	36,9	90,0	298,5	348,2
26	292,8	146,3	204,1	62,1	123,1	340,7	194,8	247,7	96,2	145,8
27	90,6	304,2	2,1	220,1	281,1	138,6	352,6	45,5	253,9	303,5
28	248,4	102,1	160,1	18,1	79,1	296,5	150,4	203,2	51,5	101,1
29	46,3	260,0	318,0	176,1	237,2	94,5	308,2	0,9	209,2	258,8
30	204,1	57,9	116,0	334,2	35,2	252,4	106,0	158,6	6,9	56,4
31	1,9		274,0		193,2	50,3		316,3		214,1

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

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

Den Mčs.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	159,9	135,1	322,2	301,8	133,1	115,6	96,1	282,8	256,5	78,1
2	310,1	285,3	112,4	92,2	283,5	266,0	246,4	72,9	46,6	228,2
3	100,2	75,5	262,7	242,5	74,0	56,4	36,6	223,1	196,7	18,2
4	250,3	225,7	53,0	32,9	224,4	206,8	186,9	13,3	346,8	168,2
5	40,5	15,9	203,3	183,2	14,8	357,2	337,2	163,4	136,8	318,2
6	190,6	166,1	353,6	333,6	165,2	147,5	127,5	313,6	286,9	108,3
7	340,7	316,3	143,9	124,0	315,6	297,9	277,7	103,7	77,0	258,3
8	130,9	106,5	294,1	274,3	106,0	88,3	68,0	253,9	227,0	48,3
9	281,0	256,7	84,4	64,7	256,4	238,6	218,2	44,0	17,1	198,4
10	71,2	47,0	234,7	215,0	46,8	29,0	8,5	194,2	167,2	348,4
11	221,3	197,2	25,0	5,4	197,2	179,4	158,7	344,3	317,2	138,4
12	11,5	347,4	175,3	155,8	347,6	329,7	308,9	134,4	107,3	288,4
13	161,7	137,6	325,6	306,2	138,0	120,1	99,2	284,6	257,3	78,5
14	311,8	287,9	115,9	96,5	288,4	270,4	249,4	74,7	47,4	228,5
15	102,0	78,1	266,2	246,9	78,8	60,8	39,6	224,8	197,4	18,5
16	252,1	228,3	56,6	37,3	229,2	211,1	189,9	14,9	347,5	168,5
17	42,3	18,6	206,9	187,7	19,6	1,4	340,1	165,1	137,6	318,5
18	192,5	168,8	357,2	338,0	170,0	151,8	130,3	315,2	287,6	108,6
19	342,6	319,1	147,5	128,4	320,4	302,1	280,5	105,3	77,7	258,6
20	132,8	109,3	297,8	278,8	110,8	92,4	70,7	255,4	227,7	48,6
21	283,0	259,6	88,1	69,2	261,3	242,8	220,9	45,5	17,7	198,6
22	73,2	49,8	238,5	219,6	51,7	33,1	11,1	195,6	167,8	348,6
23	223,3	200,1	28,8	10,0	202,1	183,4	161,3	345,7	317,8	138,7
24	13,5	350,3	179,1	160,4	352,5	333,7	311,5	135,8	107,9	288,7
25	163,7	140,6	329,4	310,8	142,9	124,0	101,7	285,9	257,9	78,7
26	313,9	290,8	119,8	101,2	293,3	274,3	251,9	76,0	47,9	228,7
27	104,1	81,1	270,1	251,6	83,7	64,6	42,1	226,1	198,0	18,7
28	254,3	231,4	60,4	42,0	234,1	214,9	192,3	16,2	348,0	168,7
29	44,5	21,6	210,8	192,3	24,5	5,2	342,4	166,3	138,1	318,8
30	194,7	171,9	1,1	342,7	174,8	155,5	132,6	316,4	288,1	108,8
31	344,9		151,5		325,4	305,8		106,4		258,8

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

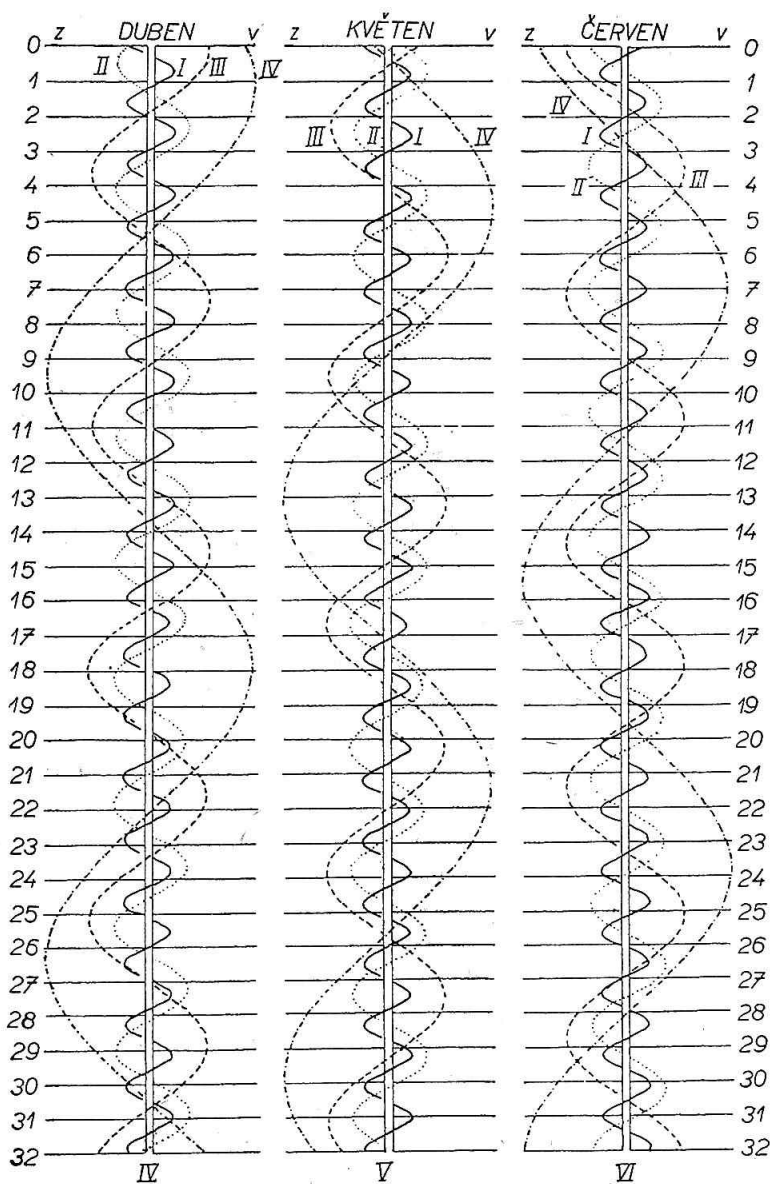
ZATMĚNÍ JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

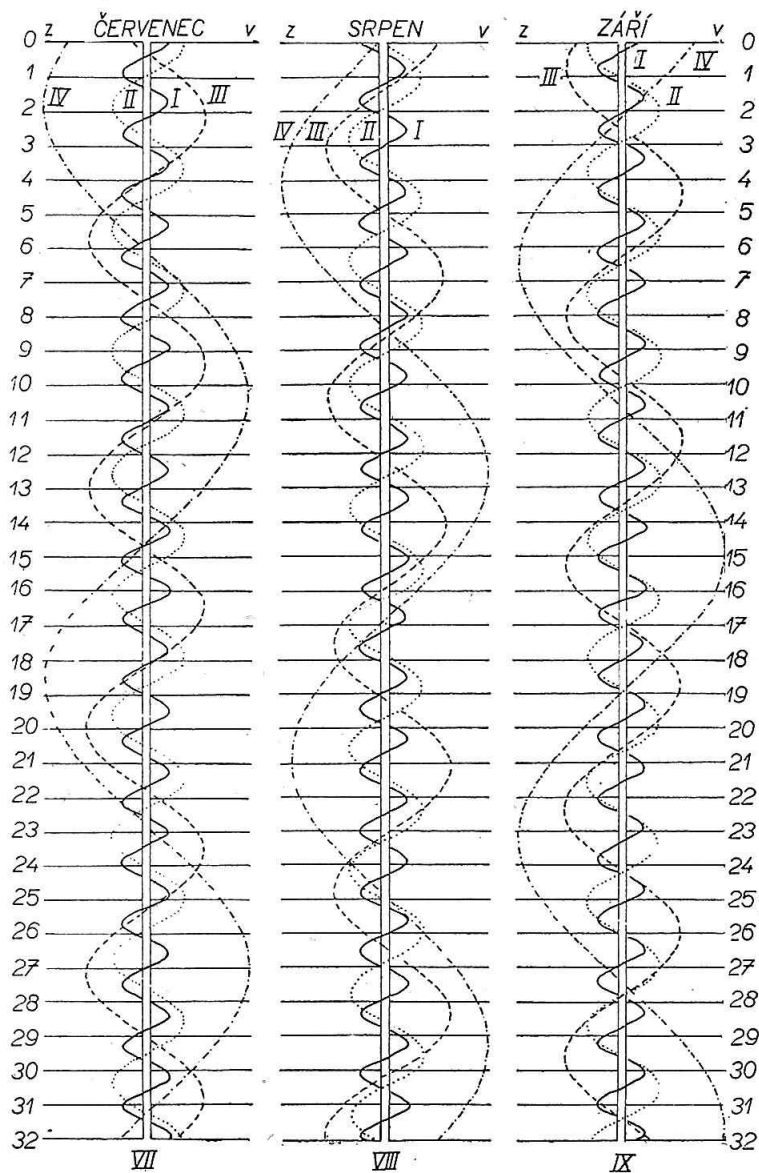
Do oposice Jupitera se Sluncem dne 25. července nastávají zatmění u levého (západního) okraje, po oposici u pravého (východního) okraje planety při pozorování v převráceném dalekohledu. *Z* značí začátek, *K* konec zatmění; *I* — Io, *II* — Europa, *III* — Ganymed, *IV* — Kallisto. Časové údaje jsou v *SEČ*.

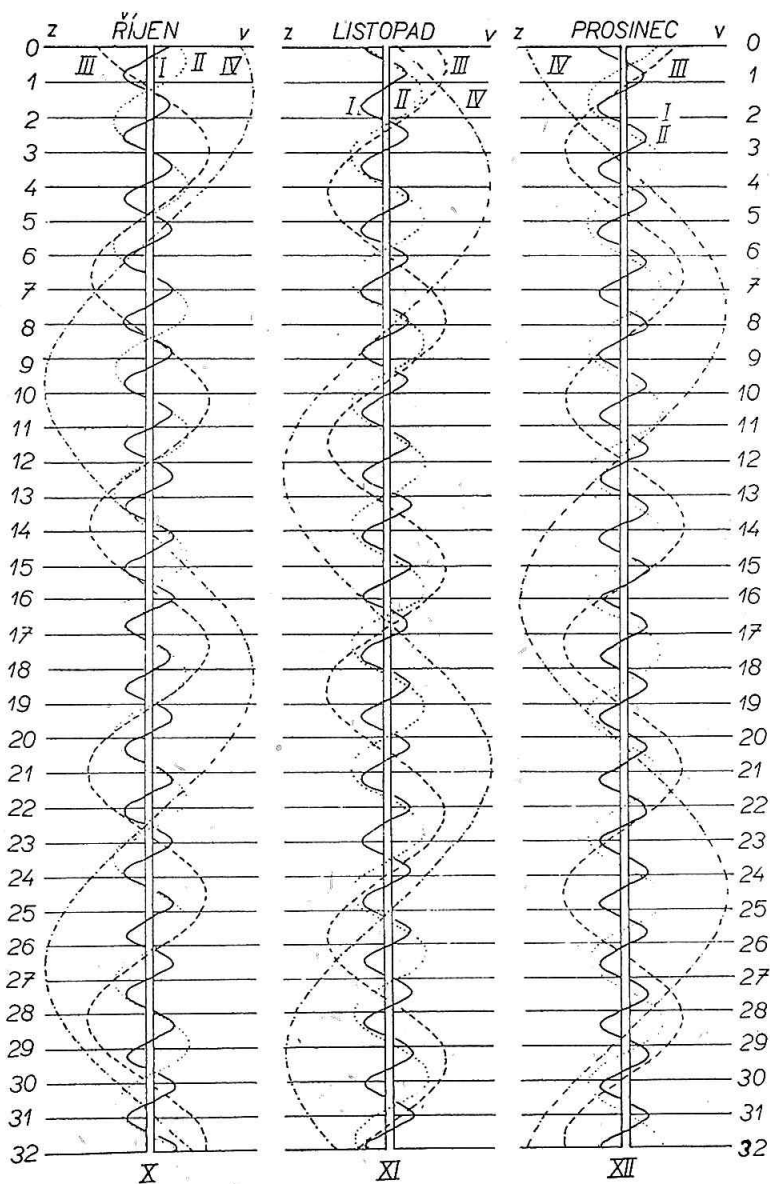
IV. 16 ^d 3 ^h 57 ^m I Z	VII. 18 ^d 23 ^h 05 ^m I Z	IX. 27 ^d 21 ^h 40 ^m IV K
26 3 58 II Z	24 0 20 II Z	X. 4 22 24 I K
30 2 20 IV K	26 3 17 I K	6 18 55 II K
V. 2 2 13 I Z	27 21 45 I K	13 18 48 I K
11 1 55 III Z	29 1 23 III K	13 21 34 II K
21 0 58 II Z	VIII. 3 23 40 I K	15 17 54 III Z
25 2 23 I Z	10 21 48 II K	15 21 33 III K
28 3 33 II Z	11 1 34 I K	20 20 44 I K
VI. 10 0 39 I Z	12 20 03 I K	22 21 55 III Z
16 1 24 III K	18 0 26 II K	29 17 08 I K
17 2 32 I Z	19 21 57 I K	XI. 5 19 03 I K
22 0 37 II Z	26 23 52 I K	7 18 48 II K
23 1 49 III Z	IX. 2 21 26 III K	20 17 39 III K
25 22 55 I Z	4 20 16 I K	21 17 22 I K
29 3 12 II Z	9 21 49 III Z	27 18 01 III Z
VII. 3 0 49 I Z	10 22 52 IV Z	28 19 17 I K
5 22 29 IV Z	11 21 40 II K	XII. 3 17 37 IV Z
6 2 50 IV K	11 22 11 I K	9 18 39 II K
10 2 43 I Z	20 18 34 I K	14 17 37 I K
16 21 43 II Z	27 20 29 I K	20 16 36 IV K

POLOHY JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

Na následujících stránkách jsou graficky vyznačeny polohy Jupiterových měsíčků *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 měsíčků od Jupitera, na svislé ose jsou značeny jednotlivé dny v měsíci. Vodorovnými úsečkami je označena poloha pro 0^h *SEČ* příslušného dne.

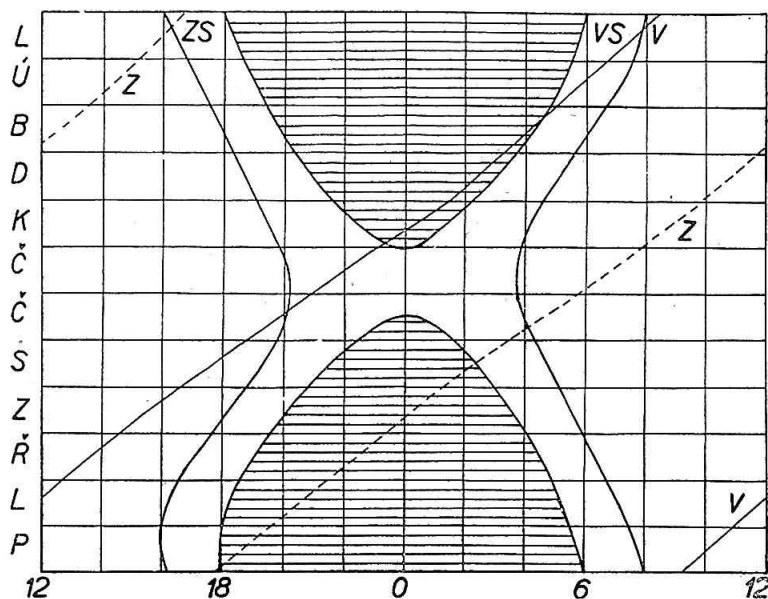






SATURN

Měsíc Den	0h EČ						Poledník a čas stř.-evrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	e	Δ	m	$\frac{a}{b}$	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			"	h m	h m	h m
I. 1	19 24,7	-21 54	6,8	11,01	+0,7		8 31	12 41	16 51
11	19 29,7	-21 44	6,8	11,02	+0,7	34,1	7 55	12 06	16 17
21	19 34,8	-21 34	6,8	11,01	+0,7	+13,5	7 20	11 32	15 44
31	19 39,7	-21 23	6,8	10,97	+0,8		6 45	10 58	15 11
II. 10	19 44,5	-21 12	6,8	10,90	+0,8	34,5	6 09	10 23	14 37
20	19 49,0	-21 02	6,9	10,82	+0,8	+13,2	5 33	9 48	14 03
III. 2	19 53,2	-20 51	7,0	10,71	+0,9		4 57	9 13	13 29
12	19 57,0	-20 42	7,0	10,58	+0,9	35,6	4 21	8 38	12 55
22	20 00,3	-20 33	7,1	10,44	+0,9	+13,1	3 44	8 02	12 20
IV. 1	20 03,1	-20 26	7,2	10,29	+0,9		3 06	7 25	11 44
11	20 05,4	-20 20	7,4	10,12	+0,8	37,3	2 28	6 48	11 08
21	20 07,0	-20 16	7,5	9,96	+0,8	+13,4	1 51	6 11	10 31
V. 1	20 07,9	-20 14	7,6	9,79	+0,8		1 12	5 32	9 52
11	20 08,2	-20 14	7,7	9,63	+0,7		0 33	4 53	9 13
21	20 07,7	-20 16	7,9	9,48	+0,7	39,4	23 53	4 13	8 33
31	20 06,7	-20 20	8,0	9,34	+0,6	+14,0	23 13	3 33	7 53
VI. 10	20 05,0	-20 26	8,1	9,22	+0,5		22 33	2 52	7 11
20	20 02,8	-20 34	8,2	9,13	+0,5	40,9	21 52	2 10	6 28
30	20 00,2	-20 42	8,2	9,06	+0,4	+14,8	21 11	1 28	5 45
VII. 10	19 57,3	-20 51	8,3	9,01	+0,4		20 30	0 46	5 02
20	19 54,2	-21 01	8,3	9,00	+0,3	41,7	19 49	0 04	4 19
30	19 51,1	-21 10	8,3	9,02	+0,3	+15,6	19 03	23 17	3 31
VIII. 9	19 48,2	-21 18	8,2	9,06	+0,4		18 21	22 35	2 49
19	19 45,6	-21 25	8,2	9,13	+0,4	41,2	17 40	21 53	2 06
29	19 43,4	-21 32	8,1	9,23	+0,5	+15,9	16 59	21 11	1 23
IX. 8	19 41,8	-21 36	8,0	9,35	+0,5		16 09	20 31	0 43
18	19 40,8	-21 39	7,9	9,49	+0,6	39,8	15 38	19 50	0 02
28	19 40,5	-21 41	7,7	9,64	+0,7	+15,6	15 00	19 11	23 22
X. 8	19 40,9	-21 40	7,6	9,80	+0,7		14 21	18 32	22 43
18	19 41,9	-21 38	7,5	9,97	+0,8	37,8	13 42	17 54	22 06
28	19 43,7	-21 35	7,4	10,13	+0,8	+14,8	13 04	17 16	21 28
XI. 7	19 46,1	-21 29	7,2	10,29	+0,8		12 27	16 39	20 51
17	19 49,0	-21 22	7,1	10,44	+0,8	36,0	11 50	16 03	20 16
27	19 52,5	-21 14	7,0	10,58	+0,8	+13,8	11 13	15 27	19 41
XII. 7	19 56,4	-21 03	7,0	10,70	+0,8		10 37	14 52	19 07
17	20 00,7	-20 52	6,9	10,80	+0,8	34,8	10 01	14 17	18 33
27	20 05,3	-20 39	6,8	10,88	+0,8	+12,9	9 25	13 42	17 59



Obr. 9.

Saturn je 11. ledna v konjunkci se Sluncem, takže je v lednu nepozorovatelný. Objeví se na obloze až v únoru, kdy vychází krátce před východem Slunce. Koncem března vychází již ve 3 hod., v květnu kolem půlnoci a v červenci je nad obzorem po celou noc, protože je 19. VII. v oposici se Sluncem. V srpnu zapadá v časných ranních hodinách, v polovině září o půlnoci, a v podzimních měsících je viditelný jen ve večerních hodinách. Koncem prosince zapadá v 18 hodin.

Saturn je od ledna do března v souhvězdí Střelce, v dubnu a květnu v souhvězdí Kozorožce, v červnu na rozhraní souhvězdí Kozorožce a Střelce a od července až do posledních dnů prosincových opět v souhvězdí Střelce. Koncem prosince přejde do souhvězdí Kozorožce.

V tabulce na předcházející straně uvádíme 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^h,3, stř. hvězdná vel. 10,6^m.

III. 2 ^d 0,6 ^h	IV. 29 ^d 13,5 ^h	VI. 27 ^d 1,7 ^h	VIII. 24 ^d 13,7 ^h	X. 22 ^d 2,3 ^h
3 21,9	V. 1 10,8	28 23,0	26 11,0	23 23,6
5 19,3	3 8,1	30 20,3	28 8,3	25 21,0
7 16,6	5 5,4	VII. 2 17,6	30 5,6	27 18,3
9 13,9	7 2,7	4 14,9	IX. 1 2,9	29 15,6
11 11,2	9 0,0	6 12,1	3 0,2	31 12,9
13 8,6	10 21,3	8 9,4	4 21,5	XI. 2 10,3
15 5,9	12 18,6	10 6,7	6 18,8	4 7,6
17 3,2	14 15,9	12 4,0	8 16,1	6 4,9
19 0,5	16 13,2	14 1,3	10 13,4	8 2,2
20 21,9	18 10,5	15 22,6	12 10,7	9 23,6
22 19,2	20 7,8	17 19,9	14 8,0	11 20,9
24 16,5	22 5,1	19 17,2	16 5,3	13 18,2
26 13,8	24 2,4	21 14,4	18 2,6	15 15,5
28 11,1	25 23,7	23 11,7	20 00,0	17 12,9
30 8,5	27 21,0	25 9,0	21 21,3	19 10,2
IV. 1 5,8	29 18,3	27 6,3	23 18,6	21 7,5
3 3,1	31 15,6	29 3,6	25 15,9	23 4,9
5 0,4	VI. 2 12,9	31 0,9	27 13,2	25 2,2
6 21,7	4 10,2	VIII. 1 22,2	29 10,5	26 23,5
8 19,0	6 7,5	3 19,5	X. 1 7,8	28 20,9
10 16,4	8 4,8	5 16,8	3 5,1	30 18,2
12 13,7	10 2,1	7 14,1	5 2,4	XII. 2 15,5
14 11,0	11 23,4	9 11,4	6 23,8	4 12,9
16 8,3	13 20,6	11 8,7	8 21,1	6 10,2
18 5,6	15 17,9	13 5,9	10 18,4	8 7,5
20 2,9	17 15,2	15 3,2	12 15,7	10 4,9
22 0,2	19 12,5	17 0,5	14 13,0	12 2,2
23 21,5	21 9,8	18 21,8	16 10,3	13 23,5
25 18,9	23 7,1	20 19,1	18 7,7	15 20,9
27 16,2	25 4,4	22 16,4	20 5,0	17 18,2

VI. *Titan* (všechny elongace)

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

II. 26 ^d 12,5 ^h Z	IV. 23 ^d 4,9 ^h V	VI. 25 ^d 22,1 ^h V	VIII. 20 ^d 20,2 ^h Z	X. 23 ^d 14,5 ^h Z
III. 6 5,8 V	V. 1 11,4 Z	VII. 4 3,7 Z	28 12,4 V	31 7,5 V
14 12,8 Z	9 3,8 V	11 19,6 V	IX. 5 18,1 Z	XI. 8 14,2 Z
22 5,9 V	17 10,1 Z	20 1,2 Z	13 10,5 V	16 7,3 V
30 12,7 Z	25 2,3 V	27 17,1 V	21 16,5 Z	24 14,2 Z
IV. 7 5,6 V	VI. 2 8,3 Z	VIII. 4 22,6 Z	29 9,0 V	XII. 2 7,5 V
15 12,3 Z	10 04 V	12 14,6 V	X. 7 15,2 Z	10 14,6 Z
	18 6,2 Z		15 8,0 V	

IV. Dione (východní elongace)

Poloměr dráhy 6,2 pol. planety, oběžná doba 2^d17,7^h, stř. hvězdná vel. 10,7^m.

III. 10 ^d 0,5 ^h	V. 6 ^d 12,4 ^h	VII. 2 ^d 23,3 ^h	VIII. 29 ^d 10,0 ^h	X. 25 ^d 21,5 ^h
12 18,3	9 6,0	5 16,9	IX. 1 3,7	28 15,2
15 12,0	11 23,7	8 10,6	3 21,4	31 9,0
18 05,7	14 17,4	11 4,2	6 15,0	XI. 3 2,7
20 23,4	17 11,1	13 21,9	9 8,7	5 20,4
23 17,1	20 4,7	16 15,5	12 2,4	8 14,1
26 10,9	22 22,4	19 9,2	14 20,0	11 7,9
29 4,6	25 16,1	22 2,8	17 13,7	14 1,6
31 22,3	28 9,7	24 20,5	20 7,4	16 19,3
IV. 3 16,0	31 3,4	27 14,1	23 1,1	19 13,0
6 9,7	VI. 2 21,1	30 7,8	25 18,8	22 6,8
9 3,4	5 14,7	VIII. 2 1,4	28 12,5	25 0,5
11 21,1	8 8,4	4 19,1	X. 1 6,2	27 18,3
14 14,8	11 2,1	7 12,7	3 23,9	30 12,0
17 8,5	13 19,7	10 6,4	6 17,6	XII. 3 5,7
20 2,2	16 13,4	13 0,0	9 11,3	5 23,5
22 19,9	19 7,0	15 17,7	12 5,0	8 17,2
25 13,6	22 0,7	18 11,4	14 22,7	11 11,0
28 7,3	24 18,3	21 5,0	17 16,4	14 4,7
V. 1 1,0	27 12,0	23 22,7	20 10,1	16 22,4
3 18,7	30 5,6	26 16,3	23 3,8	19 16,2

V. Rhea (východní elongace)

Poloměr dráhy 8,7 pol. planety, oběžná doba 4^d12,5^h, stř. hvězdná vel. 10,0^m.

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

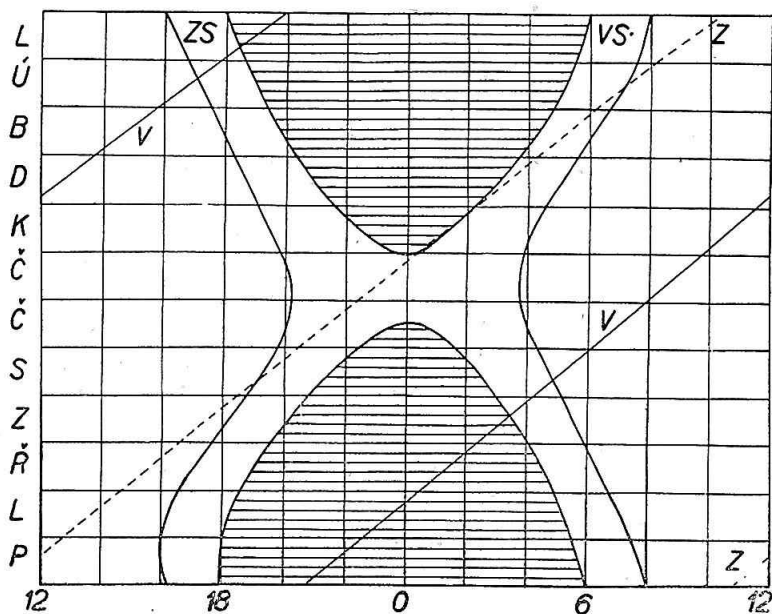
VIII. Japetus (všechny elongace)

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

III. 24 ^d 0,1 ^h V	VI. 11 ^d 12,4 ^h V	VIII. 28 ^d 19,8 ^h V	XI. 16 ^d 10,1 ^h V
V. 3 15,3 Z	VII. 21 5,0 Z	X. 7 20,4 Z	

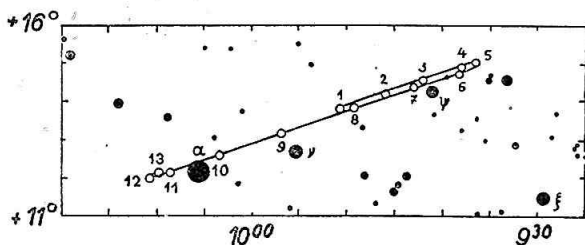
URAN

Měsíc Den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 1	9 51,6	+13 46	1,9	17,66	5,7	19 57	3 09	10 21
21	9 49,1	+14 00	2,0	17,46	5,7	18 35	1 48	9 01
II. 10	9 45,8	+14 17	2,0	17,38	5,7	17 12	0 26	7 40
III. 2	9 42,5	+14 34	2,0	17,42	5,8	15 44	23 00	6 16
22	9 39,6	+14 48	2,0	17,58	5,8	14 21	21 38	4 55
IV. 11	9 37,7	+14 57	1,9	17,83	5,9	13 00	20 18	3 36
V. 1	9 37,1	+14 59	1,9	18,14	5,9	11 41	18 59	2 17
21	9 37,9	+14 55	1,9	18,47	5,9	10 23	17 41	0 59
VI. 10	9 40,0	+14 43	1,8	18,79	6,0	9 07	16 24	23 41
30	9 43,3	+14 26	1,8	19,06	6,0	7 54	15 09	22 24
VII. 20	9 47,4	+14 05	1,8	19,25	6,0	6 41	13 55	21 09
VIII. 9	9 52,0	+13 41	1,8	19,35	6,0	5 29	12 41	19 53
29	9 56,9	+13 15	1,8	19,35	6,0	4 18	11 27	18 36
IX. 18	10 01,5	+12 51	1,8	19,24	5,9	3 06	10 13	17 20
X. 8	10 05,6	+12 29	1,8	19,03	5,9	1 53	8 58	16 03
28	10 08,8	+12 12	1,8	18,75	5,8	0 39	7 43	14 47
XI. 17	10 10,9	+12 02	1,9	18,42	5,8	23 23	6 26	13 29
XII. 7	10 11,5	+11 59	1,9	18,08	5,8	22 05	5 08	12 11
27	10 10,8	+12 04	1,9	17,76	5,8	20 46	3 49	10 52



Obr. 10.

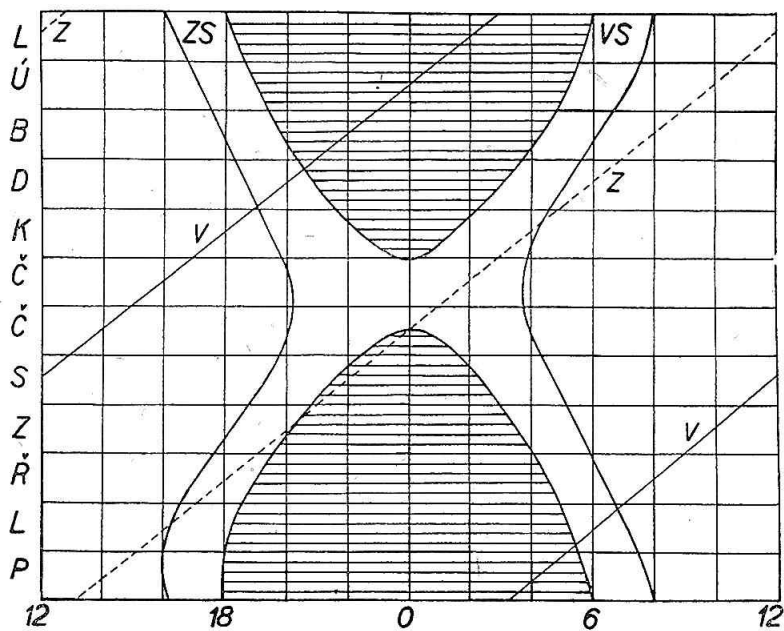
Uran je po celý rok v souhvězdí Lva. Příznivé pozorovací podmínky jsou počátkem a koncem roku, neboť oposice planety se Sluncem nastanou 12. II. 1961 a 16. II. 1962. Konjunkce Urana se Sluncem nastává 19. srpna. Na obr. 11 je znázorněna dráha planety mezi hvězdami (ekvinokcium 1950,0; mezná hvězdná velikost 7,75^m).



Obr. 11.

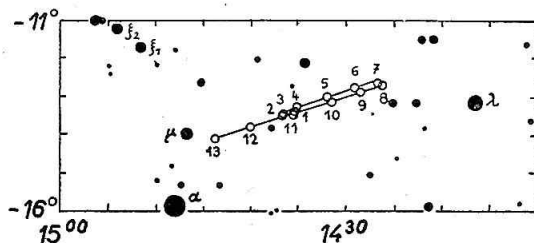
NEPTUN

Měsíc Den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 1	14 35,9	—13 25	1,2	30,82	7,8	2 54	7 52	12 50
21	14 37,3	—13 31	1,2	30,49	7,8	1 38	6 35	11 32
II. 10	14 37,8	—13 32	1,2	30,15	7,8	0 20	5 17	10 14
III. 2	14 37,5	—13 29	1,2	29,82	7,7	23 01	3 58	8 55
22	14 36,3	—13 23	1,2	29,56	7,7	21 40	2 38	7 36
IV. 11	14 34,6	—13 14	1,2	29,38	7,7	20 19	1 18	6 17
V. 1	14 32,5	—13 03	1,2	29,32	7,7	18 53	23 53	4 53
21	14 30,4	—12 54	1,2	29,38	7,7	17 32	22 32	3 32
VI. 10	14 28,7	—12 46	1,2	29,54	7,7	16 11	21 12	2 13
30	14 27,5	—12 41	1,2	29,80	7,7	14 51	19 52	0 53
VII. 20	14 27,0	—12 40	1,2	30,11	7,8	13 32	18 33	23 34
VIII. 9	14 27,4	—12 43	1,2	30,44	7,8	12 14	17 15	22 16
29	14 28,5	—12 50	1,2	30,76	7,8	10 58	15 58	20 58
IX. 18	14 30,4	—13 00	1,2	31,04	7,8	9 41	14 41	19 41
X. 8	14 32,9	—13 12	1,2	31,22	7,8	8 26	13 25	18 24
28	14 35,7	—13 26	1,2	31,31	7,8	7 11	12 09	17 07
XI. 17	14 38,6	—13 40	1,2	31,29	7,8	5 49	10 53	15 49
XII. 7	14 41,4	—13 52	1,2	31,15	7,8	4 42	9 37	14 32
27	14 43,7	—14 02	1,2	30,92	7,8	3 27	8 21	13 15



Obr. 12.

Neptun je po celý rok v souhvězdí Vah. Nejprůzřivější pozorovací podmínky nastávají v jarních měsících, protože dne 30. dubna je planeta v opozici se Sluncem. Konjunkce Neptuna se Sluncem nastává 3. listopadu. Planetu je možno vyhledat pomocí mapky na obr. 13 (ekvinoctium 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. 1	10 58 26	+20 31,3	33,07	20 26	4 16	12 06
21	10 57 27	+20 45,2	32,81	19 04	2 56	10 48
II. 10	10 55 53	+21 00,0	32,64	17 43	1 36	9 29
III. 2	10 53 59	+21 13,8	32,59	16 20	0 15	8 10
22	10 52 04	+21 24,5	32,66	14 55	22 51	6 47
IV. 11	10 50 26	+21 30,7	32,83	13 35	21 31	5 27
V. 1	10 49 20	+21 31,7	33,08	12 15	20 11	4 07
21	10 48 56	+21 27,4	33,38	10 56	18 52	2 48
VI. 10	10 49 17	+21 18,3	33,70	9 39	17 34	1 29
30	10 50 24	+21 05,7	33,99	8 22	16 16	0 10
VII. 20	10 52 09	+20 50,6	34,22	7 07	14 59	22 51
VIII. 9	10 54 24	+20 34,5	34,37	5 52	13 43	21 34
29	10 56 59	+20 19,0	34,42	4 38	12 27	20 16
IX. 18	10 59 38	+20 05,4	34,36	3 23	11 11	18 59
X. 8	11 02 10	+19 55,1	34,20	2 09	9 55	17 41
28	11 04 19	+19 49,3	33,95	0 52	8 38	16 24
XI. 17	11 05 55	+19 48,6	33,63	23 35	7 21	15 07
XII. 7	11 06 47	+19 53,3	33,28	22 17	6 03	13 49
27	11 06 51	+20 02,9	32,94	20 58	4 45	12 32

Pluto je v roce 1961 v souhvězdí Lva. Příznivé pozorovací podmínky jsou na počátku roku, neboť planeta je 25. února v opozici se Sluncem. Jasnost Pluta je asi 14,5^m. Konjunkce planety se Sluncem nastává 31. srpna. V tabulce je uvedena astrometrická rektascense a deklinace, vztažená k střednímu ekvinokciu 1950,0.

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET

(0^h EČ)

MERKUR

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /			° /	° /	
I. 1	271 13	−4 49	0,4628	VII. 10	314 22	−6 59	0,4167
11	300 50	−6 42	0,4350	20	354 18	−5 39	0,3614
21	336 41	−6 38	0,3849	30	47 43	−0 01	0,3143
31	24 15	−2 49	0,3297	VIII. 9	109 55	+6 12	0,3163
II. 10	84 44	+4 13	0,3080	19	162 52	+6 21	0,3653
20	143 15	+6 58	0,3425	29	201 49	+3 05	0,4200
III. 2	187 20	+4 34	0,3992	IX. 8	232 39	−0 35	0,4563
12	220 44	+0 53	0,4445	18	260 24	−3 47	0,4664
22	249 14	−2 34	0,4657	28	288 47	−6 08	0,4489
IV. 1	276 57	−5 18	0,4593	X. 8	321 37	−6 59	0,4064
11	307 27	−6 53	0,4263	18	3 57	−4 52	0,3498
21	345 13	−6 14	0,3732	28	60 09	+1 30	0,3097
V. 1	35 42	−1 29	0,3211	XI. 7	121 54	+6 44	0,3238
11	97 29	+5 21	0,3110	17	171 45	+5 49	0,3771
21	153 23	+6 45	0,3536	27	208 33	+2 20	0,4293
31	194 46	+3 50	0,4099	XII. 7	238 24	−1 17	0,4606
VI. 10	226 46	+0 08	0,4510	17	266 00	−4 20	0,4651
20	254 49	−3 11	0,4666	27	294 58	−6 27	0,4421
30	282 48	−5 44	0,4546				

VENUŠE

MARS

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
I. 1	39 10	−2 03	0,7235	99 30	+1 25	1,5939
21	71 16	−0 18	0,7208	108 55	+1 36	1,6142
II. 10	103 35	+1 33	0,7190	118 07	+1 44	1,6316
III. 2	136 03	+2 56	0,7184	127 08	+1 49	1,6457
22	168 32	+3 23	0,7194	136 02	+1 51	1,6562
IV. 11	200 53	+2 48	0,7216	144 49	+1 50	1,6630
V. 1	232 57	+1 21	0,7243	153 34	+1 48	1,6658
21	264 44	−0 30	0,7267	162 19	+1 42	1,6646
VI. 10	296 23	−2 11	0,7281	171 05	+1 34	1,6595
30	328 01	−3 13	0,7280	179 55	+1 24	1,6505
VII. 20	359 45	−3 18	0,7266	188 53	+1 12	1,6379
VIII. 9	31 38	−2 23	0,7241	198 00	+0 58	1,6218
29	63 42	−0 45	0,7214	207 19	+0 42	1,6026
IX. 18	95 58	+1 09	0,7193	216 52	+0 24	1,5808
X. 8	128 25	+2 41	0,7184	226 42	+0 05	1,5569
28	160 55	+3 23	0,7190	236 51	−0 15	1,5316
XI. 17	193 19	+3 02	0,7210	247 22	−0 34	1,5055
XII. 7	225 27	+1 45	0,7237	258 14	−0 54	1,4796
27	257 18	−0 03	0,7262	269 29	−1 12	1,4548

JUPITER

SATURN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° ' "	° ' "		° ' "	° ' "	
I. 1	284 49	-0 06	5,1846	290 30	+0 07	10,0386
21	286 29	-0 09	5,1773	291 06	+0 06	10,0366
II. 10	288 10	-0 11	5,1700	291 42	+0 04	10,0346
2	289 51	-0 13	5,1627	292 19	+0 03	10,0325
22	291 32	-0 16	5,1554	292 55	+0 01	10,0304
IV. 11	293 14	-0 18	5,1481	293 31	0 00	10,0282
V. 1	294 56	-0 20	5,1409	294 08	-0 02	10,0259
21	296 38	-0 22	5,1338	294 44	-0 04	10,0236
VI. 10	298 20	-0 25	5,1267	295 20	-0 05	10,0212
30	300 03	-0 27	5,1196	295 57	-0 07	10,0187
VII. 20	301 46	-0 29	5,1126	296 33	-0 08	10,0162
VIII. 9	303 29	-0 31	5,1057	297 10	-0 10	10,0136
29	305 13	-0 33	5,0989	297 46	-0 12	10,0109
IX. 18	306 57	-0 35	5,0921	298 23	-0 13	10,0082
X. 8	308 41	-0 38	5,0855	298 59	-0 15	10,0054
28	310 25	-0 40	5,0789	299 36	-0 16	10,0026
XI. 17	312 10	-0 42	5,0724	300 12	-0 18	9,9997
XII. 7	313 55	-0 44	5,0661	300 49	-0 19	9,9967
27	315 40	-0 46	5,0598	301 26	-0 21	9,9937

URAN

NEPTUN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° ' "	° ' "		° ' "	° ' "	
I. 21	143 28	+0 43	18,3683	219 22	+1 46	30,3298
III. 2	143 59	+0 44	18,3648	219 36	+1 46	30,3296
IV. 11	144 29	+0 44	18,3614	219 50	+1 46	30,3294
V. 21	145 00	+0 44	18,3581	220 04	+1 46	30,3292
VI. 30	145 31	+0 44	18,3548	220 19	+1 46	30,3290
VIII. 9	146 02	+0 44	18,3516	220 33	+1 46	30,3288
IX. 18	146 32	+0 44	18,3485	220 47	+1 46	30,3285
X. 28	147 03	+0 44	18,3455	221 01	+1 46	30,3283
XII. 7	147 34	+0 45	18,3425	221 15	+1 46	30,3280

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>
	° ' "	° ' "			° ' "	° ' "	
1960 XII. 12	156 27	+12 39	33,6044	1961 VIII. 9	157 45	+12 54	33,4498
1961 III. 2	156 53	+12 44	33,5526	X. 28	158 11	+12 59	33,3987
V. 21	157 19	+12 49	33,5011	1962 I. 16	158 37	+13 04	33,3478

ELONGACE PLANET (0^h SČ)

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
I. 1	3°Z	45°V	176°V	4°V	9°V	135°Z	60°Z	121°Z
11	4 V	46 V	164 V	4 Z	0	145 Z	70 Z	131 Z
21	10 V	47 V	151 V	12 Z	9 Z	156 Z	80 Z	141 Z
31	16 V	47 V	139 V	20 Z	18 Z	167 Z	90 Z	151 Z
II. 10	17 V	46 V	129 V	28 Z	27 Z	177 Z	100 Z	159 Z
20	6 V	45 V	120 V	36 Z	36 Z	172 V	110 Z	166 Z
III. 2	16 Z	42 V	112 V	44 Z	45 Z	162 V	120 Z	166 V
12	26 Z	37 V	105 V	52 Z	54 Z	151 V	130 Z	160 V
22	28 Z	29 V	98 V	60 Z	63 Z	141 V	140 Z	152 V
IV. 1	25 Z	17 V	92 V	68 Z	72 Z	131 V	150 Z	143 V
11	20 Z	7 V	87 V	77 Z	82 Z	121 V	160 Z	134 V
21	12 Z	16 Z	82 V	85 Z	91 Z	111 V	170 Z	124 V
V. 1	1 Z	28 Z	77 V	94 Z	101 Z	101 V	178 V	115 V
11	11 V	36 Z	72 V	103 Z	110 Z	92 V	169 V	105 V
21	20 V	41 Z	68 V	113 Z	120 Z	82 V	160 V	96 V
31	23 V	44 Z	64 V	122 Z	130 Z	73 V	150 V	86 V
VI. 10	21 V	45 Z	60 V	132 Z	140 Z	64 V	140 V	77 V
20	11 V	46 Z	56 V	142 Z	150 Z	54 V	130 V	68 V
30	6 Z	45 Z	53 V	153 Z	160 Z	45 V	121 V	59 V
VII. 10	17 Z	45 Z	49 V	163 Z	170 Z	36 V	111 V	50 V
20	20 Z	43 Z	45 V	174 Z	179 V	27 V	101 V	41 V
30	16 Z	42 Z	42 V	175 V	169 V	18 V	92 V	32 V
VIII. 9	6 Z	40 Z	39 V	164 V	159 V	9 V	82 V	24 V
19	5 V	38 Z	36 V	153 V	149 V	1 V	73 V	17 V
29	13 V	36 Z	32 V	143 V	139 V	9 Z	64 V	13 V
IX. 8	20 V	34 Z	29 V	133 V	128 V	18 Z	54 V	14 Z
18	24 V	32 Z	26 V	123 V	118 V	27 Z	45 V	21 Z
28	26 V	29 Z	23 V	113 V	109 V	36 Z	35 V	29 Z
X. 8	23 V	27 Z	20 V	103 V	99 V	45 Z	26 V	37 Z
18	11 V	25 Z	17 V	94 V	89 V	55 Z	16 V	46 Z
28	11 Z	22 Z	14 V	85 V	80 V	64 Z	7 V	56 Z
XI. 7	19 Z	20 Z	11 V	76 V	70 V	74 Z	4 Z	65 Z
17	16 Z	17 Z	8 V	67 V	61 V	84 Z	13 Z	75 Z
27	11 Z	15 Z	5 V	59 V	52 V	94 Z	23 Z	85 Z
XII. 7	5 Z	12 Z	2 V	51 V	42 V	104 Z	32 Z	94 Z
17	1 V	10 Z	1 Z	42 V	33 V	114 Z	42 Z	104 Z
27	6 V	8 Z	3 Z	34 V	24 V	125 Z	52 Z	114 Z

D. ZATMĚNÍ A ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

V r. 1961 budou celkem 4 zatmění, a to úplné zatmění Slunce dne 15. února, částečné zatmění Měsíce dne 2. března, kruhové zatmění Slunce dne 11. srpna a částečné zatmění Měsíce dne 26. srpna. Prvé zatmění Slunce bude u nás viditelné jako částečné, ale velmi značné. Prvé zatmění Měsíce bude před východem Měsíce u nás. Druhé zatmění Slunce bude u nás neviditelné, kdežto druhé zatmění Měsíce bude možné sledovat v. prvé jeho části, před západem Měsíce.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Úplné zatmění Slunce dne 15. února

(u nás viditelné jako částečné).

Vedle posledního zatmění tohoto století — 10. srpna 1999 — bude zatmění 15. února největším zatměním, které bude ve 20. století u nás viditelné.

Elementy tohoto zatmění jsou: Efemeridový čas geocentrické konjunkce v rektascensi, únor $15^{\text{h}}08^{\text{m}}43^{\text{s}}04,50^{\text{s}}$. Pro tento okamžik platí:

Rektascense Slunce i Měsíce	$21^{\text{h}}54^{\text{m}}42,354^{\text{s}}$
hod. pohyb Slunce v AR	$9,741^{\text{s}}$
hod. pohyb Měsíce v AR	$149,519^{\text{s}}$
deklinace Slunce	$-12^{\circ}42'12,08''$
deklinace Měsíce	$-11^{\circ}46'40,93''$
hod. pohyb Slunce v deklinaci	$+0'51,49''$
hod. pohyb Měsíce v deklinaci	$+9'34,02''$
ekvatoreálně horizontální paralaxa Slunce ...	$8,91''$
ekvatoreálně horizontální paralaxa Měsíce ...	$61'05,31''$
poloměr Slunce	$16'11,4''$
poloměr Měsíce	$16'37,9''$

Pásmo totality se táhne od Biskajského zálivu ($\lambda + 5^{\circ}33'$, $\varphi = 46^{\circ}32'$), kde totalita začne v $7^{\text{h}}31,5^{\text{m}} EČ$, přes jižní Francii, přes města Bordeaux, observatoř St. Michel, Nizzu, přes severní Itálii — sluneční observatoř v Arcetri (Florencii), přes Dubrovník, Bulharskem (Sofii), přes Bukurešť podél Dunaje, přes Konstancu, Černé moře na Krymský poloostrov, kde přejde druhou sluneční observatoř na Krymu, pokryje Rostov, Saratov, Kujbyšev, Ufu a Sverdlovsk a skončí při západu Slunce v severosibiřské stepi. Střed totality nastane v místní poledne v $8^{\text{h}}43,1^{\text{m}} EČ$ v místě $\lambda - 52^{\circ}47'$, $\varphi + 53^{\circ}24'$ a konec úplného zatmění v $9^{\text{h}}07,7^{\text{m}} EČ$ v místě $\lambda - 93^{\circ}42'$, $\varphi + 71^{\circ}41'$. Maximální trvání $2\frac{3}{4}$ min.

Protože naše republika leží nedaleko pásma totality, bude zatmění velmi značné, přes 90%. Pro okolí středoevropského poledníku (15° E Gr.) a $+50^\circ$ rovnoběžky — v okruhu asi 100 km — vypočteme okamžiky, kdy zatmění nastane, vyvrcholí a skončí z těchto přibližných vzorců:

pro začátek zatmění:

$$T = 7^h44,19^m \text{ SEČ} - 0,57^m/^\circ (\lambda^\circ + 15^\circ) + 1,75^m/^\circ (\varphi^\circ - 50^\circ)$$

$$P = 251,7^\circ \text{ posiční úhel měřený od severního bodu (N)}$$

$$Q = 288,4^\circ \text{ posiční úhel měřený od zenitu (Z}_z\text{)}$$

pro střed zatmění:

$$T = 8^h49,68^m \text{ SEČ} - 0,95^m/^\circ (\lambda^\circ + 15^\circ) + 1,58^m/^\circ (\varphi^\circ - 50^\circ)$$

$$f = 0,925 \text{ velikost zatmění}$$

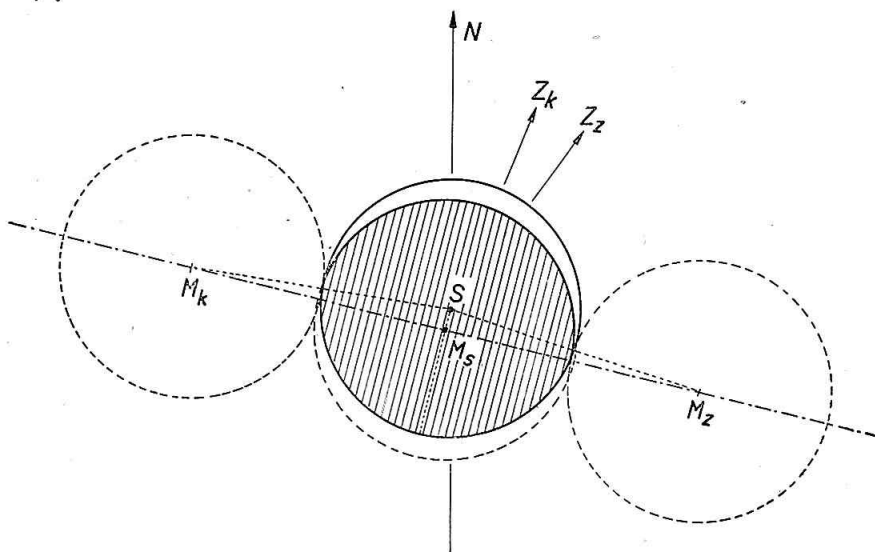
a pro konec zatmění:

$$T = 10^h01,28^m \text{ SEČ} - 1,36^m/^\circ (\lambda^\circ + 15^\circ) + 1,13^m/^\circ (\varphi^\circ - 50^\circ)$$

$$P = 79,9^\circ \text{ posiční úhel měřený od severního bodu (N)}$$

$$Q = 102,0^\circ \text{ posiční úhel měřený od zenitu (Z}_k\text{)}$$

kde λ , φ jsou zeměpisné souřadnice pozorovacího místa, T okamžiky zatmění v SEČ, posiční úhly počítané od severu: P nebo od zenitu: Q , f je velikost zatmění.



Obr. 14.

Slunce vychází v 7^h12^m SEČ, takže v době začátku zatmění bude jen 6° nad obzorem, v maximu zatmění zůstane viditelný jen úzký sluneční srpek, zatím co spodní část disku bude zcela zakryta. Slunce bude v tu dobu 12° nad obzorem, konečně při konci zatmění v 10^h02^m bude Slunce 20° nad obzorem.

Průběh zatmění zachycen na obr. 14 (S střed slunečního disku, M_z , M_s , M_k poloha měsíčního disku při začátku, v maximu a na konci zatmění, N směr k severnímu pólu, Z směr k zenitu).

Pro některá jiná místa republiky nastane zatmění:

místo:	začátek:	střed:	konec:
	SEČ	SEČ	SEČ
	h m	h m	h m
Plzeň	7 42,8	8 47,7	9 58,9
Praha	7 44,0	8 49,2	10 00,6
Brno	7 43,7	8 49,9	10 02,5
Ostrava	7 45,7	8 52,5	10 04,3
Bratislava	7 42,2	8 48,8	10 02,0
Skalnaté Pleso	7 45,8	8 52,8	10 07,2
Košice	7 45,5	8 53,6	10 08,0

Kruhové zatmění Slunce dne 11. srpna 1961

(u nás neviditelné)

Pásma prstencového zatmění táhne se od Jižní Ameriky ($\lambda + 39^\circ02'$ $\varphi - 48^\circ04'$) k Antarktidě ($\lambda - 51^\circ18'$, $\varphi - 68^\circ48'$). Jako částečné zatmění bude viditelné jen v Jižní Americe a Jižní Africe. U nás viditelné není.

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Částečné zatmění Měsíce dne 2. března

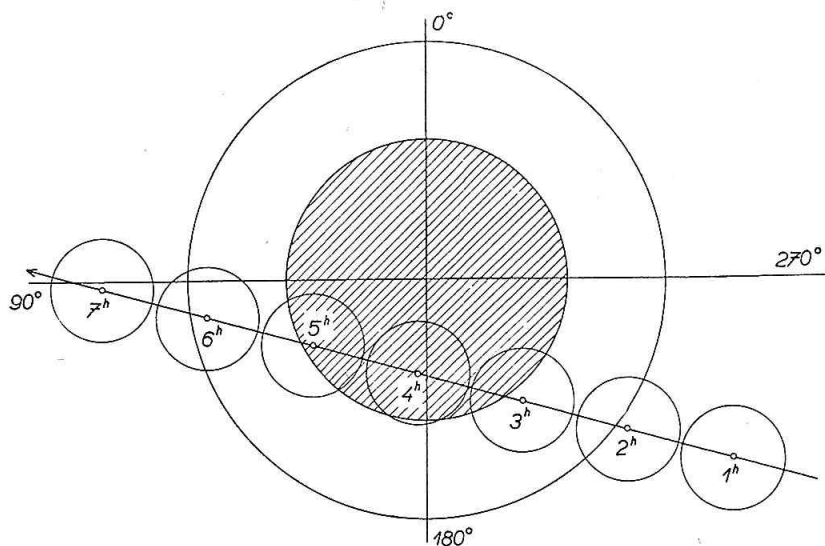
(u nás neviditelné)

Začátek zatmění je viditelný v Severní Americe s výjimkou nejvýchodnější části, v Tichém oceánu, v Austrálii, na Novém Zélandu, ve východní Asii, ve východní části Indického oceánu, v severních polárních krajinách a v části Antarktidy. Konec zatmění je viditelný na Aljašce, v severních polárních krajinách, v Tichém oceánu s výjimkou jihovýchodní části, v Austrálii, na Novém Zélandu, v Asii, v Indickém oceánu, v severovýchodní části Afriky, ve východní Evropě a v části Antarktidy.

Částečné zatmění Měsíce dne 26. srpna

(u nás zčásti viditelné)

Začátek zatmění je viditelný v Evropě, v Malé Asii, v Africe, v Atlantickém oceánu, v Severní Americe s výjimkou západního pobřeží, v Jižní Americe, v jihovýchodní části Tichého oceánu a ve větší části Antarktidy. Konec je viditelný v západní Evropě, v západní polovině Afriky, v Atlantickém oceánu, v Severní Americe s výjimkou severozápadní části Aljašky, v Jižní Americe, ve východní části Tichého oceánu a ve větší části Antarktidy.



Obr. 15.

Elementy zatmění:

	h	m	s
oposice v rektascenzi ($E\check{C}$)	2	54	54,2
rektascense Slunce	10	18	23,8
hodinová změna rektascense Slunce	+		9,2
rektascense Měsíce	22	18	23,8
hodinová změna rektascense Měsíce	+	2	29,6
deklinace Slunce	+10	32	11
hodinová změna deklinace Slunce	-		52

	°	'	"
deklinace Měsíce	-11	03	21
hodinová změna deklinace Měsíce	+	10	23
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce			9
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	1	01	22
poloměr Slunce		15	50
poloměr Měsíce		16	42

Průběh zatmění (SEČ):

vstup Měsíce do polostínu	1h36,1 ^m
vstup měsíce do stínu	2 34,9
střed zatmění	4 08,2
výstup Měsíce ze stínu	5 41,5
výstup Měsíce z polostínu	6 40,4

Velikost zatmění je 0,992 (v jednotkách měsíčního průměru), posíční úhel začátku částečného zatmění je 46° , konce částečného zatmění 283° . Protože u nás zapadá Měsíc dne 26. srpna v 5^h09^m, nebude celý průběh zatmění pozorovatelný. Pohyb Měsíce vzhledem k stínu je znázorněn na obr. 15.

ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

V tabulce jsou uvedeny zákryty hvězd Měsícem viditelné v Praze. Výpočet byl proveden pro starou hvězdárenskou věž v Klementinu ($\lambda_0 = -14,418^\circ$, $\varphi_0 = +50,088^\circ$). Pro jiné místo naší republiky o poloze λ , φ obdržíme okamžik zákrytu t v čase SEČ:

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

kde T značí čas pro Prahu (λ_0 , φ_0) a součinitele a , b jsou uvedeny v tabulce pro každou hvězdu, která bude zakryta. P značí posíční úhel zakrývané hvězdy, počítaný od severu, přes východ, jih a západ.

V r. 1961 pokračuje cyklus zákrytů Hyád v čele s nejjasnější hvězdou Aldebaranem. Zákryt Aldebarana připadá v dubnu a červenci na odpolední hodiny, v září na dopolední a jen v listopadu, kdy ale Měsíc bude blízko úplňku, nastane zákryt v druhé polovině noci. Z jiných jasnějších hvězd nastane několik zákrytů γ Tau ($3,9^{\text{vel}}$), a to 21. III., 9. VII. a 28. IX., γ Vir ($2,9$): 15. VIII. Z planet bude zakryta planeta Venuše v dopoledních hodinách dne 7. X. a Uran dne 26. XII.

Pozorování zákrytů, která jsou stále vědecky významná, organizuje u nás nyní sekce pro sledování zákrytů při Československé astronomické společnosti při ČSAV. Adresa: Lidová hvězdárna Praha-Petřín.

ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM VIDITELNÉ V PRAZE V R. 1961
(podle výpočtu mezinárodního ústředí H. M. Nautical Almanac Office v Anglii)

Datum Date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří Age of	T SEC MET	a	b	P	Deklin. *
	ZC	Označení Name								
					d	h m	m/°	m/°	°	° '
I. 4	1284	90 B Cnc	6,3	R	16,7	5 03,9	-0,8	-1,8	287	+15 27
7	1600	59 Leo	5,1	R	19,7	6 32,5	-1,2	-1,5	279	+6 19
24	453	+11° 434	7,3	D	7,9	18 13,3	-1,9	0,0	100	+11 31
26	608	179 B Tau	6,0	D	9,1	1 12,2	-0,3	-0,9	66	+15 03
27	741	318 B Tau	5,7	D	10,1	1 16,1	—	—	20	+17 05
28	878	130 Tau	5,5	D	11,1	1 09,5	—	—	168	+17 43
I 2	1550	49 Leo	5,8	R	17,0	20 54,4	-0,5	-0,9	334	+8 51
5	1869	46 Vir	6,1	R	20,1	23 57,1	-0,5	+0,2	311	-3 10
6	1875	48 Vir <i>m</i>	6,5	R	20,2	1 55,5	-0,8	-0,9	328	-3 27
7	1994	598 B Vir <i>p</i>	6,5	R	21,2	3 41,5	-1,5	+0,2	285	-7 52
9	2245	190 B Lib	6,4	R	23,3	5 37,3	-0,9	-1,0	332	-14 55
21	526	+13° 579	6,9	D	6,4	18 07,6	—	—	2	+13 41
22	677	264 B Tau	4,8	D	7,4	17 55,1	-1,0	+3,9	20	+16 06
22	682	85 Tau	6,0	D	7,4	18 28,3	-2,1	-2,1	126	+15 41
22	685	275 B Tau	6,5	D	7,4	19 53,0	-1,5	+2,4	29	+16 14
22	699	89 Tau	5,8	D	7,5	22 32,9	-0,3	-4,0	142	+15 57
23	806	111 Tau	5,1	D	8,4	19 32,1	-1,9	-2,8	134	+17 21
24	951	+18° 1141	6,8	D	9,5	19 40,9	-1,7	+1,3	64	+18 19
26	1210	5 Cnc	5,9	D	11,6	23 37,4	-0,8	-2,9	143	+16 34
III. 1	1442	R Leo	var.	D	13,8	4 43,6	-0,2	-1,5	90	+11 36
19	368	389 B Cet	6,3	D	3,0	19 54,6	-0,5	+1,0	23	+9 23
20	491	8 B Tau	6,2	D	4,0	20 42,9	0,0	-3,3	133	+12 29
21	626	48 Tau	6,4	D	5,0	20 12,4	-0,8	-1,4	90	+15 18
21	635	γ Tau	3,9	D	5,1	22 17,7	-0,2	-0,8	62	+15 32
24	1057	98 B Gem	6,9	D	8,1	23 55,3	+0,4	-3,4	154	+17 47
27	1284	90 B Cnc	6,3	D	10,2	0 03,0	-0,8	-1,7	99	+15 27
27	1386	+13° 2074	6,6	D	11,1	21 55,6	-1,4	-1,5	120	+13 17
28	1399	15 B Leo	6,9	D	11,2	2 38,3	+0,2	-2,4	146	+12 33
30	1600	59 Leo	5,1	D	13,2	0 58,5	-0,7	-2,4	149	+6 19
IV. 6	2441	90 B Oph	6,5	R	20,3	1 39,5	-0,8	0,0	315	-18 11
18	692	α Tau	1,1	D	3,3	13 29,0	-1,0	+2,6	38	+16 26
18	692	α Tau	1,1	R	3,3	14 32,0	-1,9	-0,9	294	+16 26
22	1238	+16° 1662	6,1	D	7,6	20 01,4	-1,5	-1,0	93	+16 38
22	1247	+16° 1687	6,8	D	7,7	23 39,6	-0,2	-1,6	94	+16 15
V. 21	1413	35 B Tau	6,7	D	7,1	21 08,5	-0,7	-1,9	112	+12 50
24	1732	+2° 2499	7,0	D	10,2	23 31,2	-1,0	-1,2	74	+2 03
26	1941	74 Vir	4,8	D	12,1	20 46,3	-1,2	-0,8	131	-6 03
VI. 23	2020	94 Vir	6,6	D	10,7	23 16,6	-0,9	-1,7	109	-8 42
VII. 9	635	γ Tau	3,9	D	25,9	3 09,8	+0,3	+2,1	38	+15 32
9	692	α Tau	1,1	D	26,2	12 31,7	-1,2	-0,4	63	+16 26
9	692	α Tau	1,1	R	26,2	13 38,5	-0,6	-1,9	283	+16 26
19	1864	-2° 3605	6,8	D	7,0	21 32,4	-0,7	-1,3	73	-2 42
23	2352	107 B Sco	6,7	D	11,0	21 17,0	-1,8	+0,6	47	-16 56
29	3173	42 Cap	5,3	R	16,2	2 08,4	-2,2	-1,7	307	-14 13
VIII. 1	76	14 Cet	5,9	R	19,3	2 51,5	-2,2	-0,5	299	-0 43
15	1821	γ Vir <i>m</i>	2,9	R	4,3	19 49,6	-0,4	-2,0	303	-1 14
* 26	3267	-12° 6227	7,2	D	14,6	2 57,2	-0,4	+0,5	30	-11 50
* 26	3267	-12° 6227	7,2	R	14,6	3 45,5	-0,9	-1,9	287	-11 50
28	150	26 Cet	6,2	R	17,5	23 50,2	—	—	180	+1 10

* při zatmění Měsíce

ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM VIDITELNĚ V PRAZE V R. 1961

(pokračování)

Datum Date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří Age of	T_{SEC} MET	a	b	P	Deklin. *
	ZC	Označení Name BD								
IX. 2	699	89 Tau	5,8	R	21,6	h m	m/°	m/°		°
	20 3022	-17° 6059	6,9	D	10,8	0 28,6	0,0	+2,0	237	+15 57
	21 3173	42 Cap	5,3	D	11,8	22 44,0	-1,2	-0,7	84	-17 31
	21 3177	44 Cap	6,0	D	11,8	22 55,6	-0,6	+1,0	23	-14 13
	26 249	v Psc	4,7	R	16,0	23 35,2	—	—	140	-14 54
	26 364	ξ ² Cet	4,3	D	16,8	4 40,8	—	—	318	+ 5 18
	26 364	ξ ² Cet	4,3	R	16,8	22 34,9	-1,1	+0,9	111	+ 8 17
	27 491	8 B Tau	6,2	R	17,9	23 22,4	-0,4	+2,6	203	+ 8 17
	28 498	+12° 477	6,2	R	17,9	0 19,6	-1,2	+1,2	267	+12 30
	28 508	5 Tau	4,3	D	18,0	2 01,9	-1,1	+1,7	229	+12 36
	28 508	5 Tau	4,3	R	18,0	3 07,7	-2,1	-1,5	119	+12 48
	28 626	48 Tau	6,4	R	18,8	3 59,6	-1,0	+2,4	204	+12 48
	28 635	γ Tau	3,9	D	18,9	22 48,2	-0,4	+1,2	283	+15 18
	29 635	γ Tau	3,9	R	18,9	23 49,7	-0,4	+2,0	57	+15 32
	29 659	70 Tau	6,4	R	18,9	0 54,8	-1,1	+1,3	268	+15 32
	29 692	α Tau	1,1	D	19,0	4 24,7	-1,6	+0,5	250	+15 51
	29 692	α Tau	4,0	D	19,1	5 00,2	-1,7	-1,8	117	+15 53
	29 692	α Tau	1,1	D	19,2	9 08,5	-0,6	-0,3	49	+16 26
	29 692	α Tau	1,1	R	19,2	9 57,3	+0,2	-2,2	301	+16 26
X. 1	943	19 B (Gem)	6,2	R	21,0	4 41,4	-1,6	+1,0	257	+18 41
	7	VENUSE	-3,4	D	27,2	7 47,1	-1,5	+0,8	102	+ 6 27
	7	VENUSE	-3,4	R	27,2	9 18,5	-1,6	-0,9	306	+ 6 27
	17 2959	-18° 5637	7,2	D	8,0	19 50,3	-1,3	-0,2	67	-18 33
	27 741	318 B Tau	5,7	R	17,3	3 53,9	—	—	196	+17 06
	31 1262	25 Cnc	6,2	R	21,3	1 57,4	-1,0	+0,2	308	+17 10
XI. 1	1371	81 Cnc	6,4	R	22,2	0 25,1	-0,5	-1,0	336	+15 09
	11 2591	16 G Sgr	6,5	D	3,3	17 17,0	-1,2	-1,3	102	-20 20
	15 3222	-13° 6074	7,1	D	7,4	21 41,6	+0,3	+2,0	6	-13 13
	16 3375	260 B Aqr	6,9	D	8,5	23 07,1	-0,6	-1,0	75	- 9 05
	18 83	15 Cet	6,9	D	10,3	17 13,0	-0,2	+3,0	5	- 0 43
	18 95	104 B Cet	7,1	D	10,4	21 11,9	-0,9	+1,4	32	+ 0 03
	20 364	ξ ² Cet	4,3	D	12,4	18 01,6	-0,7	+1,0	115	+ 8 17
	21 405	μ Cet	4,4	D	12,7	3 34,1	-0,4	-2,1	107	+ 9 57
	23 692	α Tau	1,1	D	14,7	4 09,5	-0,6	-2,8	126	+16 26
	23 692	α Tau	1,1	R	14,7	4 57,7	-0,8	+0,2	220	+16 26
	24 832	119 Tau	4,7	R	15,7	5 35,7	-0,4	-2,2	297	+18 34
	24 836	120 Tau	5,5	R	15,7	6 16,7	-0,3	-1,8	284	+18 31
	24 947	71 Ori	5,2	R	16,5	22 26,8	-1,0	+0,8	290	+19 10
	27 1236	ζ Cnc m	5,1	R	18,7	5 20,8	-1,5	-1,1	281	+17 46
XII. 1	1644	σ Leo	4,1	D	22,7	2 26,0	-0,6	-0,6	148	+ 6 14
	1 1644	σ Leo	4,1	R	22,7	3 22,6	-1,2	+2,4	252	+ 6 14
	2 1749	10 Vir	6,1	R	23,8	5 23,2	-1,3	+0,5	287	+ 2 07
	11 3017	v Cap	5,3	D	3,7	16 22,7	-1,4	-0,4	84	-18 16
	12 3181	45 Cap	5,9	D	4,8	19 14,0	-1,1	-1,2	90	-14 56
	16 210	117 G Psc	6,6	D	8,9	22 32,0	-1,4	-2,2	111	+ 3 20
	18 453	+11° 434	7,3	D	10,8	18 46,0	-0,4	+2,8	21	+11 31
	18 462	+11° 445	5,9	D	10,9	21 03,8	-1,5	+0,7	74	+11 44
	19 608	179 B Tau	6,0	D	11,9	23 01,7	-1,9	-2,3	125	+15 04
	24 1175	81 Gem	5,0	R	16,0	0 50,9	-1,7	+0,8	260	+18 36
26		URANUS	5,7	R	19,0	23 02,6	-0,7	-1,1	336	+12 04

E. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

V kalendáři najdeme fáze Měsíce, planetární úkazy a zatmění. Ostatní úkazy jsou uvedeny v příslušných částech ročenky. *Konjunkci* planet rozumíme okamžik, kdy rozdíl geocentrických délek planety a Slunce je 0° , při *dolní konjunkci* je planeta v novu a při *horní konjunkci* v úplňku. Při *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 ukazů jsou v *SEČ*.

Zkratky, latinská a česká jména souhvězdí

And <i>Andromeda</i> - Andromeda	Hya <i>Hydra</i> - Hydra
Aqr <i>Aquarius</i> - Vodnář	Lac <i>Lacerta</i> - Ještěrka
Aql <i>Aquila</i> - Orel	Leo <i>Leo</i> - Lev
Ari <i>Aries</i> - Beran	LMi <i>Leo Minor</i> - Malý lev
Aur <i>Auriga</i> - Vozka	Lep <i>Lepus</i> - Zajíc
Boo <i>Bootes</i> - Bootes	Lib <i>Libra</i> - Váhy
Cam <i>Camelopardalis</i> - Žirafa	Lyn <i>Lynx</i> - Rys
Cnc <i>Cancer</i> - Rak	Lyr <i>Lyra</i> - Lyra
CVn <i>Canes Venatici</i> - Honící psi	Mon <i>Monoceros</i> - Jednorozec
CMa <i>Canis Maior</i> - Velký pes	Oph <i>Ophiuchus</i> - Hadonoš
CMi <i>Canis Minor</i> - Malý pes	Ori <i>Orion</i> - Orion
Cap <i>Capricornus</i> - Kozorožec	Peg <i>Pegasus</i> - Pegas
Cas <i>Cassiopeia</i> - Kasiopeja	Per <i>Perseus</i> - Perseus
Cep <i>Cepheus</i> - Cefeus	Psc <i>Pisces</i> - Ryby
Cet <i>Cetus</i> - Velryba	PsA <i>Piscis Austrinus</i> - Jižní ryba
Com <i>Coma Berenices</i> - Kštice Bereniky	Sge <i>Sagitta</i> - Šíp
CrB <i>Corona Borealis</i> - Sev. Koruna	Sgr <i>Sagittarius</i> - Střelec
Crv <i>Corvus</i> - Havran	Sco <i>Scorpius</i> - Štír
Crt <i>Crater</i> - Pohár	Scu <i>Scutum</i> - Štít
Cyg <i>Cygnus</i> - Labuť	Ser <i>Serpens</i> - Had
Del <i>Delphinus</i> - Delfin	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 koncem měsíce večer na západní obloze.

Venuše na západní obloze večer.

Mars po celou noc v souhvězdí Blíženců.

Jupiter nepozorovatelný.

Saturn nepozorovatelný.

Uran na obloze po celou noc v souhvězdí Lva.

Neptun vychází ráno, v souhvězdí Vah.

- 1^d 18^h Mars v konjunkci s Měsícem, Mars 8° severně.
- 2 0 Měsíc v úplňku.
- 2 Země v přísluní.
- 3 14 Měsíc v odzemí.
- 5 19 Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 2° severně.
- 5 19 Jupiter v konjunkci se Sluncem.
- 6 0 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
- 10 4 Měsíc v poslední čtvrti.
- 11 7 Saturn v konjunkci se Sluncem.
- 11 17 Neptun v konjunkci s Měsícem, Neptun 3° jižně.
- 16 18 Juno v konjunkci se Sluncem.
- 16 22 Měsíc v novu.
- 17 0 Měsíc v přízemí.
- 20 6 Venuše v konjunkci s Měsícem, Venuše 0,6° severně.
- 23 17 Měsíc v první čtvrti.
- 26 14 Aldebaran v konjunkci s Měsícem, Aldebaran 0,3° jižně.
- 28 8 Mars v konjunkci s Měsícem, Mars 8° severně.
- 29 8 Venuše v největší východní elongaci (47°).
- 30 14 Měsíc v odzemí.
- 31 20 Měsíc v úplňku.

ÚNOR

Merkur počátkem měsíce večer na západní obloze.

Venuše večer na západní obloze.

Mars v souhvězdí Blíženců, zapadá v ranních hodinách.

Jupiter v souhvězdí Střelce, na ranní obloze krátce před východem Slunce.

Saturn v souhvězdí Střelce, na ranní obloze krátce před východem Slunce.

Uran v souhvězdí Lva po celou noc.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází kolem půlnoci.

1^d22^h *Uran* v konjunkci s Měsícem, *Uran* 2° severně.

2 8 *Regulus* v konjunkci s Měsícem, *Regulus* 1° severně.

6 4 *Mars* v zastávce.

6 13 *Merkur* v největší východní elongaci (18°).

8 *Merkur* v přísluní.

8 1 *Neptun* v konjunkci s Měsícem, *Neptun* 3° jižně.

8 16 *Pallas* v konjunkci se Sluncem.

8 18 Měsíc v poslední čtvrti.

12 2 *Neptun* v zastávce.

12 10 *Merkur* v zastávce.

12 18 *Uran* v opozici se Sluncem.

13 7 *Jupiter* v konjunkci s Měsícem, *Jupiter* 4° jižně.

13 8 *Saturn* v konjunkci s Měsícem, *Saturn* 3° jižně.

14 12 Měsíc v přízemí.

15 9 Měsíc v novu, částečné zatmění Slunce.

18 12 *Venuše* v konjunkci s Měsícem, *Venuše* 7° severně.

18 16 *Jupiter* v konjunkci se Saturnem, *Jupiter* 0,2° jižně.

22 1 *Merkur* v dolní konjunkci se Sluncem.

22 10 Měsíc v první čtvrti.

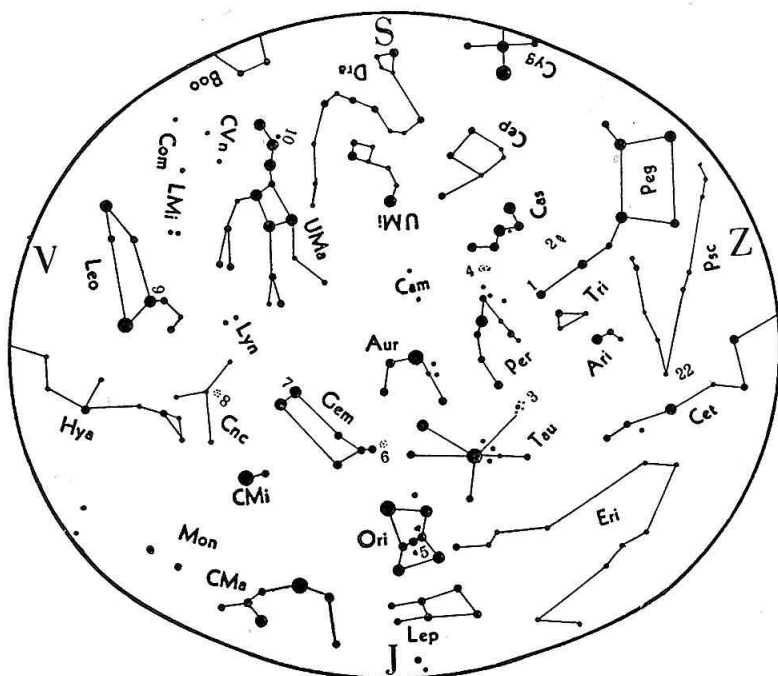
22 21 *Aldebaran* v konjunkci s Měsícem, *Aldebaran* 0,2° jižně.

24 18 *Mars* v konjunkci s Měsícem, *Mars* 8° severně.

25 18 *Pluto* v opozici se Sluncem.

26 *Venuše* v přísluní.

26 22 Měsíc v odzemí.



Obr. 16

Poloha souhvězdí počátkem ledna ve 23^h, v polovině ledna ve 22^h, koncem ledna a počátkem února ve 21^h, v polovině února ve 20^h a koncem února a počátkem března v 19^h místního středního času.

Zajímavé objekty

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 čtvrtnásobná hvězda (Trapez).
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°.

BŘEZEN

Merkur vychází krátce před východem Slunce.

Venuše večer na západní obloze

Mars v souhvězdí Blíženců, zapadá v ranních hodinách.

Jupiter v souhvězdí Střelce a Kozorožce, ráno před východem Slunce.

Saturn v souhvězdí Střelce, ráno před východem Slunce.

Uran v souhvězdí Lva po celou noc.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází ve večerních hodinách.

- 1^d 3^h Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 2° severně.
- 1 15 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 1° severně.
- 2 15 Měsíc v úplňku.
- 5 Venuše má největší jasnost.
- 6 6 Merkur v zastávce.
- 7 6 Neptun v konjunkci s Měsícem, Neptun 3° jižně.
- 10 4 Měsíc v poslední čtvrti.
- 12 21 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 3° jižně.
- 13 1 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 3° jižně.
- 14 19 Měsíc v přízemí.
- 14 21 Merkur v konjunkci s Měsícem, Merkur 0,9° jižně.
- 16 20 Měsíc v novu.
- 16 20 Vesta v konjunkci se Sluncem.
- 18 20 Venuše v konjunkci s Měsícem, Venuše 12° severně.
- 19 19 Venuše v zastávce.
- 20 21 Merkur v největší západní elongaci (28°).
- 20 22 Jarní rovnodennost.
- 22 4 Aldebaran v konjunkci s Měsícem, Aldebaran 0,2° jižně.
- 24 Merkur v odsluní.
- 24 4 Měsíc v první čtvrti.
- 24 14 Ceres v konjunkci se Sluncem.
- 24 19 Mars v konjunkci s Měsícem, Mars 7° severně.
- 26 16 Měsíc v odzemí.
- 28 8 Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 2° severně.
- 28 22 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 1° severně.

DUBEN

Merkur nepozorovatelný.

Venuše počátkem měsíce večer na západní obloze.

Mars v souhvězdí Blíženců, zapadá kolem 2. hod.

Jupiter v souhvězdí Kozorožce, ráno před východem Slunce.

Saturn v souhvězdí Kozorožce, na ranní obloze.

Uran v souhvězdí Lva, zapadá ráno.

Neptun v souhvězdí Vah, na obloze po celou noc.

1^d 7^h Měsíc v úplňku.

3 11 Neptun v konjunkci s Měsícem, Neptun 3° jižně.

8 11 Měsíc v poslední čtvrti.

9 7 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 3° jižně.

9 15 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 3° jižně.

11 1 Venuše v dolní konjunkci se Sluncem.

11 9 Měsíc v přízemí.

13 22 Merkur v konjunkci s Měsícem, Merkur 0,3° severně.

15 7 Měsíc v novu.

18 2 Merkur v konjunkci s Venuší, Merkur 9° jižně.

18 14 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (zákryt).

22 6 Mars v konjunkci s Měsícem, Mars 5° severně.

22 23 Měsíc v první čtvrti.

23 4 Mars v konjunkci s Polluxem, Mars 5° jižně.

23 11 Měsíc v odzemí.

24 15 Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 2° severně.

25 6 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 1° severně.

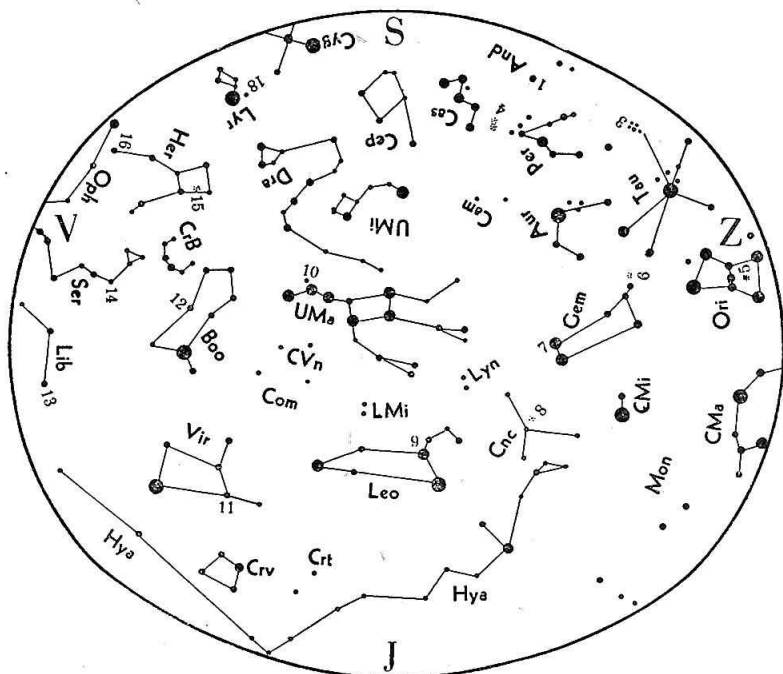
29 14 Uran v zastávce.

29 18 Venuše v zastávce.

30 14 Neptun v oposici se Sluncem.

30 18 Neptun v konjunkci s Měsícem, Neptun 3° jižně.

30 20 Měsíc v úplňku.



Obr. 17.

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 Doo, dvojhvězda 2,7^m a 5,3^m, vzd. 3", pos. úhel 334°.

KVĚTEN

Merkur koncem měsíce večer na západní obloze.
Venuše ráno na východní obloze krátce před východem Slunce.
Mars v souhvězdí Raka, nad obzorem do půlnoci.
Jupiter v souhvězdí Kozorožce, na ranní obloze.
Saturn v souhvězdí Kozorožce, v druhé polovině noci.
Uran v souhvězdí Lva, zapadá po půlnoci.
Neptun v souhvězdí Vah, po celou noc.

- 2^d 0^h Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
- 5 Mars v odsluní.
- 6 13 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 3° jižně.
- 6 13 Měsíc v přízemí.
- 7 Merkur v přísluní.
- 7 1 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 3° jižně.
- 7 17 Měsíc v poslední čtvrti.
- 9 22 Saturn v zastávce.
- 11 17 Venuše v konjunkci s Měsícem, Venuše 4° severně.
- 14 18 Měsíc v novu.
- 15 23 Merkur v konjunkci s Aldebaranem, Merkur 7° severně.
- 15 23 Merkur v konjunkci s Měsícem, Merkur 7° severně.
- 15 23 Aldebaran v konjunkci s Měsícem, Aldebaran 0,5° jižně.
- 16 Venuše má největší jasnost.
- 20 19 Mars v konjunkci s Měsícem, Mars 4° severně.
- 21 6 Měsíc v odzemí.
- 21 20 Pluto v zastávce.
- 21 23 Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 2° severně.
- 22 14 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 0,7° severně.
- 22 17 Měsíc v první čtvrti.
- 26 2 Jupiter v zastávce.
- 28 1 Neptun v konjunkci s Měsícem, Neptun 3° jižně.
- 30 6 Měsíc v úplňku.

ČERVEN

Merkur počátkem měsíce večer na západní obloze.

Venuše ráno na východní obloze.

Mars v souhvězdí Lva, zapadá ve večerních hodinách.

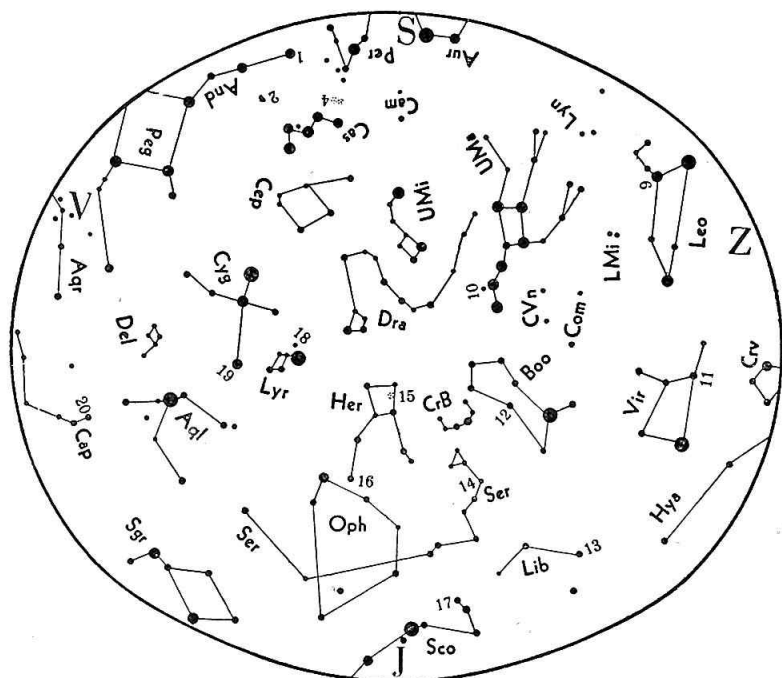
Jupiter v souhvězdí Kozorožce, vychází před půlnocí.

Saturn na rozhraní souhvězdí Kozorožce a Střelce, vychází večer.

Uran v souhvězdí Lva, zapadá večer.

Neptun v souhvězdí Vah, zapadá po půlnoci.

- 1^d 5^h Merkur v největší východní elongaci (23°).
- 2 4 Měsíc v přízemí.
- 2 19 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 3° jižně.
- 3 7 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 2° jižně.
- 5 22 Měsíc v poslední čtvrti.
- 9 10 Venuše v konjunkci s Měsícem, Venuše 2° severně.
- 12 6 Aldebaran v konjunkci s Měsícem, Aldebaran 0,5° jižně.
- 13 6 Měsíc v novu.
- 14 11 Merkur v zastávce.
- 14 19 Merkur v konjunkci s Měsícem, Merkur 3° severně.
- 16 1 Mars v konjunkci s Uranem, Mars 0,6° severně.
- 17 23 Měsíc v odzemí.
- 18 8 Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 1° severně.
- 18 11 Mars v konjunkci s Měsícem, Mars 2° severně.
- 18 21 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 0,5° severně.
- 19 Venuše v odsluní.
- 20 Merkur v odsluní.
- 20 3 Venuše v největší západní elongaci (46°).
- 21 10 Měsíc v první čtvrti.
- 21 17 Letní slunovrat.
- 24 10 Neptun v konjunkci s Měsícem, Neptun 3° jižně.
- 27 9 Mars v konjunkci s Regulem, Mars 0,7° severně.
- 27 13 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.
- 28 14 Měsíc v úplňku.
- 30 1 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 3° jižně.
- 30 2 Měsíc v přízemí.
- 30 13 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 3° jižně.



Obr. 18.

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 druhé polovině měsíce ráno na východní obloze.

Venuše ráno na východní obloze.

Mars v souhvězdí Lva, pozorovatelný večer.

Jupiter v souhvězdí Kozorožce, nad obzorem po celou noc.

Saturn v souhvězdí Střelce, nad obzorem po celou noc.

Uran nepozorovatelný.

Neptun v souhvězdí Vah, zapadá kolem půlnoci.

5^d 5^h Měsíc v poslední čtvrti.

5 Země v odsluní.

8 20 Merkur v zastávce.

8 21 Venuše v konjunkci s Měsícem, Venuše 2° severně.

9 12 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (zákryt).

11 7 Merkur v konjunkci s Měsícem, Merkur 0,2° severně.

12 20 Měsíc v novu.

15 12 Měsíc v odzemí.

15 18 Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 1° severně.

16 4 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 0,3° severně.

16 7 Venuše v konjunkci s Aldebaranem, Venuše 3° severně.

16 15 Pallas v zastávce.

17 3 Mars v konjunkci s Měsícem, Mars 0,3° jižně.

19 10 Merkur v největší západní elongaci (20°).

19 12 Saturn v opozici se Sluncem.

21 0 Měsíc v první čtvrti.

21 10 Neptun v zastávce.

21 18 Neptun v konjunkci s Měsícem. Neptun 3° jižně.

25 12 Jupiter v opozici se Sluncem.

27 8 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 3° jižně.

27 18 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 3° jižně.

27 21 Měsíc v úplňku.

28 10 Měsíc v přízemí.

31 20 Merkur v konjunkci s Polluxem, Merkur 6° jižně.

SRPEN

Merkur počátkem měsíce ráno na východní obloze.

Venuše ráno na východní obloze.

Mars v souhvězdí Panny, zapadá krátce po západu Slunce.

Jupiter v souhvězdí Kozorožce a Střelce, po celou noc.

Saturn v souhvězdí Střelce, zapadá v ranních hodinách.

Uran nepozorovatelný.

Neptun v souhvězdí Vah, zapadá večer.

3^d13^h Měsíc v poslední čtvrti.

3 Merkur v přísluní.

5 18 Aldebaran v konjunkci s Měsícem, Aldebaran 0,3° jižně.

7 19 Venuše v konjunkci s Měsícem, Venuše 3° severně.

10 19 Juno v zastávce.

11 12 Měsíc v novu.

11 18 Měsíc v odzemí.

14 16 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.

14 19 Mars v konjunkci s Měsícem, Mars 2° jižně.

18 1 Neptun v konjunkci s Měsícem, Neptun 3° jižně.

19 10 Uran v konjunkci se Sluncem.

19 12 Měsíc v první čtvrti.

23 16 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 3° jižně.

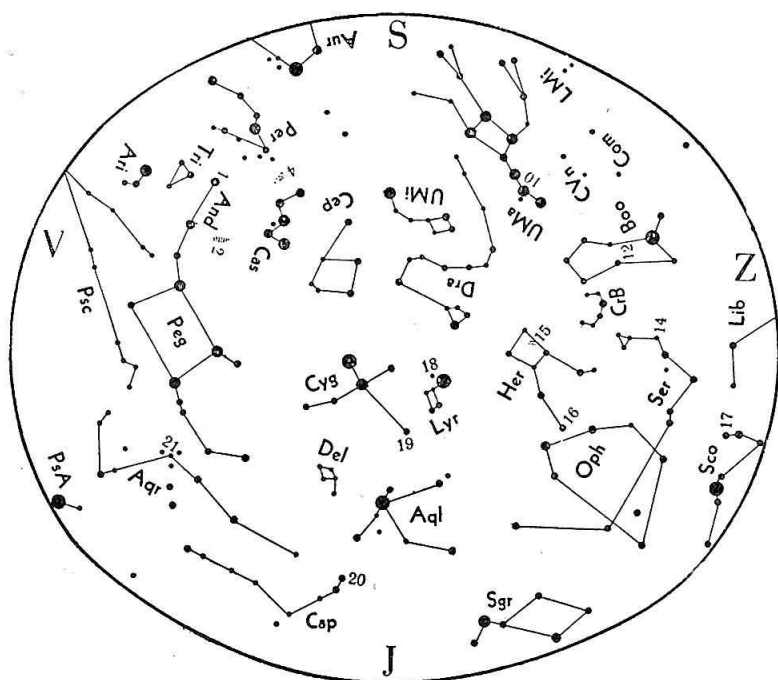
24 0 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 3° jižně.

24 12 Venuše v konjunkci s Polluxem, Venuše 7° jižně.

25 20 Měsíc v přízemí.

26 4 Měsíc v úplňku, částečné zatmění Měsíce.

31 14 Pluto v konjunkci se Sluncem.



Obr. 19.

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'.
31. ζ Aqr, dvojhvězda 4,4^m a 4,6^m, vzd. 2" a pos. úhel 268°.

ZÁŘÍ

Merkur nepozorovatelný.

Venuše ráno na východní obloze.

Mars v souhvězdí Panny, zapadá krátce po západu Slunce.

Jupiter v souhvězdí Střelce, do půlnoci.

Saturn v souhvězdí Střelce, zapadá kolem půlnoci.

Uran v souhvězdí Lva, vychází krátce před východem Slunce.

Neptun nepozorovatelný.

- 2^d 0^h Měsíc v poslední čtvrti.
- 2 0 Aldebaran v konjunkci s Měsícem, Aldebaran 0,3° jižně.
- 7 1 Venuše v konjunkci s Měsícem, Venuše 2° severně.
- 7 21 Měsíc v odzemi.
- 8 12 Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 0,7° severně.
- 8 16 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 0,3° severně.
- 9 18 Pallas v oposici se Sluncem.
- 10 4 Měsíc v novu.
- 11 23 Merkur v konjunkci s Měsícem, Merkur 4° jižně.
- 12 12 Mars v konjunkci s Měsícem, Mars 4° jižně.
- 14 8 Neptun v konjunkci s Měsícem, Neptun 3° jižně.
- 16 Merkur v odsluní.
- 17 15 Juno v oposici se Sluncem.
- 17 21 Měsíc v první čtvrti.
- 19 23 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 3° jižně.
- 20 6 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 3° jižně.
- 20 12 Mars v konjunkci se Spikou, Mars 2° severně.
- 21 13 Merkur v konjunkci se Spikou, Merkur 0,1° severně.
- 22 4 Venuše v konjunkci s Uranem, Venuše 0,1° severně.
- 22 22 Merkur v konjunkci s Marsem, Merkur 3° jižně.
- 23 0 Venuše v konjunkci s Regulem, Venuše 0,4° severně.
- 23 5 Měsíc v přízemí.
- 23 8 Podzimní rovnodennost.
- 23 17 Jupiter v zastávce.
- 24 1 Ceres v zastávce.
- 24 13 Měsíc v úplňku.
- 27 18 Saturn v zastávce.
- 28 11 Merkur v největší východní elongaci (26°).
- 29 8 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (zákryt).

ŘÍJEN

Merkur koncem měsíce ráno na východní obloze.

Venuše ráno na východní obloze.

Mars nepozorovatelný.

Jupiter v souhvězdí Střelce a Kozorožce, na večerní obloze.

Saturn v souhvězdí Střelce, na večerní obloze.

Uran v souhvězdí Lva, vychází po půlnoci.

Neptun nepozorovatelný.

1^d12^h Vesta v zastávce.

1 15 Měsíc v poslední čtvrti.

5 9 Měsíc v odzemí.

5 22 Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 0,5° severně.

5 22 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 0,2° severně.

7 9 Venuše v konjunkci s Měsícem (zákryt).

9 Venuše v přísluní.

9 20 Měsíc v novu.

11 2 Merkur v zastávce.

11 7 Mars v konjunkci s Měsícem, Mars 5° jižně.

11 8 Merkur v konjunkci s Měsícem, Merkur 9° jižně.

11 16 Neptun v konjunkci s Měsícem, Neptun 3° jižně.

11 21 Merkur v konjunkci s Marsem, Merkur 4° jižně.

12 0 Uran v konjunkci s Regulem, Uran 0,3° severně.

17 6 Měsíc v první čtvrti.

17 6 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 3° jižně.

17 15 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 3° jižně.

17 23 Mars v konjunkci s Neptunem, Mars 2° jižně.

21 8 Měsíc v přízemí.

22 20 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.

23 23 Měsíc v úplňku.

26 18 Aldebaran v konjunkci s Měsícem, Aldebaran 0,6° jižně.

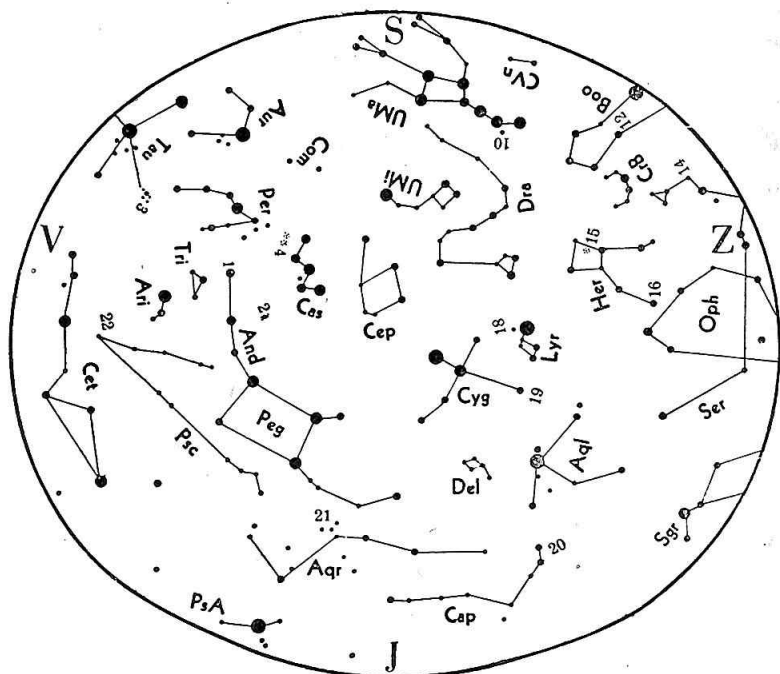
27 19 Juno v zastávce.

30 Merkur v přísluní.

30 13 Pallas v zastávce.

31 9 Merkur v zastávce.

31 10 Měsíc v poslední čtvrti.



Obr. 20.

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 Byku.

LISTOPAD

Merkur ráno na východní obloze.

Venuše ráno na východní obloze.

Mars nepozorovatelný.

Jupiter v souhvězdí Kozorožce, na večerní obloze.

Saturn v souhvězdí Střelce, na večerní obloze.

Uran v souhvězdí Lva, vychází před půlnocí.

Neptun nepozorovatelný.

2^{43h} Měsíc v odzemí.

2 6 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 0,01° severně.

2 7 Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 0,2° severně.

3 18 Neptun v konjunkci se Sluncem.

4 18 Venuše v konjunkci se Spikou, Venuše 4° severně.

6 17 Venuše v konjunkci s Měsícem, Venuše 3° jižně.

6 19 Merkur v konjunkci s Měsícem, Merkur 2° jižně.

7 16 Merkur v největší západní elongaci (19°).

8 11 Měsíc v novu.

12 11 Ceres v opozici se Sluncem.

13 14 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 3° jižně.

14 1 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 3° jižně.

15 13 Měsíc v první čtvrti.

17 6 Měsíc v přízemí.

19 3 Vesta v opozici se Sluncem.

19 5 Merkur v konjunkci s Neptunem, Merkur 0,1° jižně.

20 17 Venuše v konjunkci s Neptunem, Venuše 0,5° jižně.

22 11 Měsíc v úplňku.

23 4 Aldebaran v konjunkci s Měsícem (zákryt).

29 14 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 0,3° jižně.

29 16 Uranus v konjunkci s Měsícem, Uranus 0,1° jižně.

29 23 Měsíc v odzemí.

30 7 Měsíc v poslední čtvrti.

PROSINEC

Merkur nepozorovatelný.

Venuše ráno na východní obloze krátce před východem Slunce.

Mars nepozorovatelný.

Jupiter v souhvězdí Kozorožce, zapadá brzy večer.

Saturn v souhvězdí Střelce a Kozorožce, zapadá brzy večer.

Uran v souhvězdí Lva, vychází večer.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází ráno před východem Slunce.

- 5^d11^h Neptun v konjunkci s Měsícem, Neptun 3° jižně.
- 6 13 Uran v zastávce.
- 7 0 Venuše v konjunkci s Měsícem, Venuše 4° jižně.
- 8 1 Měsíc v novu.
- 11 1 Saturn v konjunkci s Měsícem, Saturn 2° jižně.
- 11 15 Jupiter v konjunkci s Měsícem, Jupiter 2° jižně.
- 11 21 Venuše v konjunkci s Antarem, Venuše 5° severně.
- 12 1 Měsíc v přízemí.
- 13 Merkur v odsluní.
- 14 19 Mars v konjunkci se Sluncem.
- 14 21 Měsíc v první čtvrti.
- 16 9 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
- 18 23 Pluto v zastávce.
- 20 12 Aldebaran v konjunkci s Měsícem, Aldebaran 0,7° jižně.
- 22 2 Měsíc v úplňku.
- 22 3 Zimní slunovrat.
- 26 22 Regulus v konjunkci s Měsícem, Regulus 0,5° jižně.
- 27 0 Uran v konjunkci s Měsícem, Uran 0,3° jižně.
- 27 20 Měsíc v odzemí.
- 30 5 Měsíc v poslední čtvrti.

F. PLANETOIDY, KOMETY A METEORY

PLANETOIDY

Efemeridy čtyř největších planetoid

EČ

Datum	Rektas- cense	Deklinace	Para- laxa	Datum	Rektas- cense	Deklinace	Para- laxa
1 <i>Ceres</i> Vel.: 21. I.: 9,2 — 17. XI.: 7,5				2 <i>Pallas</i> Vel.: 11. IV.: 10,0 — 18. IX.: 8,7			
	h m	° '	"		h m	° '	"
I. 1	22 31,3	— 19 05	2,54	IV. 11	22 22,5	+ 4 46	2,19
21	22 57,3	— 15 59	2,41	V. 1	22 43,3	+ 6 20	2,32
.	.	.	.	21	23 01,2	+ 7 42	2,50
.	.	.	.	VI. 10	23 15,2	+ 8 41	2,74
VI. 10	2 14,1	+ 5 22	2,51	30	23 24,1	+ 9 01	3,03
30	2 40,0	+ 7 15	2,67	VII. 20	23 26,5	+ 8 22	3,37
VII. 20	3 03,6	+ 8 48	2,89	VIII. 9	23 21,4	+ 6 24	3,72
VIII. 9	3 23,7	+ 9 51	3,17	29	23 09,6	+ 3 02	3,99
29	3 38,5	+ 10 25	3,53	IX. 18	22 54,7	— 1 19	4,07
IX. 18	3 45,9	+ 10 30	3,94	X. 8	22 42,3	— 5 38	3,93
X. 8	3 43,8	+ 10 13	4,38	28	22 36,9	— 9 00	3,64
28	3 31,9	+ 9 46	4,73	XI. 17	22 40,2	— 11 03	3,31
XI. 17	3 13,6	+ 9 26	4,85	XII. 7	22 51,2	— 11 53	3,02
XII. 7	2 56,5	+ 9 38	4,67	27	23 08,5	— 11 45	2,78
27	2 47,1	+ 10 34	4,29				
3 <i>Juno</i> Vel.: 11. IV.: 10,1 — 18. IX.: 7,7				4 <i>Vesta</i> Vel.: 10. VI.: 8,4 — 17. XI.: 7,0			
IV. 11	22 00,2	— 5 13	2,76	.	.	.	.
V. 1	22 28,7	— 2 47	3,02	.	.	.	.
21	22 55,2	— 0 27	3,35	.	.	.	.
VI. 10	23 18,8	+ 1 34	3,78	VI. 10	2 16,7	+ 7 40	2,85
30	23 38,2	+ 2 59	4,34	30	2 47,6	+ 9 52	3,02
VII. 20	23 51,9	+ 3 28	5,04	VII. 20	3 16,1	+ 11 31	3,25
VIII. 9	23 57,5	+ 2 35	5,86	VIII. 9	3 41,2	+ 12 35	3,55
29	23 53,5	— 0 00	6,67	29	4 00,9	+ 13 05	3,93
IX. 18	23 41,5	— 3 59	7,17	IX. 18	4 13,1	+ 13 03	4,40
X. 8	23 28,5	— 8 03	7,11	X. 8	4 15,0	+ 12 34	4,92
28	23 23,1	— 10 44	6,58	28	4 05,3	+ 11 48	5,37
XI. 17	23 29,2	— 11 29	5,89	XI. 17	3 46,3	+ 11 04	5,57
XII. 7	23 46,2	— 10 33	5,23	XII. 7	3 25,3	+ 10 48	5,37
27	0 11,6	— 8 22	4,68	27	3 13,5	+ 11 18	4,92

KOMETY

V r. 1961 očekáváme návrat 6 známých periodických komet. Jsou to komety: *Encke*, *Comas Sola*, *Wirtanen*, *Forbes*, *Schwassmann-Wachmann 2* a *Grigg-Skjellerup*. Vedle těchto komet, koncem r. 1961 nebo počátkem r. 1962, by měla přísluním projít kometa *Harrington-Abell*, objevená v r. 1955. O jednotlivých kometách uvádíme toto:

1. Kometa *Enckeova* (někdy označovaná též *Encke-Backlund*) patří ke krátkoperiodickým kometám s nejkratší oběžnou dobou, a proto i nejlépe známým. Poprvé byla objevena Mechénem 17. I. 1786, kdy byla viditelná prostým okem. Když byla pozorována po 32 letech (10 obězích) Ponsem r. 1818, byla zjištěna její krátkoperiodičnost, a zjištěna souvislost s kometami r. 1786, 1795 a 1805. Po r. 1818 byla pozorována ve všech svých návratech, vyjma r. 1944, bylo to: 1822 II, 1825 III, 1829, 1832 I, 1835 II, 1838, 1842 I, 1845 IV, 1848 II, 1852 I, 1855 III, 1858 VIII, 1862 I, 1865 II, 1868 III, 1871 V, 1875 II, 1878 II, 1881 VII, 1885 I, 1888 II, 1891 III, 1895 I, 1898 III, 1901 II, 1905 I, 1908 I, 1911 III, 1914 VI, 1918 I, 1921 IV, 1924 III, 1928 II, 1931 II, 1934 III, 1937 VI, 1941 V, (1944), 1947 XI, 1951 III, 1954 IX a 1957c. Návrat v r. 1957 je 45. pozorovaný zjev této komety (viz HR 57, 92 a HR 59, 136), objevil ji Jeffers dne 25. července na Lickově observatoři nedaleko místa předpověděného Makoverem; jevila se jako slabý objekt 17. vel. V r. 1961 má projít přísluním 5. února (5,583 UT). 1. ledna 1961 bude mít polohu: α 22^h16,7^m, δ +3°0,6' (je to na rozhraní souhvězdí Pegasa a Aquaria), předpokládaná vel. 10 $\frac{1}{2}$.*) Doba oběhu 3,300 roku.

2. Kometa *Comas Sola* s dobou oběhu 8,55 byla pozorována ve 4 průchodech přísluním. Její zdánlivá velikost při pozorovaných návratech nikdy nevystoupila nad 11.; jeví komu o průměru 1–3' a i slabý ohon I typu (S = 0,0002 až 0,012). Její objev, jas i pozorovací podmínky nejlépe vyjadřuje tato tabulka:

Označení	Objevena				Nejjasn.		Posl. pozor.	
	dne	kým	kde	vel.	vel.	dne	dne	vel.
1926f 1927 III.	5. XI. 26	Comas Sola	Barcelona	12	11,5	10. XI.	23. XII. 27	12
1935c 1935 IV.	12. VIII. 35	Jeffers.	Lick	14	12,5	9. IV.	16. VII. 36	18
1943c 1944 II.	2. X. 43	Oterma	Turku	15	12,5	24. IV.	12. II. 44	13
1951h 1952 VII.	7 VII. 51	Cunningham	Mt. Wilson	19,5	13,5	16. X.	3. VII. 53	18

*) Velikost je určena rovnicí $m = 11,5 + 15 \log r + 5 \log \Delta$
 r vzdálenost od Slunce
 Δ vzdálenost od Země

Očekáváme, že kometa bude objevena již během r. 1960. Přísluním projde v březnu 1961. Podle efemeridy Rasmussenovy a Vinter Hanse-
nové bude 1. I. 61: α $1^h54,8^m$, δ $+9^\circ59'$ (jižně Berana), $r = 1,992$, Δ 1,428, vel. 13,8 (počítaná ze vzorce $m = 8,5 + 15 \log r + 5 \log \Delta$).

3. Kometa *Wirtanen* s dobou oběhu 6,70 roku. V r. 1961 očekáváme
teprve její druhý návrat. Objevena byla 17. ledna 1948 Wirtanenem na
Lickově hvězdárně jako objekt 16. velikosti. Označena byla 1948b,
definitivně 1947 XIII, sledována byla do dubna, kdy její jas poklesl
na 19. Po druhé se objevila v r. 1954, kdy ji znovu vyhledal Wirtanen
8. září jako objekt 18. velikosti a sledována do 28. října, kdy zmizela
jako objekt 19,5 vel.; jevila slabý náznak ohonu ($S = 0,0003$). V r. 1961
projde přísluním v dubnu.

4. Kometa *Forbes 2* s dobou oběhu 6,42 roku. Objevena v r. 1929,
sledována, jak ukazuje tabulka při návratech v r. 1942 a 1948, návrat
v r. 1955 pozorován nebyl, neboť kometa byla velmi nevhodně položena
pro pozorování.

Označení	Objevena				Nejjasn.		Posl. pozor.	
	dne	kým	kde	vel.	vel.	dne	dne	vel.
1929c 1929 II.	1. VIII. 29	Forbes	Rosenbank	10	—	—	30. XI. 29	17
1942e 1942 III.	5. VI. 42	v. Biesbroeck	Yerkes	14,5	—	—	5. X. 42	18
1948e 1948 VIII.	14. V. 48	Jeffers	Lick	17	14,5	17. IX.	2. X. 48	15

Podle výpočtů *B. G. Marsdena* projde kometa přísluním 24. července
1961 (24,2944 *EČ*). Dne 1. ledna 1961 bude v této poloze: α $14^h09,8^m$,
 δ $-12^\circ08'$ (rozhraní souhv. Vah a Panny), $r = 2,452$, $\Delta = 2,684$.
Očekávaná vel. 19,3 (určená rovnicí $m = 11,3 + 15 \log r + 5 \log \Delta$).

5. Kometa *Schwassmann-Wachmann 2* s dobou oběhu 6,53 roku.
Kometa objevena hamburskými astronomy v r. 1929, byla dosud nale-
zena při všech svých dalších návratech ke Slunci, jak je uvedeno v této
tabulce:

Označení	Objevena				Nejjasn.		Posl. pozor.	
	dne	kým	kde	vel.	vel.	dne	dne	vel.
1929a 1929 I.	17. I. 29	Schwassmann + Wachmann	Hamburg	11,0	10,8	31. I.	6. VI. 29	14,5
1934c 1935 III.	11. XII. 34	v. Biesbroeck	Yerkes	16	14,5	23. XI.	20. III. 35	17,5
1941f 1942 I.	20. IX. 41	Jeffers	Lick	17	11	10. XI.	15. VI. 42	>13
1947i 1948 VII.	20. X. 47	v. Biesbroeck	Yerkes	17	15	2. IV.	28. VII. 49	18
1954g 1955 I.	28. VII. 54	Jeffers + Roemer	Lick	17	14	20. III.	16. V. 56	19,7

Kometa má komu o průměru 0,4' až 0,9' a slabý ohon ($s = 0,0006$ až $0,005$). Průchod přísluním očekáváme v září 1961.

6. Kometa *Grigg-Skjellerup*, po Enckeově kometě s nejkratší dobou oběhu: 4,9 roku. Poprvé pozorována v r. 1902. Návraty z let 1907, 1912, 1917 ušly pozornosti, ale od r. 1922 byla kometa pravidelně pozorována, jak je patrné z následující tabulky:

Označení	Objevena				Nejasn.		Posl. pozor.	
	dne	kým	kde	vel.	vel.	dne	dne	vel.
1902c 1902 II.	22. X. 02	Grigg	Tems. N. Zél.	9	—	—	3. VIII.	—
1922c 1922 I.	17. V. 22	Skjellerup	Ros. u K. Měs.	11,5	10	29. V.	27. VI.	12,5
1927e 1927 V.	27. III. 27	Merton	Kingswood A.	11/12	8/9	1. VI.	20. VI.	12/13
1932d 1932 II.	28. IV. 32	v. Biesbroeck	Yerkes	11	9,5	30. V.	16. VIII.	16
1937e 1937 III.	30. IV. 37	Cunningham	Oak Ridge	13	12	2. V.	2. VIII.	15
1942d 1942 V.	11. IV. 42	v. Biesbroeck	Yerkes	15,5	9,1	15. VI.	7. VII.	12
1947a 1947 VII.	11. III. 47	Giglas	Lewel	11	9	18. IV.	14. VII.	16
1952b 1952 IV.	6. III. 52	Brawer	Johannesburg	12,5	11,2	21. IV.	24. IV.	14
1956i 1957	29. XII. 57	Tomita	Tokyo	14	—	—	7. I.	13

Kometa má komu o průměru 0,5' až 1,6' a v l. 1927 a 1932 i velmi slabý krátký ohon. ($S = 0,0005 - 0,0040$). Kometu očekáváme v prosinci 1961.

Kometa, objevená 22. března 1955 Harringtonem a Abellem na Mt. Palomaru velkou 48" Schmidtovou komorou, by se měla koncem prosince 1961, či začátkem r. 1962 vrátit do přísluní; jde o kometu, která při objevu byla 17. vel. a při posledním pozorování dne 18. V. 19,2 vel.; tedy objekt vhodný toliko pro velké astr. stroje.

K uvedeným kometám se připojují — jako každoročně — komety *Otermové* a *Schwassmann-Wachmannova* 1, které obě se pohybují po drahách s malou výstředností, a můžeme je proto sledovat po celé jejich dráze.

Přehled dráhových elementů očekávaných komet uvádí závěrečná tabulka.

Pravidelné periodické komety očekávané v r. 1961.

Označení	T		ω	Ω	i	q	e	P
			°	°	°			roků
Encke-Backlund	1961	II. 5,58	185,23	334,72	12,36	0,339	0,847	3,300
Grigg-Skjellerup	1957	II. 2,7	356,30	215,43	17,64	0,885	0,704	4,918
Forbes	1961	VII. 24,29	259,73	25,39	4,62	1,545	0,553	6,424
Schwass.-Wach. 2	1955	II. 27,29	357,86	126,01	3,72	2,150	0,384	6,529
Wirtanen	1954	VIII. 13,54	343,54	86,49	13,38	1,626	0,542	6,680
Harrington-Abell	1954	XII. 18,21	341,89	145,62	16,58	1,807	0,507	7,01.
Comas Sola	1952	IX. 10,70	39,92	62,94	13,46	1,766	0,578	8,554

Přehled o činnosti meteorických rojů je obdobný přehledům z minulých HR a je doplněn novějšími údaji a přepočten na rok 1961. 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, trváním činnosti roje, jednak stářím Měsíce a jeho polohou vůči radiantu. Z těchto důvodů jsou v r. 1961 příznivé γ *Draconidy* (a to jak fázi, tak i Měsícem), *Sculptoridy*, *Scorp.-Sagitaridy*, *Libridy* a *Bootidy*. Dosti příznivé *Andromedidy* a *Lyridy*. Nepříznivé *Quadrantidy*, η *Ursidy*, *Cetidy*. Zvláštní místo zaujímají *Perseidy*, které jsou velmi příznivé pokud jde o Měsíc a velmi nepříznivé pokud jde o vlastní maximum, které připadá na polední hodiny, vzhledem však k méně ostrému maximum, je jim třeba věnovat zvýšenou pozornost.

Sledování meteorů, i když se dnes provádí převážně dosti složitými přístrojovými metodami, tj. fotografií, radarem i fotoelektrickými metodami, je velmi výhodným oborem pro amatérskou práci, která se věnuje sledování meteorů metodou vizuálního pozorování, ať prostým okem, nebo s užitím širokoúhlých světelných dalekohledů (triedry). Hlavním cílem těchto pozorování je:

1. Zjištění hodinových frekvencí — nejlépe v okolí zenitu — a to metodou dvojího počítání. Platí jak pro vizuální, tak i teleskopická pozorování.
2. Studium rozložení meteorů podle velikosti a hmoty, jak pro meteory rojové, tak sporadické.
3. Sledování velmi jasných meteorů — sběr zpráv o jejich pozorování — pomocí nichž studujeme fyzikální pochody probíhající při průletu hmotné částice i nižší částí vysoké atmosféry (pod 50 km); u největších z nich pak nalézáme zbytky ve formě meteoritů.
4. Sledování dlouhotrvajících stop, jejichž změny umožňují sledování atmosférických proudů v ionosféře.

Amatérská pozorování meteorů organizuje meteorická sekce při Čs. astronomické společnosti při ČSAV (Adresa: Praha-Petřín, Lidová hvězdárna).

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	°	°	°	°	I. 3,64	1	35	45	1943	40,9	16,2
Aurigidy	232	+50	.	.	II. 3,8	5	12	—	—	—	22,9
Lyridy	75	+42	.	.	IV. 21,92	4	7	23	1949	40,8	6,7
η Aquaridy	272	+33	+0,8	+0,2	V. 4,0	10	8	—	—	66,1	18,8
Scorp.-Sag.	336	-1	+0,9	+0,4	VII. 14	80	12	—	—	.	0,8
β Cassiopeidy	260	-26	+0,9	.	VII. 27	20	—	—	—	.	14,2
δ Aquaridy	356	+60	+1,0	+0,3	VII. 27,8	10	20	—	—	38,8	15,0
Perseidy	339	-16	+0,9	+0,2	VIII. 12,51	20	50	—	—	59,3	1,1
Orionidy	46	+58	+1,4	+0,1	X. 31,7	10	15	50	1936	66,9	11,9
Tauridy	53	+17	+0,6	+0,1	X. 31±	40	9	—	—	28,7	21±
Arietidy	50	+22	+0,5	+0,1	XI. 16,76	3	12	63	1933	70,6	8,4
Leonidy	153	+22	+0,7	-0,4	XII. 13,88	6	60	120	1925	34,7	18,9
Geminidy	113	+32	+1,0	-0,1	XII. 22,37	1	10	20	1945	33,4	14,9
Ursidy	212	+78	.	.							

II. Nepravidelné roje (činnost občasná)

Bootidy	210	+45	.	.	VI. 8,8	1	V.	59	1930	18	25,1
Libridy	227	-27	.	.	VI. 9	1	V.	—	1937	.	25,3
η Ursidy	220	+57	.	.	VI. 27,5	5	V.	22	1927	18	14,3
Aurigidy	86	+41	.	.	VIII. 31,79	1	V.	35	1935	.	20,4
Sculptoridy	80	-26	.	.	IX. 9	1	V.	.	1937	20,4	27,6
γ Draconidy	262	+54	+2,1	-0,1	X. 10,01	1	V.	1000	1946	20,4	0,2
Cetidy	50	-5	.	.	XI. 19,3	1	V.	100	1935	.	10,9
γ Monoceridy	110	-5	.	.	XI. 20,9	1	V.	3000	1935	.	12,5
Andromed. I.	24	+43	.	.	XI. 26,9	1	V.	10000	1885	16	18,5
Andromed. II.	25	+43	.	.	XII. 2±	5	V.	—	—	16	23

III. Vedlejší roje s malou činností

Označení	Radiant		Datum	trv.	hod. počet	Označení	Radiant		Datum	trv.	hod. počet
	α	δ					α	δ			
Cygnidy	°	°	I. 16	.	.	α Piscidy aus.	°	°	d	.	.
Bootidy	295	+55	III. 19	.	.	ζ Aquaridy	345	-30	VIII. 2	10	.
Hydraidy	220	+10	III. 24	.	.	Cyg.-Cep.	335	0	VIII. 4	15	.
Virginidy	185	-25	III. 24	.	.	α Cygnidy	0	+5	VIII. 15	10	.
α Virginidy	190	0	III. 26	15	.	Piscidy	310	+55	VIII. 19	15	.
α Capricornidy	210	-10	IV. 9	10	.	Perseidy	290	+55	IX. 11	—	.
δ Capricornidy	305	-10	VII. 27	10	.	Velaidy	55	+53	IX. 16	10	.
	325	-15	VII. 28	15	.		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	23

V. značí velmi proměnný.

G. HVĚZDY

V tabulce středních poloh hvězd 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 převratnou 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

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

$$\delta' = \delta + g \cos(G + \alpha) + h \cos(H + \alpha) \sin \delta + i \cos \delta + t\mu_{\delta}.$$

Počítáme-li zdánlivou polohu pro první polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1961,0, počítáme-li zdánlivou polohu pro druhou polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1962,0. Tuto střední polohu obdržíme ze střední polohy 1961,0 připočtením příslušné roční změny. V uvedených vzorcích je zanedbán vliv paralaxy hvězdy a vliv krátkoperiodických členů nutačních. Pomocné veličiny t, f, g, G, h, H, i , vyskytující se v těchto vzorcích, najdeme v tabulce na str. 107. 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 1961,0 (1962,0) pro první (druhou) polovinu roku.

Na str. 108 jsou zdánlivé polohy Polárky včetně krátkoperiodických členů nutačních. Na pravé polovině téže strany je tabulka azimutu Polárky jako funkce hodinového úhlu H a zeměpisné šířky φ . Azimut je počítán od severního bodu a je západní pro H od 0^h do 12^h a východní pro H od 12^h do 24^h . V téže tabulce najdeme veličinu f , která slouží k určení výšky Polárky h :

$$h = \varphi + f.$$

Na str. 109—112 jsou uvedeny zdánlivé polohy některých jasných hvězd pro okamžik vrchního průchozu greenwichským poledníkem. V efermeridách 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^a (1961,0)

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
α And	2,05:	B8p	h m s 0 06 22,0	s +3,10	+103	+28 52 31	+19,9	-158	-11,7	31	-0,5	d
β Cas	2,27	F2 IV	07 05,0	+3,21	+676	+58 56 05	+19,8	-178	+11,8	70	+1,5	g, h
γ Peg	2,37	B2 IV	11 13,4	+3,09	+1	+14 58 01	+20,0	6	+4,1	7,2:	-2,8	
α Cas	2,37:	K0 II - III	38 16,8	+3,41	+60	+56 19 26	+19,7	-28	-3,8	20:	-1,1	
β Cet	2,00	K0 III	41 37,9	+3,01	+165	-18 12 01	+19,8	+40	+13,1	51	+0,5	
γ Cas	1,5-2,0:	B0 IV:e	54 20,2	+3,63	+28	+60 30 22	+19,5	2	-6,8	5,3:	-4,4	e, f, g
β And	2,27	M0 III	1 07 32,4	+3,36	+146	+35 24 51	+19,1	-112	+0,3	40	+0,3	e?
δ Cas	2,7:	A5 V	23 14,7	+3,94	+397	+60 02 00	+18,7	-46	+6,7	43	+0,9	
β Ari	2,65	A5 V	52 28,8	+3,22	+68	+20 37 05	+17,6	-108	-1,9	65	-1,7	d, e, f
α UMi	2,01	F8 Ib	56 25,2	+43,86	+187	+89 04 58	+17,5	6	-17,4	7,1:	-3,8	
γ And A	2,18	K2 III	2 01 29,7	+3,69	+44	+42 08 37	+17,2	-47	-11,7	20:	-1,3	c
α Ari	2,00	K2 III	04 58,1	+3,39	+138	+23 16 44	+17,0	-144	-14,3	42	+0,1	
α Cet	2,49	M2 III	3 00 14,2	+3,14	-6	+3 56 16	+14,1	-73	-25,9	25:	-0,5	d, e
β Per	2,2-3,5	B8 V	05 37,4	+3,91	+6	+40 48 25	+13,8	3	+4,0	40	+0,2	
α Per	1,80	F5 Ib	21 31,6	+4,29	+30	+49 43 27	+12,8	-22	-2,4	7,1:	-4,2	
η Tau	2,86	B7 III	45 09,7	+3,57	+15	+23 59 10	+11,1	-44	+10,1	7,9:	-2,7	h
ζ Per	2,85	B1 Ib	51 40,5	+3,78	+7	+31 46 10	+10,6	-10	+20,6	4,0:	-5,3	c, h
ϵ Per	2,89	B0,5 V	55 13,8	+4,03	+18	+39 53 57	+10,4	-26	-1	7,1:	-3,2	e, d, h
α Tau	0,85	K5 III	4 33 40,8	+3,44	+47	+16 25 57	+7,2	-188	+54,1	51	-0,6	c
ι Aur	2,80	K3 II	54 27,0	+3,91	+3	+33 06 22	+5,6	-18	+17,5	14:	-1,5	
β Eri	2,80	A3 III	5 05 55,8	+2,95	-64	-5 08 07	+4,6	77	-8	40	+0,8	e, g, h
β Ori A	0,15	B8 Ia	12 39,7	+2,88	+2	-8 14 43	+4,1	0	+20,7	2,5:	-8,2	
α Aur	0,09	G5 III + G0 III	13 48,2	+4,44	+80	+45 57 38	+3,6	-423	+30,2	73	-0,7	h
γ Ori	1,64	B2 III	23 02,2	+3,22	-6	+6 18 57	+3,2	-15	+18,2	10:	-3,4	d
β Tau	1,65	B7 III	23 49,4	+3,79	+20	+28 34 35	+3,0	-175	+8,0	23:	-1,6	
β Lep	2,86	G2 II	26 34,4	+2,57	+1	-20 47 22	+2,8	92	-13,5	18:	-0,8	c
δ Ori	2,19	O9,5 II	30 00,7	+3,07	+0	-0 19 35	+2,6	1	+16,0	2,5:	-6,4	c, d, e, h
α Lep	2,56	F0 Ib	31 00,5	+2,65	+2	-17 50 56	+2,5	4	+24,7	7,6:	-3,0	e?
ι Ori	2,75	O9 III	33 31,4	+2,94	+1	-5 58 02	+2,3	+	+21,5	2,5:	-5,7	e?, d, h
ϵ Ori	1,70	B0 Ia	34 14,0	+3,04	0	-1 13 31	+2,2	+	+25,1	2,5:	-7,0	
ζ Tau	2,90	B2 III:p	35 18,7	+3,59	+1	+21 07 14	+2,1	-22	+24,3	5,6:	-3,7	d, h
ζ Ori A	1,92	O9,5 Ib	38 47,4	+3,03	0	-1 57 42	+1,8	-1	+18,1	2,5:	-6,7	c, h
α Ori	2,08	B0,5 Ia	45 54,3	+2,85	+2	-9 40 56	+1,2	4	+20,6	2,5:	-6,7	h
α Ori	0,4-1,0	M2-3 Iab	53 03,6	+3,25	+19	+7 24 05	+0,6	11	+21,0	6,7:	-5,3	f, g
β Aur	1,90	A2 IV	56 40,0	+4,40	-50	+44 56 44	+0,3	2	-18,2	50	+0,4	d, e

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1961,0)

Jméno	V	Sp.	α h m s	r. z. 0,0001s	δ ° ' "	r. z.	$\mu\delta$ 0,001"	R km/s	π 0,001"	M	Po- známka
ϕ Aur A	2,65	A0p	5 57 03,6	+4,09	+37 12 42	+ 02	- 83	+29,3	28:	-0,1	c
β CMa	1,97	B1 II-III	6 20 58,9	+2,64	-17 56 07	+ 1,8	- 44	+33,7	5,3:	-4,5	g
γ Gem	1,93	A0 IV	35 27,5	+3,47	+16 26 03	- 3,1	- 44	-12,5	40	-0,1	c, g
ϵ CMa	-1,43	A1 V	43 25,8	+2,64	-16 39 41	- 5,0	-1210	-7,6	87,6	+1,4	a, c
ϵ CMa	1,49	B2 II	57 05,5	+2,35	-28 55 04	- 4,9	+ 2	+27,4	7,1:	-1,5	c, h
δ CMa	1,84	F8 Ia	7 06 48,3	+2,44	-26 10 48	- 5,8	+ 5	+34,3	3,8:	-6,0	g
γ CMa	2,35	B5 Ia	22 33,1	+2,37	-29 13 33	- 7,1	+ 6	+41,1	2,6:	-6,0	h
α Gem	1,59	A1 V+Am	32 06,8	+3,83	+31 58 32	- 7,9	+103	-3,0	71	+0,9	a, d
ϵ CMi	0,37	F5 IV, V	37 15,6	+3,14	-5 19 35	- 9,3	-1029	-3,2	287	+2,7	a, c
β Gem	1,16	K0 III	42 55,9	+3,67	+28 07 19	- 8,8	- 52	+ 3,3	91	+1,0	
ϵ Pup	2,68	F6 II	8 05 52,9	+2,56	-24 11 26	-10,4	+ 51	+46,6	16:	-1,3	g
α Hya	1,98	K3 III	9 25 40,2	+2,95	- 8 29 19	-15,6	+ 27	- 4,3	25:	-1,0	
α Leo	1,36	B7 V	10 06 17,8	+3,19	+12 09 31	-17,6	+ 3	+ 3,5	48:	-0,2	c
γ Leo A	2,26	K0 IIIp	17 49,5	+3,30	+20 02 22	-18,2	-154	-36,8	25:	-0,7	c
β UMa	2,36	A1 V	59 30,0	+3,61	+56 35 31	-19,3	+ 27	-12,0	43	+0,5	g
α UMa	1,80	K0 III	11 01 20,2	+3,69	+61 57 43	-19,5	- 71	- 8,9	34	-0,5	c, g
δ Leo	2,56	A4 V	12 02,2	+3,19	+20 44 15	-19,7	-136	-20,6	48	+1,0	g?
β Leo	2,14	A3 V	47 04,3	+3,06	+14 47 24	-20,1	-119	- 0,1	77	+1,5	
γ UMa	2,44	A0 V	51 47,2	+3,15	+53 54 42	-20,0	+ 16	-12,9	41:	+0,5	
γ Crv	2,60	B8 III	12 13 47,8	+3,09	-17 19 32	-20,0	+ 16	- 4,2	13:	-1,3	g
β Crv	2,65	G5 II	32 20,0	+3,15	-23 10 53	-19,9	- 57	- 7,7	19:	-1,0	
γ Vir	2,73	F0 V+FO V	39 40,9	+3,04	- 1 14 09	-19,7	+ 8	-19,7	92	+2,5	b, c
ϵ UMa	1,76	A0p	52 19,1	+2,64	+56 10 16	-19,5	+ 9	- 9,3	42:	-0,1	d?
α CVn A	2,93	A0p	54 12,3	+2,80	+38 31 43	-19,4	+ 50	- 3,3	25	-0,1	c, f, g?
ϵ Vir	2,65	G9 III	13 00 14,1	+2,99	+11 10 06	-19,3	+ 19	-14,0	35	+0,4	
ζ UMa A	2,25	A2 V	22 21,5	+2,41	+55 07 43	-18,8	- 25	- 9,0	42	+0,4	c, d
α Vir	1,00	B1 V	23 08,1	+3,16	-10 57 30	-18,8	- 33	+ 1,0	15:	-3,1	d
γ UMa	1,87	B3 V	46 00,3	+2,36	+49 30 27	-18,0	- 14	-10,9	20:	-1,6	
γ Boo	2,69	G0 IV	52 49,6	+2,86	+18 35 33	-18,0	-363	- 0,1	103	+0,1	d
α Boo	-0,06	K2 IIIp	14 13 52,9	+2,74	+19 23 05	-18,7	-1999	- 5,2	93	+0,2	
γ Boo	3,06	A7 III	30 30,4	+2,42	+38 23 41	-15,7	+ 149	-35,5	33:	+0,7	c, g?
ϵ Boo	2,33	gK0 + A3	43 17,0	+2,62	+27 14 16	-15,2	+ 17	-16,5	14:	-2,0	
α^2 Lib	2,75	A3 V	48 43,0	+3,32	-15 52 51	-14,9	- 71	-10	53	+1,4	g
β UMi	2,02	K4 III	50 47,8	-0,16	+74 18 54	-14,7	+ 9	+16,9	31	-0,5	
β Lib	2,61	B8 V	15 01 46,9	+3,52	-25 07 48	-14,1	+ 48	-35,2	22	-0,7	g?

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1961,0)

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
α Cr B	2,23	A0 V	h m s 15 33 02,1	+2,54	+90	+26 50 42	-12,1	-91	+1,7	46	+0,5	d, e
α Ser	2,59	K2 III	42 20,7	+2,96	+92	+6 32 50	-11,3	+46	+2,9	40	+0,6	d, h
π Sco	2,88	B2 IV	56 20,2	+3,63	0	-26 00 12	-10,3	-25	-3	14	-1,4	d, h
δ Sco	2,30	B0 IV	58 01,4	+3,35	-5	-22 30 44	-10,2	-27	-14	8,7:	-3,0	g, h
β Sco A	2,62	B0,5 V	10 03 10,0	+3,49	-2	-19 42 01	-9,8	-22	-6,6	5,6:	-3,7	c, d, h
η Dra	2,71	G8 III	23 27,4	+0,82	-30	+61 36 07	-8,1	+58	-14,3	36	+0,5	c
α Sco	0,98	M1 Ib	27 00,7	+3,68	-2	-26 20 50	-7,9	-23	-3,2	8,7:	-5,2	c, g
β Her	2,76	G8 III	28 32,5	+2,58	-72	+21 34 24	-7,8	-16	-25,5	26:	-0,2	d
τ Sco	2,79	B0 V	-33 27,0	+3,74	-5	-28 08 12	-7,4	-25	-0,7	6,8:	-3,2	h, h
ζ Oph	2,56	O9,5 V	35 00,5	+3,30	+8	-10 29 23	-7,2	+24	-19	6,0:	-3,6	g, h
ζ Her	2,79	G0 IV	39 48,9	+2,26	-372	+31 40 21	-6,5	+393	-69,9	108	+3,0	c, g
η Oph	2,42	A2 V	17 08 08,3	+3,44	+25	-15 40 42	-4,4	+94	-0,9	45	+0,7	c
β Dra	2,75	G2 II	29 32,9	+1,36	-21	+52 19 46	-2,6	+12	-20,0	9:	-2,5	c?
α Oph	2,08	A5 III	33 07,3	+2,78	+80	+12 35 13	-2,6	+226	+12,7	54	+0,3	g
β Oph	2,72	K2 III	41 32,6	+2,98	-28	+4 34 56	-1,4	+159	-12,0	26	-0,2	
γ Dra	2,17	K5 III	55 41,9	+1,39	-18	+51 29 34	-0,4	-20	-27,6	28:	-0,6	c?
δ Ser	2,69	K2 III	18 18 29,8	+3,84	-31	-29 50 48	+1,6	-29	-20,0	29:	0,0	
λ Ser	2,77	K2 III	25 33,8	+3,70	-33	-25 20 42	+2,0	-183	-43,3	39	+0,7	
α Lyr	0,04	A0 V	35 37,0	+2,03	+169	+38 44 47	+3,4	+283	-13,9	154	+0,3	
σ Ser	2,12	B3 V	52 50,8	+3,72	+10	-26 20 49	+4,5	-55	-11	18:	-1,6	
ζ Ser	2,57	A2 IV	19 00 07,8	+3,82	-12	-29 56 16	+5,2	1	+22	39:	+0,5	b, c, g?
δ Cyg	2,87	B9,5 III	43 45,3	+1,88	+44	+45 02 05	+8,8	+48	-21	24:	-0,2	c
γ Aql	2,64	K3 II	44 24,3	+2,85	+8	+10 31 01	+8,8	+3	-2,1	14:	-1,6	
α Aql	0,80	A7 IV, V	48 52,8	+2,93	+359	+8 45 51	+9,6	+388	-26,3	198	+2,3	
γ Cyg	2,21	F8 Ib	20 20 49,6	+2,15	0	+40 07 51	+11,6	+2	-7,5	5,7:	-4,1	
α Cyg	1,26	A2 Ia	40 06,0	+2,04	0	+45 08 25	+12,9	+5	-4,6	3,5:	-6,2	g, h
ϵ Cyg	2,48	K0 III	44 37,9	+2,43	+283	-38 49 24	+13,5	+330	-10,3	41	+0,5	g
α Cep	2,46	A7 IV, V	21 17 38,9	+2,12	+8	+62 25 12	+15,3	+52	-10	67	-1,5	
ϵ Peg	2,29	K2 Ib	42 16,2	+2,95	+18	+9 41 43	+16,5	+5	+4,7	8,7:	-3,0	
δ Cap	2,88:	Am	44 53,4	+3,31	+181	-16 18 19	+16,4	-293	-6,3	65	+1,9	
α PsA	1,16	A3 V	22 55 30,0	+3,31	+258	-29 49 46	+19,1	-159	+6,5	144	+2,0	f
β Peg	2,4-2,8	M2 II-III	23 01 52,8	+2,91	+142	+27 52 15	+13,5	+143	+8,7	19:	-1,0	g
α Peg	2,50	B9 V	02 48,9	+2,99	+42	+14 59 42	+19,4	-36	-3,5	32	0,0	

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1961
0ⁿ EČ

Měsíc, den	<i>t</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>G</i>	<i>h</i>	<i>H</i>	<i>h</i>
	<i>a</i>	<i>s</i>	<i>"</i>	<i>h m</i>	<i>"</i>	<i>h m</i>	<i>"</i>
I. 2	+0,004	-0,334	9,53	6 53	20,41	23 18	-1,61
12	+0,031	-0,253	9,22	6 41	20,27	22 40	-2,99
22	+0,059	-0,144	8,85	6 24	20,03	22 02	-4,29
II. 1	+0,086	-0,052	8,66	6 09	19,74	21 22	-5,44
11	+0,113	+0,006	8,49	5 59	19,45	20 42	-6,42
21	+0,141	+0,071	8,20	5 47	19,17	20 00	-7,20
III. 3	+0,168	+0,137	8,02	5 34	18,94	19 17	-7,75
13	+0,196	+0,193	8,05	5 24	18,82	18 34	-8,07
23	+0,223	+0,231	8,05	5 17	18,79	17 51	-8,14
IV. 2	+0,250	+0,273	8,01	5 08	18,85	17 08	-7,96
12	+0,278	+0,344	8,19	4 56	19,03	16 26	-7,56
22	+0,305	+0,401	8,51	4 48	19,26	15 45	-6,94
V. 2	+0,332	+0,449	8,72	4 41	19,52	15 05	-6,11
12	+0,360	+0,534	8,97	4 28	19,82	14 26	-5,13
22	+0,387	+0,630	9,40	4 16	20,07	13 49	-3,99
VI. 1	+0,415	+0,712	9,81	4 06	20,27	13 13	-2,75
11	+0,442	+0,802	10,08	3 55	20,42	12 37	-1,44
21	+0,469	+0,909	10,39	3 41	20,46	12 02	-0,09
VIII. 1	+0,497	+1,021	10,83	3 28	20,42	11 27	+1,26
VII. 1	-0,503	-2,052	15,87	9 50	20,41	11 27	+1,26
11	-0,476	-1,967	15,36	9 46	20,31	10 52	+2,58
21	-0,449	-1,888	14,77	9 46	20,10	10 16	+3,82
31	-0,421	-1,783	14,06	9 43	19,84	9 39	+4,96
VIII. 10	-0,394	-1,704	13,58	9 40	19,58	9 01	+5,97
20	-0,366	-1,659	13,20	9 40	19,29	8 22	+6,81
30	-0,339	-1,589	12,66	9 39	19 05	7 42	+7,46
IX. 9	-0,312	-1,522	12,22	9 37	18,88	7 00	+7,91
19	-0,284	-1,480	12,00	9 34	18,78	6 18	+8,12
29	-0,257	-1,436	11,72	9 32	18,79	5 35	+8,10
X. 9	-0,230	-1,383	11,39	9 29	18,91	4 53	+7,85
19	-0,202	-1,313	11,13	9 21	19,10	4 10	+7,35
29	-0,175	-1,256	10,97	9 13	19,36	3 29	+6 64
XI. 8	-0,147	-1,201	10,74	9 07	19,66	2 49	+5,72
18	-0,120	-1,102	10,34	8 56	19,94	2 09	+4,62
28	-0,093	-1,002	10,06	8 42	20,19	1 31	+3,37
XII. 8	-0,065	-0,923	9,82	8 31	20,38	0 53	+2,01
18	-0,038	-0,817	9,34	8 19	20,46	0 15	+0,58
28	-0,010	-0,697	8,85	8 03	20,46	23 38	-0,86

α UMI = POLÁRKA

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY

(počítaný od severního bodu)

SČ	Při vrchním prů- chodu grenwich. poledníkem	
	α	δ
	1 ^h	+89°
	m s	' "
I. 1,8	57 21,9	05 11
11,8	08,6	12
21,7	56 55,0	13
31,7	41,7	13
II. 10,7	28,3	12
20,7	15,4	11
III. 2,6	04,2	09
12,6	55 55,1	07
22,6	47,6	04
IV. 1,6	42,3	01
11,5	40,1	04 58
21,5	40,5	55
V. 1,5	42,7	52
11,4	47,5	49
21,4	55,1	46
31,4	56 04,2	44
VI. 10,4	14,4	43
20,3	26,3	42
30,3	39,6	41
VII. 10,3	52,9	41
20,3	57 06,2	41
30,2	20,1	42
VIII. 9,2	33,8	43
19,2	46,0	45
29,1	57,6	48
IX. 8,1	58 08,8	50
18,1	18,2	53
28,1	25,6	57
X. 8,0	31,4	05 00
18,0	35,9	04
27,9	37,8	07
XI. 6,9	37,0	11
16,9	34,6	15
26,9	30,3	18
XII. 6,9	23,0	21
16,8	13,6	24
26,8	03,3	27

$H \backslash \varphi$	f	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 55	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 23	0 25	23 00
1 20	+0 52	0 27	0 30	0 34	22 40
1 40	+0 50	0 33	0 37	0 41	22 20
2 00	+0 48	0 40	0 44	0 49	22 00
2 20	+0 45	0 45	0 50	0 56	21 40
2 40	+0 42	0 50	0 56	1 02	21 20
3 00	+0 39	0 56	1 01	1 09	21 00
3 20	+0 35	1 00	1 06	1 15	20 40
3 40	+0 32	1 04	1 11	1 20	20 20
4 00	+0 28	1 08	1 15	1 24	20 00
4 20	+0 23	1 11	1 18	1 28	19 40
4 40	+0 19	1 14	1 21	1 31	19 20
5 00	+0 14	1 16	1 23	1 33	19 00
5 20	+0 10	1 17	1 25	1 35	18 40
5 40	+0 05	1 18	1 26	1 36	18 20
6 00	0 00	1 18	1 26	1 36	18 00
6 20	-0 05	1 17	1 25	1 36	17 40
6 40	-0 10	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 20	1 29	16 40
7 40	-0 23	1 10	1 17	1 26	16 20
8 00	-0 28	1 07	1 14	1 22	16 00
8 20	-0 32	1 03	1 10	1 18	15 40
8 40	-0 35	0 59	1 05	1 13	15 20
9 00	-0 39	0 54	1 00	1 07	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 48	0 38	0 42	0 47	14 00
10 20	-0 50	0 32	0 36	0 40	13 40
10 40	-0 52	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 55	0 07	0 07	0 08	12 20
12 00	-0 55	0 00	0 00	0 00	12 00

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Místc, den	α Tauri		β Orionis		α Aurigae		α Orionis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	4h 33m	+16°25'	5h 12m	—8°14'	5h 13m	+45°57'	5h 52m	+7°23'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 6	41,67	48,8	40,66	56,1	49,71	33,6	04,56	54,4
16	61	6	62	57,5	66	34,9	57	53,6
26	51	4	54	58,8	56	36,1	53	0
II. 5	38	2	42	59,8	39	37,1	45	52,5
15	22	47,9	27	60,5	18	8	33	1
25	04	7	10	61,0	48,94	38,2	18	51,8
III. 7	40,86	4	39,91	3	68	3	00	7
17	67	2	72	3	41	2	03,82	6
27	50	0	53	0	15	37,7	63	7
IV. 6	35	46,8	36	60,5	47,91	36,9	45	8
16	23	7	22	59,8	71	0	30	52,1
26	16	6	10	58,8	56	34,8	17	5
V. 6	12	7	03	57,6	46	33,6	07	9
16	13	9	38,99	56,2	41	32,2	01	53,5
26	19	47,3	39,00	54,6	44	30,8	00	54,3
VI. 5	30	7	05	52,8	52	29,5	02	55,1
15	44	48,4	14	50,9	66	28,3	09	56,0
25	63	49,1	27	49,0	86	27,2	20	57,0
VII. 5	85	9	44	47,0	48,10	26,2	34	58,0
15	41,10	50,9	64	45,1	39	25,5	52	59,1
25	37	51,8	87	43,2	72	24,9	72	60,2
VIII. 4	65	52,8	40,11	41,6	49,07	5	95	61,2
14	95	53,8	37	40,1	45	3	04,20	62,1
24	42,25	54,7	65	38,9	84	2	46	8
IX. 3	55	55,5	92	0	50,24	4	74	63,4
13	84	56,3	41,21	37,4	64	8	05,02	8
23	43,13	8	48	2	51,04	25,3	30	64,0
X. 3	40	57,3	76	4	44	26,0	59	0
13	66	6	42,02	9	82	8	87	63,7
23	90	8	27	38,8	52,18	27,8	06,15	2
XI. 2	44,12	8	50	40,0	52	28,9	41	62,6
12	31	8	71	41,4	82	30,1	66	61,8
22	47	7	89	43,0	53,09	31,5	88	60,9
29								
XII. 1*	60	5	43,04	44,7	9	32	32,9	07,08
11**	70	3	15	46,5	50	34,4	25	58,9
21	75	1	22	48,2	62	36,0	19	37
31	77	56,9	26	49,8	67	37,4	46	57,1

* β Ori, α Aur, α Ori: XII. 2 ** α Ori: XII. 12.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Canis maj.		α Canis min.		β Geminorum		α Leonis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	6h 43 ^m	—16°39'	7h 37 ^m	+5°19'	7h 42 ^m	+28°07'	10h 06 ^m	+12°09'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 6*	26,82	52,6	16,62	24,8	56,91	07,8	18,33	22,7
16**	84	54,9	72	23,6	57,04	08,1	58	21,4
26**	82	56,8	77	22,6	11	6	78	20,5
II. 5**	75	58,6	77	21,9	12	09,2	93	19,8
15**	64	60,0	72	3	08	8	19,04	4
25	49	61,1	63	20,9	56,99	10,6	21	09
III. 7	32	9	50	6	86	11,3	10	3
17	12	62,4	35	6	69	12,0	06	5
27	25,92	6	18	6	50	6	18,99	20,0
IV. 6	72	4	00	8	31	13,1	89	5
16	53	61,9	15,82	21,1	11	4	77	21,1
26	36	1	66	5	55,93	7	64	8
V. 6	22	60,0	52	22,0	76	8	50	22,5
16	11	58,7	40	5	63	8	37	23,2
26	04	57,1	31	23,2	53	6	24	8
VI. 5	00	55,4	26	9	46	4	12	24,4
15	01	53,4	24	24,7	44	1	02	9
25	05	51,4	26	25,5	45	12,8	17,93	25,4
VII. 5	14	49,2	31	26,4	51	3	87	8
15	25	47,1	39	27,2	60	11,8	82	26,1
25	40	45,1	50	28,0	72	3	81	2
VIII. 4	58	43,2	65	7	88	10,8	81	3
14	79	41,5	82	29,4	56,07	2	84	2
24	26,02	40,0	16,01	9	29	09,5	90	0
IX. 3	27	38,9	23	30,2	53	08,8	98	25,6
13	53	2	47	3	80	1	18,10	0
23	81	37,9	72	1	57,09	07,3	25	24,2
X. 3	27,09	38,0	99	29,7	39	06,5	43	23,2
13	38	6	17,28	1	71	05,6	65	22,0
23	66	39,6	57	28,2	58,04	04,8	89	20,6
XI. 2	94	41,0	86	27,1	38	03,9	19,16	19,0
12	28,21	42,8	18,16	25,9	72	2	46	17,2
22	46	44,8	45	24,5	59,05	02,5	78	15,4
XII. 2	68	47,1	72	23,0	36	0	20,11	13,6
12	88	49,5	97	21,5	65	01,6	44	11,8
22	29,03	51,9	19,18	20,1	91	4	75	10,0

* α CMi, β Gem, α Leo: I. 7; ** α Leo: I. 17, 27, II. 6, 16.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Ursae maj.		ε Ursae maj.		α Virginis		α Bootis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	11h 01m	+61°57'	12h52m	+56°09'	13h23m	—10°57'	14h13m	+19°23'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 7	20,17	25,6	18,07	62,1	07,78	23,4	51,98	62,9
17	69	26,3	57	61,2	08,10	25,4	52,30	60,8
27	21,14	27,5	19,05	60,9	42	27,4	63	59,0
II. 6	51	29,1	49	61,2	71	29,3	94	57,6
16	80	31,2	88	62,2	98	31,0	53,24	56,6
26	99	33,6	20,22	63,7	09,21	32,6	51	1
III. 7*	22,09	36,2	49	65,6	41	33,9	75	0
17*	09	39,0	68	68,0	57	35,0	96	4
27*	01	41,7	81	70,6	70	9	54,13	57,1
IV. 6**	21,85	44,3	5	86	73,3	79	36,6	26
16†	63	46,6	85	76,1	85	37,0	37	58,1
26	35	48,7	78	78,8	88	3	25	44
V. 6	04	50,4	65	81,4	88	4	48	62,5
16	20,70	51,7	48	83,7	87	3	48	64,2
26	36	52,4	27	85,7	82	1	46	65,8
VI. 5	02	8	03	87,4	76	36,8	42	67,3
15	19,69	6	19,77	88,6	68	4	35	68,7
25	39	0	50	89,3	59	0	26	70,0
VII. 5	11	50,9	22	6	48	35,4	14	71,0
15	18,88	49,4	18,94	3	36	34,8	02	8
25	69	47,4	67	88,6	24	1	53,88	72,3
VIII. 4	54	45,2	42	87,5	11	33,4	72	6
14	45	42,6	18	85,9	08,99	32,8	57	6
24	42	39,8	17,98	83,8	87	1	42	3
IX. 3	45	36,8	82	81,4	77	31,5	27	71,8
13	54	33,6	69	78,7	69	0	14	70,9
23	70	30,4	62	75,7	64	30,6	04	0
X. 3	92	27,1	60	72,4	63	4	52,96	68,2
13	19,21	23,8	64	69,0	66	4	93	66,5
23	57	20,7	76	65,4	73	6	93	64,4
XI. 2	20,00	17,8	94	61,9	84	31,2	99	62,2
12	48	15,2	18,20	58,4	09,01	32,0	53,09	59,7
22	21,01	12,9	51	55,0	22	33,0	24	57,1
XII. 2	58	11,0	89	51,9	48	34,4	44	54,4
12	22,17	09,6	19,32	49,2	76	36,0	68	51,7
22	76	08,8	80	46,8	10,07	37,8	96	49,0

* ε UMa, α Vir, α Boo: III. 8, 18, 28; ** α Vir, α Boo: IV. 7; † α Boo: IV. 17.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Scorpii		α Lyrae		α Aquilae		α Cygni	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	16h26 ^m	—26°20'	18h35 ^m	+38°44'	19h48 ^m	+8°45'	20h40 ⁿ	+45°08'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 7	59,33	36,9	35,17	51,9	51,20	56,1	04,50	34,8
17	63	37,4	30	48,8	28	54,4	46	31,9
27	94	38,2	49	45,8	40	52,8	48	28,8
II. 6	60,27	9	71	43,1	54	51,3	55	25,8
16	61	39,8	97	40,8	72	50,0	67	22,9
26	94	40,6	36,26	38,9	92	48,9	84	20,3
III. 8	61,26	41,5	57	37,6	52,15	2	05,06	18,0
18	57	42,3	89	36,8	40	47,8	32	16,2
28	87	43,1	37,22	7	66	8	61	14,9
IV. 7	62,14	8	56	37,1	93	48,2	94	1
17	40	44,4	88	38,1	53,22	9	06,28	0
27	62	45,0	38,20	39,6	51	50,0	65	4
V. 7	83	6	49	41,6	80	51,3	07,02	15,5
17	63,00	46,1	76	44,0	54,08	53,0	38	17,0
27	14	5	99	46,7	34	54,8	73	19,0
VI. 5*	25	47,0	39,19	49,6	59	56,7	08,06	21,5
15*	32	4	34	52,6	81	58,7	36	24,2
25*	35	7	45	55,6	55,00	60,8	61	27,2
VII. 5**	34	48,0	51	58,6	16	62,7	82	30,4
15**	29	3	52	61,5	27	64,6	98	33,7
25†	20	5	47	64,2	34	66,4	09,08	37,0
VIII. 4	08	6	38	66,6	37	68,0	12	40,2
14	62,93	6	24	68,8	35	69,4	11	43,3
24	76	5	06	70,5	29	70,5	04	46,2
IX. 3	58	3	38,85	71,9	19	71,5	08,92	48,8
13	38	0	61	72,9	06	72,2	75	51,1
23	20	47,6	35	73,4	54,91	6	55	53,0
X. 3	03	1	09	5	74	8	31	54,5
13	61,88	46,6	37,83	1	56	8	05	55,6
23	78	0	58	72,2	38	5	07,78	56,2
XI. 2	72	45,6	36	71,0	21	71,9	50	3
12	70	1	16	69,2	06	1	24	55,9
22	75	44,8	02	67,0	53,94	70,1	06,99	
XII. 2	85	7	36,91	64,5	85	68,9	76	53,7
12	62,00	7	86	61,6	80	67,5	57	51,8
22	20	8	86	58,6	78	66,0	42	49,6

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

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 v Brně, Kotlářská 2.

ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ

Hvězda	α	δ	prec_α	prec_δ	M	m		$Sp.$
	h m	° '	s	'				
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
U CrB	15 14,1	+32 01	+2,45	-0,221	7,6	8,8	p	B5 + A2
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.
β Lyr	18 46,4	+33 15	+2,21	+0,067	3,4	4,3	p	cB8p + F
β Per	03 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
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	8,6	p	B5V + A4

V tabulce je uvedeno jméno hvězdy, poloha α, δ pro ekvinokcium 1900,0, příslušné hodnoty precese $\text{prec}_\alpha, \text{prec}_\delta$, jasnost v maximu M a v minimu m s poznámkou, zda jde o hodnotu vizuální (v) nebo fotografickou (p), a konečně spektrum.

1. *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 (zde i v dalších tabulkách jsou časové údaje v čase středo-evropském).

Minima RZ Cassiopeiae

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

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

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

Minima U Cephei

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

Minima U Corone Borealis

I. 20 ^d 05 ^h 27 02	III. 6 ^d 02 ^h 13 00 19 21	V. 21 ^d 01 ^h 27 22	VIII. 4 ^d 23 ^h
II. 3 00 27 04	IV. 6 03 13 01 19 23 26 21	VI. 21 02 28 00	IX. 18 20
		VII. 4 22	XII. 7 06 14 04

4. *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.

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

6. *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

Minima TW Draconis

I. 2404 ^h 4 23 7 18 16 04 19 00 21 19 30 05	III. 2402 ^h 4 22 16 03 18 22 30 04	VII. 12400 ^h 26 01	XI. 4402 ^h 6 22 18 03 20 23 23 18
II. 2 01 4 20 16 01 18 21	IV. 1 23 16 00 30 01	VIII. 9 02 23 03 25 22	XII. 2 04 4 23 7 19 16 05 19 00 21 19 30 06
	V. 14 02 28 02 30 22	XI. 8 23 23 00	
	VI. 13 23 28 00	X. 7 01 9 20 21 01 23 21	

Minima S Equulei

IV. 29403 ^h V. 30 01	VI. 23402 ^h 29 23	VIII. 17401 ^h 23 22	X. 17422 ^h 24 19
	VII. 24 00	IX. 17 00 23 21	XI. 17 20 XII. 18 18

Minima β Lyrae

I. 11405 ^h 24 04	IV. 11418 ^h 24 16	VII. 11406 ^h 24 05	X. 9419 ^h 22 17
II. 6 02 19 00	V. 7 14 20 13	VIII. 6 03 19 01	XI. 4 15 17 14 30 12
III. 3 23 16 21 29 19	IV. 2 11 15 09 28 08	XI. 1 00 13 22 26 20	XII. 13 10 26 09

něpravidelné neperiodické výkyvy. V současné době je 12^d22^h23^m. Soustava má vizuálního průvodce (46" — 7,8^m, B3). Uvádíme všechna hlavní minima.

Minima β Persei

I. 1 ^d 00 ^h 3 21 21 02 23 23 26 19	III. 7 ^d 23 ^h 10 20 30 21 VII. 15 00	IX. 16 ^d 01 ^h 18 22 X. 6 03 9 00 11 21 26 05 29 02 31 23	XI. 3 ^d 19 ^h 18 03 21 00 23 21 26 18 XII. 8 05 11 02 13 23 16 20 31 04
II. 13 00 15 21	VIII. 4 01 24 03 27 00 29 21		

Minima U Sagittae

II. 26 ^d 05 ^h III. 15 02 IV. 28 01 V. 14 23 25 02	VI. 11 ^d 00 ^h 27 22 VII. 8 01 24 23	VIII. 4 ^d 02 ^h 21 00 IX. 6 22 17 01	X. 3 ^d 23 ^h 20 20 XI. 16 21 XII. 3 19
---	--	--	--

7. β Persei - Algol je vícenásobná soustava, jejíž dvě složky tvoří zákrytovou dvojici. Trvání zatmění je necelých 10 hodin. Perioda je 2^d20^h48,9^m, avšak mění se v periodách 1,87, 32,5, a 188,4 let. První z těchto vedlejších period odpovídá oběhu kolem společného těžiště s třetí složkou, jejíž existence byla též prokázána astrometricky a spektroskopicky (F5 V). V tabulce jsou uvedena minima vhodná k pozorování.

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

9. *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.

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

Minima TX Ursae Majoris

I. 6 ^d 21 ^h 9 23 13 00 16 01 19 03 22 05	III. 3 ^d 00 ^h 6 02 9 03	VI. 2 ^d 22 ^h 6 00 9 01	XI. 3 ^d 02 ^h 6 03 9 05
II. 21 20 24 21 27 23	IV. 14 22 17 23 21 01 24 02	VII. 21 22 IX. 18 03 X. 31 01	XII. 12 22 15 23 19 01 22 02 25 04 28 05

Minima Z Vulpeculae

I. 26 ^d 05 ^h II. 27 03	V. 1 ^d 23 ^h 24 01 28 23	VIII. 13 ^d 02 ^h 18 00 22 21	X. 11 ^d 00 ^h 15 22 20 19
III. 26 03 31 01	VI. 20 01 24 23	IX. 9 02 14 00 18 22	XI. 11 22 16 20
IV. 27 01	VII. 17 02 22 00		XII. 13 20 18 18

PROMĚNNÉ TYPU RR LYRAE

Hvězda	α	δ	prec_α	prec_δ	M	m		$Sp.$
	h m	° '	s	'				
SW And	00 18,5	+28 51	+3,13	+0,333	8,8	10,4	p	A3 — F8
RR Cet	01 27,0	+00 50	+3,08	+0,310	9,2	10,3	p	A5 — F0
XZ Cyg	19 30,4	+56 10	+1,23	+0,128	8,7	10,4	p	A2 — F0
RR Lyr	19 22,3	+42 35	+1,92	+0,117	6,9	8,0	p	A2 — F1
RU Psc	01 09,0	+23 53	+3,25	+0,319	9,8	10,5	p	A3

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

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

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

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

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

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

Efemerida proměnných typu *RR Lyrae* je pro úsporu místa uspořádána do dvou částí (den, měsíc). Okamžiky všech maxim v r. 1961 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den a měsíc. Pro *SW Andromedae* nastanou např. maxima 8. I. 3^h , 13^h , 9. I. 0^h , 11^h , 21^h , atd.

CEFEIDY

Hvězda	α	δ	prec $_{\alpha}$	prec $_{\delta}$	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.

MAXIMA PROMĚNNÝCH TYPU RR LYRAE

Den	SW And	RR Cet	XZ Cyg	RR Lyr	RU Psc	Den
	h	h	h	h	h	
1	0 11 21	10 13	0 11 22	0 14	0 9 19	1
2	8 18	3 16	10 21	3 17	4 13 23	2
3	5 16	5 18	8 19	6 20	8 18	3
4	2 13	8 21	6 18	10 23	3 12 22	4
5	0 10 21	10	5 16	13	7 17	5
6	7 18	0 13	3 14	2 16	2 11 21	6
7	5 15	2 15	2 13	6 19	6 15	7
8	2 12 23	5 18	0 11 22	9 23	1 10 19	8
9	10 20	7 20	10 21	12	5 14	9
10	7 18	10 23	8 19	2 15	0 9 18	10
11	4 15	12	6 18	5 18	4 13 23	11
12	1 12 23	1 15	5 16	8 22	8 17	12
13	9 20	4 17	3 14	11	3 12 21	13
14	6 17	6 20	1 13	1 14	7 16	14
15	4 14	9 22	0 11 22	4 18	1 11 20	15
16	1 12 22	12	10 21	7 21	6 15	16
17	9 19	1 14	8 19	11	0 10 19	17
18	6 17	3 17	6 18	0 14	5 14 23	18
19	3 14	6 19	5 16	3 17	9 18	19
20	0 11 22	9 22	3 14	6 20	3 13 22	20
21	8 19	11	1 13	10 23	7 17	21
22	6 16	0 14	0 11 22	13	2 12 21	22
23	3 13	3 16	10 21	3 16	6 16	23
24	0 11 21	6 19	8 19	6 19	1 11 20	24
25	8 18	8 21	6 18	9 23	5 15	25
26	5 16	11	5 16	12	0 9 19	26
27	2 13	0 13	3 14	2 15	4 13 23	27
28	0 10 21	2 16	1 13	5 18	8 18	28
29	7 18	5 18	0 11 22	8 22	3 12 22	29
30	5 15	7 21	9 21	11	7 17	30
31	2 12 23	10 23	8 19	1 15	2 11	31
Měsíc	h	h	h	h	h	Měsíc
I.	01	11	06	09	07	I.
II.	00	11	01	00	04	II.
III.	07	02	01	08	07	III.
IV.	06	01	07	12	03	IV.
V.	08	12	04	00	05	V.
VI.	07	11	10	04	02	VI.
VII.	09	07	07	05	03	VII.
VIII.	08	07	02	09	00	VIII.
IX.	07	06	08	13	06	IX.
X.	09	03	05	00	08	X.
XI.	08	02	00	05	04	XI.
XII.	09	12	08	06	06	XII.

Maxima η Aquilae

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

Maxima δ Cephei

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

Maxima X Cygni

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

Maxima W Geminorum

I. 4 ^d 01 ^h 11 23 19 21 27 19	III. 8 ^d 09 ^h 16 07 24 05	IX. 6 ^d 10 ^h 14 07 22 06 30 03	XI. 8 ^d 17 ^h 16 15 24 13
II. 4 17 12 15 20 13 28 11	IV. 1 02 9 01 16 22 24 20	X. 8 01 15 23 23 21 31 19	XII. 2 11 10 09 18 07 26 05

Maxima ζ Geminorum

I. 10 ^d 07 ^h 20 10 30 14	III. 2 ^d 01 ^h 12 05 22 08	IX. 10 ^d 22 ^h 21 02	XI. 10 ^d 20 ^h 21 00
II. 9 18 19 21	IV. 1 12 11 15 21 19	X. 1 05 11 09 21 13 31 16	XII. 1 03 11 07 21 11 31 14

Maxima T Monocerotis

I. 25 ^d 18 ^h	III. 20 ^d 19 ^h	IX. 25 ^d 23 ^h	XI. 19 ^d 00 ^h
II. 21 19	IV. 16 20	X. 22 23	XII. 16 00

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

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

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

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

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

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

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. Proměnná *o Ceti* bude pozorovatelná teprve asi měsíc po předpokládaném dosažení maxima. V délce periody, v datu maximální jasnosti a v jasnostech se vyskytují odchylky.

MAXIMA JASNOSTI DLOUHOPERIODICKÝCH PROMĚNNÝCH

Hvězda	α	δ	prec. _{α}	pres. _{δ}	P	M	m	Sp	Datum maxima
	h m	° '	s	'	d				
R And	0 18,8	+38 01	+3,16	+0,333	409	6,1	14,9	S6,6e	V.
W And	2 11,2	+43 51	+3,77	+0,281	397	6,7	14,5	M8e	XI.
R Aql	19 01,5	+08 05	+2,89	+0,089	300	5,7	12,0	M7e	VI.
R Aur	5 09,2	+53 28	+4,83	+0,073	459	6,7	13,7	M8e	1962 II.
R Boo	14 32,8	+27 10	+2,65	-0,263	223	6,7	12,8	M4e	III. (X.)
V Boo	14 25,7	+39 18	+2,42	-0,269	258	7,0	11,3	M6e	II. (XI.)
R Cam	14 25,1	+84 17	-4,83	-0,269	270	7,9	14,4	S2,9e:	V.
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:	1962 IV.
R CVn	13 44,7	+40 02	+2,58	-0,300	328	7,3	12,9	M7e	II.
R Cas	23 53,3	+50 50	+3,02	+0,334	431	5,5	13,0	M7e	XII.
T Cas	0 17,8	+55 14	+3,22	+0,333	445	7,3	12,4	M7e	IV.
V Cas	23 07,4	+59 09	+2,56	+0,325	228	7,3	12,8	M6e	IV. XII.
T Cep	21 08,2	+68 05	+0,81	+0,245	390	5,4	11,0	M6e	I.
o Cet	2 14,3	-03 26	+3,03	+0,278	332	2,0	10,1	M7e	(VI.)
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	C6,2e	II.
R Cyg	19 34,1	+49 59	+1,61	+0,133	426	6,5	14,2	S5,3e	I.
U Cyg	20 16,5	+47 35	+1,86	+0,187	465	6,7	11,4	C8,2e	X.
V Cyg	20 38,1	+47 47	+1,94	+0,213	421	7,7	13,9	C7,4e	1962 II.
RT Cyg	19 40,8	+48 32	+1,70	+0,142	190	6,4	12,7	M3e	III. IX.
z Cyg	19 46,7	+32 40	+2,31	+0,150	407	3,3	14,2	S8,6e:	XII.
R Dra	16 32,4	+66 58	+0,16	-0,125	246	6,9	13,0	M6e	IV. XII.
R Gem	7 01,3	+22 52	+3,62	-0,088	370	6,0	14,0	S5,4e	V.
S Her	16 47,3	+15 07	+2,73	-0,104	307	7,0	13,8	M6e	III.
U Her	16 21,4	+19 07	+2,65	-0,139	406	7,0	13,4	M8e	XII.
R Leo	9 42,2	+11 54	+3,23	-0,276	313	5,4	10,5	M8e	II. XII.
R LMi	9 39,6	+34 58	+3,61	-0,273	372	6,3	13,2	M8e	XII.
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	VI.
U Ori	5 49,9	+20 10	+3,56	+0,015	372	5,3	12,6	M8e	(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	VI.
R UMa	10 37,6	+69 18	+4,32	-0,313	302	6,7	13,4	M4,5e	VI.
T UMa	12 31,8	+60 02	+2,75	-0,331	257	6,6	13,4	M4,5e	VI.
R Vir	12 33,4	+07 32	+3,05	-0,331	146	6,2	12,1	M6e	IV.

PŘEHLED VĚDECKÝCH ČASOVÝCH SIGNÁLŮ

HLAVNÍ ČASOVÉ SIGNÁLY

SEČ	Hvězdárna	Vysílač	Stanice	Typ	Slyšit. u nás
h m h m					
00 45—00 50	San Martin	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	ROR	R	+
			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	ROR	R	+
			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	FYP	S	+
		Pontoise	TQC9	S	+
09 01—09 06	Moskva	Moskva	ROR	R	+
			RWM3	R	+
			RES	R	—

SEČ	Hvězdárna	Vysílač	Stanice	Typ	Slyšit. u nás
h m h m					
09 01—09 06	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
		Pontoise	TQC9	R	+
09 00—09 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
09 10—09 15	Neuchâtel	Münchenbuchsee	HBB	S	+
09 55—10 00	Paříž	Sainte Assise	FYP	S	+
		Pontoise	FYA3	S	+
10 01—10 06	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
		Pontoise	FYA3	R	+
10 25—10 30	Paříž	Sainte Assise	FYP	S	+
		Pontoise	TQG5	S	+
10 31—10 36	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
		Pontoise	TQG5	R	+
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 Martin	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 Martin	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	ROR	R	+
			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 35—14 00	Paříž	Sainte Assise	FYP	S	+
		Pontoise	TQG5	S	+
14 01—14 06	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
		Pontoise	TQG5	R	+
14 55—15 00	Washington	Annapolis	NSS	S	+

SEČ	Hvězdárna	Vysílač	Stanice	Typ	Slyšit. u nás
h m h m 14 55—15 00	Moskva	Moskva	RWM2 RES RBT	S S S	+ — —
15 01—15 06	Moskva Moskva	Irkutsk Moskva	RWM2 RES RBT	R R R	+ — —
16 55—17 00	Moskva Moskva	Irkutsk Moskva	ROR RWM2 RES RBT	S S S S	+ — — —
17 01—17 06	Moskva Moskva	Irkutsk Moskva	ROR RWM2 RES RBT	R R R R	+ — — —
18 55—19 00	Moskva	Irkutsk	ROR	R	—
18 55—19 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
18 55—19 00	Greenwich	Rugby	GBR GPB GIC GKU	S S S S	+ — — —
18 55—19 00	Moskva	Moskva	RWM1 RES	S S	— —
18 55—19 00		Taškent	RPT	O	—
19 01—19 06	Moskva	Moskva	RWM1 RES RPT	R R R	— — —
19 01—19 06		Taškent	RPT	R	—
20 55—21 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
20 55—21 00	Moskva	Moskva	ROR RWM1 RES	S S S	+ — —
20 55—21 00	Paříž	Sainte Assise	FYP	S	+
21 01—21 06	Moskva	Pontoise Moskva	TQC9 ROR RWM1 RES	S R R R	— + — —
21 01—21 06	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
21 55—22 00	Paříž	Pontoise	TQC9	R	—
22 01—22 06	Paříž	Sainte Assise	FYP	S	+
22 01—22 06	Paříž	Pontoise	FYA3	S	—
22 01—22 06	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
22 55—23 00	Moskva	Pontoise Moskva	FYA3 RWM1 RES	R S S	— — —
23 01—23 06	Moskva Moskva	Irkutsk Moskva	RBT RWM1 RES	S R R	— — —

<i>SEČ</i>	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	FYP	S	+
		Pontoise	TQG5	S	—
23 31—23 36	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
		Pontoise	TQG5	R	—

+ 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.

DÉLKY VLN A KMITOČTY VYSÍLAČŮ

Stanice	Značka	Délka vlny m	Kmitočet kHz
<i>Francie</i>			
Sainte Assise	FYP	3 291	91,1
Pontoise	FYA3	40,39	7 428
	TQC9	27,84	10 775
	TQG5	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
		25,91	11 580
<i>Velká Británie</i>			
Rugby	GBR	18 750	16
	GIC26	42,95	6 985
	GIC27	40,55	7 397

Stanice	Značka	Délka vlny m	Kmitočet kHz
Rugby	GIC29	29,04	10 332
	GIC32	24,09	12 450
	GIC37	16,96	17 685
	GKU5	23,45	12 790
	GPB30	29,04	10 332
Leaffield	GIC33	22,13	13 555
<i>USA</i>			
Annapolis	NSS7	2 459	122
	NSS3	51,10	4 390
	NSS1	31,83	9 425
	NSS5	23,43	12 804
	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 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 záznějovým oscilátorem.

Vysílání časových signálů a kmitočtových normálů

V posledních letech se značně rozšířil moderní způsob radiového sdělování přesného času a kmitočtu. Řada států provozuje buď trvalá, nebo alespoň několikahodinová vysílání v oblasti krátkých i dlouhých vln, takže zájemci mají kdykoli k dispozici nejpřesnější čas i kmitočet. Těchto vysílání se hojně využívá ve vědě a výzkumu ke vzájemnému mezinárodnímu navázání časových systémů a ve spojové technice, v navigaci i ve výrobě, k rychlé a přesné kontrole důležitých zařízení. Dovolují také přímou synchronisaci podružných křemenných hodin, které pak dosahují stejné přesnosti jako hodiny základní. Pro tento

účel mají největší význam vysílání na dlouhých vlnách (3000 m a více), neboť jsou při dálkovém šíření nejméně ovlivňována. Provozovatelé vysílání se řídí usneseními Mezinárodního poradního sboru radiokomunikací (CCIR), což je zárukou mezinárodní koordinace a ochrany před vzájemným rušením.

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 typu kvantového standardu (atomy cesia, molekuly čpavku). U krátkovlnných vysílání je časový signál obvykle tvořen krátkými tiky v trvání $0,005^s$ (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 vytvářejí časový signál značky trvání $0,1^s$ — $0,2^s$ (minuty označeny prodloužením na $0,5^s$ nebo vynecháním několika posledních značek v minutě), kterými je nosná vlna klíčována.

Hlavní vysílání na krátkých vlnách

OMA 2500 Praha, ČSSR; 120 m (2,5 MHz), výkon 1 kW. Přesnost vysílání kmitočtů $\pm 1 \cdot 10^{-8}$, přesnost časových tiků $\pm 0,02^s$. Souhlas s časem TU2, který určuje Astronomický ústav ČSAV, se udržuje malými změnami chodu řídicích křemenných hodin nejvýše o $0,0005^s$ /den. V hlášení se vysílá značka OMA morseovou abecedou. Provoz je nepřetržitý. Příslušná vysílací zařízení navrhli a zhotovili pracovníci Ústavu radiotechniky a elektroniky ČSAV, provoz vysílače zajišťuje ministerstvo spojů.

MSF Rugby, Vel. Británie; 120, 60, 30 m (2,5, 5, 10 MHz), výkon 0,5 kW. Přesnost vysílání kmitočtů $\pm 1 \cdot 10^{-9}$, přesnost časových tiků $\pm 0,01^s$. Souhlas s časem TU2 je zajištěn srovnáváním s cesiovým atomovým standardem, případné odchylky se opravují skokem. Hlášení je v morseových značkách i radiofonicky. Provoz je nepřetržitý.

WWV Beltsville, USA; 120, 60, 30, 20, 15, 12 m (2,5, 5, 10, 15, 20, 25 MHz), výkony 1, 8, 9, 9, 1, 0,1 kW. Přesnost vysílání kmitočtů $\pm 1 \cdot 10^{-9}$, přesnost časových tiků $\pm 0,01^s$. Souhlas s časem TU2 je zajištěn srovnáváním s cesiovým atomovým standardem, případné odchylky se opravují podle potřeby ve středu v 19^h00^m SČ skokem. Časové tiky se vysílají společně s tónovými kmitočty 600, resp. 440 Hz

tak, že se při tiku tón krátkodobě přeruší. V programu jsou dvakrát za hodinu zařazeny předpovědi podmínek šíření krátkých vln v severoatlantické oblasti pro příštích 6 hodin. Při tom značí *N* normální, *U* nestálé a *W* zhoršené podmínky šíření. Hlášení udává světový čas morseovými značkami a *EST* a volací značku radiofonicky. Provoz je nepřetržitý.

IBF Turin, Itálie; 60 m (5 MHz), výkon 0,3 kW. Přesnost vysílaných kmitočtů je $\pm 2 \cdot 10^{-8}$, přesnost časových tiků $\pm 0,03^s$. Vysílá se jen v pracovní dny od 8^h00 do 8^h30 *SEČ* a od 12^h00 do 12^h30 *SEČ*. Hlášení je v morseových značkách.

HBN Neuchâtel, Švýcarsko; 120 a 60 m (2,5 a 5 MHz) střídavě, výkon 0,3 kW. Přesnost vysílaných kmitočtů $\pm 1 \cdot 10^{-9}$, přesnost časových tiků $\pm 0,02^s$. Souhlas s časem TU2 je zajištěn srovnáváním se čpavkovým molekulárním standardem typu MASER, případné odchylky se opravují změnami chodu řídicích křemenných hodin nejvýše o 0,0001s/ /den. Vteřinové tiky jsou vytvořeny 5 přerušeními nosné vlny v trvání po 0,001s, minuta je označena podobným tikem, trvajícím 0,5s. Hlášení je v morseových značkách. Provoz je nepřetržitý.

Podrobné programy těchto vysílání jsou znázorněny v připojených diagramech. Pro jednoduchost je u stanice *HBN* označen tón 550 Hz stejným šrafováním jako tón 440 Hz stanic *WWV* a *IBF*.

Hlavní vysílání na dlouhých vlnách

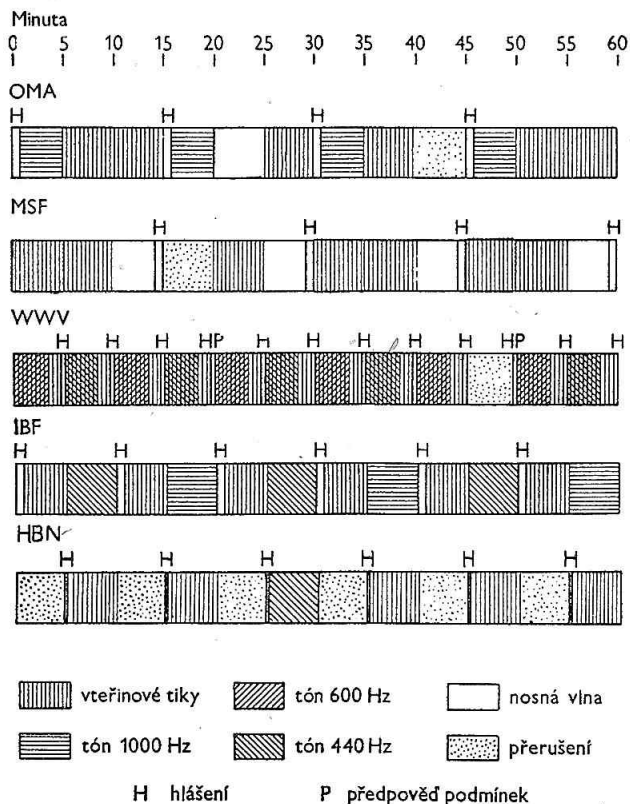
OMA 50 Poděbrady, ČSSR; 6000 m (50 kHz), výkon 4 kW. Přesnost kmitočtu i času je stejná jako u vysílání *OMA 2500*. Časový signál je tvořen značkami trvání 0,1s, minuta označena prodloužením na 0,5s. Vysílá se 23 hodin denně, od 11^h00^m do 12^h00^m *SEČ* se vysílá jen nosný kmitočet (normál kmitočtu) a na konci každé čtvrt hodiny volací značka *OMA* morseovou abecedou.

NBA Balboa, Panama; 16 666 m (18 kHz), výkon 500 kW. Přesnost kmitočtu i času je stejná jako u vysílání *WWV*. Časový signál je tvořen značkami trvání 0,2s, minuta označena vynecháním značek u 29, 56, 57, 58, 59 vteřiny. Koncem každé čtvrt hodiny je hlášení v morseových značkách. Vysílá se od 14^h00^m do 23^h00^m *SEČ* ve všední dny kromě soboty.

Zvláštní druhy vysílání

OLB5 Praha, ČSSR; 94,64 m (3 170 kHz), výkon 8 kW. Nosný kmitočet není normálem, přesnost vysílaného času je stejná jako u vysílání *OMA 2500*. Program vysílání je odvozen z *OMA 2500*, ale pracuje se v soustavě A1, klíčovaná nosná vlna. vysílá se od 19^h00^m do 06^h00^m SEČ denně.

OLD2 Praha, ČSSR; 15,80 m (18 985 kHz), výkon 8 kW. Nosný kmitočet není normálem, přesnost vysílaného času je stejná jako u *OMA 2500*,



Obr. 22.

způsob vysílání je obdobný jako u *OLB5*. Vysílá se ve středu a v pátek od 13^h30^m do 14^h00^m *SEČ* směrově na Dálný východ.

DIZ Nauen, Německo; 66,3 m (4525 kHz). Nosný kmitočet není normálem. Časový signál je stejného typu jako *OMA 50*. Vysílá se 23 hodin denně s technikou přestávkou od 10^h00^m do 11^h00^m *SEČ*.

MSF 60 Rugby, Vel. Británie; 5000 m (60 kHz), výkon 10 kW. Vysílá se pouhý nosný kmitočet se stejnou přesností jako *MSF* na krátkých vlnách. Každou čtvrthodinu je zařazena volací značka. Vysílá se v pracovní dny od 15^h30^m do 16^h30^m *SEČ*.

Časový signál čs. rozhlasu

Československé rozhlasové stanice vysílají pro občanskou potřebu šestibodový časový signál odvozovaný křemennými hodinami 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 udává konec poslední minuty ve čtvrthodině.

PÁSMOVÉ ČASY

Udaj 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 sever. 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	Kapverdeské ostrovy, Gronsko (Scoresby-Sound)	— 2 00
10 00	Island*), Kanárské ostrovy, Portugal. Guinea	— 1 00
10 16	Liberia	— 0 44
11 00	Alžír*), Andora*), Azory*), Baleáry†), ostr. Farö, Ghana, Gibraltar†), Guinea†), Irsko*), Luxemburg†), Madeira*), Maroko, Portugalsko*), Senegal, ostr. sv. Heleny, Španělsko†), Tanger, Velká Británie*),	0 00
12 00	Albánie*), Angola, Belgie, Rep. Kongo (záp. část), Československo, Dánsko, Francie, Franc. rov. Afrika, Holandsko, Itálie, Jan Mayen, Jugoslávie, Ka-	+ 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	merun, Libye†), Lichtensteinsko, Litevská SSR, Maďarsko*), Malta, Monaco, Německo, Nigeria, Norsko, Polsko, Rakousko, San Marino, Švédsko, Švýcarsko, Špieberky, Tunisko, Vatikán	+ 1 00
13 00	Rep. Kongo (východ. část), Bulharsko, Egypt, Estonská SSR, Finsko, Izrael*), Jihoafrická Unie, Kypr, Libanon, Lotyšská SSR, Mosambik, Njasko, Rhodesie, Rumunsko, Řecko, Saudská Arábie, Sudan, Syrie, Turecko, Zajordánsko	+ 2 00
14 00	Eritrea, Habeš, Irák, Kenya, Madagascar, Somalsko, SSSR (po 40° v. d.), Tanganjika, Uganda, Zanzibar	+ 3 00
14 30	Írán	+ 3 30
15 00	Mauritius, Omán, SSSR (40°—52°30' v. d.)	+ 4 00
15 30	Afganistan, 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.)	
	Indonésie (Bali, Borneo, Jáva, Lombok)	+ 7 30
	Malajsko, Singapur	
19 00	Austrálie (záp.), Borneo (brit.), Čína (vých. po- břeží), Filipiny, Indonésie (Celebes, Flores, Timor), Khmer, Laos, Vietnam, SSSR (97°30'—112°30' v. d.)	+ 8 00
19 30	Indonésie (Moluky)	+ 8 30
20 00	Čína (Mandžusko), Tajvan*), Japonsko, Korea, Karoliny (záp. 148° v. d.), Mariany, SSSR (112°30' až 127°30' v. d.)	+ 9 00
20 30	Austrálie (severní a jižní), Indonésie (Nov. Guinea)	+ 9 30
21 00	Austrálie (východ), Karoliny (vých. 148° v. d.), Tasmania, Nová Guinea (brit.), SSSR (127°30' až 142°30' v. d.)	+ 10 00
22 00	Nové Hebridy, Nová Kaledonie, Šalomounovy ostr. SSSR (142°30'—157°30' v. d.)	+ 11 00
23 00	Ostrov: Fidži, Lagunové, Gilbertovy, Marshallovy, Nový Zéland, SSSR (157°30'—172°30' v. d.)	+ 12 00
24 00	SSSR (vých. 172°30' v. d.)	+ 13 00

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

PŘEHLED POKROKŮ V ASTRONOMII

I. FUNDAMENTÁLNÍ ASTRONOMIE

S rokem 1959 skončila oficiálně jedna z největších vědeckých akcí, které byly dosud v dějinách vědy uskutečněny, Mezinárodní geofyzikální rok a jeho pokračování Mezinárodní geofyzikální spolupráce. V období 1957—1959 byly uskutečněny tisíce důležitých pozorování a měření, která měla zjistit a odhalit celou řadu nejrůznějších geofyzikálních pochodů na Zemi. Správnost této myšlenky světové spolupráce dosvědčuje nejen skutečnost, že MGR byl prodloužen o MGS, ale i to, že většina disciplin zařazených do MGR pokračují i nadále po skončení oficiální akce, mnohde v plném rozsahu. Českoslovenští vědečtí pracovníci podali přehled o vykonané práci za MGR a MGS na konferenci v Liblicích koncem března 1960. Nyní bude zajímavé sledovat postupné zpracovávání výsledků z onoho velkého množství nahromaděného materiálu. Zatím se začínají objevovat první příspěvky, které mají část svých podkladů ještě z období před zahájením MGR.

Velmi zajímavou prací je zpracování zeměpisných délek nejstarších časových stanic v Sev. Americe a Evropě. Z rozsáhlého materiálu BIH STOYKOVÁ zpracovává měření stanic Washington a Ottawa s evropskými Greenwich, Hamburg, Neuchâtel, Paříž, Potsdam a Uccle za období 1924—1957 a dochází k závěru, že rozdíl délek se zmenšuje za rok o $0,0012''$, což znamená přiblížení obou kontinentů o 39 cm za rok, a tedy o 10 m za sledované období. V Paříži byla provedena další důležitá studie, a to nové měření aberační konstanty přímou metodou. Konstantu aberace je možno získat na základě měření radiálních rychlostí planet. Ve spektru planety bude jistá čára o vlnové délce λ posunuta následkem Dopplerova efektu o hodnotu $\Delta\lambda$. Z poměrů rychlosti vůči Zemi a Slunci a rychlosti světla pak může být konstanta získána. GUINOT uvádí, že bylo použito 206 měření planety Venuše a ze srovnání spekter získaných ve dvou elongacích byla odvozena hodnota aberace $k = 20,514'' \pm 0,012''$, jež je poněkud vyšší než hodnota přijatá. Tomu odpovídající hodnota paralaxy Slunce $\pi = 8,787'' \pm 0,005''$ dobře souhlasí s veličinou získanou SPENCEREM JONESEM pozorováním planety Eros. Ve své velké studii o výsledcích absolutních určení rektascensí hvězd se NĚMIRO zabývá velmi podrobně rozбором více jak stoleté práce pulkovské observatoře. Uvádí též střední hodnotu aberace, odvozenou na základě 100leté řady pozorování Polárky, $k = 20,483''$. Doporučuje zapojit do programu Talcottovy metody hvězdné páry se zenitovou

vzdáleností 60° — 70° a dokazuje, že tím je možno určit opravu aberačních konstanty prakticky oprostěnou od vlivu denního členu. Dále se Němiro podrobně zabývá historií, rozbořem a srovnáváním hlavních světových katalogů hvězd *Pux1*, *Pux2*, *FK3*, *GC* a *N30* pro epochu 1900,0 a 1950,0. Porovnává je v různých pásmech deklinací a rektascensí, a to jak jednotlivě mezi sebou, tak vzhledem ke střednímu základnímu systému, sestavenému ze 4 katalogů (mimo *Pux2*). Shledává, že fundamentální katalogy se dobře shodují v pásnu ekvatorálním a značně se rozcházejí od sebe v oblasti polární. V závěru poukazuje na vliv systematických chyb fundamentálních katalogů na výsledky určení parametrů pohybu Slunce, galaktické rotace, opravy konstanty precese a sezónní nepravidlosti v rotaci Země.

Studium variací v rotaci Země vstupuje rokem 1960 do nové etapy. Od roku 1960 se zavádí jako základ pro určování času nezávislá jednotka, vteřina efemeridového času, jejíž definici stanovil SPENCER JONES a jež byla přijata na 9. zasedání UAI v Dublinu. Tento efemeridový čas má představovat rovnoměrný čas nezávislý na rotaci Země a předpokládá se, že jej bude možno reprodukovat atomovými hodinami a též s dostatečnou přesností předpovídat. Na základě pozorování Měsíce Markowitзовou měsíční kamerou byla definována frekvence čáry přechodu atomů cesia $Fm(3,0) \longleftrightarrow (4,0)$ ve vztahu k efemeridovému času hodnotou $9\,192\,631\,770$ Hz. Přesnost této hodnoty je okolo ± 10 Hz z vnitřní shody a ± 20 Hz s odečtením systematických chyb pozorování Měsíce. Tyto chyby mohou být zmenšeny po odečtení oprav na profil Měsíce. Soustavné srovnávání atomového etalonu a efemeridového času podle Měsíce dovolí v budoucnosti řešit otázku o možné existenci odpovídajících změn mezi atomovými a gravitačními měřítky času. První studie MARKOWITZOVA, ESSENOVA a dalších, kteří provedli srovnání frekvence cesiového standardu v jednotkách efemeridového času s provisorním rovnoměrným světovým časem TU2, zjistila, že frekvence cesiového resonátoru v měřítku TU2 dosáhla v září 1955 minima a pak vzrůstala do ledna 1958 lineárně. Vznikl názor o náhlém zmenšení rychlosti rotace Země, pozorované v tomto období. Zmenšení dosáhlo $0,0043^{\circ}$ za jeden rok, což je 50krát více než veličina podmíněná přílivovým třením. Uvedenou změnu v rotaci Země potvrzují nezávislými studiemi další pracovníci, A. STOYKO a N. BLASER, DE PRINS, kteří mají možnost provádět nezávisle porovnávání rotačního a atomového času.

Volným pohybem rotační osy Země se zabývalo několik pracovníků z různých hledisek. INGLIS se pokoušel studovat vliv hmoty na rotaci na modelech a zjistit, jak plastičnost Země vede k útlumu svobodné nutace. MELCHIOR poukazuje na to, že rozpory mezi hodnotami doby relaxace se

vysvětlují nejistou znalostí elasticnosti a viskozity hmoty Země. PANČENKO použil k výpočtu Chandlerovy periody souřadnic pólu od r. 1897—1957 podle Orlova a obdržel hodnotu 1,186 roku, ale pro dobu útlumu amplitudy této periody 91 roků. HATTORI se ve své práci zabývá možnostmi předpovědi šířkových variací. Na základě obsáhlého materiálu a starších prací Kimurových dochází k závěru, že předpovědi dlouhodobé jsou vyloučeny a je nutno se omezit pouze na krátkodobé, pro několik měsíců. Předpovědmi souřadnic pólu se zabývá hlavně Mezinárodní šířková služba (SIR). Zvláště pro období MGR a MGS vypracovala program rychlého zpracování pozorování 7 základních šířkových stanic. O přímé určování okamžitého pólu se pokouší tokijská observatoř obměnou metody původně navržené MICHAJLOVEM z pulkovské observatoře. Obě observatoře používají zvlášť upraveného přístroje zvaného „polar tube“, pevně namířeného na pólovou oblast. V Pulkově se jej používá hlavně k určování astronomických konstant, kdežto v Tokiu SEKIGUCHI a MATSUMOTO upravili přístroj k absolutnímu určení posice pólu fotografováním hvězd v jeho blízkém okolí v pólové vzdálenosti menší než 1° . Během noci se provedou 2 expozice pólových hvězd po 4—6 hodinách, při nichž se fotografická deska otáčí rychlostí hvězdného času. Obtížně se kontroluje sklon dalekohledu mezi expozicemi, tato chyba je však velmi malá. Daleko víc ovlivňují tato měření změny refrakce, takže v nižších zeměpisných šířkách tuto metodu nelze vůbec aplikovat. Zatím se přesnost jednoho určení polohy pólu pohybuje mezi $0,3''$ — $0,4''$, avšak zvýšení přesnosti se dá očekávat.

V oboru práce časových stanic se jeví snaha po neustálém zvyšování přesnosti ve všech odvětvích určování a udržování času. Při určování času je snaha oprostit tuto složku pokud možno úplně od osobního provádění automatisováním pozorovacího procesu. V tomto směru mají otevřenou budoucnost přístroje s fotografickou a fotoelektrickou registrací. Složka udržování času se soustřeďuje na zavedení atomových hodin, jak bylo výše popsáno. Tedy i v procesu distribuce času se hledají nové cesty pro zdokonalení vysílání a příjmu časových signálů. Moskevská časová služba přešla od r. 1959 k novému způsobu zpracování definitivních časů signálů pro „Etalonnoje vremja“ na základě dokonalejšího oscilografického způsobu příjmu čas. signálů. Na řešení nových přístrojů a metodiky měření se podílela celá řada pracovníků z různých pracovišť, IŠČENKO, SOPELNIKOV a další. Zcela nezávisle vypracoval obdobnou metodu PTÁČEK pro pražskou časovou stanici. K dokonalému, využití přesných časových signálů má sloužit i další nový přístroj vycházející z dílny kolektivu ŮRE ČSAV, vedeného TOLMANEM. Je to synchroadaptor, který umožňuje synchronisaci pomocných křemenných

hodin nižší kvality se stejnou přesností jako hodiny hlavní pomocí přesných kmitočtů a časových signálů řízených AÚ ČSAV. Celé zařízení je transistorové, takže je ho možno použít jako zařízení přenosného, např. při terénní měřické službě.

2. NEBESKÁ MECHANIKA

Z pozorování umělých družic byly odvozeny velmi přesné hodnoty pro zploštění Země; tak např. LECAR, SORENSON a ECKELS určili z pohybu satelitu Vanguard I pro toto zploštění hodnotu $1 : 298,32 \pm 0,05$ a KING-HELE a MERSON zpracováním pozorování druhé sovětské umělé družice (1957 β) a satelitu Vanguard I odvodili hodnotu $1 : 298,20 \pm 0,03$.

Mnoho prací bylo věnováno teoretickému studiu poruchového působení nerovnoměrností zemského gravitačního pole na pohyb umělých družic. KOZAI vyšetřoval pohyb satelitu v gravitačním poli zploštělé Země a zabýval se teorémem o sekulárních poruchách velké poloosy dráhy. Tento teorém, který říká, že velké poloosy rušených drah nepodléhají sekulárním poruchám, odvodil původně POISSON pro planetární dráhy. V případě dráhy zemského satelitu je nutno tuto poučku chápat tak, že neexistují dlouhoperiodické poruchy velké poloosy satelitu.

Poruchy, které působí zploštění Země v pohybu umělých družic jsou tak velké, že je již nelze dosti přesně vyjádřit jako časové změny původních nerušených eliptických elementů. Proto se řada autorů pokusila odvodit řešení pohybových rovnic satelitu novým způsobem, tak, aby toto řešení zahrnovalo v sobě z matematického výrazu pro gravitační potenciál ty nejdůležitější prvky, vyjadřující zemské zploštění. GARFINKEL a BROUWER dostali tak jako řešení pohybových rovnic nekeplerovskou dráhu, pro níž je možno vyjádřit poruchy, působené vyššími členy ve výrazu pro potenciál zploštělé Země, obvyklou methodou variace konstant.

BRENNER, FULTON a LATTA použili pro řešení podobného problému transformace pravoúhlých souřadnic do souřadnic sférických a zjistili, že zemské zploštění ovlivňuje nejen délku uzlu a distanci perigea, ale má vliv i na sklon dráhy a její excentricitu. Oba tyto elementy nezůstávají konstantní, ale podléhají periodickým poruchám.

Kromě základní nerovnoměrnosti zemského gravitačního pole, způsobené zploštěním Země na obou pólech, byl také vyšetřován vliv jiných nepravidelností gravitačního pole a pohyb umělých družic. Z pohybu satelitu Vanguard I zjistili O'KEEFE, ECKELS a SQUIRES, že oskulační

excentricity pro jednotlivé části dráhy satelitu vykazují periodické změny, které autoři vložili nesymetričností Země vzhledem k rovině rovníku. Tento výsledek, který je v soulase s nesymetričností zemského tělesa, předpověděnou z gravimetrických měření, byl podroben kritice BRENNEREM, FULTONEM a SHERMANEM. Ti provedli numerickou integraci pohybových rovnic satelitu, pohybujícího se v gravitačním poli zploštělé Země, symetrické vzhledem k rovníkové rovině. Těmito výpočty byla též podrobně sledována excentricita oskulačních drah a její změny ukázaly stejnou amplitudu, periodu a fázi, jakou odvodil O'KEEFE za předpokladu nesymetričnosti Země. Je zřejmé, že rozdílnost hmot v severní a jižní polokouli Země není ještě pomocí pohybů umělých satelitů spolehlivě prokázána, a že k tomuto účelu bude třeba sestrojení tzv. geodetických družic, vyslaných na oběžnou dráhu zvláště za účelem zjištění tvaru Země a rozložení hmot uvnitř zemského tělesa.

Z gravimetrických měření bylo zjištěno zploštění Země na rovníku. To je sice podstatně menší než zploštění na pólech, ale jeho vliv by mohl být v pohybu umělých družic přece jen patrný. Tím se u nás zabýval SEHNAL, a ukázal, že všechny poruchy v pohybu umělých družic, způsobené rovníkovým zploštěním Země, jsou periodického rázu, při čemž největších hodnot mohou nabýt dlouhoperiodické poruchy při komensurabilitách středních denních pohybů družice a rotace Země.

V teorii pohybu umělých satelitů byla též studována jejich vlastní rotace. BĚLECKIJ zevrubně zkoumal rotaci umělých družic pod vlivem gravitačních a aerodynamických sil, s přihlédnutím k regresi dráhy družice, způsobené zploštěním Země. Normální precesní pohyb vektoru, určujícího rotaci tělesa je rušen aerodynamickými a gravitačními vlivy a nastává též pohyb nutační. Ten může mít různý charakter podle toho, který z obou rušivých vlivů převažuje. Vliv regresivního pohybu dráhy tělesa se projeví jen nepatrně a neovlivní stabilitu rotačního pohybu družice.

Problémem uchvácení tělesa se zabývali PROSKURIN s RUMJANCEVOVOU. Studovali možnost dočasného uchvácení tělesa, přicházejícího s hyperbolickou rychlostí do sluneční soustavy, Jupiterem. O tomto problému bylo dokázáno, že planeta, pohybující se po eliptické dráze kolem Slunce, nemůže způsobit trvalé uchvácení jiného tělesa, které má hyperbolickou rychlost (např. komety) do sluneční soustavy. Autoři však dokázali, že je zde možné uchvácení dočasné, a to i na dosti dlouhou dobu. Jakmile se však kometa znovu přiblíží k Jupiteru, vzdálí se opět mimo oblast sluneční soustavy.

K zajímavým závěrům v teorii pohybu těles s proměnnou hmotou dospěl GELFGAT. Ten se zabýval problémem pohybu dvou těles s pro-

měnnou hmotou a použil svých výsledků také na studium pohybu tělesa s konstantní hmotou v odporujícím prostředí. Dochází k závěru: Je-li odpor prostředí úměrný rychlosti tělesa, prakticky vůbec neovlivní excentricitu dráhy tělesa. To je rozhodně neočekávaný výsledek, který odporuje dosavadním názorům o nutném zmenšování excentricity dráhy při pohybu tělesa odporujícím prostředím.

Problémy nebeské mechaniky vyžadují stále více používání rychlých elektronických počítačích strojů a tak se řada prací již také zabývala způsobem výpočtu některých problémů na těchto strojích. Např. POLOSOV a ŠOR se zabývali úpravou rovnic výpočtu drah nebeských těles a sestavili přímo program jejich výpočtu pro elektronické počítačové stroje.

3. SLUNCE

V r. 1959 probíhal další pokles sluneční činnosti. Sluneční činnost zůstávala přesto stále značně vysoká. Roční relativní číslo za r. 1959 dosáhlo hodnoty 159,0 což je stále ještě hodnota vyšší, než je hodnota maximálního relativního čísla minulého 11letého cyklu. Největší množství skvrn v r. 1959 bylo 29. srpna, kdy relativní číslo dosáhlo hodnoty 301.

Mezinárodní geofyzikální rok skončil v r. 1958. V r. 1959 se však i nadále pokračovalo na řešení problémů MGR, a to v rámci Mezinárodní geofyzikální spolupráce. Na observatoři v Ondřejově byla práce zaměřena především na získání velkého množství kvalitních spekter chromosférických erupcí a jejich zpracování. V r. 1959 bylo získáno spektrum nebo série spekter 57 erupcí, 23 tzv. vousů, 27 protuberancí a 7 sérií spekter skvrn. ŠVESTKA zpracoval spektrum erupce z 30. VII. 1958. Nalezl, že křídla čar Balmerovy série vodíku jsou tvořena v opticky velmi tlusté vrstvě o tloušťce 100—200 km, rozkládající se mezi fotosférou a chromosférou. Teplota této vrstvy je asi 7000°. Nad touto základní vrstvou erupce se rozkládá vrstva mnohem rozsáhlejší, avšak opticky podstatně méně tlustá, ve které teplota s výškou vzrůstá až na 10 000°. V této vrstvě se vytvářela jádra Balmerových čar a emisní čáry kovů. Na podkladě studia téže erupce ukázala FRITZOVÁ, že známá asymetrie, pozorovaná již dříve u čáry $H\alpha$, ve spektrech erupcí se projevuje u všech emisních čar ve spektru erupce. Podrobné studium spektra této erupce ukázalo, že asymetrie čar ve spektrech erupcí nemůže být způsobena absorpcí záření v pohybujícím se oblaku nad erupcí, jak bylo dříve mnoha autory tvrzeno, nýbrž že musí být způsobena pohyby přímo uvnitř erupce samé. Na základě komplexního pozorovacího materiálu, získaného v Ondře-

javě, ukázali BUMBA a KŘIVSKÝ, že některé chromosférické erupce předcházejí tzv. přederupce. Jsou to v podstatě malé erupce nebo zjasnění flokulových polí o trvání 5 až 10 minut, doprovázené krátko- vlnnou emisí a radiovým vzplanutím. Hlavní erupce následuje po před- erupci po několika desítkách minut. Zatím co přederupce vysílají radiové záření především na 130 cm, erupce vysílají radiové záření přede- vším na 56 cm. Na základě toho, jakož i z rozboru jejich spekter a magnetického pole, lze usuzovat, že přederupce vznikají mnohem výše ve sluneční atmosféře než hlavní erupce.

Zajímavých výsledků bylo dosaženo ve studiu magnetického pole. HOWARD zjistil, že filameny se vyskytují na hranicích magnetických polarit, čímž potvrdil dřívější výsledek BABCOCKŮV. V místech fila- mentů bývá intenzita magnetického pole menší než 10 gaussů. Dále ukázal, že flokulová pole jsou tam, kde je intenzita magnetického pole větší než 10 gaussů. Ke stejným závěrům dospěl STĚPANOV, který uká- zal, že jasnost flokulových polí závisí na intenzitě lokálních magneti- ckých polí. LEIGHTON vyvinul novou metodu pro indikaci magnetických polí pomocí spektroheliografu. SEVERNÝ studoval stáčení roviny polari- sace v magnetickém poli sluneční skvrny. BABCOCK studoval celkové magnetické pole Slunce a zjistil, že v době posledního maxima sluneční činnosti se změnila polarita celkového magnetického pole tak, že okolo severního pólu je nyní jižní magnetická polarita a v oblastech okolo již- ního pólu severní magnetická polarita. Intenzita magnetického pole v blízkosti pólu nepřesahuje 1 gauss.

Důležitou kosmogonickou otázkou se zabýval CHOCHLOV. Na základě vlastních měření sil oscilátorů olova určil množství olova v atmosféře Slunce. Nalezl, že obsah olova na Slunci je stejný jako obsah olova v meteoritech, což je mnohem menší hodnota, než se dosud udávala.

SCHLÜTER a ZIRIN podrobně spočetli dobu chladnutí koronální hmoty při vzniku protuberancí. Zjistili, že u klidných protuberancí je tato doba přibližně 10^5 sec, což je ve shodě s výsledkem, který již dříve obdržel KLECZEK. KŘIVSKÝ a KLECZEK našli, že protuberance typu surge jsou zdrojem intenzivního Roentgenova záření. Zajímavé je zjištění BECKEROVA, že za určitých podmínek lze protuberance typu surge a klidné filameny pozorovat v normálním bílém, integrálním světle při projekci na stínítko, kdy se jeví jako tmavší skvrnky a čárky. Zrnitost chromosféry čili tak zv. chromosférickou granulaci, dobře viditelnou na spektroheliogramech, vysvětluje MACRIS spikulemi, které se promítají na chromosféru jako tmavá zrna.

Novým přístrojem pro sledování sluneční koróny mimo zatmění je fotoelektrický polarimetr, zkonstruovaný DOLFUSEM. Dovoluje pozoro-

vání bílé korony, tj. koróny v integrálním světle i za velmi nepříznivých podmínek. VALNÍČEK studoval podrobně vlastnosti Šolcových filtrů a došel k závěru, že jsou velmi výhodné pro sledování protuberancí, kde nejsou na závalu jejich sekundární maxima. V nové úpravě orientace destiček s potlačením sekundárních maxim dávají Šolcovy filtry možnost realizace filtrů pro sledování Slunce v čarách vápníku K a H.

Důležitého poznatku o periodicitě slunečních skvrn dosáhl BECKER studiem závislosti průměrné plochy skvrn na heliografické šířce a fázi 11letého cyklu. Nalezl, že vedle hlavní zóny výskytu skvrn, která se během 11leté periody posouvá z vysokých heliografických šířek k rovníku, existuje i druhotná zóna, která se v období od minima do maxima 11letého cyklu posunuje k vyšším heliografickým šířkám a v době maxima cyklu zaniká. Reálnost této Beckerovy druhotné zóny výskytu skvrn později potvrdil KOPECKÝ, který současně ukázal, že tato zóna dosahuje v období maxima 11letého cyklu tím vyšších heliografických šířek, čím větší je celková mohutnost 11letého cyklu.

Několikaleté studium MUSTĚLOVO a MITROPOLSKÉ o korpuskulárních proudech z flokulových polí vedlo k těmto podstatným závěrům: Flokulová a fakulová pole jsou totožná s tzv. oblastmi M a jsou zdrojem nejdůležitějších korpuskulárních proudů, způsobujících magnetické poruchy, vyvolávajících polární záře atd. Tyto proudy mají vůči povrchu Slunce radiální směr. Rozhodujícím činitelem při vzniku těchto korpuskulárních proudů je lokální magnetické pole, při němž přítomnost nebo nepřítomnost skvrn nehraje žádnou roli. Rychlost korpuskulí závisí na celkové intenzitě sluneční činnosti. V okolí maxima 11letého cyklu je rychlost korpuskulí okolo 500 km/sec, před minimem cyklu 150 až 200 km/sec. Rozptyl rychlostí korpuskulí v daném proudu je 150 až 200 km a nezávisí na fázi cyklu. U nás se zabýval otázkou korpuskulárních proudů HALENKA na základě materiálů MGR o chromosférických erupcích a magnetickém poli Země. Z těchto materiálů jasně vyplývá, že zdrojem korpuskulárních proudů z erupcí jsou pouze největší erupce a že tyto proudy zasáhnou naši Zemi jedině tehdy, je-li erupce v blízkosti středu slunečního disku.

Vlnovou emisí z aktivních center se zabývali KŘIVSKÝ a LETFUS na základě podrobného sledování aktivního centra z 5. 5. 1958 a došli k závěrům, že období pozorovatelného vzniku filamentu typu surge následuje obvykle těsně za krátkotrvajícím rozzářením pole erupce. Po rychlé změně v poli erupce, kdy došlo k vytvoření surge, nastane zvětšení ionisující tvrdé složky záření X. Většinu krátkotrvajících radiových vzplanutí, hlavně v oboru decimetrových vln, lze přiřadit ke vzniku nebo rychlému vývoji filamentů typu surge.

MĚSÍČNÍ A ROČNÍ PRŮMĚRY DENNÍCH POZOROVANÝCH RELATIVNÍCH
ČÍSEL SLUNEČNÍCH SKVRN

Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Roční průměr
1954	0,2	0,5	10,9	1,8	0,8	0,2	4,8	8,4	1,5	7,0	9,2	7,6	4,4
1955	23,1	20,8	4,9	11,3	28,9	31,7	26,7	40,7	42,7	58,5	89,2	76,9	38,0
1956	73,6	124,0	118,4	110,7	136,6	116,6	129,1	169,6	173,2	155,3	201,3	192,1	141,7
1957	165,0	130,2	157,4	175,2	164,6	200,7	187,2	158,0	235,8	253,8	210,9	239,4	190,2
1958	202,5	164,4	190,7	196,0	175,3	171,5	191,4	200,2	201,2	181,5	152,3	187,6	184,8

MĚSÍČNÍ VYROVNANÁ RELATIVNÍ ČÍSLA SLUNEČNÍCH SKVRN

Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Roční průměr
1954	6,4	5,6	4,2	3,4	3,7	4,2	5,4	7,2	7,8	7,9	9,5	12,0	6,4
1955	14,2	16,4	19,5	23,4	28,8	35,1	40,1	46,5	55,5	64,4	73,0	81,0	41,5
1956	88,8	98,5	109,3	118,7	127,4	136,9	145,5	149,6	151,5	155,8	159,6	164,3	133,8
1957	170,2	172,2	174,3	181,0	185,5	187,9	191,4	194,4	197,3	199,5	200,8	200,1	187,9
1958	199,0	200,9	201,3	196,8	191,4	186,8	(184,9)	(184,2)	(182,7)	(180,8)			

4. PLANETY A PLANETKY

Velké planety. Ke vzácnému úkazu došlo v odpoledních hodinách dne 7. července 1959, kdy planeta Venuše zakryla Regula. Úkaz byl pozorován na mnoha hvězdárnách vizuálně, fotograficky i fotoelektricky. Podle fotoelektrického pozorování DE VAUCOULEURSOVA trval pokles jasnosti Regula při vstupu za tmavý okraj planety asi 10 sec. Z předběžného zpracování fotometrické křivky plyne, že ve výškách 100 až 150 km nad povrchem Venuše klesá hustota atmosféry desetkrát při vzrůstu výšky o 14 km.

O nové vysvětlení emise noční strany Venuše se pokusili UREY a BREWER. Domnívají se, že emise je působena radikály CO^+ a CO_2^+ , které po ozáření ultrafialovým nebo korpuskulárním zářením fluoreskují. K fluorescenci těchto radikálů může docházet i na Marsu, Jupiteru a snad i Merkuru.

Podle DAUVILLIERA vzniká v době velkých polárních září v zemské atmosféře dusitan amonný NH_4NO_2 ; jeho aerosoly snižují průhlednost atmosféry a zvyšují albedo. Přítomností velkého množství uvedené sloučeniny v atmosféře Venuše by bylo možno vysvětlit neobvykle vysoké albedo této planety, ovšem za předpokladu, že v její atmosféře dochází k velmi četným polárním zářím.

Doba rotace planety Venuše je stále sporná. Z vizuálních pozorování odvodil GUSEV periodu $22^{\text{h}}30^{\text{m}}$, READ periodu asi 15 dní. Důkladná spektroskopická měření RICHARDSONOVA, prováděná v červené části spektra s dispersemi 0,84 a 2,8 Å/mm, rozhodně odporují době rotace kratší než několik dní. Střední hodnota rovníkové rotační rychlosti vyšla -32 ± 33 m/sec, což odpovídá době rotace 14 dnů v retrográdním smyslu.

Pozorování radiového záření Venuše na metrových vlnách (netepelného původu), oznámená před časem KRAUSEM, dosud nebyla nikým potvrzena.

Pokrok v konstrukci radiových přijímačů umožnil pracovníkům Lincolnovy laboratoře (Cambridge, USA) zachytit v únoru 1958 radarové odrazy od Venuše a zpřesnit hodnotu sluneční paralaxy. Odrazy od Venuše však vedle údajů o vzdálenosti mohou poskytnout i údaje o její atmosféře. Speciálně pro tento úkol se staví radarová anténa o průměru 300 m na Portoriku a s její pomocí mají být získány odrazy od Venuše již během dolní konjunkce v r. 1961; později bude antény použito i pro získání odrazů od Měsíce, Slunce, Marsu a snad i Jupitera.

Z dočasného vymizení jižní polární čepičky Marsu v září 1956 vyvozují různí pracovníci různé závěry. O názorech KUIPEROVÝCH jsme již psali.

ŠARONOV se domnívá, že čepička byla zakryta žlutou mlhou. Podle BARABAŠEVA a KOVALA pak úkaz svědčí o tom, že — protože k vymizení došlo současně v červeném i ultrafialovém světle — čepička leží přímo na povrchu Marsu a že kontrast mezi čapkou a ostatním povrchem planety je důsledek absorpčních vlastností atmosféry. Uvedení autoři odhadli optickou hloubku atmosféry Marsu v ultrafialovém světle na 0,3.

ŠARONOV dále vyložil nový názor na podstatu útvarů Marsova povrchu. Domnívá se, že při denudaci a erosi vzniká v suché atmosféře Marsu velké množství nezpevněného prашného materiálu, a to v mořích. Z moří je však prach vynášen větry, takže je v nich vidět základní půdní pokrývku, pevniny pak jsou tvořeny navátým prachem. Atmosférické proudy prach zvirují a tak způsobují žlutě zbarvená zamlžení, která zakrývají zamlžení bílá a modrá (ta jsou tvořena ledovými krystalky v nejnižších vrstvách atmosféry).

Albedo a barvu částí povrchu Marsu s týmiž hodnotami pro různé druhy zemského povrchu srovnával rovněž ŠARONOV. Podle jeho výsledků jsou útvary na Marsu vesměs žlutější a není tedy správné rozšířené mínění, že barva Marsových pevnin a pozemských pustin je stejná.

FOCAS fotometroval CAMICHELOVY snímky Marsu, pořízené v letech 1943 až 1958 na Pic-du-Midi. Výsledkem jeho práce jsou grafy znázorňující průběh ztemnění různých útvarů během roční doby. Je zřejmé, že ztemnění se šíří ve dvou vlnách — na konci zimy a na konci léta — od pólů k rovníku. Podle autora je tomu tak proto, že při rozpadu obláček pokrývek pólů vzniká vodní pára, ta je unášena k rovníku, a zvýšení vlhkosti atmosféry se projeví zvýšením kontrastu temných útvarů.

S dokonalejším zařízením opakoval SINTON spektrofotometrii Marsu ve světle vlnové délky několika mikronů. Během oposice r. 1958 použil pětimetrový reflektor, jako receptor pak krystal sirníku olova, chlazený tekutým dusíkem, a mohl změřit průběh spektra v temných i světlých částech povrchu planety. Absorpční pásy v okolí $3,5\mu$, působené organickými molekulami, byly ve spektrech temných oblastí daleko intenzivnější než ve spektrech světlých oblastí. V okolí nalezených absorpčních pásů absorbují i uhlíčitany, průběh absorpce se ale v detailech liší; žádná anorganická molekula nemůže tedy nalezenou absorpci působit. Jeden z pásů ($3,67\mu$) nebyl dříve znám u žádné pozemské rostliny, autor jej však našel u chaluhy *Cladophora*. V měřené oblasti spektra byly vedle silných pásů CO_2 , nalezených již dříve KUIPEREM, identifikovány i pásy CH_4 a N_2O , jsou však ve spektru Marsu stejně silné jako ve spektru Slunce (tj. obsah těchto plynů v atmosféře Marsu je pravděpodobně menší než v atmosféře Země).

Podle PAPAŽIANA vznikají radikály zodpovědné za zbarvení pásů na povrchu Jupitera účinkem korpuskulárního záření Slunce; magnetické pole planety koncentruje toto záření do pásů. Je tím vysvětlena souvislost zbarvení Jupiterova disku se sluneční aktivitou.

Radiové záření Jupitera bylo předmětem intensivního studia. SMITH a CARR shledali, že aktivita tohoto záření na 22,2 MHz a 18 MHz byla během zimy 1957-58 asi pětkrát nižší než během zimy 1956-57. Jmenovaní autoři navrhuji zavést III. systém jovigrafických délek, jehož doba rotace by byla $9^{\text{h}}55^{\text{m}}28,8^{\text{s}}$; v takovém systému by totiž jovigrafická délka oblasti maximální intensity radiového záření byla konstantní. Stabilita polohy zdroje v tomto systému podporuje názor, že radiové záření souvisí s pevným povrchem planety (tento názor vyslovil poprvé GALLET).

Z měření polarisace Jupiterova záření na 22,2 MHz odvodil CARR se spolupracovníky intensitu magnetického pole v Jupiterově ionosféře: činí 7 gaussů. Dále bylo nalezeno, že jednotlivé vzplanutí záření má frekvenční šířku zpravidla jen 0,5 MHz; korelace mezi vzplanutími při širším intervalu frekvencí je proto vzácná.

GARDNER a SHAIN kládou vznik radiového záření Jupitera do ionosféry a pokládají je za následek oscilací plasmy (jež jsou buzeny např. mohutnými sopečnými výbuchy). K tomu by musila být elektronová hustota Jupiterovy ionosféry poměrně velmi vysoká; RISHBETH ukázal, že přes značně nižší intensitu ultrafialového záření ve vzdálenosti Jupitera je taková elektronová hustota zcela reálná.

Radiové záření Jupitera centimetrových vlnových délek studovali DRAKE a HVATUM. Zjistili, že v oboru 75—3,75 cm vysílá Jupiter záření jak původu tepelného, tak původu netepelného. Druhé je pravděpodobně působeno synchrotronním zářením z pásu relativistických elektronů v magnetickém poli planety (obdoba VAN ALLENOVÝCH pásů kolem Země). Zdá se, že změny záření korelují se sluneční aktivitou. K podobným výsledkům dospěli i MCCLAIN a SLOANAKER. Nalezli, že intensita radiového záření Jupitera vlnové délky 10,3 cm se mění; odpovídající teplota černého tělesa je 400° až 900°K.

Podle měření šířky pásu methanu ve spektru Saturna ($\lambda = 6190 \text{ \AA}$), která provedl během pěti dnů TEIFEL, se zdá, že tato šířka závisí na ploše slunečních skvrn.

Dostupné údaje o optické tloušťce prstenců Saturna zpracovali COOK a FRANKLIN. O prstenu *A*, vnějším, konstatují, že je částečně průhledný. Optická tloušťka prstenu *C* vzrůstá od nuly do 0,18 při postupu od planety k prstenu *B*; optická tloušťka prstenu *B* je prakticky konstantní a je rovna 0,58. Autoři se domnívají, že prsten *C* je tvořen

neutrálním plynem, který vzniká účinkem slunečního korpuskulárního záření a jehož tlak klesá se vzrůstající vzdáleností od povrchu planety.

Existence Saturnova radiového záření na metrových vlnách dosud nebyla spolehlivě prokázána. SMITH a CARR nenalezli žádnou korelaci mezi vzplanutími pozorovanými ve stejné době v Yale a na Floridě, přesto se ale domnívají, že tato vzplanutí se sporadicky vyskytují.

Malé planety. Do r. 1959 bylo definitivně očíslováno 1627 planetek. Zdá se však, že mnohé z těchto planetek, kdysi pozorovaných jen v jedné opozici a později ztracených, se podaří ztotožnit s planetkami znovu označenými později. Na takových identifikacích pracují KIPPERS, MITRINOVIC a PATRY; poslednímu z nich se skutečně podařilo ztotožnit planetku Adelaide (525) s planetkou Rusthawelia (1171), jakož i planetku Aase (864) s planetkou Mentha (1078).

Na pozoruhodnou planetku Griqua (1362) upozornil RABE. V letech 1933 až 1977 se střední denní pohyb této planety změnil z 596" na 607", tj. projde bodem souměrnosti 2 : 1 s pohybem Jupitera. Z velkých poruch působených Jupiterem bude proto možno velmi přesně určit Jupiterovu hmotu. Planetka má excentricitu 0,35 a přibližuje se Zemi až na 1,3 a. j.; poruchy od Venuše až Neptuna byly vypočteny na stroji NORC. Planetka se doporučuje pozorovatelům.

Dne 19. února 1958 došlo k vzácnému jevu, k zákrytu hvězdy BD+6°808 planetkou Juno. Zákryt byl pro špatné počasí pozorován jen na hvězdárně v Malmö; trval 7,2 sec. Z jednoho pozorování nebylo možno určit průměr planety, bylo možno jen odhadnout, že průměr není menší než 110 km.

5. KOMETY

V roce 1959 bylo nalezeno 10 komet, z nichž 6 bylo nových a 4 periodické. Elementy drah těchto komet jsou uvedeny v připojené tabulce.

První kometu 1959a objevili fotograficky SLAUGHTER a BURNHAM 2. února na Lowellově hvězdárně; jevila se jako difusní objekt 18^m bez ohonu. Periodickou kometu *Giacobini-Zinner* 1959b nalezla ROEMEROVÁ 8. května; její jasnost byla pouze asi 20^m. Periodickou kometu *Arend* 1959c nalezla 6. července také ROEMEROVÁ fotograficky jako velmi slabý objekt 19^m. Kometu 1959d objevili v Jižní Africe BESTER a HOFFMEISTER 26. července; její jasnost byla asi 8^m. Další dvě komety, 1959e a 1959f objevil vizuálně ALCOCK, a to krátce po sobě: 1959e 25. srpna, 1959f 30. srpna; v době objevu měly jasnost 10^m a 6^m. Další kometu, 1959g, objevil údajně podle MARTYNOVA na Krymské hvězdárně ŠAROV 31. srpna; brzy se však ukázalo, že jde o omyl, neboť ŠAROV pozoroval

kometu 1959b. Periodickou kometu *Schaumasse 1959h* našli fotograficky 30. září JEFFERS a GIBSON; její jasnost byla pouze 19^m. Na Skalnatém Plese našel 4. listopadu ANTAL periodickou kometu *Väisälä 1959i*. MRKOS na Lomnickém štítu objevil vizuálně 3. prosince kometu 1959j; v době objevu byla 8^m. Poslední kometu 1959k objevil BURNHAM 30. prosince na hvězdárně ve Flagstaffu.

V cirkulářích Mezinárodní astronomické unie bylo uveřejněno definitivní označení komet prošlých přísluním v roce 1956. Kometu *Haro-Chavira 1954k* byla označena 1956 I, periodická kometu *Ashbrook-Jackson 1955c* — 1956 II, kometu *Mrkos 1956b* — 1956 III, periodická kometu *Olbers 1956a* — 1956 IV, periodická kometu *Johnson 1956f* — 1956 V a periodická kometu *Crommelin 1956g* — 1956 VI.

Označení	Jméno	<i>T</i>	ω	Ω	<i>i</i>	<i>q</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>P</i>
			°	°	°	a. j.		a. j.	r.
1959a	Slaughter-Burnham	1958 IX. 5,37	44,42	346,24	8,16	2,545	0,504	5,13	11,64
1959b	P/Giacobini-Zinner	1959 X. 26,97	172,80	196,08	30,92	0,936	0,729	3,46	6,42
1959c	P/Arend	1959 IX. 2,46	44,60	357,61	21,65	1,835	0,534	3,93	7,80
1959d	Bester-Hoffmeister	1959 VII. 17,57	186,49	105,07	12,82	1,250	1	—	—
1959e	Alcock	1959 VIII. 17,59	124,69	159,23	48,26	1,150	1	—	—
1959f	Alcock	1959 IX. 15,88	300,67	225,02	107,55	0,165	1	—	—
1959h	P/Schaumasse	1960 IV. 17,43	51,95	88,24	12,02	1,196	0,705	4,06	8,18
1959i	P/Väisälä	1960 V. 22	44,33	185,46	11,28	1,752	0,635	4,80	10,52
1959j	Mrkos	1959 XI. 13,20	84,67	99,94	19,64	1,254	1,001	—	—
1959k	Burnham	1960 III. 20,99	306,67	251,96	159,60	0,504	1	—	—

Stejně jako v letech předcházejících, bylo i v roce 1959 uveřejněno větší množství prací týkajících se jasných komet 1956h *Arend-Roland* a 1957d *Mrkos*. Tak BALDET a BERTAUD publikovali fotograficky určené jasnosti komety 1956h, získané na hvězdárně v Meudonu. Z tohoto materiálu vypočetli fotometrické parametry, které se celkem dobře shodují s výsledky, uveřejněnými jinými autory; absolutní velikost komety byla po průchodu přísluním asi 0,5^m větší než před průchodem perihelem. Z dalších LARSSON-LEADER studoval anomální ohon a zabýval se fotometrií komety. LODÉN a LODÉNOVÁ uveřejnili isofoty, BEYER spektra a MAHINO spektroskopická a fotometrická pozorování. Studium ohonu se zabýval také KAWAMURA.

HOAG uveřejnil práci o polarimetrických měřeních komety 1957d. Zjistil, že při fázovém úhlu od 56,5° do 35° se měnila polarizace světla komety od 15—20% do 7,5%. KUPO a TEUFEL na spektrogramech z 11. a 13. srpna 1957 zjistili přítomnost sodíkového dubletu nejen v komě, ale i v ohonu. Studium ohonu se zabýval KAWAMURA, strukturou ohonu

McCLURE. Spektrogramy, získané 120cm reflektorem hvězdárny v Asiagu, uveřejnil MANNITO, spektra získaná v Hamburku publikoval BEYER. GREENSTEIN získal spektra s velkou rozlišovací schopností. DUFAY a SWINGS uveřejnili práci o spektru v blízkém infračerveném oboru. U nás se polarisací komet 1956h a 1957d zabývali BLAHA, HRUŠKA, ŠVESTKA a VANÝSEK.

ORLOV uveřejnil kritickou studii o visuálních katalozích jasností komet. Upozornil, že pro výpočet absolutních jasností komet s jasným emisním spektrem je nutno užít Levinova vzorce, kdežto obvyklý vzorec je vhodný u těch komet, jejichž spektrum je hlavně spojité. WALLACE a MILLER studovali tvar isofot u modelů komet. Určením průběhu teploty kometárního jádra z křivky jasnosti se zabýval MARKOVIČ. PROISY uveřejnil obsáhlou práci o analýze spektra amoniaku na podkladě laboratorních výzkumů i pozorování ve spektrech komet. DAUVILLIER se zabýval existencí dvou kometárních skupin s ohledem na přítomnost určitých radikálů ve spektrech; předpokládal vznik některých komet rozpadem hypotetických měsíců Neptuna. DOBROVOLSKIJ našel 11letý cyklus kometární aktivity, který uvádí v souvislost se sluneční činností. ČEREDNICHENKO se zabýval disociací a ionisací molekul komety v poli fotonového a korpuskulárního záření Slunce, MOCHNAČ teoreticky studoval nestacionární rozložení zdánlivé hustoty v komě.

Řada prací se týkala ohonů komet. Tak studiem ohonů komet 1954h a 1954k se zabýval OSTERBROOK, VSECHSVJATSKIJ studoval příčiny „synchronních“ útvarů v ohonech některých komet, RIJVES publikoval obsáhlou studii o odpudivé síle. A. a B. BERNASCONI se zabývali efektem perspektivy u kometárních ohonů, PORTO studoval pás CO^+ , MEEK zkoumal tvary kometárních ohonů, MOCHNAČ se teoreticky zabýval tvořením plynného ohonu a výzkum ohonů ve velkých vzdálenostech od Slunce prováděl OSTERBROOK.

BEYER uveřejnil dvě práce, týkající se fotometrie komet. V první publikoval fyzikální pozorování 9 komet z let 1953—56, v druhé pozorování 9 komet z let 1955—57; pro většinu komet vypočetl fotometrické parametry. SINTON měřil fotoelektricky na Lowellově hvězdárně jasnost komety 1958a v systému U, B, V ; taktéž WALKER uveřejnil fotoelektricky změřené jasnosti komet 1955f a 1954h ve třech spektrálních oborech. U nás se ŠEKANINA zabýval fotometrickými parametry komety 1943I. ROEMEROVÁ studovala výbuch periodické komety Schwassmann-Wachsmann, který byl pozorován v srpnu 1957. V té době nastalo náhlé zvýšení jasnosti komety asi o 6 hv. tříd. Ze snímků, exponovaných 100cm reflektorem hvězdárny ve Flagstaffu zjistila, že počátkem září 1957 byly rychlosti rozpínání komy 0,13—0,15 km/sec. Jasností téže

komety v době jejího dalšího výbuchu v roce 1958 se zabýval WALKER. Získal jasnosti v oborech *U*, *B*, *V* a spektra. Spektrum v době výbuchu bylo prakticky pouze reflekcí slunečním.

6. METEORY

Veľmi význačnou udalosťou roku 1959 bol pád skupiny meteoritov na Příbramsku 8. apríla o 20^h30^m. Po prvý raz v histórii sa tu podarilo zachytiť prelet meteoritu atmosférou fotograficky z dvoch staníc — meteorickými komorami Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejove a v Práchech. Kamenný meteorit, ktorý v maxime svietil ako hviezda — 19. veľkosti, sa podľa snímok vo výške 36—26 km postupne rozpadol na 17 častí; dosiaľ sa našli štyri úlomky o celkovej váhe 5,8 kg a v hľadani sa ďalej pokračuje. Získané výsledky predstavujú jedinečný materiál pre výskum pochodov pri prelete meteoritu ovzduším a pre overenie teoretických predpokladov meteorickej fyziky. Podľa ČEPLCHOVÝCH výpočtov pohyboval sa meteorit o pôvodnej váhe 6,6 tony po dráhe planétkového typu (obežná doba necelé 4 roky) a do ovzdušia vnikol rýchlosťou 21 km/s pod uhlom 43°. Z pôvodnej pohybovej energie sa spotrebovalo 84,8% na vyparovanie, 14,0% na zabrzdzenie a 1,2% na žiarenie. Čepelchove výsledky majú veľký význam aj pre problém návratu umelých kozmických telies na Zem.

ČEPLCHA, RAJCHL a SEHNAL uverejnili aj spracovanie ďalších 29 dvojstranných snímok sporadických meteorov, získaných v rámci ondřejovského fotografického programu. Zvláštnu pozornosť si zaslúži meteor — 6. veľkosti z 13. VIII. 1958; snímky tohto meteoru ukazujú 157 prerušení rotujúcim sektorom a podarilo sa na nich sledovať postupné ubúdanie rýchlosti až do výšky 43 km nad zemou.

Najobsiahlejší fotografický program — dvojstranné snímky meteorov Super-Schmidtovými komorami Harvardovej hviezdárne v Novom Mexiku — skončil 15. I. 1959. Za sedem rokov jeho trvania podarilo sa zachytiť z dvoch staníc 6600 meteorov; výsledky sú však dosiaľ spracované iba z malej časti a v ich uverejňovaní sa i naďalej pokračuje. Pokračovaním série monografií o jednotlivých meteorických rojoch je práca WRIGHTOVEJ, JACCHIU a BOEHMA o Lyridách. HAWKINS, SOUTHWORTH a STIENON identifikovali v obsiahlom materiale 23 snímok Andromedíd — pozostatkov Bielovej kométy, ktoré v rokoch 1872 a 1885 vyvolali bohaté meteorické dažde, ale v našom storočí prakticky vymizli. McCROSKY a POSENOVÁ zistili v materiále zo Super-Schmidtových komôr 7 nových slabších meteorických rojov, z ktorých 3 sa im

podarilo priradiť ku známym kométam (kométy 1739, 1913 I a 1918 IV) a 2 k radiantom zo starších katalogov, zostavených podľa vizuálnych pozorovaní. HAWKINS a HOWARD analyzovali na snímkach zmeny jasnosti dlhotrvajúcej stopy meteoru z 30. VI. 1954 a došli k záveru, že pokles jasnosti zreteľne závisí na výške (pomer rýchlosti 1 : 6 v rozpätí necelých 10 km), nie však na vlastnostiach samého meteoru. Na základe odesského fotografického materiálu uverejnili RUDENKO a IZRAJECKAJA heliocentrické dráhy 16 meteorov.

Na snímkach Geminíd z Mt. Palomarskej Schmidtovej komory o priemer 120 cm určili COOK, HAWKINS a STIENON šírky ich svetelných dráh. Ukázalo sa, že svetelná dráha meteoru 4. veľkosti má priemernú šírku 3 metre, teda podstatne viac ako môže merať meteoroid. Najjasnejší z meteorov (0. veľkosti) ukazuje rozpad na tri časti, rozptýlené na 20 m od seba. Tieto výsledky sú ďalším dôkazom krehkej štruktúry a fragmentácie meteoroidov v atmosfére.

Pre spracovanie dvojítých snímok meteorov navrhol ROZENBLJUM fotogrammetrickú metodu, ktorá použitím stereofotogrammetrických prístrojov zjednodušuje a urýchľuje výpočet dráhy meteoru v atmosfére. KOHOUTEK preskúmal presnosť určovania rýchlostí meteorov rotujúcim sektorom, osobitne vo vzťahu k prístrojom, používaným v onďrejšom fotografickom programe.

Radarové metódy pozorovania meteorov zaznamenali rýchly rozvoj najmä v SSSR, kde výsledky radiolokačného výskumu niektorých rojov a sporadických meteorov uverejnili BELOUS, LJUBARSKAJA (Ašchabad), FIALKO, DUDNIK, KAŠEJEV, LAGUTIN, LYSENKO a LEBEDINEC (Charkov). Zaujímavé výsledky priniesli najmä charkovské pozorovania Geminíd, ktoré okrem merania rýchlostí poskytli i nové poznatky o vnútornej štruktúre roja. Blízko stredu roja, v páse širokom asi pol milióna km, zistili KAŠAJEV a LEBEDINEC relatívne zhustenie väčších čiastočiek; druhé podobné ale menej výrazné pásmo sa prejavilo dva dni pred maximom roja.

FIALKO teoreticky skúmal rad problémov, dôležitých pre výklad radarových meraní a ich naviazanie na iné metódy pozorovania meteorov: pomerné frekvencie meteorov, zistené rádiolokátormi o rôznych parametroch pri rôznych polohách radiantu a geocentrických rýchlostiach, rozdelenie trvania radarových ozvien vo vzťahu k rozdeleniu meteoroidov podľa veľkosti, určovanie polohy radiantu pri málo smerovaných anténnych sústavách. NEMIROVA analyzovala vplyv rezonančných efektov na presnosť merania rýchlostí radarovou metódou.

Z vizuálnych pozorovaní meteorov boli uverejnené predbežné výsledky veľmi obsiahleho radu pozorovaní v rámci MGR v Kanade (MILL-

MAN — vyše 44 tisíc meteorov, pozorovaných vo viac ako 3000 hodinách čistého času). Staršie výsledky československých pozorovaní uverejnili GUTH a ČEPLCHA. KOHOUTEK, MIKUŠEK a Kvíz spracovali výsledky amatérskych meteorických expedícií z minulých rokov; osobitné usporiadanie týchto pozorovaní, pri ktorých sa použili i optické siete a svetelné binokulárne ďalekohľedy, umožnilo skúmať niektoré špeciálne problémy, ako pomerné pravdepodobnosti pozorovania rôzne jasných meteorov, funkciu jasnosti, alebo vzťah medzi jasnosťou a uhlovou dĺžkou meteorov. Zo starších ašchabadských pozorovaní určoval ASTAPOVIČ zmeny prúdenia vzduchu vo vysokých vrstvách podľa pozorovaného pohybu viacerých meteorických stôp.

HAWKINS skúmal pomerné zastúpenie rôzne veľkých častíček medzi asteroidami, meteormi, bolidmi a obyčajnými meteorami. Došiel k záveru, že väčšie meteoroidy sú prevážne asteroidálneho pôvodu, menšie kometárneho. Podľa HAWKINSA pochádza z malých planét 97% meteorov — 15. veľkosti, 50% meteorov — 3. veľkosti, ale iba 10% meteorov + 10. veľkosti; Zem stretáva priemerne raz za storočie asteroidálny úlomok o váhe 4 tony a pri stále rovnakej frekvencii pádov by za 5 miliárd rokov (vek slnečnej sústavy) zozbierala množstvo meteorického materiálu, ekvivalentné planétke s priemerom 10 km. Treba však pripomenúť, že Hawkinsove odhady sú podstatne nižšie ako odhady iných autorov.

Vývojom meteoroidov a meteorických rojov sa zaoberal KRÉSÁK, ktorý poukázal na význam deštruktívneho pôsobenia slnečného korpuskulárneho žiarenia. Rozbor tohto procesu vysvetľuje zlomy vo funkcii jasnosti starých meteorických rojov, odstraňuje doterajší nesúhlas medzi vekom rojov, počítaným na základe planetárnych porúch a Poynting-Robertsonoveho efektu, a vysvetľuje pomerne vysoké percento rojových meteorov medzi sporadickými.

Z merania mikrometeoritov na umelých družiciach odvodili NEUGODOV, POLOSKOV a RUSAKOV prekvapujúci záver, že proti normálnej frekvencii (0,0017 nárazu za sekundu na štvorcový meter) dochádza niekedy až ku viac ako 10 000-násobnému zvýšeniu (pozorované maximum 22 nárazov za sekundu na štvorcový meter). V rozsahu viditeľných meteorov sa takéto zmeny prakticky vôbec nevyskytujú, dokonca ani v najsilnejších dažďoch, ako boli známe Drakonidy z r. 1933 a 1946. V súvislosti s Drakonidami treba sa zmieniť, že v tomto roku sa už neopakovali, hoci Zem zasa prechádzala blízko ich materskej kométy. Príčinou boli nedaré silné Jupiterove poruchy, ktoré vychýlili úzky prúd meteoroidov do inej dráhy, nepretínajúcej dráhu Zeme. Tohto času neexistuje tedy ani jeden meteorický roj, z ktorého by bolo možné do budúcnosti predpovedať silné meteorické dažde.

V spektrálnom výskume meteorov prinieslo pokroky najmä použitie mriežok, ktoré v porovnaní s hranolmi umožňujú oveľa podrobnejšie skúmať dlhovlnnú časť spektra. MILLMAN a HALLIDAY získali niekoľko mriežkových spektier na emulzie, citlivé na infračervené svetlo, v ktorých dokázali žiarenie neutrálneho kyslíka a dusíka. Zaujímavé je tiež spektrum neobyčajne pomalého meteoru, spracované MILLMANOM a COOKOM. Spektrum tohto meteoru, ktorého rýchlosť klesla počas letu zo 17 km/s až na 10 km/s, obsahuje iba čiary neutrálnych atómov a v dlhovlnnej časti emisné pásy molekulárneho dusíka. V laboratórnych podmienkach získali spektrá vzoriek meteoritov NICHOLLS, WATSON a PARKINSON; ich výsledky dobre súhlasia s pozorovaním i so súčasnými teoretickými predpokladmi.

Iné laboratorné pokusy, vykonané MANNINGEROM a MANRINGOM, boli zamerané na zistenie ablácie a štrukturálnych zmien v železných meteoritoch pri krátkom intenzívnom zahrievaní. Autori došli k záveru, že počas letu atmosférou stráca železný meteorit iba 1–2-milimetrovú vrstvu za sekundu, takže z veľkých meteoritov dopadá na zem podstatná časť ich pôvodnej masy. Tento záver, podobne ako ČEPLCHOVE závery z príbramského meteorického pádu, vedie k optimistickému názoru na návrat umelých družíc a kozmických rakiet na Zem.

Rôzne procesy, prebiehajúce pri prelete meteoru ovzduším, skúmali ANFIMOV (proces topenia a vyparovania), COOK (tienenie meteoroidu vlastnými parami) a BAKER (aerodynamický odpor). U nás sa podobnými otázkami zaoberal RAJCHL; hlavnú pozornosť venoval dejom pri náhlých svetelných výbuchoch, ktoré pripisuje zmenám čelného prierezu meteoroidu fragmentáciou. Na pozorovacom materiáli dokázal, že teory s výbuchmi sa vyskytujú iba v niektorých typoch dráh. Túto skutočnosť vysvetľuje rozličnou štruktúrou meteoroidov, najmä odlišnou štruktúrou tých telies, ktoré v dôsledku malej vzdialenosti perihélia prichádzajú do blízkosti Slnka.

Na základe meteorologických dát DMITRIJEVA a ČILIHO skúmali KŘIVSKÝ a LETFUS závislosť medzi obdobiami meteorických rojov a obdobiami zvýšených zrážok, vysvetľovanú zväčšením počtu kondenzačných jadier meteorickým prachom. Došli k záveru, že existujúci materiál nie je dostatočne presvedčivý, a že rozhodne nie je reálne udávať interval medzi maximom roja a zrážkovými singularitami s presnosťou na niekoľko málo dní, ako to v minulosti robili niektorí autori.

Z aplikácií nebeskej mechaniky v meteorickej astronómii treba spomenúť HAMIDOVU štúdiu sekulárnych porúch meteorických rojov. HAMID spolu s NAGIBOVOU vypočítali poruchy v polohe uzla meteorického roja Kvadrantíd; vypočítaný posun má síce rovnaký smer, ale iba

polovičnú rýchlosť proti posunu, ktorý našli v storočných pozorovaniach HAWKINS a SOUTHWORTH. Rozptyl dráh Andromedíd, určených v už spomenutej práci McCROSKYHO a POSENOVEJ, sa obmedzuje iba na blízkosť roviny pôvodnej dráhy; toto rozloženie sa v zásade zhoduje s rozložením čiastočiek v mnohonásobnom chvoste jasnej Arend-Rolandovej kométy z r. 1957 a dáva tým ďalší materiál pre úvahy o spôsobe vzniku meteorických rojov z komét. MAKOVECKIJ upozornil na zaujímavé následky zhustovania meteorických rojov zemskými poruchami v anti-radiante. Takéto zhustenia by mohli predstavovať zvýšené nebezpečie zrážky kosmickej rakety s meteoroidami v určitých oblastiach, ktoré je opakom tienenia Zemou v jej blízkom okolí. Keďže vo vzdialenosti Mesiaca sa už prejavuje zhustenie, zvyšuje podľa Makoveckého gravitačné pôsobenie Zeme počet meteorov, dopadajúcich na viditeľnú pologu Mesiaca.

7. HVĚZDY

KRON provedl třibarevnou fotoelektrickou fotometrii nejslabší známé hvězdy $BD+4^{\circ}4048$, objevené VAN BIESBROCKEM. Ve fotografické oblasti spektra je hvězdná velikost $P = 20,11^m$, ve vizuální $V = 17,78^m$ a v infračervené $I = 12,40^m$. Barevný index $P - I = 7,7^m$ svědčí o tom, že teplota hvězdy není vyšší než $1500^{\circ}K$. Absolutní hvězdná velikost hvězdy je $+21,2^m$.

CODE a HOUCK porovnávali dvě hvězdy se zvýšenou svítivostí: $HDE\ 269700$ spektrální třídy $B1,5\ Ia$ ve velkém Magellanově mračnu a ζ' v souhvězdí Štíra třídy $B2\ Ia$. Absolutní vizuální jasnost u první hvězdy je $-9,4^m$ a u druhé $-9,0^m$. K tomu, aby tak jasná hvězda jako ζ' Sco zůstala stabilní, musí být její hustota větší než 48 hmot Slunce.

ONDERLIČKA určoval vzdálenosti Wolfových-Rayetových hvězd a hvězd $O\phi$. Pro hvězdy $O\phi$ je střední absolutní velikost $-5,5^m$ a pro WR v průměru $-3,5^m$.

PEREK a PĚKNÝ zkoumali nezávisle, s jakou přesností se dá podle velikosti hvězdných kotoučků na palomarských mapách určit jejich hvězdná velikost. Podle prvního autora je střední kvadratická chyba u fotografických velikostí $\pm 0,12^m$, u červených $\pm 0,13^m$ a u barevných indexů $\pm 0,15^m$, podle druhého autora jsou tyto veličiny $\pm 0,17^m$ a $\pm 0,15^m$, třetí nebyla určována.

BOUGUE navrhl novou fotometrickou soustavu G, O , která se lépe hodí pro fotoelektrickou fotometrii červených hvězd než systém U, B, V JOHNSONA a MORGANA. K pozorování bylo použito Schottových filtrů

VG 9 a OG 2 se středem pásů propustnosti $\lambda = 5300 \text{ \AA}$ (G) a $\lambda = 5650 \text{ \AA}$ (O). Navržená soustava barevných indexů umožňuje na rozdíl od soustavy $B-V$ rozlišovat hvězdy různých podtříd M .

PARENAGO revidoval diagram „spektrum — svítivost“ podle nejbližších hvězd, u nichž jsou dobře známy trigonometrické, po případě u dvojhvězd dynamické paralaxy. Téměř u všech hvězd (včetně Slunce 870 objektů) byly k dispozici fotoelektricky stanovené hvězdné velikosti a barevné indexy v Johnsonově soustavě U, B, V . Spektrální třídy byly redukovány na soustavu MK . Pro každou posloupnost hvězd diagramu uvádí autor podrobný komentář. Poznamenejme, že hvězdy ploché a diskovité složky Galaxie se často vyskytují jako dvojhvězdy stejně jako podtrpaslíci kulové složky, avšak velmi vzácné jsou případy kombinace hvězd první skupiny s hvězdami druhé skupiny.

BABCOCK studoval hvězdy spektrální třídy A . Z 89 objektů má 20 hvězd proměnné magnetické pole. Autor rozděluje hvězdy s proměnným magnetickým polem do tří skupin: v proměnných α probíhají změny magnetického pole o velké amplitudě (8 hvězd), proměnné β prodělávají nepravidelné změny magnetického pole se změnou polaritu (7 hvězd) a proměnné δ se liší od proměnných β tím, že nemění polaritu (5 hvězd). Podle autorova názoru je skutečný počet magnetických hvězd v Galaxii mnohem větší, než se dá usuzovat podle pozorovaných objektů. BABCOCK se domnívá, že turbulentní atmosféry magnetických hvězd mohou být dostatečně mohutnými zdroji kosmických paprsků. Všechny hvězdy A , až na nevelký počet těch, které rotují pomalu, mají silná magnetická pole. Pozorování ukazují, že hvězdy mající silná proměnná magnetická pole znamenají podstatný příspěvek do celkové energie galaktického záření. I kdyby intenzita proudu kosmických částic, který produkuje, byla jen 10^{-4} — 10^{-5} intenzity proudu záření, pak přece jen díky udržování kosmických částic galaktickým magnetickým polem to postačí, aby hustota energie kosmických částic a celkového pole záření hvězd se sobě rovnaly.

Dynamickou nestabilitu složek těsných dvojhvězd, jejichž rozměr přesahuje rozměr kritické ekvipotenciální plochy, zkoumal PLAVEC. Hmota nestabilní složky začíná proudit Lagrangeovým bodem L_1 , v němž se dotýkají kritické plochy, obklopující obě složky. Autor zkoumal obecnější případ, kdy složky jsou tělesa konečných rozměrů s určitým rozdělením hustoty, kdy perioda rotace kolem vlastních os není totožná s periodou oběhu a kdy sklon rotační osy k rovině dráhy je různý od nuly.

KOPAL a SHAPLEYOVÁ sestavili katalog 83 zákrytových dvojhvězd. Celková klasifikace soustav byla provedena podle stability složek a

rozděluje všechny soustavy do tří skupin: (1) Oddělené soustavy, v nichž rozměry složek nepřevyšují rozměry oblastí, omezených plochami kritické rychlosti. Hlavní (tj. hmotnější) složka je co do rozměru větší a patří k ranější spektrální třídě. Dráha takové soustavy bývá často výstředná, nepravidelné změny periody jsou vzácné. (2) Polo-oddělené soustavy, v nichž se vedlejší složka dotýká kritické plochy. Hlavní složka bývá obvykle normální hvězda hlavní posloupnosti, co do rozměrů je menší než vedlejší složka a patří k ranější spektrální třídě. Vedlejší složka má hmotu příliš malou na svou svítivost a leží nad hlavní posloupností. Dráha je zpravidla kruhová, perioda prodělává časté nepravidelné změny. (3) Kontaktní soustavy, v nichž obě složky vyplňují oblastí, omezené plochami kritické rychlosti. Hlavní složka je obvykle větší co do rozměrů a patří k pozdnější spektrální třídě. Kruhová dráha je vystavena nepravidelným změnám. Katalog obsahuje elementy 15 soustav první, 34 druhé a 34 třetí skupiny.

PEREK určil prostorovou rychlost hvězdy *HD 168476*, jež je zajímavá tím, že v jejím spektru se vůbec nevyskytují čáry vodíku. Rychlost hvězdy převyšuje rychlost kritickou. Tento výsledek platí i v případě, že chyba odhadu vzdálenosti této hvězdy dosahuje 100%. Kromě této hvězdy jsou známy ještě další dvě, jež také neobsahují vodíkové čáry. Jsou to hvězdy, jejichž prostorové rychlosti jsou také velké, nepřevyšují však rychlost parabolickou. PEREK podal mimo to seznam hvězd, u nichž je zapotřebí doplnit údaje v radiálních rychlostech. Je možné, že některé z těchto hvězd mají hyperbolické rychlosti.

EGGEN podle přesných vlastních pohybů z katalogu FK3 a pozorovaných radiálních rychlostí studoval skupinu hvězd, jejichž pohyb je stejný jako u hvězdokupy Hyády. Diagram „barva—svítivost“ „skupiny Hyád“ je totožný s diagramy dvou hvězdokup Hyád a Praesepe, které do něho patří. Skupina 67 hvězd, jejichž prostorové pohyby jsou velmi blízké pohybu Siria, byla nazvána „skupinou Siria“ a její diagram „barva—svítivost“ ukazuje, že tato skupina je mladší než skupina Hyád.

JANÁK pokračoval ve studiu soustavy galaktických cefeid, z něhož vyvozuje únikovou rychlost v okolí Slunce (je o 90 km větší než rychlost kruhová) a hmotu Galaxie na 90 miliard hmot Slunce. Určoval dále galaktické dráhy proměnných hvězd typu δ Cep. Cefeidy plochého subsystému mají téměř kruhové dráhy až na hvězdu U Car, která náleží asi ke kulové složce. V Galaxii však podle jeho zjištění poněkud převládá pohyb ve směru galaktického středu.

8. HVĚZDOKUPY A ASOCIACE

ALTER, RUPRECHT a VANÝSEK sestavili ve formě kartotéky katalog otevřených a kulových hvězdokup a hvězdných asociací. Pro každý objekt je veden zvláštní kartotéční list, na němž je soupis veškeré literatury od r. 1900, která se daného objektu týče, s heslovitým obsahem. Soupis nové literatury je každoročně publikován v časopise *BAC*. Výhodou katalogu v této formě je to, že může být neustále doplňován jak o nově objevené objekty, tak i o novou literaturu, a zůstává tedy stále aktuální. V době svého vydání v r. 1958 obsahoval katalog 576 otevřených hvězdokup, 46 hvězdných asociací a 117 kulových hvězdokup.

Blaauw vyšetřoval absolutní hvězdné velikosti raných hvězd spektrální třídy *B* v asociaci Scorpio—Centaurus a v hvězdném proudu Cassiopeia—Taurus. Toto vyšetřování bylo založeno na měření absolutních pohybů. Stejně jako v případě asociací Cefeus III a Orion i u těchto asociací se potvrzuje jev, že v méně koncentrovaných asociacích jsou rané hvězdy *B* o několik desetin hvězdné velikosti jasnější než ve více soustředěných asociacích.

Cholopov sestavil pro 10 asociací typu *T* diagramy „spektrum (barva)—svítivost“. Na diagramu „spektrum (barva)—svítivost“ jsou proměnné hvězdy typu *RW Aur* rozloženy v širokém pásu, který autor nazval pásem *T*. Pás se táhne od spektrální třídy *O* až k třídě *M*. Jeho maximální šířka dosahuje až šesti hvězdných velikostí. Proměnné typu *RW Aur* jsou v podstatě podobry se spektry do *M6*, čímž se odlišují od obyčejných podobrů. Proměnné hvězdy tříd *O* až *G* se mohou vyskytovat nad hlavní posloupností i pod ní. Nelze rozpoznat podstatné rozdíly mezi proměnnými typu *RW Aur*, vyskytujícími se v asociacích *O* a *T*. Rozdíl v diagramu „spektrum—svítivost“ pro asociace *T* a diagramu pro asociace *O* spočívá jen v tom, že u první skupiny chybí žhavé hvězdy raných spektrálních tříd a nadobří. Autor se domnívá, že rozdělování asociací na dva druhy je vyumělkované.

W. Howard (III) pozoroval na vlně 21 cm oblast asociace Lacerta I a zjistil, že v ní existuje přebytek neutrálního vodíku tvaru eliptického prstence o rozměrech velké osy 65 ps a malé osy 35 ps. Odhaduje, že celková hmota neutrálního vodíku v ní je asi 7000krát větší než hmota Slunce.

V Bjurakanu se konala konference věnovaná problému nestacionárních hvězd. V popředí zájmu stály hvězdy typu *T* Tauri, tvořící asociace typu *T*. Schatzman ukázal na neshodu mezi odhadovaným stářím hvězd typu *T* Tauri (asi 100 miliónů let), považujeme-li je za smršťující se hvězdy, které se ještě nestaly hvězdami hlavní posloupnosti, a stářím

vlastní asociace (desítky miliónů let). Tento nesouhlas může být odstraněn, mají-li smršťující se hvězdy svítivosti příliš velké na svou hmotu nebo je-li smršťování provázeno ztrátou hmoty. Lze se domnívat, že rychlosti rotace hvězd typu *T* Tauri jsou velké na rozdíl od příslušných hvězd hlavní posloupnosti. Musí tedy existovat mechanismus, v důsledku něhož se úhlový moment hvězdy při smršťování ztrácí. Autor navrhuje jako možné vysvětlení hypotézu proměnného magnetického pole v blízkosti povrchu hvězd typu *T* Tauri. Závažným problémem je také výzkum dynamických zvláštností asociací typu *T* k objasnění, proč celá asociace má celkovou energii kladnou, kdežto hvězdy, které ji tvoří, mají energii zápornou (je-li ovšem správná hypotéza o smršťování těchto hvězd). AMBARCUMJAN upozorňuje ovšem na nutnost započítat do celkové energetické bilance těchto asociací i zápornou energii dvojhvězd, které se v ní vyskytují.

STRAND z analýsy vlastních pohybů hvězd kupy v mlhovině Oriona zjistil, že se tato kupa rozpíná rychlostí 2,5 až 7,4 km/sec (u středu pomaleji, na okrajích rychleji). Stáří této kupy odhaduje z toho autor na 300 000 let.

VAN DEN BERGH odvodil z analýsy funkce svítivosti dvou velmi starých hvězdokup *NGC* 188 a *M* 67 jistá kritéria k identifikaci starých kup. Na základě toho bylo o kupách *NGC* 2420 a 2243 zjištěno, že patří též mezi hodně staré.

Otázce dynamiky hvězdokup byla věnována opět řada prací. Úvahy AMBARCUMJANOVY a SPITZEROVY o „vypařování“ hvězd z hvězdokupy (provedené již v letech 1938 a 1940) rozvinuli nyní nezávisle KING a RUPRECHT pro případ, kdy hustota v kupě a relaxační doba se směrem od středu kupy k okrajům mění. Ukázali, že střední relaxační doba v kupě je asi 3—4krát větší než podle CHANDRASEKHARA, který počítal s homogenní kupou, a proto též rychlost rozpadu se v příslušném poměru zmenší. SPITZER a HÄRM revidovali také dřívější CHANDRASEKHAROVY výpočty o rychlém úniku hvězd malé hmoty z hvězdokupy. Vycházeli z úvahy, která se blíží lépe skutečnosti, že při značně větších rychlostech méně hmotných hvězd v kupě se také zvyšuje jejich relaxační doba, takže např. pro hvězdy, jejichž hmota je pětikrát menší než průměrná hmota hvězd v kupě, se střední doba úniku dvakrát zmenší proti hodnotě CHANDRASEKHAROVĚ.

VON HOERNER zkoumal dobu rozpadu otevřených hvězdokup, při čemž v různých modelech kup vzal v úvahu tyto vlivy: (1) Vliv úniku hvězd z kupy v důsledku Maxwellova rozdělení rychlostí. V tom případě se má hvězdokupa rozpadnout za dobu asi 30krát delší, než je počáteční relaxační doba v kupě. (2) V dalším modelu počítá autor i se ztrátou

hmoty hvězd, způsobenou jejich vývojem. Doba existence kupy se tím proti prvnímu modelu zvýší asi o 90%. (3) V třetím modelu se počítá ještě s rušivým vlivem galaktické gravitace. Zhruba lze podle autora počítat za dobu existence typické hvězdokupy asi 1 miliardu let.

Kromě dříve již uvažovaných čtyř základních vlivů na dynamiku hvězdokup (vlastní potenciál kupy, vzájemná setkání mezi hvězdami kupy, setkání hvězd kupy s hvězdami galaktického pole a celkový galaktický potenciál) byl přibrán další možný významný činitel — setkání kupy s mračky mezihvězdné hmoty. BOUVIER věnoval pozornost tomuto problému z hlediska stability kupy. Ukázal, že je-li v určité vzdálenosti od kupy mračno o hustotě 10^{-22} g/cm³ a průměru 40 parsek, zvýší se kritická hustota hvězdokupy, při níž ještě zůstává stabilní, na desetinásobek proti hodnotě, kdy je uvažován pouze vliv galaktického potenciálu, po případě na dvojnásobek, je-li hustota mračna 10^{-23} . SPITZER se zabýval otázkou vlivu slapových sil mezihvězdných oblaků na rozpad hvězdokupy. Podle výsledků těchto výzkumů mají mít tato mračna značně intenzivní vliv na rozpad kup, podle autorových předpokladů asi třicetkrát větší než vliv setkání s hvězdami galaktického pole. Podle toho by se např. kupa Hyády měla rozpadnout za 60 miliónů let, Plejády asi za jednu miliardu let. Podle autorových vývodů by se tímto způsobem dala vysvětlit skutečnost zdůrazněná OORTEM, že se téměř nevyskytují galaktické hvězdokupy s hvězdami staršími než 500 miliónů let.

9. MEZIHVĚZDNÁ HMOTA

VAN DE HULST podal přehled o rozdělení hustoty a rychlostí v mezihvězdném plynu. Radiová pozorování na vlně 21 cm umožňují sestavit rozdělení povrchové hustoty plynu v Galaxii a mlhoviny v Andromedě v závislosti na vzdálenosti od středu. Obě rozdělení jsou v podstatě shodná. Rozdělení rychlosti rotace je též shodné: rychlost z počátku vzrůstá, nabývá u Galaxie maxima ve vzdálenosti 6 kpc (u Andromedy při 7 kpc) a potom pomalu klesá. Radiová pozorování ve směru galaktického středu svědčí o rozpínání plynu z jádra rychlostí 50 km/sec, při čemž se tento plyn účastní též galaktické rotace. Rozptyl rychlostí v oblacích plynu je řádově 2 km/sec a rychlosti se řídí podle Gaussova rozdělení, kdežto rychlost oblaků je řádově 7 km/sec a jejich rozdělení je exponenciální. Teplota plynu v oblacích se mění ve značných mezích v závislosti na tom, zda je ve stavu zahřívání při srážkách mračen či po nich následujícího ochlazení. Za průměrnou hodnotu teploty lze považovat 125°K. Rozdělení mračen v prostoru lze schematicky vy-

jádrít takto: 37% prostoru je prázdných, 37% má normální hustotu (1,5 atomu na 1 cm^3) a pouze 2% mají hustotu čtyřikrát převyšující hustotu průměrnou.

HRUŠKA vyšetřoval tlak záření na prachové částičky v souvislosti s přeměnou ultrafialového záření hvězdy v oblastech mezihvězdného vodíku. Podle jeho výpočtu se poměr síly tlaku záření v oblasti $H I$ k síle tlaku záření, která by působila na částičku bez přeměny záření, zmenšuje se vzrůstem teploty hvězdy. Tak např. při teplotě hvězdy $10\,000^\circ\text{K}$ nemá přeměna záření vliv, avšak při teplotách pětikrát vyšších se síla tlaku záření dvaapůlkrát zmenšuje.

OSTERBROCK zkoumal elektronovou hustotu ve vklánitých mlhovinách, zejména pak v mlhovině v souhvězdí Labutě. Elektronová teplota je v ní $40\,000^\circ$, počet elektronů v 1 cm^3 je v průměru roven 200, a hmota jednoho vlákna je skoro sedmkrát větší než hmota Země, hmota celé soustavy vláken je přibližně 0,1 hmoty Slunce a hmota celé mlhoviny je 100 sluncí. Z toho vyplývá, že podstatná část mlhoviny v současné době nesvítí.

GURZADJAN se zabýval podrobně dynamikou planetárních mlhovin. Podává předně podrobnou klasifikaci pozorovaných planetárních mlhovin, jež rozděluje na sedm typů: (1) podobné hvězdám, (2) podobné planetám, (3) objekty s dvěma obaly, (4) prstencovité, (5) bipolární, (6) spirálovité, (7) difusní. Podle autorovy analýsy nevznikají planetární mlhoviny 3. typu opakovanými výbuchy jádra, nýbrž průběhem vývoje objektů typu 2. Existence planetárních mlhovin bipolární struktury souvisí podle autora s vlivem magnetického pole na pohyb v mlhovině. Jelikož orientace malých os bipolárních mlhovin je zcela náhodné povahy, nemůže být podmíněna působením mezihvězdných magnetických polí. Podle autorova názoru je pravděpodobné, že jsou magnetická pole unašena spolu s hmotou vyvrženou z jádra. Spirálovité planetární mlhoviny jsou zřejmě příbuzné s bipolárními. Autor zdůrazňuje, že základní strukturou planetárních mlhovin je kulová souměrnost, kdežto různé detaily (oblouky, závit, spirály apod.) jsou projevem nestacionárních jevů, probíhajících v jejich jádrech. Podle pozorování lze připustit též domněnku, že v planetárních mlhovinách dochází ke spojitě emisi podobného druhu, jako je tomu u hvězdy typu T Tauri. GURZADJAN se zabýval dále vysvětlením spirálovité struktury planetárních mlhovin na základě elektromagnetické podstaty těchto objektů. Rozpínající se planetární mlhovina nabývá protáhleho tvaru ve směru magnetické osy, protože rychlost rozpínání v rovníkové rovině je menší. Na koncích magnetické osy je řád velikosti intensity homogenního pole Galaxie a vlastního magnetického pole mlhoviny stejný a struktura

těchto částí mlhoviny je tak výslednicí působení obou polí. Jestliže magnetická osa planetární mlhoviny není rovnoběžná se silovými čarami magnetického pole Galaxie, rozdělení hustoty hmoty není souměrné vzhledem k magnetické ose a vyskytují se rozdíly jasnosti mezi oblastmi, rozkládajícími se na různé strany od magnetické osy, takže mlhovina nabývá spirálovitého tvaru. Autor vyslovuje dále domněnku, že jádra planetárních mlhovin mohou být velmi mladá, jelikož jejich spektra jsou velice podobná spektrům obvyklých hvězd *O* a *WR*, které samy jsou mladé. Jádra planetárních mlhovin se v průměru vyvíjejí dosti rychle a lze předpokládat, že v době rozpadu mlhoviny přecházejí již do stadia normálních hvězd diskového, resp. kulového subsystému. Z tohoto pozorování by tedy vyplývalo, že k procesu vzniku hvězd nedochází jen v ploché složce Galaxie, nýbrž v celém jejím objemu.

10. VZNIK A VÝVOJ HVĚZD

ROBERTS ze studia funkce svítivosti poměrně mladých galaktických hvězdokup soudí, že v kupách absolutně slabé hvězdy nevznikají, a že proto příčinu vzrůstu funkce svítivosti hvězd galaktického pole je nutno hledat v epoše vzniku celé Galaxie.

VAN DEN BERGH se věnoval výzkumu otázky, kdy bude úplně vyčerpán mezihvězdný plyn v Galaxii za předpokladu neustále pokračujícího procesu vzniku hvězd z něho. Z funkce svítivosti různě starých otevřených hvězdokup se dá usuzovat, že funkce svítivosti nově vznikajících hvězd nezávisí na čase. Předpokládá se, že hvězda v procesu vývoje rozptýlí do okolního prostoru co do velikosti hmotu plynu, jež se rovná rozdílu mezi její hmotou ve stadiu hvězdy na hlavní posloupnosti a hmotou bílého trpaslíka. Dobu, kdy bude úplně vyčerpán plyn v okolí Slunce, odhadl autor na 700 miliónů let, jestliže rychlost vytváření hvězd zůstane stejná. Z toho vyplývá, že bychom měli pozorovat galaxie, které už úplně vyčerpaly své zásoby plynu. Jelikož je takových galaxií velmi málo, domnívá se autor, že musí existovat zdroj, který doplňuje neustále zásoby plynu ve větvích spirálních mlhovin. Podle jeho názoru je tímto zdrojem galaktické jádro. Příčinou rozptylování plynu z galaktického jádra může být buď tlak záření na částičky na okraji jádra, které unášejí plyn, nebo turbulentní pohyby podobného druhu, jaké byly objeveny v křídlech vodíkové čáry na vlně 21 cm v oblasti galaktického jádra. Množství plynu, které se spotřebuje při vytváření hvězd v okolí Slunce, se shoduje řádově s množstvím plynu (0,45 hmot Slunce za rok), který je rozptylován z galaktického jádra.

CAMERON zkoumal nukleární reakce v hvězdách a vývoj nitra hvězd. Při tomto výzkumu vycházel z hypotézy, podle níž současný stav výskytu prvků v Galaxii, jež se původně skládala ze samého vodíku, je podmíněn vytvářením těžkých prvků při termonukleárních reakcích uvnitř hvězd. Nejprve vznikla populace typu II. Následkem rozptýlování hmoty těchto hvězd, v níž byly obsaženy i těžké prvky, a pozdější kondensací vznikla hvězdná populace typu I. Autor se pokusil opřít tuto hypotézu o jaderné reakce. V první etapě vývoje nastává proton — protonová reakce a reakce uhlíkového cyklu, a to nejprve v konvektivním jádru, a když se veškerý vodík v jádře spotřeboval, šíří se reakce do vrstev kolem jádra. Se vzrůstem hmoty jádra se ve středu zvyšuje hustota a teplota, obal hvězdy se rozšiřuje a z hvězdy se stává červený obr a nastávají termonukleární reakce s jádry hélia. Výskyt uhlíku C^{12} se značně zvětší. Autor předpokládá, že jádro, v němž probíhají heliové reakce, se rozšiřuje, v hvězdě vzniká konvekce a vodík z obalu hvězdy padá do jádra, takže začíná reakce uhlíkového cyklu. Později s dalším vzrůstem teploty ve středu nastává reakce $C^{13}(\alpha, n) O^{16}$, při níž jsou uvolňovány neutrony, které jsou brzděny jádry helia a zachycovány pak těžkými jádry. Následkem toho se počáteční stav vzájemného poměru těžkých a lehkých prvků mění. Množství prvků, jejichž atomová váha je menší než u železa, se téměř nemění, těžších prvků přibývá. Když vodík a helium v jádře hvězdy úplně shoří, nastane v něm další koncentrace a zvýšení teploty. Při teplotách 0,5—1,5 miliardy stupňů Kelvina začínají reakce C^{12} s C^{12} , N^{14} , O^{16} , dále O^{16} s O^{16} atd., které v podstatě vedou k syntéze prvků od neonu po kobalt. Zároveň se však následkem nukleárního fotoefektu rozpadají těžká jádra a zvyšuje se obsah prvků o atomové váze blízké železu. Oba tyto procesy vedou k rozdělení prvků, které má ostré maximum u Fe^{56} a shoduje se s pozorováním. Vzroste-li teplota v jádře nad hodnotu 6 miliard stupňů, rozpadají se následkem nukleárního fotoefektu prvky skupiny železa a zvyšuje se obsah He^4 . Tento proces je doprovázen rychlým smršťováním hvězdy, prohříváním jejích vnějších vrstev, obsahujících vodík a helium na teploty 10^3 — 10^9 °K na účet úbytku gravitační energie a termonukleárního výbuchu — vzniká supernova.

KRASOVSKIJ a ŠKLOVSKIJ upozornili na možnost, že výbuchy supernov mohou ovlivňovat vývoj života na Zemi. Z analýsy záření radiových mlhovin, které jsou zbytky supernov, vyplývá, že je v něm obsaženo vyšší množství primárního kosmického záření v porovnání s hodnotou průměrnou. Z četnosti výskytu supernov v Galaxii a stáří sluneční soustavy lze usuzovat, že se Slunce s planetami při galaktické rotaci mohlo dostat do oblasti, kde hustota primárních kosmických paprsků

byla 10–100krát vyšší, než je tomu v současné době. Autoři předpokládají, že dlouhé působení intensivnějších kosmických paprsků mohlo mít katastrofální důsledky pro dlouho žijící živočichy (jakými např. zřejmě byli vyhynulí obrovití ještěři).

11. GALAXIE A METAGALAXIE

PEREK vyšetřoval různé možné modely Galaxie. V prvním případě to byl model, v němž plochy stejné hustoty jsou konfokální elipsoidy. Byla stanovena celková hmota takového modelu, vzorce pro povrchovou jasnost, potenciál a složky přitažlivosti. Dále byla vyšetřována zona nestability kruhových drah. V druhém případě byly vyšetřovány nehomogenní sféroidy, jejichž plochy stejné hustoty jsou podobné a podobně rozložené sféroidy o hustotě ubývající od středu podle Gaussova nebo exponenciálního zákona. Přitažlivost nehomogenních koulí s tímto rozdělením hustoty je vždy menší než přitažlivost hmotného bodu o téže velikosti hmoty, avšak již při malém zploštění od určité vzdálenosti převládá přitažlivost sféroidu nad přitažlivostí hmotného bodu.

ARP se zabýval problémem cefeid v Malém Magellanově mračnu (MMM). Autor upozorňuje, že nesouhlas mezi nejčastěji se vyskytujícími periodami cefeid v MMM a cefeid v okolí Slunce vyvolává otázku, zda cefeidy stejné periody mají skutečně stejné svítivosti, hmoty a chemickou skladbu.

LINDSAY sestavil katalog 116 hvězdokup v MMM. Většina hvězdokup leží uvnitř elipsy o osách 8000 a 5400 parsek. Z jejich rozdělení nelze najít známky spirální struktury MMM. Autor se domnívá, že MMM je nepravidelná galaxie, jejíž tvar je narušen gravitací Velkého Magellanova Mračna.

O některých z nedávno ABELLEM objevených hvězdokup zjistil VAN DEN BERGH, že patří již do mezigalaktického prostoru a nejsou pod gravitačním vlivem Galaxie. Autor odhaduje, že v celé oblasti Místní skupiny galaxií asi třetina kulových hvězdokup patří do mezigalaktického prostoru.

MORGAN studoval integrální spektra kulových hvězdokup a galaxií a zjistil, že pro většinu galaxií existuje závislost mezi jejich tvarem a spektrální třídou převládající populace. Galaxie typu *Sc*, *SBC* a nepravidelné obsahují poměrně velký počet raných hvězd. Soustavy přechodného typu jako *M* 51 a *M* 101 sestávají ze smíšené populace — velkého počtu raných hvězd spolu se značným počtem hvězd pozdních. V galaxiích *Sb* (jako *M* 31 a *M* 81) převládají obři třídy *K* a poměrně malý

je počet raných hvězd. Velké eliptické soustavy mají populace obdobné vnitřním částem $M\ 31$ a $M\ 81$. Zajímavé výsledky přineslo studium kulových hvězdokup v naší Galaxii. Podle prostorového rozložení je lze rozdělit na dvě skupiny: (1) kupy, které jsou ve velkých vzdálenostech od galaktické roviny, a (2) kupy v blízkosti galaktické roviny. Integrální spektra první skupiny ukazují, že hlavní část záření pochází od hvězd F se slabými čarami kovů. Spektra druhé skupiny jsou podobná spektru centrálních galaxií oblastí typu Sb .

BAADÉ hodnotil kriticky způsob určování vzdáleností galaxií. Škála vzdáleností nemůže být přesnější než škála zdánlivých a absolutních hvězdných velikostí. Zdánlivé velikosti díky fotoelektrickým měřením můžeme určovat spolehlivě v mezích 9^m — 23^m . Škála absolutních velikostí závisí na měření nulového bodu škály absolutních velikostí některých proměnných hvězd. U populace I. typu jsou to klasické cefeidy a nejjasnější hvězdy, u populace II. typu jsou to krátkoperiodické cefeidy hvězdy typu $RV\ Tau$, dlouhoperiodické proměnné, hvězdy typu $W\ Vir$, novy a nejjasnější hvězdy. Těžkosti způsobuje fotometrický výzkum cefeid naší Galaxie a $M\ 31$, jelikož cefeidy v $M\ 31$ pozorujeme na spjitém pozadí hvězd, jež samo může již způsobit chyby dosahující $0,25^m$. Autor upozorňuje na možnost, že ve vzdálených soustavách by se mohlo ke stanovení vzdáleností použít lineárních rozměrů oblastí $H\ II$.

KAVRAVSKAJA navrhla novou metodu odhadu vzdáleností hvězd galaxií. Existuje totiž statistická zákonitost mezi absolutní velikostí a skutečným zploštěním galaxií. Předpoklad, že směr os souměrnosti galaxií má v prostoru náhodný charakter, byl autorkou opodstatněn již dříve. Jelikož skutečné zploštění je možno korelovat s absolutní velikostí, může být stanovena statistická souvislost absolutní velikosti a zdánlivého zploštění, při čemž je nutno omezit se pouze na eliptické galaxie.

VAUCOULEURS rozebral detailně dosavadní stav problému, zda se spirální větve galaxií ve směru rotace rozvíjejí nebo zavinují. Z vlastního posouzení 17 vybraných spirál různých typů na zvláště zdařilých snímcích pětmetrového dalekohledu, jejichž ekvatoreální roviny svírají se zorným paprskem úhel 2° — 70° , stanovil autor podle jistých kritérií bližší okraj. Autor zjistil, že všechny spirály všech typů bez výjimky se ve směru rotace zavinují. Autor pokládá proto diskusi o tomto problému za skončenou.

BURBIDGE se zabýval problémem zrození a rozptylování jaderné energie v galaxiích. Podle jeho názoru lze jako nejpravděpodobnější připustit domněnku, že v Galaxii se již 10% hmoty přeměnilo v helium, což odpovídá uvolnění energie $8,7 \cdot 10^{61}$ ergů. Galaxie typu $M\ 31$, jejíž absolutní jasnost $M = -20^m$, vyzařuje $5 \cdot 10^{43}$ erg/sec. Z toho by

vyplývala pro existenci Galaxií doba 100 miliard let. Z jiných pramenů ovšem víme, že tato doba musí být o řád menší. Nelze rovněž předpokládat, že by Galaxie dříve zářila stokrát víc, protože tomu odpovídající $M = -25^m$ u žádné jiné galaxie nepozorujeme. Autor vidí vysvětlení v předpokladu, že se v počátečních stadiích vývoje Galaxií jaderná energie akumulovala v podobě kinetické a magnetické energie, jež se však později rozptýlila následkem netepečného záření nebo vyvrhování hmoty; tento předpoklad autor opírá o pozorování radiových galaxií a dalších objektů.

ZWICKY zveřejnil další výsledky svého bádání na poli násobných galaxií. Současný stav tohoto problému shrnuje takto: (1) Podstatná část galaxií je soustředěna v hnízdech nebo oblacích. Osamělé galaxie jsou ve zjevné menšině. (2) Hnízda a mračna vyplňují metagalaktický prostor. Část z nich jsou poměrně rozptýlená hnízda, avšak podstatná část těchto hnízd je bohatá na galaxie a má kulovou souměrnost. (3) Bohaté hnízdo může obsahovat až 10 000 galaxií, jež se od nejjasnější liší o méně než 7^m . (4) V mnoha mohutných kulových soustavách se radiální rozdělení počtu galaxií řídí podle zákona Emdenových isothermických plynových koulí. (5) Velmi jasné galaxie *SO* a *E* se soustřeďují ke středu velkých hnízd, zatímco slabé galaxie všech typů a většina spirál se vyskytují na okraji. (6) Velká kulová hnízda galaxií mají shodnou strukturu, tj. jejich absolutní rozměry a funkce svítivosti jejich nejjasnějších členů jsou shodné. (7) Rozptyl rychlostí ve velkých hnízdech je řádově 2000 km/s. (8) Svítící i temná mezigalaktická hmota se ne příliš zjevně soustřeďuje ke středu velkých hnízd. Ve většině případů je barva hmoty modrá jako u intergalaktických příček, i když načervenalé příčky se rovněž vyskytují. (9) Hnízda galaxií jsou rozdělena rovnoměrně a zřejmě v euklidovském a nerozpínajícím se prostoru, jak to vyplývá z rozdělení středů hnízd po obloze a rozdělení úhlových průměrů. (10) Z tohoto rozdělení dále vyplývá, že neexistuje tendence k vytváření kup hnízd. Kdyby byla rychlost gravitace rovná nebo ne příliš velká ve srovnání s rychlostí světla, pak homogenní rozpínání prostoru by bylo nemožné, neboť místní nestabilita by vyvolávala katastrofické (lavinovité) procesy, které by vedly ke vzniku hustých rojů galaxií oddělených od sebe rozsáhlými prázdňnými prostorami. Takový stav však ve skutečnosti nepozorujeme. (11) Podle ZWICKYHO analýsy vyplývá, že průměrná hmota několika set největších členů těchto hnízd je řádově 200 miliard sluncí, což je dvěstěkrát více, než jak dříve zjistil HUBBLE. Tento problém vyžaduje však ještě další výzkum. — Autor pak hodnotí stav výzkumu mezigalaktické soustavy. Vyskytují se tři základní typy mezigalaktické hmoty: (a) Případ, kdy příčka mezi galaxiemi navazuje

bezprostředně na zjevné strukturální detaily galaxií, např. příčka je pokračováním spirálních větví. (b) Vyskytují se příčky, které nenavazují zřetelně na nějaké strukturální detaily; to však může mít příčinu v rotaci galaxií, která již porušila dříve existující spojení. (c) Případ, kdy neexistují samostatné příčky, ale místo toho je skupina galaxií ponořena do svítícího mračna. — Kupy galaxií lze charakterisovat takto: (1) Hmotná spojení mezi galaxiemi se vyskytují u všech typů. (2) Galaxie spolu spojené mají absolutní jasnost vyšší než průměrnou. (3) Původ těchto spojení může být dvojitý — buď se vytvářejí společně s galaxiemi z hmoty původní látky, nebo jsou výsledkem setkání dvou již dříve vzniklých galaxií. (4) Je-li správné druhé vysvětlení předchozího bodu, pak v důsledku setkávání galaxií je do mezigalaktického prostoru postupně vyvrhována hmota. V oblastech galaktických skupin lze pozorovat četné trpasličí galaxie, jež byly vyvrženy ze složek skupiny. Podle toho by funkce integrální svítivosti neměla mít žádné maximum kolem $M = -14,2$, nýbrž by musela monotonně vzrůstat s M . Průměrná hustota mezigalaktického prostoru musí pak být značně větší, než se doposud předpokládalo (až 10^{-26} g/cm³).

Dále se ZWICKY zabýval nehomogenitou zdánlivého rozdělení hnízd galaxií. Méně hnízd se vyskytuje v oblastech, kde jsou blízká hnízda. Hnízda galaxií nevykazují žádné tendence k vytváření dvojitých a násobných soustav. U rozdělení jednotlivých galaxií slabších než 15,5^m bylo zjištěno, že v oblastech s velkým počtem galaxií je méně slabých a naopak, což lze vysvětlit mezigalaktickým prachem, který se vyskytuje v oblastech bohatých kup galaxií. O mezigalaktické absorpci svědčí i skutečnost, že na snímcích, pořízených 5m dalekohledem, nebyla již nalezena nová hnízda ve srovnání se snímky Schmidtovy komory (průměr 120 cm); absorpce zřejmě silně ztenčuje počet viditelných dalekých galaxií. Rozptyl radiálních rychlostí hnízd nesouhlasí s hodnotou, kterou bychom očekávali, kdyby docházelo k systematickému kupení hnízd v důsledku gravitačního účinku. K vysvětlení této skutečnosti nabízí autor hypotézu, že gravitační síly přestávají buď úplně působit ve vzdálenostech větších než 5–10 miliónů světelných let, nebo jsou více než desetkrát menší proti hodnotám vypočteným podle Newtonova zákona. Tento předpoklad ovšem odporuje obecné teorii relativity.

Spektrální výzkum mezigalaktické svítící hmoty, který prováděl ZWICKY, ukazuje, že ve většině případů je spektrum příček a vláken mezi galaxiemi určováno zářením hvězd a jen mnohem vzácněji fluorescencí mezigalaktického plynu.

Do dlouhého sporu, zda se vesmír rozpíná či nikoliv, přispěl sovětský astronom IDLIS zajímavým přínosem. Zabývá se vhodnými podmínkami

pro vznik a existenci života (nutnost existence velmi dlouho stále stejně svítící hvězdy, vznik planet ne příliš velkých a ne příliš malých, tak aby byly schopny udržet atmosféru vhodnou pro život, obsahující volný kyslík). Podle autorova odhadu nastává pravděpodobnost vzniku života jen u hvězdné soustavy s více než miliónem hvězd. Jelikož pozorujeme nikoliv libovolnou část vesmíru, nýbrž právě tu část, která poskytuje vhodné podmínky pro existenci života, domnívá se autor, že nejsme oprávněni přisuzovat celému vesmíru vlastnosti námi obývané Metalgalaxie.

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 rovní

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

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	1956,5	+32,01	+0,000370
1951,5	+29,66	+0,000343	1957,5	+31,8	+0,00037
1952,5	+30,29	+0,000351	1958,5	+33	+0,00038
1953,5	+30,96	+0,000358	1959,5	+33	+0,00038
1954,5	+31,09	+0,000360	1960,5	+34	+0,00039
1955,5	+31,59	+0,000366	1961,5	+34	+0,00039

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, vztahený 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

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

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. Právý 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	° /	° /	° /	° /	° /	° /	s	° "	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	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° = 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	180° = 12^h 270 = 18 360 = 24			
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	0,000	27	27	04,435	57	57	09,364	27	27,074	57	57,156
	0,182	0,001	28	28	04,600	58	58	09,528	28	28,077	58	58,159
	0,547	0,002	29	29	04,764	59	59	09,692	29	29,079	59	59,162
	0,913	0,003	30	30	04,928	60	60	09,856	30	30,082	60	60,164
	1,000											

Tabulka IIb
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 kolur 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 planetkách 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

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'
— 1 0	56 27,5	253,7	6 0	8 46,1	12,3	13 0	4 15,23	3,22	20 0	2 43,78	1,44
— 0 50	52 13,8	228,3	10	8 33,8	11,9	10	4 12,01	3,15	10	2 42,34	1,42
— 40	48 25,5	205,5	20	8 21,9	11,3	20	4 8,86	3,07	20	2 40,92	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	132,2	7 0	7 39,3	9,6	14 0	3 56,97	2,81	21 0	2 35,43	1,33
10	34 18,8	124,6	10	7 29,7	9,3	10	3 54,16	2,74	10	2 34,10	1,30
20	32 14,2	113,3	20	7 20,4	8,9	20	3 51,42	2,69	20	2 32,80	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	79,2	8 0	6 46,8	7,7	15 0	3 41,00	2,47	22 0	2 27,78	1,22
10	24 17,8	72,7	10	6 39,1	7,4	10	3 38,53	2,43	10	2 26,65	1,20
20	23 5,1	66,9	20	6 31,7	7,1	20	3 36,10	2,37	20	2 25,36	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	49,0	9 0	6 4,5	6,2	16 0	3 26,89	2,19	23 0	2 20,74	1,12
10	18 17,6	45,5	10	5 58,3	6,1	10	3 24,70	2,15	10	2 19,62	1,09
20	17 32,1	42,4	20	5 52,2	5,9	20	3 22,55	2,11	20	2 18,53	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	32,3	10 0	5 29,8	5,2	17 0	3 14,34	1,95	24 0	2 14,26	1,04
10	14 26,5	30,3	10	5 24,6	5,0	10	3 12,39	1,93	10	2 13,22	1,02
20	13 56,2	28,5	20	5 19,6	4,9	20	3 10,46	1,89	20	2 12,20	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	22,5	11 0	5 0,8	4,4	18 0	3 3,10	1,76	25 0	2 8,25	0,96
10	11 49,3	21,2	10	4 56,4	4,2	10	3 1,34	1,73	10	2 7,29	0,94
20	11 28,1	20,1	20	4 52,2	4,1	20	2 59,61	1,70	20	2 6,35	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	16,3	12 0	4 36,3	3,7	19 0	2 52,97	1,59	26 0	2 2,67	0,90
10	9 57,2	15,6	10	4 32,6	3,7	10	2 51,38	1,57	10	2 1,77	0,88
20	9 41,6	14,9	20	4 28,9	3,5	20	2 49,81	1,54	20	2 0,89	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	Difference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Difference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Difference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Difference pro 10'
27 0	1 57,47	0,83	34 0	1 28,89	0,55	41 0	1 9,04	0,40	48	54,07	0,310
10	1 56,64	0,83	10	1 28,34	0,54	10	1 8,64	0,40	49	52,21	0,302
20	1 55,81	0,82	20	1 27,80	0,54	20	1 8,24	0,40	50	50,40	0,293
30	1 54,99	0,80	30	1 27,26	0,55	30	1 7,84	0,40	51	48,64	0,287
40	1 54,19	0,80	40	1 26,71	0,54	40	1 7,44	0,39	52	46,92	0,277
50	1 53,39	0,79	50	1 26,17	0,53	50	1 7,05	0,38	53	45,26	0,270
28 0	1 52,60	0,78	35 0	1 25,64	0,52	42 0	1 6,67	0,39	54	43,64	0,262
10	1 51,82	0,77	10	1 25,12	0,52	10	1 6,28	0,39	55	42,07	0,258
20	1 51,05	0,76	20	1 24,60	0,52	20	1 5,89	0,38	56	40,52	0,252
30	1 50,29	0,76	30	1 24,08	0,51	30	1 5,51	0,38	57	39,01	0,245
40	1 49,53	0,75	40	1 23,57	0,51	40	1 5,13	0,38	58	37,54	0,240
50	1 48,78	0,74	50	1 23,06	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	0,49	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	-0,0389	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		

uvedeny korekční faktory A a B pro různé teploty a tlaky vzduchu. 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 rektascensi a n precese v deklinaci; tyto hodnoty jsou uvedeny u efemeridy Slunce na str. 10. Tabulka V udává roční precesi v rektascensi (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. 107).

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

Tabulka V
ROČNÍ PRECESE V REKTASCENSI A DEKLINACI

$\alpha \backslash \delta$		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. 184.

kolem Slunce se projevuje tím, že všechny hvězdy opisují malé elipsy 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. 107).

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 jediné 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 nepříliš 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.

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

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

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, desetidenních 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 a_i přiřazený funkční hodnoty f :

a_{-1}	f_{-1}	$\Delta'_{-0,5}$	Δ''_{-1}	$\Delta'''_{-0,5}$	Δ''''_{-1}
a_0	f_0	$\Delta'_{0,5}$	Δ''_0	$\Delta'''_{0,5}$	Δ''''_0
a_1	f_1	$\Delta'_{1,5}$	Δ''_1	$\Delta'''_{1,5}$	Δ''''_1
a_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 diferenciemi, takže členy s vyššími diferenciemi 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 a 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. Pripadá-li v určitém obyčejném roce 1. leden např. na pondělí, 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. Této 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 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. Nultý 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. Nultý 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

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
0020,000	1478,031	5632,062	8577,031	0061,000	0120,000
0060,001	1535,032	5894,061	8633,030	0190+,001	0367,001
0101,002	1594,033	6095,060	8687,029	0332+,002	0621,002
0142,003	1653,034	6264,059	8741,028	0489+,003	0885,003
0183,004	1713,035	6414,058	8794,027	0667+,004	1162,004
0225,005	1775,036	6549,057	8847,026	0877+,005	1454,005
0267,006	1837,037	6673,056	8898,025	1140+,006	1766,006
0309,007	1901,038	6788,055	8949,024	1532+,007	2105,007
0352,008	1966,039	6897,054	9000,023	2735+,008	2481,008
0395,009	2033,040	7000,053	9049,022	3210+,007	2917,009
0439,010	2101,041	7097,052	9098,021	3560+,006	3463,010
0483,011	2171,042	7190,051	9147,020	3860+,005	4351,011
0527,012	2243,043	7280,050	9195,019	4134+,004	5648,012
0572,013	2316,044	7366,049	9242,018	4390+,003	6536,011
0618,014	2392,045	7449,048	9289,017	4638+,002	7082,010
0664,015	2470,046	7529,047	9335,016	4879+,001	7518,009
0710,016	2550,047	7607,046	9381,015	5120,000	7894,008
0757,017	2633,048	7683,045	9427,014	5361-,001	8233,007
0804,018	2719,049	7756,044	9472,013	5609-,002	8545,006
0852,019	2809,050	7828,043	9516,012	5865-,003	8837,005
0901,020	2902,051	7898,042	9560,011	6139-,004	9114,004
0950,021	3000,052	7966,041	9604,010	6439-,005	9378,003
1000,022	3102,053	8033,040	9647,009	6789-,006	9632,002
1050,023	3211,054	8098,039	9690,008	7264-,007	0,9879,001
1101,024	3326,055	8162,038	9732,007	8467-,008	1,0000,000
1152,025	3450,056	8224,037	9774,006	8859-,007	
1205,026	3585,057	8286,036	9816,005	9122-,006	
1258,027	3735,058	8346,035	9857,004	9332-,005	
1312,028	3904,059	8405,034	9898,003	9510-,004	
1366,029	4105,060	8464,033	9939,002	9667-,003	
0,1422,030	0,4367,061	0,8521,032	0,9979,001	9809-,002	
			1,0000,000	0,9938-,001	
				1,0000,000	

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

JULIÁNSKÁ DATA

Tabulka VIIIa

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 6307	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

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, často 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

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.

velkou důležitost, protože podle něho lze sestavit kalendář pro příslušný rok.

f) *Datum velikonoc.* Velikonoční neděle je první neděle, která nastává po úplňku cyklického měsíce, nastávajícího 21. března nebo po tomto dni. Podle velikonoc 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 SC , 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 EC zdánlivá geocentrická rektascense a deklinace a hvězdný čas pro 0^h SC . 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°	$\pm 4^\circ$	$\pm 8^\circ$	$\pm 12^\circ$	$\pm 16^\circ$	20°	$\pm 24^\circ$
Δt	0^m	$\mp 1^m$	$\mp 2^m$	$\mp 2^m$	$\mp 3^m$	$\mp 4^m$	$\mp 5^m$
Δa	$0,0^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 0,2^\circ$	$\pm 0,3^\circ$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	$\pm 1,0^\circ$

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

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

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 Δ v astronomických jednotkách, zdánlivý poloměr slunečního kotouče ϱ , v pětidených intervalech rovnice ekvinokcií (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, nejpomaleji 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 posiční 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*, posiční 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: $\lambda_\odot = 90^\circ - \textit{colongitudo}$. 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. Posiční 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 $7,5^d$, 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	3 ^h 30 ^m +6,5 ^m	4 ^h 00 ^m +5,0 ^m	4 ^h 30 ^m +4,0 ^m	5 ^h 00 ^m +3,0 ^m	5 ^h 30 ^m +1,5 ^m	6 ^h 00 ^m 0,0 ^m
t' Δt	6 ^h 30 ^m -0,5 ^m	7 ^h 00 ^m -2,0 ^m	7 ^h 30 ^m -3,0 ^m	8 ^h 00 ^m -4,0 ^m	8 ^h 30 ^m -5,5 ^m	9 ^h 00 ^m -7,0 ^m

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

$$T'_v = T_v + \Delta t \Delta \varphi + 4,14 \Delta \lambda$$

$$T'_k = T_k + 4,14 \Delta \lambda$$

$$T'_z = T_z - \Delta t \Delta \varphi + 4,14 \Delta \lambda,$$

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 zlomcích, aby oprava vyšla v časových minutách. Tímto jednoduchým způsobem lze ovšem vypočítat čas východu, kulminace a západu jen pro místa nepřilíš vzdálená od průsečíku 15° poledníku a 50° rovnoběžky.

Pod denními efemeridami jsou uvedena čísla lunací. Lunace se prů-

běžné 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,

Tabulka XI
PLANETY

Planeta	Délka perihelu	Délka výst. uzlu	Sklon k ekl.	Excentricita	Vzdál. od Slunce
	° ' "	° ' "	° ' "		a. j.
Merkur	76 50 55	47 52 08	7 00 14	0,205 627	0,387099
Venuše	131 01 20	76 19 43	3 23 39	0,006 792	0,723332
Země	102 16 11	—	—	0,016 725	1,000000
Mars	335 20 28	49 15 24	1 51 00	0,093 369	1,523691
Jupiter	13 41 40	100 03 16	1 18 19	0,048 437	5,202803
Saturn	92 47 02	113 18 58	2 29 24	0,055 678	9,538843
Uran	170 01 37	73 48 05	0 46 23	0,047 212	19,181951
Neptun	44 16 58	131 21 03	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	Síd. 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	?	32	0,97	0,817	0,910	0,87
Země (rovn.)	12 757	23 ^h 56 ^m 04 ^s	23 27	1,000	1,000	1,000	1,00
Země (pol.)	12 714			0,997			
Mars	6 800	24 ^h 37 ^m 23 ^s	23 59	0,53	0,108	0,151	0,38
Jupiter(rovn.)	142 700	9 ^h 50 ^m 30 ^s	3 04	11,2	318,4	1 312	2,64
Jupiter (pol.)	133 200			10,4			2,67
Saturn(rovn.)	120 800	10 ^h 14 ^m	26 44	9,5	95,2	763	1,13
Saturn (pol.)	108 100			8,5			1,15
Uran	47 100	10 ^h 49 ^m	97 53	3,7	14,6	50	1,07
Neptun	44 600	14 ^h	28 48	3,5	17,3	43	1,41
Pluto	7 900	6 ^d 8 ^h 24 ^m	?	0,6	0,9?	0,2	?

Tabulka XII
MĚSÍCE PLANET

Měsíc	Vzdálenost	Sider. per.	Synod. per.	Ex- centr.	Skion	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
II. Deimos	0,000 157	1,262	1 6 21	0,003	1,3	8?	12
<i>Jupiter</i>							
V.	0,001 207	0,498	11 57	0,003	0,4	160	13
I. Io	0,002 820	1,769	1 18 29	0,000	0,0	3220	5,5
II. Europa	0,004 486	3,551	3 13 18	0,000	0,0	2810	6,0
III. Ganymed	0,007 156	7,154	7 4 00	0,000	0,0	4820	5,1
IV. Kallisto	0,012 586	16,689	16 18 05	0,000	0,0	4490	6,2
VI.	0,076 723	250,57	266	0,158	27,6	128	14,7
X.	0,079 217	263,55	—	0,130	29,0	19	19
VII.	0,078 455	259,65	276 5	0,207	24,8	40	18
XII.	0,141 773	631,1	—	0,169	147	19	18
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
<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

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 (I. I. — I, I. II. — 2, atd.).

Tabulka XI obsahuje nejdůležitější údaje o planetách. Délka perihelu, délka výstupného uzlu, sklon a excentricita jsou uváděny pro epochu 1961,0 s výjimkou Pluta, kde úhlové elementy jsou vztaženy k ekvinokeiu 1950,0.

U Jupitera jsou uváděny časy začátků (Z) a konců (K) zatmění Jupiterových měsíců 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 měsíců. Pomocí těchto grafů je možno pro libovolnou dobu stanovit polohy měsíců Io, Europa, Ganymed a Kallisto vzhledem k Jupiteru.

U Saturna jsou uvedeny časové okamžiky největších elongací měsíců Tethys (III), Dione (IV), Rhea (V), Titan (VI) a Japetus (VIII). Při největší elongaci je měsíc 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 měsíců podléhají určitým změnám, hlavně sklon a excentricita. Dráhy některých velmi od planet vzdálených měsíců 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° .

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 fází zatmění. Pro okamžik konjunkce (u zatmění Slunce) nebo pro okamžik oposice (u zatmění Měsíce) jsou uvedeny ekvatoreální souřadnice Slunce a Měsíce a jejich hodinové změny, ekvatoreální horizontální paralaxy a zdánlivé poloměry Slunce a Měsíce.

U zatmění Slunce je čas počátku, středu a konce zatmění závislý na poloze pozorovacího místa na zeměkouli. Proto jsou časy jednotlivých fází uváděny pro různá místa, případně jsou připojeny rovnice, pomocí nichž lze vypočítat čas počátku, největší fáze a konce zatmění pro libovolné místo.

U měsíčních zatmění je průběh stejný pro všechna místa, kde je právě Měsíc nad obzorem. V ročence je uveden dotyk kotouče Měsíce s polostínem (čas vstupu a výstupu), dotyk se stínem (čas vstupu a výstupu), počátek a konec úplného zatmění (pokud zatmění není jen částečné) a střed zatmění.

Jak u zatmění Slunce, tak i u zatmění Měsíce jsou dále uvedeny posiční úhly, počítané od severu (u slunečních zatmění též od zenitu) přes východ, a to pro první a poslední kontakt. Dále je uvedena velikost zatmění v jednotkách slunečního nebo měsíčního průměru, jakož i grafické znázornění průběhu zatmění.

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

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

kde $\pi_{\odot}$ značí paralaxu Slunce, π_{M} 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 , posiční 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 zlomecích. 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 ukazů 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 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. V době oposice se Sluncem planeta vychází přibližně při západu Slunce a zapadá při východu Slunce, takže je nad obzorem po celou noc. 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 vzdá-

lenosti, 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 a 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	253,236	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 pozorovatelných (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	77
F. Planetky, komety a meteory	96
G. Hvězdy	102
H. Proměnné hvězdy	113
Přehled vědeckých časových signálů	125
Pásmové časy	135
Přehled pokroků v astronomii	137
Vysvětlení k Hvězdářské ročence	170



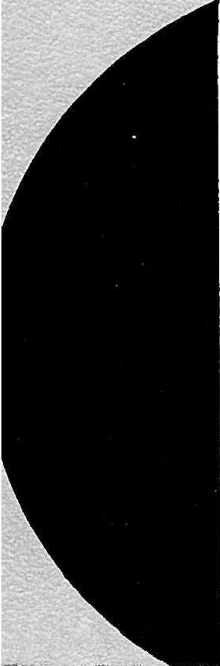
HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1961

Obálku navrhl Jaromír Jarkovský
Redaktor publikace Ladislav Hrdina
Graficky upravil František Končický

Vytiskl Knihtisk, n. p., závod 05, Praha 8
11,96 AA — 12,23 VA — 1018 — D-09*01298
Náklad 3800 výtisků — 03/3 — DT 522 — I. vydání

Cena brožovaného výtisku Kčs 9,20

56/III-8



Them. skup. 03/3
Cena brož. Kčs 9,20

ta obrazové části přibližuje tuto krásně vypravenou knihu nejširšímu okruhu čtenářů z řad astronomů-amatérů.

116 stran formátu A4, 110 obrazových příloh na křídě, vázáno Kčs 45,—

A. Bečvář — B. Šimák

ATLAS HORSKÝCH MRAKŮ ATLAS NUBIUM SKALNATÉ PLESO

Dílo je souborem fotografií charakteristických oblačných útvarů a optických jevů v atmosféře nad hřebeny a vrcholy Vysokých Tater. Výskyt typických horských mraků, nad nížinami nikdy nevidaných, je podmíněn působením horského terénu na vzdušné proudy. Vysoké Tatry jsou jedinečnou přírodní dílnou, která vytváří oblaka fantastických tvarů. Atlas horských mraků proto zaujme nejen meteorology a aerodynamiky, nýbrž i výkonné letce a plachtaře, pro něž mají atmosférické děje životní důležitost. Neméně zajímavá je však tato kniha pro všechny pozorovatele přírody, malíře, turisty i pro návštěvníky a milovníky Vysokých Tater.

240 stran, 160 hlubotiskových a 16 barevných obrazů formátu A4, vázáno Kčs 40,—

F. Link

CO VÍME O HVĚZDÁCH

Publikace shrnuje základní poznatky, k nimž dospěla astrofyzika od poloviny minulého století. Po výkladu, jak se zjišťují a vypočítávají základní charakteristiky hvězd, jejich vzdálenost, jasnost, spektrum, teplota, průměr, hmota, hustota a rotace, následuje souhrn výsledků, k nimž vedou teoretické úvahy o vnitřní stavbě a vývoji hvězd i o jejich atmosférách. Matematické výklady doplňují početní příklady.

142 stran, 33 obrázků, brožováno Kčs 5,74

F. Link

JAK POZNÁVÁ ASTROFYZIKA VESMÍR?

Poučná knížka, vysvětlující fyzikální i chemické úkazy na nebeských tělesech na základě jejich záření. V částech Základní přístroje, Spektroskopie, Fotografie, Fotometrie, Radioastronomie autor postupně objasňuje praktické i teoretické metody, kterých astrofyzika při svém bádání užívá.

108 stran, 32 obrázků, brožováno Kčs 4,75

Knihy obdržíte v každé knižní prodejně

**NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ
AKADEMIE VĚD**

Praha 1 — Nové město, Vodičkova 40





Upozorňujeme na obrazové publikace známých autorů

J. Klepešta

FOTOGRAFICKÝ PRŮZKUM VESMÍRU

Fotografie se stala astronomovi neobyčejně cennou pomocnicí při výzkumu vesmíru. Jednou vykonané vizuální pozorování nelze za týchž podmínek již nikdy opakovat, kdežto fotografický snímek je kdykoli po ruce k novému měření. Obrazová publikace Josefa Klepešty seznamuje s mnohostranným využitím fotografických metod v moderní astronomii a vysvětluje, jak se fotografie uplatnila v jednotlivých oblastech astronomie. Na 138 fotografiích na křídovém papíře předvádí autor nejzajímavější snímky, nejstarší a nejmodernější hvězdářské přístroje i reprodukce rytin a obrázků, které před vynalezením fotografie byly jediným prostředkem k zachycení pozorovaných astronomických úkazů. Je tu mimo jiné i litografie Donateovy komety, pozorované v Praze roku 1858.

Dokonale srozumitelný text i estetická hodno-

