

**vězdářská
ročenka
1965**

Nakladatelství Československé akademie věd

Hvězdářská
ročenka
1965

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

**Hvězdářská
ročenka
1965**

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor prof. dr. Josef M. Mohr

Recenzent prom. fyzik Pavel Mayer

Hvězdářská ročenka 1965

Sestavili

Jiří Bouška,

Vladimír Guth,

Bedřich Onderlička

a spolupracovníci

Ročník 41

Nakladatelství

Československé akademie věd

Praha 1964

PŘEDMLUVA

V letošním ročníku Hvězdářské ročenky není podstatných změn proti ročníku minulému. Zařadili jsme novou tabulku Planetky. Části A, B, D (zatmění Slunce a zákryty hvězd) a F zpracoval Vl. Guth, části C, D (zatmění Měsíce) a E J. Bouška, části G a H B. Onderlička. Přehled vědeckých časových signálů sestavil Vl. Ptáček, tabulku pásmových časů L. Webrová. Na přehledu pokroků v astronomii spolupracovali: J. Bouška (5), M. Kopecký (3), L. Kresák (6), B. Onderlička (4; tabulka umělých kosmických těles), J. Ruprecht (7—13). L. Sehnal (2) a L. Webrová (1). Vysvětlení k Hvězdářské ročence zpracoval J. Bouška.

V dubnu 1964

Autoři

KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1965

Rok 1965 *řeckořského (gregoriánského)* kalendáře, tř. nového stylu, je rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se u nás 1. ledna o středo-evropské půlnoci.

Rok 1965 *juliánského* kalendáře, tř. starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se dnem 14. ledna 1965 nového stylu.

Základy roku 1965 v řeckořském kalendáři jsou:

Sluneční kruh	14	epakta	27
(perioda 28letá)			
zlaté číslo	9	nedělní písmeno	C
(perioda 19letá)			
římský počet	3	velikonoční neděle	18. IV.
(perioda 15letá)			

Jiné éry a periody:

Rok 1965 *křesťanské éry* (ab incarnatione Domini) se shoduje:

a) s rokem 7473/7474 *světové éry řecké* neboli *byzantské*. Rok 7473 začal 1. září 1964, rok 7475 začne 1. září 1965.

b) s rokem 6678 *juliánské periody Scaligerovy*. Rok 6678 začne dnem 1. ledna 1965 jul.

c) s rokem 5725/26 *židovské éry*. Rok 5725 je rok přestupný nadpočetný o 385 dnech, rok 5726 je obyčejný rok zkrácený o 353 dnech. Židovský nový rok připadá na 27. září 1965.

d) s rokem 2741 *olympiád* a to s 1. rokem 686. *olympiády*. Počíná 1. července 1965.

e) s rokem 2718 *ab urbe condita* (od založení Říma), počíná 1. ledna 1965 jul.

f) s rokem 1384/85 *mohamedánské éry hedžry*. Rok 1385 začíná při západu Slunce dne 2. května 1965 muharem. Ramadan začíná jednak 4. ledna 1965, jednak další ramadan dne 24. prosince 1965.

g) s rokem 1886—87 *indické éry Saka*. Rok 1887 začíná dne 22. března 1965.

h) s rokem 2625 *japonské éry*, začíná 1. ledna 1965.

ch) s rokem 1681/82 *Diokletianovy éry* (koptský kalendář). Rok 1681 (1. Keihak) začal 11. září 1964, rok 1682 začíná dne 10. prosince 1965.

Besselův rok 1965,0 (annus fictus) začíná 1964 XII. 31. v 13^h21^m SČ = = 1965 I. 0,556; je to v okamžiku, kdy střední délka Slunce ovlivněná aberací je 280°.

Juliánské dni. Datum 1965 I. 1. 0^h *SEČ* = 2438761,5 juliánské periody. Juliánské dni jsou uvedeny v denní sluneční efemeridě, počínají v poledne světového času, a to o 12 hod. později než střední dni téhož data.

Astronomické doby roční

Začátek jara, jarní rovnodennost	III.	20	▼ 21 ^h 05 ^m 06 ^s <i>SEČ</i>
Začátek léta, letní slunovrat	VI.	21	▼ 15 ^h 56 ^m 17 ^s <i>SEČ</i>
Začátek podzimu, podzimní rovnodennost IX.	23	▼ 7 ^h 06 ^m 23 ^s <i>SEČ</i>	
Začátek zimy, zimní slunovrat	XII.	22	ve 2 ^h 40 ^m 35 ^s <i>SEČ</i>

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

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

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

$$\begin{aligned} \text{střeoevropský čas } SEČ &= \text{čas světový } SEČ + 1^{\text{h}}00^{\text{m}}00^{\text{s}} \\ \text{efemeridový čas } EČ &= \text{čas světový } SEČ + \Delta T^{\text{s}} \\ \text{střeoevropský čas } SEČ &= \text{efemeridový čas } EČ + 1^{\text{h}}00^{\text{m}}00^{\text{s}} - \Delta T^{\text{s}} \end{aligned}$$

T se určuje z pozorování, pro rok 1965 počítá se $\Delta T^{\text{s}} = +34^{\text{s}}$.

EFEMERIDY

A. SLUNCE

I. Na str. 11—22 jsou sestaveny měsíční efemeridy Slunce. Uvedeny jsou: *den v měsíci*, *den v týdnu*, *den juliánské periody* (viz též str. 7), dále pro $0^hE\check{C}$ jsou uvedeny zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice středu Slunce, tj. *rektascenze* a *deklinace*, a to vzhledem k okamžité poloze jarního bodu (i s ohledem na krátkoperiodické členy nutační), dále *zdánlivý hvězdný čas* pro $0^hS\check{C}$, tj. hodinový úhel jarního bodu v $0^hS\check{C}$ na poledníku greenwichském. Vedle tohoto času, který je určen zdánlivým denním pohybem hvězd a je vlivem nutace nerovnoměrný, užíváme *středního hvězdného času*, který plyne rovnoměrně (udávají jej přesné hodiny). Rozdíl mezi hvězdným časem zdánlivým a středním hvězdným časem nazýváme *rovnice ekvinokcií*; 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 $15^\circ EGr$ 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, kde $\lambda = -1^h06,5^m$, je tato oprava $-6,5^m$. *Časová rovnice* je rovna hvězdnému času zmenšenému o rektascenzi Slunce s přičtením či odečtením 12 hodin.

II. Na str. 23 je desetidenní efemerida, která obsahuje pro $0^hE\check{C}$ λ *geocentrickou délku* Slunce na tisíce stupně pro střední ekvinokcium 1965,0, Δ je vzdálenost Země od Slunce v planetárních jednotkách, q poloměr Slunce (střední poloměr Slunce je $16'01,18''$).

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

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

L je *heliografická délka* slunečního středu podle Carringtona,

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

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

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

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1490	I. 19,85	1495	VI. 5,27	1499	IX. 22,16
1491	II. 16,19	1496	VII. 2,46	1500	X. 19,45
1492	III. 15,52	1497	VII. 29,67	1501	XI. 15,75
1493	IV. 11,81	1498	VIII. 25,90	1502	XII. 13,07
1494	V. 9,06				

Střední elementy Slunce pro 1. I. 1965

Střední délka Slunce.....	280,44304°
střední délka přízemí	282,33850°
výstřednost	0,0167238
střední sklon ekliptiky	23,44384° = 23°26'37",81

Precesní konstanty pro rok 1965,0

Obecná precese	$p = 50,2708'' = 0,0139641''$
precese v rektascenzi	$m = 3,07355''$
precese v deklinaci	$n = 1,33609'' = 20,0413''$

Pro redukci z r. 1965,0 na rok 1950,0 platí (souřadnice bez indexu platí pro rok 1965,0 s indexem o pro rok 1950,0, s indexem m pro střední epochu, tj. 1957,5):

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

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

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

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

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

kde $M = -46,101''$ $N = -20,042'' = -300,63''$
 $a = -12'34,04''$ $b = -7,06''$ $c = +5^\circ 25,2'$

SLUNCE

Leden 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2438					12 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	P	761,5	18 45 06,4	-23 02 20	6 41 43,950	7 59	03 36	16 09	54
2	S	762,5	18 49 31,4	22 57 21	6 45 40,512	7 59	04 04	16 10	54
3	N	763,5	18 53 56,0	22 51 54	6 49 37,074	7 59	04 32	16 11	54
4	P	764,5	18 58 20,3	-22 46 00	6 53 33,636	7 59	04 59	16 12	54
5	Ú	765,5	19 02 44,2	22 39 39	6 57 30,196	7 58	05 26	16 13	54
6	S	766,5	19 07 07,6	22 32 51	7 01 26,755	7 58	05 53	16 14	55
7	Č	767,5	19 11 30,5	22 25 36	7 05 23,311	7 58	06 19	16 15	55
8	P	768,5	19 15 53,0	22 17 55	7 09 19,865	7 57	06 45	16 17	55
9	S	769,5	19 20 14,9	22 09 47	7 13 16,418	7 57	07 10	16 18	55
10	N	770,5	19 24 36,3	22 01 14	7 17 12,969	7 56	07 35	16 19	56
11	P	771,5	19 28 57,1	-21 52 14	7 21 09,522	7 56	07 59	16 21	56
12	Ú	772,5	19 33 17,2	21 42 49	7 25 06,075	7 56	08 22	16 22	56
13	S	773,5	19 37 36,8	21 32 59	7 29 02,632	7 55	08 45	16 23	56
14	Č	774,5	19 41 55,7	21 22 43	7 32 59,192	7 54	09 07	16 25	57
15	P	775,5	19 46 14,0	21 12 03	7 36 55,755	7 53	09 28	16 26	57
16	S	776,5	19 50 31,6	21 00 59	7 40 52,321	7 53	09 49	16 28	57
17	N	777,5	19 54 48,5	20 49 31	7 44 48,887	7 52	10 09	16 29	58
18	P	778,5	19 59 04,7	-20 37 39	7 48 45,451	7 51	10 28	16 31	58
19	Ú	779,5	20 03 20,2	20 25 23	7 52 42,012	7 50	10 47	16 32	58
20	S	780,5	20 07 34,9	20 12 45	7 56 38,568	7 49	11 05	16 34	59
21	Č	781,5	20 11 48,9	19 59 43	8 00 35,121	7 48	11 22	16 36	59
22	P	782,5	20 16 02,2	19 46 20	8 04 31,673	7 47	11 39	16 37	60
23	S	783,5	20 20 14,7	19 32 34	8 08 28,224	7 46	11 54	16 39	60
24	N	784,5	20 24 26,5	19 18 26	8 12 24,775	7 45	12 09	16 40	60
25	P	785,5	20 28 37,5	-19 03 58	8 16 21,329	7 43	12 23	16 42	61
26	Ú	786,5	20 32 47,7	18 49 08	8 20 17,884	7 42	12 36	16 44	61
27	S	787,5	20 36 57,2	18 33 57	8 24 14,442	7 41	12 48	16 45	62
28	Č	788,5	20 41 05,8	18 18 26	8 28 11,001	7 40	13 00	16 47	62
29	P	789,5	20 45 13,7	18 02 36	8 32 07,561	7 39	13 11	16 49	62
30	S	790,5	20 49 20,7	17 46 26	8 36 04,121	7 37	13 21	16 51	63
31	N	791,5	20 53 27,0	17 29 56	8 40 00,681	7 36	13 31	16 52	63

Slunce vstupuje do znamení *Vodnáře* dne 20. ledna v 7^h29^m.

Dne 2. ledna je Země Slunci nejbliže: 147 milionů km.

SLUNCE

Únor 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2438					12 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	P	792,5	20 57 32,4	— 17 13 08	8 43 57,240	7 34	13 39	16 54	64
2	Ú	793,5	21 01 37,0	16 56 02	8 47 53,796	7 33	13 47	16 55	64
3	S	794,5	21 05 40,8	16 38 38	8 51 50,351	7 31	13 54	16 57	65
4	Č	795,5	21 09 43,8	16 20 57	8 55 46,903	7 30	14 00	16 59	65
5	P	796,5	21 13 45,9	16 02 59	8 59 43,454	7 28	14 05	17 01	66
6	S	797,5	21 17 47,2	15 44 44	9 03 40,003	7 27	14 09	17 02	66
7	N	798,5	21 21 47,7	15 26 13	9 07 36,553	7 25	14 13	17 04	67
8	P	799,5	21 25 47,4	— 15 07 26	9 11 33,104	7 23	14 15	17 06	67
9	Ú	800,5	21 29 46,3	14 48 24	9 15 29,657	7 22	14 17	17 08	68
10	S	801,5	21 33 44,3	14 29 08	9 19 26,213	7 20	14 19	17 09	68
11	Č	802,5	21 37 41,6	14 09 36	9 23 22,772	7 18	14 19	17 11	69
12	P	803,5	21 41 38,1	13 49 51	9 27 19,334	7 17	14 19	17 13	69
13	S	804,5	21 45 33,8	13 29 52	9 31 15,897	7 15	14 17	17 14	70
14	N	805,5	21 49 28,7	13 09 40	9 35 12,459	7 13	14 15	17 16	70
15	P	806,5	21 53 22,9	— 12 49 16	9 39 09,018	7 11	14 12	17 18	71
16	Ú	807,5	21 57 16,3	12 28 38	9 43 05,574	7 10	14 09	17 20	72
17	S	808,5	22 01 09,0	12 07 50	9 47 02,126	7 08	14 05	17 21	72
18	Č	809,5	22 05 01,0	11 46 49	9 50 58,675	7 06	14 00	17 23	73
19	P	810,5	22 08 52,4	11 25 37	9 54 55,224	7 04	13 57	17 25	73
20	S	811,5	22 12 43,0	11 04 15	9 58 51,772	7 02	13 49	17 27	74
21	N	812,5	22 16 33,1	10 42 42	10 02 48,323	7 00	13 41	17 28	74
22	P	813,5	22 20 22,5	— 10 20 59	10 06 44,875	6 58	13 34	17 30	75
23	Ú	814,5	22 24 11,3	9 59 06	10 10 41,430	6 56	13 26	17 32	75
24	S	815,5	22 27 59,4	9 37 04	10 14 37,986	6 54	13 17	17 33	76
25	Č	816,5	22 31 47,0	9 14 54	10 18 34,544	6 52	13 08	17 35	77
26	P	817,5	22 35 34,1	8 52 35	10 22 31,102	6 50	12 58	17 37	78
27	S	818,5	22 39 20,5	8 30 08	10 26 27,659	6 48	12 48	17 38	78
28	N	819,5	22 43 06,5	8 07 33	10 30 24,216	6 46	12 37	17 40	79

Slunce vstupuje do znamení *Ryb* dne 18. února v 21^h48^m.

SLUNCE

Březen 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2438	h m s		h m s	h m	12 ^h m s	h m	°
1	P	820,5	22 46 51,9	— 7 44 51	10 34 20,771	6 44	12 26	17 42	79
2	Ú	821,5	22 50 36,8	7 22 03	10 38 17,324	6 42	12 14	17 43	80
3	S	822,5	22 54 21,2	6 59 08	10 42 13,874	6 40	12 01	17 45	80
4	Č	823,5	22 58 05,1	6 36 07	10 46 10,423	6 38	11 49	17 47	81
5	P	824,5	23 01 48,6	6 13 00	10 50 06,970	6 36	11 35	17 48	82
6	S	825,5	23 05 31,6	5 49 49	10 54 03,518	6 34	11 22	17 50	82
7	N	826,5	23 09 14,1	5 26 32	10 58 00,066	6 32	11 07	17 52	83
8	P	827,5	23 12 56,3	— 5 03 12	11 01 56,617	6 30	10 53	17 53	83
9	Ú	828,5	23 16 38,1	4 39 47	11 05 53,170	6 27	10 38	17 55	84
10	S	829,5	23 20 19,4	4 16 19	11 09 49,726	6 25	10 23	17 56	84
11	Č	830,5	23 24 00,5	3 52 48	11 13 46,285	6 23	10 07	17 58	85
12	P	831,5	23 27 41,2	3 29 14	11 17 42,846	6 21	09 51	18 00	86
13	S	832,5	23 31 21,5	3 05 38	11 21 39,406	6 19	09 34	18 01	87
14	N	833,5	23 35 01,6	2 42 00	11 25 35,965	6 17	09 18	18 03	87
15	P	834,5	23 38 41,4	— 2 18 20	11 29 32,520	6 15	09 01	18 04	88
16	Ú	835,5	23 42 20,9	1 54 39	11 33 29,071	6 12	08 44	18 06	88
17	S	836,5	23 46 00,2	1 30 57	11 37 25,620	6 10	08 26	18 08	89
18	Č	837,5	23 49 39,3	1 07 15	11 41 22,167	6 08	08 09	18 09	89
19	P	838,5	23 53 18,2	0 43 32	11 45 18,714	6 06	07 51	18 11	90
20	S	839,5	23 56 57,0	— 0 19 50	11 49 15,262	6 03	07 33	18 12	91
21	N	840,5	0 00 35,6	+ 0 03 52	11 53 11,813	6 01	07 15	18 14	91
22	P	841,5	0 04 14,1	+ 0 27 34	11 57 08,366	5 59	06 57	18 16	92
23	Ú	842,5	0 07 52,6	0 51 14	12 01 04,921	5 57	06 39	18 17	92
24	S	843,5	0 11 31,0	1 14 52	12 05 01,477	5 55	06 21	18 19	93
25	Č	844,5	0 15 09,3	1 38 29	12 08 58,035	5 53	06 03	18 20	93
26	P	845,5	0 18 47,6	2 02 04	12 12 54,592	5 50	05 45	18 22	94
27	S	846,5	0 22 25,9	2 25 36	12 16 51,148	5 48	05 26	18 24	94
28	N	847,5	0 26 04,3	2 49 05	12 20 47,703	5 46	05 08	18 25	95
29	P	848,5	0 29 42,6	+ 3 12 31	12 24 44,256	5 44	04 50	18 27	96
30	Ú	849,5	0 33 21,0	3 35 53	12 28 40,807	5 42	04 32	18 28	97
31	S	850,5	0 36 59,5	3 59 12	12 32 37,356	5 40	04 14	18 30	97

Slunce vstupuje do znamení *Berana* dne 20. března v 21^h5^m.
Začátek *astronomického jara*. Jarní rovnodennost.

SLUNCE

Duben 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2438					12/11 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	Č	851,5	0 40 38,1	+ 4 22 26	12 36 33,904	5 37	03 56	18 32	98
2	P	852,5	0 44 16,8	4 45 35	12 40 30,451	5 35	03 38	18 33	98
3	S	853,5	0 47 55,5	5 08 39	12 44 26,999	5 33	03 20	18 34	99
4	N	854,5	0 51 34,5	5 31 38	12 48 23,549	5 31	03 03	18 36	99
5	P	855,5	0 55 13,6	+ 5 54 31	12 52 20,101	5 29	02 45	18 38	100
6	Ů	856,5	0 58 52,8	6 17 17	12 56 16,658	5 27	02 28	18 39	101
7	S	857,5	1 02 32,2	6 39 58	13 00 13,217	5 25	02 11	18 41	101
8	Č	858,5	1 06 11,8	7 02 31	13 04 09,777	5 23	01 54	18 42	102
9	P	859,5	1 09 51,7	7 24 57	13 08 06,338	5 21	01 38	18 44	102
10	S	860,5	1 13 31,7	7 47 15	13 12 02,897	5 18	01 21	18 46	103
11	N	861,5	1 17 12,0	8 09 25	13 15 59,454	5 16	01 05	18 47	104
12	P	862,5	1 20 52,6	+ 8 31 27	13 19 56,007	5 14	00 49	18 49	104
13	Ů	863,5	1 24 33,4	8 53 20	13 23 52,557	5 12	00 34	18 50	105
14	S	864,5	1 28 14,6	9 15 05	13 27 49,105	5 10	00 19	18 52	105
15	Č	865,5	1 31 56,0	9 36 40	13 31 45,653	5 08	00 04	18 53	106
16	P	866,5	1 35 37,9	9 58 05	13 35 42,202	5 06	59 49	18 55	107
17	S	867,5	1 39 20,0	10 19 20	13 39 38,752	5 04	59 35	18 56	107
18	N	868,5	1 43 02,6	10 40 26	13 43 35,305	5 02	59 21	18 58	108
19	P	869,5	1 46 45,6	+11 01 20	13 47 31,861	5 00	59 08	19 00	108
20	Ů	870,5	1 50 28,9	11 22 04	13 51 28,418	4 58	58 55	19 01	109
21	S	871,5	1 54 12,7	11 42 37	13 55 24,977	4 56	58 42	19 03	109
22	Č	872,5	1 57 57,0	12 02 59	13 59 21,536	4 54	58 30	19 04	110
23	P	873,5	2 01 41,7	12 23 08	14 03 18,094	4 52	58 18	19 06	111
24	S	874,5	2 05 26,9	12 43 06	14 07 14,652	4 50	58 07	19 07	111
25	N	875,5	2 09 12,6	13 02 51	14 11 11,207	4 48	57 57	19 09	112
26	P	876,5	2 12 58,7	+13 22 23	14 15 07,760	4 46	57 46	19 11	112
27	Ů	877,5	2 16 45,4	13 41 42	14 19 04,311	4 44	57 37	19 12	113
28	S	878,5	2 20 32,5	14 00 48	14 23 00,861	4 42	57 28	19 14	113
29	Č	879,5	2 24 20,2	14 19 40	14 26 57,410	4 41	57 19	19 15	114
30	P	880,5	2 28 08,4	14 38 18	14 30 53,959	4 39	57 11	19 17	114

Slunce vstupuje do znamení *Býka* dne 20. dubna v 8^h27^m.

SLUNCE

Květen 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2438					11 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	S	881,5	2 31 57,2	+14 56 42	14 34 50,510	4 37	57 03	19 18	115
2	N	882,5	2 35 46,5	15 14 50	14 38 47,064	4 35	56 56	19 20	115
3	P	883,5	2 39 36,3	+15 32 44	14 42 43,621	4 33	56 50	19 21	116
4	Ú	884,5	2 43 26,7	15 50 22	14 46 40,182	4 32	56 44	19 23	116
5	S	885,5	2 47 17,6	16 07 44	14 50 36,745	4 30	56 39	19 24	117
6	Č	886,5	2 51 09,1	16 24 51	14 54 33,308	4 28	56 34	19 26	117
7	P	887,5	2 55 01,1	16 41 40	14 58 29,870	4 27	56 29	19 27	118
8	S	888,5	2 58 53,7	16 58 13	15 02 26,430	4 25	56 26	19 29	118
9	N	889,5	3 02 46,8	17 14 29	15 06 22,986	4 24	56 22	19 30	119
10	P	890,5	3 06 40,4	+17 30 28	15 10 19,539	4 22	56 20	19 32	119
11	Ú	891,5	3 10 34,6	17 46 09	15 14 16,089	4 20	56 18	19 33	120
12	S	892,5	3 14 29,4	18 01 32	15 18 12,639	4 19	56 16	19 35	120
13	Č	893,5	3 18 24,7	18 16 36	15 22 09,190	4 17	56 15	19 36	121
14	P	894,5	3 22 20,6	18 31 22	15 26 05,742	4 16	56 15	19 38	121
15	S	895,5	3 26 17,1	18 45 50	15 30 02,296	4 15	56 15	19 39	122
16	N	896,5	3 30 14,1	18 59 58	15 33 58,853	4 13	56 16	19 40	122
17	P	897,5	3 34 11,7	+19 13 47	15 37 55,413	4 12	56 17	19 42	122
18	Ú	898,5	3 38 09,9	19 27 17	15 41 51,973	4 10	56 19	19 43	123
19	S	899,5	3 42 08,6	19 40 27	15 45 48,534	4 09	56 21	19 44	123
20	Č	900,5	3 46 07,9	19 53 17	15 49 45,095	4 08	56 24	19 46	124
21	P	901,5	3 50 07,7	20 05 46	15 53 41,655	4 07	56 27	19 47	124
22	S	902,5	3 54 08,1	20 17 56	15 57 38,213	4 06	56 32	19 48	124
23	N	903,5	3 58 09,1	20 29 44	16 01 34,769	4 04	56 37	19 50	125
24	P	904,5	4 02 10,6	+20 41 11	16 05 31,324	4 03	56 42	19 51	125
25	Ú	905,5	4 06 12,6	20 52 18	16 09 27,876	4 02	56 47	19 52	125
26	S	906,5	4 10 15,1	21 03 02	16 13 24,427	4 01	56 54	19 53	125
27	Č	907,5	4 14 18,1	21 13 25	16 17 20,978	4 00	57 00	19 55	126
28	P	908,5	4 18 21,7	21 23 26	16 21 17,531	3 59	57 07	19 56	126
29	S	909,5	4 22 25,7	21 33 05	16 25 14,085	3 59	57 15	19 57	126
30	N	910,5	4 26 30,2	21 42 22	16 29 10,643	3 58	57 23	19 58	126
31	P	911,5	4 30 35,1	+21 51 15	16 33 07,205	3 57	57 32	19 59	127

Slunce vstupuje do znamení *Blíženců* dne 21. května v 7^h51^m.

SLUNCE

Červen 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2438	h m s	° ' "	h m s	h m	11/12 ^h m s	h m	°
1	Ů	912,5	4 34 40,4	+21 59 46	16 37 03,770	3 56	57 41	20 00	127
2	S	913,5	4 38 46,2	22 07 55	16 41 00,336	3 55	57 50	20 01	127
3	Č	914,5	4 42 52,3	22 15 40	16 44 56,901	3 55	58 00	20 02	127
4	P	915,5	4 46 58,8	22 23 01	16 48 53,464	3 54	58 10	20 03	128
5	S	916,5	4 51 05,6	22 29 59	16 52 50,023	3 53	58 20	20 04	128
6	N	917,5	4 55 12,7	22 36 34	16 56 46,578	3 53	58 31	20 05	128
7	P	918,5	4 59 20,1	+22 42 44	17 00 43,131	3 52	58 42	20 05	128
8	Ů	919,5	5 03 27,8	22 48 30	17 04 39,683	3 52	58 53	20 06	128
9	S	920,5	5 07 35,8	22 53 53	17 08 36,235	3 51	59 05	20 07	128
10	Č	921,5	5 11 44,0	22 58 51	17 12 32,788	3 51	59 17	20 08	129
11	P	922,5	5 15 52,4	23 03 25	17 16 29,344	3 51	59 29	20 08	129
12	S	923,5	5 20 01,0	23 07 34	17 20 25,902	3 51	59 41	20 09	129
13	N	924,5	5 24 09,8	23 11 20	17 24 22,462	3 50	59 53	20 10	129
14	P	925,5	5 28 18,8	+23 14 40	17 28 19,023	3 50	00 06	20 10	129
15	Ů	926,5	5 32 27,9	23 17 36	17 32 15,586	3 50	00 18	20 11	129
16	S	927,5	5 36 37,2	23 20 08	17 36 12,148	3 50	00 31	20 11	129
17	Č	928,5	5 40 46,5	23 22 14	17 40 08,709	3 50	00 44	20 12	129
18	P	929,5	5 44 56,0	23 23 57	17 44 05,269	3 50	00 57	20 12	129
19	S	930,5	5 49 05,5	23 25 14	17 48 01,827	3 50	01 10	20 12	129
20	N	931,5	5 53 15,1	23 26 07	17 51 58,383	3 50	01 23	20 13	129
21	P	932,5	5 57 24,6	+23 26 34	17 55 54,937	3 50	01 36	20 13	129
22	Ů	933,5	6 01 34,2	23 26 38	17 59 51,489	3 51	01 49	20 13	129
23	S	934,5	6 05 43,8	23 26 16	18 03 48,041	3 51	02 02	20 13	129
24	Č	935,5	6 09 53,3	23 25 29	18 07 44,594	3 51	02 15	20 13	129
25	P	936,5	6 14 02,8	23 24 18	18 11 41,148	3 52	02 28	20 13	129
26	S	937,5	6 18 12,2	23 22 42	18 15 37,705	3 52	02 40	20 13	129
27	N	938,5	6 22 21,4	23 20 42	18 19 34,266	3 52	02 53	20 13	129
28	P	939,5	6 26 30,5	+23 18 16	18 23 30,830	3 53	03 05	20 13	129
29	Ů	940,5	6 30 39,5	23 15 26	18 27 27,396	3 53	03 18	20 13	129
30	S	941,5	6 34 48,2	23 12 12	18 31 23,963	3 54	03 30	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení *Raka* dne 21. června v 15^h56^m.*Začátek astronomického léta. Letní slunovrat.*

SLUNCE

Červenec 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2438	h m s	° ' "	h m s	h m	12 ^h m s	h m	°
1	Č	942,5	6 38 56,8	+23 08 33	18 35 20,528	3 55	03 42	20 13	129
2	P	943,5	6 43 05,0	23 04 30	18 39 17,089	3 55	03 53	20 12	129
3	S	944,5	6 47 13,0	23 00 03	18 43 13,646	3 56	04 04	20 12	129
4	N	945,5	6 51 20,6	22 55 12	18 47 10,200	3 57	04 15	20 11	129
5	P	946,5	6 55 28,0	+22 49 56	18 51 06,752	3 58	04 26	20 11	129
6	Ů	947,5	6 59 35,0	22 44 17	18 55 03,303	3 58	04 36	20 10	128
7	S	948,5	7 03 41,6	22 38 14	18 58 59,856	3 59	04 46	20 10	128
8	Č	949,5	7 07 47,8	22 31 48	19 02 56,411	4 00	04 56	20 09	128
9	P	950,5	7 11 53,6	22 24 58	19 06 52,968	4 01	05 05	20 09	128
10	S	951,5	7 15 59,0	22 17 45	19 10 49,527	4 02	05 13	20 08	128
11	N	952,5	7 20 04,0	22 10 09	19 14 46,088	4 03	05 22	20 08	127
12	P	953,5	7 24 08,5	+22 02 10	19 18 42,650	4 04	05 29	20 07	127
13	Ů	954,5	7 28 12,6	21 53 48	19 22 39,212	4 05	05 37	20 06	127
14	S	955,5	7 32 16,2	21 45 04	19 26 35,773	4 06	05 43	20 05	127
15	Č	956,5	7 36 19,3	21 35 58	19 30 32,332	4 07	05 50	20 04	126
16	P	957,5	7 40 21,9	21 26 30	19 34 28,890	4 08	05 56	20 03	126
17	S	958,5	7 44 24,0	21 16 40	19 38 25,445	4 09	06 01	20 02	126
18	N	959,5	7 48 25,6	21 06 28	19 42 21,999	4 11	06 06	20 01	125
19	P	960,5	7 52 26,7	+20 55 55	19 46 18,550	4 12	06 10	20 10	125
20	Ů	961,5	7 56 27,3	20 45 00	19 50 15,101	4 13	06 14	19 59	125
21	S	962,5	8 00 27,3	20 33 45	19 54 11,652	4 14	06 17	19 58	125
22	Č	963,5	8 04 26,8	20 22 09	19 58 08,205	4 15	06 19	19 57	124
23	P	964,5	8 08 25,7	20 10 12	20 02 04,759	4 16	06 21	19 56	124
24	S	965,5	8 12 24,1	19 57 55	20 06 01,317	4 18	06 23	19 54	124
25	N	966,5	8 16 21,9	19 45 18	20 09 57,879	4 19	06 24	19 53	123
26	P	967,5	8 20 19,2	+19 32 21	20 13 54,443	4 20	06 25	19 52	123
27	Ů	968,5	8 24 15,8	19 19 05	20 17 51,008	4 22	06 25	19 50	122
28	S	969,5	8 28 11,9	19 05 29	20 21 47,572	4 23	06 24	19 49	122
29	Č	970,5	9 32 07,4	18 51 34	20 25 44,133	4 25	06 23	19 47	122
30	P	971,5	8 36 02,3	18 37 21	20 29 40,691	4 26	06 21	19 46	121
31	S	972,5	8 39 56,5	18 22 50	20 33 37,244	4 27	06 18	19 45	121

Slunce vstupuje do znamení *Lva* dne 23. července ve 2^h49^m.
Dne 3. července je Země od Slunce nejdále: 152 milionů km.

SLUNCE

Srpen 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2438	h m s	° ' "	h m s	h m	12 ^h m s	h m	°
1	N	973,5	8 43 50,1	+18 08 00	20 37 33,795	4 29	06 15	19 43	120
2	P	974,5	8 47 43,1	+17 52 53	20 41 30,345	4 30	06 11	19 41	120
3	Ů	975,5	8 51 35,5	17 37 28	20 45 26,896	4 32	06 06	19 40	119
4	S	976,5	8 55 27,3	17 21 46	20 49 23,448	4 33	06 01	19 38	119
5	Č	977,5	8 59 18,4	17 05 47	20 53 20,003	4 34	05 56	19 37	119
6	P	978,5	9 03 08,9	16 49 32	20 57 16,560	4 36	05 49	19 35	118
7	S	979,5	9 06 58,8	16 33 00	21 01 13,118	4 37	05 42	19 33	118
8	N	980,5	9 10 48,1	16 16 13	21 05 09,678	4 39	05 35	19 31	117
9	P	981,5	9 14 36,8	+15 59 10	21 09 06,238	4 40	05 27	19 29	117
10	Ů	982,5	9 18 24,9	15 41 51	21 13 02,797	4 42	05 18	19 28	116
11	S	983,5	9 22 12,4	15 24 18	21 16 59,355	4 43	05 09	19 26	116
12	Č	984,5	9 25 59,4	15 06 30	21 20 55,911	4 45	04 59	19 25	115
13	P	985,5	9 29 45,7	14 48 27	21 24 52,465	4 46	04 48	19 23	115
14	S	986,5	9 33 31,6	14 30 10	21 28 49,017	4 48	04 37	19 21	114
15	N	987,5	9 37 16,8	14 11 40	21 32 45,567	4 49	04 26	19 19	114
16	P	988,5	9 41 01,6	+13 52 55	21 36 42,116	4 50	04 14	19 17	113
17	Ů	989,5	9 44 45,9	13 33 58	21 40 38,664	4 52	04 01	19 15	113
18	S	990,5	9 48 29,6	13 14 47	21 44 35,214	4 54	03 48	19 13	112
19	Č	991,5	9 52 12,9	12 55 24	21 48 31,766	4 55	03 35	19 11	112
20	P	992,5	9 55 55,6	12 35 49	21 52 28,320	4 56	03 21	19 09	111
21	S	993,5	9 59 38,0	12 16 01	21 56 24,878	4 58	03 06	19 07	111
22	N	994,5	10 03 19,9	11 56 02	22 00 21,438	4 59	02 52	19 05	110
23	P	995,5	10 07 01,3	+11 35 51	22 04 18,001	5 01	02 36	19 03	109
24	Ů	996,5	10 10 42,3	11 15 29	22 08 14,563	5 02	02 20	19 01	109
25	S	997,5	10 14 22,9	10 54 57	22 12 11,123	5 04	02 04	18 59	108
26	Č	998,5	10 18 03,1	10 34 14	22 16 07,680	5 05	01 48	18 57	108
27	P	999,5	10 21 42,9	10 13 20	22 20 04,233	5 07	01 31	18 55	107
28	S	000,5	10 25 22,3	9 52 17	22 24 00,782	5 08	01 14	18 53	107
29	N	001,5	10 29 01,3	9 31 05	22 27 57,330	5 10	00 56	18 51	106
30	P	002,5	10 32 40,0	+ 9 09 44	22 31 53,878	5 11	00 38	18 49	106
31	Ů	003,5	10 36 18,3	8 48 13	22 35 50,428	5 13	00 19	18 47	105

Slunce vstupuje do znamení *Panny* dne 23. srpna v 9^h43^m.

SLUNCE

Září 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	12/11 ^h m s	h m	°
1	S	004,5	10 39 56,3	+ 8 26 35	22 39 46,980	5 14	00 01	18 45	104
2	Č	005,5	10 43 33,9	8 04 48	22 43 43,535	5 16	59 42	18 42	104
3	P	006,5	10 47 11,2	7 42 54	22 47 40,091	5 17	59 22	18 40	103
4	S	007,5	10 50 48,3	7 20 52	22 51 36,649	5 19	59 03	18 38	103
5	N	008,5	10 54 25,1	6 58 43	22 55 33,207	5 20	58 43	18 36	102
6	P	009,5	10 58 01,6	+ 6 36 28	22 59 29,765	5 22	58 23	18 34	101
7	Ú	010,5	11 01 37,9	6 14 06	23 03 26,321	5 23	58 02	18 32	101
8	S	011,5	11 05 14,0	5 51 38	23 07 22,876	5 25	57 42	18 30	100
9	Č	012,5	11 08 49,9	5 29 04	23 11 19,428	5 26	57 21	18 28	100
10	P	013,5	11 12 25,7	5 06 25	23 15 17,979	5 28	57 00	18 25	99
11	S	014,5	11 16 01,2	4 43 40	23 19 15,527	5 29	56 39	18 23	99
12	N	015,5	11 19 36,7	4 20 51	23 23 09,075	5 31	56 18	18 21	98
13	P	016,5	11 23 12,1	+ 3 57 57	23 27 05,622	5 32	55 57	18 19	97
14	Ú	017,5	11 26 47,4	3 34 59	23 31 02,170	5 34	55 35	18 17	97
15	S	018,5	11 30 22,6	3 11 57	23 34 58,719	5 35	55 14	18 14	96
16	Č	019,5	11 33 57,8	2 48 52	23 38 55,272	5 37	54 53	18 12	95
17	P	020,5	11 37 33,0	2 25 43	23 42 51,827	5 38	54 31	18 10	94
18	S	021,5	11 41 08,2	2 02 31	23 46 48,385	5 40	54 10	18 08	94
19	N	022,5	11 44 43,4	1 39 16	23 50 44,945	5 41	53 49	18 06	93
20	P	023,5	11 48 18,7	+ 1 15 59	23 54 41,506	5 43	53 28	18 03	92
21	Ú	024,5	11 51 54,1	0 52 40	23 58 38,065	5 44	53 06	18 01	92
22	S	025,5	11 55 29,5	0 29 20	0 02 34,622	5 46	52 45	17 59	92
23	Č	026,5	11 59 05,1	+ 0 05 58	0 06 31,175	5 47	52 24	17 57	91
24	P	027,5	12 02 40,8	- 0 17 25	0 10 27,725	5 49	52 04	17 55	90
25	S	028,5	12 06 16,6	0 40 49	0 14 24,272	5 50	51 43	17 52	90
26	N	029,5	12 09 52,5	1 04 13	0 18 20,819	5 52	51 22	17 50	89
27	P	030,5	12 13 28,7	- 1 27 36	0 22 17,367	5 53	51 02	17 48	88
28	Ú	031,5	12 17 05,0	1 50 59	0 26 13,918	5 55	50 40	17 46	87
29	S	032,5	12 20 41,6	2 14 22	0 30 10,471	5 56	50 22	17 44	87
30	Č	033,5	12 24 18,3	2 37 42	0 34 07,026	5 58	50 02	17 41	87

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. září v 7^h6^m.

Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

SLUNCE

Říjen 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ		Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		2439					11 ^h			
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°	
1	P	034,5	12 27 55,4	— 3 01 02	0 38 03,583	5 59	49 43	17 39	86	
2	S	035,5	12 31 32,6	3 24 19	0 42 00,142	6 01	49 24	17 37	86	
3	N	036,5	12 35 10,2	3 47 34	0 45 56,699	6 03	49 05	17 35	85	
4	P	037,5	12 38 48,1	— 4 10 46	0 49 53,256	6 04	48 47	17 33	85	
5	Ů	038,5	12 42 26,3	4 33 55	0 53 49,811	6 06	48 28	17 31	84	
6	S	039,5	12 46 04,8	4 57 01	0 57 46,365	6 07	48 10	17 28	83	
7	Č	040,5	12 49 43,7	5 20 03	1 01 42,916	6 09	47 53	17 26	82	
8	P	041,5	12 53 23,0	5 43 00	1 05 39,465	6 10	47 36	17 24	82	
9	S	042,5	12 57 02,7	6 05 53	1 09 36,013	6 12	47 19	17 22	81	
10	N	043,5	13 00 42,8	6 28 42	1 13 32,560	6 13	47 03	17 20	81	
11	P	044,5	13 04 23,4	— 6 51 25	1 17 29,108	6 15	46 47	17 18	80	
12	Ů	045,5	13 08 04,5	7 14 02	1 21 25,657	6 17	46 32	17 16	79	
13	S	046,5	13 11 46,1	7 36 34	1 25 22,210	6 19	46 17	17 14	79	
14	Č	047,5	13 15 28,2	7 59 00	1 29 18,765	6 21	46 03	17 12	78	
15	P	048,5	13 19 10,8	8 21 18	1 33 15,323	6 22	45 49	17 10	78	
16	S	049,5	13 22 54,0	8 43 30	1 37 11,884	6 24	45 36	17 08	77	
17	N	050,5	13 26 37,9	9 05 35	1 41 08,445	6 25	45 24	17 05	76	
18	P	051,5	13 30 22,3	— 9 27 32	1 45 05,005	6 26	45 12	17 04	76	
19	Ů	052,5	13 34 07,3	9 49 21	1 49 01,563	6 28	45 01	17 02	75	
20	S	053,5	13 37 53,0	10 11 02	1 52 58,118	6 29	44 50	17 00	75	
21	Č	054,5	13 41 39,3	10 32 33	1 56 54,670	6 31	44 40	16 58	74	
22	P	055,5	13 45 26,3	10 53 56	2 00 51,219	6 33	44 31	16 56	74	
23	S	056,5	13 49 13,9	11 15 09	2 04 47,767	6 34	44 22	16 54	73	
24	N	057,5	13 53 02,3	11 36 11	2 08 44,316	6 36	44 15	16 52	73	
25	P	058,5	13 56 51,3	— 11 57 04	2 12 40,867	6 37	44 07	16 50	72	
26	Ů	059,5	14 00 41,1	12 17 45	2 16 37,421	6 39	44 01	16 48	72	
27	S	060,5	14 04 31,6	12 38 14	2 20 33,977	6 41	43 55	16 46	71	
28	Č	061,5	14 08 22,8	12 58 33	2 24 30,536	6 43	43 50	16 44	70	
29	P	062,5	14 12 14,8	13 18 38	2 28 27,095	6 44	43 46	16 43	70	
30	S	063,5	14 16 07,5	13 38 32	2 32 23,655	6 46	43 42	16 41	69	
31	N	064,5	14 20 01,0	13 58 12	2 36 20,214	6 47	43 40	16 39	69	

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. října v 16^h10^m.

SLUNCE

Listopad 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julánské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ		Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		2439	h m s	° ' "	h m s	h m	11 ^h m s	h m	°	
1	P	065,5	14 23 55,2	−14 17 39	2 40 16,772	6 49	43 38	16 37	68	
2	Ů	066,5	14 27 50,2	14 36 51	2 44 13,328	6 51	43 36	16 36	68	
3	S	067,5	14 31 46,0	14 55 50	2 48 09,882	6 53	43 36	16 34	67	
4	Č	068,5	14 35 42,6	15 14 34	2 52 06,434	6 54	43 36	16 33	67	
5	P	069,5	14 39 40,0	15 33 03	2 56 02,984	6 56	43 38	16 31	66	
6	S	070,5	14 43 38,2	15 51 16	2 59 59,534	6 58	43 40	16 29	66	
7	N	071,5	14 47 37,2	16 09 13	3 03 56,083	6 59	43 43	16 28	65	
8	P	072,5	14 51 37,1	−16 26 55	3 07 52,634	7 01	43 46	16 26	65	
9	Ů	073,5	14 55 37,8	16 44 19	3 11 49,188	7 03	43 51	16 25	64	
10	S	074,5	14 59 39,3	17 01 27	3 15 45,745	7 04	43 56	16 23	64	
11	Č	075,5	15 03 41,7	17 18 17	3 19 42,305	7 06	44 02	16 22	63	
12	P	076,5	15 07 45,0	17 34 49	3 23 38,868	7 08	44 09	16 20	63	
13	S	077,5	15 11 49,1	17 51 04	3 27 35,432	7 09	44 17	16 19	62	
14	N	078,5	15 15 54,1	18 07 00	3 31 31,995	7 11	44 26	16 18	62	
15	P	079,5	15 20 00,0	−18 22 36	3 35 28,556	7 12	44 36	16 17	62	
16	Ů	080,5	15 24 06,7	18 37 54	3 39 25,115	7 14	44 46	16 15	61	
17	S	081,5	15 28 14,2	18 52 52	3 43 21,670	7 16	44 58	16 13	61	
18	Č	082,5	15 32 22,7	19 07 30	3 47 18,222	7 17	45 10	16 12	60	
19	P	083,5	15 36 31,9	19 21 48	3 51 14,773	7 19	45 23	16 11	60	
20	S	084,5	15 40 42,1	19 35 44	3 55 11,324	7 20	45 37	16 10	60	
21	N	085,5	15 44 53,0	19 49 20	3 59 07,876	7 22	45 52	16 09	59	
22	P	086,5	15 49 04,8	−20 02 33	4 03 04,431	7 24	46 07	16 08	59	
23	Ů	087,5	15 53 17,4	20 15 25	4 07 00,989	7 25	46 24	16 07	59	
24	S	088,5	15 57 30,7	20 27 55	4 10 57,550	7 27	46 41	16 06	58	
25	Č	089,5	16 01 44,9	20 40 01	4 14 54,111	7 28	46 59	16 06	58	
26	P	090,5	16 05 59,8	20 51 45	4 18 50,674	7 29	47 18	16 05	58	
27	S	091,5	16 10 15,4	21 03 05	4 22 47,236	7 31	47 37	16 04	57	
28	N	092,5	16 14 31,7	21 14 02	4 26 43,797	7 32	47 57	16 03	57	
29	P	093,5	16 18 48,8	−21 24 34	4 30 40,356	7 34	48 18	16 03	57	
30	Ů	094,5	16 23 06,5	21 34 42	4 34 36,914	7 35	48 39	16 02	56	

Slunce vstupuje do znamení *Střelce* dne 22. listopadu v 13^h29^m.

SLUNCE

Prosinec 1965

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	0 ^h EČ		0 ^h SČ	Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2439					11/12 ^h		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	S	095,5	16 27 24,8	-21 44 25	4 38 33,468	7 37	49 01	16 01	56
2	Č	096,5	16 31 43,8	21 53 43	4 42 30,022	7 38	49 24	16 01	56
3	P	097,5	16 36 03,5	22 02 36	4 46 26,574	7 39	49 48	16 00	55
4	S	098,5	16 40 23,7	21 11 03	4 50 23,126	7 40	50 11	16 00	55
5	N	099,5	16 44 44,4	22 19 05	4 54 19,678	7 42	50 36	15 59	55
6	P	100,5	16 49 05,8	-22 26 40	4 58 16,233	7 43	51 01	15 59	55
7	Ů	101,5	16 53 27,6	22 33 50	5 02 12,791	7 44	51 26	15 59	54
8	S	102,5	16 57 50,0	22 40 32	5 06 09,352	7 45	51 52	15 58	54
9	Č	103,5	17 02 12,8	22 46 49	5 10 05,917	7 46	52 19	15 58	54
10	P	104,5	17 06 36,1	22 52 38	5 14 02,483	7 47	52 46	15 58	54
11	S	105,5	17 10 59,9	22 58 00	5 17 59,050	7 48	53 13	15 58	54
12	N	106,5	17 15 24,0	23 02 55	5 21 55,614	7 49	53 41	15 58	54
13	P	107,5	17 19 48,5	-23 07 23	5 25 52,176	7 50	54 09	15 58	54
14	Ů	108,5	17 24 13,4	23 11 24	5 29 48,733	7 51	54 38	15 58	53
15	S	109,5	17 28 38,6	23 14 56	5 33 45,288	7 52	55 06	15 58	53
16	Č	110,5	17 33 04,1	23 18 01	5 37 41,841	7 53	55 36	15 59	53
17	P	111,5	17 37 29,8	23 20 38	5 41 38,393	7 53	56 05	15 59	53
18	S	112,5	17 41 55,8	23 22 47	5 45 34,947	7 54	56 34	15 59	53
19	N	113,5	17 46 22,0	23 24 28	5 49 31,503	7 55	57 04	15 59	53
20	P	114,5	17 50 48,3	-23 25 40	5 53 28,061	7 55	57 34	16 00	53
21	Ů	115,5	17 55 14,7	23 26 25	5 57 24,622	7 56	58 04	16 00	53
22	S	116,5	17 59 41,2	23 26 41	6 01 21,185	7 56	58 34	16 00	53
23	Č	117,5	18 04 07,8	23 26 29	6 05 17,748	7 57	59 04	16 01	53
24	P	118,5	18 08 34,4	23 25 49	6 09 14,312	7 57	59 34	16 01	53
25	S	119,5	18 13 00,9	23 24 40	6 13 10,874	7 58	00 04	16 02	53
26	N	120,5	18 17 27,3	23 23 03	6 17 07,435	7 58	00 34	16 03	53
27	P	121,5	18 21 53,7	-23 20 58	6 21 03,994	7 58	01 03	16 03	53
28	Ů	122,5	18 26 19,8	23 18 25	6 25 00,550	7 59	01 33	16 04	53
29	S	123,5	18 30 45,8	23 15 24	6 28 57,104	7 59	02 02	16 05	53
30	Č	124,5	18 35 11,6	23 11 54	6 32 53,657	7 59	02 31	16 06	53
31	P	125,5	18 39 37,1	23 07 57	6 36 50,210	7 59	03 01	16 08	54

Slunce vstupuje do znamení *Kozoroha* dne 22. prosince ve 2^h41^m.
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

SLUNCE A ZEMĚ
Střední ekvinokcium 1965,0

Datum	0 ^h EČ			0 ^h SČ		Soumrak pro + 50° rovnoběžku poledník a čas středoevrop.			
	λ	Δ	ε	rovnice ekvinok.		začátek		konec	
						astr.	obč.	obč.	astr.
	°		' "	s	+5 ^d	h m	h m	h m	h m
I. 1	280,360	0,98333	16 17,5	-1,017	-0,989	6 00	7 21	16 54	18 07
11	290,571	0,98346	16 17,3	-0,999	-0,976	6 00	7 19	16 57	18 17
21	300,751	0,98410	16 16,7	-0,952	-0,966	5 54	7 11	17 11	18 30
31	310,916	0,98530	16 15,5	-0,946	-0,950	5 45	7 00	17 27	18 44
II. 10	321,054	0,98686	16 14,0	-0,968	-0,939	5 32	6 46	17 42	18 59
20	331,150	0,98884	16 12,0	-0,962	-0,968	5 16	6 29	17 58	19 15
III. 2	341,206	0,99121	16 09,7	-0,965	-0,999	4 56	6 09	18 15	19 32
12	351,213	0,99375	16 07,2	-0,996	-0,999	4 35	5 49	18 31	19 48
22	1,161	0,99649	16 04,6	-1,030	-1,024	4 12	5 27	18 47	20 06
IV. 1	11,058	0,99940	16 01,8	-1,045	-1,068	3 46	5 05	19 03	20 26
11	20,899	1,00222	15 59,1	-1,049	-1,078	3 18	4 42	19 20	20 47
21	30,679	1,00500	15 56,4	-1,079	-1,073	2 50	4 21	19 36	21 11
V. 1	40,411	1,00769	15 53,8	-1,100	-1,079	2 20	4 01	19 54	21 39
11	50,095	1,01005	15 51,6	-1,074	-1,087	1 48	3 42	20 10	22 09
21	59,731	1,01216	15 49,6	-1,062	-1,067	1 11	3 26	20 26	22 46
31	69,334	1,01396	15 47,9	-1,066	-1,025	0 21	3 15	20 40	23 44
VI. 10	78,908	1,01527	15 46,7	-1,036	-1,016	*)	3 07	20 51	*)
20	88,456	1,01619	15 45,9	-0,995	-1,007	.	3 06	20 57	.
30	97,996	1,01669	15 45,4	-0,969	-0,957	.	3 10	20 57	.
VII. 10	107,530	1,01661	15 45,5	-0,958	-0,930	.	3 19	20 51	.
20	117,066	1,01613	15 45,9	-0,938	-0,937	1 05	3 31	20 41	22 58
30	126,621	1,01521	15 46,8	-0,902	-0,922	1 43	3 47	20 25	22 25
VIII. 9	136,196	1,01376	15 48,1	-0,908	-0,907	2 15	4 03	20 08	21 52
19	145,798	1,01199	15 49,8	-0,934	-0,914	2 42	4 19	19 48	21 21
29	155,443	1,00988	15 51,8	-0,923	-0,940	3 06	4 36	19 26	20 52
IX. 8	165,129	1,00739	15 54,1	-0,932	-0,962	3 28	4 52	19 04	20 25
18	174,862	1,00476	15 56,6	-0,976	-0,963	2 47	5 07	18 42	19 59
28	184,653	1,00198	15 59,3	-0,997	-0,992	4 05	5 22	18 18	19 35
X. 8	194,498	0,99906	16 02,1	-1,003	-1,036	4 22	5 37	17 58	19 11
18	204,396	0,99624	16 04,8	-1,017	-1,031	4 38	5 54	17 37	18 51
28	214,356	0,99351	16 07,5	-1,040	-1,024	4 53	6 09	17 20	18 33
XI. 7	224,366	0,99090	16 10,0	-1,046	-1,038	5 07	6 24	17 01	18 19
17	234,424	0,98864	16 12,2	-1,013	-1,028	5 21	6 39	16 51	18 07
27	244,530	0,98671	16 14,1	-1,000	-0,992	5 33	6 54	16 42	18 00
XII. 7	254,668	0,98510	16 15,7	-0,999	-0,953	5 45	7 06	16 37	17 57
17	264,833	0,98404	16 16,8	-0,951	-0,936	5 53	7 15	16 37	17 58
27	275,020	0,98344	16 17,4	-0,904	-0,912	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.

Den	Loden			Únor			Březen			Duben			Květen			Červen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	248,2	-3,1	+	2,1	200,0	-6,0	-12,2	191,3	-7,2	-21,6	142,6	-6,5	-26,2	106,5	-4,1	-24,2	56,5	-0,6
2	235,0	-3,2	+	1,6	186,8	-6,1	-12,6	178,1	-7,2	-21,8	129,4	-6,5	-26,3	93,3	-4,0	-24,0	43,2	-0,5
3	221,8	-3,3	+	1,1	173,6	-6,2	-13,0	164,9	-7,2	-22,0	116,2	-6,4	-26,3	80,0	-3,9	-23,9	30,0	-0,4
4	208,7	-3,4	+	0,6	160,5	-6,3	-13,4	151,7	-7,2	-22,3	103,0	-6,4	-26,3	66,8	-3,8	-23,7	16,8	-0,3
5	195,5	-3,5	+	0,2	147,3	-6,3	-13,8	138,6	-7,2	-22,5	89,8	-6,3	-26,3	53,6	-3,7	-23,5	3,5	-0,2
6	182,3	-3,6	+	0,3	134,2	-6,4	-14,2	125,4	-7,2	-22,7	76,6	-6,2	-26,4	40,4	-3,6	-23,3	350,3	-0,0
7	169,2	-3,8	+	0,8	121,0	-6,4	-14,5	112,2	-7,2	-23,0	63,4	-6,2	-26,4	27,2	-3,5	-23,0	337,1	+0,1
8	156,0	-3,9	+	1,3	107,8	-6,5	-14,9	99,0	-7,2	-23,2	50,3	-6,1	-26,4	14,0	-3,4	-22,8	923,8	+0,2
9	142,8	-4,0	+	1,8	94,6	-6,6	-15,3	85,9	-7,2	-23,4	37,1	-6,0	-26,3	0,7	-3,3	-22,6	810,6	+0,3
10	129,7	-4,1	+	2,2	81,5	-6,6	-15,6	72,7	-7,2	-23,6	23,9	-6,0	-26,3	347,5	-3,2	-22,4	297,4	+0,5
11	116,5	-4,2	+	2,7	68,3	-6,7	-16,0	59,5	-7,2	-23,8	10,7	-5,9	-26,3	834,3	-3,1	-22,1	284,1	+0,6
12	103,3	-4,3	+	3,2	55,2	-6,7	-16,4	46,3	-7,2	-24,0	257,5	-5,8	-26,3	321,1	-3,0	-21,9	270,9	+0,7
13	90,2	-4,4	+	3,7	42,0	-6,8	-16,7	33,2	-7,2	-24,1	844,2	-5,7	-26,2	307,8	-2,9	-21,6	257,6	+0,8
14	77,0	-4,5	+	4,2	28,8	-6,8	-17,1	20,0	-7,2	-24,3	331,0	-5,7	-26,2	294,6	-2,7	-21,4	244,4	+0,9
15	63,8	-4,6	+	4,6	15,6	-6,8	-17,4	6,8	-7,2	-24,5	317,8	-5,6	-26,1	281,4	-2,6	-21,1	231,2	+1,1
16	50,6	-4,7	+	5,1	2,5	-6,9	-17,7	353,6	-7,1	-24,6	304,6	-5,5	-26,0	268,2	-2,5	-20,8	217,9	+1,2
17	37,5	-4,8	+	5,6	349,3	-6,9	-18,1	340,4	-7,1	-24,8	291,4	-5,4	-26,0	254,9	-2,4	-20,5	204,7	+1,3
18	24,3	-4,9	+	6,0	336,1	-7,0	-18,4	327,2	-7,1	-24,9	278,2	-5,3	-25,9	241,7	-2,3	-20,2	191,5	+1,4
19	11,2	-5,0	+	6,5	323,0	-7,0	-18,7	314,1	-7,1	-25,1	265,0	-5,3	-25,8	238,5	-2,2	-19,9	178,2	+1,5
20	358,0	-5,1	+	7,0	309,8	-7,0	-19,0	300,9	-7,0	-25,2	251,8	-5,2	-25,7	215,2	-2,1	-19,6	165,0	+1,6
21	344,8	-5,2	+	7,4	296,6	-7,1	-19,3	287,7	-7,0	-25,3	238,6	-5,1	-25,6	202,0	-1,9	-19,3	151,8	+1,8
22	331,6	-5,2	+	7,8	283,5	-7,1	-19,6	274,5	-7,0	-25,4	225,4	-5,0	-25,5	188,8	-1,8	-19,0	138,5	+1,9
23	318,5	-5,3	+	8,3	270,3	-7,1	-19,9	261,3	-6,9	-25,5	212,2	-4,9	-25,4	175,6	-1,7	-18,7	125,3	+2,0
24	305,3	-5,4	+	8,7	257,1	-7,1	-20,2	248,1	-6,9	-25,6	199,0	-4,8	-25,3	162,3	-1,6	-18,4	112,0	+2,1
25	292,2	-5,5	+	9,2	244,0	-7,2	-20,5	235,0	-6,9	-25,7	185,8	-4,7	-25,2	149,1	-1,5	-18,0	98,8	+2,2
26	279,0	-5,6	+	9,6	230,8	-7,2	-20,8	221,8	-6,8	-25,8	172,6	-4,6	-25,0	135,9	-1,4	-17,7	85,6	+2,3
27	265,8	-5,7	+	10,1	217,6	-7,2	-21,0	208,6	-6,8	-25,9	159,3	-4,5	-24,9	122,6	-1,2	-17,3	72,3	+2,5
28	252,6	-5,8	+	10,5	204,4	-7,2	-21,3	195,4	-6,7	-26,0	146,1	-4,4	-24,7	109,4	-1,1	-17,0	59,1	+2,6
29	239,5	-5,8	+	10,9	189,0	-6,6	-21,6	179,0	-6,6	-26,1	132,9	-4,3	-24,6	96,2	-1,0	-16,6	45,9	+2,7
30	226,3	-5,9	+	11,3	169,0	-6,6	-21,9	161,0	-6,6	-26,2	119,7	-4,2	-24,4	82,9	-0,9	-16,3	32,6	+2,8
31	213,2	-6,0	+	11,8	155,8	-6,6	-22,2	146,0	-6,6	-26,2	99,0	-4,1	-24,2	69,7	-0,8	-15,9	15,9	+2,9

Den	Červenec			Srpen			Září			Říjen			Listopad			Prosinec				
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P		
1	19,4	+2,9	°	-2,8	329,2	+5,8	°	°	°	+7,2	+21,1	243,4	°	°	°	+4,4	+24,6	159,0	+0,8	+16,2
2	6,2	+3,0	°	-2,3	316,0	+5,9	+11,2	266,2	+7,2	+21,3	230,2	+6,7	+26,1	181,3	+4,2	+24,4	145,8	+0,7	+15,8	
3	352,9	+3,1	°	-1,9	302,8	+6,0	+11,6	253,0	+7,2	+21,6	217,0	+6,6	+26,2	168,1	+4,1	+24,2	132,7	+0,6	+15,4	
4	339,7	+3,2	°	-1,4	289,5	+6,0	+12,0	239,8	+7,2	+21,8	203,8	+6,6	+26,2	154,9	+4,0	+24,1	119,5	+0,5	+15,0	
5	326,4	+3,3	°	-1,0	276,3	+6,1	+12,3	226,6	+7,2	+22,0	190,6	+6,5	+26,2	141,8	+3,9	+23,9	106,3	+0,3	+14,6	
6	313,2	+3,4	°	-0,5	263,1	+6,2	+12,7	213,4	+7,2	+22,3	177,4	+6,4	+26,3	128,6	+3,8	+23,7	93,1	+0,2	+14,2	
7	300,0	+3,6	°	-0,1	249,9	+6,2	+13,1	200,2	+7,2	+22,5	164,2	+6,4	+26,3	115,4	+3,7	+23,4	80,0	+0,1	+13,8	
8	286,7	+3,7	°	-0,4	236,6	+6,3	+13,5	187,0	+7,2	+22,7	151,0	+6,3	+26,3	102,2	+3,6	+23,2	66,8	-0,0	+13,4	
9	273,5	+3,8	°	-0,8	223,4	+6,3	+13,8	173,8	+7,2	+22,9	137,8	+6,3	+26,3	89,0	+3,5	+23,0	53,6	-0,2	+12,9	
10	260,3	+3,9	°	-1,3	210,2	+6,4	+14,2	160,6	+7,2	+23,1	124,7	+6,2	+26,4	75,8	+3,4	+22,8	40,4	-0,3	+12,5	
11	247,0	+4,0	°	-1,8	197,0	+6,4	+14,6	147,4	+7,2	+23,3	111,5	+6,1	+26,4	62,6	+3,3	+22,5	27,2	-0,4	+12,1	
12	233,8	+4,1	°	-2,2	183,8	+6,5	+14,9	134,2	+7,2	+23,5	98,3	+6,1	+26,3	49,5	+3,2	+22,3	14,1	-0,6	+11,6	
13	220,6	+4,2	°	-2,6	170,5	+6,6	+15,3	121,0	+7,2	+23,7	85,1	+6,0	+26,3	36,3	+3,0	+22,0	0,9	-0,7	+11,2	
14	207,3	+4,3	°	-3,1	157,3	+6,6	+15,6	107,8	+7,2	+23,9	71,9	+5,9	+26,3	23,1	+2,9	+21,8	347,7	-0,8	+10,8	
15	194,1	+4,4	°	-3,5	144,1	+6,6	+16,0	94,6	+7,2	+24,1	58,7	+5,8	+26,3	9,9	+2,8	+21,5	334,6	-1,0	+10,3	
16	180,9	+4,4	°	-4,0	130,9	+6,7	+16,3	81,4	+7,2	+24,2	45,5	+5,8	+26,2	356,7	+2,7	+21,2	321,4	-1,1	+9,8	
17	167,6	+4,6	°	-4,4	117,6	+6,8	+16,6	68,2	+7,2	+24,4	32,3	+5,7	+26,2	343,6	+2,6	+20,9	308,2	-1,2	+9,4	
18	154,4	+4,6	°	-4,9	104,4	+6,8	+17,0	55,0	+7,2	+24,6	19,1	+5,6	+26,1	330,4	+2,5	+20,6	295,0	-1,3	+8,9	
19	141,2	+4,7	°	-5,3	91,2	+6,8	+17,3	41,8	+7,1	+24,7	5,9	+5,5	+26,1	317,2	+2,3	+20,4	281,8	-1,4	+8,5	
20	127,9	+4,8	°	-5,7	78,0	+6,9	+17,6	28,6	+7,1	+24,9	352,8	+5,5	+26,0	304,0	+2,2	+20,0	268,7	-1,6	+8,0	
21	114,7	+4,9	°	-6,2	64,8	+6,9	+17,9	15,4	+7,1	+25,0	339,6	+5,4	+25,9	290,8	+2,1	+19,7	255,5	-1,7	+7,5	
22	101,5	+5,0	°	-6,6	51,6	+7,0	+18,2	2,2	+7,0	+25,1	326,4	+5,3	+25,8	277,6	+2,0	+19,4	242,3	-1,8	+7,0	
23	88,2	+5,1	°	-7,0	38,4	+7,0	+18,6	349,0	+7,0	+25,3	313,2	+5,2	+25,8	264,5	+1,8	+19,1	229,2	-2,0	+6,6	
24	75,0	+5,2	°	-7,5	25,2	+7,0	+18,9	335,8	+7,0	+25,4	300,0	+5,1	+25,7	251,3	+1,7	+18,7	216,0	-2,1	+6,1	
25	61,8	+5,3	°	-7,9	11,9	+7,0	+19,2	322,6	+7,0	+25,5	286,8	+5,0	+25,6	238,1	+1,6	+18,4	202,8	-2,2	+5,6	
26	48,6	+5,3	°	-8,3	358,7	+7,1	+19,4	309,4	+6,9	+25,6	273,6	+4,9	+25,4	224,9	+1,5	+18,0	189,6	-2,3	+5,1	
27	35,3	+5,4	°	-8,7	345,5	+7,1	+19,7	296,2	+6,9	+25,7	260,4	+4,8	+25,3	211,7	+1,4	+17,7	176,5	-2,4	+4,6	
28	22,1	+5,5	°	-9,1	332,3	+7,1	+20,0	283,0	+6,8	+25,8	247,2	+4,7	+25,2	198,6	+1,2	+17,3	163,3	-2,6	+4,2	
29	8,9	+5,6	°	-9,6	319,1	+7,1	+20,3	269,8	+6,8	+25,9	234,1	+4,6	+25,0	185,4	+1,1	+17,0	150,1	-2,7	+3,7	
30	395,6	+5,7	°	-10,0	305,9	+7,2	+20,6	256,6	+6,8	+26,0	220,9	+4,6	+24,9	172,2	+1,0	+16,6	137,0	-2,8	+3,2	
31	342,4	+5,7	°	-10,4	292,7	+7,2	+20,8				207,7	+4,4	+24,8				123,8	-2,9	+2,7	

B. MĚSÍC

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

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

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

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

Pod měsíční tabulkou jsou uvedeny měsíční fáze v obvyklém označení:

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

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

Střední elementy Měsíce

(Pro 1. I. 1965)

Střední délka		denní změna
výstupného uzlu dráhy	81,9786°	— 0,052954°
přízemí	99,2252°	+ 0,111404°
Měsíce	257,8518°	+13,176396°

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	''	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	17 17,0	-22 48	54 03	-0,3	+2,3	247,4	+ 2,7	27,9	6 50	10 54,8	14 55
2	18 08,4	-24 15	53 57	+1,1	+0,8	259,6	- 2,4	28,9	7 48	11 44,2	15 39
3	19 00,3	-24 35	53 57	+2,4	-0,6	271,8	- 7,4	0,1	8 38	12 33,9	16 32
4	19 52,2	-23 49	54 01	+3,7	-1,9	284,0	-12,1	1,1	9 19	13 23,1	17 31
5	20 43,2	-21 59	54 11	+4,8	-3,2	296,2	-16,2	2,1	9 53	14 11,1	18 36
6	21 32,9	-19 10	54 26	+5,7	-4,4	308,4	-19,5	3,1	10 20	14 57,4	19 43
7	22 21,2	-15 31	54 48	+6,3	-5,5	320,6	-21,8	4,1	10 42	15 42,3	20 52
8	23 08,2	-11 10	55 16	+6,7	-6,4	332,7	-23,1	5,1	11 01	16 26,2	22 02
9	23 54,5	- 6 18	55 52	+6,8	-7,0	344,9	-23,4	6,1	11 19	17 09,9	23 13
10	0 41,0	- 1 03	56 34	+6,5	-7,4	357,1	-22,7	7,1	11 37	17 54,4	—
11	1 28,5	+ 4 22	57 23	+5,9	-7,5	9,2	-20,9	8,1	11 56	18 40,9	0,26
12	2 18,2	+ 9 45	58 16	+5,0	-7,2	21,4	-18,1	9,1	12 17	19 30,6	1 42
13	3 11,1	+14 49	59 10	+3,7	-6,5	33,5	-14,2	10,1	12 49	20 24,8	3 01
14	4 08,2	+19 13	60 02	+2,2	-5,4	45,6	- 9,3	11,1	13 16	21 24,0	4 24
15	5 09,7	+22 33	60 45	+0,5	-3,9	57,8	- 3,4	12,1	14 01	22 27,5	5 45
16	6 14,9	+24 22	61 13	-1,3	-2,1	69,9	+ 3,0	13,1	15 01	23 33,4	7 00
17	7 21,9	+24 25	61 24	-3,0	-0,2	82,0	+ 9,4	14,1	16 14	—	8 02
18	8 28,0	+22 38	61 14	-4,5	+1,9	94,2	+15,0	15,1	17 37	0 38,4	8 51
19	9 31,1	+19 16	60 45	-5,6	+3,8	106,3	+19,3	16,1	19 01	1 39,9	9 27
20	10 29,8	+14 43	60 01	-6,4	+5,5	118,4	+22,1	17,1	20 25	2 36,7	9 54
21	11 24,4	+ 9 28	59 06	-6,7	+6,7	130,6	+23,3	18,1	21 43	3 28,9	10 16
22	12 15,5	+ 3 53	58 07	-6,6	+7,5	142,7	+23,2	19,1	22 59	4 17,3	10 36
23	13 04,2	- 1 41	57 10	-6,2	+7,8	154,8	+21,9	20,1	—	5 03,2	10 54
24	13 51,5	- 6 59	56 17	-5,4	+7,6	167,0	+19,7	21,1	0 11	5 47,8	11 12
25	14 38,5	-11 52	55 32	-4,4	+7,0	179,1	+16,7	22,1	1 22	6 32,1	11 32
26	15 25,9	-16 08	54 55	-3,2	+6,0	191,3	+13,0	23,1	2 31	7 17,2	11 55
27	16 14,3	-19 41	54 28	-1,9	+4,8	203,5	+ 8,7	24,1	3 38	8 03,4	12 22
28	17 04,0	-22 21	54 10	-0,6	+3,5	215,6	+ 4,0	25,1	4 43	8 51,1	12 55
29	17 54,9	-24 02	54 01	+0,8	+2,0	227,8	- 1,0	26,1	5 43	9 40,1	13 35
30	18 46,7	-24 39	53 59	+2,2	+0,6	240,0	- 6,1	27,1	6 35	10 29,7	14 25
31	19 38,7	-24 08	54 04	+3,4	-0,8	252,2	-10,9	28,1	7 18	11 19,3	15 24

Lunace č. 520 začíná dne 2. I.

☾ dne 2. I. v 22^h07^m SEČ☾ dne 10. I. v 22^h00^m SEČ☾ dne 17. I. v 14^h38^m SEČ☾ dne 24. I. ve 12^h07^m SEČOdzemí dne 2. I. v 15^h SEČPřízemí dne 17. I. ve 2^h SEČOdzemí dne 29. I. v 19^h SEČ

Selenografická šifka Slunce:

1. I. -0,5°

11. I. -0,7°

21. I. -1,0°

31. I. -1,2°

MĚSÍC

Únor 1965

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	20 30,2	-22 32	54 14	+4,5	-2,1	264,4	-15,2	29,1	7 55	12 07,9	16 27
2	21 20,5	-19 54	54 29	+5,4	-3,2	276,6	-18,7	0,3	8 24	12 55,1	17 34
3	22 09,4	-16 23	54 47	+6,1	-4,2	288,8	-21,3	1,3	8 47	13 40,8	18 44
4	22 56,9	-12 08	55 10	+6,5	-5,1	301,0	-22,9	2,3	9 07	14 25,1	19 54
5	23 43,5	-7 20	55 37	+6,6	-5,7	313,2	-23,4	3,3	9 25	15 08,8	21 04
6	0 29,7	-2 09	56 07	+6,4	-6,2	325,4	-22,9	4,3	9 43	15 52,5	22 15
7	1 16,5	+3 13	56 42	+5,9	-6,5	337,5	-21,4	5,3	10 01	16 37,5	23 29
8	2 04,6	+8 32	57 20	+5,0	-6,5	349,7	-18,9	6,3	10 20	17 24,7	—
9	2 55,2	+13 36	58 02	+3,9	-6,3	1,9	-15,5	7,3	10 43	18 15,4	0 45
10	3 49,2	+18 05	58 45	+2,5	-5,8	14,0	-11,0	8,3	11 12	19 10,3	2 04
11	4 47,0	+21 40	59 26	+0,9	-5,0	26,2	-5,6	9,3	11 49	20 09,6	3 23
12	5 48,8	+23 59	60 03	-0,8	-3,9	38,3	+0,4	10,3	12 40	21 12,4	4 39
13	6 53,2	+24 43	60 31	-2,4	-2,4	50,5	+6,7	11,3	13 45	22 16,3	5 45
14	7 58,4	+23 42	60 46	-3,9	-0,8	62,6	+12,6	12,3	15 02	23 18,9	6 39
15	9 02,2	+21 00	60 46	-5,1	+1,0	74,8	+17,5	13,3	16 27	—	7 20
16	10 02,9	+16 54	60 28	-6,0	+2,8	86,9	+21,0	14,3	17 52	0 18,2	7 52
17	10 59,8	+11 49	59 54	-6,5	+4,4	99,0	+22,9	15,3	19 16	1 13,3	8 16
18	11 53,4	+6 11	59 09	-6,5	+5,7	111,2	+23,3	16,3	20 35	2 04,6	8 37
19	12 44,3	+0 24	58 16	-6,2	+6,6	123,3	+22,5	17,3	21 51	2 53,0	8 56
20	13 33,4	-5 13	57 21	-5,5	+6,9	135,4	+20,6	18,3	23 05	3 39,2	9 15
21	14 21,7	-10 26	56 28	-4,5	+6,8	147,6	+17,8	19,3	—	4 25,3	9 34
22	15 10,1	-15 03	55 42	-3,3	+6,3	159,7	+14,2	20,3	0 17	5 11,2	9 56
23	15 59,1	-18 55	55 03	-2,0	+5,4	171,9	+10,1	21,3	1 26	5 57,9	10 22
24	16 49,0	-21 53	54 34	-0,7	+4,2	184,1	+5,4	22,3	2 33	6 45,7	10 53
25	17 40,0	-23 51	54 16	+0,7	+2,8	196,2	+0,4	23,3	3 35	7 34,6	11 30
26	18 31,8	-24 45	54 07	+2,0	+1,4	208,4	-4,6	24,3	4 31	8 24,2	12 18
27	19 23,8	-24 32	54 08	+3,2	+0,0	220,6	-9,5	25,3	5 17	9 13,8	13 13
28	20 15,5	-23 12	54 17	+4,4	-1,3	232,8	-14,0	26,3	5 55	10 02,9	14 15

Lunace č. 521 začíná dne 1. I. II.

☉ dne 1. II. v 17^h36^m SEČ☽ dne 9. II. v 9^h53^m SEČ☿ dne 16. II. v 1^h27^m SEČ♂ dne 23. II. v 6^h40^m SEČPřízemí dne 14. II. ve 12^h SEČOdzemí dne 26. II. v 11^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. II. -1,3°

20. II. -1,5°

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	' "	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	21 06,2	-20 49	54 33	+5,3	-2,5	245,0	-17,8	27,3	6 27	10 50,8	15 22
2	21 55,7	-17 28	54 54	+6,0	-3,5	257,2	-20,6	28,3	6 52	11 37,2	16 32
3	22 44,0	-13 19	55 19	+6,4	-4,2	269,4	-22,5	29,3	7 13	12 22,4	17 42
4	23 31,2	-8 33	55 46	+6,6	-4,8	281,6	-23,3	0,6	7 32	13 06,8	18 54
5	0 18,0	-3 20	56 15	+6,4	-5,1	293,8	-23,1	1,6	7 49	13 51,0	20 06
6	1 05,1	+2 07	56 44	+5,8	-5,3	306,0	-21,8	2,6	8 07	14 35,9	21 20
7	1 53,2	+7 33	57 14	+5,0	-5,3	318,2	-19,6	3,6	8 25	15 22,6	22 36
8	2 43,3	+12 44	57 43	+3,9	-5,1	330,4	-16,3	4,6	8 47	16 12,0	23 54
9	3 36,1	+17 22	58 12	+2,5	-4,8	342,6	-12,1	5,6	9 13	17 04,9	—
10	4 32,2	+21 09	58 40	+1,0	-4,2	354,8	-7,0	6,6	9 47	18 01,5	1 12
11	5 31,7	+23 46	59 06	-0,6	-3,5	7,0	-1,3	7,6	10 31	19 01,4	2 27
12	6 33,7	+24 54	59 28	-2,2	-2,6	19,2	+4,8	8,6	11 29	20 03,0	3 35
13	7 36,8	+24 26	59 45	-3,6	-1,5	31,3	+10,7	9,6	12 40	21 04,2	4 32
14	8 39,2	+22 19	59 54	-4,9	-0,2	43,5	+15,8	10,6	14 00	22 03,0	5 16
15	9 39,4	+18 45	59 52	-5,8	+1,1	55,6	+19,7	11,6	15 23	22 58,7	5 50
16	10 36,6	+14 03	59 40	-6,4	+2,5	67,8	+22,2	12,6	16 47	23 51,0	6 17
17	11 30,8	+8 36	59 15	-6,5	+3,8	79,9	+23,3	13,6	18 07	—	6 38
18	12 22,5	+2 47	58 40	-6,3	+4,8	92,1	+23,0	14,6	19 26	0 40,6	6 58
19	13 12,6	-3 02	57 58	-5,6	+5,5	104,2	+21,5	15,6	20 42	1 28,2	7 16
20	14 01,9	-8 34	57 12	-4,7	+5,8	116,4	+19,0	16,6	21 57	2 15,0	7 35
21	14 51,1	-13 35	56 26	-3,5	+5,7	128,5	+15,7	17,6	23 09	3 01,8	7 56
22	15 40,8	-17 51	55 44	-2,2	+5,2	140,7	+11,7	18,6	—	3 49,2	8 20
23	16 31,4	-21 13	55 07	-0,8	+4,3	152,9	+7,1	19,6	0 19	4 37,5	8 49
24	17 22,9	-23 35	54 39	+0,5	+3,2	165,0	+2,1	20,6	1 24	5 26,8	9 24
25	18 15,0	-14 51	54 21	+1,9	+1,8	177,2	-3,0	21,6	2 24	6 16,7	10 08
26	19 07,3	-24 59	54 14	+3,2	+0,5	189,4	-8,0	22,6	3 14	7 06,6	11 01
27	19 59,1	-23 58	54 17	+4,3	-0,9	201,6	-12,6	23,6	3 55	7 56,0	12 00
28	20 50,1	-21 53	54 29	+5,2	-2,2	213,8	-16,4	24,6	4 29	8 44,2	13 06
29	21 39,8	-18 48	54 50	+6,0	-3,2	226,0	-19,8	25,6	4 56	9 31,1	14 15
30	22 28,4	-14 52	55 18	+6,4	-4,1	238,2	-22,0	26,6	5 18	10 16,7	15 26
31	23 16,0	-10 12	55 51	+6,6	-4,7	250,4	-23,1	27,6	5 37	11 01,5	16 38

Lunace č. 522 začíná dne 3. III.

☾ dne 3. III. v 10^h56^m SEČ☾ dne 10. III. v 18^h53^m SEČ☾ dne 17. III. ve 12^h24^m SEČ☾ dne 25. III. ve 2^h37^m SEČPrizemí dne 14. III. v 10^h SEČOdzemí dne 26. III. v 7^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. III. -1,5°

11. III. -1,5°

21. III. -1,5°

31. III. -1,4°

MĚSÍC

Duben 1965

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	0 03,2	- 5 01	56 26	+6,4	-5,0	262,7	-23,2	28,6	5 55	11 46,2	17 51
2	0 50,7	+ 0 30	57 01	+6,0	-5,0	274,9	-22,3	29,6	6 12	12 31,5	19 06
3	1 39,2	+ 6 07	57 34	+5,1	-4,8	287,1	-20,3	1,0	6 30	13 18,4	20 23
4	2 29,6	+11 33	58 04	+4,0	-4,4	299,3	-17,3	2,0	6 51	14 07,8	21 24
5	3 22,7	+16 29	58 29	+2,6	-3,8	311,5	-13,2	3,0	7 15	15 00,5	23 02
6	4 18,8	+20 36	58 48	+1,1	-3,2	323,8	- 8,3	4,0	7 47	15 56,7	— —
7	5 18,1	+23 32	59 02	-0,5	-2,4	336,0	- 2,6	5,0	8 27	16 56,0	0 20
8	6 19,6	+25 02	59 11	-2,1	-1,6	348,2	+ 3,4	6,0	9 21	17 56,8	1 30
9	7 22,1	+24 56	59 16	-3,6	-0,7	0,4	+ 9,3	7,0	10 27	18 57,3	2 31
10	8 23,7	+23 13	59 15	-4,8	+0,3	12,6	+14,6	8,0	11 43	19 55,6	3 17
11	9 23,1	+20 03	59 10	-5,8	+1,3	24,7	+18 8	9,0	13 04	20 50,8	3 53
12	10 19,6	+15 44	59 00	-6,4	+2,3	36,9	+21,6	10,0	14 25	21 42,7	4 20
13	11 13,2	+10 34	58 43	-6,6	+3,2	49,1	+23,0	11,0	15 45	22 31,8	4 43
14	12 04,4	+ 4 55	58 20	-6,4	+4,0	61,3	+23,2	12,0	17 03	23 19,2	5 02
15	12 54,1	- 0 53	57 51	-5,9	+4,6	73,4	+22,1	13,0	18 20	—	5 20
16	13 43,1	- 6 34	57 18	-5,0	+5,0	85,6	+20,0	14,0	19 35	0 05,7	5 38
17	14 32,1	-11 51	56 42	-3,9	+5,0	97,8	+17,0	15,0	20 49	0 52,3	5 58
18	15 21,9	-16 29	56 05	-2,6	+4,7	109,9	+13,3	16,0	22 02	1 39,6	6 20
19	16 12,6	-20 16	55 30	-1,1	+4,0	122,1	+ 8,8	17,0	23 11	2 28,0	6 47
20	17 04,4	-23 04	55 00	+0,3	+3,1	134,3	+ 3,9	18,0	—	3 17,6	7 20
21	17 56,9	-24 46	54 36	+1,7	+2,0	146,5	- 1,2	19,0	0 13	4 07,9	8 00
22	18 49,6	-25 17	54 21	+3,0	+0,7	158,6	- 6,3	20,0	1 08	4 58,4	8 49
23	19 41,9	-24 39	54 15	+4,2	-0,6	170,8	-11,1	21,0	1 53	5 48,2	9 47
24	20 33,2	-22 55	54 20	+5,2	-2,0	183,0	-15,3	22,0	2 29	6 36,8	10 49
25	21 23,1	-20 10	54 35	+6,0	-3,2	195,2	-18,8	23,0	2 59	7 24,0	11 57
26	22 11,6	-16 31	54 59	+6,5	-4,2	207,5	-21,3	24,0	3 22	8 09,6	13 07
27	22 59,1	-12 06	55 32	+6,7	-5,0	219,7	-22,8	25,0	3 42	8 54,2	14 18
28	23 46,0	- 7 05	56 12	+6,6	-5,5	231,9	-23,3	26,0	4 00	9 38,5	15 30
29	0 33,2	- 1 38	56 56	+6,2	-5,7	244,1	-22,7	27,0	4 17	10 23,4	16 44
30	1 21,4	+ 4 03	57 40	+5,5	-5,5	256,4	-21,1	28,0	4 34	11 09,8	18 01

Lunace č. 523 začíná dne 2. IV.

☉ dne 2. IV. v 01^h21^m SEČ

☽ dne 9. IV. v 01^h40^m SEČ

☿ dne 16. IV. v 00^h03^m SEČ

♂ dne 23. IV. v 22^h07^m SEČ

Prizemí dne 9. IV. v 12^h SEČ

Odzemí dne 23. IV. v 02^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. IV. -1,4°

11. IV. -1,3°

21. IV. -1,1°

MĚSÍC

Květen 1965

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	2 11,5	+ 9 41	58 22	+4,4	-5,0	268,6	-18,4	29,0	4 54	11 58,8	19 21
2	3 04,5	+14 58	58 57	+3,0	-4,2	280,8	-14,7	0,5	5 17	12 51,3	20 44
3	4 01,0	+19 32	59 24	+1,5	-3,2	293,1	- 9,9	1,5	5 46	13 47,8	22 05
4	5 00,9	+22 58	59 40	-0,2	-2,2	305,3	- 4,3	2,5	6 23	14 47,8	23 22
5	6 03,6	+24 57	59 45	-1,9	-1,0	317,6	+ 1,8	3,5	7 14	15 49,9	—
6	7 07,3	+25 16	59 41	-3,4	+0,2	329,8	+ 7,9	4,5	8 17	16 51,9	0 26
7	8 10,1	+23 54	59 29	-4,8	+1,3	342,0	+13,5	5,5	9 31	17 51,5	1 18
8	9 10,3	+21 02	59 11	-5,8	+2,4	354,2	+17,9	6,5	10 52	18 47,4	1 57
9	10 07,1	+16 57	58 49	-6,5	+3,3	6,4	+21,0	7,5	12 12	19 39,5	2 26
10	11 00,6	+12 00	58 24	-6,7	+4,1	18,6	+22,8	8,5	13 32	20 28,5	2 50
11	11 51,4	+ 6 32	57 57	-6,6	+4,7	30,8	+23,2	9,5	14 49	21 15,2	3 09
12	12 40,4	+ 0 49	57 29	-6,1	+5,0	43,0	+22,5	10,5	16 04	22 00,9	3 27
13	13 28,5	- 4 51	57 00	-5,3	+5,2	55,2	+20,7	11,5	17 18	22 46,4	3 44
14	14 16,6	-10 13	56 30	-4,2	+5,1	67,4	+18,1	12,5	18 32	23 32,7	4 02
15	15 05,4	-15 03	56 00	-2,9	+4,7	79,6	+14,6	13,5	19 45	—	4 23
16	15 55,5	-19 09	55 32	-1,5	+4,1	91,8	+10,4	14,5	20 56	0 20,3	4 47
17	16 46,9	-22 19	55 05	-0,1	+3,3	103,9	+ 5,6	15,5	22 21	1 09,3	5 17
18	17 39,4	-24 25	54 42	+1,4	+2,2	116,1	+ 0,5	16,5	23 01	1 59,6	5 54
19	18 32,4	-25 21	54 24	+2,7	+1,0	128,3	- 4,6	17,5	23 50	2 50,4	6 40
20	19 25,1	-25 06	54 13	+4,0	-0,2	140,5	- 9,6	18,5	—	3 40,8	7 34
21	20 16,8	-23 42	54 10	+5,0	-1,6	152,7	-14,0	19,5	0 29	4 30,0	8 35
22	21 07,0	-21 17	54 17	+5,9	-2,9	164,9	-17,7	20,5	1 01	5 17,5	9 41
23	21 55,6	-17 56	54 33	+6,5	-4,1	177,1	-20,5	21,5	1 26	6 03,2	10 49
24	22 42,7	-13 49	54 59	+6,8	-5,2	189,3	-22,4	22,5	1 46	6 47,5	11 59
25	23 29,0	- 9 04	55 35	+6,8	-5,9	201,6	-23,2	23,5	2 04	7 31,0	13 09
26	0 15,2	- 3 49	56 19	+6,5	-6,4	213,8	-23,0	24,5	2 21	8 14,7	14 21
27	1 02,2	+ 1 44	57 09	+5,9	-6,6	226,0	-21,8	25,5	2 38	8 59,6	15 36
28	1 50,9	+ 7 23	58 02	+4,9	-6,3	238,3	-19,6	26,5	2 56	9 46,8	16 54
29	2 42,6	+12 52	58 52	+3,6	-5,7	250,5	-16,3	27,5	3 17	10 37,6	18 16
30	3 38,0	+17 49	59 37	+2,1	-4,7	262,8	-11,9	28,5	3 43	11 32,8	19 40
31	4 37,5	+21 49	60 10	+0,4	-3,4	275,0	- 6,5	0,1	4 17	12 32,6	21 02

Lunace č. 524 začíná dne 1. V.

č. 525 dne 30. V.

☾ dne 1. V. ve 12^h56^m SEČ☽ dne 8. V. v 7^h20^m SEČ☿ dne 15. V. ve 12^h53^m SEČ♂ dne 23. V. v 15^h41^m SEČ♂ dne 30. V. ve 22^h13^m SEČPřízemí dne 5. V. ve 2^h SEČOdzemí dne 20. V. ve 21^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

1. V. -0,9°

11. V. -0,6°

21. V. -0,4°

31. V. -0,2°

MĚSÍC

Červen 1965

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	5 40,8	+24 27	60 30	-1,4	-1,9	287,2	- 0,4	1,1	5 02	13 35,9	22 14
2	6 46,2	+25 24	60 34	-3,0	-0,3	299,5	+ 5,9	2,1	6 02	14 40,4	23 13
3	7 51,5	+24 32	60 24	-4,5	+1,3	311,7	+11,9	3,1	7 15	15 43,1	23 57
4	8 54,4	+22 00	60 01	-5,6	+2,8	324,0	+16,8	4,1	8 37	16 42,0	—
5	9 53,5	+18 07	59 29	-6,4	+4,1	336,2	+20,4	5,1	10 00	17 36,4	0 31
6	10 48,6	+13 16	58 51	-6,8	+5,1	348,4	+22,5	6,1	11 20	18 26,8	0 56
7	11 40,2	+ 7 50	58 12	-6,7	+5,8	0 7	+23,2	7,1	12 38	19 14,0	1 16
8	12 29,4	+ 2 10	57 33	-6,3	+6,2	12,9	+22,7	8,1	13 54	19 59,5	1 34
9	13 17,2	- 3 30	56 56	-5,5	+6,3	25,1	+21,2	9,1	15 07	20 44,4	1 51
10	14 04,6	- 8 54	56 22	-4,5	+6,1	37,3	+18,8	10,1	16 20	21 29,6	2 09
11	14 52,6	-13 50	55 51	-3,3	+5,6	49,5	+15,5	11,1	17 32	22 16,1	2 28
12	15 41,6	-18 06	55 23	-1,9	+5,0	61,7	+11,6	12,1	18 43	23 04,1	2 51
13	16 32,2	-21 31	54 59	-0,5	+4,0	73,9	+ 7,0	13,1	19 51	23 53,6	3 18
14	17 24,1	-23 55	54 38	+1,0	+3,0	86,1	+ 2,0	14,1	20 52	—	3 52
15	18 16,9	-25 12	54 21	+2,4	+1,8	98,3	- 3,1	15,1	21 45	0 44,1	4 34
16	19 09,8	-25 17	54 09	+3,6	+0,5	110,5	- 8,2	16,1	22 28	1 34,8	5 26
17	20 01,9	-24 13	54 03	+4,8	-0,8	122,7	-12,8	17,1	23 03	2 24,5	6 25
18	20 52,5	-22 05	54 04	+5,7	-2,1	134,9	-16,7	18,1	23 29	3 12,6	7 29
19	21 41,3	-19 01	54 12	+6,3	-3,4	147,1	-19,8	19,1	23 51	3 58,8	8 36
20	22 28,5	-15 08	54 29	+6,7	-4,6	159,3	-21,9	20,1	—	4 43,1	9 44
21	23 14,3	-10 37	54 56	+6,8	-5,7	171,5	-23,0	21,1	0 10	5 26,1	10 53
22	23 59,6	- 5 37	55 31	+6,6	-6,5	183,7	-23,2	22,1	0 26	6 08,6	12 03
23	0 45,1	- 0 16	56 16	+6,1	-7,0	195,9	-22,4	23,1	0 43	6 51,7	13 14
24	1 32,0	+ 5,15	57 07	+5,3	-7,2	208,2	-20,6	24,1	1 00	7 36,5	14 29
25	2 21,2	+10 42	58 03	+4,1	-7,1	220,4	-17,8	25,1	1 18	8 24,3	15 47
26	3 14,0	+15 50	59 00	+2,7	-6,5	232,6	-13,9	26,1	1 41	9 16,3	17 09
27	4 11,2	+20 14	59 52	+1,1	-5,4	244,9	- 9,0	27,1	2 10	10 13,4	18 32
28	5 13,0	+23 30	60 34	-0,6	-4,0	257,1	- 3,1	28,1	2 49	11 15,5	19 51
29	6 18,4	+25 13	61 02	-2,4	-2,3	269,4	+ 3,2	29,1	3 43	12 20,8	20 58
30	7 25,4	+25 05	61 11	-3,9	-0,4	281,6	+ 9,6	0,8	4 51	13 26,4	21 51

Lunace č. 526 začíná dne 29. VI.

☾ dne 6. VI. ve 13^h11^m SEČ☼ dne 14. VI. ve 2^h59^m SEČ☾ dne 22. VI. v 6^h36^m SEČ☼ dne 29. VI. v 5^h52^m SEČPřízemí dne 1. VI. v 19^h SEČOdzemí dne 17. VI. v 11^h SEČPřízemí dne 30. VI. v 1^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. VI. +0,2°

20. VI. +0,4°

30. VI. +0,6°

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	8 31,2	+23 06	61 02	-5,2	+1,6	293,9	+15,1	1,8	6 13	14 29,3	22 29
2	9 33,7	+19 32	60 36	-6,2	+3,4	306,2	+19,3	2,8	7 38	15 27,6	22 59
3	10 31,9	+14 47	59 57	-6,6	+5,0	318,4	+21,9	3,8	9 02	16 21,2	23 21
4	11 26,0	+ 9 20	59 09	-6,7	+6,2	330,6	+23,1	4,8	10 25	17 10,8	23 41
5	12 16,9	+ 3 34	58 19	-6,4	+7,0	342,9	+22,9	5,8	11 42	17 57,6	23 58
6	13 05,7	- 2 13	57 29	-5,7	+7,4	355,1	+21,6	6,8	12 57	18 43,1	—
7	13 53,5	- 7 44	56 43	-4,7	+7,4	7,3	+19,4	7,8	14 11	19 28,3	0 16
8	14 41,3	-12 48	56 02	-3,5	+7,0	19,5	+16,4	8,8	15 23	20 14,1	0 34
9	15 29,9	-17 13	55 27	-2,2	+6,3	31,8	+12,6	9,8	16 34	21 01,3	0 56
10	16 19,8	-20 49	54 58	-0,7	+5,3	44,0	+ 8,2	10,8	17 42	21 50,0	1 21
11	17 11,0	-23 27	54 35	+0,7	+4,2	56,2	+ 3,3	11,8	18 45	22 39,9	1 53
12	18 03,3	-24 59	54 18	+2,1	+3,0	68,4	- 1,8	12,8	19 41	23 30,4	2 31
13	18 56,0	-25 22	54 06	+3,4	+1,7	80,5	- 6,9	13,8	20 27	—	3 20
14	19 48,3	-24 34	54 00	+4,5	+0,4	92,7	-11,6	14,8	21 03	0 20,4	4 17
15	20 39,4	-22 41	53 58	+5,4	-1,0	104,9	-15,7	15,8	21 33	1 09,2	5 19
16	21 28,7	-19 49	54 03	+6,1	-2,3	117,1	-19,0	16,8	21 56	1 56,0	6 26
17	22 16,2	-16 07	54 14	+6,6	-3,5	129,3	-21,4	17,8	22 15	2 40,8	7 34
18	23 02,1	-11 46	54 31	+6,7	-4,6	141,5	-22,8	18,8	22 32	3 23,9	8 42
19	23 47,0	- 6 55	54 57	+6,6	-5,6	153,7	-23,2	19,8	22 48	4 06,0	9 51
20	0 31,7	- 1 43	55 30	+6,1	-6,5	165,9	-22,6	20,8	23 04	4 47,9	11 00
21	1 17,0	+ 3 40	56 11	+5,4	-7,1	178,2	-21,2	21,8	23 22	5 30,8	12 12
22	2 04,2	+ 9 01	56 59	+4,4	-7,4	190,4	-18,8	22,8	23 42	6 15,9	13 26
23	2 54,1	+14 09	57 52	+3,1	-7,3	202,6	-15,4	23,8	—	7 04,4	14 44
24	3 48,0	+18 44	58 48	+1,6	-6,8	214,8	-11,0	24,8	0 07	7 57,4	16 05
25	4 46,5	+22 24	59 42	-0,0	-6,0	227,1	- 5,7	25,8	0 40	8 55,7	17 25
26	5 49,4	+24 44	60 29	-1,7	-4,6	239,3	+ 0,4	26,8	1 25	9 58,6	18 37
27	6 55,5	+25 24	61 04	-3,3	-2,9	251,6	+ 6,8	27,8	2 25	11 04,1	19 37
28	8 02,2	+24 11	61 22	-4,7	-0,9	263,8	+12,7	28,8	3 41	12 09,1	20 22
29	9 07,1	+21 11	61 19	-5,8	+1,2	276,1	+17,6	0,5	5 07	13 11,1	20 57
30	10 08,5	+16 45	60 58	-6,4	+3,2	288,3	+21,0	1,5	6 35	14 08,5	21 23
31	11 05,7	+11 20	60 19	-6,6	+5,1	300,6	+22,8	2,5	8 01	15 01,5	21 44

Lunace č. 527 začíná dne 28. VII.

☾ dne 5. VII. v 20^h36^m SEČ☾ dne 13. VII. v 18^h01^m SEČ☾ dne 21. VII. v 18^h53^m SEČ☾ dne 28. VII. ve 12^h45^m SEČOdzemí dne 14. VII. v 18^h SEČPřízemí dne 28. VII. v 10^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

10. VII. +0,9°

20. VII. +1,1°

30. VII. +1,2°

MĚSÍC

Srpen 1965

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	11 59,3	+ 5 26	59 30	-6,4	+6,5	312,8	+23,1	3,5	9 24	15 51,1	22 03
2	12 50,2	- 0 34	58 34	-5,7	+7,4	325,1	+22,1	4,5	10 42	16 38,4	22 20
3	13 39,5	- 6 21	57 38	-4,8	+7,9	337,3	+20,1	5,5	11 58	17 24,8	22 39
4	14 28,3	-11 41	56 45	-3,6	+7,8	349,5	+17,2	6,5	13 12	18 11,2	23 00
5	15 17,3	-16 20	55 58	-2,3	+7,4	1,7	+13,6	7,5	14 25	18 58,4	23 24
6	16 07,3	-20 10	55 18	-0,9	+6,6	14,0	+ 9,3	8,5	15 34	19 46,8	23 53
7	16 58,3	-23 02	54 47	+0,5	+5,5	26,2	+ 4,5	9,5	16 39	20 36,4	— —
8	17 50,4	-24 49	54 24	+1,9	+4,3	38,4	- 0,5	10,5	17 38	21 26,7	0 29
9	18 43,0	-25 27	54 09	+3,2	+3,0	50,6	- 5,6	11,5	18 26	22 16,9	1 15
10	19 35,4	-24 55	54 01	+4,3	+1,6	62,8	-10,4	12,5	19 05	23 06,1	2 10
11	20 26,7	-23 15	53 59	+5,2	+0,3	74,9	-14,7	13,5	19 37	23 53,5	3 11
12	21 16,5	-20 35	54 03	+5,9	-1,0	87,1	-18,2	14,5	20 01	—	4 17
13	20 04,5	-17 02	54 12	+6,4	-2,2	99,3	-20,8	15,5	20 21	0 39,1	5 25
14	22 50,9	-12 46	54 26	+6,6	-3,3	111,5	-22,5	16,5	20 39	1 22,5	6 34
15	23 36,1	- 7 58	54 45	+6,5	-4,3	123,7	-23,1	17,5	20 55	2 05,2	7 42
16	0 20,6	- 2 49	55 09	+6,1	-5,2	135,9	-22,8	18,5	21 11	2 47,0	8 51
17	1 05,5	+ 2 31	55 39	+5,4	-5,9	148,1	-21,6	19,5	21 27	3 29,2	10 01
18	1 51,5	+ 7 52	56 15	+4,4	-6,5	160,3	-19,5	20,5	21 45	4 12,7	11 14
19	2 39,7	+12 59	56 56	+3,2	-6,8	172,5	-16,4	21,5	22 07	4 58,8	12 29
20	3 31,0	+17 38	57 42	+1,8	-6,8	184,7	-12,5	22,5	22 36	5 48,6	13 46
21	4 26,4	+21 31	58 31	+0,3	-6,4	196,5	- 7,6	23,5	23 13	6 42,9	15 04
22	5 25,9	+24 19	59 15	-1,3	-5,7	209,1	- 1,9	24,5	—	7 41,9	16 18
23	6 29,1	+25 30	60 03	-2,9	-4,6	221,4	+ 4,2	25,5	0 06	8 44,5	17 22
24	7 34,2	+25 01	60 39	-4,3	-3,1	233,6	+10,3	26,5	1 13	9 48,5	18 13
25	8 39,0	+22 45	61 01	-5,4	-1,3	245,8	+15,6	27,5	2 34	10 51,3	18 52
26	9 41,6	+18 52	61 06	-6,2	+0,7	258,1	+19,6	28,5	4 01	11 50,9	19 21
27	10 40,8	+13 45	60 52	-6,5	+2,7	270,3	+22,1	0,2	5 29	12 46,5	19 45
28	11 36,6	+ 7 53	60 21	-6,4	+4,5	282,6	+23,1	1,2	6 55	13 38,7	20 05
29	12 29,6	+ 1 41	59 37	-5,8	+6,0	294,8	+22,6	2,2	8 18	14 28,3	20 23
30	13 20,7	- 4 25	58 44	-4,9	+7,0	307,0	+21,0	3,2	9 38	15 16,5	20 42
31	14 11,0	-10 07	57 48	-3,8	+7,6	319,3	+18,3	4,2	10 56	16 04,2	21 02

Lunace č. 528 začíná dne 26. VIII.

☾ dne 4. VIII. v 6^h47^m SEČ

☽ dne 12. VIII. v 9^h22^m SEČ

☾ dne 20. VIII. ve 4^h50^m SEČ

☽ dne 26. VIII. v 19^h50^m SEČ

Odzemí dne 10. VIII. v 21^h SEČ

Prízemí dne 25. VIII. ve 20^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

9. VIII. +1,4°

19. VIII. +1,5°

29. VIII. +1,5°

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	''	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	15 01,2	-15 10	56 53	-2,4	+7,6	331,5	+14,8	5,2	12 11	16 52,4	21 25
2	15 52,0	-19 22	56 03	-1,0	+7,2	343,7	+10,6	6,2	13 23	17 41,4	21 53
3	16 43,6	-22 34	55 21	+0,4	+6,4	355,9	+ 5,9	7,2	14 31	18 31,4	22 27
4	17 36,1	-24 40	54 47	+1,8	+5,3	8,1	+ 0,9	8,2	15 32	19 22,0	23 10
5	18 28,9	-25 36	54 24	+3,1	+4,0	20,3	- 4,2	9,2	16 24	20 12,4	—
6	19 21,6	-25 20	54 10	+4,2	+2,7	32,5	- 9,2	10,2	17 06	21 02,1	0 02
7	20 13,3	-23 56	54 04	+5,2	+1,4	44,7	-13,6	11,2	17 39	21 50,1	1 01
8	21 03,5	-21 28	54 07	+5,9	+0,1	56,9	-17,4	12,2	18 06	22 36,4	2 06
9	21 52,0	-18 05	54 16	+6,4	-1,1	69,1	-20,2	13,2	18 28	23 20,8	3 14
10	22 39,0	-13 55	54 30	+6,6	-2,2	81,2	-22,1	14,2	18 46	—	4 23
11	23 24,6	- 9 10	54 50	+6,5	-3,2	93,4	-23,0	15,2	19 02	0 03,8	5 33
12	0 09,6	- 4 00	55 12	+6,1	-4,0	105,6	-22,9	16,2	19 17	0 46,1	6 42
13	0 54,6	+ 1 24	55 38	+5,4	-4,6	117,8	-21,9	17,2	19 33	1 28,4	7 53
14	1 40,5	+ 6 50	56 07	+4,4	-5,2	130,0	-20,0	18,2	19 51	2 11,6	9 05
15	2 28,2	+12 04	56 38	+3,2	-5,5	142,1	-17,2	19,2	20 11	2 56,9	10 19
16	3 18,5	+16 51	57 11	+1,9	-5,6	154,3	-13,5	20,2	20 37	3 45,2	11 36
17	4 12,2	+20 54	57 46	+0,4	-5,6	166,5	- 8,9	21,2	21 11	4 37,2	12 53
18	5 09,6	+23 54	58 22	-1,2	-5,2	178,7	- 3,5	22,2	21 55	5 33,4	14 07
19	6 10,2	+25 33	58 58	-2,7	-4,6	190,9	+ 2,4	23,2	22 55	6 33,0	15 13
20	7 13,0	+25 35	59 32	-4,1	-3,7	203,1	+ 8,4	24,2	—	7 34,6	16 08
21	8 16,1	+23 56	59 59	-5,2	-2,5	215,3	+13,8	25,2	0 09	8 36,0	16 49
22	9 17,8	+20 40	60 18	-6,1	-1,0	227,5	+18,2	26,2	1 32	9 35,3	17 21
23	10 16,9	+16 03	60 24	-6,5	+0,7	239,8	+21,3	27,2	2 58	10 31,4	17 46
24	11 13,1	+10 28	60 17	-6,5	+2,4	252,0	+22,8	28,2	4 24	11 24,5	18 06
25	12 06,8	+ 4 20	59 54	-6,0	+4,0	264,2	+22,9	29,2	5 49	12 15,1	18 25
26	12 58,8	- 1 56	59 19	-5,2	+5,3	276,4	+21,8	0,9	7 11	13 04,3	18 43
27	13 50,0	- 7 58	58 35	-4,1	+6,2	288,7	+19,5	1,9	8 31	13 53,1	19 03
28	14 41,1	-13 27	57 45	-2,7	+6,7	300,9	+16,3	2,9	9 49	14 42,1	19 24
29	15 32,8	-18 08	56 54	-1,3	+6,7	313,1	+12,3	3,9	11 06	15 32,0	19 50
30	16 25,4	-21 49	56 06	+0,2	+6,3	325,3	+ 7,6	4,9	12 18	16 22,9	20 23

Lunace č. 529 začíná dne 25. IX.

☾ dne 2. IX. ve 20^h27^m SEČ☽ dne 11. IX. v 0^h32^m SEČ☾ dne 17. IX. ve 12^h58^m SEČ☽ dne 24. IX. ve 4^h18^m SEČOdzemí dne 7. IX. v 5^h SEČPřízemí dne 23. IX. v 0^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. IX. +1,6°

18. IX. +1,5°

28. IX. +1,3°

MĚSÍC

Říjen 1965

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	17 18,7	-24 21	55 24	+1,6	+5,6	337,5	+ 2,6	5,9	13 23	17 14,3	21 02
2	18 12,3	-25 41	54 51	+3,0	+4,5	349,7	- 2,6	6,9	14 20	18 05,6	21 52
3	19 05,6	-25 47	54 27	+4,1	+3,3	1,9	- 7,7	7,9	15 06	18 56,0	22 50
4	19 58,0	-24 41	54 14	+5,1	+2,0	14,1	-12,3	8,9	15 42	19 44,8	23 53
5	20 48,7	-22 30	54 11	+5,9	+0,7	26,3	-16,3	9,9	16 11	20 31,7	—
6	21 37,7	-19 21	54 17	+6,4	-0,5	38,5	-19,4	10,9	16 33	21 16,7	1 00
7	22 25,0	-15 22	54 32	+6,6	-1,7	50,6	-21,6	11,9	16 52	22 00,2	2 09
8	23 11,0	-10 44	54 53	+6,6	-2,6	62,8	-22,8	12,9	17 09	22 42,8	3 19
9	23 56,3	- 5 35	55 19	+6,2	-3,4	75,0	-23,0	13,9	17 24	23 25,4	4 29
10	0 41,6	- 0 09	55 49	+5,6	-4,0	87,1	-22,3	14,9	17 40	—	5 40
11	1 27,7	+ 5 25	56 20	+4,6	-4,4	99,3	-20,6	15,9	17 57	0 08,7	6 53
12	2 15,5	+10 51	56 51	+3,4	-4,6	111,4	-18,0	16,9	18 16	0 53,9	8 08
13	3 05,8	+15 53	57 20	+2,0	-4,6	123,6	-14,5	17,9	18 40	1 41,9	9 25
14	3 59,3	+20 14	57 48	+0,5	-4,4	135,8	-10,0	18,9	19 11	2 33,4	10 44
15	4 56,3	+23 33	58 13	-1,1	-4,1	147,9	- 4,8	19,9	19 51	3 28,8	12 00
16	5 56,3	+25 32	58 36	-2,6	-3,5	160,1	+ 1,0	20,9	20 46	4 27,4	13 08
17	6 58,2	+25 57	58 56	-4,0	-2,8	172,3	+ 7,0	21,9	21 54	5 27,9	14 06
18	8 00,2	+24 43	59 13	-5,2	-1,9	184,4	+12,5	22,9	23 13	6 28,3	14 50
19	9 00,8	+21 55	59 25	-6,1	-0,9	196,6	+17,1	23,9	—	7 26,6	15 24
20	9 58,9	+17 45	59 32	-6,6	+0,3	208,8	+20,5	24,9	0 36	8 22,1	15,50
21	10 54,3	+12 34	59 31	-6,6	+1,6	221,0	+22,4	25,9	2 00	9 14,5	16 10
22	11 47,3	+ 6 42	59 22	-6,3	+2,8	233,2	+23,0	26,9	3 23	10 04,6	16 29
23	12 38,7	+ 0 31	59 04	-5,6	+3,9	245,4	+22,3	27,9	4 45	10 53,2	16 47
24	13 29,4	- 5 37	58 37	-4,5	+4,8	257,7	+20,5	28,9	6 05	11 41,5	17 05
25	14 20,2	-11 22	58 02	-3,2	+5,4	269,9	+17,7	0,4	7 24	12 30,3	17 25
26	15 11,9	-16 28	57 21	-1,7	+5,7	282,1	+14,0	1,4	8 42	13 20,2	17 49
27	16 04,6	-20 38	56 39	-0,2	+5,6	294,3	+ 9,5	2,4	9 58	14 11,4	18 18
28	16 58,5	-23 42	55 58	+1,3	+5,2	306,5	+ 4,5	3,4	11 08	15 03,6	18 54
29	17 53,0	-25 31	55 20	+2,7	+4,4	318,7	- 0,7	4,4	12 10	15 56,0	19 40
30	18 47,3	-26 04	54 50	+4,0	+3,4	330,9	- 6,0	5,4	13 02	16 47,6	20 36
31	19 40,6	-25 22	54 28	+5,0	+2,3	343,1	-10,8	6,4	13 42	17 37,5	21 37

Lunace č. 530 začíná dne 24. X.

☾ dne 2. X. v 13^h37^m SEČ☽ dne 10. X. v 15^h14^m SEČ☾ dne 17. X. ve 20^h 0^m SEČ☽ dne 24. X. v 15^h11^m SEČOdzemí dne 4. X. v 21^h SEČPřízemí dne 20. X. ve 12^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

8. X. +1,3°

18. X. +1,0°

28. X. +0,8°

MĚSÍC

Listopad 1965

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° '	"	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	20 32,2	-23 31	54 16	+5,9	+1,0	355,3	-15,0	7,4	14 13	18 25,3	22 44
2	21 21,8	-20 39	54 15	+6,4	-0,3	7,4	-18,4	8,4	14 38	19 10,8	23 52
3	22 09,4	-16 56	54 24	+6,8	-1,5	19,6	-20,9	9,4	14 58	19 54,6	—
4	22 55,5	-12 31	54 43	+6,8	-2,6	31,8	-22,4	10,4	15 15	20 37,1	1 01
5	23 40,6	-7 32	55 10	+6,5	-3,6	43,9	-23,0	11,4	15 30	21 19,4	2 11
6	0 25,7	-2 09	55 44	+5,9	-4,2	56,1	-22,6	12,4	15 45	22 02,3	3 21
7	1 11,4	+ 3 26	56 22	+5,0	-4,7	68,2	-21,3	13,4	16 02	22 47,0	4 33
8	1 58,9	+ 9 01	57 02	+3,8	-4,8	80,4	-19,0	14,4	16 20	23 34,5	5 48
9	2 49,0	+14 20	57 40	+2,4	-4,7	92,5	-15,7	15,4	16 42	—	7 07
10	3 42,6	+19 03	58 14	+0,9	-4,3	104,6	-11,5	16,4	17 10	0 25,7	8 27
11	4 39,9	+22 49	58 42	-0,8	-3,7	116,8	- 6,3	17,4	17 48	1 21,0	9 47
12	5 40,5	+25 15	59 03	-2,4	-2,9	128,9	- 0,5	18,4	18 39	2 20,2	11 01
13	6 43,3	+26 07	59 15	-3,9	-1,9	141,1	+ 5,6	19,4	19 44	3 21,6	12 03
14	7 46,3	+25 16	59 20	-5,1	-0,9	153,2	+11,3	20,4	21 01	4 23,1	12 52
15	8 47,6	+22 47	59 19	-6,0	+0,2	165,4	+16,2	21,4	22 23	5 22,3	13 28
16	9 46,0	+18 56	59 13	-6,6	+1,2	177,6	+19,8	22,4	23 46	6 18,2	13 56
17	10 41,1	+14 01	59 02	-6,8	+2,2	189,7	+22,0	23,4	—	7 10,5	14 17
18	11 33,5	+ 8 24	58 48	-6,5	+3,2	201,9	+23,0	24,4	1 07	7 59,9	14 35
19	12 23,9	+ 2 24	58 30	-5,9	+4,0	214,1	+22,6	25,4	2 27	8 47,5	14 53
20	13 13,4	- 3 38	58 08	-4,9	+4,6	226,3	+21,2	26,4	3,45	9 34,5	15 10
21	14 02,9	- 9 27	57 42	-3,7	+5,0	238,5	+18,7	27,4	5 03	10 21,8	15 28
22	14 53,3	-14 44	57 12	-2,2	+5,2	250,7	+15,4	28,4	6 21	11 10,4	15 50
23	15 45,2	-19 15	56 40	-0,7	+5,1	262,9	+11,2	29,4	7 37	12 00,7	16 16
24	16 38,5	-22 44	56 07	+0,8	+4,7	275,0	+ 6,4	0,8	8 51	12 52,6	16 50
25	17 33,1	-25 03	55 35	+2,3	+4,2	287,2	+ 1,2	1,8	9 57	13 45,3	17 31
26	18 28,0	-26 04	55 05	+3,6	+3,3	299,4	- 4,1	2,8	10 54	14 37,9	18 23
27	19 22,2	-25 48	54 40	+4,8	+2,3	311,6	- 9,2	3,8	11 39	15 29,0	19 22
28	20 14,8	-24 20	54 22	+5,7	+1,2	323,8	-13,7	4,8	12 14	16 18,0	20 28
29	21 05,2	-21 47	54 12	+6,4	-0,1	336,0	-17,4	5,8	12 41	17 04,4	21 36
30	21 53,4	-18 21	54 12	+6,8	-1,4	348,2	-20,2	6,8	13 02	17 48,6	22 44

Lunace č. 531 začíná dne 23. XI.

☾ dne 1. XI. v 9^h26^m SEČ☾ dne 9. XI. v 5^h15^m SEČ☾ dne 16. XI. ve 2^h54^m SEČ☾ dne 23. XI. v 5^h10^m SEČOdzemí dne 1. XI. v 16^h SEČPřízemí dne 14. XI. v 9^h SEČOdzemí dne 29. XI. v 13^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

7. XI. +0,6°

17. XI. +0,3°

27. XI. 0,0°

MĚSÍC

Prosinec 1965

Den v měsíci	0 ^h EČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° ′	″ ″	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	22 39,6	−14 10	54 22	+6,9	−2,6	0,3	−22,0	7,8	13 20	18 31,0	23 53
2	23 24,4	− 9 25	54 43	+6,7	−3,8	12,5	−22,9	8,8	13 36	19 12,6	— —
3	0 08,8	− 4 15	55 14	+6,2	−4,7	24,6	−22,8	9,8	13 51	19 54,4	1 01
4	0 53,5	+ 1 13	55 54	+5,4	−5,4	36,8	−21,9	10,8	14 06	20 37,5	2 11
5	1 39,6	+ 6 46	56 40	+4,3	−5,8	48,9	−20,0	11,8	14 23	21 23,2	3 24
6	2 28,3	+12 12	57 29	+3,0	−5,9	61,1	−17,1	12,8	14 43	22 12,6	4 40
7	3 20,5	+17 14	58 18	+1,5	−5,6	73,2	−13,3	13,8	15 08	23 06,6	6 01
8	4 17,0	+21 28	59 02	−0,2	−4,8	85,3	− 8,4	14,8	15 42	— —	7 22
9	5 17,7	+24 31	59 38	−1,8	−3,8	97,5	− 2,7	15,8	16 28	0 05,5	8 42
10	6 21,7	+26 00	60 01	−3,4	−2,6	109,6	+ 3,5	16,8	17 29	1 08,1	9 51
11	7 26,9	+25 42	60 11	−4,8	−1,1	121,7	+ 9,6	17,8	18 45	2 12,0	10 48
12	8 30,8	+23 37	60 08	−5,8	+0,4	133,9	+14,9	18,8	20 08	3 14,3	11 29
13	9 31,6	+20 00	59 54	−6,5	+1,9	146,0	+19,0	19,8	21 32	4 13,0	12 00
14	10 28,5	+15 13	59 30	+6,8	+3,2	158,2	+21,6	20,8	22 56	5 07,5	12 23
15	11 21,9	+ 9 41	59 02	−6,6	+4,3	170,3	+22,8	21,8	— —	5 58,0	12 43
16	12 12,6	+ 3 45	58 30	−6,0	+5,1	182,4	+22,8	22,8	0 16	6 45,9	13 00
17	13 01,8	− 2 15	57 58	−5,1	+5,6	194,6	+21,6	23,8	1 34	7 32,4	13 17
18	13 50,4	− 8 03	57 25	−3,9	+5,8	206,8	+19,4	24,8	2 50	8 18,6	13 34
19	14 39,6	−13 24	56 54	−2,6	+5,8	219,0	+16,4	25,8	4 06	9 05,7	13 54
20	15 30,1	−18 03	56 24	−1,1	+5,6	231,2	+12,5	26,8	5 22	9 54,4	14 18
21	16 22,2	−21 48	55 55	+0,4	+5,1	243,3	+ 8,0	27,8	6 35	10 44,9	14 48
22	17 15,8	−24 27	55 28	+1,9	+4,4	255,5	+ 2,9	28,8	7 44	11 36,8	15 25
23	18 10,4	−25 52	55 03	+3,2	+3,6	267,7	− 2,4	0,1	8 44	12 29,4	16 14
24	19 04,8	−25 59	54 41	+4,4	+2,6	279,9	− 7,5	1,1	9 34	13 21,2	17 11
25	19 58,1	−24 52	54 22	+5,4	+1,6	292,1	−12,2	2,1	10 12	14 11,2	18 14
26	20 49,4	−22 38	54 09	+6,1	+0,4	304,3	−16,2	3,1	10 43	14 58,8	19 21
27	21 38,3	−19 27	54 03	+6,6	−0,9	316,4	−19,3	4,1	11 06	15 43,5	20 30
28	22 24,9	−15 29	54 05	+6,8	−2,2	328,6	−21,5	5,1	11 25	16 26,4	21 38
29	23 09,8	−10 56	54 16	+6,7	−3,5	340,8	−22,6	6,1	11 41	17 07,7	22 45
30	23 53,5	− 5 57	54 36	+6,3	−4,7	353,0	−22,9	7,1	11 56	17 48,4	23 53
31	0 37,0	− 0 42	55 07	+5,6	−5,7	5,1	−22,3	8,1	12 10	18 29,8	— —

Lunace č. 532 začíná dne 22. XII.

☾ dne 1. XII. v 6^h24^m SEČ

☾ dne 8. XII. v 18^h21^m SEČ

☾ dne 15. XII. v 10^h52^m SEČ

☾ dne 22. XII. v 21^h 3^m SEČ

☾ dne 31. XII. ve 2^h46^m SEČ

Prizemí dne 11. XII. v 7^h SEČ

Odzemí dne 27. XII. v 8^h SEČ

Selenografická šířka Slunce:

7. XII. -0,2°

17. XII. -0,6°

27. XII. -0,8°

C. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

Na str. 40—72 jsou uvedeny:

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

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

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

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

V tabulce na str. 73 jsou uvedeny elongace planet. V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z vzdálenost na západ.

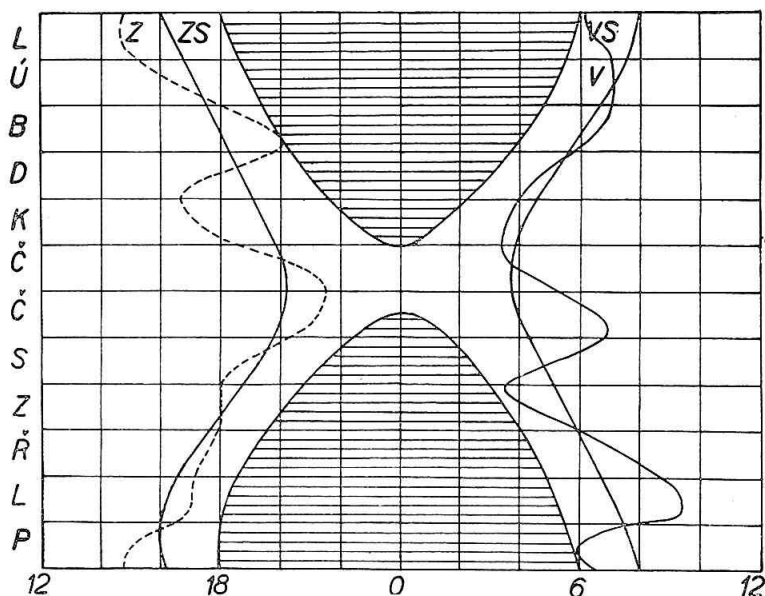
Na str. 74—75 jsou uvedeny heliocentrické souřadnice planet: heliocentrická délka l , heliocentrická šířka b a dále vzdálenost planety od Slunce r (v astronomických jednotkách). Tyto údaje poslouží při podrobnějším sledování oběhu planet kolem Slunce, který není tak patrný z geocentrických poloh planet.

MERKUR

Měsíc, den	0 ^h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				h m	h m	h m
I. 1	17 13,9	-20 18	3,9	0,86	0,42	+0,3	6 10	10 30	14 50
6	17 27,7	-21 11	3,4	0,97	0,59	0,0	6 11	10 25	14 39
11	17 49,2	-22 08	3,1	1,06	0,69	-0,1	6 19	10 28	14 37
16	18 15,5	-22 51	2,9	1,15	0,77	-0,1	6 30	10 34	14 38
21	18 44,7	-23 11	2,7	1,22	0,82	-0,1	6 42	10 44	14 46
26	19 15,7	-23 04	2,6	1,28	0,87	-0,2	6 53	10 55	14 57
31	19 47,9	-22 25	2,5	1,32	0,90	-0,2	7 01	11 08	15 15
II. 5	20 20,9	-21 14	2,5	1,36	0,93	-0,3	7 08	11 22	15 36
10	20 54,5	-19 28	2,4	1,38	0,95	-0,5	7 11	11 35	15 59
15	21 28,5	-17 07	2,4	1,39	0,97	-0,7	7 12	11 50	16 28
20	22 02,8	-14 11	2,4	1,39	0,99	-1,0	7 11	12 04	16 57
25	22 37,3	-10 40	2,4	1,37	1,00	-1,3	7 07	12 19	17 31
III. 2	23 12,0	- 6 37	2,5	1,33	0,98	-1,3	7 02	12 34	18 06
7	23 46,4	- 2 11	2,7	1,26	0,92	-1,3	6 56	12 49	18 42
12	0 19,1	+ 2 23	2,9	1,16	0,81	-1,1	6 47	13 02	19 17
17	0 47,6	+ 6 35	3,2	1,03	0,63	-0,7	6 34	13 10	19 46
22	1 08,8	+ 9 52	3,7	0,90	0,42	-0,1	6 18	13 10	20 02
27	1 19,8	+11 46	4,3	0,77	0,24	+0,7	5 58	13 00	20 02
IV. 1	1 19,8	+12 01	5,0	0,67	0,08	+1,6	5 37	12 40	19 43
6	1 10,9	+10 40	5,5	0,60	0,02	+2,6	5 14	12 10	19 06
11	0 58,3	+ 8 15	5,8	0,58	0,00	+3,1	4 55	11 38	18 21
16	0 48,3	+ 5 45	5,7	0,59	0,07	+2,3	4 37	11 09	17 41
21	0 44,7	+ 3 56	5,3	0,63	0,16	+1,7	4 25	10 47	17 09
26	0 48,4	+ 3 10	4,9	0,68	0,25	+1,3	4 12	10 31	16 50
V. 1	0 58,6	+ 3 26	4,5	0,75	0,33	+1,0	4 02	10 22	16 42
6	1 14,1	+ 4 36	4,1	0,82	0,41	+0,8	3 52	10 18	16 44
11	1 34,2	+ 6 28	3,7	0,90	0,49	+0,5	3 44	10 19	16 54
16	1 58,2	+ 8 54	3,4	0,99	0,58	+0,3	3 37	10 24	17 11
21	2 26,1	+11 45	3,1	1,07	0,66	0,0	3 30	10 32	17 34
26	2 58,1	+14 53	2,9	1,15	0,75	-0,3	3 27	10 45	18 03
31	3 34,7	+18 03	2,7	1,23	0,85	-0,8	3 27	11 02	18 37
VI. 5	4 16,1	+21 01	2,6	1,29	0,94	-1,3	3 32	11 25	19 18
10	5 01,8	+23 22	2,5	1,32	0,99	-1,7	3 42	11 51	20 00
15	5 49,6	+24 45	2,5	1,32	0,98	-1,7	4 01	12 19	20 37
20	6 36,5	+24 58	2,6	1,28	0,91	-1,3	4 26	12 46	21 06
25	7 19,9	+24 08	2,7	1,22	0,83	-0,8	4 56	13 09	21 22
30	7 58,5	+22 30	2,9	1,15	0,75	-0,4	5 25	13 28	21 31

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	8 32,2	+20 18	3,1	1,07	0,65	0,0	5 52	13 41	21 30
10	9 00,9	+17 48	3,4	0,99	0,58	+0,3	6 16	13 50	21 24
15	9 24,6	+15 12	3,7	0,91	0,50	+0,5	6 33	13 53	21 13
20	9 43,2	+12 39	4,0	0,84	0,42	+0,7	6 46	13 52	20 58
25	9 56,3	+10 24	4,4	0,77	0,34	+0,9	6 50	13 44	20 38
30	10 02,9	+ 8 39	4,8	0,70	0,25	+1,1	6 46	13 31	20 16
VIII. 4	10 02,2	+ 7 41	5,2	0,65	0,16	+1,5	6 27	13 09	19 51
9	9 53,8	+ 7 45	5,4	0,61	0,07	+2,0	5 59	12 41	19 23
14	9 39,7	+ 8 56	5,5	0,61	0,02	+2,7	5 20	12 07	18 54
19	9 25,2	+10 53	5,2	0,64	0,03	+2,7	4 36	11 33	18 30
24	9 17,5	+12 52	4,7	0,71	0,12	+1,8	4 00	11 07	18 14
29	9 21,6	+14 09	4,1	0,82	0,28	+0,8	3 39	10 52	18 05
IX. 3	9 38,5	+14 13	3,5	0,95	0,49	0,0	3 37	10 51	18 05
8	10 05,6	+12 55	3,1	1,09	0,70	-0,6	3 52	10 59	18 06
13	10 38,6	+10 22	2,8	1,21	0,86	-1,0	4 18	11 12	18 06
18	11 13,4	+ 6 59	2,6	1,30	0,95	-1,2	4 49	11 27	18 05
23	11 47,6	+ 3 11	2,4	1,36	0,99	-1,3	5 23	11 42	18 01
28	12 20,4	- 0 45	2,4	1,40	1,00	-1,3	5 55	11 55	17 55
X. 3	12 51,8	- 4 37	2,4	1,41	0,99	-1,0	6 25	12 06	17 47
8	13 22,3	- 8 19	2,4	1,41	0,98	-0,7	6 53	12 17	17 41
13	13 52,0	-11 46	2,4	1,40	0,96	-0,5	7 21	12 27	17 33
18	14 21,3	-14 57	2,4	1,37	0,93	-0,4	7 47	12 37	17 27
23	14 50,3	-17 48	2,5	1,33	0,90	-0,3	8 12	12 46	17 20
28	15 19,2	-20 16	2,6	1,28	0,86	-0,2	8 35	12 55	17 15
XI. 2	15 47,7	-22 19	2,8	1,21	0,82	-0,2	8 56	13 04	17 12
7	16 15,2	-23 53	3,0	1,13	0,75	-0,1	9 14	13 11	17 08
12	16 40,3	-24 54	3,2	1,04	0,65	-0,1	9 25	13 16	17 07
17	17 00,6	-25 17	3,6	0,94	0,53	0,0	9 28	13 16	17 04
22	17 11,3	-24 56	4,0	0,83	0,35	+0,3	9 15	13 06	16 57
27	17 06,5	-23 40	4,6	0,73	0,15	+1,0	8 41	12 39	16 37
XII. 2	16 44,2	-21 26	4,9	0,68	0,02	+2,3	7 43	11 56	16 09
7	16 17,8	-19 05	4,7	0,70	0,08	+2,0	6 44	11 11	15 38
12	16 05,6	-17 59	4,2	0,79	0,27	+0,8	6 08	10 41	15 14
17	16 10,5	-18 23	3,7	0,90	0,47	+0,1	5 57	10 28	14 59
22	16 27,3	-19 36	3,3	1,02	0,65	-0,1	6 01	10 25	14 49
27	16 50,9	-21 02	3,0	1,12	0,76	-0,2	6 15	10 30	14 45
32	17 18,6	-22 20	2,8	1,20	0,82	-0,2	6 30	10 38	14 46



Obr. 1.

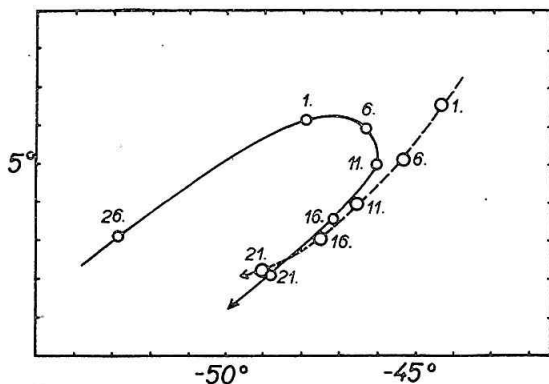
V roce 1965 nastává 7 největších elongací Merkura, z nichž 4 jsou západní (8. ledna, 6. května, 2. září a 21. prosince) a 3 východní (21. března, 19. července a 13. listopadu). Na str. 43–46 jsou obzorové mapky pro 3 elongace západní (leden, srpen—září, prosinec) a pro 2 elongace východní (březen—duben, červen—červenec). Ostatní elongace nejsou příliš příznivé k pozorování Merkura.

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

V horní konjunkci se Sluncem bude Merkur 24. února, 11. června a 27. září, v dolní konjunkci se Sluncem 8. dubna, 15. srpna a 3. prosince. V zastávce bude planeta 29. března, 21. dubna, 1. srpna, 25. srpna, 23. listopadu a 12. prosince 1965.

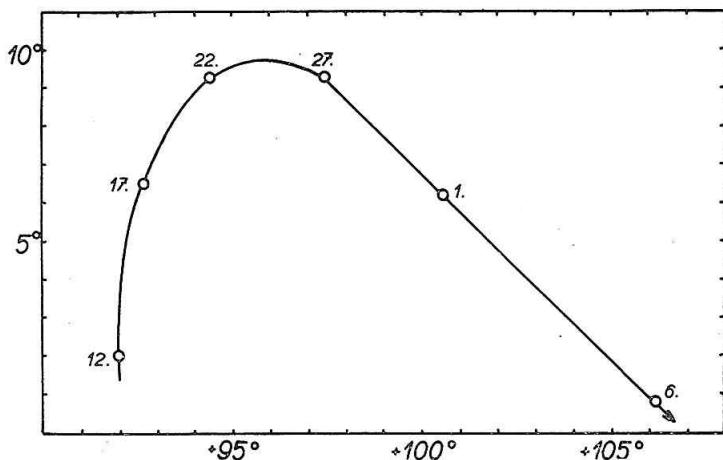
V odsluní bude Merkur 30. ledna, 28. dubna, 25. července a 21. října, v přisluní 15. března, 11. června, 7. září a 4. prosince 1965.

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



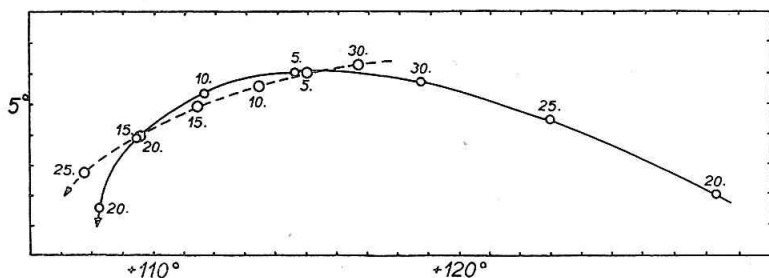
Obr. 2.

Merkur na jihovýchodní obloze v prosinci 1964 a v lednu 1965 v 7 hod. 0 min. Největší západní elongace nastává 8. ledna; Merkur bude při ní ve vzdálenosti 23° od Slunce. Dne 7. ledna bude Merkur v konjunkci s Venuší, při níž bude Merkur 1° severně. Na obrázku je zakreslena též dráha Venuše (čárkovaně).



Obr. 3.

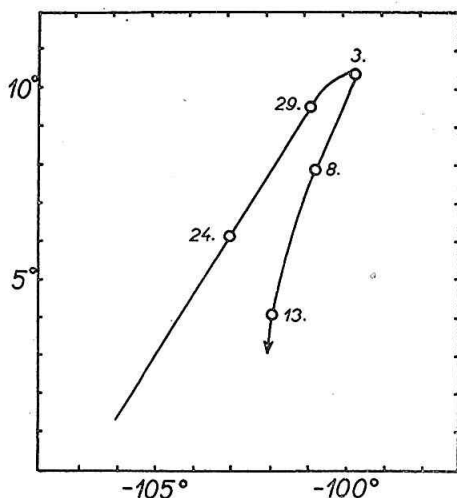
Merkur na západní obloze v březnu a v dubnu v 19 hod. 0 min. Největší východní elongace nastává 21. března; Merkur bude při ní ve vzdálenosti 19° od Slunce.



Obr. 4.

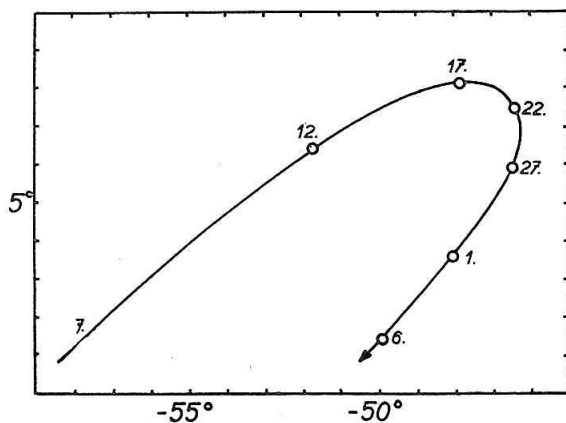
Merkur na severozápadní obloze v červnu a v červenci ve 20 hod. 45 min. Největší východní elongace nastává 19. července; Merkur bude při ní ve vzdálenosti 27° od Slunce. Dne 27. června bude Merkur v konjunkci s Polluxem, při níž bude Merkur 5° jižně. Dne 30. června nastane konjunkce Merkura s Měsícem, při níž bude Merkur 2° jižně.

Konjunkce Merkura s Venuší nastanou 4. a 19. července; při první bude vzdálenost obou planet pouze $2',4$, při druhé $3''$ (při obou konjunkcích bude Merkur jižně). Na obrázku je zakreslena též dráha Venuše (čárkovaně).



Obr. 5.

Merkur na východní obloze v srpnu a v září ve 4 hod. 45 min. Největší západní elongace nastává 2. září; Merkur bude při ní ve vzdálenosti 18° od Slunce. Dne 25. srpna bude konjunkce Merkura s Měsícem, při níž bude Merkur 7° jižně. Dne 8. září nastane konjunkce Merkura s Regulem, při níž bude Merkur $0^\circ,7$ severně.

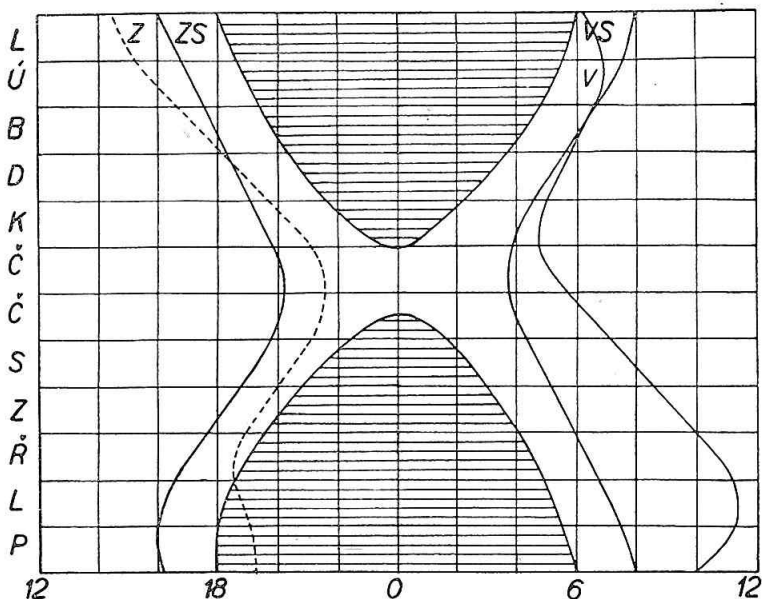


Obr. 6.

Merkur na jihovýchodní obloze v prosinci 1965 a v lednu 1966 v 7 hod. 0 min. Největší západní elongace nastává 21. prosince; Merkur bude při ní ve vzdálenosti 22° od Slunce. Dne 21. prosince nastane konjunkce Merkura s Měsícem, při níž bude Merkur 3° severně. Dne 22. prosince bude konjunkce Merkura s Antarem, při níž bude Merkur 7° severně.

VENUŠE

Měsíc, den	0 ^h EČ						Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				h m	h m	h m
I. 1	16 58,9	-21 45	5,6	1,49	0,91	-3,4	6 06	10 17	14 28
11	17 52,8	-22 55	5,5	1,53	0,93	-3,4	6 28	10 32	14 36
21	18 47,1	-22 55	5,4	1,57	0,94	-3,3	6 43	10 47	14 51
31	19 41,0	-21 46	5,2	1,60	0,96	-3,3	6 50	11 01	15 12
II. 10	20 33,7	-19 31	5,2	1,63	0,97	-3,3	6 50	11 14	15 38
20	21 24,5	-16 20	5,1	1,66	0,98	-3,4	6 44	11 26	16 08
III. 2	22 13,4	-12 22	5,0	1,68	0,98	-3,4	6 32	11 35	16 38
12	23 00,7	- 7 52	5,0	1,70	0,99	-3,4	6 17	11 43	17 09
22	23 46,7	- 3 01	4,9	1,71	1,00	-3,4	6 00	11 49	17 38
IV. 1	0 32,2	+ 2 00	4,9	1,72	1,00	-3,5	5 42	11 55	18 08
11	1 17,9	+ 6 57	4,9	1,73	1,00	-3,5	5 25	12 02	18 39
21	2 04,3	+11 38	4,9	1,73	1,00	-3,5	5 08	12 09	19 10
V. 1	2 52,1	+15 52	4,9	1,72	1,00	-3,5	4 54	12 17	19 40
11	3 41,6	+19 26	4,9	1,71	0,99	-3,4	4 44	12 27	20 10
21	4 33,0	+22 09	5,0	1,69	0,89	-3,4	4 39	12 39	20 39
31	5 25,9	+23 49	5,0	1,67	0,98	-3,4	4 41	12 53	21 05
VI. 10	6 19,6	+24 20	5,1	1,64	0,96	-3,4	4 52	13 07	21 22
20	7 13,0	+23 40	5,2	1,61	0,95	-3,3	5 10	13 21	21 33
30	8 05,4	+21 50	5,4	1,57	0,93	-3,3	5 35	13 34	21 33
VII. 10	8 55,9	+19 00	5,5	1,52	0,91	-3,3	6 04	13 45	21 26
20	9 44,3	+15 18	5,7	1,48	0,89	-3,3	6 34	13 54	21 14
30	10 30,7	+10 56	5,9	1,42	0,87	-3,3	7 04	14 01	20 58
VIII. 9	11 15,4	+ 6 07	6,2	1,36	0,85	-3,4	7 33	14 06	20 39
19	11 58,9	+ 1 02	6,5	1,30	0,82	-3,4	8 01	14 10	20 19
29	12 42,0	- 4 08	6,8	1,24	0,79	-3,4	8 30	14 14	19 58
IX. 8	13 25,3	- 9 11	7,2	1,17	0,76	-3,5	8 59	14 18	19 37
18	14 09,3	-13 55	7,6	1,10	0,73	-3,5	9 27	14 22	19 17
28	14 54,6	-18 10	8,2	1,03	0,70	-3,6	9 56	14 28	19 00
X. 8	15 41,2	-21 44	8,8	0,96	0,67	-3,7	10 24	14 35	18 46
18	16 29,1	-24 26	9,5	0,88	0,63	-3,8	10 50	14 44	18 38
28	17 17,6	-26 08	10,4	0,81	0,59	-3,9	11 13	14 53	18 33
XI. 7	18 05,6	-26 44	11,4	0,74	0,54	-4,0	11 24	15 02	18 40
17	18 51,5	-26 17	12,8	0,66	0,50	-4,1	11 27	15 08	18 49
27	19 33,7	-24 51	14,4	0,58	0,44	-4,2	11 19	15 10	19 01
XII. 7	20 10,4	-22 40	16,5	0,51	0,38	-4,3	11 02	15 07	19 12
17	20 39,3	-19 59	19,1	0,44	0,30	-4,4	10 35	14 56	19 17
27	20 57,9	-17 09	22,5	0,37	0,22	-4,4	9 57	14 35	19 13



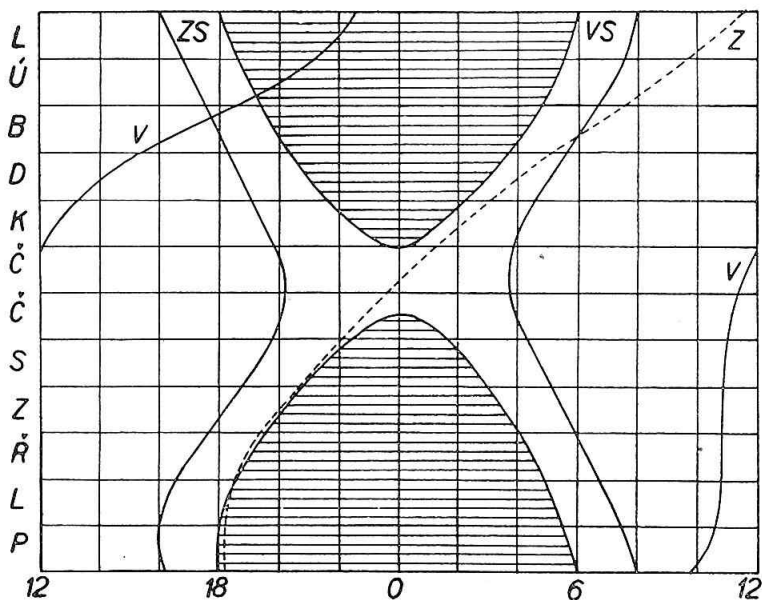
Obr. 7.

V roce 1965 nejsou příliš příznivé podmínky k pozorování Venuše. Počátkem ledna vychází asi 2 hod. před východem Slunce. Blíží se do horní konjunkce se Sluncem, která nastane 12. dubna, a tak je v únoru, v březnu a v dubnu nepozorovatelná. Objeví se až ke konci května na večerní obloze, kdy zapadá asi hodinu po západu Slunce. Na večerní obloze zůstane až do konce roku, avšak až do konce září bude zapadat stále jen krátce po západu Slunce. Teprve koncem října zapadá asi 2 hodiny po západu Slunce a pak bude zapadat stále později, v prosinci krátce po 19. hod. Ve východní elongaci bude 15. listopadu, největší jasnost ($-4^m,4$) bude mít 21. prosince 1965. V dolní konjunkci bude 26. ledna 1966.

Venuše bude v odsluní 26. února a 9. října, v přísluní 18. června 1965.

MARS

Měsíc, den	0 ^h EČ							Poledníka čas středoevr. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	f	m	P	východ	průchod	západ
	h m	° '	"				°	h m	h m	h m
I. 1	11 41,8	+ 5 03	4,3	1,08	0,91	+0,5	22	22 31	4 59	11 27
11	11 51,0	+ 4 20	4,7	0,99	0,92	+0,3	24	22 05	4 29	10 53
21	11 56,8	+ 4 00	5,2	0,91	0,93	+0,1	24	21 32	3 55	10 18
31	11 58,5	+ 4 06	5,6	0,83	0,95	-0,2	24	20 54	3 17	9 40
II. 10	11 55,5	+ 4 41	6,1	0,76	0,97	-0,4	24	20 09	2 35	9 01
20	11 47,7	+ 5 42	6,6	0,71	0,98	-0,7	23	19 16	1 48	8 20
III. 2	11 35,7	+ 7 03	6,9	0,68	1,00	-1,0	22	18 19	0 57	7 35
12	11 21,2	+ 8 29	7,0	0,67	1,00	-1,0	19	17 18	0 03	6 48
22	11 06,8	+ 9 43	6,9	0,68	0,99	-0,9	18	16 13	23 04	5 55
IV. 1	10 55,1	+10 31	6,6	0,71	0,98	-0,7	16	15 18	22 13	5 08
11	10 47,7	+10 48	6,2	0,76	0,96	-0,5	15	14 30	21 27	4 24
21	10 45,1	+10 35	5,7	0,82	0,94	-0,3	14	13 50	20 46	3 42
V. 1	10 47,2	+ 9 56	5,3	0,88	0,92	0,0	15	13 17	20 09	3 01
11	10 53,3	+ 8 55	4,9	0,96	0,91	+0,1	16	12 49	19 36	2 23
21	11 02,7	+ 7 36	4,5	1,04	0,90	+0,3	17	12 25	19 06	1 47
31	11 14,7	+ 6 01	4,2	1,11	0,89	+0,5	19	12 06	18 39	1 12
VI. 10	11 28,9	+ 4 13	3,9	1,19	0,89	+0,7	21	11 50	18 14	0 38
20	11 44,9	+ 2 15	3,7	1,27	0,88	+0,8	23	11 37	17 51	0 05
30	12 02,3	+ 0 07	3,5	1,34	0,88	+0,9	26	11 25	17 29	23 33
VII. 10	12 21,0	- 2 07	3,3	1,41	0,88	+1,0	28	11 15	17 08	23 01
20	12 40,9	- 4 27	3,2	1,48	0,89	+1,1	30	11 07	16 49	22 31
30	13 02,0	- 6 49	3,0	1,54	0,89	+1,1	32	10 59	16 30	22 01
VIII. 9	13 24,1	- 9 13	2,9	1,60	0,90	+1,2	34	10 54	16 13	21 32
19	13 47,3	-11 35	2,8	1,66	0,90	+1,2	35	10 50	15 57	21 04
29	14 11,7	-13 54	2,7	1,72	0,90	+1,3	36	10 47	15 42	20 37
IX. 8	14 37,3	-16 07	2,6	1,77	0,91	+1,3	37	10 45	15 29	20 11
18	15 04,1	-18 11	2,6	1,82	0,92	+1,3	37	10 44	15 16	19 48
28	15 32,1	-20 02	2,5	1,86	0,92	+1,4	36	10 44	15 05	19 26
X. 8	16 01,4	-21 39	2,4	1,91	0,93	+1,4	35	10 43	14 55	19 07
18	16 31,9	-22 58	2,4	1,95	0,93	+1,4	33	10 43	14 46	18 49
28	17 03,5	-23 55	2,4	1,98	0,94	+1,4	31	10 41	14 38	18 35
XI. 7	17 35,9	-24 29	2,3	2,02	0,95	+1,4	28	10 38	14 31	18 24
17	18 09,0	-24 36	2,3	2,05	0,95	+1,4	24	10 33	14 25	18 17
27	18 42,4	-24 17	2,2	2,08	0,96	+1,4	21	10 24	14 19	18 14
XII. 7	19 15,9	-23 31	2,2	2,12	0,96	+1,4	16	10 23	14 13	18 13
17	19 49,2	-22 17	2,2	2,14	0,97	+1,4	12	9 59	14 07	18 15
27	20 22,1	-20 39	2,2	2,17	0,97	+1,4	7	9 42	14 00	18 18



Obr. 8.

Mars bude viditelný po celý rok 1965, avšak pozorovací podmínky v druhé polovině roku nebudou příliš příznivé. Počátkem ledna bude viditelný v druhé polovině noci, v únoru vychází již ve večerních hodinách. V březnu bude nad obzorem po celou noc, protože 9. března je v opozici se Sluncem. V době opozice bude u nás při kulminaci asi 48° nad obzorem, průměr kotoučku planety bude asi $14''$. V dubnu zapadá krátce před východem Slunce, v květnu po půlnoci. V červnu je nad obzorem jen v první polovině noci, v červenci zapadá již večer. Od srpna až do konce roku zapadá pouze asi 2 hodiny po západu Slunce.

Mars je v lednu a v únoru v souhvězdí Panny, od počátku března do poloviny června v souhvězdí Lva, od poloviny června do konce srpna opět v souhvězdí Panny. V září je v souhvězdí Vah, od počátku října do počátku listopadu v souhvězdí Štíra. Pak přejde do souhvězdí Střelce, kde zůstane až do druhé poloviny prosince. V posledních dnech roku bude v souhvězdí Kozorožce. — Dne 6. února bude Mars v odsluní.

V efemeridě je uveden též poziční úhel rotační osy planety *P*. Délka středu osvětlené části kotoučku planety je v tabulkách na straně 51 a 52.

DĚLKA STŘEDU KOTOUČE MARSU

(0^h SČ)

Den	Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
		°	°	°	°	°	°
1		195,0	268,7	20,4	109,8	198,0	266,5
2		185,6	259,7	11,7	100,9	188,8	257,0
3		176,3	250,6	3,0	92,0	179,5	247,4
4		166,9	241,6	354,3	83,2	170,2	237,9
5		157,5	232,6	345,6	74,3	160,9	228,3
6		148,2	223,6	336,9	65,4	151,6	218,8
7		138,8	214,6	328,2	56,4	142,3	209,2
8		129,5	205,7	319,5	47,5	133,0	199,6
9		120,2	196,7	310,8	38,5	123,6	190,0
10		110,9	187,8	302,2	29,6	114,3	180,4
11		101,6	178,9	293,5	20,6	105,0	170,9
12		92,2	170,0	284,8	11,6	95,6	161,3
13		83,0	161,1	276,1	2,6	86,2	151,7
14		73,7	152,2	267,4	353,5	76,8	142,1
15		64,4	143,3	258,7	344,5	67,4	132,5
16		55,2	134,5	250,0	335,4	58,0	122,8
17		45,9	125,6	241,3	326,4	48,6	113,2
18		36,7	116,8	232,6	317,3	39,2	103,6
19		27,5	108,0	223,9	308,2	29,8	94,0
20		18,3	99,2	215,2	299,1	20,3	84,3
21		9,1	90,4	206,4	290,0	10,9	74,7
22		359,9	81,6	197,7	280,8	1,4	65,1
23		350,7	72,8	189,0	271,7	352,0	55,4
24		341,6	64,1	180,2	262,5	342,5	45,8
25		332,4	55,3	171,4	253,3	333,0	36,1
26		323,3	46,6	162,7	244,2	323,5	26,4
27		314,1	37,8	153,9	235,0	314,0	16,8
28		305,0	29,1	145,1	225,7	304,6	7,1
29		295,9		136,3	216,5	295,0	357,4
30		286,8		127,5	207,3	285,5	347,8
31		277,8		118,6		267,0	

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

DĚLKA STŘEDU KOTOUČE MARSU

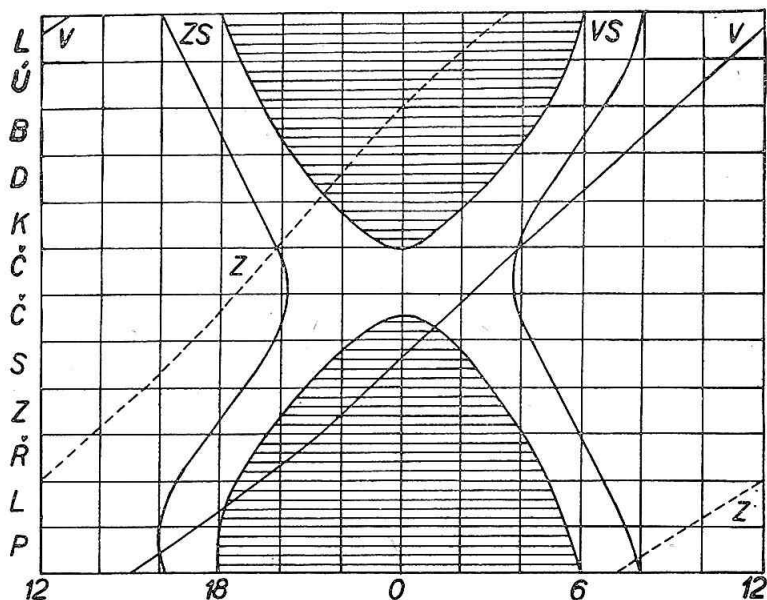
(0^h SČ)

Měsíc Den	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°
1	338,1	36,6	93,6	160,2	216,9	282,9
2	328,4	26,8	83,8	150,4	207,1	273,0
3	318,7	17,1	74,0	140,6	197,3	263,2
4	309,0	7,3	64,3	130,8	187,5	253,4
5	299,3	357,6	54,5	121,0	177,7	243,6
6	289,6	347,8	44,7	111,2	168,0	233,8
7	279,9	338,0	34,9	101,5	158,2	223,9
8	270,2	328,2	25,1	91,7	148,4	214,1
9	260,5	318,5	15,4	81,9	138,6	204,3
10	250,8	308,7	5,6	72,1	128,8	194,4
11	241,1	298,9	355,8	62,3	119,0	184,6
12	231,4	289,2	346,0	52,6	109,2	174,8
13	221,7	279,4	336,2	42,8	99,4	164,9
14	212,0	269,6	326,4	33,0	89,6	155,1
15	202,2	259,8	316,7	23,2	79,8	145,2
16	192,5	250,1	306,9	13,4	70,0	135,4
17	182,8	240,3	297,1	3,7	60,2	125,6
18	173,0	230,5	287,3	353,9	50,4	115,7
19	163,3	220,8	277,5	344,1	40,6	105,8
20	153,6	211,0	267,8	334,3	30,8	96,0
21	143,8	201,2	258,0	324,5	21,0	86,1
22	134,1	191,4	248,2	314,7	11,2	76,3
23	124,4	181,6	238,4	305,0	1,4	66,4
24	114,6	171,9	228,6	295,2	351,6	56,6
25	104,9	162,1	218,8	285,4	341,8	46,7
26	95,1	152,3	209,1	275,6	332,0	36,8
27	85,4	142,5	199,3	266,8	322,1	27,0
28	75,6	132,7	189,5	256,0	312,3	17,1
29	65,9	123,0	179,7	246,2	302,5	7,2
30	56,1	113,2	169,9	236,5	292,7	357,4
31	46,4	103,4		226,7		347,5

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

JUPITER

Měsíc, den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 1	2 56,4	+15 42	21,0	4,37	-2,2	12 49	20 11	3 33
11	2 55,7	+15 42	20,4	4,51	-2,2	12 09	19 31	2 53
21	2 56,5	+15 48	19,7	4,66	-2,1	11 29	18 52	2 15
31	2 58,5	+16 00	19,1	5,82	-2,0	10 51	18 15	1 39
II. 10	3 01,8	+16 16	18,4	4,98	-2,0	10 13	17 39	1 05
20	3 06,2	+16 37	17,9	5,14	-1,9	9 37	17 04	0 31
III. 2	3 11,7	+17 02	17,4	5,30	-1,8	9 02	16 31	0 00
12	3 18,1	+17 29	16,9	5,44	-1,8	8 26	15 58	23 30
22	3 25,2	+17 58	16,5	5,58	-1,7	7 50	15 25	23 00
IV. 1	3 33,1	+18 27	16,1	5,70	-1,7	7 16	14 54	22 32
11	3 41,5	+18 58	15,8	5,80	-1,6	6 42	14 23	22 04
21	3 50,4	+19 27	15,6	5,90	-1,6	6 09	13 53	21 37
V. 1	3 59,6	+19 56	15,4	5,97	-1,5	5 36	13 23	21 10
11	4 09,2	+20 24	15,3	6,02	-1,5	5 04	12 53	20 42
21	4 18,9	+20 49	15,2	6,05	-1,5	4 31	21 23	20 15
31	4 28,8	+21 13	15,2	5,06	-1,5	3 59	11 54	19 49
VI. 10	4 38,7	+21 34	15,2	6,06	-1,5	3 27	11 24	19 21
20	4 48,5	+21 53	15,2	6,03	-1,5	2 56	10 55	18 54
30	4 58,2	+22 09	15,4	5,99	-1,5	2 25	10 25	18 25
VII. 10	5 07,7	+22 23	15,5	5,92	-1,5	1 53	9 55	17 57
20	5 16,9	+22 34	15,7	5,84	-1,6	1 22	9 25	17 28
30	5 25,6	+22 42	16,0	5,74	-1,6	0 50	8 54	16 58
VIII. 9	5 33,7	+22 48	16,3	5,63	-1,7	0 18	8 23	16 28
19	5 41,3	+22 53	16,7	5,50	-1,7	23 45	7 51	15 57
29	5 48,0	+22 55	17,1	5,37	-1,8	23 12	7 18	15 24
IX. 8	5 53,9	+22 57	17,6	5,22	-1,8	22 39	6 45	14 51
18	5 58,7	+22 58	18,1	5,07	-1,9	22 04	6 10	14 16
28	6 02,4	+22 58	18,7	4,92	-1,9	21 29	5 35	13 41
X. 8	6 04,7	+22 58	19,3	5,77	-2,0	20 52	4 58	13 04
18	6 05,7	+22 58	19,9	4,62	-2,1	20 13	4 19	12 25
28	6 05,2	+22 58	20,5	4,49	-2,1	19 33	3 39	11 45
XI. 7	6 03,3	+22 59	21,0	4,37	-2,2	18 52	2 58	11 04
17	6 00,1	+23 00	21,5	4,27	-2,2	18 10	2 16	10 22
27	5 55,6	+23 01	21,9	4,20	-2,3	17 26	1 32	9 38
XII. 7	5 50,3	+23 01	22,2	4,15	-2,3	16 41	0 47	8 53
17	5 44,5	+23 00	22,2	4,13	-2,3	15 56	0 02	8 08
27	5 38,6	+22 59	22,2	4,15	-2,3	15 07	23 13	7 19



Obr. 9.

Jupiter je počátkem ledna nad obzorem až do časných ranních hodin, koncem ledna zapadá již krátce po půlnoci. V únoru je nad obzorem jen v první polovině noci, v březnu a v dubnu zapadá ve večerních hodinách. V květnu a v červnu je nepozorovatelný, protože bude 30. května v konjunkci se Sluncem. V červenci vychází ráno před východem Slunce, v srpnu je nad obzorem v druhé polovině noci a v září vychází před půlnocí. V říjnu vychází ve večerních hodinách, v listopadu je na obloze skoro po celou noc. Dne 18. prosince je v opozici se Sluncem a tak v prosinci je nad obzorem po celou noc.

Jupiter je od počátku ledna do poloviny března v souhvězdí Berana, od poloviny března do poloviny září v souhvězdí Býka, od poloviny září do poloviny listopadu v souhvězdí Blíženců a potom až do konce roku opět v souhvězdí Býka. V zastávce je planeta 10. ledna a 19. října.

DĚLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA
(SYSTEM I)

0^h SČ

Měsíc Den	I.	II.	III.	IV.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	181,8	33,5	129,4	337,0	284,3	134,2	346,1	42,4	258,9	319,5
2	339,7	191,3	287,1	134,6	82,0	292,0	143,9	200,3	56,9	117,6
3	137,4	349,0	84,8	292,3	239,7	89,7	301,8	358,2	214,9	275,6
4	295,4	146,7	242,5	89,9	37,4	247,5	99,6	156,1	12,9	73,7
5	93,2	304,5	40,1	247,6	195,1	45,3	257,5	314,0	170,9	231,7
6	251,0	102,2	197,8	45,2	352,9	203,1	55,3	112,0	328,9	29,7
7	48,9	259,9	355,5	202,9	150,6	0,8	213,2	269,9	126,9	187,8
8	206,7	57,7	153,1	0,5	308,3	158,6	11,0	67,8	284,9	345,8
9	4,5	215,4	310,8	158,2	106,0	316,4	168,9	225,8	82,9	143,9
10	162,3	13,1	108,5	315,8	263,7	114,2	326,7	23,7	240,9	301,9
11	320,2	170,8	266,2	113,4	61,5	272,0	124,6	181,6	39,0	99,9
12	118,0	328,5	63,8	271,1	219,2	69,8	282,5	339,6	197,0	258,0
13	275,8	126,3	221,5	63,7	16,9	227,6	80,3	137,5	355,0	56,0
14	73,6	284,0	19,2	226,4	174,7	25,4	238,2	295,5	153,0	214,1
15	231,4	81,7	176,8	24,0	332,4	183,2	36,1	93,4	311,0	21,1
16	29,2	239,4	334,5	181,7	130,1	341,0	193,9	251,4	109,0	170,1
17	187,0	37,1	132,1	339,3	287,9	138,8	351,8	49,3	267,1	328,2
18	344,8	194,8	289,8	137,0	85,6	296,6	149,7	207,3	65,1	126,2
19	142,6	352,5	87,5	294,6	243,4	94,4	307,6	5,2	223,1	284,2
20	300,4	150,2	245,1	92,3	41,1	252,2	105,5	163,2	21,2	82,3
21	98,1	307,9	42,8	249,9	198,9	50,0	263,3	321,2	179,2	240,3
22	255,9	105,6	200,4	47,6	356,6	207,8	61,2	119,1	337,2	38,3
23	53,7	263,3	358,1	205,2	154,4	5,6	219,1	277,1	135,2	196,4
24	211,5	61,0	155,8	2,8	312,1	163,5	17,0	75,1	293,3	354,4
25	9,2	218,7	313,4	160,5	109,9	321,3	174,9	233,0	91,3	152,4
26	167,0	16,4	111,1	318,1	267,6	119,1	332,8	31,0	249,3	310,4
27	324,8	174,0	268,7	115,8	65,4	276,9	130,7	189,0	47,4	108,4
28	122,5	331,7	66,4	273,4	223,1	74,8	288,6	347,0	205,4	266,4
29	280,3		224,0	71,1	20,9	232,6	86,5	145,0	3,5	64,4
30	78,0		21,7	228,7	178,7	30,4	244,4	302,9	161,5	222,4
31	235,9		179,3		336,4	188,3		100,9		20,5

Hodinová změna délky středu kotouče se rovná 36°,58.

DĚLKA STŘEDU OSVĚTLENÍ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA
(SYSTÉM II)

0^h SČ

Měsíc Den	I.	II.	III.	IV.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	136,4	111,6	353,8	324,9	297,9	271,2	246,6	73,9	54,0	245,7
2	286,6	261,7	143,9	114,9	87,9	61,4	36,8	224,2	204,3	36,1
3	76,8	51,8	293,9	264,9	238,0	211,5	187,0	14,5	354,7	186,5
4	227,0	201,9	84,0	54,9	28,1	1,7	337,2	164,8	145,1	336,9
5	17,2	352,0	234,0	205,0	178,2	151,8	127,4	315,1	295,4	127,3
6	167,4	142,1	24,1	355,0	328,3	302,0	277,7	105,4	85,8	277,7
7	317,6	292,2	174,1	145,0	118,4	92,1	67,9	255,7	236,2	68,1
8	107,8	82,3	324,2	295,0	268,5	242,3	218,1	46,0	26,5	218,5
9	258,0	232,4	114,2	85,0	58,6	32,4	8,3	196,3	176,9	8,9
10	48,2	22,5	264,2	235,0	208,7	182,6	158,6	346,6	327,3	159,3
11	198,4	172,6	54,3	25,1	358,8	332,7	308,8	136,9	117,7	309,8
12	348,6	322,7	204,3	175,1	148,9	122,9	99,0	287,2	268,1	100,2
13	138,8	112,8	354,4	325,1	299,0	273,1	249,3	77,5	58,5	250,6
14	289,0	262,8	144,4	115,1	89,1	63,2	39,5	227,8	208,8	41,0
15	79,1	52,9	294,4	265,1	239,2	213,4	189,7	18,2	359,2	191,4
16	229,3	203,0	84,5	55,1	29,3	3,6	340,0	168,5	149,6	341,8
17	19,5	353,1	234,5	205,2	179,4	153,7	130,2	318,8	300,0	132,2
18	169,6	143,1	24,5	355,2	329,5	303,9	280,5	109,1	90,4	282,6
19	319,8	293,2	174,6	145,2	119,6	94,1	70,7	259,5	240,8	73,0
20	109,9	83,3	324,6	295,2	269,7	244,3	221,0	49,8	31,2	223,4
21	260,1	233,4	114,6	85,2	59,8	34,4	11,2	200,1	181,6	13,8
22	50,2	23,4	264,6	235,2	210,0	184,6	161,5	350,2	332,0	164,2
23	200,4	173,5	54,7	25,3	0,1	334,8	311,8	140,8	122,4	314,6
24	350,5	323,5	204,7	175,3	150,2	125,0	102,0	291,1	272,8	105,0
25	140,7	113,6	354,7	325,3	300,3	275,2	252,3	81,5	63,2	255,4
26	290,8	263,7	144,7	115,3	90,4	65,4	42,6	231,8	213,6	45,8
27	80,9	53,7	294,8	265,3	240,6	215,6	192,8	22,2	4,0	196,2
28	231,1	203,8	84,8	55,3	30,7	5,8	343,1	172,5	154,4	346,5
29	21,2		234,8	205,4	180,8	156,0	133,4	322,9	304,8	136,9
30	171,3		24,8	355,4	331,0	306,2	283,7	113,2	95,2	287,3
31	321,4		174,9		121,1	96,4		263,6		77,7

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

HORNÍ GEOCENTRICKÉ KONJUKCE JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ (SEČ)

I. Io

I. 2d16h33m	III. 19d19h15m	VIII. 3d 4h04m	X. 18d 6h42m
4 11 00	21 13 45	4 22 34	20 1 10
6 5 28	23 8 15	6 17 03	21 19 37
7 23 56	25 2 45	8 11 33	23 14 04
9 18 23	26 21 15	10 6 03	25 8 32
11 12 51	28 15 45	12 0 32	27 2 59
13 7 19	30 10 16	13 19 02	28 21 26
15 1 47	IV. 1 4 45	15 13 32	30 15 53
16 20 15	2 23 15	17 8 01	XI. 1 10 20
18 14 43	4 17 45	19 2 31	3 4 47
20 9 11	6 12 16	20 21 00	4 23 13
22 3 39	8 6 46	22 15 29	6 17 40
23 22 08	10 1 16	24 9 59	8 12 07
25 16 36	11 19 46	26 4 28	10 6 34
27 11 04	13 14 17	27 22 57	12 1 00
29 5 33	15 8 47	29 17 27	13 19 27
31 0 02	17 3 17	31 11 56	15 13 53
II. 1 18 30	18 21 47	IX. 2 6 25	17 8 19
3 12 59	20 16 18	4 0 54	19 2 46
5 7 28	22 10 48	5 19 23	20 21 12
7 1 57	24 5 18	7 13 52	22 15 38
8 20 26	25 23 49	9 8 21	24 10 05
10 14 55	27 18 19	11 2 50	26 4 31
12 9 24	29 12 50	12 21 19	27 22 57
14 3 53		14 15 47	29 17 23
15 22 22	VII. 2 7 03	16 10 16	XII. 1 11 49
17 16 51	4 1 33	18 4 45	3 6 15
19 11 20	5 20 04	19 23 13	5 0 41
21 5 50	7 14 34	21 17 42	6 19 07
23 0 19	9 9 04	23 12 10	8 13 33
14 18 48	11 3 34	25 6 39	10 7 59
26 13 18	12 22 04	27 1 07	12 2 25
28 7 37	14 16 34	28 19 35	13 20 51
III. 2 2 17	16 11 04	30 14 04	15 15 16
3 20 47	18 5 34	X. 2 8 32	17 9 42
5 15 16	20 0 04	4 3 00	19 4 08
7 9 46	21 18 35	5 21 28	20 22 34
9 4 16	23 13 04	7 15 56	22 17 00
10 22 45	25 7 34	9 10 24	24 11 26
12 17 15	27 2 04	11 4 52	26 5 52
14 11 45	28 20 34	12 23 19	28 0 18
16 6 15	30 15 04	14 17 47	29 18 44
18 0 45	VIII. 1 9 34	16 12 15	31 13 10

II. Europa

I. 2 ^d 5 ^h 15 ^m	III. 21 ^d 10 ^h 16 ^m	VII. 31 ^d 2 ^h 57 ^m	X. 17 ^d 7 ^h 47 ^m
5 18 28	24 23 40	VIII. 3 16 20	20 21 00
9 7 41	18 13 05	7 5 43	24 10 12
12 20 55	IV. 1 2 29	10 19 05	27 23 23
16 10 11	4 15 55	14 8 27	31 12 34
17 23 26	8 5 20	17 21 49	XI. 4 1 45
23 12 42	11 18 46	21 11 10	7 14 55
27 1 59	15 8 11	25 0 31	11 4 04
30 15 17	18 21 37	28 13 51	14 17 13
II. 3 4 35	22 11 03	IX. 1 3 11	18 6 21
6 17 54	26 0 29	4 16 31	21 19 29
10 7 13	29 13 55	8 5 50	25 8 37
13 20 33		11 19 08	28 21 44
17 9 53		15 8 27	XII. 2 10 51
29 23 14	VII. 2 15 44	18 21 44	5 23 58
24 12 35	6 5 09	22 11 02	9 13 04
28 1 57	9 18 34	26 0 18	13 2 10
III. 3 15 19	13 7 58	29 13 34	16 15 17
7 4 42	16 21 22	X. 3 2 50	20 4 23
10 18 04	20 10 47	6 16 05	23 17 30
14 7 28	24 0 10	10 5 20	27 6 36
17 20 52	27 13 34	13 18 33	30 19 43

III. Ganymed

I. 3 ^d 2 ^h 14 ^m	III. 22 ^d 22 ^h 45 ^m	VII. 30 ^d 7 ^h 05 ^m	X. 17 ^d 4 ^h 07 ^m
10 5 55	30 3 08	VIII. 6 11 25	24 7 49
17 9 41	IV. 6 7 33	13 15 44	31 11 25
24 13 41	13 11 59	20 20 00	XI. 7 14 57
31 17 27	20 16 27	28 0 14	14 18 24
II. 7 21 27	27 20 55	IX. 4 4 25	21 21 47
15 1 32		11 8 32	29 1 06
22 5 40	VII. 1 13 23	18 12 36	XII. 6 4 24
III. 1 9 53	8 17 50	25 16 35	13 7 40
8 14 07	15 22 17	X. 2 20 30	20 10 55
15 18 25	23 2 42	10 0 21	27 14 10

IV. Kallisto

I. 15 ^d 22 ^h 09 ^m	IV. 9 ^d 21 ^h 20 ^m	VIII. 5 ^d 22 ^h 16 ^m	X. 28 ^d 17 ^h 31 ^m
II. 1 15 36	26 17 58	22 18 02	XI. 14 8 58
18 9 59		IX. 8 13 11	30 23 34
III. 7 5 11	VII. 3 5 28	25 7 34	XII. 17 13 40
24 1 02	20 2 01	X. 12 1 03	

ZATMĚNÍ JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

(SEČ)

I. 1^d 0^h 15^m I K 2 18 44 I K 5 22 00 II K 8 2 11 I K 9 20 40 I K 12 22 09 II Z 13 0 37 II K 16 22 35 I K 18 17 04 I K 20 0 47 II Z 24 0 31 I K 24 17 41 III Z 24 19 56 III K 25 19 00 I K 30 19 13 II K 31 21 42 III Z 31 23 58 III K	IV. 4^d 19^h 01^m II K 4 19 44 I K 20 20 18 III K 27 19 57 I K	XI. 3^d 2^h 38^m I Z 3 22 26 II Z 4 21 07 I Z 10 4 33 I Z 11 1 00 I Z 11 23 01 I Z 17 6 27 I Z 18 3 34 II Z 19 0 56 I Z 20 19 24 I Z 25 6 08 II Z 26 2 50 I Z 27 21 19 I Z 28 19 25 II Z 28 21 41 III Z
II. 1 10 55 I K 6 19 22 II Z 6 21 51 II K 8 1 44 III Z 8 22 51 I K 13 22 00 II Z 17 19 15 I K 24 21 10 I K	VII. 6 2 37 II Z 30 1 55 III Z	XII. 3 4 44 I Z 4 23 13 I Z 5 21 59 II Z 6 1 41 III Z 6 17 42 I Z 10 6 39 I Z 12 1 08 I Z 13 0 33 II Z 13 5 41 III Z 13 19 36 I Z 19 5 16 I K 20 5 49 II K 20 23 45 I K 22 18 14 I K 23 19 07 II K 27 16 35 III K 28 1 40 I K 29 20 09 I K 30 21 42 II K
III. 3 19 06 II K 3 23 05 I K 8 20 08 III K 10 21 45 II K 12 19 30 I K 15 21 51 III Z 19 21 25 I K	VIII. 3 1 58 I Z 7 2 18 II Z 10 3 51 I Z 19 0 14 I Z 26 2 08 I Z	
	IX. 2 4 01 I Z 4 0 30 III K 8 1 55 II Z 11 0 24 I Z 11 1 51 III Z 11 4 30 III K 15 4 29 II Z 18 2 18 I Z 25 4 12 I Z 26 22 40 I Z	
	X. 2 22 54 II Z 4 0 34 I Z 10 1 28 II Z 11 2 28 I Z 16 21 45 III Z 17 0 30 III K 17 4 02 II Z 18 4 22 I Z 19 22 50 I Z 24 1 45 III Z 24 4 31 III K 27 0 44 I Z 31 5 45 III Z	

Od počátku roku do konjunkce Jupitera se Sluncem 30. května nastávají zatmění u pravého (východního) okraje planety při pozorování v převráceném dalekohledu, od konjunkce do konce roku u levého (západního) okraje planety. *Z* značí začátek, *K* konec zatmění; *I* — Io, *II* — Europa, *III* — Ganymed (měsíček *IV* — Kallisto není v roce 1965 zatmíván). Časové údaje jsou v *SEČ*.

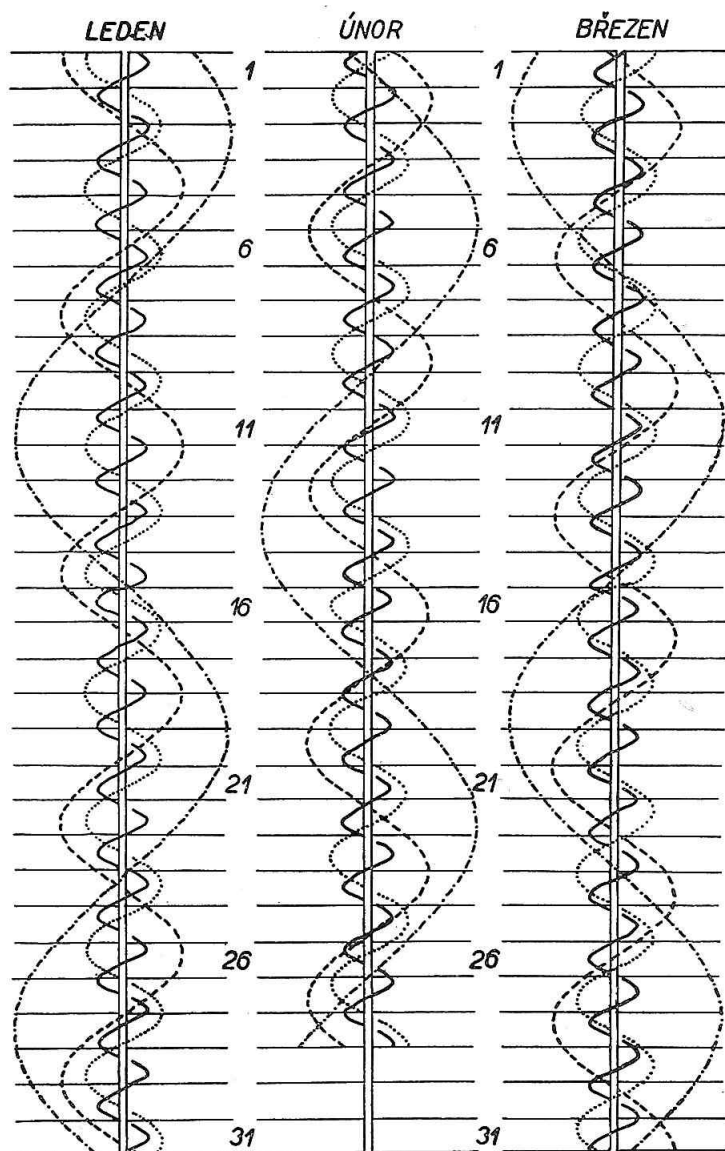
Na obr. 10 jsou znázorněny polohy vzhledem k Jupiteru, kde nastávají zatmění měsíčků. Začátky zatmění jsou značeny ●, konce zatmění ○; západ je vlevo, východ vpravo (jako při pozorování v převráceném dalekohledu). Údaje platí přibližně pro 15. každého měsíce.

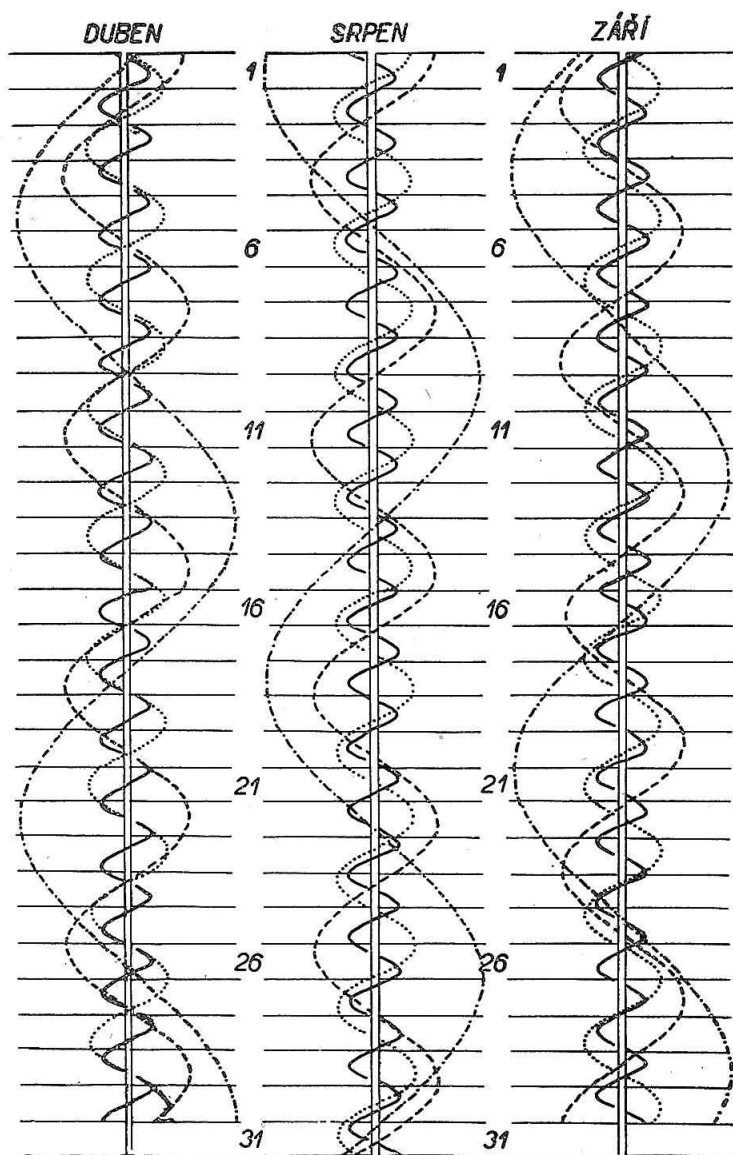
Měsíc	<i>I</i> — Io	<i>II</i> — Europa	<i>III</i> — Ganymed
<i>I.</i>			
<i>II.</i>			
<i>III.</i>			
<i>IV.</i>			
<i>VII.</i>			
<i>VIII.</i>			
<i>IX.</i>			
<i>X.</i>			
<i>XI.</i>			
<i>XII.</i>			

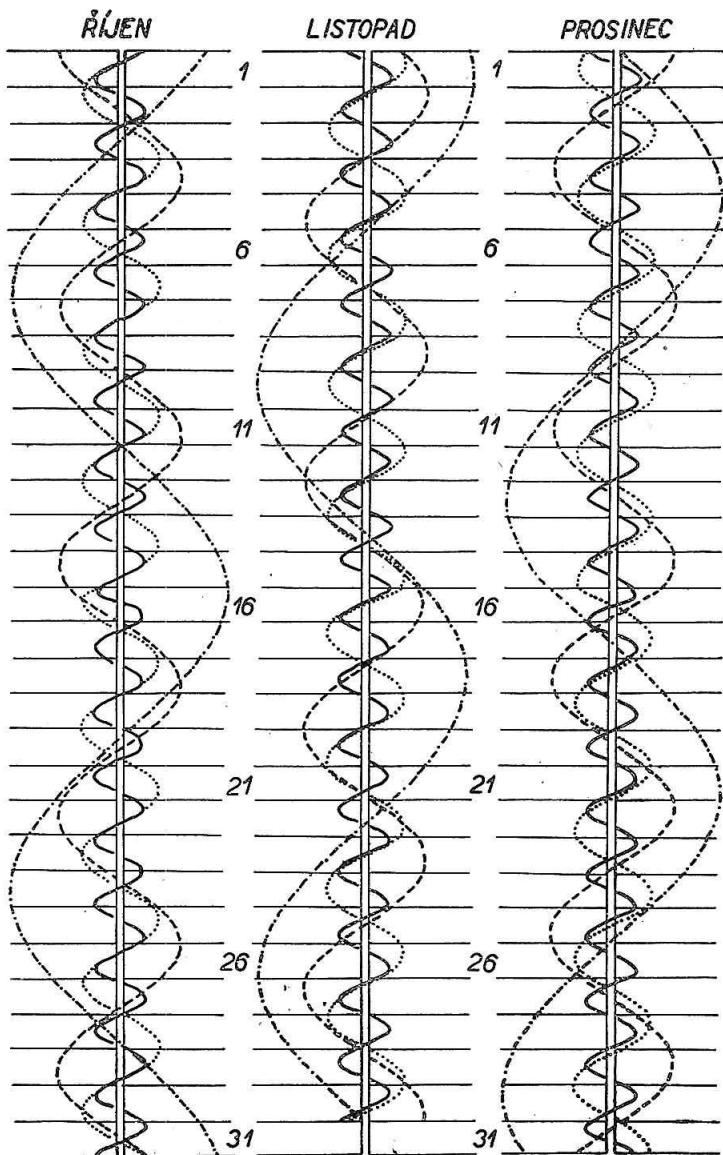
Obr. 10.

POLOHY JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

Na str. 61—63 jsou graficky vyznačeny polohy Jupiterových měsíčků *I* — Io (— — — —), *II* — Europa (.....), *III* — Ganymed (— — — —) a *IV* — Kallisto (— . — . —) vzhledem k planetě při pozorování v převráceném dalekohledu (západ vlevo, východ vpravo). Na vodorovné ose je nanášena zdánlivá úhlová vzdálenost měsíčků od Jupitera, na svislé ose jednotlivé dny v měsíci. Vodorovnými úsečkami je označena poloha pro 0^h *SEČ* každého dne.

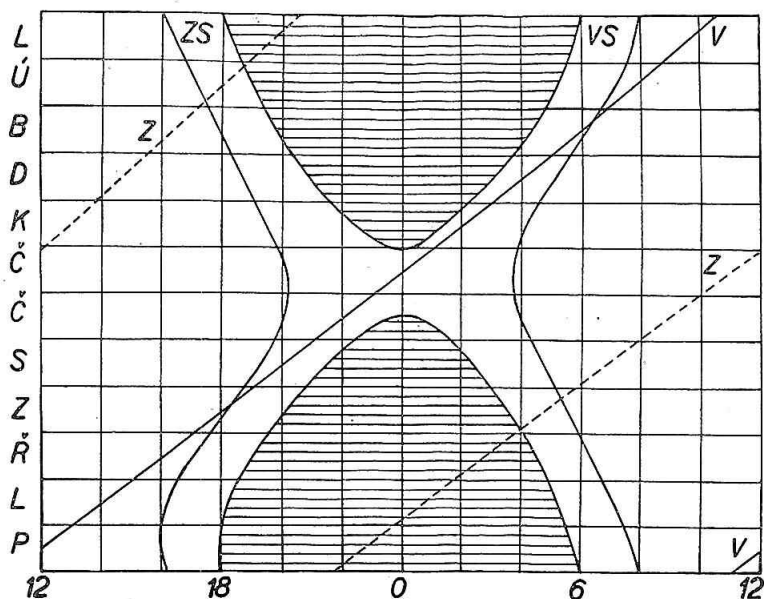






SATURN

Měsíc, den	0 ^h EČ						Poledníka čas středo evr. obzor +50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	$\frac{a}{b}$	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			"	h m	h m	h m
I. 1	22 15,6	-12 30	7,2	10,34	+1,1		10 29	15 31	20 33
11	22 19,2	-12 09	7,1	10,46	+1,1	35,7	9 51	14 55	19 59
21	22 23,3	-11 45	7,1	10,56	+1,1	+5,6	9 14	14 20	19 26
31	22 27,5	-11 21	7,0	10,63	+1,1		8 37	13 45	18 53
II. 10	22 32,0	-10 55	7,0	10,69	+1,1	35,0	7 59	13 10	18 21
20	22 36,5	-10 28	7,0	10,72	+1,1	+4,5	7 22	12 35	17 48
III. 2	22 41,2	-10 01	7,0	10,72	+1,1	35,1	6 46	12 01	17 16
12	22 45,7	- 9 35	7,0	10,70	+1,2	+3,6	6 09	11 26	16 43
22	22 50,2	- 9 09	7,0	10,65	+1,2		5 32	10 51	16 10
IV. 1	22 54,5	- 8 44	7,0	10,58	+1,3	35,9	4 55	10 16	15 37
11	22 58,6	- 8 20	7,1	10,49	+1,3	+2,7	4 18	9 41	15 04
21	23 02,4	- 7 58	7,2	10,37	+1,3		3 40	9 05	14 30
V. 1	23 05,8	- 7 39	7,3	10,24	+1,3		3 02	8 29	13 56
11	23 08,8	- 7 22	7,4	10,10	+1,3	37,4	2 25	7 53	13 21
21	23 11,4	- 7 09	7,5	9,94	+1,3	+2,0	1 47	7 16	12 45
31	23 13,4	- 6 58	7,6	9,78	+1,3		1 09	6 39	12 09
VI. 10	23 14,9	- 6 52	7,8	9,61	+1,3	39,4	0 30	6 01	11 32
20	23 15,7	- 6 49	7,9	9,45	+1,2	+1,8	23 51	5 22	10 53
30	23 16,0	- 6 50	8,0	9,29	+1,2		23 12	4 43	10 14
VII. 10	23 15,7	- 6 55	8,2	9,14	+1,2	41,4	22 34	4 04	9 34
20	23 14,7	- 7 03	8,3	9,00	+1,1	+2,0	21 53	3 23	8 53
30	23 13,2	- 7 15	8,4	8,89	+1,0		21 13	2 42	8 11
VIII. 9	23 11,2	- 7 30	8,5	8,79	+0,9	42,9	20 34	2 01	7 28
19	23 08,8	- 7 47	8,6	8,72	+0,9	+2,7	19 53	1 19	6 45
29	23 06,1	- 8 05	8,6	8,68	+0,8		19 13	0 37	7 01
IX. 8	23 03,3	- 8 23	8,6	8,67	+0,8	43,3	18 28	23 51	5 14
18	23 00,5	- 8 41	8,6	8,69	+0,8	+3,5	17 47	23 09	4 31
28	22 57,9	- 8 57	8,5	8,74	+0,8		17 07	22 27	3 47
X. 8	22 55,5	- 9 11	8,5	8,81	+0,9	42,3	16 26	21 45	3 04
18	22 53,6	- 9 22	8,4	9,92	+0,9	+4,1	15 46	21 04	2 22
28	22 52,1	- 9 29	8,2	9,04	+1,0		15 06	20 24	1 42
XI. 7	22 51,3	- 9 32	8,1	9,18	+1,0	40,3	14 26	19 44	1 02
17	22 51,1	- 9 32	8,0	9,34	+1,1	+4,1	13 46	19 04	0 22
27	22 51,6	- 9 27	7,8	9,50	+1,1		13 07	18 25	23 43
XII. 7	22 52,7	- 9 19	7,7	9,66	+1,2	38,4	12 28	17 47	23 06
17	22 54,5	- 9 06	7,6	9,83	+1,2	+3,6	11 51	17 10	22 29
27	22 56,8	- 8 50	7,5	9,98	+1,2		11 12	16 33	21 54



Obr. 11.

Saturn zapadá v lednu brzy večer, v únoru a v březnu je nepozorovatelný, protože 26. února je v konjunkci se Sluncem. V dubnu vychází ráno krátce před východem Slunce, v květnu v časných ranních hodinách. V červnu je nad obzorem v druhé polovině noci. V červenci vychází večer, v srpnu a v září je nad obzorem po celou noc, protože 6. září je v opozici se Sluncem. V říjnu zapadá po půlnoci, v listopadu je pozorovatelný v první polovině noci a v prosinci zapadá pozdě večer.

Saturn je po celý rok 1965 v souhvězdí Vodnáře. Dne 29. června a 14. listopadu je v zastávce.

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

NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍČKŮ (SEČ)

III. Tethys (*největší-východní elongace*)

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

VI. Titan (*všechny největší elongace*)

I. 1 ^d 5,8 ^h Z 8 23,2 V 17 6,0 Z	V. 1 ^d 2,3 ^h V 9 8,3 Z 17 2,1 V 25 7,9 Z	VII. 3 ^d 23,6 ^h V 12 4,7 Z 19 21,9 V 28 2,9 Z	IX. 5 ^d 15,2 ^h V 13 20,0 Z 21 12,7 V 29 17,7 Z	XI. 8 ^d 6,7 ^h V 16 12,3 Z 24 5,4 V XII. 2 11,2 Z
IV. 7 8,2 Z 15 2,1 V 23 8,4 Z	VI. 2 1,7 V 10 7,2 Z 18 0,8 V 26 6,2 Z	VIII. 4 19,9 V 13 0,8 Z 20 17,6 V 28 22,4 Z	X. 7 10,4 V 15 15,5 Z 23 8,3 V 31 13,7 Z	10 4,6 V 18 10,6 Z 26 4,2 V 34 10,3 Z

IV. Dione (největší východní elongace)

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

V. Rhea (největší východní elongace)

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

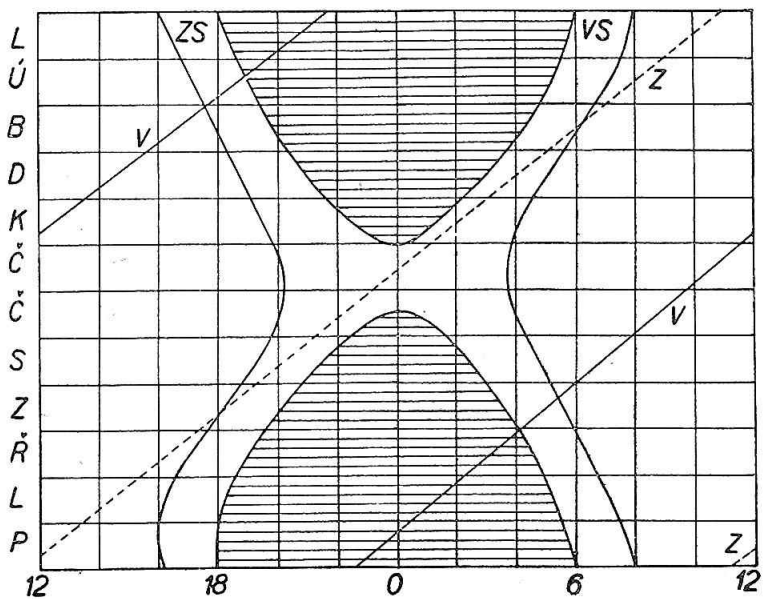
VIII. Japetus (všechny největší elongace)

I. 18 ^d 15,4 ^h Z	IV. 10 ^d 0,9 ^h Z	VI. 29 ^d 9,3 ^h Z	IX. 15 ^d 20,2 ^h Z	XII. 3 ^d 16,1 ^h Z
	V. 19 2,2 V	VIII. 6 10,9 V	X. 23 17,3 V	

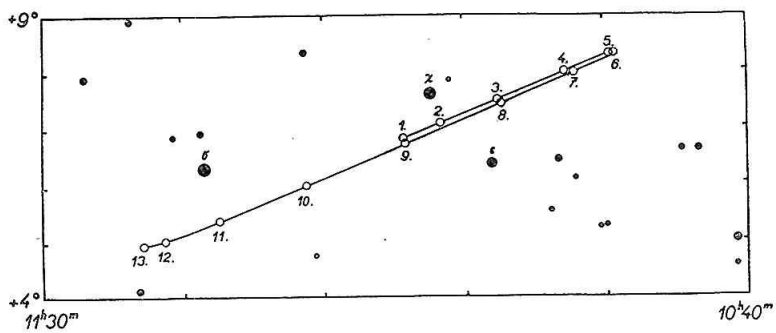
URAN

Měsíc, den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° '	"			h m	h m	h m
I. 1	11 05,2	+6 43	1,9	17,84	5,7	21 46	4 22	10 58
21	11 03,7	+6 53	2,0	17,56	5,7	20 25	3 02	9 39
II. 10	11 01,2	+7 09	2,0	17,37	5,7	19 03	1 41	8 19
III. 2	10 58,1	+7 29	2,0	17,30	5,7	17 39	0 19	6 59
22	10 54,9	+7 49	2,9	17,34	5,8	16 12	22 53	5 34
IV. 11	10 52,2	+8 05	2,0	17,50	5,9	14 49	21 32	4 15
V. 1	10 50,5	+8 15	1,9	17,76	5,9	13 28	20 12	2 56
21	10 49,9	+8 17	1,9	18,07	5,9	12 09	18 53	1 37
VI. 10	10 50,7	+8 11	1,9	18,40	6,0	10 52	17 35	0 18
30	10 52,8	+7 58	1,8	18,72	6,0	9 36	16 18	23 00
VII. 20	10 55,9	+7 38	1,8	18,99	6,0	8 22	15 03	21 44
VIII. 9	10 59,9	+7 13	1,8	19,18	6,0	7 09	13 48	20 27
29	11 04,4	+6 45	1,8	19,28	6,0	5 58	12 34	19 10
IX. 18	11 09,1	+6 15	1,8	19,28	5,9	4 46	11 20	17 54
X. 8	11 13,5	+5 47	1,8	19,17	5,9	3 34	10 06	16 38
28	11 17,5	+5 23	1,8	18,96	5,8	2 22	8 51	15 20
XI. 17	11 20,6	+5 04	1,8	18,67	5,8	1 07	7 35	14 03
XII. 7	11 22,5	+4 52	1,9	18,34	5,8	23 52	6 19	12 46
27	11 23,1	+4 50	1,9	18,00	5,8	22 34	5 01	11 28

Uran je po celý rok v souhvězdí Lva. Příznivé pozorovací podmínky jsou počátkem a koncem roku, neboť opozice planety se Sluncem nastanou 3. března 1965 a 8. března 1966. Konjunkce Urana se Sluncem nastává 8. září; dne 18. května a 25. prosince je planeta v zastávce. Na obr. 13 je znázorněna dráha planety mezi hvězdami v roce 1965 (ekvinokcium 1950,0; mezná hvězdná velikost mapky je 7^m,75).



Obr. 12.

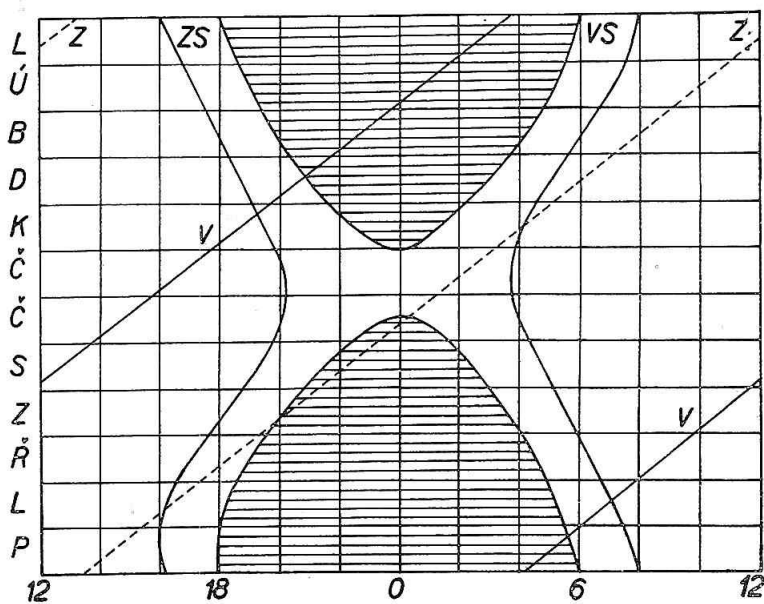


Obr. 13.

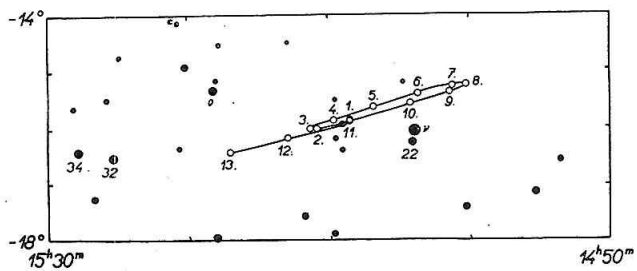
NEPTUN

Měsíc, den	0 ^h EČ					Poledník a čas středoevrop. obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	ϱ	Δ	m	východ	průchod	západ
	h m	° ' "	"			h m	h m	h m
I. 1	15 09,4	−15 54	1,2	30,93	7,8	3 41	8 26	13 11
21	15 11,2	−16 00	1,2	30,63	7,8	2 25	7 09	11 53
II. 10	15 12,1	−16 02	1,2	20,29	7,8	1 07	5 51	10 35
III. 2	15 12,1	−16 01	1,2	29,95	7,7	23 49	4 33	9 17
22	15 11,3	−15 57	1,2	29,65	7,7	22 28	3 13	7 58
IV. 11	15 09,7	−15 50	1,2	29,44	7,7	21 08	1 53	6 38
V. 1	15 07,7	−15 41	1,2	29,32	7,7	19 46	0 32	5 18
21	15 05,6	−15 33	1,2	29,33	7,7	18 21	23 07	3 53
VI. 10	15 03,6	−15 25	1,2	29,45	7,7	17 00	21 47	2 34
30	15 02,1	−15 19	1,2	29,67	7,7	15 39	20 27	1 15
VII. 20	15 01,3	−15 17	1,2	29,96	7,8	14 19	19 07	23 55
VIII. 9	15 01,2	−15 18	1,2	30,29	7,8	13 01	17 49	22 37
29	15 02,1	−15 23	1,2	30,62	7,8	11 44	16 31	21 18
IX. 18	15 03,7	−15 31	1,2	30,92	7,8	10 28	15 14	20 00
X. 8	15 06,0	−15 41	1,2	31,14	7,8	9 12	13 59	18 44
28	15 08,8	−15 53	1,2	31,28	7,8	7 57	12 42	17 27
XI. 17	15 11,8	−16 05	1,2	31,31	7,8	6 43	11 26	16 09
XII. 7	15 14,7	−16 16	1,2	31,22	7,8	5 28	10 10	14 52
27	15 17,3	−16 26	1,2	31,02	7,8	4 12	8 54	13 36

Neptun je po celý rok v souhvězdí Vah. Nejprůzračnější pozorovací podmínky nastávají v jarních měsících, protože dne 9. května je planeta v opozici se Sluncem. Konjunkce Neptuna se Sluncem nastává 12. listopadu. Dne 20. února a 30. července je planeta v zastávce. Neptuna je možno vyhledat podle mapky na obr. 15 (ekvinokcium 1950,0; mezná hvězdná velikost mapky 7^m,75).



Obr. 14.



Obr. 15.

PLUTO

Měsíc, den	0 ^h EČ			Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	α	δ	Δ	východ	průchod	západ
	h m s	° ′		h m	h m	h m
I. 0	11 32 01	+18 38,8	32,30	21 14	4 53	12 32
20	11 31 24	+18 52,4	32,01	19 54	3 34	11 14
II. 9	11 30 05	+19 08,0	31,80	18 32	2 14	9 56
III. 1	11 28 19	+19 23,4	31,70	17 11	0 54	8 37
21	11 26 22	+19 36,1	31,71	15 44	23 29	7 14
IV. 10	11 24 33	+19 44,6	31,84	14 24	22 09	5 54
30	11 23 09	+19 47,6	32,05	13 03	20 49	4 35
V. 20	11 22 23	+19 44,8	32,34	11 44	19 29	3 14
VI. 9	11 22 21	+19 36,6	32,65	10 26	18 11	1 56
29	11 23 06	+19 23,9	32,95	9 10	16 53	0 36
VII. 19	11 24 34	+19 08,2	33,22	7 54	15 36	23 18
VIII. 8	11 26 37	+18 50,7	33,41	6 39	14 19	21 59
28	11 29 05	+18 33,2	33,51	5 25	13 03	20 41
IX. 17	11 31 46	+18 17,2	33,50	4 10	11 47	19 24
X. 7	11 34 26	+18 04,3	33,39	2 55	10 31	18 07
27	11 36 51	+17 55,7	33,18	1 40	9 15	16 50
XI. 16	11 38 47	+17 52,5	32,89	0 24	7 58	15 32
XII. 6	11 40 04	+17 55,1	32,55	23 06	6 41	14 16
26	11 40 34	+18 03,1	32,21	21 46	5 22	12 58

Pluto je od začátku ledna do poloviny října v souhvězdí Lva, od poloviny října do konce roku v souhvězdí Panny. Příznivé pozorovací podmínky jsou na počátku roku, neboť planeta je 5. března v opozici se Sluncem. Jasnost Pluta je v tuto dobu asi 14^m,5. Konjunkce planety se Sluncem nastává 9. září; dne 30. května a 28. prosince je Pluto v zastávce. V efemeridě je uvedena astrometrická rektascenze a deklinace vztažená ke střednímu ekvinokciu 1950,0.

ELONGACE PLANET (0^h SČ)

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	°	°	°	°	°	°	°	°
I. 0	21 Z	25 Z	106 Z	127 V	52 V	115 Z	50 Z	112 Z
10	23 Z	23 Z	114 Z	117 V	43 V	125 Z	60 Z	122 Z
20	21 Z	20 Z	122 Z	107 V	34 V	135 Z	70 Z	132 Z
30	17 Z	18 Z	132 Z	97 V	25 V	146 Z	80 Z	141 Z
II. 9	11 Z	15 Z	143 Z	88 V	16 V	156 Z	90 Z	151 Z
19	5 Z	13 Z	155 Z	79 V	7 V	167 Z	100 Z	159 Z
III. 1	5 V	11 Z	168 Z	70 V	3 Z	177 Z	110 Z	164 Z
11	13 V	8 Z	176 V	61 V	11 Z	172 V	120 Z	164 V
21	19 V	6 Z	164 V	53 V	20 Z	162 V	130 Z	159 V
31	14 V	3 Z	151 V	45 V	29 Z	152 V	140 Z	151 V
IV. 10	3 Z	1 Z	139 V	37 V	37 Z	141 V	150 Z	142 V
20	18 Z	2 V	129 V	30 V	46 Z	131 V	160 Z	132 V
30	25 Z	5 V	120 V	22 V	55 Z	121 V	170 Z	123 V
V. 10	26 Z	7 V	112 V	15 V	64 Z	112 V	178 V	114 V
20	22 Z	10 V	105 V	8 V	73 Z	102 V	169 V	104 V
30	15 Z	13 V	99 V	1 V	82 Z	92 V	160 V	95 V
VI. 9	3 Z	15 V	93 V	7 Z	91 Z	83 V	150 V	86 V
19	9 V	18 V	88 V	14 Z	100 Z	74 V	140 V	77 V
29	18 V	21 V	83 V	22 Z	110 Z	64 V	130 V	68 V
VII. 9	25 V	23 V	79 V	29 Z	119 Z	55 V	121 V	59 V
19	27 V	26 V	75 V	36 Z	129 Z	46 V	111 V	50 V
29	24 V	28 V	71 V	44 Z	139 Z	37 V	101 V	41 V
VIII. 8	14 V	31 V	67 V	52 Z	149 Z	28 V	92 V	33 V
18	6 Z	33 V	64 V	59 Z	159 Z	19 V	82 V	25 V
28	17 Z	36 V	60 V	67 Z	170 Z	10 V	73 V	18 V
IX. 7	17 Z	38 V	57 V	76 Z	178 V	1 V	63 V	14 V
17	9 Z	40 V	54 V	84 Z	169 V	8 Z	54 V	16 Z
27	1 Z	42 V	51 V	93 Z	159 V	17 Z	44 V	21 Z
X. 7	7 V	43 V	48 V	102 Z	148 V	27 Z	35 V	30 Z
17	13 V	45 V	46 V	112 Z	138 V	36 Z	26 V	39 Z
27	18 V	46 V	43 V	122 Z	127 V	45 Z	16 V	48 Z
XI. 6	22 V	47 V	40 V	132 Z	117 V	55 Z	6 V	57 Z
16	23 V	47 V	38 V	143 Z	107 V	65 Z	4 Z	66 Z
26	15 V	47 V	35 V	154 Z	97 V	74 Z	14 Z	75 Z
XII. 6	7 Z	45 V	33 V	166 Z	87 V	84 Z	23 Z	85 Z
16	20 Z	43 V	30 V	177 Z	78 V	94 Z	33 Z	95 Z
26	21 Z	38 V	28 V	171 V	68 V	104 Z	43 Z	105 Z

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET

(^{0h} 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. 0	155 39	+6 40	0,3563	VII. 9	310 05	+2 09	0,4312
10	196 27	+3 40	0,4123	19	239 45	-1 27	0,4614
20	228 10	-0 02	0,4523	29	267 20	-4 28	0,4646
30	256 08	-3 19	0,4667	VIII. 8	296 26	-6 31	0,4404
II. 9	284 12	-5 50	0,4534	18	331 06	-6 49	0,3929
19	316 02	-7 00	0,4144	28	16 41	-3 39	0,3366
III. 1	356 29	-5 29	0,3587	IX. 7	75 52	+3 18	0,3075
11	50 33	+0 19	0,3130	17	135 51	+7 00	0,3352
21	112 44	+6 21	0,3178	27	181 58	+5 03	0,3913
31	165 00	+6 15	0,3680	X. 7	216 28	+1 24	0,4394
IV. 10	203 26	+2 55	0,4222	17	245 24	-2 07	0,4643
20	234 01	-0 45	0,4574	27	273 01	-4 58	0,4619
30	261 43	-3 55	0,4662	XI. 6	302 53	-6 46	0,4324
V. 10	290 14	-6 13	0,4475	16	339 17	-6 32	0,3813
20	323 22	-6 58	0,4040	26	27 43	-2 26	0,3269
30	6 16	-4 40	0,3473	XII. 6	88 41	+4 35	0,3086
VI. 9	63 05	+1 50	0,3090	16	146 27	+6 56	0,3458
19	124 36	+6 49	0,3257	26	189 42	+4 21	0,4025
29	173 45	+5 41	0,3797				

VENUŠE

MARS

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
I. 0	219 53	+2 01	0,7232	138 45	+1 51	1,6588
20	251 47	+0 16	0,7258	147 31	+1 50	1,6643
II. 9	283 28	-1 33	0,7277	156 16	+1 46	1,6659
III. 1	315 05	-2 54	0,7282	165 00	+1 40	1,6635
21	346 46	-3 24	0,7273	173 47	+1 31	1,6572
IV. 10	18 36	-2 52	0,7252	182 40	+1 21	1,6471
30	50 35	-1 29	0,7225	191 40	+1 08	1,6333
V. 20	82 46	+0 23	0,7201	200 50	+0 53	1,6162
VI. 9	115 08	+2 08	0,7186	210 13	+0 36	1,5962
29	147 38	+3 13	0,7186	219 52	+0 18	1,5737
VII. 19	180 06	+3 18	0,7201	229 48	-0 01	1,5492
VIII. 8	212 21	+2 22	0,7225	240 03	-0 21	1,5236
28	244 19	+0 43	0,7252	250 40	-0 40	1,4975
IX. 17	276 02	+1 09	0,7273	261 39	-0 59	1,4718
X. 7	307 40	-2 39	0,7282	273 02	-1 17	1,4476
27	339 20	-3 22	0,7277	284 46	-1 31	1,4259
XI. 16	11 07	-3 05	0,7258	296 51	-1 43	1,4076
XII. 6	43 04	-1 52	0,7232	309 13	-1 49	1,3936
26	75 12	-0 04	0,7206	321 47	-1 51	1,3848

JUPITER

SATURN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
I. 0	55 19	−0 55	5,0103	335 46	−1 41	9,7485
20	57 07	−0 53	5,0153	336 24	−1 42	9,7429
II. 9	58 54	−0 52	5,0204	337 03	−1 43	9,7373
III. 1	60 41	−0 50	5,0256	337 41	−1 44	9,7316
21	62 27	−0 48	5,0311	338 20	−1 45	9,7260
IV. 10	64 14	−0 46	5,0366	338 59	−1 47	9,7203
30	66 00	−0 44	5,0424	339 37	−1 48	9,7145
V. 20	67 46	−0 42	5,0482	340 16	−1 49	9,7088
VI. 9	69 32	−0 40	5,0542	340 55	−1 50	9,7030
29	71 17	−0 38	5,0603	341 34	−1 51	9,6972
VII. 19	73 02	−0 36	5,0665	342 13	−1 52	9,6914
VIII. 8	74 47	−0 34	5,0729	342 52	−1 53	9,6855
28	76 32	−0 31	5,0793	343 31	−1 55	9,6797
IX. 17	78 16	−0 29	5,0859	344 10	−1 56	9,6738
X. 7	80 00	−0 27	5,0925	344 49	−1 57	9,6679
27	81 44	−0 25	5,0992	345 28	−1 58	9,6620
XI. 16	83 28	−0 22	5,1060	346 07	−1 59	9,6560
XII. 6	85 11	−0 20	5,1129	346 46	−2 00	9,6500
26	86 54	−0 18	5,1199	347 25	−2 01	9,6441

URAN

NEPTUN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	° /	° /		° /	° /	
I. 0	162 00	+0 46	18,2900	227 53	+1 46	30,3224
II. 9	162 31	+0 46	18,2892	228 07	+1 46	30,3224
III. 21	163 02	+0 46	18,2884	228 21	+1 46	30,3223
IV. 30	163 33	+0 46	18,2878	228 35	+1 46	30,3223
VI. 9	164 04	+0 46	18,2872	228 49	+1 45	30,3222
VII. 19	164 35	+0 46	18,2866	229 04	+1 45	30,3222
VIII. 28	165 06	+0 46	18,2862	229 18	+1 45	30,3222
X. 7	165 37	+0 46	18,2858	229 32	+1 45	30,3222
XI. 16	166 08	+0 46	18,2855	229 46	+1 45	30,3222
XII. 26	166 39	+0 46	18,2852	230 00	+1 45	30,3222

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>
	° /	° /			° /	° /	
1964 XI. 21	164 26	+14 07	32,7106	1965 VII. 19	165 49	+14 20	32,5700
1965 II. 9	164 53	+14 11	32,6635	X. 7	166 16	+14 25	32,5236
IV. 30	165 21	+14 16	32,6166	XII. 26	166 44	+14 29	32,4774

D. ZATMĚNÍ A ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

ZATMĚNÍ

V roce 1965 budou celkem čtyři zatmění: dvě zatmění Slunce a dvě zatmění Měsíce, z nich ale jen zatmění Měsíce budou u nás pozorovatelná. Zatmění následují v tomto časovém pořadí: dne 30. května bude úplné zatmění Slunce, v noci z 13. na 14. června úplné zatmění Měsíce, dne 23. listopadu prstencové zatmění Slunce a 8. prosince polostínové zatmění Měsíce.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Úplné zatmění Slunce dne 30. května

(u nás neviditelné)

Začátek zatmění v $19^{\text{h}}42^{\text{m}}$ SEČ, maximum (velikost 1,027) v $22^{\text{h}}18^{\text{m}}$ SEČ a konec dne 31. května v $0^{\text{h}}53^{\text{m}}$ SEČ. Zatmění bude viditelné v severozápadní části Jižní Ameriky, na jihu Severní Ameriky a v jižní části Pacifického oceánu. Pásmo totality se táhne od Nového Zélandu ($\lambda 171^{\circ}$ E Gr, $\varphi - 36^{\circ}$) až po Peru ($\lambda 78^{\circ}$ W Gr, $\varphi - 10^{\circ}$). Střed zatmění v Pacifiku ($\lambda 137^{\circ}$ W Gr, $\varphi - 4^{\circ}$).

Prstencové zatmění Slunce dne 23. listopadu

(u nás neviditelné)

Začátek zatmění ve $2^{\text{h}}25^{\text{m}}$ SEČ, střed (velikost 0,983) v $5^{\text{h}}15^{\text{m}}$ SEČ a konec v $8^{\text{h}}05^{\text{m}}$ SEČ. Zatmění proběhne nad Austrálií, Asií (mimo NE a SW část), přes Velké Sundy a končí v západní části Pacifiku. Pásmo anulárního zatmění se táhne od afgánsko-sovětských hranic ($\lambda 65^{\circ}$ E Gr, $\varphi + 38^{\circ}$) přes Indonésii; střed leží nad Borneem ($\lambda 116^{\circ}$ E Gr, $\varphi + 4^{\circ}$) a konec u Gilbertových ostrovů v Pacifiku ($\lambda 175^{\circ}$ E Gr, $\varphi + 5^{\circ}$).

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Částečné zatmění Měsíce 14. června

(u nás částečně viditelné)

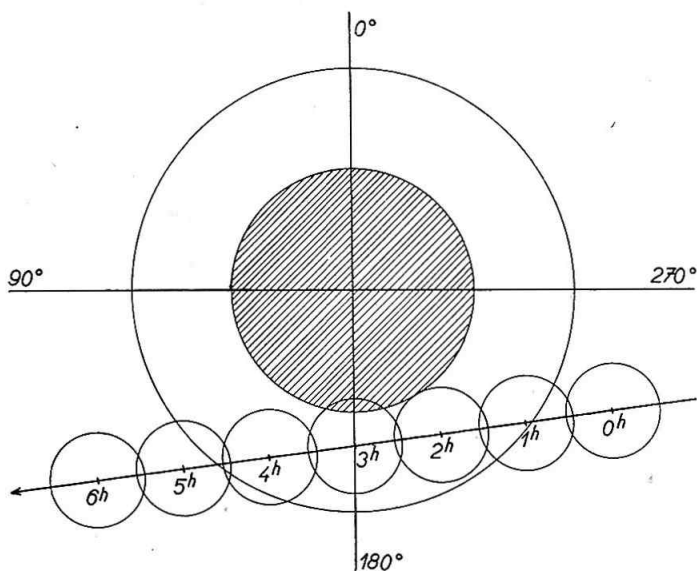
Začátek zatmění je viditelný v jihovýchodní části Tichého oceánu, v Jižní Americe, na východním pobřeží Severní Ameriky, v Atlantickém oceánu, v Evropě, v Africe, v jihozápadní části Asie a v Antarktidě. Konec je viditelný v západní Evropě, v Africe, v Atlantickém oceánu, v jihovýchodní polovině Severní Ameriky, v jižní Americe, v jihovýchodní části Tichého oceánu a v Antarktidě.

Elementy zatmění:

geocentrická opozice v rektascenzi ($E\check{C}$)	$2^h05^m43^s$
rektascenze Slunce	5 28 41
rektascenze Měsíce	17 28 41
hodinová změna rektascenze Slunce	+ 10
hodinová změna rektascenze Měsíce	+ 2 11
deklinace Slunce	$+23^{\circ}14,9'$
deklinace Měsíce	$-24^{\circ}04,7'$
hodinová změna deklinace Slunce	+ 0,1
hodinová změna deklinace Měsíce	- 4,4
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce	0,1
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	54,6
zdánlivý poloměr Slunce	15,7
zdánlivý poloměr Měsíce	14,9

Průběh zatmění ($SE\check{C}$):

vstup Měsíce do polostínu	$0^h15,4^m$
vstup Měsíce do stínu	1 58,0
střed zatmění	2 48,8
výstup Měsíce ze stínu	3 39,6
výstup Měsíce z polostínu	5 22,2



Obr. 16.

Velikost zatmění je 0,18 (v jednotkách měsíčního průměru), poziční úhel začátku částečného zatmění je 34° , konce částečného zatmění 343° . Protože u nás 14. června Měsíc zapadá v 3^h58^m , nebude konec zatmění pozorovatelný. Průběh zatmění je graficky znázorněn na obr. 16.

Polostínové zatmění Měsíce 8. prosince

(u nás viditelné)

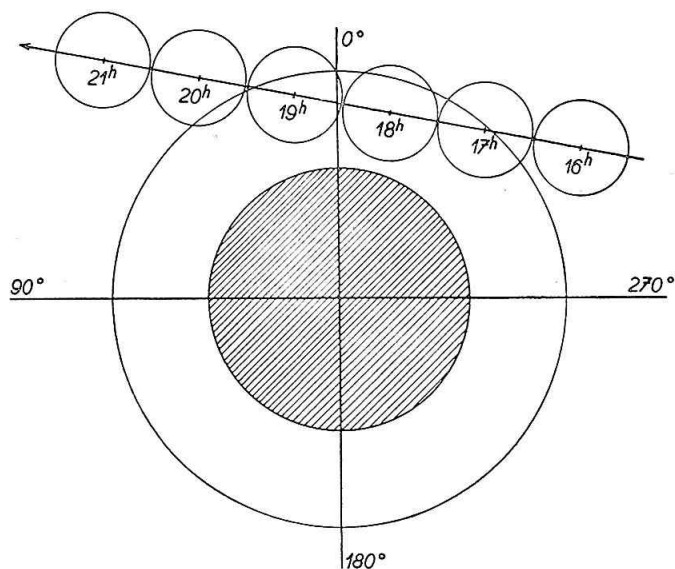
Začátek zatmění je viditelný ve východní polovině Evropy, v severo-východní části Afriky, ve větší části Indického oceánu, v Asii, v Austrálii, v Oceánii, v Tichém oceánu s výjimkou jihovýchodní části, v severo-západní části Severní Ameriky a v severních polárních krajích. Konec je viditelný ve východní části Atlantického oceánu, v Evropě, v Africe, v Indickém oceánu, v Asii, v severozápadní části Tichého oceánu, v západní části Aljašky a v severních polárních krajích.

Elementy zatmění:

geocentrická opozice v rektascenzi ($E\check{C}$)	17 ^h 33 ^m 38 ^s
rektascenze Slunce	17 1 02
rektascenze Měsíce	5 1 02
hodinová změna rektascenze Slunce	+ 11
hodinová změna rektascenze Měsíce	+ 2 34
deklinace Slunce	− 22°45,2′
deklinace Měsíce	+ 23 50,5
hodinová změna deklinace Slunce	− 0,3
hodinová změna deklinace Měsíce	+ 6,8
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce	0,1
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	59,5
zdánlivý poloměr Slunce	16,2
zdánlivý poměr Měsíce	16,2

Průběh zatmění ($SE\check{C}$):

vstup Měsíce do polostínu	16 ^h 07,5 ^m
střed polostínového zatmění	19 09,9
výstup Měsíce z polostínu	20 12,3



Obr. 17.

Penumbrální velikost zatmění je 0,91 (v jednotkách měsíčního průměru), poziční úhel začátku polostínového zatmění je 122° , konce polostínového zatmění 215° . Protože u nás 8. prosince vychází Měsíc v 15^h42^m , nastane začátek zatmění krátce po východu Měsíce. Průběh zatmění je graficky znázorněn na obr. 17.

ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

Připojená tabulka přináší přehled zákrytů viditelných v naší republice. Výpočet mezinárodního střediska královské hvězdárny v Greenwichi-Herstmonceaux byl proveden pro dvě místa naší republiky, pro Prahu a Hodonín, tedy pro oblast hvězdáren v Čechách a na Moravě (řada lidových hvězdáren v okolí Hodonína); posledního místa lze s úspěchem užít i pro západní Slovensko.

Pro Prahu byly voleny základní souřadnice býv. hvězdárny Karla Nováka na Smíchově $\lambda_0 = -14^{\circ}24,5' = -14,408^{\circ}$, $\varphi_0 = +50^{\circ}04,7' = +50^{\circ},078$. Pro Hodonín zvoleny souřadnice tamnější lidové hvězdárny $\lambda_0 = -17^{\circ}07,9' = -17,132^{\circ}$, $\varphi_0 = +48^{\circ}51,1' = +48,852^{\circ}$. Pro jiné místo republiky o souřadnicích λ , φ obdržíme okamžik zákrytu t v *SEČ* podle vzorce

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

přitom volíme za základ hodnoty naší tabulky (T , a , b , λ_0 , φ_0) buď Prahu nebo Hodonín podle toho, kterému městu je pozorovací místo bližší, P je poziční úhel, ve kterém hvězda zmizí, D , resp. se objeví R . Měříme jej ve středu měsíčního disku a počítáme od severu přes východ k jihu a západu (proti směru pohybu hod. ručiček).

V r. 1965 nedojde k žádnému význačnému zákrytu hvězdy nebo planety. Ale i sledování zákrytů slabých hvězd je velmi významné, protože přispívá k určení efemeridového času, tj. ke kontrole rovnoměrnosti zemské rotace. V tabulce jsou uvedeny i „tečné“ zákryty, tj. krátkotrvající, jejichž pozorováním lze kontrolovat opravu astr. šířky Měsíce. Jejich výpočet je velmi závislý na pozorovacím místě, a proto platí přesně jen buď pro Prahu nebo Hodonín a neuvádíme součinitele a a b . Pro ostatní místa jsou to jen orientační hodnoty; pozorujeme-li vstup, pak jeho čas, o který se bude lišit od hodnoty výpočtu, přidáme s opačným znaménkem k vypočtenému času výstupu a dostaneme opravený čas výstupu.

Na území našeho státu pozorování zákrytů organizuje Lidová hvězdárna ve Valašském Meziříčí za spolupráce sekce pro sledování zákrytů Čs. astronomické společnosti při ČSAV (Praha — planetárium).

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1965 — LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1965 (PRAHA, HODONÍN)

lunace datum date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří G Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14,408^\circ$, $\eta_0 = 50,078^\circ$)				HODONÍN ($\lambda_0 = 17,132^\circ$, $\eta_0 = 48,852^\circ$)				Deklin. *	
	ZC	Označení Name				T	SEC $_{MET}$	a	b	P	T	SEC $_{MET}$	a		b
520						h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$	h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$
I. 9	60	64 B Cet	7,0	D	d	18 23,5	-0,7	+1,3	24	24	18 24,1	-0,9	+1,1	32	- 3 02
11	303	39 B (Ari)	6,6	D	8,8	17 03,2	-0,6	+2,1	27	27	17 02,6	-0,8	+2,0	33	+ 7 34
11	322	64 Cet	5,7	D	8,9	21 10,1	-1,1	+0,2	53	53	21 13,0	-1,1	-0,1	59	+ 8 24
11	327	ξ^1 Cet	4,5	D	9,0	22 16,5	-0,7	+0,4	39	39	22 18,2	-0,7	+0,2	45	+ 8 41
13	593	163 B Tau	5,8	D	11,0	20 48,6	-1,4	+0,6	69	69	20 52,1	-1,5	+0,3	75	+ 18 06
14	752	ι Tau	4,7	D	12,0	21 10,6	-1,7	-0,6	108	108	21 16,6	-1,8	-1,2	115	+ 21 23
14	766	105 Tau	6,0	D	12,1	23 56,1	-0,5	-0,5	55	55	—	—	—	—	+ 21 49
15	784	108 Tau	6,2	D	12,2	3 02,3	-0,5	-0,5	55	55	3 04,1	-0,4	-0,5	56	+ 22 14
15	792	109 Tau	5,1	D	12,2	4 24,3	+0,3	-1,5	107	107	—	—	—	—	+ 22 04
20	1544	46 Leo	5,7	R	17,1	1 04,2	-1,1	-1,0	319	319	1 08,6	-1,2	-1,1	317	+ 14 19
521						h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$	h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$
II. 6	150	26 Cet	6,2	D	5,0	18 02,1	-0,7	+1,2	24	24	18 02,7	-0,8	+0,9	32	+ 1 11
6	165	29 Cet	6,7	D	5,1	20 48,0	-0,2	+1,5	13	13	20 47,1	-0,2	+1,0	20	+ 1 48
8	404	38 Ari	5,2	D	7,1	—	—	—	—	—	20 24,5	—	—	339	+ 12 18
8	404	38 Ari	5,2	R	7,1	—	—	—	—	—	20 27,3	—	—	334	+ 12 18
9	532	+16° 497	7,2	D	8,2	21 57,1	-1,0	+0,8	34	34	21 58,9	-0,9	+0,5	38	+ 17 11
10	700	129 H ¹ Tau	5,7	D	9,1	20 30,1	-1,5	-0,4	85	85	20 34,9	-1,5	-0,7	90	+ 20 37
11	725	+21° 707	6,9	D	9,3	1 39,3	-0,4	+0,1	36	36	1 40,3	-0,4	+0,1	37	+ 21 15
11	859	+23° 1007	6,5	D	10,2	21 27,3	-1,5	-0,3	84	84	21 31,9	-1,5	-0,6	88	+ 23 19
11	865	394 B Tau	6,1	D	10,2	22 14,4	-1,2	-2,0	118	118	22 20,1	-1,1	-2,3	121	+ 23 11
12	887	408 B Tau	7,0	D	10,3	1 57,3	-0,1	-1,4	91	91	1 59,3	-0,1	-1,3	91	+ 23 23
13	1052	93 B Gem	6,8	D	11,3	1 15,4	-1,0	-0,5	60	60	1 18,7	-1,0	-0,5	61	+ 24 18
522						h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$	h	m	$m/^\circ$	$m/^\circ$	$^\circ$
III. 7	376	92 B Ari	7,0	D	4,4	20 58,5	-0,5	+1,5	15	15	20 58,3	-0,4	+1,1	20	+ 11 27
14	1308	γ Cnc	4,7	D	10,6	2 25,8	-0,6	-1,0	65	65	2 28,4	-0,5	-0,9	64	+ 21 36

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1965 — LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1965 (PRAHA, HODONÍN)

Jinace datum date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří G Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14,408^\circ$, $\varphi_0 = 50,078^\circ$)				HODONÍN ($\lambda_0 = 17,132^\circ$, $\varphi_0 = 48,852^\circ$)				Deklin. °		
	ZC	Označení Name				T	SEC MET	a	b	P	T	SEC MET	a		b	P
III. 20	2016	623 B	Vir	R	16,6	d	h m	m/°	m/°	°	h m	m/°	m/°	°	°	°
20	2028	96	Vir	R	16,7		0 51,3 4 47,6	+0,2 -1,3	-2,3 -1,3	0 278	0 53,7 —	+0,2 —	-2,5 —	2 —	-9 06 -10 10	
523																
IV. 5	614	43	Tau	D	3,8		20 57,7	-0,6	+0,3	32	20 58,8	-0,5	+0,3	34	+19 31	
7	936	5	Gem	D	5,8		21 35,7	-0,7	-0,9	70	21 38,6	-0,6	-0,9	70	+24 26	
9	1239	35 B	Cnc	D	7,8		20 02,6	-1,5	-0,5	89	20 07,4	-1,5	-0,6	91	+23 15	
19	2330	84 B	Sco	R	17,0		0 55,2	-1,3	+0,3	293	0 58,4	-1,4	+0,2	294	-21 01	
19	2337	51 G	Sco	R	17,0		2 31,1	-1,4	-0,5	303	2 35,8	-1,5	-0,6	304	-21 13	
524																
V. 5	1058	+24°	1470	D	4,3		20 52,3	-0,3	-1,5	98	20 54,9	-0,2	-1,5	98	+24 41	
6	1208	5 B	Cnc	D	5,3		21 09,8	-0,7	-1,3	86	21 13,2	-0,6	-1,3	85	+23 41	
10	1702	Vir	Vir	D	9,4		21 09,0	-1,6	-0,6	99	21 14,3	-1,7	-0,7	97	+6 43	
12	1921	65	Vir	D	11,4		20 38,5	-1,2	-0,2	122	20 42,1	-1,3	-0,3	121	-4 44	
12	1924	66	Vir	D	11,4		21 33,9	-1,2	-0,7	127	21 38,2	-1,3	-0,8	126	-4 59	
13	1941	74	Vir	D	11,5		2 30,7	-0,5	-1,9	121	—	—	—	—	-6 05	
13	2033	z	Vir	D	12,4		21 19,7	-2,6	+2,3	63	21 24,4	—	—	61	-10 07	
525																
VI. 10	2114	Lib f	Lib f	D	11,0		22 9,2	-2,5	+0,3	65	22 15,7	-2,6	+0,3	63	-14 00	
22	0005	33	Psc	R	22,2		2 33,5	-1,3	+1,1	297	2 35,7	-1,4	+1,1	292	-5 54	
526																
VII. 9	2327	83 B	Sco	D	10,6		—	—	—	—	20 48,5	-1,2	-0,8	144	-21 19	
9	2330	84 B	Sco	D	10,7		21 05,0	-2,4	+0,8	58	21 10,9	-2,5	+0,7	56	-21 01	
9	2337	51 G	Sco	D	10,7		22 48,2	-1,8	-0,3	54	22 53,4	-1,7	-0,3	55	-21 13	
12	2750	σ	Sgr	D	13,7		23 03,4	-1,7	0,0	113	23 08,3	-1,8	-0,2	114	-26 21	
13	2750	σ	Sgr	R	13,7		0 21,4	-1,6	-0,1	244	0 25,8	-1,6	-0,2	242	-26 21	
22	327	ξ_1	Cet	D	22,9		3 09,6	—	—	129	—	—	—	—	+8 41	
22	327	ξ_1	Cet	R	22,9		3 32,8	—	—	168	—	—	—	—	+8 41	

ZÁKRYTY VIDITELNÉ V PRAZE A HODONÍNĚ V R. 1965 – LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1965 (PRAHA, HODONÍN)

lunace datum date	*	Označení Name	Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří C Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14,408^\circ$, $\varphi_0 = +50,078^\circ$)				HODONÍN ($\lambda_0 = 17,132^\circ$, $\varphi_0 = +48,852^\circ$)				Deklin. *
						ZC	SEČ T	SEČ MET	a	b	P	SEČ T	SEČ MET	
527					d	h	m	m	°	h	m	m	°	°
VIII.	2	72	Vir	D	5,3	20 24,6	-0,6	-2,1	155	20 28,8	-0,5	-2,2	155	6 17
	2	74	Vir	D	5,3	21 00,7	-0,8	-1,2	65	21 04,2	-0,7	-1,2	66	- 6 05
	13	3349	τ	D	16,4	22 26,0	—	—	4	22 24,8	-0,8	+2,6	8	-13 46
	13	3349	τ	R	16,4	23 04,1	—	—	305	23 09,2	-2,1	+0,4	299	-13 46
	16	150	26	R	19,4	22 28,1	-0,3	+1,8	253	22 26,9	-0,4	+1,8	251	+ 1 11
	17	170	33	R	19,6	3 09,3	+1,7	+0,6	256	3 13,0	-1,6	+0,7	250	+ 2 16
	19	404	38	R	21,6	1 53,5	0,0	+2,7	194	1 50,0	+0,2	+3,0	187	+12 18
	22	839	121	R	24,6	3 14,3	-1,2	+0,3	308	3 16,7	-1,1	+0,6	300	+24 01
	23	1015	52 B	R	25,6	2 31,7	+0,5	+2,2	220	2 27,5	+0,6	+2,4	213	+24 37
	23	1023	+24°	R	25,6	3 12,0	+0,7	+3,1	204	3 05,1	—	—	191	+24 38
	23	1030	ε	D	25,7	4 25,8	-0,1	+2,4	46	—	—	—	—	+25 10
528														
IX.	1	2241	ζ	D	6,0	19 50,8	-1,2	-1,9	144	—	—	—	—	- 19 34
	9	3202	154 B	D	13,2	0 13,9	-0,2	+1,2	13	0 13,6	-0,4	+0,9	21	-18 47
	14	354	ξ	R	19,1	21 34,7	0,0	+2,0	221	21 32,1	0,0	+2,1	218	+10 27
	16	614	43	R	21,1	21 58,3	+0,4	+1,8	218	21 54,8	+0,4	+1,9	215	+19 31
	17	628	ω	R	21,3	2 05,4	-1,1	+1,4	258	2 06,6	-1,1	+1,5	252	+20 30
	20	1117	57	R	24,3	3 35,4	-1,1	+0,1	309	3 38,1	-1,1	+0,3	302	+25 07
529														
X.	4	3018	56 B	D	9,7	19 15,9	-1,7	+0,5	73	19 20,1	-1,8	+0,4	75	-23 54
	5	3160	38	D	10,8	22 47,8	-1,2	-0,7	71	22 52,0	-1,2	-0,9	78	-20 24
	5	3158	37	D	10,8	23 01,8	-0,5	+0,2	34	23 03,2	-0,6	0,0	41	-20 14
	6	3276	-17°	D	11,7	20 29,7	-1,5	+0,9	62	20 33,0	-1,6	+0,7	66	-16 53
	16	1055	37	R	21,8	22 22,2	-0,2	+0,6	311	22 21,8	-0,1	+0,7	304	+25 25
	20	1484	η	D	25,0	2 12,0	+0,3	+2,5	59	2 08,5	+0,2	+2,2	66	+16 56
	20	1484	η	R	25,0	2 50,9	-0,6	-0,6	333	2 53,0	-0,6	-0,3	325	+16 56

ZÁKRYTY VIDITELNĚ V PRAZE A V HODONÍNĚ V R. 1965 — LUNAR OCCULTATIONS
IN THE YEAR 1965 (PRAHA, HODONÍN)

lunace datum date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří G Age of	PRAHA ($\lambda_0 = 14,408^\circ$, $\varphi_0 = 50,078^\circ$)				HODONÍN ($\lambda_0 = 17,132^\circ$, $\varphi_0 = 48,352^\circ$)				Deklin. *		
	ZC	Označení Name				T	SEČ MET	a	b	P	T	SEČ MET	a		b	P
530					d	h	m	m/°	m/°	°	h	m	m/°	m/°	°	°
XI. 3	3343	69 Aqr	5,8	D	10,2	19 22,5	—	—	—	44	19 24,8	—	—	—	49	— 14 14
3	3349	7 Aqr	4,2	D	10,2	21 22,0	—	—	—	1	21 20,0	—	—	—	11	— 13 46
4	3480	352 B Aqr	7,3	D	11,3	21 20,6	—	—	—	55	21 23,8	—	—	—	61	— 8 57
4	3484	252 G Aqr	6,8	D	11,3	22 55,0	—	—	—	106	23 04,3	—	—	—	118	— 8 49
5	3490	— 8°	7,1	D	11,4	0 53,3	—	—	—	43	—	—	—	—	—	— 8 06
6	150	26 Cet	6,2	D	13,2	18 37,4	—	—	—	101	18 39,4	—	—	—	106	— 1 11
6	170	33 Cet	6,2	D	13,4	23 48,9	—	—	—	140	—	—	—	—	—	— 2 16
6	170	33 Cet	6,2	R	13,4	23 56,8	—	—	—	152	—	—	—	—	—	— 2 16
13	1055	37 Gem	5,8	R	19,6	5 35,5	—	—	—	218	5 38,6	—	—	—	215	— 25 25
18	1702	7 Vir	4,2	D	24,6	4 34,1	—	—	—	111	4 35,9	—	—	—	114	— 6 43
18	1702	7 Vir	4,2	R	24,6	5 41,9	—	—	—	309	5 45,1	—	—	—	308	— 6 43
531																
29	3178	143 B Cap	6,2	D	6,6	19 27,1	0,0	+1,1	—	12	19 26,3	—0,2	+0,8	—	21	— 19 47
XII. 2	3529	70 B Psc	6,8	D	9,6	18 59,1	—0,2	+2,2	—	5	18 57,6	—0,5	+1,9	—	13	— 6 05
2	3536	30 Psc	4,7	D	9,6	20 13,6	—	—	—	125	—	—	—	—	—	— 6 12
10	1117	57 Gem	5,1	R	17,7	22 28,0	—0,4	+2,5	—	232	22 25,8	—0,4	+2,8	—	224	— 25 07
532																
29	3490	— 8°	5,2	D	6,8	—	—	—	—	—	17 24,3	—	—	—	332	+ 12 18
29	3490	— 8°	5,2	R	6,8	—	—	—	—	—	17 35,6	—	—	—	334	+ 12 18
30	66	— 2°	6,8	D	8,0	21 39,0	—0,6	—0,3	—	54	21 41,3	—0,6	—0,5	—	60	+ 1 59
31	170	33 Cet	6,2	D	8,8	17 08,9	—1,9	+0,7	—	95	17 14,1	—2,3	+0,2	—	102	+ 2 16
31	192	89 Psc	5,3	D	9,0	22 35,5	—1,0	—2,7	—	108	22 41,7	—0,9	—3,4	—	116	+ 3 26

E. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

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

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

Zkratky, latinská a česká jména souhvězdí .

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

Venuše počátkem měsíce ráno krátce před východem Slunce.

Mars v souhvězdí Panny, vychází pozdě večer.

Jupiter v souhvězdí Berana, zapadá po půlnoci.

Saturn v souhvězdí Vodnáře, zapadá brzy večer.

Uran v souhvězdí Lva, vychází večer.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází ráno.

- 2^d 6^h Pallas v konjunkci se Sluncem.
- 2 22 Měsíc v novu.
- 6 23 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° severně).
- 7 8 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 1° severně).
- 8 10 Merkur v největší západní elongaci (23°).
- 10 21 Jupiter v zastávce.
- 10 22 Měsíc v první čtvrti.
- 12 18 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně).
- 17 15 Měsíc v úplňku.
- 20 16 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).
- 21 16 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° jižně).
- 24 9 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 0°,5 jižně).
- 14 12 Měsíc v poslední čtvrti.
- 25 18 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1° jižně).
- 29 21 Mars v zastávce.
- 31 2 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° severně).
- 31 6 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° severně).

ÚNOR

Merkur nepozorovatelný.

Venuše nepozorovatelná.

Mars v souhvězdí Panny, vychází večer.

Jupiter v souhvězdí Berana, na obloze v první polovině noci.

Saturn nepozorovatelný.

Uran v souhvězdí Lva, na obloze po celou noc.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází po půlnoci.

1^d18^h Měsíc v novu.

1 23 Ceres v konjunkci se Sluncem.

3 11 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° severně).

9 4 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně).

9 10 Měsíc v první čtvrti.

16 1 Měsíc v úplňku.

17 1 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).

17 23 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1° jižně).

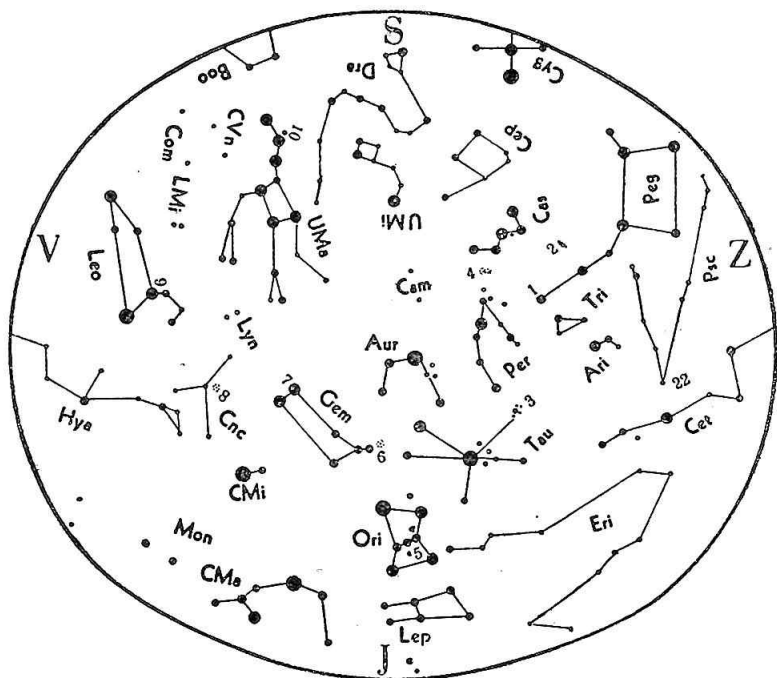
20 14 Neptun v zastávce.

22 2 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,8 jižně).

23 7 Měsíc v poslední čtvrti.

24 4 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.

26 11 Saturn v konjunkci se Sluncem.



Obr. 18.

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", poz. úhel 63°.
2. *M* 31, galaxie v Andromedě viditelná prostým okem.
3. Plejády (Kuřátka), pohybová hvězdokupa v Býku.
4. Dvojitá hvězdokupa u χ a h Persei viditelná prostým okem.
5. *M* 42, mlhovina v Orionu, uvnitř čtyřnásobná hvězda (Trapez).
6. *M* 35, hvězdokupa v Blížencích viditelná prostým okem.
7. α Gem (Kastor), dvojhvězda 2,0^m a 2,9^m, vzd. 2", poz. úhel 149°.

BŘEZEN

Merkur na večerní obloze.

Venuše nepozorovatelná.

Mars v souhvězdí Lva, na obloze po celou noc.

Jupiter v souhvězdích Berana a Býka, zapadá večer.

Saturn nepozorovatelný.

Uran v souhvězdí Lva, na obloze po celou noc.

Neptun v souhvězdí Vah, na obloze v druhé polovině noci.

- 2^d11^h Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4° severně).
- 3 11 Měsíc v novu.
- 3 15 Uran v opozici se Sluncem.
- 5 21 Pluto v opozici se Sluncem.
- 8 16 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° severně).
- 9 13 Mars v opozici se Sluncem.
- 10 19 Měsíc v první čtvrti.
- 12 2 Mars nejbliže Zemi.
- 16 9 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4° jižně).
- 16 18 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1° jižně).
- 17 12 Měsíc v úplňku.
- 21 11 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,5 jižně).
- 21 21 Merkur v největší východní elongaci (19°).
- 25 3 Měsíc v poslední čtvrti.
- 29 12 Merkur v zastávce.
- 30 14 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° severně).

DUBEN

Merkur počátkem měsíce večer krátce po západu Slunce.

Venuše nepozorovatelná.

Mars v souhvězdí Lva, zapadá v ranních hodinách.

Jupiter v souhvězdí Býka, zapadá večer.

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

Uran v souhvězdí Lva, na obloze po celou noc.

Neptun v souhvězdí Vah, vychází večer.

2^d 1^h Měsíc v novu.

3 1 Mars v konjunkci s Uranem (Mars 3° severně).

5 7 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° severně).

8 14 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.

9 2 Měsíc v první čtvrti.

12 5 Venuše v horní konjunkci se Sluncem.

12 13 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° jižně).

12 15 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).

16 0 Měsíc v úplňku.

17 19 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,4 jižně).

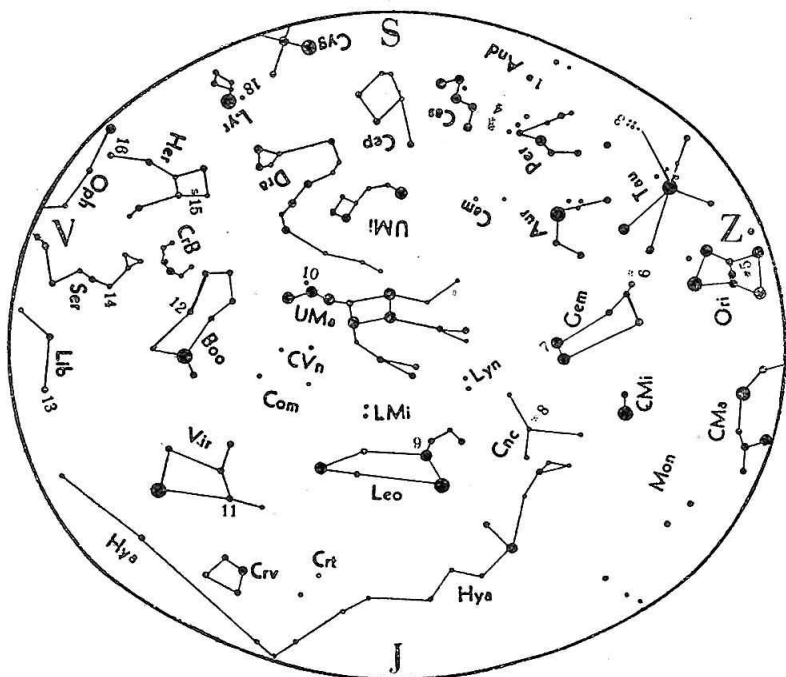
21 0 Merkur v zastávce.

21 9 Mars v zastávce.

23 22 Měsíc v poslední čtvrti.

27 4 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° severně).

29 12 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° severně).



Obr. 19.

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

Zajímavé objekty

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

KVĚTEN

Merkur nepozorovatelný.

Venuše koncem měsíce večer krátce po západu Slunce.

Mars v souhvězdí Lva, zapadá po půlnoci.

Jupiter nepozorovatelný.

Saturn v souhvězdí Vodnáře, vychází ráno.

Uran v souhvězdí Lva, zapadá po půlnoci.

Neptun v souhvězdí Vah, na obloze po celou noc.

1^d13^h Měsíc v novu.

1 20 Vesta v konjunkci se Sluncem.

3 1 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0°,5 severně).

6 14 Merkur v největší západní elongaci (27°).

6 16 Mars v konjunkci s Uranem (Mars 1° severně).

8 7 Měsíc v první čtvrti.

9 13 Neptun v opozici se Sluncem.

9 20 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).

9 21 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° jižně).

15 1 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,5 jižně).

15 13 Měsíc v úplňku.

18 23 Uran v zastávce.

21 5 Venuše v konjunkci s Aldebaranem (Venuše 6° severně).

23 16 Měsíc v poslední čtvrti.

24 16 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° severně).

29 20 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0°,5 severně).

30 8 Jupiter v konjunkci se Sluncem.

30 19 Pluto v zastávce.

30 22 Měsíc v novu.

ČERVEN

Merkur koncem měsíce na večerní obloze.

Venuše na obloze večer krátce po západu Slunce.

Mars v souhvězdích Lva a Panny, na obloze v první polovině noci.

Jupiter nepozorovatelný.

Saturn v souhvězdí Vodnáře, na obloze v druhé polovině noci.

Uran v souhvězdí Lva, zapadá kolem půlnoci.

Neptun v souhvězdí Vah, na obloze v první polovině noci.

6^d 2^h Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).

6 13 Měsíc v první čtvrti.

6 17 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5° jižně).

11 6 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,5 jižně).

11 20 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.

14 3 Měsíc v úplňku (částečné zatmění Měsíce).

21 2 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° severně).

22 7 Měsíc v poslední čtvrti.

25 18 Venuše v konjunkci s Polluxem (Venuše 5° jižně).

27 19 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0°,7 jižně).

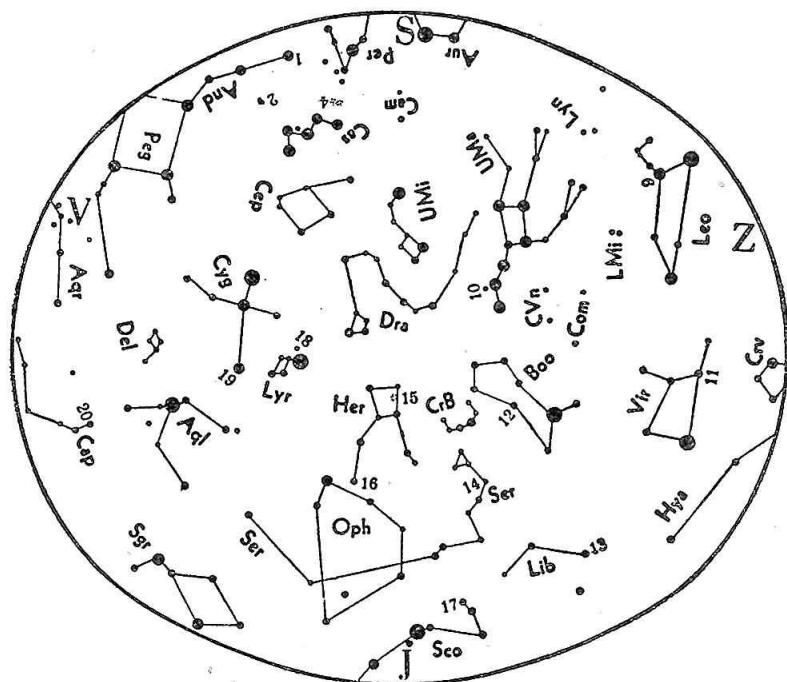
27 23 Merkur v konjunkci s Polluxem (Merkur 5° jižně).

29 6 Měsíc v novu.

29 8 Saturn v zastávce.

30 14 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° jižně).

30 17 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° jižně).



Obr. 20.

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

Zajímavé objekty

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

Merkur na večerní obloze.

Venuše na obloze večer krátce po západu Slunce.

Mars v souhvězdí Panny, zapadá večer.

Jupiter v souhvězdí Byka, na obloze ráno před východem Slunce.

Saturn v souhvězdí Vodnáře, vychází večer.

Uran v souhvězdí Lva, zapadá brzy večer.

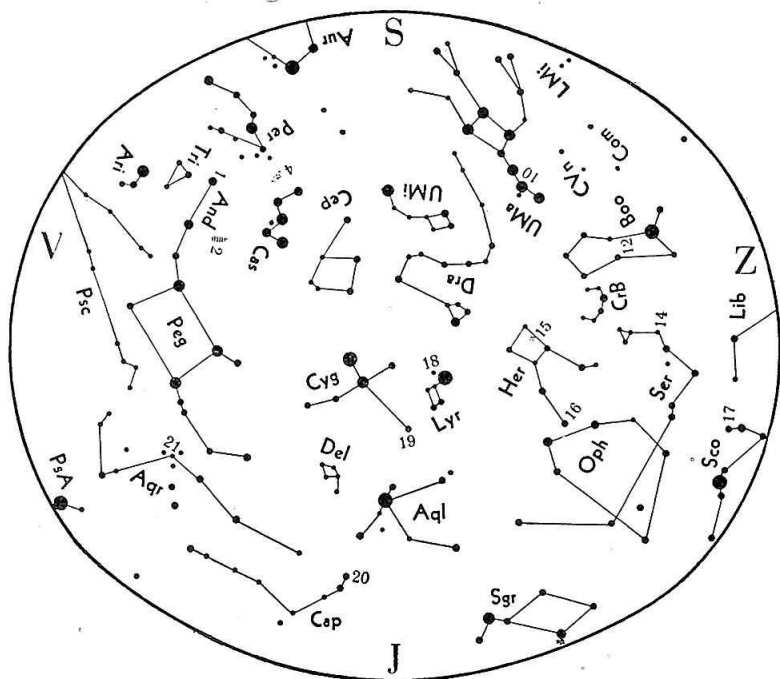
Neptun v souhvězdí Vah, zapadá kolem půlnoci.

- 3^d10^h Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).
- 4 1 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 0°,04 jižně).
- 4 22 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5° jižně).
- 5 21 Měsíc v první čtvrti.
- 8 11 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,6 jižně).
- 13 18 Měsíc v úplňku.
- 18 8 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně).
- 19 0 Merkur v největší východní elongaci (27°).
- 19 7 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 3° jižně).
- 21 19 Měsíc v poslední čtvrti.
- 24 19 Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 1° severně).
- 25 15 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1° jižně).
- 28 13 Měsíc v novu.
- 29 23 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 9° jižně).
- 30 8 Neptun v zastávce.
- 30 11 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4° jižně).
- 30 22 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).

SRPEN

Merkur koncem měsíce ráno krátce před východem Slunce.
Venuše na obloze večer krátce po západu Slunce.
Mars v souhvězdí Panny, zapadá krátce po západu Slunce.
Jupiter v souhvězdí Býka, pozorovatelný v druhé polovině noci.
Saturn v souhvězdí Vodnáře, na obloze po celou noc.
Uran nepozorovatelný.
Neptun v souhvězdí Vah, zapadá večer.

- 1^d 2^h Merkur v zastávce.
- 1 16 Juno v opozici se Sluncem.
- 2 10 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5° jižně).
- 4 7 Měsíc v první čtvrti.
- 4 17 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,4 jižně).
- 5 9 Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 0°,6 severně).
- 6 18 Pallas v opozici se Sluncem.
- 8 17 Mars v konjunkci se Spikou (Mars 2° severně).
- 12 9 Měsíc v úplňku.
- 14 11 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně).
- 15 20 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.
- 20 5 Měsíc v poslední čtvrti.
- 22 8 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° jižně).
- 25 0 Merkur v zastávce.
- 25 16 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 7° jižně).
- 26 20 Měsíc v novu.
- 29 7 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4° jižně).
- 31 4 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° jižně).



Obr. 21.

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

Zajímavé objekty

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

Z Á Ř Í

Merkur v první polovině měsíce na ranní obloze.

Venuše na obloze večer krátce po západu Slunce.

Mars v souhvězdí Vah, zapadá krátce po západu Slunce.

Jupiter v souhvězdí Býka a Blíženců, vychází před půlnocí.

Saturn v souhvězdí Vodnáře, na obloze po celou noc.

Uran nepozorovatelný.

Neptun nepozorovatelný.

- 1^d 2^h Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,1 jižně).
- 2 2 Merkur v největší západní elongaci (18°).
- 2 20 Měsíc v první čtvrti.
- 6 17 Saturn v opozici se Sluncem.
- 7 14 Venuše v konjunkci se Spikou (Venuše 2° severně).
- 8 4 Uran v konjunkci se Sluncem.
- 8 4 Merkur v konjunkci s Regulem (Merkur 0°,7 severně).
- 9 1 Pluto v konjunkci se Sluncem.
- 10 13 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně).
- 11 1 Měsíc v úplňku.
- 17 22 Mars v konjunkci s Neptunem (Mars 3° jižně).
- 18 13 Měsíc v poslední čtvrti.
- 18 19 Ceres v opozici se Sluncem.
- 18 21 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° jižně).
- 24 0 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).
- 25 4 Měsíc v novu.
- 27 16 Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
- 28 8 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3° jižně).
- 28 12 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,1 severně).
- 29 2 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° jižně).
- 30 7 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 3° jižně).

ŘÍJEN

Merkur nepozorovatelný.

Venuše na obloze večer po západu Slunce.

Mars v souhvězdí Štíra, zapadá krátce po západu Slunce.

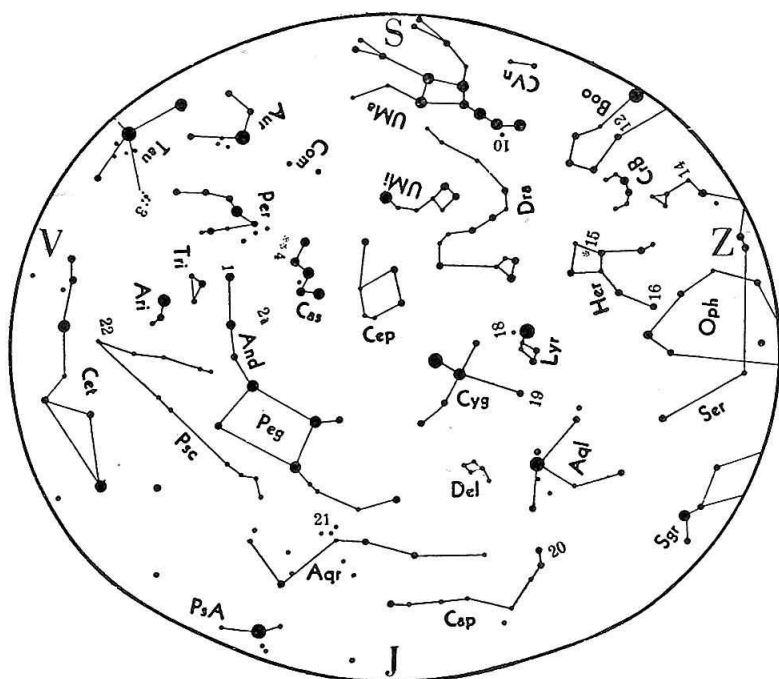
Jupiter v souhvězdí Blíženců, vychází večer.

Saturn v souhvězdí Vodnáře, zapadá po půlnoci.

Uran v souhvězdí Lva, vychází ráno.

Neptun nepozorovatelný.

- 2^d14^h Měsíc v první čtvrti.
- 7 17 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně).
- 10 15 Měsíc v úplňku.
- 16 5 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).
- 16 13 Mars v konjunkci s Antarem (Mars 4° severně).
- 17 16 Venuše v konjunkci s Antarem (Venuše 2° severně).
- 17 20 Měsíc v poslední čtvrti.
- 19 16 Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 1°,6 jižně).
- 19 21 Jupiter v zastávce.
- 21 11 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).
- 24 15 Měsíc v novu.
- 25 23 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3° jižně).
- 25 23 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,3 severně).
- 26 4 Merkur v konjunkci s Neptunem (Merkur 5° jižně).
- 28 3 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0°,01 severně).
- 28 10 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° jižně).



Obr. 22.

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

LISTOPAD

Merkur na večerní obloze jen krátce po západu Slunce.

Venuše na večerní obloze.

Mars v souhvězdích Štíra a Střelce, zapadá krátce po západu Slunce.

Jupiter v souhvězdích Blíženců a Býka, na obloze téměř po celou noc.

Saturn v souhvězdí Vodnáře, na obloze v první polovině noci.

Uran v souhvězdí Lva, vychází po půlnoci.

Neptun nepozorovatelný.

- 1^d 9^h Měsíc v první čtvrti.
- 3 23 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně).
- 9 5 Měsíc v úplňku.
- 9 9 Merkur v konjunkci s Antarem (Merkur 2° severně).
- 12 9 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3° jižně).
- 12 9 Neptun v konjunkci se Sluncem.
- 13 4 Merkur v největší východní elongaci (23°).
- 14 19 Saturn v zastávce.
- 15 21 Venuše v největší východní elongaci (47°).
- 16 3 Měsíc v poslední čtvrti.
- 17 19 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).
- 23 5 Měsíc v novu.
- 23 6 Merkur v zastávce.
- 24 15 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0°,1 jižně).
- 26 6 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° severně).
- 27 7 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0°,7 severně).

Merkur v druhé polovině měsíce na ranní obloze.

Venuše na večerní obloze.

Mars v souhvězdích Střelce a Kozorožce, zapadá krátce po západu Slunce.

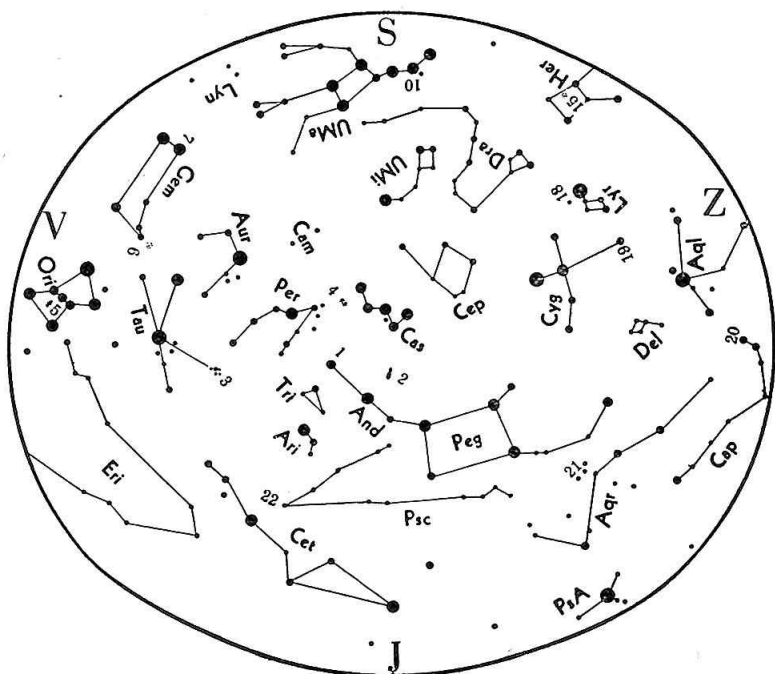
Jupiter v souhvězdí Býka, na obloze po celou noc.

Saturn v souhvězdí Vodnáře, na večerní obloze.

Uran v souhvězdí Lva, na obloze v druhé polovině noci.

Neptun v souhvězdí Vah, na obloze ráno krátce před východem Slunce.

- 1^d 6^h Měsíc v první čtvrti.
- 1 8 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° severně).
- 3 5 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.
- 8 18 Měsíc v úplňku (polostínové zatmění Měsíce).
- 9 13 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2° jižně).
- 12 22 Merkur v zastávce.
- 15 1 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5° jižně).
- 15 11 Měsíc v poslední čtvrti.
- 18 10 Jupiter v opozici se Sluncem.
- 19 19 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0°,5 severně).
- 21 2 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3° severně).
- 21 18 Venuše má největší jasnost.
- 21 23 Merkur v největší západní elongaci (22°).
- 22 1 Merkur v konjunkci s Antarem (Merkur 7° severně).
- 22 22 Měsíc v novu.
- 25 10 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° severně).
- 25 15 Uran v zastávce.
- 26 5 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5° severně).
- 28 7 Pluto v zastávce.
- 28 10 Vesta v opozici se Sluncem.
- 28 18 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně).
- 31 3 Měsíc v první čtvrti.



Obr. 23.

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

Zajímavé objekty

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

F. PLANETOIDY, KOMETY A METEORY

PLANETOIDY

Efemeridy čtyř největších planetoid

EC, ekvinokcium 1950,0

Datum	Rektas- cenze	Deklinace	Para- laxa	Datum	Rektas- cenze	Deklinace	Para- laxa
1. <i>Ceres</i> Vel. 30. IV.: 9,1 ^m —17. IX.: 7,8 ^m				2. <i>Pallas</i> Vel. 21. III.: 10,6 ^m —8. VIII.: 9,7 ^m			
	h m	° ' "			h m	° ' "	
III. 2	.	.	.	III. 2	19 58,4	+ 6 03	2,20
22	.	.	.	22	20 20,3	+ 8 03	2,29
IV. 11	.	.	.	IV. 11	20 38,5	+10 19	2,42
V. 1	23 19,5	—13 41	2,56	V. 1	20 52,1	+12 40	2,58
21	24 43,5	—12 03	2,75	21	20 59,9	+14 53	2,79
VI. 10	0 04,0	—10 57	2,99	VI. 10	21 00,9	+16 37	3,01
30	0 19,9	—10 33	3,29	30	20 54,3	+17 26	3,24
VII. 20	0 29,6	—11 00	3,64	VII. 20	20 41,5	+16 50	3,42
VIII. 9	0 31,4	—12 20	4,01	VIII. 9	20 25,9	+14 37	3,49
29	0 24,2	—14 19	4,31	29	20 12,7	+11 05	3,42
IX. 18	0 09,8	—16 19	4,44	IX. 18	20 06,0	+ 7 02	3,24
X. 8	23 53,3	—17 30	4,33	X. 8	20 07,4	+ 3 14	3,00
28	23 41,5	—17 23	4,04	28	20 16,3	+ 0 10	2,76
XI. 17	23 38,1	—16 02	3,67	XI. 17	20 31,3	— 2 01	2,54
XII. 7	23 43,6	—13 48	3,32	XII. 7	20 50,8	— 3 18	2,37
27	23 56,3	—10 59	3,01	27	21 13,5	— 3 48	2,24
3. <i>Juno</i> Vel. 21. III.: 11,4 ^m —8. VIII.: 9,7 ^m				4. <i>Vesta</i> Vel. 19. VII.: 8,8 ^m —26. XII.: 7,2 ^m			
	h m	° ' "			h m	° ' "	
III. 2	19 37,6	—11 10	2,41	I. 1	23 31,1	—10 22	3,36
22	20 02,6	— 9 35	2,59	21	23 58,6	— 6 50	3,07
IV. 11	20 24,5	— 7 48	2,84	II. 10	0 28,2	— 3 08	2,85
V. 1	20 41,9	— 5 59	3,15	.	.	.	.
21	20 53,8	— 4 21	3,55	.	.	.	.
VI. 10	20 58,2	— 3 10	4,02	.	.	.	.
30	20 54,1	— 2 50	4,52	.	.	.	.
VII. 20	20 41,6	— 3 40	4,94	VII. 20	4 56,0	+18 38	2,73
VIII. 9	20 24,7	— 5 39	5,14	VIII. 9	5 28,4	+19 23	2,90
29	20 10,2	— 8 17	5,03	29	5 58,2	+19 41	3,13
IX. 18	20 04,4	—10 50	4,69	IX. 18	6 24,1	+19 41	3,43
X. 8	20 09,5	—12 47	4,28	X. 8	6 44,5	+19 32	3,82
28	20 24,6	—13 53	3,90	28	6 56,9	+19 29	4,31
XI. 17	20 47,7	—14 07	3,57	XI. 17	6 58,8	+19 48	4,86
XII. 7	21 16,6	—13 29	3,32	XII. 7	6 48,5	+20 35	5,36
27	21 49,6	—12 04	3,13	27	6 28,3	+21 43	5,61

KOMETY

V r. 1965 očekáváme návrat 6 periodických komet do přísluní, z toho však jen dvě byly pozorovány v posledních létech, kdežto ostatní 4 pokládáme za ztracené. Prvé dvě jsou: kometa *Wolf 2 — Harrington* a *Reinmuth 1*, ostatní čtyři: *Neujmin 2*, *de Vico-Swift*, *Biela* a *Tempel-Tuttle*. Protože však v posledních létech byla provedena řada podrobných výpočtů, očekáváme, že alespoň některé z nich se přec jen podaří znovu objevit. Uvádíme je v pořadí, ve kterém mají v r. 1965 projít přísluním:

1. *Kometa Wolf 2 — Harrington* patří mezi krátkoperiodické komety novější doby. Poprvé byla pozorována Wolfem v r. 1924 jako slabý objekt 17. velikosti, ale teprve při svém návratu v r. 1951 — tedy po 4 obězích — byla znovuobjevena Harringtonem zdánlivě jako nová kometa. Teprve po srovnání elementů byla zjištěna totožnost s kometou Wolfovou z r. 1924. Koncem r. 1957 byla vyhledána Roemerovou jako slabý objekt 20. velikosti. Podmínky objevu jsou patrný z připojené tabulky:

Kometa: Wolf 2-Harrington

Označení		Objevena			Posl. pozor.		Pozn.
před- běžné	defini- tivní	dne	kým a kde	vel.	dne	vel.	
1924d	1924 IV.	22. XII.1924	Wolf., Heidelberg, fot.	16	14. II.1925	<17,5	Ø 3' chvost 2'
1951k	1952 II.	4. X.1951	Harrington, Mt Palo- mar, fot.	16	24. IV.1953	14	
1957g	1958 V.	18. XI.1957	E. Roemerová, Flag- staff USA	20	.	.	

V r. 1965 má projít přísluním v únoru.

2. *Kometa Biela* patří mezi pověstné komety, u kterých bylo pozorováno rozdělení na dvě a později zjištěn i mohutný meteorický roj. Své jméno má podle objevitele z r. 1826, setníka Biely z Josefova, kterému se podařilo kometu identifikovat jako objekt totožný s objektem z r. 1771 a 1805. Kometa byla znovu pozorována v r. 1845, kdy se dne 13. ledna rozdělila na dvě složky, z nichž obě byly nalezeny i při příštím návratu v r. 1852; ale to bylo i poslední pozorování této zajímavé komety. V dalších létech se místo komety objevily v r. 1872 a 1885 mohutné meteorické deště, které ale i s výjimkou r. 1892, téměř zcela ustaly. Podle podrobných výpočtů, které v r. 1963 provedl Marsden, by tato kometa měla v r. 1965 projít přísluním 20. června, druhé jádro o 13 dní později. K větší změně elementů došlo v r. 1901 a 1960, kdy se

kometa přiblížila k Jupiteru na 0,51 a 0,56 astr. jednotek. Velké přiblížení k Zemi nastalo koncem února 1866 a 1886. Připojujeme tabulku objevů této komety a vyhledávací efemeridu v r. 1965.

Objevy komety Bielovy v různých návratech:

Kometa: Biela

Označení		Objevena			Posl. pozor.		Pozn.
před- běžné	defini- tivní	dne	kým a kde	vel.	dne	vel.	
1771b	1772	8. III.1772	Montaigne Limoge	4,5	5. IV.1772	—	
1805b	1806 I.	10. XI.1805	Pons Marseille	4-5	9. XII.1805	—	Ø 6,3'
1826a	1826 I.	27. II.1826	Biela Josefov	6-7	9. V.1826	—	—
1832c	1832 III.	22. VIII.1832	— Řím	—	3. I.1833	—	—
1845d	1846 II.	26. XI.1845	de Vico Řím	9	27. IV.1846	.	10-15
1852d	1852 III.	26. IV.1852	Secchi Řím	9-10	28. IX.1852	.	.

Vyhledávací efemerida komety Biela

Datum	Rektascenze	Deklinace	Vzdálenost od Země	Vzdálenost od Slunce	Vel.
	h m	° '			
1964 XII. 31	22 02,0	— 7 15	2,887	2,394	15,1
1965 I. 20	22 30,3	— 5 19	2,894	2,202	14,7
II. 9	23 03,7	— 2 38	2,838	2,003	14,3
	.	.	.	.	.
1965 XII. 26	16 06,5	—19 03	3,362	2,565	15,7
1966 I. 15	16 34,7	—19 41	3,358	2,741	16,0

3. *Kometa Neujmin* 2. Tato krátkoperiodická kometa má krátkou historii: objevena byla Neujminem na observatoři v Simeis v r. 1916 a byl pozorován jen jediný její návrat v r. 1927. V r. 1921 byl sice pozorován mlhavý obláček na místě, kde přibližně kometa měla podle výpočtu být, ale nebyl s určitostí jako kometa rozeznán. V r. 1927 byla pozorována po 4 měsíce a to je poslední stopa po této kometě. V r. 1943 byly příznivé podmínky pro její vyhledání, ale patrně válečné události tomu zabránily. V r. 1950 prošla v blízkosti Jupitera (1 a. j.) a vzdálenost perihelu vzrostla na 1,43 a. j. a perioda na 5,6 r. Pro návrat v r. 1954 provedla Mitrofanova podrobný výpočet, ale kometu se nepodařilo nalézt. V r. 1962 znovu prošla v blízkosti Jupitera, tentokrát ve vzdálenosti 0,33 a. j., čímž se q i P znovu redukovaly. Dráhu komety podrobně propočítal Marsden a jako nejbližší průchod přísluním označil 17. červenec 1965. Podmínky pro nalezení nejsou však příliš příznivé,

lepší budou při dalším návratu v r. 1971. Připojujeme opět tabulky o objevech komety a krátkou vyhledávací efemeridu podle Marsdena:

Kometa: Neujmin

Označení		Objevena				Posl. pozor.		Pozn.
před- běžné	defini- tivní	dne	kým a kde		vel.	dne	vel.	
1916a 1926g	1916 II. 1927 I.	24. II. 1916 5. XI. 1926	Neujmin Neujmin	Simeis Simeis	9-11 14,5	5. VI. 1916 9. III. 1927	11 14,5	— ø 0,4'

Vyhledávací efemerida komety Neujmin 2

Datum	Rektascenze	Deklinace	Vzdálenost od Země	Vzdálenost od Slunce	Vel.
	h m	° '			
1965 IV. 10	4 24,8	+23 59	2,175	1,690	15,0
V. 20	6 18,0	+24 02	2,162	1,462	14,3
VI. 29	8 31,0	+17 47	2,123	1,327	13,9

4. *Kometa Tempel-Tuttle 1866 I.* Tato periodická kometa s periodou 33 let, se proslavila podobně jako kometa Bielova tím, že byl v listopadu pozorován již i v minulých stoletích její mohutný meteorický roj. Její zcela prvé objevení spadá snad do r. 868, ale pozorování z té doby je příliš nejisté, abychom tehdy pozorovanou kometu z určitosti mohli naší kometě přisoudit. Naproti tomu kometa z r. 1366 byla pozorována v Číně a v Japonsku od 25. do 30. října a byla 3. až 5. velikosti; rychle se pohybovala ze souhvězdí Velkého Vozu do Boota a s největší pravděpodobností byla s naší kometou identická. Později stopy po ní mizí, až 19. prosince 1865 ji objevil Tempel v Marseilli jako objekt 6. velikosti a 5. ledna 1866, nezávisle na něm Tuttle na Harvardu v USA; jevila jádro 12. vel. a slabý ohon $1/2^\circ$. Poslední její pozorování provedl Oppolzer ve Vídni 9. února 1866 — byla 10.—11. vel. Při velkém meteorickém dešti v listopadu 1866 s radiantem v souhvězdí Lva, byla pak označena jako „původce“ tohoto roje. Podrobný rozbor její dráhy a souvislost s kometou 1366 provedl v třicátých letech tohoto století Angličan Crommelin, který provedl i vyhledávací výpočet pro návrat v l. 1932 a 1933. Kometa však nalezena nebyla. Podle odhadu by měla projít přísluním v červenci 1965. Bylo by velmi užitečné po této zajímavé kometě, jejíž pozvolný rozpad v meteorický roj jsme pozorovali, zahájit pátrání.

5. *Kometa de Vico Swift.* Také tato krátkoperiodická kometa Jupiterovy rodiny je dnes ztracená, i když v minulosti byly pozorovány tři

její průchody přísluním. Poprvé byla pozorována 1678, pak až v r. 1844, a naposled v r. 1894. Protože se však v minulosti několikrát přiblížila k Jupiteru, její dráha se značně změnila. Taková přiblížení nastala 1885 na 0,60 a. j., 1897 na 0,44 a 1957 na 1,52. Její dráhu opět velmi podrobně propočítal v minulém roce Marsden a určil její pravděpodobný průchod perihelem na 31. srpen 1965. Pozorovací podmínky návratu v r. 1965 jsou velmi příznivé, a proto by se mělo vyvinout všechno úsilí pro vyhledání této komety, a to tím spíše, že v r. 1968 se znovu přiblíží k Jupiteru, tentokrát až na 0,16 a. j., čímž q vzroste z 1,62 na 2,25 a také perioda z 6,31 na 7,53. Proto vedle dat návratů připojujeme opět Marsdenovu vyhledávací efemeridu:

Kometa: de Vico-Swift

Označení		Objevena			Posl. pozor.		Pozn.
před- běžné	defini- tivní	dne	kým a kde	vel.	dne	vel.	
1678	1678	11. IX.1678	LaGire Paříž	5-6	7. X.1678	6-7	—
1844b	1844...I.	22.VIII.1844	De Vico Řím	7	31.XII.1844	8	—
1894e	1894 IV.	20. XI.1894	E. Swift EinoMt USA	13-14	29. I.1895	14	—

Vyhledávací efemerida komety de Vico-Swift

Datum	Rektascenze	Deklinace	Vzdálenost od Země	Vzdálenost od Slunce	Vel.
	h m	° '			
1965 IV. 10	20 40,2	—21 52	2,162	2,100	14,9
V. 20	22 05,0	—16 23	1,585	1,896	13,8
VI. 29	23 24,1	— 9 38	1,114	1,733	12,6
VIII. 8	0 24,4	— 3 29	0,785	1,637	11,6
IX. 17	0 40,0	+ 0 6	0,639	1,629	11,1
X. 27	0 28,2	+ 2 41	0,760	1,711	11,7
XII. 6	0 51,5	+ 7 23	1,153	1,865	13,0
1966 I. 15	1 45,6	+13 27	1,728	2,063	14,3

6. *Kometa Reinmuth 1.* Tato kometa patří mezi komety jejichž návraty v posledních létech byly pozorovány. Objevena bylo poprvé v r. 1928, vyhledána při svém návratu v r. 1934, v r. 1942 sice pozorována nebyla, ale při dalším návratu v r. 1950 i 1958 byla opět znovu nalezena. Výpočet její dráhy je spolehlivý, neboť její průchod přísluním se lišil jen o 0,4 dne proti výpočtu. V r. 1925 se přiblížila k Jupiteru na 0,3 a. j., v r. 1938 na 0,7 a. j. Byla vyslovena domněnka, že je identická s kometou Taylorovou 1916 I, ale totožnost nebyla prokázána. V r. 1965 očekáváme průchod přísluním v listopadu. Připojujeme tabulku objevů:

Kometa: Reinmuth 1

Označení		Objevena				Posl. pozor.		Pozn.
před- běžné	defini- tivní	dne	kým a kde		vel.	dne	vel.	
1928a	1928 I.	22. II.1929	Reinmuth	Heidelberg	12,5	15. VI.1928	17	—
1934b	1935 II.	5. XI. 1934	Jeffers	Lick	16	7. IV.1935	16,5	ø 0,2'
1949f	1950 IV.	19. XI.1942	Mrkos	Sk. Pleso	17,6	.	.	.
1957e	1958 II.	20. IX.1957	Roemerová	Flagstaff	20	.	.	.

Elementy periodických komet očekávaných v r. 1965
(ekvinokcium 1950.0)

Označení	T	ω	Ω	i	q	e	P
		°	°	°			
Neujmin 2	1965 VII. 16,6	213,6	308,2	5,4	1,312	0,577	5,47
de Vico-Swift	1965 VIII. 31,4	325,5	24,4	3,6	1,621	0,525	6,31
Wolf 2-							
Harrington	1958 VIII. 17,3	187,06	254,21	18,50	1,605	0,540	6,52
Biela 2	1965 VI. 19,7	254,5	214,0	7,6	0,837	0,765	6,70
Reinmuth 1	1958 III. 25,0	12,93	123,56	8,40	2,026	0,478	7,65
Tempel-Tuttle	1932 XII. 6,49	172,6	233,9	162,7	0,979	0,905	33,36

Meteorická tělíska dělíme podle původu na meteory rojové, tj. ty, které tvoří shluky pohybující se společně meziplanetárním prostorem, většinou po drahách komet, jejichž rozpadem vznikají, a na meteory sporadické, jejichž pohyb není v souvislosti s některou z komet, i když na svou dráhu mohly být přivedeny rušivým působením planet; u těchto meteorů je celkem obtížné soudit na jejich původ. Ale i rojové meteory mají různý charakter: některé tvoří více méně plynulý proud, s nímž se Země každoročně setkává. Vznikly pravděpodobně před delším časem a během doby postupně vyplnily dráhu mateřské komety, jejímž rozpadem i vznikly (viz tabulku I). Jsou však i roje, u kterých dosud nedošlo k rozptylu podél celé dráhy. Meteory jsou shluknuty v jednotlivé útvary: obláčky, nebo vlákna. Proto činnost takových rojů je občasná a mívá periodu mateřské komety (viz tabulku II). Naopak u některých rojů postoupil rozptyl tak daleko, že se dosti obtížně rozlišují od meteorů sporadických, neboť nevytvářejí žádné výrazné maximum a tu zpravidla mluvíme o rojích s malou činností (Tab. III). Konečně zvláštní třídu tvoří roje, jejichž činnost spadá do denní doby, takže je můžeme sledovat jen rádiovými (radarem) metodami — jsou uvedeny v tabulce IV.

Podmínky pozorování závisí nejen na povětrnostních podmínkách, ale i na položení maxima činnosti roje, které u mladších rojů bývá velmi ostré a často — zejména u II. skupiny — trvá i jen několik málo hodin. Dále musíme uvážit i rušení měsíčním svitem, tj. záleží na „stáří“ Měsíce i na jeho poloze vůči radiantu. Proto uvádíme v naší tabulce jak okamžik teoretického maxima, tak i stáří Měsíce v této době. V r. 1965 jsou z obou těchto hledisek příznivě položeny éta i delta *Aquaridy*, prosincové *Ursidy*, gamma *Monoceridy* a *Andromedidy*. Naproti tomu jsou velmi nepříznivě položeny *Perseidy* jak položením maxima činnosti, které spadá u nás do denní doby, tak i fází Měsíce, který bude krátce po úplňku. *Leonidy*, kterým v těchto letech musíme věnovat obzvláštní pozornost, protože se blíží teoretické maximum činnosti s periodou 33 roků (1966), jsou v r. 1965 sice poměrně příznivě položeny, pokud jde o maximum fáze (kolem 20 hod.), ale Měsíc bude krátce po poslední čtvrti velmi blízko radiantu roje, a proto bude dosti podstatně rušit pozorování.

Sledování meteorů, i když se dnes provádí převážně složitou aparaturou, tj. fotograficky, spektrálně, radarem, fotoelektricky apod., je stále vhodným oborem i pro amatérskou práci, neboť vizuální pozorování prováděná pouhým okem nebo světelným širokoúhlým dalekohledem (triedrem) mají stále svůj vědecký význam. Hlavním cílem takových pozorování je:

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

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

3. Sledování přeletů velmi jasných meteorů (bolidů) ovzduším naší Země. Zvlášť významné jsou ty meteory, jichž zbytky nalézáme jako meteority.

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

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

I. Pravidelné hlavní roje

Označení	Radiant		Denní pohyb		Datum max. SC	Trvání v dnech	hod. počet	Max.		Geoc. rychl. v km/s	Stáří v max.
	α	δ	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$				hod. počet	rok		
Draconidy	232	+50	.	.	I. 3,65	1	35	45	1943	40,9	0,7
Aurigidy	75	+42	.	.	II. 8,76	5	12	—	—	—	7,0
Lyridy	272	+33	+0,8	+0,2	IV. 21,86	4	7	23	1949	40,8	19,9
η Aquaridy	336	-1	+0,9	+0,4	V. 3,85	10	8	—	—	66,1	2,3
Scor.-Sag.	260	-26	+0,9	.	VI. 14 $\pm$	80	12	—	—	.	(14,1)
β Cassiopeidy	356	+60	+1,0	+0,3	VII. 27 $\pm$	20	—	—	—	.	(27,8)
δ Aquaridy	339	-16	+0,9	+0,2	VII. 27,95	10	20	—	—	38,8	28,7
Perseidy	46	+58	+1,4	+0,1	VIII. 12,54	20	50	—	—	59,3	15,0
Orionidy	95	+15	+1,2	+0,1	X. 21,74	10	15	50	1936	66,9	26,6
Tauridy	53	+17	+0,6	+0,1	X. 31 $\pm$	40	9	—	—	28,7	(6,4)
Arietidy	50	+22	+0,5	+0,1	X. 31 $\pm$	45	—	—	—	.	(6,4)
Leonidy	153	+22	+0,7	-0,4	XI. 16,78	3	12	63	1933	70,6	23,2
Geminidy	113	+32	+1,0	-0,1	XII. 13,90	6	60	120	1925	34,7	20,7
Ursidy	212	+78	.	.	XII. 22,90	1	10	20	1945	33,4	0,0

II. Nepravidelné roje (činnost občasná)

Bootidy	210	+45	.	.	VI. 8,76	1	v.	59	1939	18	8,9
Libridy	227	-27	.	.	VI. 9 $\pm$	1	v.	.	1937	.	(9,1)
η Ursidy	220	+57	.	.	VI. 27,55	5	v.	22	1927	18	27,6
Aurigidy	86	+41	.	.	VIII. 31,81	1	v.	35	1935	.	5,0
Sculptoridy	80	-26	.	.	IX. 9 $\pm$	1	v.	.	1937	20,4	(13,2)
γ Draconidy	262	+54	+2,1	-0,1	X. 10,04	1	v.	1000	1946	20,4	14,9
Cetidy	50	-5	.	.	XI. 19,37	1	v.	100	1935	.	25,8
γ Monoceridy	110	-5	.	.	XI. 20,97	1	v.	3000	1935	.	27,4
Andromed.I.	24	+43	.	.	XI. 26,96	1	v.	10000	1885	16	3,8
Andromed.II.	25	+43	.	.	XII. 2 $\pm$	5	v.	.	.	16	(8,8)

III. Vedlejší roje s malou činností

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

IV. Denní roje (rádiové)

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

G. HVĚZDY

V tabulce středních poloh hvězd na str. 116—118 jsou obsaženy všechny hvězdy do třetí velikosti a do deklinace -30° . V jednotlivých sloupcích je uvedeno:

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

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

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

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

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

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

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

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

13. Poznámka:

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

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

$$\alpha' = \alpha + f + \frac{1}{r^2} [g \sin (G + \alpha) \operatorname{tg} \delta + h \sin (H + \alpha) \sec \delta] + t\mu_\alpha,$$

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

Pomocné veličiny t, f, g, h, H, i , vyskytující se v těchto vzorcích, najdeme v tabulce na str. 119. Počítáme-li zdánlivou polohu pro první polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1965,0; počítáme-li zdánlivou polohu pro druhou polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1966,0. Tuto střední polohu obdržíme ze střední polohy 1965,0 připočtením příslušné roční změny. V uvedených vzorcích je zanedbán vliv paralaxy hvězdy a vliv krátkoperiodických členů nutačních. Členy s, f, g, G jsou dlouhoperiodické členy nutační, členy h, H, i jsou členy aberační a t značí dobu, vyjádřenou ve zlomku roku, uplynulší od počátku roku 1965,0 (1966,0) pro první (druhou) polovinu roku.

Na str. 120 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. 121—124 jsou uvedeny zdánlivé polohy některých jasných hvězd pro okamžik vrchního průchodu greenwichským poledníkem. V efemeridách nejsou vzaty v úvahu krátkoperiodické nutační členy. Datum, na které připadají dvě kulminace, je uvedeno ve sloupci pro rektascenzi. U dvojhvězd je uváděna vždy poloha jasnější složky.

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1965,0)

Jméno	V	Sp.	α	R. z.	μ_{α} 0,0001 ^s	δ	R. z.	μ_{δ} 0,001 ["]	R km/s	π 0,001 ["]	M	Poznámka
α And	2,05:	B8p	h m s 0 06 34,4	+3,10	+103	+28 53 50	+19,9	-158	-11,7	31	-0,5	d
β Cas	2,27	F2 IV	17 17,8	+3,21	+677	+58 57 25	+19,9	-178	+11,8	70	+1,5	g, h
γ Peg	2,87	B2 IV	11 25,8	+3,09	+1	+14 59 21	+20,0	-7	+1	7,2:	-2,8	
α Cas	2,30:	K0 II-III	38 30,5	+3,42	+60	+56 20 45	+19,7	-28	+3,8	20:	+1,1	
β Cet	2,07	K0 III	41 50,0	+3,01	+165	-18 10 42	+19,8	+40	+13,1	51	+0,5	
γ Cas	1,5-2,9:	B0 IV:e	54 34,7	+3,63	28	+60 31 40	+19,5	-2	-6,8	5,2:	-4,4	e, f, g
δ And	2,27	M0 III	1 07 45,9	+3,26	+146	+25 26 08	+19,1	-112	+0,3	40	+0,3	
ϵ Cas	2,7:	A5 V	23 20,5	+3,94	+397	+60 33 15	+18,7	-46	+6,7	43	+0,9	e?
β Ari	2,65	A5 V	52 42,1	+3,32	+98	+20 38 16	+17,6	-108	-1,9	65	+1,7	d
α UMi	2,01	F8 Ib	59 24,3	+4,5,70	+190	+89 06 08	+17,4	-7	-17,4	7,1:	-3,8	c, d, f
γ And	2,18	K2 III	2 01 44,5	+3,69	+44	+42 09 46	+17,2	-47	-11,7	20:	-1,3	c
α Ari	2,00	K2 III	65 11,7	+3,39	+138	+23 17 52	+17,0	-144	-14,3	42	+0,1	
α Cet	2,49	M2 III	3 00 26,8	+3,14	-6	+3 57 13	+14,1	-73	-25,9	25:	-0,5	
β Per	2,2-3,5	B8 V	65 53,0	+3,91	+6	+40 49 20	+13,8	+3	+4,0	40	+0,2	d, e
α Per	1,30	F5 Ib	21 48,8	+4,29	+30	+49 44 18	+12,7	-22	-2,4	7,1:	-4,2	
η Tau	2,86	B7 III	45 24,0	+3,57	+15	+23 59 54	+11,1	-44	+10,1	7,9:	-2,7	h
ζ Per	2,85	B1 Ib	51 55,6	+3,78	+7	+31 40 52	+10,6	-10	+20,6	4,0:	-5,3	c, h
ϵ Per	2,39	B0,5 V	55 29,9	+4,03	+18	+39 54 38	+10,3	-26	-1	7,1:	-3,2	e, d, h
α Tau	0,85	K5 III	4 33 54,6	+3,44	+46	+16 26 26	+7,2	-188	+54,1	51	-0,6	c
ι Aur	2,80	K3 II	54 42,6	+3,91	+4	+33 06 45	+5,6	-18	+17,5	14:	-1,5	
β Eri	2,80	A3 III	5 06 07,6	+2,95	-64	-5 07 49	+4,6	-77	-8	40	+0,8	
β Ori A	0,15	B8 Ia	12 51,3	+2,88	-2	-8 14 27	+4,1	0	-20,7	2,5:	-8,2	e, g, h
α Aur	0,09	G5 III + G0 III	14 06,0	+4,44	+80	+45 57 52	+3,6	-423	+30,2	73	-0,7	d
γ Ori	1,64	B2 III	23 15,1	+3,22	-6	+6 19 10	+3,2	-15	+18,2	10:	-3,4	h
β Tau	1,65	B7 III	24 04,6	+3,79	+20	+28 34 47	+3,0	-176	+8,0	23:	-1,6	
β Lep	2,36	G2 II	26 44,7	+2,57	0	-20 47 10	+2,8	-92	-13,5	18:	-0,8	c
δ Ori	2,19	O9,5 II	30 13,0	+3,07	0	-0 19 25	+2,9	-1	+16,0	2,5:	-6,4	e, d, e, h
α Lep	2,36	F0 Ib	31 11,1	+2,65	+2	-17 50 46	+2,6	+4	+24,7	7,6:	-3,0	c, d, h
ι Ori	2,37	O9 III	33 43,2	+2,94	+1	-5 55 53	+2,3	+4	+21,5	2,5:	-3,7	
ϵ Ori	1,70	B0 Ia	34 26,2	+3,04	0	-1 13 22	+2,2	+1	+25,1	2,5:	-7,0	
ζ Tau	2,90	B2 III:p	35 33,1	+3,59	+1	+21 07 22	+2,1	-22	+24,3	5,6:	-3,7	d, h
α Ori A	1,92	B9,5 Ib	38 59,5	+3,03	0	-1 57 35	+1,8	-1	+18,1	2,5:	-6,7	e, h
$\times$ Ori	2,08	B0,5 Ia	46 05,7	+2,85	+2	-9 40 51	+1,2	-4	+20,6	2,5:	-6,7	
α Ori	0,4-1,0	M2-3Iab	53 16,6	+3,25	+19	+7 24 08	+0,6	+11	+21,0	6,7:	-5,3	f, g
β Aur	1,90	A2 IV	56 57,6	+4,40	-50	+44 56 45	+0,3	-2	-18,2	50	+0,4	d, e

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1965,0)

Jméno	V	Sp.	α	δ	μ_{α} 0,0001 ^s	μ_{δ} 0,001 ["]	π 0,001 ["]	M	Poznámka
ϕ Aur A	2,65	A0p	h m s 5 57 20,0	+ 40	+ 4,09	+ 0,2	+ 29,3	-0,1	c
β Cma	1,97	B1 II—III	6 21 09,4	+ 4	+ 2,64	+ 0,2	+ 33,7	-4,5	g
γ Gem	1,93	A0 IV	35 41,4	+ 30	+ 3,47	+ 1,8	4	-0,1	c ¹ , g
α Cma	—	A1 V	43 36,4	-374	+ 2,64	+ 3,2	+ 12,5	-0,1	a, c
ϵ Cma	1,49	B2 II	57 15,0	+ 4	+ 2,34	+ 5,0	-7,6	-4,5	a, c, h
δ Cma	1,84	F8 Ia	7 06 58,0	— 3	+ 2,44	+ 5,8	+ 34,3	-6,0	g
η Cma	2,35	B5 Ia	22 42,6	— 5	+ 2,37	+ 7,1	+ 41,1	-6,0	h
α Gem	1,59	A1 V + Am	32 22,1	-138	+ 3,83	+ 8,0	+ 103	+ 0,9	a, c, d
α CMi	0,37	F5 IV, V	37 28,2	-474	+ 3,14	+ 9,3	+ 287	+ 2,7	a, c
β Gem	1,16	K0 III	43 10,5	-474	+ 3,67	+ 8,8	+ 3,3	+ 1,0	a, c
ϵ Pup	2,68	F6 II	8 06 03,2	— 60	+ 2,56	+ 10,4	+ 46,6	-1,3	g
α Hya	1,98	K3 III	9 25 52,0	-10	+ 2,95	+ 15,6	+ 27	-1,0	g
α Leo	1,36	B7 V	10 06 30,5	-169	+ 3,19	+ 17,6	+ 3,3	-0,2	c
γ Leo A	2,26	K0 IIIp	18 02,7	+ 217	+ 3,30	+ 18,2	+ 154	-0,7	c
β UMa	2,36	A1 V	59 44,4	+ 97	+ 3,61	+ 19,3	+ 27	+ 0,5	g
α UMa	1,80	K0 III	11 01 34,9	-173	+ 3,69	+ 19,5	+ 71	-0,5	c, g
δ Leo	2,56	A4 V	12 14,9	+ 102	+ 3,19	-19,7	-8,9	+ 1,0	g?
β Leo	2,14	A3 V	47 16,3	-342	+ 3,06	+ 20,4	-20,6	+ 1,5	g
γ UMa	2,44	A0 V	51 58,3	+ 104	+ 3,15	+ 20,1	-0,1	+ 0,5	g
γ Crv	2,60	B8 III	12 14 00,1	-111	+ 3,09	+ 20,2	+ 6	+ 0,5	g
β Crv	2,65	G5 II	32 32,7	+ 4	+ 3,16	-17 20 52	+ 16	-1,8	g
γ Vir	2,73	F0 V + F0 V	39 53,2	+ 3,04	+ 3,04	-23 12 12	+ 57	-1,0	b, c
ϵ UMa	1,76	A0p	52 29,5	+ 2,63	+ 3,04	-1 15 29	+ 8	+ 2,5	d?
α CVn A	2,93	A0p	54 23,5	+ 2,80	+ 2,63	+ 56 08 58	+ 9	-0,1	d?
ϵ Vir	2,65	G3 III	13 00 26,0	+ 2,99	+ 2,80	+ 38 30 25	+ 50	-0,1	c, f, g?
ζ UMa A	2,25	A2 V	22 31,1	+ 2,41	+ 3,16	+ 11 08 49	+ 19	+ 0,4	g
α Vir	1,00	B1 V	23 20,7	+ 3,16	+ 2,41	+ 55 06 28	+ 25	+ 0,4	c, d
η UMa	1,87	B3 V	46 09,8	+ 2,36	+ 3,16	-10 58 45	+ 33	-8,1	d
γ Boo	2,69	G0 IV	53 01,0	+ 2,86	+ 2,36	+ 49 29 15	+ 14	-0,8	d
α Boo	-0,06	K2 IIIp	14 14 03,8	+ 2,74	+ 2,74	+ 18 34 21	-363	+ 2,8	d
γ Boo	3,06	A7 III	30 40,1	+ 2,42	+ 2,74	+ 19 21 50	-1998	-0,2	d
ϵ Boo	2,33	GK0 + A3	43 27,4	+ 2,62	+ 2,42	+ 88 27 38	+ 149	+ 0,7	c, g?
α^2 Lib	2,75	A3 V	48 56,3	+ 3,32	+ 2,62	+ 27 13 15	+ 17	-1,6	g
β UMi	2,02	K4 III	50 47,2	-0,16	+ 3,32	+ 15 53 51	+ 72	+ 1,4	g
β Lib	2,61	B5 V	15 15 07,2	+ 3,23	+ 3,23	+ 74 17 55	+ 23	-0,7	g?
						- 9 15 15	+ 35,2	-0,5	g?

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1965,0)

Jméno	V	Sp.	α	r. z.	μ_{α} 0,0001 ^s	δ	r. z.	μ_{δ} 0,001 ["]	R km/s	π 0,001 ["]	M	Poznámka
α CrB	2,23	A0 V	h m s 15 33 12,3	+2,54	+90	+26 49 53	-12,1	-91	+1,7	46	+0,5	d, e
α Ser	2,59	K2 III	42 32 3,5	+2,96	+92	+6 32 05	-11,3	+45	+2,9	40	+0,6	d, h
π Sco	2,88	B2 IV	56 43 8	+3,63	6	-26 00 53	-10,3	25	3	14:	-1,4	g, h
δ Sco	2,30	B0 IV	58 15,6	+3,55	5	-22 31 25	-10,2	-27	-14	8,7:	-3,0	
β Sco A	2,62	B0,5 V	16 03 23,9	+3,49	2	-19 42 40	-9,8	22	-6,6	5,6:	-3,7	
η Dra	2,71	G8 III	23 30,7	+0,82	30	+61 35 35	8,1	+58	-14,3	36	+0,5	c
α Sco	0,98	M1 Ib	27 15,5	+3,68	2	-26 21 21	-7,9	-23	-3,2	8,7:	-5,2	c, g
β Her	2,76	G8 III	28 42,8	+2,58	72	+21 33 53	-7,8	16	-25,5	26:	-0,2	d
τ Sco	2,79	B0 V	33 42,0	+3,74	5	-28 08 42	-7,4	25	-0,7	6,8:	-3,2	g, h
ζ Oph	2,56	O9,5 V	35 13,7	-3,30	8	-10 29 52	-7,2	+24	-19	6,0:	-8,6	
ζ Her	2,79	G0 IV	39 57,9	+2,26	-372	+31 39 55	-6,5	+392	-69,9	108	+8,0	c, g
η Oph	2,42	A2 V	17 08 22,1	+3,44	+25	-15 40 50	-4,4	+94	-0,9	45	+0,7	c
β Dra	2,75	G2 II	29 38,4	+1,36	21	+52 19 36	-2,6	+12	-20,0	9:	-2,5	c?
α Oph	2,08	A5 III	33 18,5	+2,78	+80	+12 35 03	-2,6	+226	+12,7	54	+0,8	g
β Oph	2,72	K2 III	41 44,5	+2,36	28	+4 34 50	-1,3	+159	-12,0	26	-0,2	
γ Dra	2,17	K5 III	55 47,5	+1,39	13	+51 29 32	-0,4	20	-27,6	28:	-0,6	c?
δ Sgr	2,69	K2 III	18 18 45,2	+3,84	+31	-29 50 41	+1,6	-29	-20,0	29:	0,0	
λ Sgr	2,77	K2 III	25 48,6	+3,70	33	-25 20 34	+2,1	-183	-43,3	39	+0,7	
α Lyr	0,04	A0 V	35 45,1	+2,03	+169	+38 45 00	+3,4	+283	-13,9	124	+0,5	
δ Sgr	2,12	B3 V	53 05,7	+3,72	+10	-26 20 31	+4,6	55	-11	18:	-1,6	
ζ Sgr	2,57	A2 IV	19 00 23,1	+3,82	12	-29 55 55	+5,2	2	+22	39:	+0,5	b, c
δ Cyg	2,87	B9,5 III	43 52,8	+1,88	+44	+45 02 40	+8,8	+48	-21	24:	-0,2	c
γ Aql	2,64	K3 II	44 35,7	+2,83	+8	+10 31 37	+8,8	3	-2,1	14:	-1,6	
α Aql	0,80	A7 IV, V	49 04,5	+2,93	+359	+8 46 29	+9,6	+388	-26,3	198	+2,3	
γ Cyg	2,21	F8 Ib	20 20 58,2	+2,15	0	+40 08 38	+11,6	+2	7,5	5,7:	-4,1	
α Cyg	1,26	A2 Ia	40 14,2	+2,05	0	+45 09 16	+12,9	+5	4,6	3,5:	-6,2	g, h
ϵ Cyg	2,48	K0 III	44 47,6	+2,43	+283	+33 50 18	+13,5	+330	-10,3	41	+0,5	g
α Cep	2,46	A7 IV, V	21 17 44,6	+1,43	+212	+62 26 13	+15,3	+52	-10	67	+1,6	
ϵ Peg	2,29	K2 Ib	42 37,9	+2,95	+18	+2 02 50	+16,6	+5	+4,7	8,7:	-3,0	
δ Cap	2,88:	Am	45 06,6	+3,31	+181	-16 17 13	+16,4	-293	6,3	65	+1,9	
α PsA	1,16	A3 V	22 55 43,2	+3,31	+258	-29 48 29	+19,1	-159	+6,5	144	+2,0	f
β Peg	2,4-2,8	M2 II-III	23 02 04,4	+2,91	+142	+27 53 34	+19,6	+143	8,7	91:	-1,0	g
α Peg	2,50	B9 V	03 06,9	+2,99	+42	+15 01 00	+19,4	-36	3,5	32	0,0	

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1965

0^h EČ

Měsíc, den	<i>t</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>G</i>	<i>h</i>	<i>H</i>	<i>i</i>
	<i>a</i>	<i>s</i>	"	h m	"	h m	"
I. 2	+0,004	-0,998	6,54	12 27	20,41	23 18	-1,61
12	+0,031	-0,904	5,98	12 42	20,24	22 40	-3,00
22	+0,059	-0,776	5,24	13 02	20,01	22 02	-4,29
II. 1	+0,086	-0,678	4,57	13 16	19,74	21 22	-5,45
11	+0,114	-0,616	4,38	13 36	19,43	20 41	-6,43
21	+0,141	-0,534	4,09	14 08	19,15	20 00	-7,20
III. 3	+0,168	-0,452	3,78	14 36	18,95	19 17	-7,76
13	+0,196	-0,390	3,50	14 55	18,81	18 34	-8,07
23	+0,223	-0,345	3,39	15 15	18,79	17 51	-8,14
IV. 2	+0,250	-0,284	3,28	15 44	18,87	17 08	-7,97
12	+0,278	-0,198	2,94	16 17	19,03	16 25	-7,56
22	+0,305	-0,138	2,60	16 41	19,26	15 44	-6,94
V. 2	+0,332	-0,080	2,50	17 14	19,55	15 06	-6,11
12	+0,360	+0,026	2,45	18 18	19,82	14 26	-5,12
22	+0,387	+0,131	2,39	19 25	20,08	13 49	-3,99
VI. 1	+0,415	+0,218	2,54	20 18	20,30	13 13	-2,75
11	+0,442	+0,322	3,07	20 55	20,42	12 37	-1,43
21	+0,469	+0,446	3,72	21 27	20,48	12 02	-0,09
VII. 1	+0,497	+0,567	4,37	21 53	20,45	11 27	+1,27
VII. 1	-0,503	-2,506	16,49	12 32	20,45	11 27	+1,27
11	-0,476	-2,416	15,92	12 35	20,31	10 52	+2,58
21	-0,449	-2,320	15,37	12 42	20,11	10 16	+3,82
31	-0,421	-2,198	14,64	12 48	19,87	9 39	+4,97
VIII. 10	-0,394	-2,115	14,13	12 52	19,58	9 01	+5,97
20	-0,366	-2,061	13,86	12 58	19,31	8 22	+6,81
30	-0,339	-1,972	13,40	13 06	19,07	7 42	+7,45
IX. 9	-0,312	-1,892	12,93	13 11	18,87	7 00	+7,90
19	-0,284	-1,845	12,64	13 13	18,79	6 18	+8,12
29	-0,257	-1,789	12,35	13 18	18,80	5 35	+8,10
X. 9	-0,229	-1,716	11,94	13 22	18,89	4 53	+7,84
19	-0,202	-1,635	11,39	13 23	19,10	4 11	+7,36
29	-0,175	-1,573	10,95	13 23	19,36	3 28	+6,64
XI. 8	-0,147	-1,503	10,54	13 27	19,64	2 49	+5,72
18	-0,120	-1,385	9,80	13 32	19,94	2 09	+4,62
28	-0,092	-1,279	9,07	12 34	20,19	1 30	+3,37
XII. 8	-0,065	-1,194	8,54	13 38	20,36	0 53	+2,01
18	-0,038	-1,068	7,88	13 52	20,46	0 15	+0,59
28	-0,010	-0,935	7,14	14 06	20,45	23 38	-0,86

α UMi = POLÁRKA

SČ	Při vrchním průchodu greenwich. poledníkem	
	α	δ
	1 ^h	+89°
	m s	" "
I. 1,8	59 35,8	06 22
11,8	21,9	23
21,7	08,3	24
31,7	58 54,8	24
II. 10,7	40,8	23
20,7	27,5	22
III. 2,6	16,2	21
12,6	06,9	18
22,6	57 59,0	16
IV. 1,6	53,3	13
11,5	51,3	10
21,5	51,5	07
V. 1,5	53,3	04
11,4	58,4	01
21,4	58 06,2	05 59
31,4	15,2	57
VI. 10,4	25,6	55
20,3	37,9	54
30,3	51,5	53
VII. 10,3	59 05,0	53
20,3	18,5	53
30,2	33,1	54
VIII. 9,2	47,2	56
19,2	59,5	58
29,1	60 11,8	06 00
IX. 8,1	23,5	03
18,1	33,1	06
28,1	40,8	09
X. 8,0	47,2	13
18,0	52,1	17
27,9	54,1	21
XI. 6,9	53,4	24
16,9	51,5	28
26,9	47,2	32
XII. 6,9	39,6	35
16,8	30,6	38
26,8	20,3	40

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY

(počítaný od severního bodu)

φ	f	45°	50°	55°	φ
H					H
h m	° '	° '	° '	° '	h m
0 00	+0 54	0 00	0 00	0 00	24 00
0 20	+0 45	0 07	0 08	0 08	23 40
0 40	+0 53	0 13	0 15	0 16	23 20
1 00	+0 52	0 20	0 22	0 25	23 00
1 20	+0 51	0 26	0 29	0 33	22 40
1 40	+0 49	0 33	0 36	0 41	22 20
2 00	+0 47	0 38	0 43	0 48	22 00
2 20	+0 44	0 44	0 49	0 55	21 40
2 40	+0 41	0 49	0 55	1 01	21 20
3 00	+0 38	0 54	1 00	1 07	21 00
3 20	+0 35	0 59	1 05	1 13	20 40
3 40	+0 31	1 03	1 10	1 18	20 20
4 00	+0 27	1 06	1 13	1 22	20 00
4 20	+0 23	1 09	1 17	1 26	19 40
4 40	+0 18	1 12	1 19	1 29	19 20
5 00	+0 14	1 14	1 22	1 31	19 00
5 20	+0 09	1 15	1 23	1 33	18 40
5 40	+0 05	1 16	1 24	1 34	18 20
6 00	0 00	1 16	1 24	1 34	18 00
6 20	-0 05	1 16	1 23	1 34	17 40
6 40	-0 09	1 15	1 22	1 32	17 20
7 00	-0 14	1 13	1 20	1 30	17 00
7 20	-0 18	1 11	1 18	1 28	16 40
7 40	-0 23	1 08	1 15	1 24	16 20
8 00	-0 27	1 05	1 12	1 20	16 00
8 20	-0 31	1 02	1 08	1 16	15 40
8 40	-0 35	0 58	1 03	1 11	15 20
9 00	-0 38	0 53	0 58	1 05	15 00
9 20	-0 41	0 48	0 53	0 59	14 40
9 40	-0 44	0 43	0 47	0 53	14 20
10 00	-0 47	0 37	0 41	0 46	14 00
10 20	-0 49	0 32	0 35	0 39	13 40
10 40	-0 51	0 26	0 28	0 31	13 20
11 00	-0 52	0 20	0 21	0 24	13 00
11 20	-0 53	0 13	0 14	0 16	12 40
11 40	-0 54	0 07	0 07	0 08	12 20
12 00	-0 54	0 00	0 00	0 00	12 00

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Tauri		β Orionis		α Aurigae		α Orionis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	4 ^h 33 ^m s	+16°26' "	5 ^h 12 ^m s	-8°14' "	5 ^h 13 ^m s	+45°57' "	5 ^h 53 ^m s	+7°24' "
I. 1	54,65	25,4	51,60	29,9	06,36	56,2	16,84	07,2
11	54,62	25,3	51,59	31,4	06,36	57,7	16,88	06,4
21	54,55	25,1	51,54	32,6	06,30	59,0	16,88	05,8
31	54,45	25,0	51,45	33,7	06,17	60,1	16,82	05,2
II. 10	54,31	24,8	51,33	34,5	06,00	61,0	16,73	04,8
20	54,16	24,6	51,18	35,1	05,79	61,7	16,61	04,6
III. 2	53,99	24,5	51,00	35,4	05,55	62,0	16,46	04,4
12	53,81	24,3	50,82	35,5	05,30	62,0	16,29	04,4
22	53,65	24,1	50,65	35,3	05,05	61,7	16,11	04,4
IV. 1	53,50	24,0	50,48	34,9	04,81	61,2	15,94	04,6
11	53,38	23,9	50,33	34,2	04,61	60,4	15,78	04,8
21	53,29	23,9	50,21	33,3	04,45	59,4	15,65	05,2
V. 1	53,24	24,0	50,12	32,1	04,33	58,2	15,55	05,6
11	53,25	24,2	50,08	30,7	04,28	57,0	15,49	06,2
21	53,30	24,5	50,08	29,2	04,29	55,7	15,46	06,9
31	53,39	25,0	50,11	27,4	04,35	54,4	15,48	07,8
VI. 10	53,53	25,6	50,20	25,6	04,48	53,1	15,54	08,7
20	53,71	26,4	50,32	23,6	04,67	52,0	15,64	09,7
30	53,93	27,2	50,48	21,6	04,91	51,0	15,78	10,7
VII. 10	54,18	28,2	50,68	19,6	05,20	50,2	15,95	11,8
20	54,45	29,2	50,90	17,6	05,52	49,6	16,15	12,9
30	54,74	30,2	51,15	15,8	05,88	49,1	16,38	14,0
VIII. 9	55,04	31,3	51,41	14,2	06,26	48,9	16,63	15,0
19	55,35	32,3	51,69	12,8	06,66	48,8	16,90	15,8
29	55,67	33,2	51,98	11,7	07,08	48,9	17,18	16,6
IX. 8	55,98	34,0	52,27	10,9	07,50	49,2	17,47	17,1
18	56,28	34,7	52,56	10,5	07,91	49,7	17,77	17,4
28	56,56	35,3	52,85	10,4	08,33	50,4	18,07	17,5
X. 8	56,85	35,7	53,13	10,7	08,73	51,2	18,37	17,4
18	57,12	36,0	53,40	11,4	09,12	52,1	18,66	17,0
28	57,36	36,2	53,65	12,4	09,49	53,2	18,94	16,5
XI. 7	57,58	36,2	53,88	13,6	09,83	54,4	19,21	15,8
17	57,77	36,2	54,09	15,1	10,14	55,8	19,46	15,0
27	57,93	36,1	54,26	16,8	10,40	57,2	19,69	14,0
XII. 6*	58,06	36,0	54,41	18,4	10,62	58,7	19,88	13,1
16**	58,14	35,8	54,51	20,2	10,78	60,3	19,80	12,1
26	58,19	35,7	54,58	21,8	10,89	61,8	20,16	11,2

* β Ori, α Aur, α Ori: XII. 7 ** α Ori: XII. 17

ZDÁNĽIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Canis maj.		α Canis min.		β Geminorum		α Leonis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	6 ^h 43 ^m s	-16° 39' "	7 ^h 37 ^m s	+5° 18' "	7 ^h 43 ^m s	+28° 06' "	10 ^h 06 ^m s	+12° 08' "
I. 1*	36,72	61,3	28,49	59,6	10,86	43,7	30,41	21,4
11*	36,78	63,5	28,62	58,4	11,03	43,9	30,68	20,0
21**	36,80	65,6	28,71	57,3	11,14	44,3	30,92	18,9
31**	36,76	67,4	28,75	56,4	11,20	44,8	31,11	18,0
II. 10**	36,68	69,0	28,73	55,8	11,20	45,4	31,25	17,4
20**	36,56	70,2	28,67	55,3	11,14	46,2	31,34	17,1
III. 2	36,40	71,2	28,58	55,0	11,04	46,9	31,38	17,0
12	36,23	71,8	28,45	54,8	10,91	47,6	31,38	17,2
22	36,04	72,1	28,30	54,8	10,75	48,2	31,34	17,5
IV. 1	35,84	72,0	28,13	55,0	10,57	48,8	31,26	17,9
11	35,66	71,6	27,97	55,2	10,38	49,2	31,17	18,5
21	35,49	71,0	27,81	55,5	10,21	49,6	31,05	19,1
V. 1	35,34	70,0	27,67	56,0	10,05	49,8	30,93	19,7
11	35,23	68,8	27,55	56,5	09,91	49,8	30,80	20,3
21	35,15	67,3	27,46	57,1	09,81	49,7	30,68	20,9
31	35,10	65,6	27,40	57,8	09,74	49,6	30,57	21,5
VI. 10	35,10	63,7	27,38	58,6	09,71	49,3	30,47	22,0
20	35,13	61,7	27,39	59,4	09,72	49,0	30,39	22,5
30	35,20	59,6	27,43	60,2	09,77	48,6	30,33	22,9
VII. 10	35,32	57,4	27,51	61,1	09,85	48,1	30,29	23,2
20	35,46	55,3	27,62	61,9	09,98	47,6	30,27	23,4
30	35,64	53,3	27,76	62,7	10,13	47,1	30,28	23,4
VIII. 9	35,84	51,5	27,93	63,4	10,32	46,5	30,31	23,4
19	36,07	49,9	28,12	63,9	10,54	45,9	30,36	23,2
29	36,32	48,6	28,34	64,3	10,79	45,2	30,45	22,8
IX. 8	36,58	47,7	28,58	64,5	11,06	44,4	30,56	22,2
18	36,86	47,1	28,84	64,5	11,35	43,7	30,71	21,5
28	37,16	47,0	29,12	64,2	11,66	42,8	30,89	20,5
X. 8	37,45	47,4	29,41	63,7	11,99	42,0	31,10	19,3
18	37,75	48,1	29,71	62,9	12,33	41,1	31,34	18,0
28	38,05	49,3	30,02	61,9	12,68	40,3	31,61	16,4
XI. 7	38,33	50,9	30,33	60,7	13,03	39,5	31,91	14,7
17	38,60	52,8	30,64	59,4	13,38	38,7	32,23	12,8
27	38,85	55,0	30,93	57,9	13,72	38,1	32,57	11,0
XII. 7	39,06	57,3	31,20	56,4	14,04	37,6	32,91	09,1
17	39,25	59,7	31,45	54,9	14,33	37,3	33,25	07,2
27	39,39	62,2	31,66	53,5	14,58	37,2	33,57	05,5

* α CMi, β Gem, α Leo: I. 2, 12

** α Leo: I. 22, II. 1, 11, 21

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Ursae maj.		ε Ursae maj.		α Virginis		α Bootis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	11 ^h 01 ^m s	+61°55'	12 ^h 52 ^m s	+56°08'	13 ^h 23 ^m s	-10°58'	14 ^h 14 ^m s	+19°21'
I. 2	35,09	74,4	28,78	46,5	19,47	37,1	02,37	47,2
12	35,64	74,7	29,29	45,2	19,81	39,2	02,70	44,8
22	36,14	75,6	29,79	44,6	20,14	41,2	03,04	42,8
II. 1	36,58	77,0	30,27	44,5	20,45	43,3	03,37	41,1
11	36,92	78,8	30,70	45,1	20,74	45,2	03,68	39,9
21	37,18	81,0	31,08	46,3	21,00	46,9	03,98	39,0
III. 3	37,35	83,4	31,40	47,9	21,23	48,4	04,24	38,7
12*	37,41	86,1	31,64	50,0	21,42	49,7	04,48	38,7
22*	37,39	88,7	31,82	52,4	21,58	50,8	04,68	39,2
IV. 1*	37,29	91,4	31,92	55,0	21,70	51,7	04,84	40,0
11**	37,12	93,8	31,96	57,7	21,78	52,3	04,98	41,1
21†	36,88	95,9	31,93	60,4	21,84	52,7	05,07	42,4
V. 1	36,61	97,8	31,84	63,0	21,87	53,0	05,14	43,9
11	36,30	99,2	31,71	65,3	21,87	53,1	05,17	45,4
21	35,98	100,2	31,53	67,4	21,85	53,1	05,17	47,0
31	35,66	100,7	31,32	69,2	21,81	52,9	05,15	48,5
VI. 10	35,39	100,7	31,08	70,5	21,75	52,6	05,10	49,9
20	35,04	100,2	30,83	71,4	21,68	52,3	05,03	51,1
30	34,77	99,3	30,57	71,8	21,59	51,8	04,94	52,2
VII. 10	34,58	97,9	30,30	71,7	21,49	51,3	04,83	53,0
20	34,34	96,1	30,04	71,2	21,38	50,8	04,71	53,6
30	34,19	93,9	29,79	70,2	21,26	50,2	04,57	53,9
VIII. 9	34,09	91,5	29,56	68,7	21,15	49,6	04,43	54,0
19	34,04	88,7	29,35	66,8	21,04	49,0	04,29	53,7
29	34,06	85,7	29,18	64,5	20,94	48,4	04,15	53,2
IX. 8	34,13	82,5	29,04	61,9	20,86	48,0	04,03	52,4
18	34,28	79,2	28,96	58,9	20,81	47,6	03,92	51,3
28	34,49	75,9	28,92	55,7	20,79	47,4	03,84	49,9
X. 8	34,76	72,6	28,95	52,2	20,81	47,4	03,80	48,2
18	35,10	69,3	29,04	48,7	20,87	47,6	03,79	46,2
28	35,52	66,2	29,20	45,0	20,97	48,0	03,83	44,0
XI. 7	35,99	63,4	29,43	41,4	21,13	48,8	03,92	41,5
17	36,51	60,8	29,73	37,9	21,33	49,8	04,06	38,9
27	37,08	58,6	30,09	34,6	21,58	51,1	04,25	36,2
XII. 7	37,68	56,9	30,51	31,5	21,86	52,6	04,49	33,3
17	38,29	55,7	30,98	29,9	22,17	54,4	04,76	30,6
27	38,90	55,1	31,47	26,7	22,50	56,3	05,06	27,8

* ε UMa, α Vir, α Boo: III. 13, 23 IV. 2 ** α Vir, α Boo: IV. 12 † α Boo: IV. 22

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Scorii		α Lyrae		α Aquilae		α Cygni	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	16 ^h 27 ^m s	-26° 21' "	18 ^h 35 ^m s	+38° 44' "	19 ^h 49 ^m s	+8° 46' "	20 ^h 40 ^m s	+45° 08' "
I. 2	13,00	15,9	42,72	56,5	02,22	24,2	11,84	77,4
12	13,30	16,5	42,85	53,3	02,29	22,4	11,79	74,5
22	13,62	17,2	43,01	50,2	02,40	20,9	11,79	71,5
II. 1	13,95	18,0	43,22	47,2	02,54	19,3	11,83	68,4
11	14,30	18,9	43,48	44,7	02,71	17,9	11,94	65,5
21	14,64	19,8	43,76	42,6	02,91	16,7	12,09	62,6
III. 3	14,98	20,8	44,06	40,9	03,13	15,8	12,28	60,2
13	15,31	21,7	44,39	39,8	03,38	15,2	12,53	58,2
23	15,63	22,5	44,72	39,3	03,64	15,0	12,81	56,6
IV. 2	15,93	23,3	45,06	39,4	03,92	15,2	13,13	55,6
12	16,21	24,1	45,40	40,1	04,22	15,7	13,47	55,2
22	16,46	24,8	45,73	41,4	04,51	16,6	13,83	55,4
V. 2	16,69	25,4	46,04	43,1	04,71	17,8	14,21	56,1
12	16,89	26,0	46,33	45,3	05,11	19,4	14,58	57,4
22	17,06	26,6	46,59	47,8	05,40	21,1	14,95	59,2
31*	17,20	27,1	46,81	50,6	05,66	23,0	15,29	61,5
VI. 10*	17,30	27,6	46,99	53,5	05,91	24,9	15,61	64,1
20*	17,36	28,0	47,13	56,6	06,13	27,0	15,89	67,0
30*	17,39	28,4	47,22	59,5	06,31	29,0	16,13	70,2
VII. 10**	17,37	28,8	47,26	62,4	06,46	30,9	16,32	73,4
20†	17,32	29,0	47,25	65,2	06,56	32,8	16,46	76,7
30†	17,23	29,2	47,19	67,8	06,62	34,4	16,54	80,0
VIII. 9	17,10	29,3	47,08	70,0	06,63	36,0	16,56	83,2
19	16,96	29,4	46,93	72,0	06,60	37,2	16,54	86,2
29	16,79	29,2	46,74	73,6	06,54	38,3	16,44	89,0
IX. 8	16,61	29,0	46,52	74,7	06,43	39,1	16,30	91,5
18	16,44	28,8	46,28	75,4	06,30	39,7	16,12	93,6
28	16,27	28,4	46,03	75,8	06,15	40,1	15,90	95,4
X. 8	16,13	27,9	45,77	75,7	05,98	40,2	15,66	96,8
18	16,02	27,4	45,52	74,9	05,82	40,0	15,40	97,6
28	15,95	27,0	45,29	73,8	05,65	39,6	15,13	98,0
XI. 7	15,92	26,6	45,09	72,3	05,51	38,9	14,87	97,9
17	15,95	26,3	44,94	70,3	05,38	38,1	14,62	97,3
27	16,04	26,1	44,81	67,9	05,29	37,0	14,38	96,2
XII. 7	16,18	26,9	44,74	65,2	05,22	35,7	14,18	94,6
17	16,37	26,2	44,72	62,3	05,20	34,2	14,02	92,6
27	16,61	26,5	44,76	59,1	05,21	32,6	13,89	90,2

* α Lyr, α Aql, α Cyg: VI. 1, 11, 21, VII. 1 ** α Aql, α Cyg: VII. 11 † α Cyg: VII. 21, 31

H. PROMĚNNÉ HVĚZDY

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

ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ

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

Zákrytové proměnné s periodou kratší než 1 den jsou označeny v tabulce hvězdičkou u jména hvězdy. Efemerida těchto objektů je pro úsporu místa uspořádána do dvou částí (den, měsíc). Okamžiky všech hlavních minim v r. 1965 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den a měsíc. Pro *AB And* nastanou např. minima 14. I. 5^h, 13^h, 21^h, 15. I. 3^h, 12^h, 20^h atd. V efemeridách proměnných hvězd je uváděn vesměs čas středoevropský.

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

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

3. *U Cephei*. Trvání zatmění 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.

4. *XX Cephei*. Perioda je 2^d18^h5,8^m, celkové trvání zatmění je 8^h. Byly zjištěny změny periody. Není vyloučeno, že nastává stáčení apsid.

ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ

Hvězda	α	δ	prec _{α}	prec _{δ}	M	m	S_p	Min. JD	P
	h, m	$^{\circ}, '$	$^{\circ}, ''$	$^{\circ}, ''$				²⁴	^d
*AR And	23 06,8	+36 21	+2,85	+0,325	10,4	11,3	G5 + G5	36109,57835	0,33186940
RZ Cas	2 39,9	+69 13	+5,33	+0,256	6,4	7,9	A0	17355,4200	1,1932517
U Cep	0 53,4	+81 20	+5,10	+0,325	6,6	9,8	B8 + GS III	37022,548	2,49235
XX Cep	23 33,7	+63 47	+2,76	+0,332	9,0	10,2	A8	35240,452	2,337330
U CrB	15 14,1	+32 01	+2,45	-0,221	7,0	8,4	B5 + A2	35227,6203	3,452201
Y Cyg	20 48,1	+34 17	+2,40	+0,224	7,2	7,8	B0 IV + B0 IV	39125,9467	2,8963188
TW Dra	15 32,4	+64 14	+0,86	-0,201	8,2	10,5	A5 + K0 III	36128,335	2,80687
S Equ	20 52,2	+04 42	+2,99	+0,228	8,0	10,0	B8 V	33178,466	3,436062
UX Her	17 49,7	+16 56	+2,67	-0,015	8,8	9,7	A0	19876,4782	1,5483563
*SW Lac	22 49,1	+37 24	+2,76	+0,318	10,2	11,2	G3p + G3p	35667,474	0,320722
*XY Leo	9 56,2	+17 54	+3,29	-0,287	10,0	10,7	A0	35195,6631	0,2841091
β Lyr	18 46,4	+33 15	+2,21	+0,067	3,4	4,3	CB8p + F	37349,4736	12,931163
*U Peg	23 52,9	+15 24	+3,06	+0,334	9,7	10,3	B3 + F3	36511,66878	0,37478192
β Per	3 01,7	+40 34	+3,89	+0,235	2,2	3,5	B8 V + G	37191,517	2,86731
U Sge	19 14,4	+19 26	+2,63	+0,107	6,3	9,9	B9e + G32	35010,503	3,85063
*W UMa	9 36,7	+56 24	+4,25	-0,271	8,3	9,0	F8p + F8p	36611,7163	0,3333384
TX UMa	10 39,4	+46 06	+3,55	-0,314	6,8	8,9	B8 + G32	35584,7500	3,0633175
Z Vul	19 17,5	+25 23	+2,47	+0,111	7,1	8,9	B4 V + A3 III	25456,117	2,454926

MINIMA ZÁKRYTOVÝCH PROMĚNNÝCH

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

Minima RZ Cassiopeiae

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

Vedlejší minimum má hloubku pouze 0,1^m. Uvádíme minima, připadající na dobu příznivou k pozorování.

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

6. *Y Cygni*. Perioda je proměnná, v současné době je 2^d23^h54,6^m. Protože se perioda jen málo liší od 3 dnů, mění se podmínky viditelnosti minim jen zvolna. V r. 1965 nebudou hlavní ani vedlejší minima u nás pozorovatelná.

Minima U Cephei

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

Minima XX Cephei

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

Minima U Coronae Borealis

I. 2 ^d 05 ^h 9 03	IV. 1 ^d 23 ^h 8 21 26 03	VI. 10 ^d 01 ^h 16 22	VIII. 24 ^d 23 ^h 31 21
II. 9 05 16 02 23 00	V. 3 01 9 23	VII. 11 02 18 00 24 21	IX. 25 01 X. 8 20 15 18
III. 19 04 26 02			XI. 22 17

Minima TW Draconis

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

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

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

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

Minima S Equulei

IV. 18 ^d 03 ^h	VII. 19 ^d 22 ^h	IX. 6 ^d 00 ^h 12 21	XI. 13 ^d 17 ^h
V. 19 01	VIII. 6 02 12 23	30 01	XII. 7 19
VI. 12 02 18 23	19 20 30 03	X. 6 22 13 19	

Minima UX Herculis

I. 18 ^d 06 ^h	V. 2 ^d 01 ^h 5 03	VII. 3 ^d 00 ^h 6 02	IX. 2 ^d 23 ^h 16 21
II. 15 03	15 23 19 02	16 22 20 01	30 20
III. 1 02 4 04 15 01 18 03	29 22 VI. 2 00 15 23 19 01	VIII. 2 23 6 01 16 22 20 00 30 20	X. 3 22 14 18 17 21 28 17 31 19
IV. 1 01 4 04 15 00 18 02 28 23			XI. 14 18 XII. 15 17

Minima β Lyrae

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

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

Minima β Persei

I. 8 ^d 02 ^h 10 23 13 19 31 01	III. 17 ^d 21 ^h IV. 9 20 VII. 22 01	IX. 3 ^d 01 ^h 23 03 26 00 28 21	XI. 5 ^d 04 ^h 8 00 10 21 13 18 25 05
II. 2 21 22 23 25 20	VIII. 11 03 14 00	X. 13 05 16 02 18 23 21 19	28 02 30 20 XII. 03 20 18 04 21 01 23 21 26 18

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

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

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

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

Minima U Sagittae

II. 22 ^d 06 ^h III. 11 04 IV. 24 02	V. 11 ^d 00 ^h 27 22 VI. 07 01 23 23 VII. 4 02 21 00	VIII. 6 ^d 22 ^h 17 01 IX. 2 23 19 20 30 00	X. 16 ^d 22 ^h XI. 2 19 29 20 XII. 16 18
--	---	---	---

Minima TX Ursae Majoris

I. 4 ^d 00 ^h 7 02 10 03 13 05	III. 3 ^d 05 ^h IV. 2 20 5 22 9 00 12 01 15 02	VII. 12 ^d 23 ^h X. 22 01 25 02 28 04 31 05	XII. 7 ^d 00 ^h 10 01 13 03 16 04 19 06
II. 9 19 12 20 15 22 18 23 22 01 25 02 28 04	V. 24 22 28 00 31 01		

Minima Z Vulpeculae

III. 6 ^d 04 ^h IV. 7 02 12 00	VI. 5 ^d 01 ^h 9 22 14 20 VII. 2 01 6 22 29 01	VIII. 2 ^d 22 ^h 20 03 25 01 29 23 IX. 3 20 21 01 25 23 30 20	X. 22 ^d 23 ^h 27 21 IX. 1 19 23 21 28 19
V. 4 02 9 00 13 22			

s třetí složkou, jejíž existence byla též prokázána astrometricky a spektroskopicky (F5V). V tabulce jsou uvedena minima vhodná k pozorování.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Efemerida proměnných typu *RR* Lyrae je, stejně jako u krátkoperiodických zákrytových proměnných, pro úsporu místa uspořádána do dvou částí (den, měsíc). Okamžiky všech maxim v r. 1965 obdržíme sečtením hodnot pro příslušný den a měsíc. Pro *SW And* nastanou např. maxima 2. I. 4^h , 15^h , 3. I. 1^h , 12^h , 23^h atd.

PROMĚNNÉ TYPU RR LYRAE

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

CEFEIDY

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

Maxima proměnných typů RR-Lyrae

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

CEFEIDY

Uspořádání tabulky je stejné jako u zákrytových proměnných.

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

Maxima η *Aquilae*

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

Maxima δ *Cephei*

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

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

Maxima X Cygni

I. 6^d19^h 23 04	IV. 15^d03^h V. 1 12 17 21	VII. 6^d01^h 22 10	X. 12^d09^h 28 18
II. 8 13 24 23	VI. 3 07 19 16	VIII. 7 19 24 05	XI. 14 03 30 13
III. 13 08 29 17		IX. 9 14 25 23	XII. 16 22

Maxima W Geminorum

I. 7^d06^h 15 04 23 02 31 00	IV. 4^d08^h 12 06 20 04 28 01	VIII. 1^d01^h 8 23 16 21 24 19	X. 3^d09^h 11 07 19 04 27 02
II. 7 22 15 20 23 18	V. 6 00 13 21	IX. 1 17 9 15 17 13 25 11	XI. 4 00 11 22 19 20 27 18
III. 3 16 11 14 19 12 27 10			XII. 5 16 13 14 21 12 29 10

Maxima ζ Geminorum

I. 11^d03^h 21 07 31 10	III. 2^d21^h 13 01 23 05	VIII. 2^d04^h 12 07 22 11	X. 2^d02^h 12 05 22 09
II. 10 14 20 18	IV. 2 08 12 12 22 15	IX. 1 15 11 19 21 22	XI. 1 13 11 16 21 20
			XII. 2 00 12 03 22 07

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

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

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

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

Maxima T Monocerotis

I. 23 ^d 21 ^h	III. 18 ^d 22 ^h	IX. 24 ^d 01 ^h	XI. 17 ^d 02 ^h
II. 19 21	IV. 14 22	X. 21 02	XII. 14 03
	VIII. 28 01		

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 $\text{prec}_\alpha, \text{prec}_\delta$, délku periody P , vizuální jasnost v maximu M a v minimu m , spektrum $Sp.$ a přibližné datum (měsíc) maxima. V délce periody, v datu maximální jasnosti a v jasnostech se vyskytují odchylky.

MAXIMA JASNOSTI DLOUHOPERIODICKÝCH PROMĚNNÝCH

Hvězda	α	δ	prec $_{\alpha}$	prec $_{\delta}$	P	M	m	Sp	Datum maxima
	h m	° '	s	'	d				
R And	0 18,8	+38 01	+3,16	+0,333	409	6,0	14,9	S6,6e	X.
W And	2 11,2	+43 51	+3,77	+0,281	397	6,7	14,5	M8e	II.
R Aql	19 01,5	+ 8 05	+2,89	+0,089	300	5,7	12,0	M7e	VII.
R Aur	5 09,2	+53 28	+4,83	+0,073	459	6,7	13,7	M8e	XI.
R Boo	14 32,8	+27 10	+2,65	-0,263	223	6,7	12,8	M4e	VI.
V Boo	14 25,7	+39 18	+2,42	-0,269	258	7,0	11,3	M6e	V.
R Cam	14 25,1	+84 17	-4,83	-0,269	270	7,9	14,4	S2,9e:	I., X.
T Cam	4 30,4	+65 57	+5,84	+0,127	374	7,3	14,2	S4,7e	IX.
R Cnc	8 11,0	+12 02	+3,31	-0,181	362	6,2	11,8	M7e	III.
V Cnc	8 16,0	+17 36	+3,42	-0,187	272	7,5	13,9	S2,9e:	IV.
R CVn	13 44,7	+40 02	+2,58	-0,300	328	7,3	12,9	M7e	VIII.
S CMi	7 27,3	+08 32	+3,26	-0,124	332	7,0	13,2	M7e	III.
R Cas	23 53,3	+50 50	+3,02	+0,334	431	5,5	13,0	M7e	VI.
T Cas	0 17,8	+55 14	+3,22	+0,333	445	7,3	12,4	M7e	1966 III.
V Cas	23 07,4	+59 09	+2,56	+0,325	228	7,3	12,8	M6e	I., IX.
T Cep	21 08,2	+68 05	+0,81	+0,245	389	5,4	11,0	M6e	III.
o Cet	2 14,3	-03 26	+3,03	+0,278	332	2,0	10,1	M7e	II., XII.
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	C6,3e	I.
R Cyg	19 34,1	+49 59	+1,61	+0,133	426	6,5	14,2	S5,3e	IX.
U Cyg	20 16,5	+47 35	+1,86	+0,187	465	6,7	11,4	C8,3e	VI.
V Cyg	20 38,1	+47 47	+1,94	+0,213	421	7,7	13,9	C7,4e	VIII.
RT Cyg	19 40,8	+48 32	+1,70	+0,142	190	6,4	12,7	M3e	V., XI.
z Cyg	19 46,7	+32 40	+2,31	+0,150	407	3,3	14,2	S8,6e:	IV.
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	IV.
S Her	16 47,3	+15 07	+2,73	-0,104	307	7,0	13,8	M6e	VI.
U Her	16 21,4	+19 07	+2,65	-0,139	406	7,0	13,4	M8e	IV.
R Leo	9 42,2	+11 54	+3,23	-0,276	313	5,4	10,5	M8e	V.
R LMi	9 39,6	+34 58	+3,61	-0,273	372	6,3	13,2	M8e	I.
R Lyn	6 53,0	+55 28	+4,96	+0,077	379	7,2	14,0	S5,3e:	XII.
X Oph	18 33,6	+08 45	+2,87	+0,049	334	5,9	9,2	M6e	II.
R Peg	23 01,6	+10 00	+3,01	+0,323	378	7,1	13,8	M7,5e	VIII.
R Ser	15 46,1	+15 26	+2,76	-0,184	357	5,7	14,4	M7e	II.
R Tri	2 31,0	+33 50	+3,62	+0,264	266	5,7	12,6	M6e	II., XI.
R UMa	10 37,6	+69 18	+4,32	-0,313	302	6,7	13,4	M4,5e	VII.
T UMa	12 31,8	+60 02	+2,75	-0,331	257	6,6	13,4	M4,5e	V.
R Vir	12 33,4	+07 32	+3,05	-0,331	146	6,2	12,1	M6e	IV., VIII.

PŘEHLED VĚDECKÝCH ČASOVÝCH SIGNÁLŮ

Vysílání časových signálů a etalonových kmitočtů

Sdělování přesného času a kmitočtu na rádiových vlnách obstarává dnes převážně vysílání dvou typů: (1) několikaminutové relace vysílané pravidelně v pevně stanovených dobách a (2) vysílání nepřetržitá. Oba typy se uplatňují v celém oboru rádiových vln od kmitočtů 16 kHz (délka vlny 18 750) až do 150 MHz (délka vlny 2 m).

Žádá-li se nejvyšší přesnost, využívá se nejnižšího oboru kmitočtů, nejvýše asi do 100 kHz, tam, kde jde o hospodárné pokrytí velkých oblastí při nižších požadavcích na přesnost, pracuje se ve středním pásmu až asi do 25 MHz. Naproti tomu vysílání na nejvyšších kmitočtech umožňuje zásobit přesnými časovými signály i vysoce stálými kmitočty menší oblasti hospodárněji a účinněji než kabelová síť.

Použitím speciálních zařízení — syntonizátorů — řízených etalonovým nosným kmitočtem nepřetržitého dlouhodobného vysílání etalonových kmitočtů a časových signálů je možno udržovat podružné křemenné hodiny trvale v dokonalém souhlase s časovým signálem, přenášeným na příslušném nosném kmitočtu. Tím je dosaženo automatické funkce časových a kmitočtových ústředí.

Převážná většina vysílání časových signálů je tvořena klíčováním nosného kmitočtu časovými značkami trvání $0,1^s$ až $0,2^s$ v intervalech 1^s . V relacích moskevského vysílání ROR na 25 kHz jsou však i značky v rychlejších sledech, a to s intervaly 100 ms při délce 20 ms a s intervaly 25 ms při délce značek 10 ms. Referenční bod čela značky signálů tohoto typu leží obvykle u 50% amplitudy značky. Minuty jsou označeny prodloužením první značky nebo vynecháním několika posledních značek v minutě.

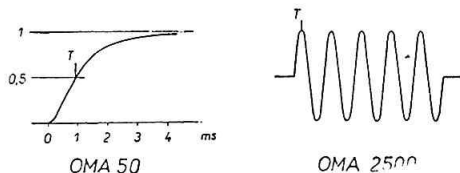
Zbývající vysílání časových signálů, hlavně na krátkých vlnách, mají nosnou vlnu modulovanou časovými značkami trvání $0,1^s$, u nepřetržitých vysílání $0,005^s$ (5 kmitů tónu 1000 Hz), minuta je označena prodloužením nebo zdvojením první značky v minutě. Referenčním bodem bývá nejčastěji vrchol prvního kmitu značky.

Mnohé stanice různých států koordinují svá vysílání tak, že okamžiky vysílání časových značek se shodují na $0,001^s$ a nosné kmitočty se neliší o více než $1 \cdot 10^{-9}$. Po vzájemné dohodě se provádějí společně i posuny fáze nebo změny chodu časových signálů i změny nosných kmitočtů. Tuto koordinaci umožňuje jednak běžné používání kvantových etalonů kmitočtu (založených buď na atomové rezonanci cesia nebo na molekulární emisi čpavku — čpavkový MASER), jednak mezikontinentální porovnávání časových soustav s mikrosekundovou přesností. Koordinací

vysílání etalonových kmitočtů a časových signálů je značně zjednodušeno mnoho měření prováděných v mezinárodní spolupráci, zejména sledování umělých družic Země.

Hlavní nepřetržitá vysílání na dlouhých vlnách

OMA 50 Poděbrady, ČSSR; 50 kHz (6000 m), výkon 5 kW. Časové značky v intervalech 1^s mají trvání $0,1^s$, první značka v minutě je prodloužena na $0,5^s$. Referenční bod je dle obr. 24. Korekce signálů vzhledem k prozatímnímu rovnoměrnému času TU2 určuje Astronomický ústav ČSAV, posuny fáze se provádějí v koordinaci s jinými světovými stanicemi podle pokynů Mezinárodního časového ústředí



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

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

NBA Balboa, Panama; 24 kHz (12 500 m), výkon 300 kW. Časové značky v intervalech 1^s mají trvání $0,2^s$, minuta je označena vynecháním značek u 29., 56., 57. a 59. sekundy. Korekce signálů vzhledem k TU2 určuje U.S. Naval Observatory, Washington, posuny fáze se provádějí v koordinaci s jinými světovými stanicemi podle pokynů Mezinárodního časového ústředí v Paříži. Nosný etalonový kmitočet má stálost asi $1 \cdot 10^{-10}$. Vysílá se nepřetržitě kromě středy od 14^h00^m do 22^h00^m SEČ, koncem každé čtvrt hodiny je hlášení v morseových značkách.

Hlavní nepřetržitá vysílání na krátkých vlnách

OMA 2500 Praha, ČSSR; 2,5 MHz (120 m), výkon 1 kW. Časové značky v intervalech 1^s mají trvání $0,005^s$, první značka v minutě je

0^m 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60

MSF H H H H H H

HBN H H H H H

WWV H Č H Č H Č HP Č H Č H Č H Č H Č H HP Č H Č H

vteřinové tiky tón nosná vlna přestávka

MSF Rugby, Vel. Británie; 2,5, 5 a 10 MHz (120, 60 a 30 m), výkon 0,5 kW. Časové značky v intervalech 1^s mají trvání 0,005^s, první značka v minutě je prodloužena na 0,1^s. Korekce signálů vzhledem k TU2 určuje Royal Greenwich Observatory, posuny fáze se provádějí stejně jako u předešlých vysílání. Nosné etalonové kmitočty mají stálost asi $1 \cdot 10^{-10}$ a řídí se dle cesiového etalonu kmitočtu. Program je na obr. 25.

HBN Neuchâtel, Švýcarsko; 5 MHz (60 m), výkon 0,3 kW. Časové značky v intervalech 1^s mají trvání $0,010^s$ a jsou tvořeny obdélníkovou modulací 500 Hz; první značka v minutě je prodloužena na $0,5^s$. Korekce signálů jsou vztaženy na soustavu atomového času AT, který vytváří observatoř v Neuchâtelu použitím kvantového etalonu typu MASER pracujícího se čpavkem s izotopem dusíku N^{15} . Vysílání je koordinováno stejně jako předešlá. Program je na obr. 25.

WWV Beltsville, USA; 2,5, 5, 10, 15, 20 a 25 MHz (120, 60, 30, 20, 15 a 12 m), výkony 1, 8, 9, 9, 1 a 0,1 kW. Časové značky v intervalech 1^s mají trvání $0,005^s$, první značka v minutě je prodloužena na $0,1^s$. Ve třetí z každých pěti minut se vysílá impulsně kódovaný úplný údaj o čase, obsahující číslo dne v roce, hodinu, minutu a vteřinu. Kromě toho se dvakrát za hodinu vysílá předpověď podmínek šíření rádiových vln. Program celého vysílání je na obr. 25.

Zvláštní vysílání.

OLB5 Praha, ČSSR; 3170 kHz (94,64 m), výkon 8 kW. Časové značky jsou stejného typu jako OMA 50 a jsou stejným způsobem sledovány a řízeny. Nosný kmitočet však není etalonový. Vysílá se denně, v zimě od 16^h00^m , v létě od 19^h00^m do 06^h00^m SEČ.

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

DIZ Nauen, NDR; 4525 kHz (66,3 m), výkon 5 kW. Časové značky v intervalech 1^s mají trvání $0,1^s$, první značka v minutě je prodloužena na $0,5^s$. Vysílání řídí časové oddělení Geodetického ústavu Potsdam tak, aby bylo v nejlepším možném souhlase s extrapolovaným časem TU2. Odchylinky se opravují skokem o 25 nebo 50 ms podle potřeby v prvním dnu měsíce; zásahy nejsou mezinárodně koordinovány. Vysílá se 22,5 hodiny denně s technickou přestávkou od 9^h15^m do 10^h45^m SEČ.

Časový signál Čs. rozhlasu

Československé rozhlasové a televizní stanice i rozhlas po drátě vysílají pro občanskou potřebu šestibodový signál odvozovaný z křemenných hodin Astronomického ústavu ČSAV. Časové značky v intervalech 1^s mají trvání $0,1^s$ a jsou vytvořeny 100 kmitů tónu 1000 Hz. Okamžiky vysílání jsou sledovány a řízeny stejně jako prve uvedená vysílání vědeckých časových signálů. Čelo poslední značky udává konec poslední minuty ve čtvrt hodině.

HLAVNÍ RELACE ČASOVÝCH SIGNALŮ

SEČ	Hvězdárna	Stanice	Značka	Typ	Slyš. u nás
h m h m					
00 00—00 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
00 45—00 50	San Martín	Monte Grande	LQB9	R	—
00 55—01 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
00 55—01 00	Moskva	Moskva	ROR	spec.	+
			RWM1	S	+
			RES	S	—
00 55—01 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	S	—
00 55—01 00	Hamburg	Norddeich	DAN	O	+
		Elimshorn	DAM	O	+
01 00—01 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
01 01—01 06	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM1	R	+
			RES	R	—
01 01—01 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	R	—
01 01—01 06	Hamburg	Elmshorn	DAM	S	+
02 00—02 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
02 55—03 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
02 55—03 00	Moskva	Moskva	RWM2	S	+
			RES	S	—
02 55—03 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	S	—
03 01—03 06	Moskva	Moskva	RWM2	R	+
			RES	R	—
03 01—03 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	R	—
03 00—03 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
03 55—04 00	Herstmonceux	Rugby	GBR	S	+
04 55—05 00	Moskva	Moskva	ROR	spec.	+
			RWM2	S	+
			RES	S	—
05 01—05 06	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM2	R	+
			RES	R	—
06 55—07 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
06 55—07 00	Moskva	Moskva	RWM4	S	+
			RES	S	—
06 55—07 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	S	—
07 01—07 06	Moskva	Moskva	RMW4	R	+
			RES	R	—
07 01—07 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	R	—
08 00—08 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
08 28—08 35	Braunschweig	Mainflingen	DCF77	S	+
08 55—09 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
08 55—09 00	Moskva	Moskva	ROR	spec.	+
			RWM3	S	+
			RES	S	—

SEČ	Hvězdárna	Stanice	Značka	Typ	Slyš. u nás
h m h m					
08 55—09 06	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	S	+
		Pontoise	FTK77	S	+
09 01—09 06	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM3	R	+
			RES	R	+
09 10—09 15	Neuchâtel	Münchenbuchsee	HBB	S	+
09 55—10 00	Herstmonceux	Rugby	GBR	S	+
			GIC	S	+
			GKU	S	+
			GPB	S	+
09 55—10 06	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	S	+
		Pontoise	FTH42	S	+
10 25—10 36	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	+
10 55—11 00	Moskva	Moskva	RWM3	S	+
			RES	S	—
10 55—11 00	Taškent	Taškent	RPT	O	—
11 00—11 05	San Martín	Monte Grande	LQC	S	—
11 01—11 06	Moskva	Moskva	RWM3	R	+
			RES	R	—
11 01—11 06	Taškent	Taškent	RPT	R	—
11 00—11 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
11 28—11 35	Braunschweig	Mainflingen	DCF77	S	+
11 55—12 00	Hamburg	Osterloog	DMR	S	+
11 55—12 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	S	—
12 45—12 50	San Martín	Monte Grande	LQC	R	—
12 55—13 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
12 55—13 00	Moskva	Moskva	ROR	spec.	+
			RWM3	S	+
			RES	S	—
12 55—13 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	S	—
12 55—13 00	Hamburg	Norddeich	DAN	O	+
		E'mshorn	DAM	O	+
12 59—13 00	Potsdam	Berlin	DG1	S	+
13 01—13 06	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM3	R	+
			RES	R	—
13 01—13 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	R	—
13 01—13 06	Hamburg	Elmshorn	DAM	S	+
13 25—13 30	Tokyo	Oyama	JAS22	S	+
13 55—14 06	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	+
13 55—14 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	S	+
14 55—15 00	Washington	Annapolis	NSS	S	+
14 55—15 00	Moskva	Moskva	RWM2	S	+
			RES	S	—

SEČ	Hvězdárna	Stanice	Značka	Typ	Slyš. u nás
h m h m					
14 55—15 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	S	—
15 01—15 06	Moskva	Moskva	RWM2	R	+
			RES	R	—
15 01—15 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	R	—
15 55—16 00	Herstmonceux	Rugby	GBR	S	+
15 55—16 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	S	—
16 55—17 00	Moskva	Moskva	ROR	spec.	+
			RWM2	S	+
			RES	S	—
16 55—17 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	S	—
17 01—17 06	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM2	R	+
			RES	R	—
17 01—17 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	R	—
17 55—18 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	S	—
18 55—19 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
18 55—19 00	Moskva	Moskva	RWM1	S	+
			RES	S	—
18 55—19 00	Taškent	Taškent	RPT	O	—
19 01—19 06	Moskva	Moskva	RWM1	R	+
			RES	R	—
19 01—19 06	Taškent	Taškent	RPT	R	—
19 55—20 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	S	—
20 00—20 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
20 30—20 40	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
20 55—21 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
20 55—21 00	Moskva	Moskva	ROR	spec.	+
			RWM1	S	+
			RES	S	—
20 55—21 06	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	S	+
		Pontoise	FTK77	S	—
21 01—21 06	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RWM1	R	+
			RES	R	+
21 00—21 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
21 55—22 00	Herstmonceux	Rugby	GBR	S	+
			GIC	S	+
			GKU	S	+
			GPB	S	+
21 55—22 06	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	S	+
		Pontoise	FTH42	S	—
21 55—22 00	Zi-Ka-Wei	Zi-Ka-Wei	BPV	S	—
22 00—22 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
22 55—23 00	Moskva	Moskva	RWM1	S	+
			RES	S	—
22 55—23 00	Irkutsk	Irkutsk	RBT	S	—

SEČ	Hvězdárna	Stanice	Značka	Typ	Slyš. u nás
h m h m					
23 01—23 06	Moskva	Moskva	RWM1	R	+
			RES	R	—
23 01—23 06	Irkutsk	Irkutsk	RBT	R	—
23 00—23 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
23 25—23 36	Paříž	S. A. de Corey	FTA91	S	+
		Pontoise	FTN87	S	—

+ značí převážně dobrou slyšitelnost

— značí špatnou nebo občasnou slyšitelnost.

Typy signálů

S Časové značky v intervalech 1^s , trvání $0,1^s$ až $0,3^s$; první značka v minutě je prodloužena na $0,5^s$ až $0,7^s$.

R Rytmičkový signál (koincidenční, časový nonius), 61 značek trvání $0,1^s$ za minutu; první značka v minutě je prodloužena na $0,5^s$.

O Signál typu ONOGO.

spec. Pokusný typ signálu stanice ROR: 1. minuta — značky v intervalech 1^s a s trváním $0,1^s$; 2. minuta — značky v intervalech $0,1^s$ s trváním $0,020^s$; 3., 4. a 5. minuta — značky v intervalech $0,025^s$ s trváním $0,010^s$.

DÉLKY VLN A KMITOČTY VYSÍLAČŮ

Stanice	Značka	Kmitočet kHz	Délka vlny m
<i>Francie</i>			
S. A. de Corey	FTA91	91,1	3,291
Pontoise	FTH42	7 428	40,39
	FTK77	10 775	27,84
	FTN81	13 873	21,62
<i>SSSR</i>			
Moskva	ROR	25	12 000
	RES	100	3 000
	RWM1	5 000	60
	RWM2	10 000	30
	RWM3	15 000	20
	RWM4	20 000	15
Irkutsk	RBT	5 280	56,82
		6 775	44,28
		10 901	27,52
		13 902	21,58
Taškent	RPT	5 890	50,93
		14 650	20,48

Stanice	Značka	Kmitočet kHz	Délka vlny m
<i>Velká Británie</i>			
Rugby	GBR	16	18 750
	GAY25	5 807	51,66
	GIC27	7 398	40,55
	GPB30	10 332	29,04
	GIC33	13 555	22,13
	GIC37	17 685	16,96
<i>NSR</i>			
Norddeich	DAN	2 614	114,80
Elmshorn	DAM	4 265	70,34
		6 475	46,33
		8 638	34,73
		12 763	23,50
		16 980	17,72
Osterloog	DMR20	3 970	75,57
	DMR27	6 075	49,38
Mainflingen	DCF77	77,5	3 871
<i>NDR</i>			
Berlin II	DG1	185	1 622
<i>Švýcarsko</i>			
Münchenbuchsee	HBB	96	3 123
<i>USA</i>			
Annapolis	NSS	162	1 852
		5 870	51,10
		9 425	31,83
		13 575	22,10
		17 050	17,59
		23 650	12,68
<i>Argentina</i>			
Monte Grande	LQB9	8 167	36,70
	LQC	17 550	17,09
<i>Japonsko</i>			
Oyama	JAS22	16 170	18,55
<i>Čína</i>			
Zi-Ka-Wei	BPV	5 430	55,25
		9 368	32,02

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

PÁSMOVÉ ČASY

Údaj času vzhledem ke 12 ^h SEČ	Státy a země	Pásm. čas minus svět. čas
h m		h m
0 00	USA (Aljaška záp. 162° z. d.); ostrovy: Aleuty, Johnston, Phoenix, Samoa, Tokelau, sv. Vavřince	- 11 00
1 00	USA (Aljaška 162°—141° z. d., Havajské ostrovy); Franc. Polynesie	- 10 00
2 00	USA (Aljaška 151°—137° z. d.), Kanada (Yukon)	- 9 00
3 00	Kanada (záp. 120° z. d.), Mexiko (Dol. Kalifornie sev. 28° s. š.), USA (Aljaška vých. 137° z. d., Kalifornie, Nevada, Oregon, Washington)	- 8 00
4 00	Kanada (102°—120° z. d.: Alberta), Mexiko (záp. část a Dol. Kalifornie již. 28° s. š.), USA (Arizona, Colorado, Idaho, Montana, Nové Mexiko, Utah, Wyoming)	- 7 00
5 00	Kanada (85°—102° z. d.: Manitoba), Mexiko (vých. část), Guatemala, Honduras, Brit. Honduras*), Kostarika, Nicaragua*), Salvador, USA (Alabama, Arkansas, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Minnesota, Mississippi, Missouri, Nebraska, Severní a Jižní Dakota, Oklahoma, Tennessee, Texas, Wisconsin)	- 6 00
6 00	Kanada (68°—85° z. d.: Ontario, Quebec), USA (Connecticut, Delaware, Florida, Georgia, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, New Hampshire, New Jersey, New York, Ohio, Pennsylvania, Rhode Island, Severní a Jižní Karolína, Vermont, Virginia); Bahamské ostr., Dominikánská republika, Haiti, Jamaika, Kuba, Panama; Brazílie (záp. část.), Ecuador, Galapagy, Kolumbie, Peru	- 5 00
6 30	Holandské Antily (Aruba, Bonaire, Curacao), Venezuela	- 4 30
7 00	Grónsko (Thule), Kanada (vých. 68° z. d.: Quebec); Bolívie, Brazílie (střed.), Franc. Guayana, Chile, Paraguay; ostrovy: Bermudy, Falklandské, J. Fernandez, Malé Antily (Dominique, Guadelup, Martinique, Tobago, Trinidad), Portorico	- 4 00
7 15	Britská Guayana	- 3 45
7 30	Kanada (Labrador, New Foundland), Holand. Guayana (Surinam)	- 3 30
8 00	Grónsko (Angmagssalik a záp. pobřeží), Argentina, Brazílie (vých.), Uruguay	- 3 00
9 00	Grónsko (Scoresby Sound); ostrovy: Azory*), Již. Georgie, Již. Sandwichevy, Již. Trinidad, Kapverdiské	- 2 00
10 00	Island*), Port Guinea; ostrovy: Jan Mayen, Madeira*)	- 1 00

Údaj času vzhledem ke 12 ^h SEČ	Státy a země	Pásm. čas minus svět. čas
h m		h m
10 16	Libérie	— 0 44
11 00	Andora*), Irsko*), Portugalsko*), Velká Británie*); Gambie, Ghana, Guinea, Horní Volta, Ifni, Mali, Maroko, Mauretanie, Pobřeží Slonoviny, Senegal, Sierra Leona, Španěl. Sahara, Togo; ostrovy: Faer- ské, sv. Heleny, Kanárské	0 00
12 00	Albánie, Belgie, ČSSR, Dánsko, Francie, Gibraltar, Holandsko, Itálie, Jugoslávie, Lichtenštejnsko, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Monako, NDR, Norsko, NSR, Polsko*), Rakousko, San Marino, Španělsko (Baleáry), Špicberky, Švédsko, Švý- carsko, Vatikán; Alžírsko, Angola, Čad, Dahome, Gabun, Kamerun, Kongo (Brazzaville), Kongo (Leopoldville záp. část), Niger, Nigerie, Středoa- frická republika, Rio Muni, Tunis; ostrovy: Fer- nando PO	+ 1 00
13 00	Bulharsko, Finsko, Kypr, Rumunsko, Řecko; Isra- el, Jordánsko, Libanon*), Sýrie*), Turecko; Basut- sko, Bečuánsko, Burundi, Jihoafrická republika, Jihozápadní Afrika, Libye, Kongo (Leop. Kasai, Katanga, Kivu a vých. část), Mozambik, Malawi, Rhodesie, Rwanda, SAR (Egypt)*), Súdán, Sva- zijsko	+ 2 00
14 00	SSSR (záp. 40° v. d.: Moskva); Aden, Irák, Jemen, Kuvajt, Saudská Arabie; Etiopie, Franc. Somálsko, Keňa, Malgašská repub., Somálsko, Tanganjika, Uganda, Zanzibar; ostrovy: Komory	+ 3 00
14 30	Írán	+ 3 30
15 00	SSSR (40°—52°30' v. d.); Saud. Arabie (Dahran, Mascát, Omán); ostrovy: Amiranty, Mauritius, Reunion, Seychelly	+ 4 00
15 30	Afganistán, Pákistán (Gwadar)	+ 4 30
16 00	SSSR (52°30'—67°30' v. d.); Pákistán (záp. část); ostrovy: Amsterdam, Čagoské, Maledivy	+ 5 00
16 30	Cejlon, Indie; ostrovy: Andaman, Lakedivy, Niko- bary	+ 5 30
17 00	SSSR (67°30'—82°30' v. d.); Pákistán (vých. část)	+ 6 00
17 30	Barma, Indonésie (Sumatra sev., Kokos. ostr.)	+ 6 30
18 00	SSSR (82°30'—97°30' v. d.); Indonésie (Bangka, Sumatra již.), Kambodža, Laos, Thajsko	+ 7 00
18 30	Indonésie (Bali, Borneo, Jáva, Lombok, Madura), Malajsie (Malajsko, Singapur)	+ 7 30
19 00	SSSR (97°30'—112°30' v. d.); Čína, Filipíny, Indo- nésie (Celebes, Flores, Timor), Malajsie (Borneo sev.), Vietman, Tchajwan; Austrálie (záp.)	+ 8 00
19 30	Indonésie (Moluky)	+ 8 30

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

*) Pro část roku je zaváděn letní čas.

PŘEHLED POKROKŮ V ASTRONOMII

1. FUNDAMENTÁLNÍ ASTRONOMIE

Rok 1963 nebyl příliš bohatý na mimořádně významné práce z oboru fundamentální astronomie a astrometrie. Přesto několik událostí stojí za povšimnutí. Jednou z nich bylo zasedání Mezinárodní geodetické a geofyzikální unie v Berkeley. III. sekce této organizace, geodetická astronomie, je úzce spjata s astrometrickými pracemi a mnoho jejích členů je zároveň členy v UAI. Proto také u několika otázek, které byly na tomto zasedání nadhozeny, se očekává, že budou na zasedání UAI v Hamburku v létě 1964 dořešeny. Mezi jinými je to otázka některých základních konstant upravujících vztahy mezi Zemí, Měsícem a Sluncem. Otázkou konstant aberace a sluneční paralaxy se zabýval opět MICHAJLOV. Na sympoziu, které se konalo v červnu 1963 v Paříži, byla sestavena pětičlenná komise, která má pro zasedání Mezinárodní astronomické unie připravit návrhy hodnot uvedených konstant. Důležitost těchto konstant neobyčejně vzrostla vzhledem ke vzrůstajícímu rozmachu a významu kosmonautiky. Na základě nejnovějších určení astronomické jednotky, poloměru Země a rychlosti šíření světla, doporučuje Michajlov pro aberaci hodnotu $k = 20,496''$ a pro sluneční paralaxu $p = 8,794''$ (hodnoty přijaté v r. 1896: $k = 20,47''$, $p = 8,80''$). Dále je to otázka definice základní časové jednotky — sekundy, která zároveň je pilně připravována Mezinárodní komisí měř a vah. Už na 2. zasedání poradního sboru pro definici sekundy tohoto orgánu v Paříži 1961 bylo doporučeno zvýšené úsilí ve studiu srovnávání frekvencí a zvyšování přesnosti atomových etalonů. Očekává se, že již v brzké době se stane frekvence atomového etalonu základem časové jednotky. Toto řešení si získává stále větší počet zastánců, jejichž hlavním mluvčím je ADELSBERGER. Je naprosto jasné, že vzhledem k současnému pokroku vědy a techniky je dosavadní definice časové jednotky z rotace Země nedostačující. Asi desetileté sledování vztahu rotačního a atomového času jasně prokazuje, že výkyvy v rotaci Země jsou podle dnešních i budoucích požadavků na přesnost tak značné, že definice podle atomového etalonu je neodvratná.

Za vážnou práci minulého roku nutno považovat odhalení denní nutace Země, přesněji zemské kůry. Zdá se, že tento starý problém, spojený se jmény Sludskij, Poincaré, Jeffreys a Vicente, byl rozřešen. 1961 se jím znovu teoreticky zabýval MOLODĚNSKIJ, který propočítal dva modely Země s kůrou a tekutým jádrem vždy málo odlišných vlastností. Udal pro ně periody denní nutace a některé vlastnosti Loveových čísel h , k , které charakterisují radikální změny potenciálu na povrch

Země vlivem slapových sil. Tím položil základ objevu. PARLJSKIJ studoval tyto změny ze simultánních gravimetrických pozorování v Taškentě a Frunze, prováděných vždy dvěma gravimetry. Výsledky se velmi dobře shodují s předpokládanými daty Moloděnského. Amplitudu nutace hledal POPOV a podařilo se mu ji určit z dvacetiletého šířkového pozorování pro periodu 2. modelu Moloděnského $T_0 = 24^h 56^m 54^s$ hvězd. času $a = 0,016'' \pm 0,004''$. Ačkoli tedy teorie byla doložena hned dvěma nezávislými způsoby, bude dobře s konečným resultátem počkat na další výsledky, protože sledovaný jev je přece jen na samé hranici měřitelnosti a je velmi komplikovaný. Zejména Popov musel postupovat velmi vynalézavě, aby co nejvíce potlačil vliv mnoha známých chyb při měření šířek, většinou systematického charakteru. Analyzoval zatím pozorování jediného páru jasných hvězd v zenitu, kulminujících přibližně 12 hod. po sobě, a to v noci i za dne.

Z přístrojů, které byly do r. 1963 uvedeny do chodu zasluhuje pozornost zrcadlový astroláb (POLOŽENCEV, POTTER, STRELECKIJ). Má sloužit k určování absolutní zenitové vzdálenosti Slunce v různých azimutech, ale bude možné použít jej při pozorování hvězd, popříp. i jiných nebeských těles. LABRECQUE popisuje nový zrcadlový pasážník observatoře v Ottavě. Předpokládá se, že ho konstruktéři zbavili většiny obvyklých chyb klasických pasážníků. Tubusy dalekohledů jsou položeny horizontálně a kolem horizontální osy se otáčí ploché zrcadlo s vertikálním kruhem. Čtení na kruhu se děje fotograficky stejně jako se zaznamenává průchod hvězd na fotografickou desku. Autokolimací se rtuťovým horizontem se určuje bod zenitu. Přístroj dovolí určit obě souřadnice hvězdy. Očekává se přesnost $0,006''$ pro α a $0,1''$ pro δ . V souvislosti s uvedenými přístroji je vhodné připomenout náš čs. přístroj — cirkumzenitál, jehož původní konstrukci doplnili v Geodetickém a topografickém ústavě v Praze ŠURÁŇ, BAUERŠÍMA a KRUMP novým neosobním mikrometrem. Tato konstrukce se po mnoha měřeních ukázala velmi spolehlivá a dosáhlo se podstatné zvýšení přesnosti při určení obou souřadnic, šířky i času z jedné pozorovací řady. Tito pracovníci navrhli též novou moderní konstrukci tohoto osvědčeného přístroje a bylo by velmi vítané, kdyby náš průmysl byl schopen v krátkém čase vyrobit sérii exemplářů, o něž by byl zájem i v zahraničí.

Umělé družice zaujímají již pevně přední místo ve vědeckých pracích z nebeské mechaniky. Poněvadž je zde vliv zemského gravitačního pole rozhodující, je také tento problém nejdůkladněji řešen a s přibývajícím počtem umělých družic se také množí a zpřesňují údaje o zemském gravitačním poli.

Jedna z posledních a nejdůkladnějších prací z tohoto oboru je od KAULY, který určil 35 koeficientů v rozvoji zemského potenciálu. Zde je zajímavý již výběr materiálu; Kaula použil nejpřesnějších pozorování, získaných pomocí fotografických komor Baker-Nunn. Přesto ze tří družic, pro něž byl takový materiál k dispozici, bylo možno použít pouze dráhy jedné z nich (1960_{t2}). Ostatní neměly především dostatečně homogenní rozložení pozorování po zemském povrchu. Je zřejmé, že další pokrok v těchto pracích bude záviset především na sestrojení družice, zvláště k tomuto účelu určené. Vyšší harmonické v rozvoji zemského potenciálu již ovšem nemusí mít původ v nepravidelném tvaru Země. COOK ukázal, že nerovnoměrnosti ve tvaru Země ovlivňují koeficienty až do desátého řádu; vyšší řády, především od třináctého, mají svůj původ v nerovnoměrné hustotě hmot v zemském pláští. Jiné vysvětlení podává CHI-YUEN WANG, který přisuzuje existenci vyšších harmonických nepravidelným tepelným tokům v pláští Země.

Se zpřesňováním pozorovacích metod a určení drah družic by bylo možno odvozovat i jiné vlivy, působící rušivě na tyto dráhy. SÉQUARIS se např. zabýval možnostmi vlivu rozložení atmosférických hmot, slapovými jevy a nepravidelností v reliéfu povrchu Země na dráhy družic. Kromě teorie, pomocí níž je možno tyto jevy sledovat, na numerických příkladech ukázal, že pouze třetí vliv je možno při současně přesnosti pozorování v pohybech družic pozorovat.

Pro všechny tyto práce je svrchovaně důležité přesné určení dráhy družic na základě správné a úplné teorie. Tímto problémem se komplexně zabýval KOVALEVSKY, který kromě rozboru výpočtu drah na základě fotografických pozorování se věnoval též určení drah z pozorování radarových a z pozorování přeletů družic se záznamem Dopplerova efektu. Samostatná pozorování radarová nemohou dát dosti dobré výsledky pro určení dráhy, je je nutno kombinovat s jinými metodami, např. určením Dopplerova efektu. Z těchto Dopplerovských dat můžeme i samostatně dostat dobré znalosti o drahách družic. Radioelektrické metody nabývají vůbec nyní větší důležitosti, neboť se ukazuje, že k lepší znalosti drah družic je především nutno zachytit i krátkoperiodické poruchy. K tomu je ovšem nutný větší počet pozorování, dobře rozložených po zemském povrchu. Autor rovněž ukázal, že

pro určení drah umělých družic jiných nebeských těles bude pozorování Dopplerovských efektů velmi podstatné.

Určení drah družic vůbec není snadnou záležitostí, neboť jejich elementy nabývají všech možných hodnot. Abychom se vyhnuli různým singularitám, např. při velmi malých výstřednostech nebo sklonech drah, navrhl MUSEN nový systém tzv. nesingulárních vektorových elementů, tvořených kombinací vektoru rychlosti a Gibbsova rotačního vektoru, určujícího rotaci dráhy z původní pozice do pozice okamžité. Zatím se používá ovšem v podstatě dvou typů teorií pro výpočet drah družic — von Zeipelovy a Hansenovy. Srovnáním obou metod a výsledků z nich plynoucích se zabýval FISHER. Důležitým výsledkem jeho práce je odvození vzorců pro určení oskulačních elementů z elementů, určených pomocí Hansenovy teorie. Zcela teoretickým určením možných poruch působených zploštěním Země a současným působením rušivých vlivů Měsíce a Slunce se zabývala JEGOROVA. Numerickou integrací rovnic na elektronickém počítačím stroji ukázala poruchy elementů, které je možno zde očekávat; zajímavé je zde určení sekulárních poruch velké poloosy.

Singulární případy drah družic byly dále teoreticky zkoumány. Jsou to především případy velmi malých výstředností a kritického sklonu. Analytické řešení těchto případů podal ČEBOTAREV a podobným problémem se zabýval i LYDDANE. Ten použil Brouwerovy metody a ukázal, že pro tyto kritické případy je lépe používat Poincaréových proměnných, než Delaunayových, jak to dělá BROUWER ve své originální teorii.

Větší pozornost byla též věnována tzv. stacionární družici s oběžnou dobou 24 hodin. Pomocí von Zeipelovy metody, která se zde ukázala velmi účinnou, zkoumal pohyby takové družice MORANDO. Podobně i ALLAN zjistil, že tato družice může být skutečně stacionární pouze tehdy, leží-li v rovině rovníku na prodloužené malé poloose rovníkové elipsy. Jinak vykonává družice libraci kolem základního bodu. Ke stabilizaci družice je pak nutno použít vnější přídavné síly, která však je poměrně velmi malá a může být aplikována v intervalech až jednoho měsíce. Stabilita družice však v každém případě závisí na počáteční poloze, která je různá pro družice s různou hmotou; pro současně družice s hmotou zanedbatelně malou je podle výzkumů WEINERA tento vliv zatím nepodstatný.

Teorie drah družic v atmosféře Země byla znovu propracována WESTERMANEM, který podal komplexní řešení tohoto problému i s přihlédnutím k nesféricnosti atmosféry a její rotaci. Podobnou teorií vypracoval FOMINOV, který ji použil i ke stanovení některých parametrů atmosféry na základě pozorování třetí sovětské umělé družice. JACCHIA a SLOWEY použili k podobným účelům pozorování družice

Explorer IX pomocí komor Baker-Nunn. Zjistili poruchy, působené atmosférou, mající vztah ke geomagnetické činnosti. Nejlepší výsledky však v tomto oboru zatím stále má KING-HELE; předností jeho teoretických úvah je použitelnost jeho vzorců pro okamžité výpočty hustot atmosféry z krátkodobých pozorování družic.

Ve sledování vlivů tlaku záření na dráhy družic dospěl Cook k vypracování jednoduché metody určení dráhy družice, u nichž je tento vliv rozhodující rušivou silou. Při dosavadní znalosti hustot vysokých atmosférických vrstev je možno říci, že od výšek 800 km nad zemským povrchem je vliv tlaku slunečního záření již větší než vliv odporu zemské atmosféry.

Pro studium drah kosmických sond je velmi podstatná teorie omezeného problému tří těles, jak ukázal SZEBEHELY. Proto je tento problém stále důkladně propracován, a i když se může zdát, že při použití elektronických počítačích strojů není rozhodující složitost vzorečků, přece jen při konkrétních výpočtech je potřeba času velmi značná. Proto se někteří autoři snaží o tzv. regularizaci omezeného problému tří těles, tak aby alespoň pro některé případy bylo možno diferenciální rovnice, popisující pohyb těles ještě více zjednodušit. Např. ARENSTORF transformuje Hamiltonovu funkci v racionální funkci nových kanonických proměnných. Původní souřadnice jsou pak racionální funkce čtvrtého řádu v nových souřadnicích. Zajímavé výpočty provedl v tomto oboru GOUDAS; prováděl výpočty drah tělesa v prostorovém problému tří těles a zjistil, že téměř všechny periodické dráhy, ležící v rovinách skloněných k oběžné rovině základních těles jsou nestabilní. Zjistil dále rovněž, že všechny periodické dráhy, jdoucí Lagrangeovými libračními centry na spojnici obou základních těles jsou též nestabilní, čili že např. v případě dvojhvězd zde nemůže nastat hromadění materiálu, který by byl vyvrhován z některé hvězdy.

COLOMBO, LAUTMAN a MONFORD použili elektronického počítače k řešení restringovaného problému tří těles, v němž dráha základních složek není kruhová, ale eliptická. Zjistili očekávaný pokles stability dráhy třetího tělesa.

Práce z nebeské mechaniky se netýkaly ovšem jen umělých družic Země; KOOR a BERGHUIS zjišťovali poruchové působení Slunce na dráhu umělé družice Venuše. Zjistili, že ve vzdálenosti (průměrné) 10^6 km od povrchu planety družice unikne od Venuše již před dokončením jednoho oběhu. Za stabilní mohou být považovány jen dráhy, které mají průměrnou vzdálenost od povrchu Venuše menší než $0,5 \cdot 10^6$ km.

Velká pozornost je poslední době věnována též problémům, které používají základních vědomostí z nebeské mechaniky jen částečně. Jsou to problémy, které řeší pohyby umělých nebeských těles při sou-

časné činnosti slabého tahu raketových motorů nebo při působení krátkodobých impulsů. Tyto práce se však dotýkají nebeské mechaniky jen okrajově; je jich však již nyní velký počet a tvoří již samostatnou problémovou oblast.

Výpočtem drah komet na samočinném počítači Zuse Z 23 se u nás zabýval SEKANINA. Počítal dráhy komet Alcock 1963b a Pereyra 1963e. Obě komety mají eliptické dráhy. Zajímavou práci týkající se „ztracených“ periodických komet Neujmin 2, Brorsen, Tempel-Swift, de Vico-Swift, Tempel 1, Biela a Holmes uveřejnil MARSDEN. Podrobně vyšetřoval dráhy všech těchto komet a vypočetl s ohledem na poruchy, působené Jupiterem, Saturnem, Venuší, Zemí a Marsem nové elementy drah a efemeridy pro nadcházející případné návraty těchto komet do perihelu.

UMĚLÉ DRUŽICE A KOSMICKÉ RAKETY VYPUŠTĚNÉ V R. 1963

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t	Poznámka
I		1. - 3. 1.?		m	km	km	kg		dráha neznámá
2A B	Discoverer 59 raketa	7. 1.	82,2 82,2	90,5 90,3	205 210	399 376		1 d. 16 d. 8 d.	Thor Agena D
3A B, C	Discoverer? úločky	16. 1.	81,9	94,7	459	533		15 r.?	Thor Agena D
4A B	Syncom 1 raketa	14. 2.	33,3 33,1	1425,5 606,0	34392 252	36739 34498	39 24	20 r.	téměř stacionární družice mezikontinentální telefon- ní a televizní spojení
5A B C, D	raketa úločky	19. 2.	100,5 100,5	97,8 97,8	505 510	791 789		30 r. 20 r.	Blue Scout
6A B	Kosmos 13 raketa	21. 3.	65,0	89,8	205	337		8 d. 19 d.	výzkum ionosféry a vnitř- ního pásma záření
7	Discoverer?	1. 4.	75,4	90,7	201	408		25 d.	Thor Agena D
8A B C	Luna 4 raketa startovní družice	2. 4.		42000	90000	700000	1422		automatická meziplanetár- ní stanice, družice Země, později Slunce
9A	Explorer 17 raketa	3. 4.	65? 57,6 57,6	88? 96,4 96,3	255 247	917 920	184 24	1 d. 2,5 r. 236 d.	výzkum atmosféry

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t	Poznámka
10A B	Kosmos 14 raketa	13. 4.	48,9 48,9	92,1 91,5	265 249	512 465	kg	138 d. 84 d.	výzkum ionosféry
11A B	Kosmos 15 raketa	22. 4.	65,0 64,9	89,8 88,8	173 170	371 302		5 d. 9,5 d.	výzkum kosmického prostoru
12A B	Kosmos 16 raketa	28. 4.	65,0 65,0	90,4 90,5	194 196	388 396		10 d. 22 d.	výzkum kosmického pro- storu
13A B	Telstar 2 raketa	7. 5.	42,7 42,8	225,0 224,8	974 989	10803 10770	79 24	6 × 10 ⁵ r. 2 × 10 ⁶ r.	mezikontinentální přenos televise a krátkovlnného vysílání, výzkum radiač- ních pásů
14A B	Midas 6? T R S 2	9. 5.	87,4 87,4	166,6 166,5	3604 3604	3680 3683		10 ⁵ r. 5 × 10 ⁴ r.	Atlas Agena B Měření záření v kosm. prostoru
C D, E F	T R S 3 úločky West Ford 2		87,4	166,5	3606	3678		5 × 10 ⁴ r.	"
			87,4	166,5	3603	3681	23	5 r.	pasivní spojení (prsten z jehliček)
15A B	Mercury 9 raketa	15. 5.	32,5 32,5	88,7 88,1	161 167	267 219	1370	31 ^h 20 ^m 0,6 d.	Faith 7, kosmonaut G. Cooper (22 obletů)
16A		18. 5.	74,5	91,1	153	497		8 d.	Thor Agena
17A B C-G	Kosmos 17 raketa úločky	22. 5.	49,0 48,9	94,8 94,7	260 265	788 761		2 r.? 1 r.?	výzkum kosmického pro- storu, rádiový systém pro přesné měření elementů dráhy

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t	Poznámka
18A B	Kosmos 18 raketa	24. 5.	65,0 65,0	89,4 89,5	209 210	301 318	kg	9 d. 15 d.	výzkum kosmického pro- storu, rádiový systém pro přesné měření elementů dráhy
19A		13. 6.	81,9	90,7	192	419		29 d.	Thor Agena D
20A B	Vostok 5 raketa	14. 6.	65,0 64,9	88,3 87,9	175 150	222 187	5000?	5 d. 2 d.	Kosmonaut Bykovskij, 81 obletů
21A B C D E G	Lofti 2A SR 4 Radose úlomky	15. 6.	69,9 69,9 69,9 69,9	95,6 95,7 93,0 94,4 94,4	172 171 155 175 181	919 925 590 837 829		53 d. 33 d. 47 d. 45 d. 42 d.	Thor-Agena šíření rádiových vln rtg záření slunce záření v kosmickém pro- storu
22A B C, D	raketa úlomky	16. 6.	90,0 90,0	99,8 99,8	724 720	757 759		50 r.? 50 r.?	Blue Scout
23A B	Vostok 6 raketa	16. 6.	65,1 65,1	88,3 88,4	181 176	231 236	5000?	3 d. 2 d.	kosmonautka Těreškovová 48 obletů
24A B C, D	Tiros 7 raketa úlomky	19. 6.	58,2 58,2	97,4 97,4	621 612	649 650	133 23	50 r. 20 r.	snímky oblaků, infračer- vené záření Země
25A B	pouzdro	27. 6. 20. 7.	81,6 82,1	90,5 132,6	196 333	396 4132	80	30 d. 20 r.	Thor Agena detekce protonů, elektro- nů, sluneční plazmy

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t	Poznámka
26A	G R S	28. 6.	49,7	102,1	411	1311	kg	15 r.	geofyzikální výzkum
27A B, C	úlomky	29. 6.	82,3	94,8	479	531		10 r.	Thor Agena
28A B, C	úlomky	12. 7.	95,4	88,3	184	187		5 d.	Atlas Agena
29A B	úlolek	19. 7.	82,9	90,4	194	387		4 t.	Thor Agena
30A B	Midas 7 T R S 4	19. 7.	88,4 88,4	168,0 168,0	3670 3662	3727 3734		10 ⁵ r. 5 × 10 ⁴ r.	Atlas Agena měření záření v kosm. pro- storu
C D	T R S 5 úlolek								"
31A B	Syncom 2 raketa	26. 7.	33,0 33,1	1436,0 636,5	35780 255	35800 36029	39 24	neomezená	mikrovlnná spojení mezi USA a Afrikou
32A B	úlolek	31. 7.	75,0	90,4	157	411		12 d.	Thor Agena
33A B	Kosmos 19 raketa	6. 8.	49,0 49,1	92,2 92,2	270 230	519 560		7 m. 3 m.?	výzkum kosmického pro- storu
34A B	úlolek	25. 8.	75,0	90,0	161	320		19 d.	Thor Agena
35A B-D	úlomky	29. 8.	81,9	90,8	292	324		70 d.	Thor Agena

Oz.	Název	T	i	P	H _π	H _α	v	t	Poznámka
36A B-F	úlomky	6. 9.	94,4	89,1	168	263	kg	7 d.	Atlas Agena
37A		23. 9.	74,9	90,6	161	441		18 d.	Thor Agena
38A B	Transit?	28. 9.	89,8	107,1	1069	1107		1000 r.	Thor Ablestar
C			89,9	107,4	1075	1127	61	1000 r.	měření záření
D	raketa		89,9	107,4	1075	1126		2000 r.	Ablestar
39A		17. 10.	36,0	2295	200	101000			Atlas Agena
B	T R S		36,8	2329	220	103500	2	1 r.	detekce rtg. záření u ja-
C	Vela 1?		38	6408	99300	115800	220	neomezené	derných výbuchů
D	Vela 2?		38	6486	100200	116800	220	neomezené	
40A	Kosmos 20	18. 10.	64,9	89,5	205	302		10 d.	výzkum kosmického pro-
B	raketa		64,9	89,7	204	310		12 d.	storu
C, D	úlomky								
41A		25. 10.	99,0	90,0	144	332		4 d.	Atlas Agena
B			99,0	88,6	136	297		3 d.	
C, D	úlomky								
42A		29. 10.	89,9	90,8	279	345		2 m.	Thor Agena
B			90,0	93,4	298	572		16 m.	
C	úlomky								
43A	Poljot	1. 11.	58,9	102,5	343	1437		13 m.	vyzkoušení změn dráhy
B	raketa		58,6	102,5	324	1434		2 r.	
C, D	úlomky								

Oz.	Název	T	i	P	H_a	H_α	v	t	Poznámka
44A B	Kosmos 21 raketa	11. 11.	64,8	m 88,5	km 182	km 216	kg	3 d. 2 d.	výzkum kosmického pro- storu
45A B	Kosmos 22 raketa	16. 11.	64,9 64,9	90,3 90,1	192 189	381 369		6 d. 17 d.	výzkum kosmického pro- storu
46A	Explorer 18	27. 11.	33,3	5666	192	197616	62	1 r.?	měření slunečního kosmic- kého záření, meziplanet. magnet. pole
47A B, C	Atlas-Centaur 2 úlomky	27. 11.	30,3	107,7	547	1696	4620	1000 r.?	zkoušební let rakety Cen- taur
48A		27. 11.	70,0	90,2	175	386		3 t.	Thor Agena
49A B C	Transit?	5. 12.	90,0 90,0 90,0	106,8 107,1 107,2	1057 1057 1069	1093 1109 1111		1000 r. 1000 r. 1000 r.	Thor Ablestar Thor Ablestar
50A B	Kosmos 23 raketa	13. 12.	49,0	92,9	240	613		60 d.	výzkum kosmického pro- storu
51A		18. 12.	97,9	88,4	142	286		2 d.	
52A B	Kosmos 24 raketa	19. 12.	65,0	90,5	211	408		9 d.	

Oz.	Název	T	i	P	H_{π}	H_{α}	v	t	Poznámka
53A B	Explorer 19 raketa	19. 12.	78,6	115,4	590	2394	7 kg	20 r.	balonová družice, měření hustoty vzduchu
54A B	Tiros 8 raketa	21. 12.	58,5	99,3	700	754	119	20 r.	snímky oblaků, měření infračerv. záření Země
55A B		21. 12.	64,9	90,0	215	330		19 d.	

Označení v tabulce družic:

Oz.

= mezinárodní označení

T

= datum vypuštění

i

= sklon dráhy k rovníku ($^{\circ}$)

P

= počáteční uzlová oběžná doba (min.)

H_{π}, H_{α}

= počáteční výška přizemí a odzemí (km)

v

= váha (kg)

t

= doba existence — skutečná nebo předpověděná

(r. = roků, m. = měsíců, t. = týdnů, d. = dní, h. = hodin, min. = minut)

3. SLUNCE

Další pokles sluneční činnosti nebyl v r. 1963 již tak významný. Průměrné roční relativní číslo skvrn pokleslo v r. 1963 na 27,9 oproti 37,5 v r. 1962. Nejmenší měsíční relativní číslo bylo v prosinci, a to 14,9. V r. 1963 bylo celkem 21 dnů bez slunečních skvrn.

Důležitou událostí r. 1963 byla dvě mezinárodní symposia, a to symposium o slunečním spektru, uspořádané v Utrechtu k sedmdesátinám prof. M. Minnaerta, a symposium o slunečních a hvězdných magnetických polích, uspořádané u Mnichova Mezinárodní astronomickou unií. Na obou těchto symposiích byly v podstatě prodiskutovány nejdůležitější problémy současné sluneční fyziky, a proto se zmíníme především o některých problémech, diskutovaných na těchto symposiích.

Při studiu spekter Slunce se stále více pocituje potřeba větší rozlišovací schopnosti spektrografů a větší disperze, aby bylo možno řešit zejména otázky nehomogenit ve sluneční atmosféře.

Ve sluneční atmosféře byly zjištěny kmity s periodou okolo 220 až 300 sec. Podle MICHARDA se tyto kmity projevují nejen v kolísání radiálních rychlostí v jednotlivých bodech granulárního pole, nýbrž i v protuberancích.

ZIRIN promítl film, který dokazuje úzkou souvislost spikul s chromosférickou supergranulací. Současně je na tomto filmu patrné, že spikule, zakotvené na hranici supergranulace, se neustále pohybují.

Otázka existence celkového magnetického pole Slunce se ukazuje být mnohem komplikovanější, než se zdála před několika málo lety. Nelze dnes říci, je-li toto pole dipólovým, kvadrupólovým apod., nebo integrovaným polem malých oblastí. Ani otázku, mění-li se polarita celkového magnetického pole v maximu 11leté periody sluneční činnosti nebo ne, nelze jasně rozhodnout.

Velmi podrobně byla diskutována otázka supergranulace a její souvislosti s magnetickou a rychlostní sítí ve fotosféře a chromosféře. Zdá se, že při vzniku supergranulace má větší vliv pohyb než magnetické pole. Ukazuje se, že tato konvekční struktura vyššího řádu má značnou důležitost v procesech ve sluneční atmosféře.

Měření rychlosti a hustoty částic ve slunečním větru, provedená Marinerem II., ukazují 27denní periodu obou těchto parametrů. Stejně výsledky dávají i měření radiální složky meziplanetárního magnetického pole.

Otázka vztahu chromosférických erupcí k magnetickým polím ve skupinách slunečních skvrn se zdála před několika lety jasnější než dnes. Dosavadní představy byly především změněny v důsledku měření transversálních magnetických polí. Na základě těchto měření např. SEVERNYJ prakticky odvolal tvrzení, že erupce vznikají v neutrální

ních bodech magnetického pole. Velmi zajímavá je otázka změn v klidných filamentech a protuberancích a náhlého zvětšení pohybu asi 10 min. před vznikem chromosférické erupce.

V otázce generace celkového magnetického pole Slunce a hvězd ukázala diskuse, že v současné době existuje určitá stagnace v řešení tohoto problému. Staré hypotézy málo odpovídají pozorováním a nové zatím nejsou. Ukazuje se však, že jak hvězdné, tak i sluneční magnetické pole není hluboké, že zasahuje pouze vnější vrstvy.

Z československých astronomů se obou uvedených symposií zúčastnil BUMBA, který v jejich průběhu přednesl tři vlastní krátká sdělení, a to o jemné struktuře čar v penumbře a granulích, o souvislosti fotosférické sítě se skvrnami a o jemné struktuře skvrn, a krátké sdělení KOPECKÉHO o některých otázkách hydromagnetických teorií periodicity slunečních skvrn.

U nás byl výzkum soustředěn opět především k chromosférickým erupcím. ŠVESTKA a DE FEITER určili časovou změnu elektronové koncentrace během vývoje velké chromosférické erupce. ŠVESTKA dále stanovil odchylky od termodynamické rovnováhy v chromosférických erupcích a našel velmi citlivou metodu pro rozlišení erupcí a eruptivních protuberancí na okraji slunečního disku. ŠVESTKA se též zabýval problémem anomálního vzrůstu rentgenového záření u erupce ze 7. 8. 1960, který byl registrován americkou družicí SRI. Podrobný rozbor spektra této erupce ukázal, že vznikla v aktivní oblasti s anomálně vysokou hustotou plynu. LETFUSovi se poprvé podařilo sestavit křivku růstu pro emisní čáry železa ve spektru chromosférických erupcí. Výsledky ukazují na značné odchylky od termodynamické rovnováhy, přičemž železo je v erupci prakticky ionisováno. LETFUS rovněž podal obecné řešení podmínek buzení čar NaI a CaII v chromosférických erupcích a ukázal, že elektronová teplota v těchto oblastech je kolem 9000°. Zároveň ukázal na možnost vysvětlit rozštěp čar kovů změnou podmínek buzení s optickou hloubkou v emisní čáře.

KŘIVSKÝ zjistil, že po velké erupci, při níž byl vyvržen protonový oblak, byl tento oblak zdrojem rádiového záření ve velmi širokém oboru vlnových délek. Záření je zřejmě synchrotronového původu a vzniká interakcí oblaku s magnetickým polem v meziplanetárním prostoru.

FRITZOVÁ a HALENKA se zabývali otázkou souvislosti erupcí a magnetických bouří. HALENKA dospěl k závěru, že erupce lze v některých případech považovat za časově-prostorový indikátor možnosti emise geomagneticky účinného slunečního korpuskulárního záření, nikoliv za jeho zdroj. Rovněž FRITZOVÁ došla k závěru, že vztah erupcí a magnetických bouří není jednoznačný. Oba autoři se shodují v názoru, že zdrojem geoaktivních korpuskulárních proudů musí být i jiné procesy

na Slunci, než pouze chromosférické erupce. BEDNÁŘOVÁ-NOVÁKOVÁ se domnívá, že takovýmto dalším zdrojem korpuskulárních proudů mohou být některé druhy filamentů.

Pomocí Clarkova dalekohledu na Ondřejově podařilo se BUMBOVI získat fotografie jemné struktury fotosféry a skvrn takové kvality, která se blíží kvalitě snímků získaných z balónů. Rozborem těchto snímků došel k závěru, že vlákna penumbry jsou úzce geneticky spojena s fotosférickou granulací stejně jako světelné mosty ve skvrnách. Při vzniku skvrny hraje důležitou úlohu proudění (konvekce) ve fotosféře.

Významnou měrou se u nás rovněž rozrostla pozorovací technika v oboru sluneční fyziky. Na vrcholu Lomnického štítu byl instalován nový koronograf. V březnu 1964 se podařilo získat tímto koronografem první snímky koronálních čar. V Ondřejově byla dokončena stavba koronografu pro prostorové studium pohybů protuberancí. Přístroj umožňuje pořízení současného snímku protuberance s přesně fixovanou polohou štěrbinu spektrografu a části spektra v okolí čáry H_{α} . Z Dopplerovských posuvů čáry H_{α} se tak získá třetí pohybová složka, tj. radiální rychlost.

4. MĚSÍC, PLANETY, PLANETKY

Výzkum sluneční soustavy má stále rostoucí tendenci. Přibývá zejména studií v oboru rádiovém a infračerveném. Největší počet prací je věnován Měsíci, z planet pak Venuši a Marsu. Zdá se, že konkrétní výzkumy fyzikálních podmínek poněkud zatlačily do pozadí kosmogonické spekulace.

Měsíc. V Laboratoři pro studium Měsíce a planet byla pod vedením ARTHURA vydána první část nového katalogu měsíčních kráterů, která obsahuje přesné souřadnice, průměry a další údaje pro asi 2000 kráterů. Srovnáním teoreticky vypočtených teplotních podmínek na povrchu Měsíce s experimentálními údaji dospěl RYAN k závěru, že trhliny způsobené změnami teploty mají zanedbatelný vliv na drobení povrchu Měsíce. SALISBURY a TASSEL ukázali, že kompaktnost případné prachové pokrývky na Měsíci by bylo možno zkoumat na základě velmi přesných měření průběhu teploty během lunace, např. pomocí infračervených spektrometrů vnesených balonem do velkých výšek. DOLRUS soudí na základě polarizačních měření měsíčního světla, že povrch Měsíce je pokryt zrnitou látkou podobnou sopečnému popelu. SHOR-MAKER srovnával měsíční krátery s vulkanickými krátery typu maarů a s meteorickými krátery na Zemi. Dospěl k závěru, že vulkanické krátery na Měsíci se vytvářely přibližně ve stejném lineárním měřítku

jako maary. Velký počet kráterů (topografické rysy odpovídající kráteru Koperník) je meteorického původu. V okolí kráteru Koperník bylo nalezeno téměř 1000 sekundárních kráterů, nejvíce jich je ve vzdálenosti asi 160 km od středu kráteru. Největším útvarem meteorického původu je Moře dešťů. Ze srovnání počtu meteorických kráterů uvnitř kráteru Koperník a v Oceánu bouří je odhadnuto stáří kráteru na 0,5 miliardy let. HUYAKAWA a MATSUOKA předložili metodu určení chemického složení povrchu Měsíce na základě charakteristického rtg záření vzbuzeného na povrchu kosmickými paprsky, rtg zářením Slunce, proudy plazmy ze Slunce, jakož i vlastní radioaktivitou Měsíce. Pozorování charakteristického rtg záření je možné jen tehdy, je-li intenzivnější než spojitě rtg záření. Toto spojitě pozadí je silné na polokouli osvětlené Sluncem. GAULT ukázal na základě laboratorních pokusů, že při nárazu meteorů o povrch Měsíce dochází k vymrštování částic měsíční hmoty do prostoru. Značná část těchto částic se dostává na Zemi, takže sběr mikroskopických částic v horních vrstvách atmosféry dává možnost zkoumat vzorky měsíční hodnoty. LEVIN upozornil na to, že je třeba rozlišovat skutečnou velmi nestejnou strukturu měsíčního povrchu od jednoduchých modelů, používaných k interpretaci rádiového záření od celého měsíčního kotouče. Rádiová měření nejsou ve sporu s představou o důležitosti vnějších vlivů při utváření povrchové vrstvy Měsíce.

GALOUËT určil vizuální hvězdnou velikost úplňku $V = -12,75^m \pm 0,01^m$ a jeho barevný index $B-V = +0,94^m$. ORLOVA provedla měření světla odraženého od různých sypkých hornin a dospěla k závěru, že nemohou dát pozorovaný fotometrický reliéf měsíčního povrchu vzhledem k tomu, že hmota v sypkém stavu může mít jen omezený sklon. Na Abastumanské astrofyzikální observatoři byl sestrojen přístroj nazvaný registrační polarovizor. Na snímcích získaných tímto přístrojem je jasnost bodu určena pouze stupněm polarizace a nezávisí na jasnosti v přirozeném světle. Takto pořízené snímky Měsíce ukazují objekty, jejichž vzhled se mění s fází a které nelze identifikovat se známými útvary. KOPAL a RACKHAM zjistili 1. XI. 1963 fotograficky na Pic du Midi dočasné zdvojnásobení povrchové jasnosti oblasti v blízkosti kráteru Kepler, a to u λ 6725 Å. Zjasnění nastalo 8,5 hodin po výskytu dvou erupcí na Slunci. Jde pravděpodobně o luminiscenční záření plynu o hustotě 1000 částic na cm^3 , vyvolané tokem korpuskul ze Slunce o rychlosti 5000 km/s. GREENACRE a BARR pozorovali 29. X. a 27. XI. 1963 na Lowellově observatoři čtyři místa v okolí kráteru Aristarchus, která po dobu asi 1 hodiny jevila oranžově červené zabarvení. KOZYREV již v r. 1955 zjistil záření fialových Fraunhoferových čar ve spektru Aristarcha, které vysvětlil luminiscencí. V r. 1961 zjistil emisní čáry v centrální oblasti Aristarcha, které identifikoval s molekulárním vodíkem. Další pozorování KOZYREVA z r. 1963 svědčí o unikání

plynu z nitra kráteru Aristarchus. Zdá se, že luminiscenční jevy jsou na Měsíci dosti časté. Výsledky srovnávací spektrofotometrie vybraných oblastí na Měsíci, kterou prováděl COYNE, nasvědčují existenci slabých luminiscenčních pásů v šířkách asi 500 Å okolo vlnových délek 5050, 5200 a 6100 Å. GRAINGER zjistil při fotoelektrické spektrometrii Měsíce značnou luminiscenci, jejíž původ zatím je nevyjasněn. Je asi buzena rtg nebo korpuskulárním zářením Slunce.

WEIL HERSCHEL a MURRAY studovali vytvoření měsíční ionosféry působením protonů slunečního větru. Dospěli k závěru, že při klidném Slunci má tato ionosféra maximální hustotu 350 elektronů/cm³ ve vzdálenosti 0,6 poloměru Měsíce od povrchu Měsíce směrem ke Slunci. NAKADA a MIHALOV vypočítali koncentraci těžších prvků v atmosféře Měsíce za předpokladu, že atmosféra se vytváří působením slunečního větru. Obdrželi hodnoty: N — 10⁵, O — 10⁶, Ne — 8 × 10⁵, Ar — 10⁴ atomů/cm³. HAZARD se spolupracovníky odvodili na základě pozorování zákrytu rádiového zdroje 3C273 horní hranici koncentrace elektronů v měsíční ionosféře 100/cm³. KROTIKOV a TROICKIJ z rozboru rádiového záření Měsíce dospívají k závěru, že tepelná vodivost povrchových vrstev Měsíce je značně vyšší, než se až dosud předpokládalo. Tomu by odpovídala tuhá a pórovitá struktura, nikoliv prach. Podle ТРОИСКЕНО je hustota povrchové vrstvy do hloubky asi 1 m 0,5 g/cm³. Teplota roste s hloubkou asi o 1,5°/m. Tok tepla z nitra má hodnotu asi 1 × 10⁻⁶ cal/cm² . s. Za předpokladu, že jde o uvolněné radioaktivní teplo, vyplývá odtud poměrně značná koncentrace radioaktivních prvků v měsíčních horninách. Minimální teplota v hloubce 60 km je 1000° K. KUZMIN se spolupracovníky zjistil, že tepelné rádiové záření Měsíce na vlně 9,6 cm odpovídá teplotě 230°K ± 15%, a nezávisí na fázi. Výsledek je v dobré shodě s měřeními METZGEROVÝMI a WESTERHOUTOVÝMI na vlně 20 cm. SALAMONOVICH se spolupracovníky měřil rádiové záření Měsíce na vlnách 4 a 8 mm. Zjistili, že odpovídající teplota je u hornatých oblastí systematicky o 8° K vyšší než u moří. Souhlasí to s měřeními SINTONOVÝMI v infračervené oblasti. KLASS provedl novým radioteleskopem Lincolnovy observatoře radarový kontakt s Měsícem na vlně 8,6 mm a ukázal, že pro tuto vlnu je povrch Měsíce drsný.

MARKOV, CHOCHLOVA a CUGULIJEV zjistili, že tepelné vyzařování světlých oblastí na Měsíci v oblasti 8—14 μ je až o 10% nižší než u temných oblastí. Výpočet ukazuje, že tyto rozdíly nelze vysvětlit pouze rozdíly v albedu. Měření teploty na neosvětlené straně Měsíce, která provedli MURRAY a WILDEY, nesouhlasí s teoretickými výpočty pro hypotetické modely měsíčního povrchu. Po 5—6 dnech po průchodu terminátoru teplota klesá pod práh použité aparatury (—170°C). V oblasti kráteru Tycho a Koperník a také v některých mořích byly

zjištěny abnormálně vysoké noční teploty. DOUBEK a FISCHER pozorovali vizuálně Měsíc v infračervené oblasti 7000—9000 Å pomocí elektronového měniče obrazu. Zjistili, že moře a některé krátery mají v infračervené oblasti albedo nižší než ve vizuálním oboru, pohoří naopak vyšší. V některých případech infračervené albedo závisí na fázovém úhlu. KUPREVIČ pořídil snímky Měsíce v oboru 0,9—2,3 μ pomocí televizního systému na Pulkovské observatoři. Proti vizuální oblasti je patrný větší kontrast, čímž se objevují podrobnosti, které nejsou viditelné ve vizuální oblasti. KROTIKOV a ŠČUKO propočítali rozdělení teploty na povrchu Měsíce pro libovolnou fázi v závislosti na součinu tepelné vodivosti, hustoty a specifického tepla, a to pro model homogenního povrchu, který dobře vystihuje rádiová měření. RJADOV se spolupracovníky měřil celkové záření Měsíce v oblasti 8—13,5 μ . Střední efektivní teplota za úplňku je 380°K, za novu 120°—130°K.

RUNCORN vyslovil domněnku, že v nitru Měsíce existují dva osově souměrné konvekční proudy: jeden směrem k Zemi a druhý v rovině měsíčního rovníku kolmo k prvnímu. Tyto proudy mohou vysvětlit poměrně značné odchylky od hydrostatické rovnováhy, které se projevují rozdílností sploštění dynamického a opticky určeného. Konvekční proudy předpokládá autor také v Marsu, kde rovněž se opticky určené zploštění liší od dynamického. KOPAL studoval mechanické zahřívání Měsíce, které mohou vyvolat slapové deformace působené Zemí. Velikost tohoto působení závisí podstatně na tom, zda uvažované deformace mají více plastický nebo elastický charakter. BALDWIN určoval fyzikální konstanty povrchové vrstvy Měsíce. Z radarových odrazů vyplývá dielektrická konstanta 2,8—4. Emisní koeficient je 0,90—0,94, což téměř odpovídá černému tělesu. Tepelný režim lze studovat z měsíčního cyklu změn teploty a také ze změn teploty v průběhu zatmění. Měření rádiového a infračerveného záření různých vlnových délek vedlo k závěru, že povrchová vrstva až do hloubky asi 10 m je tepelně homogenní, pouze pokrývka o tloušťce asi 1 mm se vyznačuje špatnou tepelnou vodivostí. Pozorováním lépe vyhovuje struktura písku než jemného prachu. Za předpokladu, že dissipuje 1% energie deformace tvaru, zatím co objemová deformace se nedisipuje, vypočetl KAULA, že měsíční slapy produkují ročně méně než 0,01 erg/g, což je zanedbatelné vedle radiogenního tepla. Jen ve středu Měsíce, kde je disipace větší, jsou podmínky ke vzniku konvekce. WARNER se zabýval otázkou vzniku některých měsíčních útvarů. Centrální hory vznikly podle jeho názoru isostatickým vyrovnáním měsíčního povrchu po vytvoření valu kráteru. Krátery na vrcholcích mají eruptivní původ. Parazitní krátery na valech kráteru lze rovněž počítat mezi endogenně vzniklé útvary, i když mechanismus jejich vzniku není jasný. LEVIN počítal tepelný vývoj Měsíce následkem rozechřívání radioaktivním

teplem. Ukázal, že nitro Měsíce se úplně nebo částečně roztavilo v závislosti na obsahu radioaktivních prvků za 0,5—1,5 miliardy let po vzniku Měsíce. V současné době již Měsíc chladne a vnější vrstvy do hloubky 500—700 km jsou tuhé.

Planety. MURRAY poukázal na nutnost nových měření planetárních teplot nižších než 200°K, neboť v oboru propustnosti atmosféry 8—14 μ , kde byla měření prováděna, byla nedávno zjištěna atmosférická emise, kterou je při měření nízkých teplot třeba vzít v úvahu. BRANDT zkoumal teoreticky možnost zjištění Lymanova α -záření, rozptýleného vodíkem a heliem v atmosférách planet. Ukázal, že soudobou technikou by bylo možno pozorovat záření vodíku $\lambda = 1215 \text{ \AA}$ pro Venuši, Mars, Jupitera a Saturna. GEHRELS zjistil výraznou závislost intenzity polarizovaného světla na vlnové délce u Venuše a u polárních oblastí Jupitera. HERZBERG a JOHNS upozornili, že fotochemické reakce v atmosférách velkých planet mohou vést k rozkladu CH_4 a NH_3 . Jeden z produktů, CH_2 , má dobře pozorovatelné spektrum v oblasti 5000—9000 $\text{\AA}$. Pásy CH_2 bude asi možno zjistit též ve spektrech komet a v mezihvězdné hmotě. BRIGGS se zabýval otázkou výskytu aerosolů v atmosférách planet zemské skupiny. V ovzduší Země jsou nejrozšířenější příměsi voda a ledové krystalky. Ve vysoké atmosféře nalézáme kovy, jako NaI, LiI, CaII, MgII, z nichž zejména příčiny výskytu obou prvních nejsou jasné. Množství NaI činí asi 10^9 atomů/ cm^3 , maximální koncentrace je ve výšce 85 km. Na Merkuru, zdá se, není stálá atmosféra. Podle některých pozorování však je tam oblačný závoj. V atmosféře Venuše existují dvě vrstvy oblaků, jejichž složení je dosud sporné. Podle ŐPIKA je v nízké atmosféře Venuše mnoho prachu. U Marsu předpokládá DOLLFUS oblaka z ledových krystalů. Modrý zákal je pravděpodobně způsoben částicemi o průměru pod 0,1 μ . ŐPIK studoval disipaci plynů z atmosfér planet. Dospěl k závěru, že tímto proudem nelze vysvětlit nedostatek vodíku v atmosféře Jupitera ani nedostatek kyslíku v atmosféře Venuše. CHAMBERLAIN určil teoreticky průběh hustoty v nejvyšších vrstvách planetárních atmosfér, které nazývá korónou. Studoval rovněž tok tepla z planetární koróny, vliv meziplanetárního plynu na korónu, problém vodíkové korony Země a možnost existence koróny u Marsu a Venuše. MAC DONALD studoval vnitřní stavbu planet zemské skupiny. Nové údaje o gravitačním poli Země, získané z pozorování družic, svědčí o odchylkách od hydrostatické rovnováhy. Totéž platí o Marsu a ještě ve větší míře o Měsíci. Na základě pozorovaného toku tepla z nitra Země soudí autor, že obsah radioaktivních prvků je dvakrát nižší než u chondritů. Rozbor tepelného vývoje Marsu vede k závěru, že obsah těžkých (včetně radioaktivních) prvků se podstatně liší od Země a Měsíce. Pomalou rotací Venuše a Merkura lze vysvětlit slapovým

působením Slunce za předpokladu, že teplota v nitru je dostatečně vysoká.

Zpracování měření provedených sondou Mariner 2 vedlo k některým zajímavým výsledkům: teplota povrchu Venuše 430°C , výška oblačné vrstvy 80–100 km, teplota u dolní hranice oblaků 90°C ; uprostřed vrstvy -30°C , u horní hranice oblaků -50°C . Nad vrstvou oblaků nezjištěn CO_2 , nepozorovány také mezery v oblačné pokrývce. Perioda rotace je asi 255 dní, smysl otáčení zpětný. V oblačné pokrývce nalezena oblast o 10°C chladnější než okolí. Magnetický moment je menší než 18% magnetického momentu Země. Sluneční vítr (proud plazmy) se často mění během několika hodin: naměřena rychlost 320–840 km/s, hustota 1–10 iontů/ cm^3 , teplota 10^5 – 10^6K . Z rádiových měření, provedených sondou Mariner 2 na vlnách 13,5 a 19 mm vyplývá, že není podstatného rozdílu mezi teplotou osvětlené a neosvětlené polokoule. Jak se zdá, jeví Venuše ve vyšetřovaném oboru vln ztemnění k okrajům, což svědčí proti ionosférickému modelu atmosféry.

SMITH měřil průměr Venuše na snímcích v okolí dolní konjunkce. Odvodil lineární hodnotu průměru 12310 km, což je asi o 160 km větší hodnota, než dal zákryt Regula Venuší v r. 1959. OWEN studoval fotograficky spektrum noční atmosféry Venuše, nepotvrdil však Kozyrevem zjištěné emisní čáry N_2^+ . K definitivnímu řešení této otázky bude třeba použít velmi citlivou fotoelektrickou aparaturu. ROZENBERG upozornil na to, že absorpce v oblačné vrstvě Venuše může imitovat velkou optickou tloušťku nadoblačné vrstvy. Rozdělení efektů způsobených mraky a atmosférou nad nimi lze dosáhnout měřením intenzity absorpcí pásů v různých oblastech disku v závislosti na fázi a také polarimetrickými měřeními. Při studiu Venušiny atmosféry je nutno přihlížet k efektům mnohonásobného rozptylu světla. JASTROW a RASOOL počítali neprůzračnost par CO_2 a H_2O při teplotách do 600°K , což odpovídá rádiově naměřeným hodnotám pro povrch Venuše. Za předpokladu tloušťky 20 km atmosféry CO_2 a obsahu 10 g/cm^2 vodních par vychází zvýšení teploty skleníkovým efektem do 320°K . PLASS a STULL provedli výpočet propustnosti CO_2 v oblasti 1,05–20 μ pro různé hodnoty tlaku a obsahu CO_2 . Vysokou povrchovou teplotu Venuše lze vysvětlit skleníkovým efektem při povrchovém tlaku 60 atm. Při tlaku 20 atm je třeba přibrat 10 g/cm^2 vodní páry. MARTYNOV studoval mechanismus, který by mohl udržovat pozorovanou vysokou povrchovou teplotu Venuše. Maximum energie, odpovídající povrchové teplotě, je v oblasti spektra, kde nejsou silnější absorpční pásy CO_2 . Proto je přirozené předpokládat, že skleníkový efekt způsobuje H_2O v oblačném závoji planety. Přítomnost H_2O též vysvětluje vyrovnání teplot na denní a noční polokouli. SOBOLEV studoval teoreticky optické vlastnosti atmosféry Venuše. Odvodil vztah mezi hvězdnou velikostí

planety a fázovým úhlem a určil indikatrix rozptylu a poměr koeficientu rozptylu a pravé absorpce ze srovnání teorie s pozorováním. SPINRAD podrobil studiu spektrogram Venuše s velkou disperzí, získaný 2,5 m reflektorem na Mt. Wilsonu. Ačkoliv radiální rychlost Venuše vzhledem k Zemi činila 14 km/s, nepodařilo se u telurických čar H_2O zjistit žádnou asymetrii, která by prozrazovala přítomnost vodních par na Venuši. Horní hranice obsahu H_2O v atmosféře Venuše je $0,007 \text{ g/cm}^2$ nad vrstvou o tlaku 8 atm. Nebyly zjištěny ani stopy pásů formaldehydu v oblasti 3525–4205 Å, ani H_2 v oblasti u 8150 Å. POLOŽENCEVA potvrdila proměřením osmi spektrogramů Venuše, získaných 120 cm reflektorem Krymské observatoře, KOZYREVEM zjištěnou absorpci na fialovém konci spektra. Zjistila, že tato absorpce je časově proměnná a rovněž je různá v různých oblastech planety. KAPLAN soudí, že dvě teplotní maxima v ovzduší Venuše (300° a 700°K), k nimž dospěl SPINRAD detailní analýzou spektrogramů, jsou důsledkem skleníkového efektu dvou oblačných vrstev. Radiometrická teplota 235°K se vztahuje na horní hranici viditelné vrstvy oblaků, kde podle údajů o zákrytu Regula tlak je pouze 0,1 atm., tj. méně než 1% tlaku na povrchu.

MURRAY, WILDEY a WESTPHAL měřili záření Venuše v oblasti 1 μ pomocí 5 m reflektoru na Mt. Palomaru. Potvrdili, že teplota na denní a noční polokouli je stejná. Naměřená hodnota asi 200°K se vztahuje pravděpodobně k vrstvě ovzduší, která je značně výše než horní hranice oblačné pokrývky. DOLLFUS měřil na horské stanici Jungfraujoch množství vodní páry v ovzduší Venuše stejnou aparaturou, kterou předtím použil na Mars — v oblasti 1,4 μ . U Venuše bylo třeba posunout pás propustnosti filtru na 1,385 μ vzhledem k blízkým pásům CO_2 . Srovnáním se spektrem Měsíce bylo zjištěno, že množství vodní páry nad oblačnou pokrývkou Venuše převyšuje $0,01 \text{ g/cm}^2$, což je řádově stejné množství jaké autor určil při pozorování zemské atmosféry ve výšce 13 km. Proto soudí, že oblačná pokrývka Venuše je vodní nebo ledová. GOLDSTEIN a CARPENTER určili z radarových měření periodu rotace Venuše 240^{d} ($\pm 20\%$) za předpokladu, že osa rotace je kolmá k rovině dráhy. Rotace je zpětná. KOTELNIKOV se spolupracovníky provedli radiolokační měření Venuše během dolní konjunkce v r. 1962 aparaturou asi šestkrát citlivější než v předešlém roce. Předběžné zpracování vedlo k hodnotě 149 597 900 km pro astronomickou jednotku a k době rotace 200^{d} – 300^{d} , přičemž smysl rotace je zpětný. Definitivní zpracování měření umožní zpřesnit efemeridu Venuše a její poloměr. GIBSON a GRANT se spolupracovníky určili z rádiových pozorování na vlně 4,3 mm teplotu neosvětlené polokoule Venuše 350°K , na vlně 8,6 mm 410°K s chybou $\pm 30^\circ\text{K}$.

DE VAUCOULEURS pokračoval se spolupracovníky na velkém díle přesné kartografie Marsu. Pro centrální oblasti kotoučku se určují

souřadnice objektů s přesností $\pm 1,0^\circ$ v délce a $\pm 0,5^\circ$ v šířce. Opticky určené zploštění Marsu je přibližně dvakrát větší, než vyplývá z pohybu Marsových měsíců. Dříve se tento nesouhlas vysvětloval optickými jevy. LAMAR předložil hypotézu, podle níž optická pozorování ukazují pravý povrch planety, při čemž postupné zvyšování povrchu od pólů k rovníku je izostaticky kompenzováno různou tloušťkou kůry. SYTINSKAJA studovala otázku zvětšení polární čepičky Marsu v ultrafialové barvě vzhledem k barvě červené. Nejpravděpodobnější vysvětlení je fotografická iradiace, zdá se však, že jde o dosti složitý jev, který bude vyžadovat ještě dalšího zkoumání. Dále SYTINSKAJA na základě měření plošného jasu v 5 vlnových délkách odvodila pravé albedo, tzv. faktor hladkosti povrchu a optickou tloušťku atmosféry Marsu, přičemž předpokládala čistý rozptyl světla v ovzduší. Optická tloušťka je však přitom určena málo spolehlivě, takže i odvozený tlak u povrchu je v širokém rozmezí 46–86 mm Hg. BARABAŠOV ukázal, že předpoklad o vysokém albedu Marsova povrchu a značné absorpci v atmosféře je málo pravděpodobný. Lépe vyhovuje model atmosféry s malou optickou tloušťkou. Podobný názor zastává ŠARONOV. Na základě fotometrických a kolorimetrických pozorování a analogií s poměry na Zemi dospěl k závěru, že v zóně styku velmi chladné atmosféry s méně chladným povrchem se tvoří drobné ledové krystalky, které jsou příčinou modrého zákalu a fialových oblaků. Oranžová oblaka jsou tvořena limonitovým prachem, což jsou produkty zvětrávání částečně odkrytých podložních hornin.

KIESS a CORLISS zjistili na nových spektrogramech Marsu o velké disperi četné absorpční pásy, které velmi dobře souhlasí se spektrem N_2O_4 . Spektrogram z období žlutého zamlžení ukazuje mnoho slabých čar, které odpovídají laboratornímu spektru NO_2 . SPINRAD nezjistil na spektrech s velkou disperzí žádné pásy NO_2 . Odhadl, že obsah NO_2 v Marsově ovzduší odpovídá vrstvě tenčí než 1 mm při tlaku 1 atm. HEYDEN však poukázal na to, že za podmínek na Marsu je obsah dimeru N_2O_4 několiknásobně vyšší než NO_2 a soudí, že jeho množství stačí k vysvětlení pozorovaných atmosférických jevů. DOLLFUS určoval na horské stanici na Jungfraujoch přítomnost vodní páry v ovzduší Marsu srovnáním pásu $1,40 \mu$ ve spektru Marsu, Mésíce a Betelgeuze. Citlivost aparatury byla $0,008 \text{ g H}_2\text{O cm}^2$. Za velmi příznivých podmínek se podařilo prokázat, že na Marsu je ve svislém směru obsah vodních par $0,02 \text{ g/cm}^2$, což odpovídá 0,2 mm srážek. SPINRAD, MÜNCH a KAPLAN zjistili na spektrogramech Marsu získaných 2,5 m reflektorem na Mt. Wilsonu s disperzí $5,6 \text{ Å/mm}$ slabé čáry vodní páry. Rozlišení od telurických čar bylo usnadněno Dopplerovým posuvem následkem relativního pohybu Marsu a Země. Intenzita čar je vyšší nad póly než nad rovníkem. Předběžný odhad ukazuje, že na pólech je ve formě

srážek asi $5\text{--}10\ \mu\ \text{H}_2\text{O}$, což je hodnota $20\text{--}40$ krát nižší než udává DOLLFUS. Současně byl zjištěn několikanásobně vyšší obsah CO_2 než při dřívějších měřeních. ARKIND a RASOOL se zabývali teoreticky otázkou vzniku ozónu na Marsu. Dospěli k závěru, že množství O_3 , vznikající fotochemickou cestou a s tím související zahřívání příslušné atmosférické vrstvy je nepatrné. PAETZOLD propočítal koncentraci ozónu v Marsové atmosféře v závislosti na obsahu kyslíku a intenzitě ultrafialového záření. Maximální koncentrace O_3 je ve výšce asi $50\ \text{km}$ a může sloužit jako citlivý indikátor přítomnosti kyslíku. COULSON a LOTMAN propočítali molekulární optickou tloušťku Marsovy atmosféry v závislosti na výšce nad povrchem planety pro 16 různých vlnových délek a 5 modelů atmosféry Marsu. YAGODA se zabýval interakcí kosmického záření s Marsovou atmosférou. Při hmotě atmosféry $109\ \text{g/cm}^2$ se uvolní až $75\ \text{g/cm}^2$ sekundárních neutronů, z nichž až 70% je pohlceno povrchem planety, což vede k poměrně vysoké radioaktivitě. Kromě toho řídké ovzduší Marsu propouští až 2% primárního záření těžkých jader. WARNECK a MARMO studovali pro 3 různé modely atmosféry a pro povrchové teploty $183\text{--}273^\circ\text{K}$, jakého množství NO_2 je třeba k vysvětlení modrých oblaků. Dospěli k hodnotě 3×10^{18} molekul na $1\ \text{cm}^2$. Zmizení oblaků by bylo možno vysvětlit přechodem NO_2 na N_2O_4 . KUIPER se spolupracovníky zjistil na Marsu pásy C^{13}O_2 . Poměr $\text{N}_2 : \text{CO}_2$ je zhruba $3 : 1$. Určil dále atmosférický tlak u povrchu planety, pouhých $7\ \text{mm Hg}$, což je asi o řád nižší než hodnoty odvozené dříve z polarizace a rozptylu. Podle KUIPERA je rozptýl ve vizuální oblasti způsoben částicemi $10^{-4}\ \text{mm}$, které jsou též příčinou fialového zákalu. MOROZ objevil v infračervené oblasti spektra $1,1\text{--}4,1\ \mu$ nových pásů CO_2 a 4 dosud neidentifikované pásy. Poměr $\text{C}^{13}/\text{C}^{12}$ je zhruba stejný jako na Zemi. Obsah CO_2 je nejméně $20\ \text{g/cm}^2$, odhad tlaku u povrchu je asi $20\ \text{mb}$.

Při druhém výstupu balónového dalekohledu Stratoscope II v listopadu 1963 byla provedena spektrofotometrie Jupitera v infračerveném oboru. Nová spektroskopická pozorování Jupitera a Saturna, která provedli na observatoři Mt. Wilson a Palomar SPINRAD, MÜNCH a TRAFTON, vedla k objevu molekulárních pásů vodíku a dalších dosud neidentifikovaných pásů. Bylo dále zjištěno, že atmosférická vrstva na Jupiteru, obsahující NH_3 a CH_4 , rotuje pomaleji než vlastní povrch planety. U Saturna naopak vrstva CH_4 rotuje rychleji. TEIFEL provedl fotometrická měření spojitého spektra Jupitera v oblasti $3900\text{--}6000\ \text{\AA}$. Odchyšky v rozložení záření v ultrafialové oblasti připisuje silné absorpci. Barevný index rovníkových pásů je v průměru o $0,23^m$ větší než index ostatního povrchu. FOCAS a BENOS pozorovali na athénské observatoři erupce aktivity v jižní rovníkové a tropické zóně Jupitera. MURRAY a WILDEY zjistili novým infračerveným detektorem, připo-

jeným k 5 m dalekohledu na Mt. Palomaru, že teplota na celém disku Jupitera je prakticky stejná, jen ke krajům klesá o několik málo stupňů. Uprostřed kotoučku byla naměřena v průměru teplota 128,5°K, což je nižší hodnota, než dávala dřívější měření. Je zajímavé, že u Jupiterových měsíců III a IV naměřili oba autoři teploty poněkud vyšší, kolem 160°K. Vysvětlení by bylo možno hledat v odchylkách od záření černého tělesa. ELLIS vypočetl, že střední elektronová hustota v exosféře Jupitera je asi 1000/cm³ ve vzdálenosti 1,5 poloměru planety. Vycházel přitom z pozorovaného rádiového záření a polárního magnetického pole 15 gauss. Přes opětovné pokusy se nepodařilo zjistit H_α -emisi, která by odpovídala polárním zářím v Jupiterově atmosféře. LASKER studoval termodynamické efekty při sublimaci NH₃ a sestavil modely atmosféry Jupitera, které lépe odpovídají rádiovým pozorováním.

V období opozice v září a říjnu 1963 byl v SSSR uskutečněn úspěšně první radarový kontakt s Jupiterem na vlně 43 cm. WARWICK vyšetřoval dynamická spektra rádiového záření Jupitera v oboru 7,6—41 MHz. Byly pozorovány erupce, při nichž se frekvence záření zvětšovala i zmenšovala. Záření Jupitera je silně směrované a byla zjištěna korelace se sluneční aktivitou. Autor se pokusil záření vysvětlit působením Čerenkovova mechanismu. DOUGLAS a SMITH zaznamenali během pěti let na 200 rádiových bouří na Jupiteru v dekametrové oblasti (12—23 m). Hlavní zdroje jsou okolo jovigrafických délek 120°, 225° a 300°. Bylo zjištěno, že minimum bouří odpovídá maximu geomagnetické aktivity (1959). Energie největších bouří je 10²⁰—10²³ erg.

Měření mikrovlnného záření Saturna v Námořní observatoři USA byla zjištěna polarizace ve směru osy otáčení, kdežto polarizační rovina u Jupitera je v rovině jeho rovníku. Je možné, že buďto Saturnovy prsteny ovlivnily radiační pás, nebo že magnetické póly jsou blízko rovníku planety. DRAKE odvodil z rádiových měření Saturna na vlně 10 cm teplotu $196 \pm 44^\circ\text{K}$, tj. o 90° vyšší než na vlně 3,45 cm. Zda rozdíl připadá zčásti na netepelné záření, mohou rozhodnout jen další měření na nižších frekvencích nebo s větší rozlišovací schopností, aby bylo možno určit rozměry rádiového zdroje.

Antal odvodil z pozorování Pluta na Skalnatém Plese v letech 1957—62 systematickou odchylku proti efemeridě v rektascenzi $+0,54^s \pm \pm 0,01^s$.

Planetky. Na základě prohlídky snímků palomarského atlasu a dřívějších studií různých autorů odvodil KIANG empirický vzorec pro počet planetek jasnějších než m -tá velikost: $\log N(m) = 1,12 + 0,375(m - 10)$. SERGEJEVA sledovala systematicky 14 planetek, z nichž u osmi zjistila změny jasnosti s amplitudou větší než 0,3^m. SANDAKOVA zjistila na základě měření 50 planetek, že barevné indexy asi pro polo-

vinu objektů jsou v rozmezí $0,6^m - 0,9^m$. Extrémní hodnoty byly Eugenia ($+0,27^m$) a Parthenope ($+1,55^m$), WOOD a KUIPER na základě fotoelektrických měření planetek v systému U, B, V zjistili, že planetky Pallas, Parthenope a Danae mění jasnost s periodami okolo 11 hodin. V průměru jsou planetky poněkud žlutější než Měsíc. Typické barvy jsou v okolí $B-V = +0,82^m$, $U-B = +0,44^m$. Barva není v žádném vztahu k rozměrům, z čehož vyplývá, že planetky různých rozměrů mají stejnou povrchovou strukturu.

Kosmogonie sluneční soustavy. CAMERON studoval počáteční stadia vývoje sluneční protomlhoviny. Dospěl k závěru, že při značné koncentraci hmoty ke středu jsou podmínky vhodné ke vzniku planetární soustavy, kdežto z více méně homogenního mlhovinného disku vznikne dvojhvězda. FIELDER vyvozuje z polarizačního měření, že nejstaršími útvary na Měsíci jsou moře. Statistická srovnání mezi průměry kráterů na jedné straně a jejich albedem a polarizací na druhé straně vedou k závěru, že velké krátery jsou starší než malé. ALFVÉN předpokládá, že Mars a Měsíc byl zformován v jedné zóně protoplanetárního oblaku dříve než ostatní planety zemské skupiny. Měsíc byl později za působení slapových sil zachycen Zemí při náhodném přiblížení. Při průchodu Rocheovou mezí ztratil Měsíc určitou část své hmoty. Část této hmoty spadla na Zemi a přispěla k vytvoření pevnin, jiná část opět dopadla na Měsíc a vytvářela měsíční krátery. Dále ALFVÉN upozornil na to, že rozdělení hmoty mezi planetami a také v systémech družic může sloužit jako kritérium správnosti kosmogonických hypotéz. Ze své hypotézy vzniku sluneční soustavy odvodil rozdělení hmot, které uspokojivě souhlasí s pozorovaným rozdělením. Konečně ALFVÉN studoval souvislost mezi raným vývojem Slunce a vznikem sluneční soustavy. Empirickou závislost mezi rozdělením hmot v soustavách satelitů a rotací příslušných planet použil na vnitřní planety a odvodil, že v době jejich vzniku mělo Slunce rotační periodu asi 20 dní. Po planetách zemské skupiny se teprve formovaly vnější planety. Přitom bylo Slunce ještě ve stadiu termonukleárních reakcí deuteria a bylo asi 16krát větší než nyní. Předáním 99% momentu hybnosti na velké planetky se zpomalila rotace Slunce až na hodnotu rovnou oběžné době Jupitera. Po vyhoření deuteria nastalo smrštění Slunce na dnešní velikost, přičemž se zrychlila rotace na dnešní hodnotu. FAIRALL ukázal, že zobecněnému Bodeovu pravidlu ve tvaru $a \cdot 2^n + b$ vynovují vzdálenosti jasných měsíců Jupitera a Urana. GADOMSKI studoval důsledky vývoje Slunce na změnu ekosféry, tj oblasti kolem Slunce, ve které jsou příznivé podmínky pro život. Při stáří Slunce 11 miliard let (etapa červeného obra) dosáhne ekosféra oblast Saturna a všechny bližší planety budou přehřáté. Při stáří 12 miliard let začne rychlé smršťování ekosféry, odpovídající závěrečné vývojové etapě Slunce (bílý trpaslík).

5. KOMETY

V roce 1963 bylo nalezeno celkem 9 komet, z nichž 4 byly nové a 5 periodických. První kometu 1963a objevil 2. ledna japonský amatér IKEYA jako difuzní objekt 12^m v souhvězdí Hydry. Pozorovací podmínky byly velmi příznivé na jižní polokouli; v polovině února byla viditelná prostým okem, neboť dosáhla jasnosti asi 3^m . Kometa měla také dosti jasný ohon, který v polovině února dosáhl délky asi 8° . Absolutní jasnost komety byla $6,9^m$.

Dne 19. března objevil anglický amatér ALCOCK kometu 1963b. V době objevu byla v souhvězdí Labutě a jevila se jako objekt 8^m se silnou centrální kondenzací. Byl pozorován také krátký slabý ohon.

Periodickou kometu Johnson 1963c nalezla na pobožce Námořní hvězdárny USA ve Flagstaffu ROEMEROVÁ fotograficky 24. dubna. Kometa byla velmi slabá, v době objevu asi 17^m .

Kometu 1963d objevili fotograficky 48palc. Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru KEARNS a KWEE 17. srpna. Stalo se tak při hledání periodické komety Tempel-Swift. Kometa Kearns-Kwee měla jasnost pouze asi 15^m – 16^m .

Dne 14. září objevil velmi jasnou kometu PEREYRA 1963e. V době objevu byla její jasnost asi 2^m , avšak rychle se zmenšovala. Byl také pozorován ohon délky asi 10° . Kometa se vyznačovala zvláštní drahou, úzkou a protáhlou elipsou s velmi malou vzdáleností perihelu, takže při průchodu přísluním prošla sluneční korónou. Je známo několik komet, které měly velmi podobné dráhy a tvoří tzv. Kreutzovu skupinu podle německého astronoma, který se zkoumáním drah těchto komet zabýval. Kometa 1963e není identická s žádnou dřívější kometou Kreutzovy skupiny, avšak z podobnosti drah lze soudit na společný původ těchto komet.

Poslední čtyři komety roku 1963 byly periodické a všechny nalezla fotograficky ROEMEROVÁ. Na negativu, exponovaném 9. října nalezla P/d'Arrest 1963f jako objekt 19^m , na snímku z 12. září P/Arend-Rigaux 1963g jako těleso 20^m , na desce exponované 24. září P/Encke 1963h jako objekt pouze $20^m,2$ a na negativu z 18. prosince P/Kopff 1963i, jejíž jasnost byla $18,8^m$. Přes intenzivní hledání nebyla nalezena periodická kometa Tempel-Swift.

Elementy drah komet nalezených v roce 1963 jsou uvedeny v následující tabulce.

V roce 1963 bylo uveřejněno definitivní označení komet, prošlých přísluním v roce 1961. Periodická kometa Encke 1960i byla označena 1961 I, kometa Candy 1960n—1961 II, periodická kometa Comas Solá 1960f—1961 III, periodická kometa Wirtanen 1960m — 1961 IV, kometa Wilson-Hubbard 1961d — 1961 V, periodická kometa Forbes

Ozna- čení	Jméno	T	ω	Ω	i	q	e	a	P
			°	°	°	a. j.		a. j.	r.
1963a	Ikeya	1963 III. 21,31	335,88	52,44	160,61	0,634	1	—	—
1963b	Alcock	1963 V. 5,88	146,62	42,77	86,21	1,537	0,998	—	—
1963c	P/Johnson	1963 VI. 6,44	205,93	118,16	13,87	2,259	0,377	3,608	6,86
1963d	P/Kearns-Kwee	1963 XII. 9,70	132,47	315,06	8,99	2,201	0,471	4,159	8,48
1963e	Pereyra	1963 VIII. 23,92	85,82	6,77	144,52	0,005	1,000	~107	~1100
1963f	P/d'Arrest	1963 X. 29,97	174,43	143,61	18,05	1,378	0,612	3,555	6,70
1963g	P/Arend-Rigaux	1964 VI. 3,40	328,86	121,61	17,85	1,437	0,600	3,594	6,81
1963h	P/Encke	1964 VI. 3,46	185,91	334,24	11,98	0,339	0,847	2,217	3,30
1963i	P/Kopff	1964 V. 16,04	161,64	120,89	4,71	1,520	0,555	3,418	6,32

1961a — 1961 IV, periodická kometa Schwassmann-Wachmann 2
1960j — 1961 VII, kometa Seki 1961f — 1961 VIII a periodická kometa
Grigg-Skjellerup 1961g — 1961 IX.

První část obsáhlé monografie, zabývající se problémy komentární fyziky z hlediska fotometrických výzkumů, uveřejnil SEKANINA. Zabýval se nejprve vývojem fotometrie komet a zvláštní pozornost věnoval rozboru přesnosti dosud nejhojněji používaných vizuálních metod stanovení jasnosti komet. Dále se autor zabýval podrobně studiem matematického vyjádření fotometrických křivek komet na základě platnosti pracho-plynného modelu a vzájemným vztahem mezi běžně používanými fotometrickými parametry světelných křivek komet a parametry fyzikálními, jež svou povahou charakterizují určitý fyzikální stav komety. V souvislosti s kometou Arend-Roland 1957 III byl pak podrobně zkoumán vliv prachu na celkový průběh fotometrické křivky a analýzou obecného výrazu pro celkový fotometrický exponent křivky jako funkce vzdálenosti od Slunce dospěl Sekanina k číselným hodnotám šesti hlavních fyzikálních parametrů této komety. Vedle toho byl vliv prachu na celkový jas komet studován též statistickou metodou a za předpokladu existence procesu strhávání prachu uvolňovaným plynem a několika dalších méně efektivních procesů byl odvozen výraz pro fotometrický exponent prachové komy i matematickou cestou. Jisté vlastnosti tzv. funkce plynu a funkce prachu, jež představují určité kombinace hlavních charakteristik plynné, resp. prachové části kometární atmosféry, umožnily z fotometrických dat stanovit celkovou hmotu jádra i prachu, vyskytujícího se v daném momentu v atmosféře. Ukazuje se, že u komet s intenzivním spojitým spektrem je průměrná hmotu jádra asi $6 \cdot 10^{16}$ g, kdežto hmotu foto-

metricky účinného prachu je asi $5 \cdot 10^9$ g. Autor poukázal na to, že takové množství prachu nemůže být vysvětleno jako důsledek procesu drobení jádra komety vlivem srážek s prachovými částicemi z meziplanetárního prostoru. Tento proces může jen výjimečně způsobit náhlé zjasnění komety, dojde-li totiž ke srážce s bohatým mikrometeorickým rojem, a může utvářet i reliéf povrchu kometárního jádra. V otázce závislosti změn rozměrů kometární atmosféry na vzdálenosti od Slunce dospěl Sekanina k závěru, že vývoj probíhá ve třech etapách, z nichž v první, ve velkých heliocentrických vzdálenostech, prakticky k žádným podstatným změnám v rozměrech komy nedochází. Ve vzdálenosti, charakterizující zlom mezi první a druhou etapou, dochází k náhlému intenzivnímu uvolňování plynu a průměr komy rychle narůstá. Od zlomu mezi druhou a třetí etapou, kdy dochází k nasycení komy, nastává naopak zmenšování rozměrů hlavy komety s dalším přibližováním ke Slunci. Heliocentrické vzdálenosti, v nichž dochází ke zlomům, jsou specifické pro každou kometu a obecně jsou větší u „nových“ komet než u komet periodických.

VANÝSEK a TREMKO se zabývali rozdělením intenzity v komě komety. Byla zpracována fotoelektrická měření jasností komet Humason 1961e, Seki 1961f a Alcock 1963b, provedená v systému UVB. Získané výsledky jasně ukázaly, že intenzita plošného elementu jasu v komě klesá se vzdáleností od centra komy pouze v omezené oblasti nepřímo úměrně poloměru komy. Poblíž jádra komety je pokles velmi povlnný a podléhá značným variacím s časem. Ve velkých vzdálenostech od jádra velmi rychle stoupá exponent, vyjadřující pokles jasu a dosahuje hodnot větších než 2,5. VANÝSEK se dále zabýval určením životní doby mateřských molekul CN uvedených tří komet.

BOUŠKA studoval ohon komety Arend-Roland 1957 III. Z fotografických snímků určoval rozměry a jasnosti hlavního ohonu a jasných paprsků v různých vzdálenostech od komy. Z těchto údajů počítal pak hustotu prachových částic a iontů CO^+ v různých vzdálenostech. Dále zkoumal pohyby v jasném paprsku ohonu a určoval rychlosti a zrychlení částic.

Řada zajímavých prací, týkajících se fyziky komet, byla uveřejněna v zahraničí. BEYER pokračoval ve svých pozorováních celkové jasnosti komy, jasnosti jádra, průměru a struktury komy a směru ohonu na hvězdárně v Hamburku. Uveřejnil pozorování komet Wilson-Hubbard 1961d, Humason 1961e, P/Tuttle-Giacobini-Kresák 1962b, Seki-Lines 1962c a Honda 1962d, pozorovaných v letech 1961–1962. U všech těchto komet počítal fotometrické parametry. Zajímavá jsou pozorování komety 1961e, u níž byly zjištěny rychlé a nepravidelné změny ve vzhledu komy a kolísání jasnosti, které nebylo v souvislosti se sluneční činností. U komety 1962b zjistil, že v době průchodu přísluním se skokem

zvětšila jasnost komy asi o 1^m ; absolutní jasnost jádra této komety byla 16.74^m .

Kometa 1961 byla vůbec zcela mimořádným objektem, pokud se týká změn jasnosti, aktivity v ohonu a zvláště pak spektra, a to v době, kdy kometa byla v poměrně velké vzdálenosti (větší než 2 astr. jedn.) od Slunce. Spektry této komety se zabývali zvláště MILLER, WARNER a HARDING. Spektrum bylo zcela neobvyklé a nebyly v něm přítomny emisní pásy molekul CN a C_2 , které u všech komet tvoří hlavní součást spektra. Ve spektru komety 1961e byly téměř výlučně přítomny emisní pásy iontu CO^+ , které se ve spektrech kom vyskytují jen zcela ojediněle, zato však bývají přítomny ve spektrech ohonů komet.

U komety 1962c zjistil WARNER ve spektru kromě obvyklé emise C_2 i poměrně intenzivní pásy NH_2 , dále $[O I]$ a zvláště pak výrazný dublet sodíku. Autor určoval poměr intenzit sodíkových čar D_2 a D_1 a z posuvu těchto čar stanovil radiální rychlost komety. Spojité spektrum komety nebylo příliš silné, ale dobře patrné. Studium spektra komety 1963a se zabýval FEHRENBACH. Skutečnost, že ve spektru neexistovalo prakticky kontinuum, umožnila dokonalý detailní výzkum emisních pásů, zvláště C_3 ($\lambda = 4050 \text{ \AA}$). Ve spektru této komety byly dále zjištěny emise molekul C_2 , CN , CH , NH_2 , OH a iontu CH^+ . BALLIK a RAMSAY provedli rotační a vibrační analýzu 9 pásů molekuly C_2 v infračerveném oboru spektra. Titíž autoři se teoreticky zabývali Phillipsovým systémem pásu molekuly C_2 .

Ohon komety 1957 III studoval SOUTHWORTH. Jednotlivé paparsky ohonu s výjimkou plynné části hlavního ohonu byly synchronami, složenými z prachu, vyvrženého z jádra v periodě patrně několika hodin. Prach v anomálním ohonu byl navržen kolem 18. března 1957 a tento prach byl silně koncentrován v oběžné rovině komety 25.—26. dubna 1957. Šest ostatních synchron bylo vyvrženo v březnu a v dubnu 1957 rychlostmi 400—600 m/sec. Fotometrická data umožnila odhadnout relativní četnost prachových částic v jednotlivých útvech. Různou četnost částic vysvětluje autor různým složením různých vrstev ledového jádra.

MALAISE zkoumal aktivitu ohonu komety Burnham 1960 II. Úhel mezi ohonem a radius-vektorem se měnil v periodě asi 4 dnů s amplitudou 15° ; celková struktura jevila tutéž periodicitu. Podle autora se tato pozorování nedají vysvětlit rotací jádra, spíše asi existuje vztah ke struktuře jádra. Nebyla také nalezena korelace mezi uvedenými změnami a sluneční činností. Dále autor určoval rychlosti iontů CO^+ , z nich byl pravděpodobně ohon složen; dostal rychlost 45 km/sec ve vzdálenosti $6 \cdot 10^5$ km od jádra.

JUŽÁKOV se zabýval ohonem komety Mrkos 1957d. Indukce magnetického pole v ohonu byla určena z jeho šroubové struktury na $5 \cdot 10^{-6}$

gaussů, což je hodnota asi desetkrát menší než je indukce meziplanetárního pole. GUIGAY se zabýval změnami tvaru ohonu komety Jurlov-Achmarov-Hassel 1939 III jako pravděpodobným důsledkem dvou chromosférických erupcí mohutnosti 3. MILLER určoval rychlosti pohybu částic v ohonu komety 1961e. Zjistil střední rychlost 34 km/sec a zrychlení 120—800 cm/sec².

6. METEORY

V r. 1963 pokračovali priame merania mikrometeoritov akustickými a sieťkovými detektormi, inštalovanými na rade sovietskych i amerických umelých družíc. Dosiaľ sa nepodarilo podstatnejšie rozšíriť rozsah informácií, poskytovaných meraním o jednotlivých zrážkach, avšak zo štatistického hľadiska materiál ďalej vzrástol. Súborny existujúcich meraní z rôznych družíc a rakiet použili na vystihnutie zmien hustoty mikrometeoritov s časom a polohou NAZAROVA, McCracken a ALEXANDER. Osobitnú pozornosť zaslúži si grupovanie mikrometeoritov do úzkych rojov, ktoré odporúča niektorým teoretickým predpokladom. Merania na medziplanetárnych stanicích Mariner 2 a Mars 1 dokázali nad každú pochybnosť, že vysoká hustota čiaštočiek v okolí Zeme je čisto lokálnym úkazom. Medziplanetárna stanica Mars 1 stretla sa na svojej ceste k Marsu s dvoma meteorickými rojmi; v prvom prípade išlo snáď o roj Enckeovej kométy — Tauridy — v druhom o roj dosiaľ neznámy. Jeden z možných mechanizmov vzniku prachového obalu Zeme — prechodné zachytávanie meteorov do družicových dráh deceleráciou v najvyšších vrstvách atmosféry — skúmal KATASEV. Pre čiaštočky s rýchlosťou 15 km/s dostáva možnosť zachytenia atmosférickou vrstvou vo výške 73—113 km, pre väčšie rýchlosti sa účinná vrstva podstatne zužuje. WHIPPLE zhrnul a zhodnotil všetky novšie údaje, od ktorých závisí riziko zrážky umelého kozmického telesa s meteorom. Na základe údajov o množstve, pohybe a žiarení meteorov prijíma ich strednú hustotu 0,44 g/cm³, strednú geocentrickú rýchlosť 22 km/s a hmotu 1,0 g pre meteory nutej veľkosti pri rýchlosti 30 km/s. Súčasne na základe HERRMANNOVÝCH a JONESOVÝCH laboratórnych pokusov reviduje odhady o nebezpečí perforácie tenkých kovových plášťov. Proti svojim starším odhadom dochádza až ku 3000 ráz menšej pravdepodobnosti perforácie, čo je z hľadiska bezpečnosti kozmických letov veľmi uspokojivý údaj. Pozoruhodnú novú metódu na zisťovanie množstva mikrometeoritov a ich deštruktívnych účinkov navrhol SHAPIRO. Metóda predpokladá vypustenie menšieho počtu samostatných tenkých kovových vlákien, rotujúcich okolo priečnej osi, do družicových dráh a ich sledovanie vysokofrekvenčným radarom; zrážky s mikrometeoritmi budú lámať jednotlivé vlákna, ktorých úlomky sa v dôsledku rotácie začnú

od seba vzdalovať. Radarom bude potom možné sledovať rozmnoženie počtu vlákien zrážkami a určovať časy a miesta, v ktorých ku zrážkám došlo.

Z nových pozemských aparátúr, od ktorých možno očakávať podstatnejšie rozšírenie poznatkov o meteorech, zaslúži si pozornosť predovšetkým harvardská sústava 6 radarových staníc v štáte Illinois. Sústava je už v plnej prevádzke; merania majú okrem kompletných informácií o dráhach meteorov umožniť i určovanie decelerácie a rozloženia ionizácie pozdĺž stopy. Aparatúra umožňuje registrovať meteory až do 12. veľkosti, čiže o 3 hviezdne triedy slabšie ako na observatóriu v Jodrell Banku. V Československu sa postupne uvádza do prevádzky sieť celoblohových komôr, určených pre fotografovanie neobyčajne jasných bolidov a hľadanie spadlých meteoritov. Počíta sa s tým, že sa táto sieť časom rozšíri i na niektoré susedné štáty. Sieť s podobným zameraním buduje sa i v USA, v údolí rieky Mississippi.

V kanadskom radarovom programe, zahájenom počas MGR, podarilo sa za prvých päť rokov získať štatistické údaje o 7 000 000 meteoroch; s ním spojené vizuálne pozorovania dosiahli už úctyhodný počet temer 150 000 meteorov (MILLMAN, McINTOSH a McKINLEY). Z väčších súborov základných pozorovaní, vyhodnotených a publikovaných v r. 1963, treba uviesť predovšetkým kompletne fotografické určenie 181 meteorických dráh v Dušanbe (BABADŽANOV) a výsledky nepretržitej celoročnej radarovej registrácie frekvencií v Christchurchu na Novom Zélande (ELLYETT a KEAY). Na základe týchto meraní skúmal KEAY ročnú variáciu frekvencií meteorov, vychádzajúc zo zjednodušeného modelu štyroch hlavných zdrojov. Zistil, že pomerná vydatnosť zdrojov v okolí Slnka a jeho protibodu kolíše v priebehu roka medzi 0,8 a 4násobkom vydatnosti zdroja v oblasti apexu. KRESÁK skúmal ročnú a dennú variáciu meteoritických pádov s ohľadom na usporiadanie dráh meteoritov a genetické súvislosti medzi nimi. Ukazuje sa, že neexistuje výrazná orientácia dráh podľa Jupiterovej priamky apsid, známa zo sústavy asteroidov, ani roje meteoritov podobné kometárnym meteorickým rojom; naopak zdá sa byť dokázaná existencia značne rozptýlených sústav. Na základe štatistiky vo vybraných oblastiach udáva MILLARD priemernú frekvenciu 15 pádov ročne na milión štvorcových kilometrov. Snímky meteorov, zachytené v Palomarskom atlase oblohy, štatisticky spracoval KOHOUTEK. Odvodil z nich ročnú variáciu, rozdelenie meteorov podľa veľkosti v dvoch spektrálnych rozsahoch, farebný index a priestorovú hustotu. ŠTOHL analyzoval chyby v určovaní polôh a atmosférických dráh meteorov teleskopickým pozorovaním.

Na základe harvardského fotografického materiálu skúmal LEVIN dôsledky atmosférického rozpadu meteoroidov. Upozornil na okolnosť, že väčšie telesá sa pravidelne rozpadajú na väčší počet úlomkov; s frag-

mentáciou sú potom spojené zmeny svetelnej krivky, ktoré majú za následok, že závislosť medzi rozdelením meteoroidov podľa hmoty a rozdelením meteorov podľa jasnosti nie je taká jednoduchá, ako sa dosiaľ predpokladalo. Z fotografických meraní odvodil HAWKINS závislosť počiatočného priemeru meteorickej stopy na výške. Závislosťou podmienok radarového pozorovania na počiatočnom priemere ionizovaného stĺpca zaoberal sa LEBEDINEC. Keďže tento priemer rastie s predlžovaním voľnej dráhy molekúl, teda smerom od Zeme, a rýchle meteory ionizujú už vo výškach nad 100 km, veľa rýchlych slabých meteorov nemôže dať merateľné radarové ozveny. Rešpektovanie príslušného výberového efektu vedie Lebedince k odhadu ročného prínosu meteorickej hmoty 10^4 až $2 \cdot 10^5$ ton na celú Zem. KAISER študoval pokles ionizácie v meteorickej stope, najmä prípad rekombinácie atómov pri zachovaní excitovaného stavu. V pokračovaní svojej teórie meteorickej ionizácie zaoberal sa FURMAN úlohou molekúl a atómov vzduchu, odrazených od meteoroidu. Dospel k uzáveru, že ich pôsobenie je pomerne slabé a môže sa uplatniť iba pri rýchlostiach meteorov nad 30–35 km/s. RAJCHL skúmal zmeny koeficientu svietivosti jasných meteorov počas letu ovzduším. Na vysvetlenie poklesu koeficientu ku koncu svetelnej dráhy navrhol mechanizmus nežiarivého prenosu excitácie na molekuly vzduchu. ALLEN a JOŠIKAVA sa podrobne zaoberali žiarením veľkých meteorických telies, pri ktorom sa podmienky interakcie s ovzduším komplikujú vytvorením silno stlačenej vrstvy vzduchu na čelnej strane letiaceho telesa. Laboratórne pokusy čím ďalej viac prispievajú k objasneniu meteorických procesov.

Rozdelenie intenzity spektrálnych čiar do jednotlivých rádov spektra, získaného mriežkou s trojúholníkovými vrypami, teoreticky skúmal ČEPLCHA. Novú redukčnú metódu, odvodenú z výsledkov tejto práce, použili ČEPLCHA a RAJCHL na vyhodnotenie unikátneho meteorického spektra s vysokou disperziou, v ktorom súčasne dosiahli presnosť určovania vlnových dĺžok na $\pm 0,2$ Å. MILLMANOVO neobvyklé spektrum jasnej Perzeidy, zaznamenananej súčasne Springhillským meteorickým radarom, poukazuje na súčasnosť vzniku zakázanej kyslíkovej čiary (jedinej v hornom úseku dráhy) a čelnej radarovej ozveny.

Magnetický efekt meteorov, vyvolaný pohybom nabitých častíc v ionizovanej stope, skúmali teoreticky JENKINS a DUVAL. Došli k záveru, že tento efekt by sa mal dať zistiť meraním na zemi. Podľa štatistiky ELLYETTA a FRASERA nemá variácia meteorických frekvencií žiaden vzťah k aktivite mikropulzácií. Počet koincidencií s jednotlivými meteormi je však o niečo väčší ako náhodný, takže nie je vylúčený magnetický efekt väčších meteorov. Opierajúc sa o kolísanie frekvencie meteorov v pozorovaniach zo 4 rôznych staníc vyslovil BOWEN domnienku o vplyve mesačnej fázy na počet meteorov. Zvýšenie frekvencie

v čase okolo prvej a poslednej štvrtke pripisuje elektrostatickému pôsobeniu Mesiaca na dráhy meteorov.

Rad nových prác, zaoberajúcich sa morfológickým, chemickým a izotopickým rozborom meteoritov je veľmi obsiahly; výskum meteoritov sa čoraz užšie spája s objasňovaním vzniku a vývoja slnečnej sústavy. U nás pokračovala séria výskumov Příbramského meteoritického dažďa dvoma príspevkami: KRESÁK našiel súvislosť meteoritu s anomálnym rojom Sigma Leoníd a VLÁŠEK vykonal v skúšobných leteckých laboratóriách aerodynamické merania na modeloch jednotlivých úlomkov pre Machove čísla 0,5 až 3,6. Súvislosťou tektitov s meteoritmi zaoberajú sa dve obsiahlejšie práce s protichodnými závermi. Na základe laboratórnych pokusov vyvodzujú CHAPMAN a LARSON, že tektity museli v minulosti prekonať prelet vysokou atmosférou Zeme a že pochádzajú z telesa bez hustejšej atmosféry — pravdepodobne z Mesiaca. Naopak HAWKINS pokladá za jediný prijateľný zdroj tektitov spršky roztopených pozemských hornín, vyvolané nárazmi asteroidov alebo neobyčajne veľkých meteoritov na zemský povrch.

Laboratórne metódy výskumu meteoritov použili sa po prvý raz na analýzu zvyšku umelého kozmického telesa, ktoré bez ochranného brzdenia dopadlo na Zem. Bol ním 9,5-kilogramový úlomok zo sovietskeho Sputnika 4 (1960e1), ktorý po dvojročnom obiehaní okolo Zeme dopadol 5. IX. 1962 na cestu v mestečku Manitowoc, USA.

7. HVĚZDY A DVOJHVĚZDY

Z nových objavů zajímavých objektů uvádíme dvě práce. FEHRENBACH a DUFLOTOVÁ objevili na jižní obloze dvě hvězdy s velmi vysokými rychlostmi. HD 78193 spektrální třídy A0 má radiální rychlost +325 km/s a druhá HD 116745 (F5) má radiální rychlost +240 km/s a je ve vzdálenosti 12' od středu kulové hvězdokupy ω Centauri, jejíž radiální rychlost je 230 km/s. Tato hvězda je tedy zřejmě nejjasnějším členem této kupy ($M_v = -3,58$). COWLEYOVI hledali na snímcích pořízených 10° objektivním hranolem 24/36" Schmidtovy komory v oblasti deklinace +52° baryové hvězdy, které se odlišují od normálních obřích hvězd neobvyklou intenzitou čar ionizovaného stroncia. Bylo objeveno 8 takových hvězd, které byly dříve klasifikovány jako K0. Zkoumané hvězdy nejsou veleobří a jejich spektrální zvláštnosti souvisí pravděpodobně s chemickým složením jejich atmosfér.

Velmi zajímavá je práce VAN DE KAMPOVA. Autor zpracoval 2413 desek, získaných za posledních 25 let na 24palcovém refraktoru, na nichž je zachycena hvězda s největším známým vlastním pohybem — Barnardova šipka. Ukázalo se, že existuje zrychlení vlastního pohybu

0,0012" za rok s periodou 24 let a poloamplitudou 0,0245". Tyto kmity lze vyložit existencí neviditelného souputníka, pohybujícího se po eliptické dráze o číselné výstřednosti 0,6 a sklonu 77°. Průchod periastrém nastal v r. 1950. Hmotu Barnardovy šipky lze na základě srovnání s jinými podobnými hvězdami, které jsou složkami dvojhvězd, odhadnout na 0,15 hmot slunečních. Odhad velké poloosy dráhy souputníka Barnardovy šipky je 4,4 a. j. neboli 2,4". Jelikož poloamplituda posuvů Barnardovy šipky je stokrát menší, musí být hmota souputníka asi 0,0015 hmot Slunce, neboli jen 1,5krát větší než hmota Jupitera. Souputník Barnardovy šipky je tedy spíše planeta. Je to dosud nejmenší známé těleso mimo sluneční soustavu. Zdanlivá hvězdná velikost tohoto satelitu by měla být asi 30^m.

Pozornost je věnována spektrofotometrickým měřením, zvláště mimo zemskou atmosféru. STECHER a MILLIGAN podali zprávu o měření absolutního rozdělení energie v jednotlivých hvězdách v ultrafialové oblasti pro vlny kratší 3000 Å. Pozorování byla prováděna pomocí spektrofotometrů instalovaných na raketě Aerobee. Absolutní kalibrace byla provedena podle čáry rtuti na vlně 2537 Å. Byly přijaty signály asi pro 30 hvězd typů od F0 Ia do O5 a C7. Uspokojivý souhlas mezi teoretickými modely atmosfér a pozorováním byl dosažen pro veleobří hvězdy O5 v celém pozorovaném spektru a pro rané hvězdy, byla-li vlnová délka větší než 2600 Å. Pro délky kratší než 2400 Å byl zjištěn velký nesouhlas mezi pozorováními a teorií žhavých hvězd. Předpokládá se, že tento nesouhlas je podmíněn kvazimolekulární absorpcí různých kombinací atomů a iontů vodíku a hélia v atmosféře hvězdy. Rovněž CHARITONOV zpracoval výsledky mimoatmosférického rozdělení energie ve spektrech 16 hvězd v rozmezí vlnových délek 3300–7200 Å.

OGANESJAN spektrofotometricky zkoumal některé hvězdy typu Be. Byly vypočteny průměrné hodnoty skoku intenzity u meze Balmerovy série a hodnoty absolutních spektrofotometrických gradientů. Bylo zjištěno, že hodnoty spektrofotometrických gradientů jsou u vyšetřovaných hvězd větší než u normálních hvězd téže třídy, a skoky intenzity o meze Balmerovy série jsou příslušně menší. Tato skutečnost svědčí o přítomnosti plynných obalů u vyšetřovaných hvězd.

WESTERLUND na základě studia trojbarevné fotometrie jasných obřů třídy M zjistil, že u pozdějších spektrálních tříd a u veleobřů je větší rozptyl v naměřených hodnotách než pro rané obry M, což svědčí o růstu amplitudy změny jasnosti pro pozdější spektrální třídy a o zvětšení zářivosti.

Studiu hvězdných atmosfér je věnována řada prací. Z nich vybíráme nejzávažnější.

COMPER zkoumal profil čáry H α ve spektru hvězdy α Cyg. Disperse použitých snímků byly 20 Å/mm a 15 Å/mm. Zjistily se malé změny

v profilech již během 24 hod. Krátkovlnná část emise v r. 1961 byla značně zesílena proti r. 1957, výška maxima byla poněkud zmenšena. Kvantitativní odhad vede k závěru, že hmota plynu, která způsobuje emisi, tvoří jen nepatrnou část atmosféry. To potvrzuje názor STRUVEHO, že veleobří mají velmi nepravidelnou strukturu chromosféry s oblaky plynu, která připomínají protuberance. Jevy, které jsou ve spektru pozorovány, lze vysvětlit nepravidelnými pulzacemi hvězdy, způsobenými skládáním mnoha kmitů vyšších řádů.

WALLERSTEIN provedl analýzu chemického složení hvězd příbuzných svou spektrální třídou Slunci. Relativní četnosti železa a dalších deseti kovů vzhledem k vodíku byly určeny z křivky růstu. Celkem bylo zkoumáno 21 takových hvězd a výsledky porovnány se 13 jinými hvězdami, u nichž byly tyto údaje zjišťovány již dříve. Ukazuje se, že turbulence je menší na hvězdách s malým obsahem kovů. Byla potvrzena korelace mezi ultrafialovým excesem a sníženým obsahem kovů u trpaslíků třídy G. Relativní vzájemné množství kovů není stejné. U vyšetřovaných hvězd se ukázalo, že jejich dráhy jsou kruhové bez ohledu na větší nebo menší obsah kovů. Avšak všechny hvězdy s velkými rychlostmi k místnímu centroidu mají snížený obsah kovů. Rozptyl rychlostí kolmých ke galaktické rovině spojitě vzrůstá pro hvězdy se sníženým obsahem kovů.

Fyzikální podmínky v atmosférách devíti veleobřů tříd O9,5–B5 zkoumali GOLLANDSKIJ a KOPYLOV. Rychlosti mikroturbulentních pohybů vzrůstají od hvězd B5 k hvězdám B0 a opět klesají ve hvězdách O9,5. Odlišné rychlosti zjištěné pro různé čáry prvků svědčí o tom, že hloubka, v níž se vytvářejí, je různá. GALKINA a KOPYLOV vyšetřovali dále atmosféry veleobřů tříd A2–F2 zářivosti Ia a II. Rovněž BOJARČUK studoval atmosféry hvězd třídy F o různé zářivosti. Bylo zjištěno, že turbulentní rychlosti rostou u veleobřů se zmenšováním optické hloubky, kdežto v atmosférách trpaslíků zůstávají prakticky stejné. Excitační teploty vzrůstají směrem do hloubky atmosféry hvězdy, a to opět intenzivněji u veleobřů než u trpaslíků. Obsah kovů u hvězd různé zářivosti nevykazuje podstatné rozdíly. Intenzita pásů CH se značně zmenšuje při přechodu od hvězd se slabší zářivostí ke hvězdám s vysokou zářivostí.

U nás KOPECKÝ navrhl model, který by vysvětlil u magnetických hvězd typu γ nepravidelné změny intenzity magnetického pole, vznikající bez přeměny polarity. Autor předpokládá, že magnetická pole takových hvězd jsou vzbuzována magnetickými trubícemi, vynořujícími se z podfotosférických vrstev. Síla, která působí na magnetickou trubici, směřuje ven a mění se při pulzacích hvězdy. Když je poloměr hvězdy minimální, je tato síla maximální, pravděpodobnost, že trubice pronikne do fotosféry, je velká, a proto se pozorovaná intenzita magnetické

kého pole v tu dobu stane největší. Polarita magnetického pole v trubicích se nezmění a zůstává tedy nezměněna i polarita pozorovaného magnetického pole hvězdy.

Z početných prací věnovaných studiu dvojhvězd uvádíme jen ty, které mají statistický ráz a pomíjíme práce věnované výzkumu jednotlivých systémů. DEJČ uvedl výsledky studia dvojhvězd a násobných soustav ve 115 Kapteynových vybraných polích. Bylo sestrojeno rozdělení složek na diagramu spektrum-zářivost. Ukazuje se, že vedlejší složky se shromažďují blízko k větším posloupností a vytvářejí zvláště početnou skupinu podtrpaslíků. Z analýzy úhlových vzdáleností vyplývá, že hustota vedlejších složek se zmenšuje nepřímou úměrně třetí mocnině velké poloosy drah dvojhvězd.

BROSCHÉ studoval na základě údajů o všech dvojhvězdách do vzdálenosti 10 parsek závislost mezi rotačními (orbitálními) momenty a totálními hmotami. Ačkoliv je dosti velký rozptyl, lze přesto zjistit přibližnou úměrnost mezi rotačním momentem a čtvercem totální hmoty. Je zajímavé, že taková úměrnost existuje i u galaxií. Průměrné rotační momenty samostatných hvězd tvoří na diagramu křivku, která je zřetelně oddělena od oblasti orbitálních momentů dvojhvězd. Autor se přiklání k názoru, že tato mezera je ve skutečnosti zaplněna planetárními soustavami.

SEMIENIUK se věnoval vyhledávání zákrytových dvojhvězd v oblasti asociací O, protože díky možnosti určit jejich paralaxy s větší přesností mohli bychom získat cenné údaje o jednotlivých raných hvězdách. Autor považuje ze 108 zákrytových dvojhvězd zjištěných v blízkosti asociací 17 z nich s velkou pravděpodobností za členy těchto asociací a upozorňuje na to, že by měly být podrobněji zkoumány.

U nás PLAVEC a MAYER zjišťovali fotoelektrickou fotometrií minima zákrytových dvojhvězd i Boo, RZ Cas, Y Cyg, S Equ, β Per a CD Tau.

8. HVĚZDOKUPY A HVĚZDNÉ ASOCIACE

Byla publikována řada prací, týkajících se studia individuálních hvězdokup a hvězdných asociací. Uvedme, že z našich autorů VANÝSEK společně s ROHLFSEM (NSR) prováděl fotometrii galaktické hvězdokupy NGC 752. Vzdálenost hvězdokupy odhadli tito autoři na 450 parsek a dobu její existence na 5 miliard let. Počet členů kupy v mezích 5^m byl odhadnut na 150.

MEADOWS měřil radiální rychlosti hvězd s kovovými čarami ve spektru v galaktické hvězdokupě Coma Berenices. V rozporu s ABTOVÝM předpokladem o tom, že hvězdy A s kovovými čarami ve spektru jsou složkami spektroskopických dvojhvězd, zkoumané hvězdy mají jen nepatrné

amplitudy změn radiální rychlosti. Podle autorova názoru je to způsobeno tím, že hvězdy A s kovovými čarami ve spektru v této kupě jsou převážně dlouhoperiodické dvojhvězdy a přitom orientované tak, že roviny jejich drah jsou přibližně kolmé na zorný paprsek. Tato zvláštnost by mohla souviset s tím, že z naší pozice pozorujeme tuto kupu kolem severního galaktického pólu.

STOTHERS vyšetřoval výskyt dlouhoperiodických proměnných v kulových hvězdokupách. Závislost „perioda — absolutní fotografická velikost“ pro dlouhoperiodické proměnné je stejná pro hvězdy kupy jako pro hvězdy galaktického pole, avšak v kulových hvězdokupách jsou hvězdy alespoň o $1^m,5$ jasnější. Dlouhoperiodické a polopravidelné proměnné s krátkými periodami a rovněž hvězdy typu RV Tau s dlouhými periodami náležejí k větvi obrů H-R diagramu. Odhad počtů proměnných typu RR Lyr, cefeid a dlouhoperiodických proměnných dobře koreluje se stářím kulových hvězdokup. V mladých kulových hvězdokupách existují dlouhoperiodické proměnné s dlouhými periodami a cefeidy s klasickými křivkami jasnosti a proměnné typu RR Lyr jsou málo početné. Ve starých kupách chybí dlouhoperiodické proměnné nebo existují jen s kratšími periodami (pod 100 dnů), vyskytují se cefeidy typu W Vir a hvězdy typu RR Lyr jsou hojné.

ABT a HUNTER vyšetřovali rychlosti osové rotace jasných hvězd v řadě hvězdokup a asociací. U hvězdokup existují značné rozdíly v závislostech střední rotační rychlosti na zářivosti těchto hvězd. MC NAMARA studoval osovou rotaci hvězd spektrálních tříd B5-B9 v oblasti Orionu a zjistil, že rotační rychlost je v této oblasti menší než u hvězd galaktického pole, což se nejvýrazněji ukazuje u hvězd B0-B1. DAI VEŇ-SAI vysvětluje tento jev vznikem hvězd ze suprahusté látky. Hvězdy, které při explozivním rozpadu suprahusté látky dostaly vysoké rychlosti, získávají i velké momenty rotace. Tyto hvězdy dříve unikají z oblasti asociace a jsou pozorovány až mimo její hranice.

WESSELINK studoval fotoelektricky polarizaci halo kolem hvězdy η Car, která je členem asociace Carina I. Zjistil, že elektrický vektor je ve všech případech kolmý k radiusvektoru jádra. Polarizace samotné hvězdy je nepatrná.

BLANC vyhledával hvězdy pozdních typů v mladých hvězdokupách a hvězdných asociacích. Ve vyšetřovaných hvězdokupách nenašel hvězdy spektrální třídy M4 nebo pozdnější. Většina hvězd M je třídy M2 nebo ranější. V asociaci Orionu byla polovina všech vyšetřovaných objektů hvězdami typu T Tauri. Stáří hvězd M v této kupě autor odhaduje na 700 tisíc let.

VANDERVOORT odhadl horní hranici časového intervalu, který prošel od okamžiku, kdy začaly zářit hvězdy v Lichoběžníku v souhvězdí Oriona. Autor předpokládá, že původní neutrální plyn, z něhož se zfor-

movala mlhovina, byl do vytvoření hvězd ve stavu klidu a po vzniku záření hvězd bylo zrychlení plynu podmíněno pouze gradientem tlaku plynu. Autor odhadl tento časový interval na 60 000 let. Lepší vyjádření rozdělení elektronové hustoty v modelu, které navrhl dříve MENON a vychází z rádiových pozorování, vede k odhadu menšího věku mlhoviny, a to 20 000 let.

MIRZOJAN studoval idealizovaný případ izotropního plochého rozpínání hvězdných asociací O. Bylo použito 112 hvězd tříd O-B0,5, z nichž 51 patří do některé ze známých asociací a jsou mimo jejich meze. Průměrná absolutní radiální rychlost a rozptyl radiálních rychlostí je u hvězd galaktického pole asi 1,5krát větší než u hvězd patřících do asociací. Rychlost rozpínání byla odhadnuta na 5,9–9,0 km/s. Dále na základě prostorového rozložení hvězd OB vzhledem ke středu příslušné asociace dospěl k závěru, že hvězdy v asociacích vznikají nepřetržitě (tj. v dané dosti dlouhé etapě vývoje Galaxie).

Stále častěji se vynořuje problém, v jak dlouhém časovém intervalu vznikají hvězdy v jednotlivé hvězdokupě nebo hvězdné asociaci. MC CREA poukázal na to, že některé hvězdokupy, jistě velmi staré, obsahují hvězdy, které jsou zřejmě mladší než většina hvězd v kupě (např. M 67). Tento problém zůstává zatím otevřený. Za jeden z největších neřešených problémů současné astronomie považuje autor nesouhlas mezi posledními odhady stáří nejstarších hvězd s Hubbleovým stářím vesmíru. SHARPLESS studoval asociaci v Orionu z hlediska, zda všechny její části jsou stejně staré. Na základě fotoelektrických měření dospěl k závěru, že stáří hvězd v oblasti Pásu je o řád větší než stáří hvězd v okolí Meče. Formování hvězd probíhalo tedy v této asociaci po etapách. K závěru, že hvězdy v asociaci Orionu vznikají ve značně dlouhém procesu, dospěli i MASEVIČOVÁ a KOTOK.

U řady hvězdokup je odhadován jejich věk a další vlastnosti, které by mohly být na něm závislé. Tak ARP studoval podrobně otevřené hvězdokupy NGC 2158, 752, a 7789, které jsou středního věku. Všechny tyto hvězdokupy mají velmi shodné diagramy „spektrum-svítivost“. Společným znakem jejich hvězd je rovněž to, že mají relativně vysokou zářivost v oblasti ultrafialového záření. To podle teorie souvisí s malým obsahem kovů v látce těchto hvězd. U hvězdokupy NGC 752 byla tato skutečnost potvrzena i spektroskopicky. Autor vysvětluje rozdílnost v chemickém složení tím, že tyto hvězdokupy vznikly ve vnějších částech Galaxie, kde je hustota plynu malá.

Otevřenou hvězdokupu NGC 7142 z hlediska jejího vývoje vyšetřoval VAN DEN BERGH na základě pozorovacího materiálu HOGGOVA. Evoluční cesta této hvězdokupy je obdobná hvězdokupám M 67 a NGC 188. NGC 7142 je však o něco mladší než M 67. Všechny tyto tři hvězdokupy jsou velmi daleko od galaktické roviny (NGC 188 — 500 parsek, M 67 —

450 parsek a NGC 7142 — 300 pc). Jedině díky tomu se podle současných představ o dynamickém vývoji hvězdokup mohly udržet pohromadě, protože během své existence tráví jen velmi krátkou dobu v blízkosti galaktické roviny, kde jsou vystaveny účinku velkých slapových sil mezihvězdných oblaků.

WOOLF nepovažuje SANDAGEŮV odhad stáří kulové hvězdokupy M 3 na 26 miliard let za reálný. Tento odhad byl prováděn na základě HOYLEOVÝCH modelů hvězd kulové složky Galaxie. WOOLF se domnívá, že HOYLEŮV model není vhodný a dospěl k závěru, že dříve stanovené stáří M 3 na 5 miliard let bylo správnější.

BROSCHÉ rozvinul dřívější hypotézu BLAAUWOVU (viz Hvězd. roč. 1964 str. 182) o původu rychle se vzdalujících hvězd z asociací. K udělení velmi vysoké rychlosti sekundární složce dvojhvězdy při výbuchu primární složky řádu supernov lze uvažovat o značně menší ztrátě hmoty primární složky i o její menší hmotě, předpokládáme-li, že dráhy složek vůči těžišti byly elipsy, a nikoliv kružnice. Tak např. v případě soustavy, kde M_2 (sekundární složka) má hmotu 10 slunečních hmot a M_1 (primární složka) 83 slunečních hmot a poloosa dráhy je 21 astr. jedn. a číselná výstřednost dráhy $e = 0,9$, je k udělení rychlosti 50 km/s sekundární složce třeba, aby se hmota M_1 zmenšila o 10%. V případě $e = 0$ musela by ztráta hmoty činit $0,9 M_1$.

Přibývá rovněž prací, týkajících se stavby a dynamiky hvězdokup. Důležité přitom je, že většinou to nebývají již práce spekulativní povahy, nýbrž vycházejí z pozorovacího materiálu a celkem dobře odpovídají skutečnosti.

Empirický zákon rozdělení hvězdné hustoty v kulových hvězdných soustavách odvodil KING. Z rozdělení povrchové hustoty zjistil příslušné parametry, které vstupují do tohoto zákona. Je to a) číselný koeficient, b) rozměr jádra hvězdné soustavy, c) poloměr, kde hustota klesá na nulu. Kulové hvězdokupy mohou být charakterizovány stupněm koncentrace hvězd, kterou autor definuje jako poměr třetího parametru k druhému. V hvězdokupách, které autor vyšetřoval, pohybují se tyto hodnoty v mezích 4 až 130. Tentýž zákon dobře popisuje rozdělení hvězdné hustoty v otevřených hvězdokupách a v galaxii v souhvězdí Sochaře, v nichž se stupeň koncentrace pohybuje v mezích 3 až 10. V obřích eliptických galaxiích je stupeň koncentrace velmi velký a jejich centrální oblasti se těžko popisují nalezeným empirickým zákonem. Kulové hvězdokupy mohou být seřazeny do lineární posloupnosti, na jejímž jednom konci jsou soustavy, které neprošly ještě ani jedním relaxačním údobím a na druhém soustavy, které již prodělaly několik relaxačních dob. Autor předpokládá, že při vývoji stupeň koncentrace stoupá.

CHOLOPOV systematicky studuje prostorové složení hvězd v kulových

a některých bohatých otevřených hvězdokupách. Nyní již nashromáždil větší množství materiálu, takže lze porovnat různé soustavy mezi sebou. U vyšetřených kulových hvězdokup M2, M15, M3 a NGC 5466 se ukazuje, že s růstem třídy koncentrace (SHAPLEYOVY třídy I—XII, I je nejkoncentrovanější) se zmenšuje gradient hustoty vnějších oblastí ve srovnání s gradientem v jejich jádrech. Hustota vnějších oblastí vzrůstá a ukazují se stále patrnější fluktuace hustoty velkého měřítko ve vnějších oblastech. Tyto jevy dobře souhlasí s hypotézou o přechodu hvězd z jádra do oblasti korony kupy postupem doby a o neustálém rozpínání kulových hvězdokup následkem oslabení gravitační spojitosti mezi jejich členy.

VON HOERNER prováděl již dříve numerickou integraci soustavy n těles, která odpovídá případu dynamických poměrů v otevřených hvězdokupách (viz Hvězd. roč. 1963 str. 186). Nyní byl počet členů soustavy zvětšen až na 25. Ukázala se větší stabilita zachytivších se dvojhvězd (až 123 otoček) než v dřívějších případech. Jednotlivé hvězdy získávají kladnou energii a opouštějí hvězdokupu. Při tom zbylé hvězdy získávají opačný impuls, takže jejich střed vykonává bludné pohyby a musí být případ od případu nově určován. Hlavní obtíž je v tom, že nelze přesně oddělit uniknuvší hvězdy od zbylých členů, protože prostorová hustota klesá velmi pozvolna od středu k periférii.

Již dřívější studium rozložení hvězdokup v Galaxii v závislosti na nejranějším spektrálním typu hvězd vyskytujících se v hvězdokupě, které prováděl před lety MARKARJAN, prohloubil nyní nezávisle BECKER na moderním poměrně značně přesném určení vzdáleností hvězdokup. Vyšetřoval prostorové rozložení otevřených hvězdokup v závislosti na jejich stáří. Ukazuje se, že hvězdokupy, v nichž nejranější hvězdy jsou spektrální třídy B3 nebo pozdnější, jsou rozděleny v galaktické rovině neuspořádaně, kdežto hvězdokupy s hvězdami O-B2 se seskupují podle tří spirálních větví. Při střední pekuliární rychlosti 10 km/s je třeba k tomu, aby hvězdokupa opustila spirální větev asi 30—50 milionů let, což přibližně souhlasí s odhadem stáří hvězdokup tříd B2—B3. Závislost vzdálenosti od galaktické roviny na spektrální třídě nebyla zjištěna.

9. MEZIHVĚZDNÁ HMOTA

U nás se věnuje stálá pozornost planetárním mlhovinám. KOHOUBEK objevil na mapách Palomarského atlasu 20 nových planetárních mlhovin. CHVOJKOVÁ a KOHOUBEK zkoumali magnetické pole smršťující se hvězdy. Popisovaný mechanismus by podle jejich mínění mohl vysvětlit vznik planetárních mlhovin a jejich další vývoj a po případě

i vztah mezi planetárními mlhovinami, novami a proměnnými hvězdami různých typů.

TLAMICHA určil ondřejovským rádiovým dalekohledem o průměru 7,5 metru spektrum rádiového zdroje Cassiopeia A, který je pozůstatkem po supernově z r. 1572.

GERŠBERG odhadoval vzdálenosti planetárních mlhovin na základě jejich rádiového záření. Vzdálenosti se ukazují systematicky menší než podle metody ŠKLOVSKÉHO. Hmoty planetárních mlhovin vycházejí podle toho pak v mezích $10^{-4} - 2 \cdot 10^{-2}$ hmot slunečních.

DOMBROVSKIJ studoval mezihvězdnou polarizaci světla na základě pozorovacího materiálu různých pozorovatelů i vlastních pozorování. Bylo použito asi 1500 hvězd O a B. Ukazuje se tak jako i dříve, že polarizace hvězdného záření není určována fyzikální povahou hvězd. Polarizace je určována především galaktickou šířkou a těsně souvisí se spirálními rameny. Polarizační schopnost mezihvězdné hmoty závisí na směru a maximální je ve směrech kolmých na osu spirálních ramen, avšak nezávisí na gal. šířce (v mezích $\pm 10^\circ$ šířky). Pravidelné galaktické magnetické pole se skládá zřejmě z jednotlivých pramenů o délce několika set parsek podél spirálních ramen. Autor odhaduje intenzitu magnetického pole na $2 \cdot 10^{-5}$ gaussu.

LYNDS publikoval katalog temných mlhovin, které byly zjištěny na základě studia červených a modrých map Palomarského atlasu. ROŽKOVSKIJ již dříve sestavil katalog reflekcí mlhovin, z něhož odvodil, že tento druh mlhovin je ve velkém množství případů prostorově spojen s temnými oblaky, jejichž optické hustoty a rozměry jsou větší než „průměrný“ oblak a že většina reflekcí mlhovin má kruhový tvar, což svědčí o tom, že v jejich středu je jádro. Nyní podrobněji fotometricky studoval pět reflekcí mlhovin, z nichž pro čtyři se jako plně vyhovující ukázal kulový model. V případě páté mlhoviny IC 435 lépe vyhovuje model, v němž osvětlující hvězda je na hranici temného oblaku. Rozměr dielektrických částic v mlhovině je v průměru $4,5 \cdot 10^{-5}$ cm. Předpoklad o existenci kovových částic nelze na základě pozorovaného rozdělení jasnosti potvrdit. Barevný exces mlhoviny závisí na spektrální třídě osvětlující hvězdy. To lze zřejmě vysvětlit účinkem světelného záření jádra, protože modřejším mlhovinám odpovídají částice o menších rozměrech.

COURTÈS a CRUVELLIER zkoumali, zda lze potvrdit pozorovacími údaji hypotézu OORTA, SPITZERA a POTTASHE o tom, že jasné okraje difúzních mlhovin vznikají interakcí pole záření o vysoké energii s neutrálním vodíkem. Byla zkoumána mlhovina NGC 6611. S konečnou platností tato hypotéza ještě potvrzena nebyla.

MÜNCH a UNSÖLD uvedli důkazy o tom, že v okolí Slunce existuje plynový oblak, neboť ve spektru blízké hvězdy α Oph (18,5 pc) byly

objeveny ostré čáry ionisovaného vápníku mezihvězdného původu. Tento závěr byl ověřován na jiných blízkých hvězdách 2,5- a 5metrovým dalekohledem při nejvyšší dispersi 9,2 Å/mm. Radiální rychlost mračna je $-26,1$ km/s. Hustota částic je přibližně $2 \cdot 10^{-11}$ cm $^{-2}$. Maximální rozměry mračna mohou být 5 pc, minimální 1 pc.

HACKOVÁ vyšetřovala rádiové záření na vlně 21 cm v blízkosti dvojité hvězdokupy η a χ Persei. Zjistila, že v této oblasti existují dva komplexy rádiového záření, jež vykazují Dopplerův posuv $+225$ a $+125$ km/s. Za předpokladu, že vzdálenost prvního komplexu je 2650 pc (ve spirálním rameni Persea), byly zjištěny lineární rozměry (460 pc ve směru rovnoběžném s galakt. rovinou, 290 pc ve směru kolmém) a celková hmota se odhaduje na 65 000 hmot slunečních při střední hustotě oblaku 0,2 atomu/cm 3 . Turbulentní rychlost v oblaku je 3,5 km/s. Hmota druhého komplexu, který je ve vzdálenosti 1300 pc (mezi větvemi Persea a Orionu), se rovná 49 000 hmot slunečních a střední hustota je 0,3 atomu/cm 3 . Hustoty jsou asi 4–6krát větší než to odpovídá této galaktické šířce (cca 10°). Autorka se domnívá, že oba tyto komplexy souvisí s hvězdokupami η a χ Per, neboť radiální rychlost těchto kup je právě průměrem radiálních rychlostí obou komplexů. Časově však tato souvislost není přesvědčivá, protože rychlost obou oblaků udává, že se začaly od sebe vzdalovat před 30 milióny lety, což je o řád vyšší doba než pravděpodobný věk zmíněných hvězdokup. Turbulentní rychlost v oblacích převyšuje víc než dvojnásobně rychlost úniku plynu z oblaků, takže oblaka se musí rozptýlit do prostoru.

STODÓLKIEWICZ zkoumal teoreticky kritickou délku rušivé vlny na základě různých hodnot intenzity magnetického pole podle vzorce odvozeného pro stlačovaný izotermický plyn nekonečně velké elektrické vodivosti. Za předpokladu, že magnetické silové čáry jsou rovnoběžné s osou spirálního ramene, bylo odvozeno, že spirální rameno Persea je nestabilní, důsledkem toho by mohly být plynné kondenzace, pozorované na vlně 21 cm, např. pozorování HACKOVÉ, o němž se zmiňujeme výše.

LOZINSKAJA a KARDAŠEV prováděli pozorování na vlně 21 cm a sestavili reliéfní mapu rozdělení vodíku v části Galaxie viditelné na severní polokouli. Byl zjištěn poněkud větší sklon mezihvězdného plynu než podle dřívějších pozorování. Autoři se zabývali možným vysvětlením deformace plynného disku. Za nejpravděpodobnější považují dynamickou interakci Galaxie s mezigalaktickým prostředím.

SEKIDO s řadou dalších spoluautorů shrnul fakta o pozorování bodového zdroje kosmického záření v souhvězdí Oriona. V letech 1954–56 měl tento zdroj průměr menší než 5° a jeho intenzita tvořila přes 10% střední intenzity šumu a průměrná energie částic byla rovna $3 \cdot 10^{11}$ eV. V letech 1957–58 obraz zdroje zmizel, což připadlo na stejnou dobu

jako zmenšení jasnosti proměnné W Ori, která měla maximum v r. 1954. Avšak v r. 1960, kdy jasnost W Ori nabyla opět maxima, bodový zdroj kosmických paprsků nebyl již objeven. Příčiny zmizení zdroje v letech 1960—61 jsou nejasné.

10. STAVBA A VÝVOJ HVĚZD

S rozvojem samočinných elektronických počítačů se v poslední době objevuje mnoho prací věnovaných výpočtům hvězdných modelů o různé hmotě a různém chemickém složení. H-R diagram se nám tak stává stále lépe srozumitelný. Z řady prací, věnovaných tomuto tématu, zmiňujeme se jen o některých.

GIDALEVIČ uvedl výsledky výpočtů heterogenního modelu infračerveného veleobra ϵ Aur, který je složen z výlučně heliového, izotermického, částečně degenerovaného jádra a obalu, pro nějž byla za střední molekulární váhu přijata hodnota 0,67. Z výpočtu se ukázalo, že statický obal, který je bohatý na vodík, představuje podstatnou část objemu a hmoty hvězdy, kdežto na jádro připadá jen asi 10% hmoty. Teplota ve středu je 44 miliónů stupňů a hustota 170 tisíc g/cm^3 , což jsou hodnoty blízké hodnotám pro červené obry. Pokud nenastanou vhodné podmínky k uvolňování energie Salpeterovou reakcí, vzrůstá hmota jádra, což je provázáno růstem poloměru hvězdy. Poloměr veleobra má podle toho tedy ještě více vzrůst.

HAYASHI a CAMERON se zabývali vývojem hmotných hvězd. Bere se v úvahu hvězda s hmotou 15,5 hmot slunečních s počátečním chemickým složením: vodík 90%, helium 8%, těžké prvky 2%. Výpočet vede k vymezení čtyř stadií ve vývoji hvězdy: 1. vyčerpání vodíku v konvektivním jádru, 2. postupné gravitační smršťování jádra, 3. vyhoření helia v jádře, 4a) počátek hoření uhlíku nebo 4b) počátek hoření neónu v případě, že nenastane případ 4a). Autoři předpokládají, že hmota hvězdy se v procesu vývoje nemění, že míšení hvězdné látky nastává pouze v konvektivním jádru a že neprůzračnost je podmíněna výlučně elektronovým rozptylem. Tlak záření je brán v úvahu. Celkový obraz vývoje takto zvoleného modelu hvězdy dobře vystihuje vývoj nejjasnějších hvězd v hvězdokupách η a χ Persei. Zvláště úspěšné je vysvětlení stadia veleobru spektrální třídy M, které nastává v posledním stadiu vyšetřovaného vývoje, kdy je již téměř spotřebována zásoba helia v jádře a další uvolňování energie se děje na účet hoření uhlíku nebo neónu a potom i těžších prvků. Celková doba vývoje hvězdy od počátku gravitačního smršťování a příchodu na hlavní posloupnost je 18,3 miliónu let, přičemž ve fázi hoření vodíku je hvězda 15,6 miliónu let.

Dále HAYASHI spolu s NISHIDOU a SUGIMOTEM vypočítali vývoj hvězdy o střední hmotě 4 hmot slunečních ve stadiu, kdy v jádru došlo

k vyhoření vodíku. Výpočet byl doveden až do doby, kdy se téměř spotřebuje všechno helium v centrálních oblastech hvězdy. V počátečním stadiu se heliové jádro zvětšuje co do hmoty a stlačuje se, což je doprovázeno uvolňováním gravitační energie, avšak natolik malým, že jádro zůstává prakticky izotermické až do poloměru, který obsahuje 12% hvězdy. Rozdíl v teplotách na hranici a ve středu jádra může být nejvýš 10%. V tomto stadiu zůstává hvězda v okolí hlavní posloupnosti asi po dobu $1,1 \cdot 10^6$ let. V dalším vývoji hmoty heliového jádra dále přibývá, avšak již nikoliv za izotermického stavu. Za dobu $1,1 \cdot 10^6$ let, kdy se hmota jádra dále zvýší z 12,0% na 13,2%, se obal hvězdy rychle rozpíná a hvězda se změní na červeného obra. Ve středu jádra dochází již k degeneraci elektronů. V dalším stadiu je spotřeba hélia v jádru již značná, jádro se rozšiřuje a obal se poněkud smrští v závislosti na množství hélia přeměněného na uhlík, kyslík a neón. Když klesne relativní množství hélia pod 30%, nastává nové rozpínání obálky a toto stadium projde hvězda asi za 21 miliónů let, z toho polovinu stráví jako obří hvězda třídy A. Teoretická vývojová křivka byla porovnána s H-R diagramem modré kulové hvězdokupy NGC 458 v Malém Magellanovu mračnu. Izolovanou skupinu obrů třídy A na tomto diagramu lze považovat za část hvězd kupy, které jsou ve vývojovém stadiu vyhoření hélia. Tento počet hvězd A odpovídá teoretickému odhadu podle počátečního stavu hvězdokupové populace.

POLAK vyšetřoval model hvězdy o hmotě 5 hmot slunečních. Za počáteční stav bere homogenní model hlavní posloupnosti před stadiem vyhoření vodíku v jádře. Předpokládá se toto počáteční chemické složení: vodík 74%, helium 24%, těžké prvky 2% (z toho uhlík a dusík $1/7$ celkového množství těžkých prvků). Počáteční model se skládá z konvektivního jádra a zářivého obalu. V dalších stadiích se utváří stále se zvětšující přechodná nehomogenní oblast. Tak jak se zmenšuje množství vodíku v jádře, zmenšuje se i samo jádro a při vyhoření vodíku zmizí jádro zcela. Později se zdroje energie přesouvají do přechodné oblasti a po vymizení jádra všechna energie vzniká v poměrně tenké energetické vrstvě, která se posunuje stále více do přechodné oblasti a stává se stále tenčí. Hvězda se stává obrem. Celý vývoj trvá přibližně 100 miliónů let.

SCHWARZSCHILD, SELBERG a HÄRM zkoumali vývoj červeného obra populace II. Předpokládali, že hvězda má hmotu 1,3 hmot Slunce a počáteční chemické složení: 90% vodíku, 9,9% hélia a 0,1% těžkých prvků. Výpočet vývoje modelu hvězdy byl začat v okamžiku, kdy vodík v jádře zcela vyhořel a je tam tedy 99,9% hélia a 0,1% ostatních prvků. O tomto jádře se předpokládá, že je v něm obsaženo 26% hmoty hvězdy, teplota v jeho středu 40 miliónů stupňů, hustota $350\,000\text{ g/cm}^3$. Průměr hvězdy je asi 21krát větší než průměr Slunce, její povrchová efektiv-

ní teplota 4800° . V první části práce byly vypočteny modely pro 16 etap. Porovnání diagramu „teplota-hustota“ pro první a poslední etapu ukazuje, že dochází ve vysoké míře k degeneraci v jádře; podstatnou roli má rozptýl na elektronech a tlak záření je zanedbatelný. Během 24 miliónů let se hmota heliového jádra zvětší na 39% celkové hmoty hvězdy, středová hustota se zdvojnásobí, poloměr degenerovaného jádra se téměř nezmění a poloměr celé hvězdy se zvětší pětinasobně na 100 poloměrů slunečních. Zóna, v níž nastává zářivá rovnováha, obsahuje jen asi 4% hmoty. Teplota v jádře dosahuje 80 miliónů stupňů. V dalších etapách vývoje je věnována pozornost hlavně jádru hvězdy. Energie se v jádře uvolňuje v důsledku Salpeterovy reakce. Jelikož vývoj jádra je v této fázi velmi rychlý, autoři zanedbali zvětšování hmoty jádra a rovněž změnu jeho chemické stavby v důsledku vzniku těžších prvků z hélia. Během asi 500 000 let dochází k největší rychlosti vyhoření hélia, středová teplota se přitom zvyšuje z 82,4 na 350 miliónů stupňů a množství uvolňované energie dosahuje 10^{14} erg/g . s, takže energie uvolňovaná jádrem převyšuje zářivost Slunce asi biliónkrát. Prakticky všechna tato energie je však zadržována nedegenerovanými vrstvami heliového jádra. Autoři uvádějí charakteristiky vodíkového obalu i pro případ hvězdy, která je na vrcholu větve červených obrů H-R diagramu kulových hvězdokup. Celková zářivost je asi 6000krát větší a poloměr 175krát větší než u Slunce. Při dalším vývoji se hmota konvektivního jádra ještě zvětšuje. Autoři předpokládají, že konvektivní jádro může dosáhnout obal bohatý na vodík, následkem čehož může nastat částečné nebo úplné míšení hvězdné hmoty a hvězda se pak rychle přesune na levý konec horizontální větve H-R diagramu.

IBEN a EHRMAN studovali vnitřní stavbu hvězd středu hlavní posloupnosti. Cílem práce bylo určit přechod od hvězdného modelu s konvektivním jádrem k modelu, jehož centrální části jsou ve stavu zářivé rovnováhy, a přechod od uhlíko-dusíkového cyklu k protonové reakci jako základního zdroje energie a rovněž studium závislosti těchto přechodů na chemickém složení. Podle dnešních představ se tyto přechody mají uskutečnit pro hvězdy hlavní posloupnosti s hmotami od 1 do 2,5 hmot slunečních. Zajímavou zvláštností vyšetřovaných modelů je existence zřetelně vymezeného konvektivního jádra i v těch případech, kdy hlavním zdrojem energie se stává protonová reakce. Mezní hmota, pro kterou ještě existuje konvektivní jádro, je různá pro různé chemické složení (je tím větší, čím je větší obsah vodíku) a leží v mezích 1,3—0,86 hmot slunečních.

VARSAVSKY a GRATTON vypočítávali některé modely vnitřní stavby podtrpaslíků v závislosti na velikosti hmoty hvězdy (0,7—1,7 hmoty sluneční) a různého vzájemného poměru prvků hélia (30—1%), vodíku (70—99%) a těžkých prvků (0,01—0,3%) a při různém obsahu vodíku

ve středu hvězdy (0–0,8%). V případě, kdy obsah uhlíku není roven nule, uvolňuje se energie jak na účet proton-protonového, tak i dusíko-uhlíkového cyklu. Výsledky výpočtů ukázaly, že pro modely s hmotou větší než 1,2 hmot Slunce je zářivost hvězdy obsahující uhlík pro danou efektivní teplotu větší než v modelu bez uhlíku a tento rozdíl v zářivostech hvězdy vzrůstá se zvětšováním hmoty modelu. Přidání určitého množství těžkých prvků vede k tomu, že posloupnost modelů, které obsahují kovy, je pro hvězdy 1,1 hmot Slunce na H-R diagramu o $0,1^m$ výš než posloupnost s nulovým obsahem kovů.

KUMAR se zabýval výpočtem řady konvektivních modelů hvězd s hmotami menšími než 0,1 hmoty Slunce, s přihlédnutím k nerelativistické degeneraci hmoty. Bylo zjištěno, že při dané hodnotě poloměru modelu dosahuje jeho středová teplota maxima. Např. středová teplota 2 miliónů stupňů u hvězdy populace typu I s hmotou 0,05 hmot Slunce je dosažena při poloměru 0,12 poloměru Slunce, což je nepostačující pro efektivní průběh termojaderných reakcí proton-protonového cyklu. Hvězdy s hmotami menšími než poloviční hmota Slunce při svém vývoji hlavní posloupnosti nedosáhnou. Fází gravitační kontrakce projdou až asi za 1 miliardu let a změní se pak v úplně degenerovaný útvar a později v černého trpaslíka.

ŠMAK vyšetřoval vývoj podobrů v těsných dvojhvězdách v okamžiku, kdy hmotnější hvězda opouští hlavní posloupnost a začne se rozpínat na rozměry, které odpovídají Rocheově mezi a ještě ji přesahují. Toto rozpínání má za následek, že hmota počne přetékat do atmosféry méně hmotné hvězdy, která se musí stát podobrem. V důsledku ztráty hmoty hmotnější složkou zmenšuje se její Rocheova mez až do okamžiku, kdy poměr hmoty méně hmotné složky k hmotnější dosáhne hodnoty 0,80. Autor dále vyšetřoval modely podobrů s počáteční hmotou 1,3–1,5 hmot slunečních. Brzy po stadiu hlavní posloupnosti počne rychlé smršťování jádra, které je chudé na vodík a obálka hvězdy, která obsahuje hojně vodíku, se naopak rozpíná. V tomto stavu stoupá vnitřní teplota na hodnoty nezbytné k zahájení heliové reakce. V obálce probíhá uhlíko-dusíkový cyklus.

STOTHERS zkoumal vliv ztráty energie následkem vyzařování neutrin na rychlost vývoje hvězdy, která je ve stadiu, kdy se spaluje uhlík. Neutrina vznikají ve hvězdě při anihilaci dvojice elektron-pozitron nebo interakcí fotonu s elektronem. Jelikož neutrinová zářivost při teplotách kolem 500 miliónů stupňů, při nichž probíhá reakce spalování uhlíku, je větší než fotonová zářivost, doba ochlazování hvězdy se značně zkracuje. To vede k urychlení dalšího vývoje hvězdy, zvláště se zkracuje délka jejího gravitačního smršťování do okamžiku, kdy vstupují do činnosti nové zdroje jaderné energie. Model je stabilní jen v případě, kdy je rychlost uvolňování energie následkem termojader-

ných reakcí větší než rychlost ztráty energie na vrub vyzařování neutrin.

IBEN se zabýval možnostmi diferenciací hlavních posloupností nulového stáří na diagramu „spektrum-zářivost“ v závislosti na chemickém složení hvězdných modelů. Autor poukazuje na to, že je možná nepodložené ztotožňovat „nerozvinuté“ části hlavních posloupností otevřených hvězdokup, zvláště Plejád a Hyád. Změna chemického složení může vést k posunu počáteční hlavní posloupnosti přibližně o $0,5^m$ při konstantní efektivní teplotě. Autor dospívá k závěru, že chemické složení hvězd hvězdokupy Plejády není totožné se složením hvězdokupy Hyády.

ROOTSMJAE se pokusil zjistit relativní stáří hvězd na základě jejich kinematických vlastností. Předpokládá ve shodě se současnými názory, že čím je větší lineární rychlost galaktické rotace a čím je menší rozptyl rychlostí nějaké přirozené skupiny hvězd, tím v průměru mladší musí být členové této skupiny. Autor na základě toho pak dochází k názoru, že vývoj obřích hvězd se děje podle schématu $B, A \rightarrow gF \rightarrow gG \rightarrow gK \rightarrow gM$. Přechod od jednoho stavu ke druhému probíhá tím rychleji, čím větší je hmota hvězd. Později je možná změna obří hvězdy v planetární mlhovinu a v bílého trpaslíka. Hvězdy horní části hlavní posloupnosti se vyvíjejí ve směru $B \rightarrow A \rightarrow dF \rightarrow dG$. U těchto hvězd je rovněž možný vývoj na stranu obřů podle schématu uvedeného výše, aniž by se změnila jejich hmota. Dolní část hlavní posloupnosti je nehomogenní. Možná by byla tato cesta: $dM \rightarrow dK \rightarrow dG$. Nemí vyloučeno, že podobí se mění na trpaslíky tříd G a K. Kinematická kritéria připouštějí, že podobí by mohli být dalším stadiem vývoje trpaslíků F.

BÖHM-VITENSE zkoumal příčinu fázového posunutí mezi křivkou radiálních rychlostí a křivkou jasnosti u hvězd typu δ Cep. Podle jeho názoru jsou cefeidy na pokraji konvektivní nestability. Předpokládáme-li, že adiabatická pulsace se při smršťování narušuje (kmitání je nelineární), pak koeficient absorpce se nestačí zmenšit na rovnovážnou hodnotu. To vede ke zvětšení gradientu teploty a k prudkému zvýšení přenosu energie následkem vzniklé konvekce. Během několika hodin se energie intenzívně přenáší do vnějších vrstev konvekce a jasnost rychle vzrůstá, zatímco poloměr zachovává ještě rovnovážnou hodnotu. Potom začne rozpínání hvězdy na úkor zahřátých vnějších vrstev. Jakmile se teplota při rozpínání dostatečně zmenší, konvekce je opět potlačena. Jsou-li tyto kvalitativní autorovy úvahy správné, pak při stejné zářivosti má být maximum jasnosti dosaženo u červených hvězd v kratší fázi a u modrých v delší. Fáze maxima je určována změnou poloměru.

O vysvětlení jevů, týkajících se zajímavé hvězdy η Car, která je členem asociace Centaurus I, se snaží BURBIDGE. Značná zářivost této hvězdy svědčí o tom, že její hmota je řádově 100krát větší než hmota Slunce, proměnlivá jasnost svědčí o její nestabilitě a barevný index

ukazuje, že hvězda není na hlavní posloupnosti, plyný obal a halo kolem hvězdy poukazují na značnou ztrátu hmoty a v souvislosti s tím na to, že hvězda je v jednom z posledních stavů nukleogeneze, kdy zásoby jaderného paliva jsou rychle spotřebovány a hvězda je blízka k výbuchu ve formě supernovy. Jiné možné vysvětlení charakteristik η Car, že totiž tato hvězda je ještě ve stavu gravitační kontrakce, považuje autor za méně pravděpodobné.

Dále manželé BURBIDGEOVI posuzovali příčiny vysokého obsahu He^3 v primárním kosmickém záření (až 70% množství He^4). Porovnání s údaji o lithiu, beryliu a bóru vedou k závěru, že takové množství He^3 nemohlo vzniknout štěpnými reakcemi v mezihvězdném prostoru a nutí nás proto hledat zdroje tohoto izotopu v některých typech hvězd. Teoreticky lze očekávat vytváření He^3 v reakcích syntézy a štěpení následkem urychlování částic proměnnými poli v atmosférách magnetických hvězd. Avšak jediná hvězda, u níž ukazuje spektrum na vysoký obsah He^3 , je 3 Cen, u níž magnetické pole není zjištěno. Štěpné reakce mohou rovněž probíhat ve stadiu gravitačního smršťování, kdy hvězda ztrácí rotační moment prostřednictvím magnetického spojení s obklopujícím prostředím. Tento mechanismus se potvrzuje vysokým obsahem lithia v některých hvězdách typu T Tau. Kdyby se tyto procesy ukázaly nedostatečně intenzivní, musela by se uvážit možnost přerušení termojaderných reakcí vodíkového cyklu He^3 ve stadiu gravitačního smršťování velmi hmotných nestabilních hvězd.

Pozornost byla opět věnována rychlosti vzniku hvězd v Galaxii v průběhu jejího vývoje. Zde je třeba především uvést, že M. SCHMIDT přepočal své dřívější odhady o rychlosti vzniku hvězd (viz Hvězd. roč. 1962, str. 174) a předpokládá, že počáteční funkce zářivosti závisí na době. Autor zkoumá rychlost vzniku hvězd v okolí Slunce bez ohledu na jiné části Galaxie. Aby mohla být odhadnuta rychlost vzniku jasných hvězd v minulosti (pro hvězdy mladší než 1 miliarda let) byla použita WALLERSTEINEM zjištěná souvislost mezi ultrafialovým excitem trpaslíků spektrální třídy G a obsahem kovů v jejich atmosférách, přičemž se ukazuje, že relativní obsah kovů v mezihvězdném plynu, z něhož se trpasličí hvězdy vytvářely, neustále vzrůstal vlivem výronu hmoty z rychle se vyvíjejících hmotných hvězd. Střední rychlost vzniku slabých hvězd v minulosti byla dvakrát větší a jasných hvězd o hmotách řádově 10 slunečních hmot asi 20krát větší než v současné době (počítáno za dobu 10 miliard let). Rovněž VAN DEN BERGH vyšetřoval, jaké závěry lze odvodit z výskytu hvězd s různým obsahem kovů v okolí Slunce. Dospěl k závěru, že tempo vzniku kovů v Galaxii ubývá mnohem silněji než tempo formování hvězd.

KUMAR vyslovil hypotézu, že stáří zjištěné pro nejstarší objekty v naší Galaxii (např. SANDAGEŮV odhad stáří kulových hvězdokup

M3 a M5 na 26 miliard let) nemusí být ještě stářím Galaxie vcelku. Za předpokladu, že se v době svého formování Galaxie skládala jen z vodíku, autor na základě existence kovů v červených obrech vyvozuje, že stáří Galaxie je větší než u nejstarších známých objektů. Vznik kovů nastal ve hvězdách „první generace“, které se už stačily změnit na „černé trpaslíky“ a jsou tedy neviditelné. Při počáteční hmotě hvězdy o dvou hmotách slunečních je pro vyhoření vodíku a hélia a vytvoření kovů třeba alespoň 6 miliard let. Autor se proto domnívá, že stáří Galaxie může být 32 miliard let.

Z úvah věnovaných hypotézám o předhvězdném stadiu hmoty uvádíme:

SAVEDOFF a VILA vyšetřovali stabilitu homogenního kulového mračna vzhledem k radiálním kmitům. Poloměr mračna se předpokládá natolik veliký, že doba šíření poruchy je mnohem větší než doba nestability. Jelikož gradient tlaku je nulový, nemůže být mračno ve stavu hydrostatické rovnováhy a musí se buď smršťovat nebo rozpínat. Autoři studovali nestabilitu za tohoto stavu. Existence nestability ukazuje na možnost drobení mračna, které by mohlo vést k vytvoření hvězd a protohvězd.

JORDAN uvažoval, za jakých okolností by mohla existovat předhvězdná hmota, z níž podle AMBARCUMJANOVA názoru se vytvářejí hvězdy i mezihvězdný plyn. Předhvězdná hmota by musela mít dosti podivné vlastnosti, např. vysokou hustotu, nesměla by svítit, měla by snahu rozpínat se nebo explodovat (potencionální předpoklad pro vznikání hvězd). Podle mínění autora může hmota existovat v takovém stavu pouze díky zvláštním geometrickým podmínkám. V raném stadiu vývoje vesmíru existovaly zvláštní prostoročasové „kapsy“ nebo „pytle“, které obsahovaly hmotu v tomto stavu. Během vývoje vesmíru se stavba prostoročasu mění a z prostoročasových „kapes“ se hmota postupně jaksi přelévá do obvyklého přibližně rovinného prostoročasu. V Einsteinově obecné teorii relativity by takové podání problému nebylo možné, avšak v gravitační teorii autorově, kde se gravitační konstanta považuje za proměnnou, to možné je.

Konečně se v této kapitole ještě zmiňujeme o tom, že ZWICKY upozorňuje na nutnost podrobnějšího studia nových typů objektů, které dříve nebyly pozorovány, a které je třeba uvést do souvislosti s vývojem hmoty ve vesmíru: 1. Velmi husté galaxie, které se sotva odlišují od obrazů hvězd, jsou zřejmě objekty, které lze zařadit do posloupnosti, do níž lze zařadit i červená jádra galaxií, izolovaná v metagalaktickém prostoru a velmi husté modré objekty s emisními čarami. Od hvězd lze tyto objekty odlišit podle rudého posuvu. 2. Modré hvězdy — bílí trpaslíci, které objevil LUYTEN, patří k spektrální třídě O, ale na základě vlastního pohybu ($0,5''$ za rok) lze o nich předpokládat, že jsou velmi

blízko, a tedy jejich poloměry jsou asi desetkrát a zářivost 100krát menší než u bílých trpaslíků. 3. Za poslední tři roky byly objeveny tři nové typy supernov, které mají určité zvláštnosti spekter a křivky jasnosti.

11. GALAXIE

BLAAUW rozebíral otázku, s jakou přesností určujeme vzdálenosti v Galaxii. Základem škály vzdáleností v Galaxii jsou vzdálenosti hvězd pohybové hvězdokupy Hyády, jejichž chyby jsou dány hlavně chybami v radiálních rychlostech ($1-2$ km/s) a činí kolem 3%. Vzdálenosti hvězd asociace Scorpio-Centaurus mají chyby přibližně $\pm 10\%$ v důsledku chyb ve vlastních pohybech a $\pm 7\%$ v důsledku chyb v radiálních rychlostech.

ŠAROV revidoval na základě studia 5200 hvězd spektrální třídy O-A5 mezihvězdnou absorpci světla v Galaxii. Absorpce byla určována jen na základě barevných excesů hvězd. Na rozdíl od dřívější obdobné práce PARENAGOVY bylo upuštěno od zkoumání počtů galaxií. Koeficient absorpce na délku 1 kpc se pro vizuální obor vlnových délek mění v mezích od $0,3^m$ do $4,7^m$ a v průměru činí po celé obloze $1,6^m$. Hodnota téhož koeficientu pro fotografickou oblast vlnových délek je v průměru rovna $2,2^m$, tj. asi 1,5krát menší než zjistil v r. 1945 PARENAGO. To lze vysvětlit tím, že velký počet hvězd, které byly dříve připisovány hlavní posloupnosti, jsou ve skutečnosti veleobří. Absorpce světla se zdá rovnoměrnější než u PARENAGA. ŠAROV zjistil, že podél jisté hlavní kružnice, která je nakloněna ke galaktickému rovníku, lze určit velkou absorpci. Zřejmě to souvisí s existencí Místní soustavy.

BOGORODSKIJ upozornil na jeden fotometrický efekt obecné teorie relativity. Světelné paprsky přicházející k nám z extragalaktických objektů v blízkosti Mléčné dráhy jsou v gravitačním poli hvězd, které se na ně promítají, zakřivovány. To vede podle odhadu autora ke značnému zdánlivému zintenzívnění jasnosti světla galaxií. Autor poznamenává, že tento efekt je třeba brát v úvahu při studiu mezihvězdné absorpce světla.

RUBINOVÁ se spoluautory vyšetřovala prostorové pohyby raných hvězd O-B5. Ve většině směrů rozdělení radiálních rychlostí hvězd se kvalitativně shoduje s profily čar mezihvězdného vodíku. V řadě případů je však pozorován nesouhlas.

CRISTESCU vyšetřoval některé statistické závislosti mezi různými morfologickými vlastnostmi a prostorovým rozložením hvězd Mira Ceti. Ukazuje se, že amplituda změn jasnosti hvězd vzrůstá s jejich periodou. U hvězd, které se vyskytují ve směru ke galaktickému středu, je perioda a amplituda vyšší než u proměnných, které leží ve směru

anticentra. Amplitudy se rovněž zvyšují se vzrůstem vzdálenosti od galaktické roviny. Dále bylo zjištěno, že proměnné typu Mira Ceti, spektrální třídy S, náleží k přechodnému subsystému, kdežto uhlíkové hvězdy převládají v plochém subsystému. Rané hvězdy Mira Ceti tvoří kulový subsystém, pozdní hvězdy — ploché.

VAN DEN BERGH sestavil diagram „barva — svítivost“ pro hvězdy s vysokými rychlostmi. Tyto hvězdy se vyskytují v podstatě mezi posloupnostmi obrů hvězdokup 47 Tuc a NGC 188. Zvláštnost diagramu je v tom, že pozorujeme velký počet hvězd v prodloužení hlavní posloupnosti hvězdokupy NGC 188 v oblasti s absolutní vizuální magnitudou 3–4^m. Horní konec hlavní posloupnosti hvězd s velkou rychlostí je tak značně výše než bod obratu hlavní posloupnosti hvězdokupy NGC 188. Tak jako i v případě starých hvězdokup NGC 188 a M 67 je na větvi obrů bezprostředně vpravo od hlavní posloupnosti jen malý počet hvězd.

KRAFT a M. SCHMIDT zkoumali galaktickou strukturu a galaktickou rotaci na základě studia cefeid. Spirální struktura se projevuje jen u cefeid, jejichž absolutní jasnost je vyšší než –4,3^m. Slunce je asi 30–40 pc nad střední vrstvou cefeid. Oortova konstanta A je podle tohoto vyšetřování 15 km/s/kpc. Sluneční pohyb se rovná 16,4 km/s. OORT uvedl přehled o posledních určeních konstanty galaktické rotace A . Podle určení z radiálních rychlostí se za nejpravděpodobnější považuje hodnota 15 km/s/kpc, ke které dospěli JOHNSON a SVOLOPOULOS.

FERNIE vyšetřoval na základě rozložení kulových hvězdokup vzdálenost ke galaktickému středu. Přitom předpokládal kulové a symetrické rozdělení hvězdokup vůči galaktickému středu. Průměrná hodnota vzdálenosti galaktického středu od Slunce je podle tohoto vyšetřování 9,7 kpc.

MÜNCH se zabýval otázkou pole záření Lymanovy čáry α v Galaxii. Základním zdrojem záření kvant $L\alpha$ v Galaxii jsou hvězdy raných typů. Autor se zabýval otázkou, které procesy vedou k ničení kvant $L\alpha$. Střední dráha, kterou projde kvantum $L\alpha$ než bude pohlceno, je 50 parsek. Autor dochází k závěru, že povrchová jasnost oblohy, podmíněná polem difúzního záření $L\alpha$, je v mezích možností měření dnešních pozorovacích prostředků.

Rádiovým zdrojům se věnuje stále mimořádná pozornost. BENNETT informoval o přípravě nově přehlednutého katalogu rádiových zdrojů 3C (tzv. 3. Cambridgeský katalog).

Rádioastronomická měření přinášejí stále nové informace i o Galaxii. WEINREB určoval nově horní mez poměru galaktického deuteria k vodíku pomocí 25metrového rádiového dalekohledu v Green Bank u zdroje Cassiopeia A. Podle jeho měření je poměr deuteria k vodíku menší než 1 : 13 000, což je asi dvakrát menší poměr než na Zemi (1 : 6700).

V Jodrell Bank byla v souhvězdí Velryby objevena oblast rádiového záření ve tvaru velkého oblouku. Oblouk Velryby nemá nic společného s Místní soustavou. Souhlas Oblouku Velryby se Severní polární ostruhou je podezřelý, neboť oba tyto objekty jsou pozůstatky supernov, ačkoliv pravděpodobnost výskytu dvou supernov v bezprostřední blízkosti od Slunce (o poloměru 100 pc) je jen asi 0,1%. Uspokojivé vysvětlení tohoto jevu se nepodařilo ještě najít. HOYLE a ELLIS vyvozují z existence maxima rádiového záření směrem ke galaktickému pólu u 5 MHz a poblíž galaktické roviny u 7 MHz závěr, že v galaktické rovině existuje vrstva ionizovaného vodíku, v kterém probíhá absorpce rádiového záření. Přes celou Galaxii by tato vrstva měla hmotu asi 500 miliónů hmot slunečních. CLARK upozornil na to, že v důsledku objevu polarizace záření Krabí mlhoviny na vlně 21 cm se stalo možným studium magnetického pole Galaxie na základě měření Faradayova stáčení polarizační roviny.

KERR podal nový model Galaxie na základě studia záření neutrálního vodíku na vlně 21 cm. Ukazuje se, že místní souřadnicová soustava, vzhledem k níž se klasickými metodami určuje pohyb Slunce, i samo Slunce se pohybují směrem od středu Galaxie rychlostí 7 km/s. Tato rychlost rozšiřování spolu s rychlostí rozšiřování 55 km/s u větve, která je ve vzdálenosti 3 kiloparsek od středu Galaxie, ukazuje na reziduální složku rychlého vytékání hmoty (do 200 km/s), ke kterému, jak známo, dochází v okolí galaktického jádra. Zmíněné hodnoty rychlostí rozšiřování svědčí o tom, že této rychlosti ubývá se čtvercem vzdálenosti od středu Galaxie. Existuje zřejmě určitý mechanismus zpomalování. To se potvrzuje zvýšením hustoty plynu mezi 3 a 7 kiloparseky. Spirální větve, tvořené mračky neutrálního vodíku se v novém modelu projevují markantněji a mají tvar bližší kruhu.

HRUŠKA určoval podmínku gravitační nestability pro nerotující válekově souměrné prostředí rozšiřující se v nerušeném stavu radiálně od osy souměrnosti. Osa souměrnosti je zkoumána jako rezervoár látky velké kapacity s hmotou, prakticky s časem neubývající. Jsou vyšetřovány případy, kdy rychlost rozpínání plynu je mnohem větší než rychlost zvuku a naopak. Autor se pokusil použít zjištěných výsledků na plochou vrstvu neutrálního mezihvězdného vodíku, který se rozpíná ze středu Galaxie rychlostí řádově 100 km/s. Blízký souhlas hodnoty vzdálenosti, v níž je rozpínání přerušeno (asi v 3 kpc od středu Galaxie), s hodnotou vzdálenosti maxima rozdělení ionizovaného vodíku ve vzdálenosti přibližně 4 kpc od středu Galaxie vysvětluje autor vznikem gravitační nestability v této oblasti a vznikem velkého množství mladých žhavých hvězd.

Z prací, věnovaných dynamice Galaxie, uvádíme zajímavé úvahy EGGENOVY, LYNDEN-BELOVY a SANDAGEOVY, kteří studovali pohyby

starých hvězd. Galaxii nahradili při svých úvahách jistým dynamickým modelem. Do vyšetřování hvězd zavedli ultrafialový excés (U-B), který se zvětšuje se stářím hvězdy. Diagram „ultrafialový excés — výstřednosti dráhy“ ukazuje, že starší hvězdy se pohybují po protáhlejších drahách. Autoři docházejí pak k těmto závěrům: 1. Protogalaxie se začala smršťovat před 10 miliardami let účinkem přitažlivých sil; přitom protogalaxie již rotovala, a proto její smršťování v rovníkové rovině postupovalo pomaleji než ve vertikále (příslušné zkrácení rozměrů bylo 10—25násobné); doba smršťování protogalaxie byla mnohem kratší než 100 miliónů let. 2. Nejstarší hvězdy, které vznikly v počáteční periodě smršťování protogalaxie, se nyní pohybují po protáhlejších drahách, neboť si zachovaly dráhy plynných proudů směřujících ke středu protogalaxie; k vytváření těchto hvězd docházelo v různých vzdálenostech od rovníkové roviny. 3. Plynné proudy se po řadě vzájemných srážek začaly pohybovat po téměř kruhových drahách; se zvětšováním zploštění a hustoty Galaxie se zvětšovala i rychlost vzníkáni hvězd; proto se mladší hvězdy vytvořily v blízkosti rovníkové roviny a pohybují se po téměř kruhových drahách.

U nás PEREK vyšetřoval galaktické dráhy hvězd v modelu Galaxie, v němž se hustota řídí zákonem $\varrho = \varrho_c (1 - R^2/a^2 - z^2/c^2)$, kde ϱ je hustota v místě o vzdálenosti od galaktického středu R a vzdálenosti z od galaktické roviny, ϱ_c je hustota ve středu soustavy a a , c jsou rovníková a polární poloosa Galaxie. Tento model, který celkem dobře vystihuje průběh hustoty v reálné Galaxii, je ovšem velmi obtížný při matematickém řešení, které bylo provedeno pomocí eliptické Weierstrassovy funkce. Zvláštní pozornost byla věnována nestabilním kruhovým drahám. Byla odvozena rovnice dráhy, která se spirálně přibližuje k nestabilní kruhové dráze. Autor z vyšetřování vyvozuje, že nelze očekávat systematický únik hvězd z oblasti nestabilních kruhových drah. V dalším modelu Galaxie, který si PEREK zvolil, přibývá hustoty hmoty ϱ směrem ke středu podle zákona $\varrho = \varrho_0 (1/m - 1)$, $m = \sqrt{R^2/a^2 + z^2/c^2}$, kde ϱ_0 je hustota ve středu Galaxie, m je hmota ve sféroidu o poloosách R , z ; a a c jsou poloosy celé sféroidální Galaxie. Mimoto může být ve středu ještě umístěna bodová hmota. Byly udány meze, při nichž přímka apsid se pohybuje v opačném nebo přímém směru. Dále jsou udány meze, v nichž existuje zóna nestabilních drah, popřípadě podmínky, kdy tato zóna zcela vymizí.

12. EXTRAGALAKTICKÉ SOUSTAVY

TIFFT počal systematicky zkoumat Magellanova mračna. Nejprve studoval oblast kolem kulové hvězdokupy NGC 121. Ukázalo se, že diagram „barva-velikost“ této kupy je podobný diagramům kulových

hvězdokup Galaxie. Podle mínění autora není Malé Magellanovo mračno (MMM) mladou galaxií, neboť obsahuje hvězdy alespoň téhož stáří jako jsou v hvězdokupách M 13 a M 67. Formování hvězd v MMM začalo ve stejné době jako v Galaxii, avšak podmínky vhodné pro formování kulových kup trvaly v MMM mnohem déle. Proto tyto objekty tvoří mnohem méně sourodou skupinu než je tomu v Galaxii.

BUSCOMBE a KENNEDYOVÁ studovali radiální rychlosti veleobřích hvězd třídy B v MMM. Na základě ekvivalentních šířek nebyly zjištěny podstatné odlišnosti od hvězd obdobného typu v naší Galaxii.

U nás VETEŠNÍK prováděl na deskách, které exponoval PEREK 48palcovou Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru, fotometrii kulových hvězdokup ve spirální galaxii M 31. Dvoubarevný diagram těchto kup se vcelku neodlišuje od kulových hvězdokup v Galaxii.

GAPOSCHKIN objevil v jižní části mlhoviny Andromedy zákrytovou proměnnou typu β Lyrae. Hvězda je nejmodřejší z 500 hvězd, zkoumaných v jejím okolí. Autor se pokusil určit předběžné fotometrické elementy soustavy a hmotu a poloměr její hlavní složky. Z těchto úvah vyplývá pak vzdálenost M 31 na 980 000 pc, ovšem se značnou pravděpodobnou chybou vzhledem k nejistotě učiněných předpokladů.

WALKER vyšetřoval rotaci jádra v galaxii M 32. Křivka rychlosti ukazuje, že rotace vzrůstá lineárně se vzdáleností od středu jádra, dosahuje maxima 65 km/s ve vzdálenosti 2,5", a pak podle lineárního zákona ubývá až k nule ve vzdálenosti 9" od středu jádra. Za předpokladu, že poloměr jádra je roven 2,5" a že lze zanedbat nekruhové pohyby v jádře, byly zjištěny tyto charakteristiky jádra M 32: perioda rotace je 530—790 tisíc let, hmoty 8,2—18 miliónů hmot slunečních a hustota 3000—6700 hmot slunečních na kubický parsek. Jádra M 31 a M 32 jsou vcelku shodná.

IDLIS, GAJNULLINOVÁ a KURMAKAEV statisticky zkoumali zploštění galaxií a uvádějí, že mezi galaxiemi obecného pole převládají kulové soustavy. Jestliže v optických násobných soustavách zjistíme o vzdálenější složce, že je zploštělá ve směru k bližší galaxii, lze to vysvětlit Einsteinovým gravitačním efektem. Na základě toho autoři odhadli hmoty galaxií a vyslovili některé předpoklady o jejich vývoji.

MATHEWSON a ROME zkoumali u nejjasnějších spirálních galaxií jižní polokoule NGC 253, NGC 4945 a NGC 5236 pomocí 64metrového rádiového dalekohledu na frekvencích 408 a 1410 MHz rádiové zdroje. Ukázalo se, že tyto zdroje jsou několikrát menší než samotné galaxie. Rádiová koróna, jakou pozorujeme u galaxie M 31, v daných třech galaxiích chybí. Rádiové záření pochází v podstatě ze zdroje, který je ve středu galaxie a mnohem menší než viditelná mlhovina. Takové rozdělení rádiového záření mezi korónou a diskem neodpovídá všeobecně přijatému modelu spirálních galaxií, založenému na struktuře galaxie

M 31 a naší Galaxie. Je možné, že výše zmíněné galaxie jsou představiteli zvláštní třídy galaxií nebo vztah mezi rozdělením jasnosti rádiového záření a optického záření může odpovídat určité etapě vývoje galaxií.

ROBERTS studoval obsah neutrálního vodíku ve spirálních galaxiích pozdního typu. Označíme-li pro jednoduchost poměr hmoty neutrálního vodíku v galaxii k celkové hmotě galaxie g , pak lze stručně vyjádřit některé z autorových závěrů: galaxie, které jsou poměrně jasné ve spojitém spektru, mají malé g ; velikost g se mění případ od případu v mezích pětinasobku; jasnější galaxie mají větší g ; průměrná hodnota g se slabým zářením ve spojitém spektru je rovna 0,07.

WOLTJER analyzoval údaje o polarizaci rádiového záření zdroje Cygnus A na vlnách 3, 9 a 20 cm. Na základě polarizačních údajů lze odvodit minimální totální hmotu rádiové složky útvaru Cygnus A na 3 miliardy hmot slunečních a intenzitu magnetického pole na $3 \cdot 10^{-6}$ gaussu. Naproti tomu, aby se magnetické pole o intenzitě $5 \cdot 10^{-6}$ udrželo v Cygnu A ionizovaným plynem, bylo by třeba, aby jeho hmota byla kolem 1,3 miliardy slunečních hmot. Analogické výsledky byly zjištěny pro jiné metagalaktické rádiové zdroje. Tím je potvrzen předpoklad, podle něhož mnohé galaxie mají dosti silné magnetické pole velkého rozměru, které je gravitačně spojeno s galaxiemi.

BURBIDGEOVU hypotézu o příčině jevů rádiových galaxií (viz Hvězd. roč. 1964, str. 192) kritizoval CAMERON, který ji považuje za nepravděpodobnou. Sám navrhuje jiné vysvětlení. Výskyt velkého množství supernov v eliptických galaxiích je podle něho způsoben tím, že se ve stejnou dobu vytváří v těchto soustavách gravitační kondenzací mnoho nových hvězd, které rychle projdou stadiem hlavní posloupnosti (během 3 miliónů let) a vybuchnou jako supernovy při přechodu do stadia červeného obra. BURBIDGE tyto CAMERONOVY úvahy vyvrací na základě pozorovacích údajů, protože v eliptických soustavách není dostatečné množství plynu a rovněž značná intenzita turbulentních pohybů (až 400 km/s) brání gravitační kondenzaci.

MORGAN popsals tzv. zjednodušenou Yerkeskou klasifikaci galaxií, kterou navrhuje. Základním kritériem je stupeň koncentrace záření ke středu. V třídě 1 (s nejmenší koncentrací) jsou nepravidelné galaxie, v třídě 7 (s největší koncentrací) — eliptické. Podle názoru autora je obdobnou klasifikaci možno provést i u hvězdokup. V tom případě do třídy 1 patří hvězdokupa v mlhovině Orionu a do třídy 7 kulové hvězdokupy. Autor sestavil diagram „stupeň koncentrace záření — zdánlivá velikost“ pro jasné objekty kupy galaxií v souhvězdí Panny a chudé kupy ve Velkém medvědu. V prvním diagramu patří nejjasnější galaxie k třídě koncentrace 7 a v třídě 1 jasné galaxie neexistují. V druhém diagramu se nevyskytují nejjasnější galaxie v třídách koncentrace 6 a 7 a v třídě 1 je mnoho jasných galaxií. Autor z toho vyvo-

zuje, že mezi fyzikálními podmínkami v nejjasnějších galaxiích těchto dvou kup existují rozdíly. Podle jeho názoru pro všechny kupy, které jsou bohaté, je splněna podmínka, že nejjasnější galaxie patří ke třídám s největší koncentrací.

13. METAGALAXIE

ZWICKY a RUDNICKI statisticky zkoumali 1243 kup galaxií. Kupy byly rozděleny na tři typy: kompaktní, mírně kompaktní a „otevřené“ kupy. Vyšetřování závislosti mezi maximálním zdánlivým průměrem kup daného typu v každé skupině vzdáleností a radiální rychlostí ukázalo, že lineární rozměry kup všech typů jsou přibližně stejné a činí 7,8 miliónů parsek. Podle mínění autorů představy o existenci „velekup“ („kup druhého řádu“) se nepotvrzují. Existují však nehomogenity rozdělení galaxií o velikých měřítech („buňky kup“) s charakteristickým průměrem řádově 41 miliónů parsek.

Před časem vyslovil FINLAY-FREUNDLICH hypotézu o vzniku rudého posuvu ve spektru hvězd i galaxií. Podle ní jsou příčinou tohoto jevu energetické ztráty pozorovaných fotonů při průchodu polem záření. ALPHER se nyní pokusil laboratorně ověřit opodstatněnost této hypotézy. Byl zkoumán průchod paprsků γ polem záření. Zjištěné odhady horní meze rudého posuvu jsou podstatně menší než vyžaduje původní empirický vzorec FINLAY-FREUNDLICH, avšak neodporuje MELVINOVĚ modifikaci. Pokusy tedy ani nepotvrdily, ani nevyvrátily tuto hypotézu.

GERASIMOVA, NIKISHOV a ROSENTHAL se zabývali interakcí jader atomů a fotonů s tepelnou radiací ve vesmíru. Energie obvyklého hvězdného fotonu (tepelného původu) může být dostatečně velká, aby byla při setkání s jádrem s to vyvolat jeho rozpad. Jev rozpadu těžkých jader v určitém rozmezí energií může vyvolat příslušnou mezeru ve spektru kosmických paprsků. Jelikož velikost tohoto efektu závisí na délce života jader, lze očekávat největší deformaci spektra u kosmických paprsků extragalaktického původu. Pravděpodobnost, že nastane interakce tvrdého kvanta (řádově 10^{12} eV) s termofotonem, se rovná 1 po uběhnutí dráhy řádově 100 Mpc. Skutečně pozorované spektrum kosmických paprsků ukazuje, že extragalaktická složka nehraje v jejich soustavě podstatnou roli.

CHARITONOV se zabýval základními problémy „neutrinové astronomie“. Průřez interakce neutrina s látkou je pro pomalá neutrina $1,1 \cdot 10^{-43} \text{ cm}^2$ a pro rychlá neutrina o energii 1 BeV 10^{-37} cm^2 . Střední volná dráha v mezigalaktickém prostoru trvá u pomalých neutrin 10^{28} let a u rychlých 10^{21} let. Vesmír je proto prakticky průzračný pro neutrina a antineutrina. Proudů neutrin a antineutrin mohou obsahovat informace o počátečních stádiích existence vesmíru a o celém vesmíru v celku

a mohou poskytnout bezprostřední experimentální důkazy existence útvarů z antihmoty. Autor provedl odhad proudů neutrin a antineutrin ze tří zdrojů: 1. rozpadem z počátečního oblaku, 2. zářením hvězd na účet syntetické reakce, 3. zrozením neutrin a antineutrin z kosmických paprsků na mezihvězdné hmotě v mezích galaxií s následujícím rozšířením na celý prostor. První dva zdroje produkují pomalá neutrina a antineutrina, kdežto poslední — rychlá. Ačkoliv proud rychlých neutrin je menší než proud pomalých, může být přesto registrován se značně větší efektivností, než pomalý. Autor navrhuje provést podzemní pokus v hloubce 20—30 m a registrovat rychlá neutrina a antineutrina. Za jejich detektor by mohl sloužit velký čerenkovovský počítač z lehké látky. Rychlé nabitě částice by bylo možno vyloučit pomocí velkých plochých čerenkovovských počítačů.

Fantastickou myšlenku o možné roli vysoce energetických částic kosmického záření uvedl KALICIN. Předpokládá, že byla-li nedávno zaregistrována částice extragalaktického kosmického záření o energii 10^{20} eV, lze předpokládat, že mohou existovat částice ještě s mnohem vyššími energiemi 10^{30} , 10^{40} , ..., 10^{80} eV. Při proniknutí částice s energií 10^{60} eV do obvyklé hvězdy typu Slunce se vytvoří mohutná sprška částic a celá kinetická energie částice bude předána hvězdě, což může vést k výbuchu, podobnému výbuchům nov a supernov. Má-li částice energii 10^{80} eV, může přitom vzniknout galaxie nebo antigalaxie. Je možné, že katastrofické jevy, vznikající v pekuliárních rádiových galaxiích typu Cygnus A nebo Centaurus A mohou mít podobnou příčinu vzniku.

IDLIS se věnoval otázce struktury a dynamiky Metagalaxie s přihlédnutím k úloze záření. Považuje Metagalaxii za téměř autonomní kosmickou soustavu, která obsahuje všechny galaxie, pozorovatelné současnými prostředky a za typického představitele jisté třídy kosmických objektů. Zřejmá nehomogenita rozdělení hmoty v Metagalaxii ve spojení s homogenním rozpínáním galaxií svědčí podle mínění autora o tom, že základní homogenní pozadí hmot je tvořeno nikoliv látkou, nýbrž zářením. V počáteční fázi rozpínání byla látková složka opticky hustá pro záření. Rozdělením na supergiganty se stala průzračnou. Předpokládáme-li rozměry supergalaxií za časově neproměnné, vede tato skutečnost k odhadu rychlosti rozpínání Metagalaxie, blízkému k obvykle používané Hubbleově konstantě 75 km/s/Mpc. V konečné fázi rozpínání se průměrná hustota látky a záření přiblíží jedna k druhé. U supergalaxií je hmota látky v dané epoše téhož řádu jako je hmota záření, které je v jejich objemu uzavřeno: $1 \cdot 10^{16}$ hmot slunečních.

VORONCOV-VELJAMINOV má výhrady proti AMBARCUMJANOVĚ hypotéze o vzniku galaxií, v níž jsou jádra považována za velmi aktivní suprahusté útvary, při jejichž dělení se rodí násobné galaxie a případně

při vyvržení menšího množství z nich vznikají spirální větve, kulové hvězdokupy a difúzní hmota. VORONCOV-VELJAMINOV považuje za nejasné, odkud by pocházela energie, která by vedla k rozbíhání jader rychlostmi několika set km/s. Podle jeho názoru je pravděpodobnější koncepce, podle níž se složky násobných soustav galaxií vytvářejí současně a rozbíhají se v procesu formování pod účinkem odpudivých sil proti přitažlivosti. Hmota, vystavená největšímu odpuzování, vytváří chvosty. Blízké sousedství galaxií překáží vývoji spirální struktury.

AMBARCUMJAN podal současný stav vědomostí o Metagalaxii a vytyčil nejbližší problémy, které by bylo třeba řešit. Ukazuje se předně, že existuje obrovský rozdíl v absolutních zářivostech jednotlivých galaxií od veleobřích s absolutní jasností -22^m , které obsahují stovky miliard hvězd, až do podtrpasličích s absolutní jasností pouze $-6,5^m$ a obsahujících pouze několik desítek tisíc hvězd. Kupy galaxií se navzájem od sebe odlišují typem populace galaxií. Galaxie jsou ve značné míře od sebe izolovány a dynamicky jsou nezávislé. Jsou však pozorovány 3 kategorie galaxií, v nichž je tato nezávislost narušena: a) galaxie ve vzájemném působení; b) dvojité galaxie a násobné galaxie, které jsou spojeny mosty; c) rádiové galaxie, které jsou ve stadiu rozpadu. Objekty těchto kategorií se vyskytují zřídka, a proto je třeba přijmout domněnku, že procesy vzájemného působení vznikají jen na určité etapě vývoje galaxií, zejména v počáteční periodě formování. Při dalším studiu Metagalaxie je třeba mimo jiné věnovat pozornost zvláště těmto otázkám: a) jsou-li supergalaxie (o průměru řádově 20 megaparsek) největšími soustavami galaxií; b) je třeba vysvětlit úlohu, kterou hrají různé typy intergalaktické hmoty, a to prachu, světlé hmoty pozorované v centrálních částech oblastí kup galaxií, intergalaktických kulových hvězdokup, ohromných mračen relativistických elektronů vyvrhovaných z vnitřních oblastí rádiových galaxií a neutrálního vodíku. U nepravidelných kup galaxií je totální energie kladná, musí se tedy tyto kupy rozpínat. Tuto skutečnost je třeba spojovat s jevem rozpínání celé Metagalaxie.

Nejdůležitější charakteristikou galaxií jsou zářivost a stavba jádra. Je třeba vypracovat takovou klasifikaci galaxií, v níž by typ určoval tyto charakteristiky. Existují důkazy o nezávislém vývoji jednotlivých subsystémů. Jedno je však u nich společné, a to společný střed. To ukazuje, že všechny subsystémy jsou spojeny s jádrem galaxie a je třeba předpokládat, že vznikají z jádra.

Čím je menší gradient povrchové hustoty galaxie, tím menší je zářivost jejího jádra. To, že nejsou v Magellanových mračnecích a v galaxiích v souhvězdí Sochaře pozorována jádra, lze vysvětlit jejich nízkou zářivostí.

Je třeba rozlišovat dvě populace galaxií — první, která sestává ze

spirál a nepravidelných galaxií a druhou, sestávající z eliptických galaxií a galaxií typu S0. Velké kulové kupy galaxií jsou bohaté na populaci druhého typu; v kupě v souhvězdí Velkého medvěda nejsou obří eliptické galaxie, v kupě v Panně jsou i obří eliptické i obří spirální galaxie. Lze předpokládat, že některé kupy galaxií se skládají ze subsystémů. V centrální oblasti kupy v souhvězdí Vlas Bereničin je veleobří galaxie S0 obklopena kulovým mračenem eliptických galaxií o nízké zářivosti. Tvoří jakousi kupu s velkým gradientem hustoty ke středu uvnitř kupy s malým gradientem hustoty.

Zvlášť se zdůrazňuje důležitá role jader galaxií v procesu formování galaxií. Intenzita vytékání neutrálního vodíku z centrálních oblastí Galaxie (přibližně 1 hmota sluneční za rok) vyvolává pochybnosti, že by hmota jádra galaxie byla jen kolem 10 miliónů hmot slunečních. V některých galaxiích s jádry o vysoké zářivosti objevil SEYFERT rozšíření emisní čáry 3727 Å, které odpovídá rychlostem několika desítek tisíc km/s. To souvisí s vyvrhováním mohutných proudů plynu z galaxií. Jsou známy obří galaxie, z nichž probíhá vyvrhování hmoty. V některých případech tato vyvržení obsahují modré galaxie o absolutní jasnosti $-15,6$. Skutečnost, že spirální větve v galaxiích vycházejí z jader, ukazuje, že jejich vznik je spojen s jádry.

Rádiová pozorování středu Galaxie ukazují, že jádro Galaxie, které se skládá z hvězd pozdních typů, je ve stavu, který je podstatně odlišný od stavu kulových hvězdokup.

Bezesporu nejzajímavějším objevem r. 1963 bylo ztotožnění rádiových objektů 3C-273, 3C-48, 3C-196 s optickými objekty a zjištění, že spektra těchto objektů mají nebyvalé vlastnosti. Kolektivní prací M. SCHMIDTA, GREENSTEINA, MATTHEWSE, HAZARDA, OKEA a dalších bylo dokázáno, že tyto objekty, o nichž se krátkou dobu předpokládalo, že by to mohly být první skutečné rádiové hvězdy, jsou ve skutečnosti mimogalaktické objekty s enormně velkým rudým posuvem. Např. ve spektru 3C-273 byly objeveny široké emisní pásy Balmerovy série vodíku, jež však jsou posunuty vzhledem ke klidové vlnové délce v poměru 0,158. Tomu odpovídá vzdálenost 500 Mpc. Objekt 3C-273 je tak asi 100krát jasnější než nejjasnější známé galaxie. Vůbec nejvzdálenější známý objekt v současnosti je rádiový zdroj 3C-196, jehož vzdálenost se podle odhadu ŠKLOVSKÉHO rovná asi 13 miliardám světelných let a jeho absolutní jasnost je -27^m . Podstata těchto objektů není ještě jasná, ale pravděpodobně jde o galaktická jádra, jež mají hmotu řádově několik set miliónů hmot slunečních a jsou tak reálným odrazem modelů „nadhvězd“ ke kterým teoreticky dospěli HOYLE a FOWLER.

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 rovnicí

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

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	1958,5	+32,69	+0,000378
1951,5	+29,66	+0,000343	1959,5	+33,05	+0,000383
1952,5	+30,29	+0,000351	1960,5	+33,20	+0,000384
1953,5	+30,96	+0,000358	1961,5	+33,5	+0,00039
1954,5	+31,09	+0,000360	1962,5	+34	+0,00039
1955,5	+31,59	+0,000366	1963,5	+35	+0,00040
1956,5	+32,06	+0,000371	1964,5	+35	+0,00040
1957,5	+31,82	+0,000368	1965,5	+35	+0,00040

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

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

Pro některé účely je třeba znát čas místní, vztažený na meridián pozorovacího místa. Rozdíl času místního a světového se rovná země-

pisné 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. Pravý čas sluneční se vztahuje ke skutečnému Slunci. Rozdíl mezi středním a pravým slunečním časem udává časová rovnice. Označíme-li střední čas T_S , pravý T_P a časovou rovnici t , platí vztahy

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

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

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

kde Θ značí v efemeridě Slunce uváděný hvězdný čas a α rektascenzi 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 SC (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.

2. SOUŘADNICOVÉ SOUSTAVY

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

Tabulka IIa
PŘEVOD MÍRY ČASOVÉ NA ÚHLOVOU

	0 ^h	1 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	5 ^h	Sekundy							
m	° /	° /	° /	° /	° /	° /	s	° "	s	"	s	"		
0	0 00	15 00	30 00	45 00	60 00	75 00	0	0 00	0,00	0,00	0,50	7,50		
1	0 15	15 15	30 15	45 15	60 15	75 15	1	0 15	01	0,15	51	7,65		
2	0 30	15 30	30 30	45 30	60 30	75 30	2	0 30	02	0,30	52	7,80		
3	0 45	15 45	30 45	45 45	60 45	75 45	3	0 45	03	0,45	53	7,95		
4	1 00	16 00	31 00	46 00	61 00	76 00	4	1 00	04	0,60	54	8,10		
5	1 15	16 15	31 15	46 15	61 15	76 15	5	1 15	0,05	0,75	0,55	8,25		
6	1 30	16 30	31 30	46 30	61 30	76 30	6	1 30	06	0,90	56	8,40		
7	1 45	16 45	31 45	46 45	61 45	76 45	7	1 45	07	1,05	57	8,55		
8	2 00	17 00	32 00	47 00	62 00	77 00	8	2 00	08	1,20	58	8,70		
9	2 15	17 15	32 15	47 15	62 15	77 15	9	2 15	09	1,35	59	8,85		
10	2 30	17 30	32 30	47 30	62 30	77 30	10	2 30	0,10	1,50	0,60	9,00		
11	2 45	17 45	32 45	47 45	62 45	77 45	11	2 45	11	1,65	61	9,15		
12	3 00	18 00	33 00	48 00	63 00	78 00	12	3 00	12	1,80	62	9,30		
13	3 15	18 15	33 15	48 15	63 15	78 15	13	3 15	13	1,95	63	9,45		
14	3 30	18 30	33 30	48 30	63 30	78 30	14	3 30	14	2,10	64	9,60		
15	3 45	18 45	33 45	48 45	63 45	78 45	15	3 45	0,15	2,25	0,65	9,75		
16	4 00	19 00	34 00	49 00	64 00	79 00	16	4 00	16	2,40	66	9,90		
17	4 15	19 15	34 15	49 15	64 15	79 15	17	4 15	17	2,55	67	10,05		
18	4 30	19 30	34 30	49 30	64 30	79 30	18	4 30	18	2,70	68	10,20		
19	4 45	19 45	34 45	49 45	64 45	79 45	19	4 45	19	2,85	69	10,35		
20	5 00	20 00	35 00	50 00	65 00	80 00	20	5 00	0,20	3,00	0,70	10,50		
21	5 15	20 15	35 15	50 15	60 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

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

Tabulka IIb

PŘEVOD MÍRY ÚHLOVÉ NA ČASOVOU

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

Tabulka IIIa
PŘEVOD STŘEDNÍHO ČASU NA HVĚZDNÝ

Hodiny			Minuty				Sekundy					
Stř. čas	Hvězdný čas		Stř. čas	Hvězdný čas		Stř. čas	Hvězdný čas		Stř. čas	Hvězdný čas		
h	h	m s	m	m	s	m	m	s	s	s	s	
1	1	00 09,856	1	1	00,164	31	31	05,093	1	1,003	31	31,085
2	2	00 19,713	2	2	00,329	32	32	05,257	2	2,005	32	32,088
3	3	00 29,569	3	3	00,493	33	33	05,421	3	3,008	33	33,090
4	4	00 39,426	4	4	00,657	34	34	05,585	4	4,011	34	34,093
5	5	00 49,282	5	5	00,821	35	35	05,750	5	5,014	35	35,096
6	6	00 59,139	6	6	00,986	36	36	05,914	6	6,016	36	36,099
7	7	01 08,995	7	7	01,150	37	37	06,078	7	7,019	37	37,101
8	8	01 18,852	8	8	01,314	38	38	06,242	8	8,022	38	38,104
9	9	01 28,708	9	9	01,478	39	39	06,407	9	9,025	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	02,464	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										
	0,000		26	26	04,271	56	56	09,199	26	26,071	56	56,153
		0,000	27	27	04,435	57	57	09,364	27	27,074	57	57,156
	0,182		28	28	04,600	58	58	09,528	28	28,077	58	58,159
		0,001	29	29	04,764	59	59	09,692	29	29,079	59	59,162
	0,547		30	30	04,928	60	60	09,856	30	30,082	60	60,164
		0,002										
	0,913											
		0,003										
	1,000											

Tabulka IIIb

PŘEVOD HVĚZDNÉHO ČASU NA STŘEDNÍ

Hodiny			Minuty				Sekundy					
Hv. čas	Střední čas		Hv. čas	Střední čas		Hv. čas	Střední čas		Hv. čas	Střední čas		
h	h	m s	m	m	s	m	m	s	s	s	s	
1	0	59 50,170	1	0	59,836	31	30	54,921	1	0,997	31	30,915
2	1	59 40,341	2	1	59,672	32	31	54,758	2	1,995	32	31,913
3	2	59 30,511	3	2	59,509	33	32	54,594	3	2,992	33	32,910
4	3	59 20,682	4	3	59,345	34	33	54,430	4	3,989	34	33,907
5	4	59 10,852	5	4	59,181	35	34	54,266	5	4,986	35	34,904
6	5	59 01,023	6	5	59,017	36	35	54,102	6	5,984	36	35,902
7	6	58 51,193	7	6	58,853	37	36	53,938	7	6,981	37	36,899
8	7	58 41,364	8	7	58,689	38	37	53,775	8	7,978	38	37,896
9	8	58 31,534	9	8	58,526	39	38	53,611	9	8,975	39	38,894
10	9	58 21,704	10	9	58,362	40	39	53,447	10	9,973	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											

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 rektascenze (α). Rektascenze 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):

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

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):

$$\sin \lambda \cos \beta = \sin \delta \sin e + \cos \delta \cos e \sin \alpha$$

$$\cos \lambda \cos \beta = \cos \delta \cos \alpha$$

$$\sin \beta = \sin \delta \cos e - \cos \delta \sin e \sin \alpha.$$

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

$$\sin \alpha \cos \delta = -\sin \beta \sin e + \cos \beta \cos e \sin \lambda$$

$$\cos \alpha \cos \delta = \cos \beta \cos \lambda$$

$$\sin \delta = \sin \beta \cos e + \cos \beta \sin e \sin \lambda.$$

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 obdoby na Zemi geografické délce a šířce. Tak na Slunci se používá heliografických, na Měsíci selenografických, na planetách planetografických souřadnic.

3. KOREKCE SOUŘADNIC

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

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

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

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

$$\alpha' - \alpha = r \sin q \sec \delta$$

$$\delta' - \delta = r \cos q,$$

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

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

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'
0 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	Diference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'
° ' "	° ' "	"	° ' "	° ' "	"	° ' "	° ' "	"	° ' "	° ' "	"
27 0	1 57,47	0,83	34 0	1 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	0,40	50	0 54,39	0,32	89	1,05	0,175
34 0	1 28,89	0,56	41 0	1 9,04	0,40	48 0	0 54,07	0,32	90	0,00	0,175

Tabulka IVb

ZMĚNY REFRAKCE S TEPLOTOU A TLAKEM VZDUCHU

Teplota	A	Teplota	A	Tlak	B	Tlak	B	Tlak	B	Tlak	B
°		°		mm		mm		mm		mm	
-30	+0,1291	+10	-0,0369	630	-0,1711	670	-0,1184	710	-0,0658	750	-0,0132
29	1243	11	0405	631	1697	671	1171	711	0645	751	0118
28	1195	12	0440	632	1684	672	1158	712	0632	752	0105
27	1148	13	0475	633	1671	673	1145	713	0618	753	0092
26	1101	14	0510	634	1658	674	1132	714	0605	754	0079
-25	+0,1054	+15	-0,0545	635	-0,1645	675	-0,1118	715	-0,0592	755	-0,0066
24	1008	16	0579	636	1632	676	1105	716	0579	756	0053
23	0962	17	0613	637	1618	677	1092	717	0566	757	0039
22	0917	18	0647	638	1605	678	1079	718	0553	758	0026
21	0872	19	0680	639	1592	679	1066	719	0539	759	-0,0013
-20	+0,0827	+20	-0,0714	640	-0,1579	680	-0,1053	720	-0,0526	760	0,0000
19	0782	21	0747	641	1566	681	1039	721	0513	761	+0,0013
18	0738	22	0780	642	1553	682	1026	722	0500	762	0026
17	0694	23	0812	643	1539	683	1013	723	0487	763	0039
16	0651	24	0845	644	1526	684	1000	724	0474	764	0053
-15	+0,0608	+25	-0,0877	645	-0,1513	685	-0,0987	725	-0,0461	765	+0,0066
14	0563	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	0382
+10	-0,0369	+50	-0,1618	670	-0,1184	710	-0,0658	750	-0,0132	790	+0,0395

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

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

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

c) *Nutace*. Zemská osa nekoná pouze pohyb precesní jako pohyb hlavní, ale dochází i k jejímu krátkoperiodickému 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. 119).

d) *Aberace*. Vlivem konečné rychlosti světla a pohybu Země, na níž je pozorovatel umístěn, vzniká zdánlivá odchylka světelného paprsku, která se jmenuje aberace světla. Aberace roční podmíněná oběhem Země kolem Slunce se projevuje tím, že všechny hvězdy opisují malé elipsy 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 ekvatorálních souřadnic hvězd, způsobenou roční aberací, 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. 119).

Tabulka V

ROČNÍ PRECESE V REKTASCENZI 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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	5,31	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	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	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	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	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	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	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 rektascenze 0—6^h a 18—24^h, záporná pro rektascenze 6—18^h.

Tabulka V
ROČNÍ PRECESE V REKTASCENZI A DEKLINACI

$\alpha \backslash \delta$		$p\alpha$												$p\delta$
		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	2,60	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 předcházející straně.

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 hvězd působené denní aberací 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 ($t = \Theta_M - \alpha$).

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:

$$\begin{aligned} \alpha' - \alpha &= \pi (-\cos L \sin \alpha + \sin L \cos e \cos \alpha) \sec \delta \\ \delta' - \delta &= \pi (-\cos L \cos \alpha \sin \delta + \sin L \sin e \cos \delta - \sin L \cos e \sin \alpha \sin \delta), \end{aligned}$$

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

Při měření poloh nepřítliš 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 redukuji topocentrické souřadnice (vztažené na pozorovací místo), které se určí pozorováním, na souřadnice geocentrické (vztažené na střed zemský). Difference souřadnic působené denní paralaxou, lze vyjádřit rovnicemi

$$\begin{aligned} \alpha' - \alpha &= -0,0667j \cos J \operatorname{tg} t \sec \delta \\ \delta' - \delta &= -j \sin (J - \delta), \end{aligned}$$

kde

$$\begin{aligned}j \sin J &= \pi \varrho \sin \varphi' \\j \cos J &= \pi \varrho \cos \varphi' \cos t,\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\varrho \sin \varphi' &= S \sin \varphi \\ \varrho \cos \varphi' &= C \cos \varphi,\end{aligned}$$

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, pětiden-
ních, desetidenních apod. Často se však stává, že potřebujeme odečíst hodnoty pro časový okamžik, který není právě v tabulce uveden. V tako-

Tabulka VII
 BESSELOVY INTERPOLAČNÍ KOEFICIENTY

n B''	n B''	n B''	n B''	n B'''	n B''''
—	—	—	—		+
0,0000,000	0,1422,031	0,4367,062	0,8521,031	0,0000,000	0,0000,000
0020,001	1478,032	5632,061	8577,030	0061+,001	0120,001
0060,002	1535,033	5894,060	8633,029	0190+,002	0367,001
0101,002	1594,034	6095,059	8687,028	0332+,003	0621,002
0142,003	1653,035	6264,058	8741,027	0489+,004	0885,003
0183,004	1713,036	6414,057	8794,026	0667+,005	1162,004
0225,005	1775,037	6549,056	8847,025	0877+,006	1454,005
0267,006	1837,038	6673,055	8898,024	1140+,007	1766,006
0309,007	1901,039	6788,054	8949,023	1532+,008	2105,007
0352,008	1966,040	6897,053	9000,022	2735+,009	2481,008
0395,009	2033,041	7000,052	9049,021	3210+,006	2917,009
0439,010	2101,042	7097,051	9098,020	3560+,005	3463,010
0483,011	2171,043	7190,050	9147,019	3860+,004	3951,011
0527,012	2243,044	7280,049	9195,018	4134+,003	4351,012
0572,013	2316,045	7366,048	9242,017	4390+,002	4648,013
0618,014	2392,046	7449,047	9289,016	4638+,001	4836,014
0664,015	2470,047	7529,046	9335,015	4879+,000	5021,015
0710,016	2550,048	7607,045	9381,014	5120-,000	5203,016
0757,017	2633,049	7683,044	9427,013	5361-,001	5383,017
0804,018	2719,050	7756,043	9472,012	5609-,002	5561,018
0852,019	2809,051	7828,042	9516,011	5865-,003	5737,019
0901,020	2902,052	7898,041	9560,010	6139-,004	5912,020
0950,021	3000,053	7966,040	9604,009	6439-,005	6085,021
1000,022	3102,054	8033,039	9647,008	6789-,006	6257,022
1050,023	3211,055	8098,038	9690,007	7264-,007	6428,023
1101,024	3326,056	8162,037	9732,006	7647-,008	6598,024
1152,025	3450,057	8224,036	9774,005	8059-,009	6767,025
1205,026	3585,058	8286,035	9816,004	8499-,010	6935,026
1258,027	3735,059	8346,034	9857,003	8967-,011	7102,027
1312,028	3904,060	8405,033	9898,002	9467-,012	7268,028
1366,029	4105,061	8464,032	9939,001	9999-,013	7433,029
0,1422,030	0,4367,061	0,8521,032	0,9979,001	9809-,002	7597,030
			1,0000,000	0,9938-,001	7760,031
				1,0000-,000	7922,032

vémto 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. Připadá-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 se rovná 29,53059 dní; 235 synodických měsíců se rovná 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 perio-

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	224 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

dou 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 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.

a 11 dní se rovná 365 dnům. Je-li v 1. roce měsíčního cyklu stáří Měsíce dne 1. ledna rovné 1 dnu, je v druhém roce měsíčního cyklu dne 1. ledna rovné 12 dnům, v třetím roce je 1. ledna rovné 23 dnům atd. V každém následujícím roce je tedy stáří Měsíce při určitém datu vždy o 11 dní větší. Na konci měsíčního cyklu se epakta zvětší nikoliv o 11, ale o 12 dní, aby bylo dosaženo shody mezi měsíčními fázemi a slunečním rokem. V juliánském kalendáři je možno ke každému zlatému číslu přiřadit určitou epaktu. Epakty se značí římskými číslicemi, 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 velkou důležitost, protože podle něho lze sestavit kalendář pro příslušný rok.

f) *Datum velikonoce*. Velikonoční neděle je první neděle, která nastává po úplňku cyklického měsíce, nastávajícího 21. března nebo po tomto dni. Podle velikonoce lze snadno určit data všech ostatních pohyblivých svátků v kalendáři. Datum velikonoce je možno vypočítat v juliánském i v gregoriánském kalendáři podle Gaussova pravidla. Označme si T letopočet a a zbytek dělení $T : 19$, b zbytek dělení $T : 4$, c zbytek dělení $T : 7$, a dále d zbytek dělení $(19a + m) : 30$ a e zbytek dělení $(2b + 4c + 6d + n) : 7$, kde m a n jsou konstanty pro juliánský kalendář ($m = 15$, $n = 6$); v gregoriánském kalendáři pro léta 1900 až 2099 jsou hodnoty $m = 24$ a $n = 5$. Velikonoční neděle je pak

$$(22 + d + e) \text{ března nebo } (d + e - 9) \text{ dubna.}$$

Z tohoto pravidla jsou pouze dvě výjimky, a sice když $d = 29$ a $e = 6$, pak je velikonoční neděle nikoliv 26., ale 19. dubna, a dále když $d = 28$, $e = 6$ a kromě toho $a > 10$, pak je velikonoční neděle nikoliv 25., ale 18. dubna. (Tyto výjimky se však vyskytují velice zřídka, v tomto století první jen v r. 1981, druhá jen v r. 1954).

*

Občanský rok začíná o půlnoci z 31. prosince na 1. ledna příslušného pásmového času, tedy na různých místech zeměkoule v různou dobu.

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. 1. 0^h *SČ* se jmenuje „*dies reductus*“.

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

6. SLUNCE

V efemeridě Slunce jsou pro každý den uvedeny dny v týdnu, juliánské datum, pro 0^h *EC* zdánlivá geocentrická rektascenze a deklinace a hvězdný čas pro 0^h *SČ*. V dalších sloupcích je východ, pravé poledne, západ a azimut východu nebo západu. Tyto údaje se vztahují na středoevropský poledník a obzor 50° rovnoběžky. Východy a západy jsou počítány s ohledem na refrakci a vztahují se na horní okraj Slunce. Pomocí tabulky IX můžeme určit korekce uvedených dat pro jiná

Tabulka IX

δ	0°	$\pm 4^\circ$	$\pm 8^\circ$	$\pm 12^\circ$	$\pm 16^\circ$	$\pm 20^\circ$	$\pm 24^\circ$
Δt	0^m	$\mp 1^m$	$\mp 2^m$	$\mp 2^m$	$\mp 3^m$	$\mp 4^m$	$\mp 5^m$
$\Delta \alpha$	$0,0^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 0,2^\circ$	$\pm 0,3^\circ$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	$\pm 1,0^\circ$

místa. Horní znaménka platí pro kladnou a dolní pro zápornou deklinaci Slunce.

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 $\Delta \alpha$ je funkcí pouze zeměpisné šířky; azimut můžeme vypočítat z rovnice

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

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 pětidenních 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 poziční 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 poziční 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 rektascenzi a deklinaci, ekvatoreální horizontální paralaxu, selenografickou šířku (β) a délku (λ) středu měsíčního kotouče vzhledem ke středu Země, *colongitudo*, poziční úhel severního konce měsíční osy P , stáří počítané ve dnech od novu a dále čas východu, kulminace a západu.

Selenografické souřadnice β a λ značí na povrchu Měsíce místo, které má právě střed Země v zenitu. Šířka je kladná od měsíčního rovníku na sever, záporná na jih; délka je kladná od centrálního meridiánu na západ, záporná na východ. Podle znaménka poznáme, který okraj Měsíce je právě k Zemi přivrácen. Colongitudo je selenografická délka terminátoru na měsíčním rovníku; z této veličiny můžeme vypočítat selenografickou délku Slunce: $\lambda_{\odot} = 90^{\circ} - \text{colongitudo}$. Selenografická šířka Slunce, která se jen zvolna mění, je uvedena v desetidenních intervalech. Souřadnice $\lambda_{\odot}$ a $\beta_{\odot}$ označují na Měsíci bod, který má Slunce v zenitu (subsolární bod); tento bod je pólém terminátoru. Poziční 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 se rovná času kulminace minus čas východu, popříp. času západu minus čas kulminace; tyto údaje vyhledáváme pro příslušné datum v efemeridě Měsíce. Časy východu, kulminace a západu pro místo o zeměpisných souřadnicích φ' , λ' vypočteme z rovnic

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

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

Pod denními efemeridami jsou uvedena čísla lunací. Lunace se průběžně číslují od roku 1923, počátek lunace připadá na nov. Dále jsou uvedeny fáze; jsou to časové okamžiky, kdy rozdíl zdánlivých ekliptikálních délek Měsíce a Slunce se rovná 0° (nov), 90° (první čtvrt), 180° (úplněk), 270° (poslední čtvrt). Časy přizemí 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 Venuše, Marsu, Jupitera a Saturna) a dvacátý den (u Urana, Neptuna a Pluta) zdánlivou geocentrickou rektascenzi a deklinace (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.

Tabulka XI
PLANETY

Planeta	Délka perihelu	Délka výst. uzlu	Sklon k ekl.	Excentricita	Vzdál. od Slunce
	° ' "	° ' "	° ' "		a. j.
Merkur	76 54 39	47 54 57	7 00 15	0,205 628	0,387 099
Venuše	131 04 43	76 21 53	3 23 40	0,006 790	0,723 332
Země	102 20 18	—	—	0,016 724	1,000 000
Mars	335 24 53	49 17 15	1 51 00	0,093 373	1,523 691
Jupiter	13 45 32	100 05 42	1 18 18	0,048 444	5,202 803
Saturn	92 21 45	113 21 04	2 29 23	0,055 664	9,538 843
Uran	170 05 32	73 49 18	0 46 23	0,047 223	19,181 917
Neptun	44 19 08	131 23 41	1 46 24	0,008 579	30,057 827
Pluto	224 12 41	109 49 53	17 08 43	0,245 526	39,264 20

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

Planeta	Průměr	Perioda rotace	Sklon	Průměr	Hmota	Objem	Zr. tíže
				Země = 1			
	km		° ' "				
Merkur	4 990	88 ^d	?	0,39	0,056	0,060	0,36
Venuše	12 400	11 ^d (?)	32	0,97	0,817	0,910	0,87
Země (rovn.)	12 757	23 ^h 56 ^m 04 ^s	23 27	1,000	1,000	1,000	1,00
Země (pol.)	12 714			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.	Sklon	Průměr	Hv. vel.
	a. j.	d	d h m		°	km	m
<i>Země</i> Měsíc	0,002 571	27,322	29 12 44	0,055	18,3	3476	—12,5
<i>Mars</i>							
I. Phobos	0,000 063	0,319	7 39	0,021	1,0	16?	11,5
II. Deimos	0,000 157	1,262	1 6 21	0,003	1,3	8?	12,5
<i>Jupiter</i>							
V.	0,001 207	0,498	11 57	0,003	0,4	160	13,0
I. Io	0,002 820	1,769	1 18 29	0,000	0,0	3220	5,5
II. Europa	0,004 486	3,551	3 13 18	0,000	0,0	2810	6,0
III. Ganymed	0,007 156	7,154	7 4 00	0,000	0,0	4820	5,1
IV. Kallisto	0,012 586	16,689	16 18 05	0,000	0,0	4490	6,2
VI.	0,076 723	250,57	266	0,158	27,6	128	14,7
X.	0,079 217	263,55	—	0,130	29,0	19	19
VII.	0,078 455	259,65	276 5	0,207	24,8	40	18
XII.	0,141 773	631,1	—	0,169	147	19	18,1
XI.	0,150 834	692,5	—	0,207	164	24	19
VIII.	0,157 20	738,9	—	0,378	145	40	17,0
IX.	0,158 5	758	—	0,275	153	19	18,6
<i>Saturn</i>							
I. Mimas	0,001 240	0,942	22 37	0,020	1,5	480	12,1
II. Enceladus	0,001 591	1,370	1 8 53	0,004	0,0	640	11,7
III. Tethys	0,001 969	1,888	1 21 19	0,000	1,1	960	10,6
IV. Dione	0,002 522	2,737	2 17 42	0,002	0,0	960	10,7
V. Rhea	0,003 523	4,518	4 12 28	0,001	0,4	1360	10,0
VI. Titan	0,008 166	15,945	15 23 15	0,029	0,3	4820	8,3
VII. Hyperion	0,009 893	21,277	21 7 39	0,104	0,4	400	15
VIII. Japetus	0,023 798	79,331	79 22 05	0,028	14,7	1200	10,8
IX. Phoebe	0,086 575	550,45	523 16	0,163	150	240	14,5
<i>Uran</i>							
V. Miranda	0,000 825	1,414	—	0,0	0,0	160?	16,8
I. Ariel	0,001 282	2,520	2 12 30	0,003	0,0	640	14,8
II. Umbriel	0,001 786	4,144	4 3 28	0,004	0,0	480	15,4
III. Titania	0,002 930	8,706	8 17 00	0,002	0,0	960	13,9
IV. Oberon	0,003 919	13,463	13 11 16	0,001	0,0	800	14,3
<i>Neptun</i>							
I. Triton	0,002 364	5,877	5 21 03	0,000	160,0	4000	13,6
II. Nereida	0,037 255	359,881	—	0,749	27,4	300?	19,5

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 (V_S) a západ (Z_S) Slunce a vyšrafovaná část grafu značí astronomickou noc (tj. dobu, kdy je Slunce níže než 18° pod obzorem). Z těchto grafů je možno s postačující přesností rychle určit nejen čas východu a západu planety, ale i zjistit, jak dlouho před východem nebo po západu Slunce planeta vychází či zapadá, je-li pozorovatelná v noci, či jen za soumraku apod. Pod grafickým znázorněním východu a západu jsou uvedeny podrobnosti o viditelnosti planet během roku.

Pro snazší vyhledání Merkura jsou uváděny obzorové mapky pro největší elongace vhodné k pozorování. Na ose x jsou nanášeny azimuty, počítané od jihu přes západ (90°) nebo východ (−90°), na ose y výšky nad obzorem s ohledem na refrakci. Mapka 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. — 1, I.II. — 2, atd.).

Tabulka XI obsahuje nejdůležitější údaje o planetách. Délka perihelu, délka výstupního uzlu, sklon a excentricita jsou uváděny pro epochu 1965,0.

U Jupitera jsou uváděny časy začátků (Z) a konců (K) zatmění Jupiterových měsíčků Io, Europa, Ganymed a Kallisto; jsou uvedena všechna pozorovatelná zatmění. V době od konjunktce do opozice Jupitera se Sluncem nastávají zatmění u západního okraje planety, od opozice do konjunktce u okraje východního. Místa, kde zatmění nastávají, jsou vyznačena pro jednotlivé měsíce graficky. V další části jsou graficky znázorněny polohy čtyř nejjasnějších měsíčků. Pomocí těchto grafů je možno pro libovolnou dobu stanovit polohy měsíčků Io, Europa, Ganymed a Kallisto vzhledem k Jupiteru. Kromě toho jsou uvedeny ještě časy horních geocentrických konjunktací těchto satelitů.

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

V tabulce XII. jsou uvedeny nejdůležitější údaje o měsících planet. Vzdálenosti měsíců od planet jsou vyjádřeny v astronomických jednotkách, sklon je uveden vzhledem k rovníku planety; sklony větší než 90° značí retrográdní pohyb. Elementy drah měsíčků podléhají určitým

změnám, hlavně sklon a excentricita. Dráhy některých velmi od planet vzdálených měsíčků nejsou ani přibližně eliptické, ale neuzavřené křivky.

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

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

9. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE

V ročence je uveden přehled o viditelnosti slunečních a měsíčních (včetně polostínových) zatmění v příslušném roce, jakož i nejdůležitější data a časové okamžiky fází u nás viditelných zatmění. U zatmění Slunce jsou pro okamžik konjunkce Slunce s Měsícem — u zatmění Měsíce pro okamžik opozice Slunce s Měsícem — uvedeny ekvatoreální souřadnice Slunce a Měsíce s jejich hodinovými změnami, ekvatoreální horizontální paralaxy Slunce a Měsíce a zdánlivé poloměry Slunce a Měsíce.

U viditelných zatmění Slunce jsou uváděny rovnice pro výpočet času začátku, středu a konce zatmění, které umožňují vypočítat časy uvedených fází pro různá místa. Dále jsou uváděny poziční úhly začátku a konce zatmění, počítané od severního bodu (P) a od zenitu (Q), jakož i velikost zatmění (f) v jednotkách slunečního průměru.

U zatmění Měsíce je průběh stejný pro všechna místa na zemské kouli, kde je právě Měsíc nad obzorem. U úplných zatmění je uveden čas vstupu Měsíce do polostínu, čas vstupu do stínu, čas začátku částečného a začátku úplného zatmění, střed zatmění, čas konce úplného a částečného zatmění, jakož i časy výstupu Měsíce ze stínu a z polostínu. U částečných zatmění odpadají pochopitelně časy začátku a konce úplného zatmění. U polostínových zatmění, při nichž Měsíc nevstupuje vůbec do stínu, ale pouze do polostínu, je uváděn čas vstupu Měsíce do polostínu, čas středu zatmění a čas výstupu Měsíce z polostínu. Velikost měsíčních zatmění je uvedena v jednotkách měsíčního průměru a vztahuje se u úplných a částečných zatmění ke stínu, u polostínových k polostínu. Dále jsou uváděny poziční úhly, počítané od severu přes východ, a to pro první a poslední dotyk Měsíce se stínem (u zatmění úplných a částečných), nebo s polostínem (u zatmění polostínových).

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

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

kde $\pi_{\odot}$ značí paralaxu Slunce, π_{M} paralaxu Měsíce a $\varrho_{\odot}$ 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 ZC (Zodiacal Catalogue), označení hvězdy (u slabších číslo katalogu Bonner Durchmusterung), hvězdná velikost, fáze, stáří Měsíce, čas zákrytu pro Prahu a Hodonín, koeficienty a a b , poziční úhel a deklinace hvězdy.

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

Koeficienty a , b slouží k vypočtení času zákrytu pro místo o zeměpisných souřadnicích λ' , φ' . Je-li T čas zákrytu uvedený v efemeridě

(pro λ, φ), pak čas zákrytu T' pro místo o souřadnicích λ', φ' je možno vypočítat z rovnice

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

kde $\Delta\lambda = \lambda' - \lambda$ a $\Delta\varphi = \varphi' - \varphi$. Východní zeměpisnou délku bereme záporně a abychom dostali opravu v časových minutách, je nutno zeměpisné souřadnice vyjádřit ve stupních a jejich zlomcích. 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. Pozíční úhel P označuje na měsíčním kotouči místo, kde zákryt nastane. Má důležitý význam při pozorování výstupů. Pozíční úhel se počítá od severu směrem na východ.

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

11. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

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

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

12. PLANETOIDY, KOMETY A METEORY

Tento oddíl obsahuje údaj o datech opozic nejjasnějších planetoid, jejich zdánlivé geocentrické ekvatoreální souřadnice a jasnosti. Dále je uveden seznam periodických komet očekávaných v příslušném roce s elementy jejich drah. T značí čas průchodu přísluním, ω je argument perihelu, Ω délka výstupného uzlu, počítaná ve směru pohybu komety od jarního bodu, i sklon dráhy komety k ekliptice ($i < 90^\circ$ značí, že

Tabulka XIII

PLANETKY

		m			m			m
1	Ceres	4,0	44	Nysa	7,9	87	Sylvia	8,2
2	Pallas	5,1	45	Eugenia	8,4	88	Thisbe	8,1
3	Juno	6,3	46	Hestia	9,2	89	Julia	8,1
4	Vesta	4,2	47	Aglaja	9,1	90	Antiope	9,2
5	Astraea	7,9	48	Doris	8,0	91	Aegina	9,6
6	Hebe	6,6	49	Pales	8,5	92	Undina	8,0
7	Iris	6,7	50	Virginia	10,3	93	Minerva	8,6
8	Flora	7,4				94	Aurora	8,7
9	Metis	7,2	51	Nemausa	8,6	95	Arethusa	8,8
10	Hygiea	6,4	52	Europa	7,4	96	Aegle	9,0
			53	Kalypso	9,7	97	Klotho	8,6
11	Parthenope	7,7	54	Alexandra	8,7	98	Ianthe	10,5
12	Victoria	8,7	55	Pandora	9,0	99	Dike	11,6
13	Egeria	7,9	56	Melete	9,5	100	Hekato	9,1
14	Irene	7,3	57	Mnemosyne	8,2			
15	Eunomia	6,2	58	Concordia	9,7	101	Helena	9,2
16	Psyche	6,8	59	Elpis	8,6	102	Miriam	10,4
17	Thetis	8,6	60	Echo	10,0	103	Hera	8,4
18	Melpomene	7,7				104	Klymene	9,4
19	Fortuna	8,2	61	Danae	8,6	105	Artemis	9,7
20	Massallia	7,4	62	Erato	9,7	106	Dione	8,7
			63	Ausonia	8,1	107	Camilla	8,1
21	Lutetia	8,6	64	Angelina	8,8	108	Hecuba	9,2
22	Kalliope	7,4	65	Cybele	7,8	109	Filicita	10,0
23	Thalia	8,2	66	Maja	10,4	110	Lydia	8,4
24	Themis	8,1	67	Asia	9,7			
25	Phocala	9,0	68	Leto	8,2	111	Ate	9,0
26	Proserpina	8,5	69	Hesperia	8,2	112	Iphigenia	10,6
27	Euterpe	8,5	70	Panopala	9,0	113	Amalthea	9,6
28	Bellona	8,1				114	Kassandra	9,4
29	Amphitrito	7,2	71	Niobe	8,4	115	Thyra	9,0
30	Urania	8,7	72	Feronia	10,2	116	Sirona	8,7
			73	Klytia	10,2	117	Lomia	9,1
31	Euphrosyne	7,7	74	Galatea	10,0	118	Peitho	9,8
32	Pomona	8,6	75	Eurydike	9,9	119	Althaea	9,3
33	Polyhymnia	9,7	76	Freia	8,9	120	Lachesis	8,8
34	Circe	9,6	77	Frigga	9,5			
35	Leukothea	9,7	78	Diana	9,0	121	Hermione	8,2
36	Atalante	9,9	79	Eurynome	9,2	122	Gerda	8,8
37	Fides	8,4	80	Sappho	9,2	123	Brunhild	10,1
38	Leda	9,5				124	Alkeste	9,0
39	Laetitia	7,3	81	Terpsichore	9,6	125	Liberatrix	9,5
40	Harmonia	8,4	82	Alkmene	9,4	126	Velleda	10,3
			83	Beatrix	9,7	127	Johanna	9,4
41	Daphne	8,3	84	Klio	10,2	128	Nemesis	8,7
42	Isis	8,7	85	Io	8,0	129	Antigone	7,7
43	Ariadne	9,1	86	Semele	9,7	130	Elektra	7,8

		m			m			m
131	Vala	10,9	178	Belisana	10,6	224	Oceana	9,8
132	Aethra	10,2	179	Klytae-		225	Henrietta	9,6
133	Cyrene	9,0		mnestra	9,6	226	Weringia	11,0
134	Sophrhosyne	9,7	180	Garumna	11,5	227	Philosophia	10,1
135	Hertha	9,1				228	Agathe	13,9
136	Austria	10,8	181	Eucharis	9,0	229	Adelinda	10,5
137	Meliboea	8,9	182	Elsa	9,9	230	Athamantis	8,5
138	Tolosa	10,6	183	Istria	10,9			
139	Juewa	9,1	184	Dejopeja	9,6	231	Vindobona	10,5
140	Siwa	9,3	185	Eunike	8,4	232	Russia	11,6
			186	Celuta	10,3	233	Asterope	9,4
141	Lumen	9,6	187	Lamberta	9,4	234	Barbara	10,3
142	Polana	11,3	188	Menippe	10,4	235	Carolina	9,8
143	Adria	10,4	189	Phthia	10,3	236	Honorio	9,5
144	Vibilia	8,9	190	Ismene	8,5	237	Coelestina	10,7
145	Adeona	8,8				238	Hypatia	9,2
146	Lucina	9,1	191	Kolga	9,9	239	Adrastea	11,7
147	Protogeneia	9,8	192	Nausikaa	8,3	240	Vanadis	9,7
148	Gallia	8,7	193	Ambrosia	11,2			
149	Medusa	12,2	194	Prokne	8,7	241	Germania	8,7
150	Nuwa	9,2	195	Eurykleia	10,2	242	Kriemhild	10,5
			196	Philomela	7,6	243	Ida	11,1
			197	Arete	10,8	244	Sita	13,4
151	Abundantia	10,3	198	Ampella	9,6	245	Vera	9,7
152	Atala	9,6	199	Byblis	9,9	246	Asporina	9,8
153	Hilda	8,8	200	Dynamene	9,3	247	Eukrate	9,1
154	Bertha	8,4				248	Lameia	11,4
155	Scylla	11,4	201	Penelope	9,4	249	Ilse	12,4
156	Xanthippe	9,5	202	Chryseis	8,8	250	Bettina	8,7
157	Dejanira	12,4	203	Pompeia	10,1			
158	Koronis	10,6	204	Kallisto	10,2	251	Sophia	11,2
159	Aemilia	9,3	205	Martha	10,4	252	Clementina	10,5
160	Una	10,0	206	Hersilia	10,0	253	Mathilde	11,4
			207	Hedda	10,9	254	Augusta	13,2
161	Athor	10,2	208	Lacrimosa	10,4	255	Oppavia	11,4
162	Laurentia	10,0	209	Dido	8,8	256	Walpurga	11,0
163	Erigone	10,4	210	Isabella	10,5	257	Silesia	10,1
164	Eva	9,6				258	Tyche	9,4
165	Loreley	8,7	211	Isolda	8,9	259	Aletheia	9,0
166	Rhodope	10,7	212	Medea	9,4	260	Huberta	10,4
167	Urda	10,6	213	Lilaea	9,9			
168	Sibylla	9,1	214	Aschera	10,3	261	Prymno	10,6
169	Zelia	10,5	215	Oenone	10,8	262	Valda	12,7
170	Maria	10,6	216	Kleopatra	8,0	263	Dresda	11,5
			217	Eudora	11,0	264	Libussa	9,9
171	Ophelia	9,7	218	Bianca	9,8	265	Anna	12,7
172	Baucis	9,5	219	Thusnelda	10,4	266	Aline	9,5
173	Ino	8,9	220	Stephania	12,4	267	Tirza	12,0
174	Phaedra	9,5				268	Adorea	9,4
175	Andromache	9,9	221	Eos	9,0	269	Justitia	11,2
176	Iduna	9,4	222	Lucia	10,3	270	Anahita	10,0
177	Irma	10,5	223	Rosa	11,0			

		m			m			m
271	Penthesilea	10,9	318	Magdalena	10,3	354	Isara	9,8
272	Antonia	11,7	319	Leona	11,2	365	Corduba	10,3
273	Atropos	11,1	320	Katharina	11,6	366	Vincentina	9,8
274	Philagoria	11,2				367	Amicitia	12,0
275	Sapientia	10,0	321	Florentina	11,3	368	Haidea	11,0
276	Adelheid	9,3	322	Phaeo	10,3	369	Aeria	9,5
277	Elvira	11,0	323	Brucia	11,3	370	Modestia	11,6
278	Paulina	10,5	324	Bamberga	8,1			
279	Thule	9,7	325	Heidelberga	10,0	371	Bohemia	9,9
280	Philia	11,9	326	Tamara	10,0	372	Palma	8,4
			327	Columbia	11,3	373	Melusina	10,2
281	Lucretia	12,8	328	Gudrun	9,9	374	Burgundia	10,1
282	Clorinde	12,2	329	Svea	10,6	375	Ursula	8,3
283	Emma	9,4	330	Adalberta	13,4	376	Geometria	10,4
284	Amalia	11,6				377	Campania	9,7
285	Regina	12,1	331	Etheridgea	10,3	378	Holmia	10,9
286	Iclea	10,3	332	Siri	10,5	379	Huenna	10,1
287	Nephthys	9,4	333	Badenia	10,4	380	Fiducia	10,5
288	Glauke	10,9	334	Chicago	8,5			
289	Nenetta	10,7	335	Roberta	9,9	381	Myrrha	9,5
290	Bruna	13,2	336	Lacadiera	10,9	382	Dodona	9,6
			337	Devosa	10,0	383	Janina	10,8
291	Alice	12,7	338	Budrosa	9,7	384	Burdigala	10,6
292	Ludovica	11,0	339	Dorothea	10,4	385	Ilmatar	8,7
293	Brasilia	11,0	340	Eduarda	11,0	386	Siegena	8,3
294	Felicia	11,0	341	California	12,6	387	Aquitania	8,9
295	Theresia	11,4	342	Endymion	11,1	388	Charybdis	9,2
296	Phaëtusa	13,5	343	Ostara	12,7	389	Industria	9,2
297	Caecilia	10,3	344	Desiderata	9,2	390	Alma	11,4
298	Baptistina	12,3	345	Tercidina	10,0			
299	Thora	13,0	346	Hermentaria	9,1	391	Ingeborg	12,2
300	Geraldina	10,6	347	Pariana	10,1	392	Wilhelmina	10,5
			348	May	10,6	393	Lampetia	9,1
301	Bavaria	11,3	349	Dembowska	7,2	394	Arduina	10,8
302	Clarissa	12,2	350	Ornamenta	9,9	395	Delia	11,2
303	Josephina	9,8				396	Aeolia	11,2
304	Olga	10,9	351	Yrsa	10,2	397	Vienna	10,2
305	Gordonia	10,2	352	Gisela	11,5	398	Admete	11,9
306	Unitas	10,1	353	Ruperto-		399	Persephone	10,5
307	Nike	10,9		Carola	12,3	400	Ducrosa	11,2
308	Polyxo	8,8	354	Eleonora	7,5			
309	Fraternitas	11,4	355	Gabriella	11,6	401	Ottilia	10,2
310	Margarita	11,6	356	Liguria	9,0	402	Chloe	9,9
			357	Ninina	9,4	403	Cyane	10,2
311	Claudia	11,2	358	Apollonia	10,2	404	Arsinoe	9,8
312	Pierretta	10,2	359	Georgia	10,4	405	Thia	9,5
313	Chaldaea	9,6	360	Carlova	9,5	406	Erna	11,3
314	Rosalia	11,1				407	Arachne	10,2
315	Constancia	13,8	361	Bononia	9,6	408	Fama	10,8
316	Goberta	10,7	362	Havnia	9,7	409	Aspasia	8,5
317	Roxane	11,1	363	Padua	9,9	410	Chloris	9,6

411	Xanthe	m	9,8	458	Hercynia	m	10,5	504	Cora	m	11,0
412	Elisabetha	10,2	459	Signe	11,8	505	Cava	10,1	506	Marion	9,7
413	Edburga	11,0	460	Scania	11,9	507	Laodica	10,4	508	Princetonia	9,4
414	Liriope	10,4	461	Saskia	11,5	509	Iolanda	9,4	510	Mabella	10,9
415	Palatia	10,3	462	Eriphyla	10,7	511	Davida	7,0	512	Taurinensis	12,1
416	Vaticana	9,3	463	Lola	12,8	513	Centesima	10,4	514	Armida	10,1
417	Suevia	10,6	464	Megaira	10,3	515	Athalia	11,9	516	Amherstia	9,4
418	Alemannia	10,7	465	Alekto	10,9	517	Edith	10,4	518	Halawe	12,2
419	Aurelia	9,4	466	Tisiphone	9,1	519	Sylvania	10,2	520	Franziska	11,9
420	Bertholda	9,3	467	Laura	12,0	521	Brixia	9,9	522	Helga	9,9
421	Zähringia	12,9	468	Lina	10,5	523	Ada	10,6	524	Fidelio	10,8
422	Berolina	12,0	469	Argentina	9,9	525	Adelaide	13,2	526	Jena	10,7
423	Diotima	8,4	470	Kilia	11,3	527	Euryanthe	11,2	528	Resia	9,8
424	Gratia	10,7	471	Papagenä	7,8	529	Preziosa	11,0	530	Turandot	9,9
425	Cornelia	10,7	472	Roma	10,5	531	Zerlina	12,2	532	Herculina	7,9
426	Hippo	9,5	473	Nolli	11,1	533	Sara	11,1	534	Nassovia	10,9
427	Galene	10,6	474	Prudentia	11,9	535	Montague	10,4	536	Merapi	9,3
428	Monachia	12,9	475	Oello	12,3	537	Pauly	10,1	538	Friederike	10,5
429	Lotis	10,8	476	Hedwig	9,7	539	Pamina	11,0	540	Rosamunde	11,9
430	Hybris	11,7	477	Italia	11,4	541	Deborah	11,2	542	Susanna	10,2
431	Nephele	10,0	478	Tergeste	8,7	543	Charlotte	10,5	544	Jetta	11,2
432	Pythia	9,9	479	Caprera	10,9	545	Messalina	9,4	546	Herodias	10,7
433	Eros	12,3	480	Hansa	9,9	547	Praxedis	10,9	548	Kressida	12,5
434	Hungaria	12,0	481	Emita	9,7	549	Jessonda	11,7	550	Senta	10,3
435	Ella	11,2	482	Petrina	9,9						
436	Patricia	11,0	483	Seppina	9,6						
437	Rhodia	11,5	484	Pittsburghia	11,4						
438	Zeuxo	10,5	485	Genua	9,5						
439	Ohio	10,6	486	Cremona	12,2						
440	Theodora	12,8	487	Venetia	9,5						
441	Bathilde	9,7	488	Kreusa	8,9						
442	Eichsfeldia	11,1	489	Comacina	9,6						
443	Photo- graphica	11,5	490	Veritas	9,4						
444	Gyptis	9,3	491	Carina	9,9						
445	Edna	10,1	492	Gismonda	10,9						
446	Aeternitas	9,9	493	Griseldis	11,9						
447	Valentine	10,3	494	Virtus	9,9						
448	Natalie	11,0	495	Eulalia	11,4						
449	Hamburga	10,6	496	Gryphia	12,9						
450	Brigitta	11,2	497	Iva	11,1						
451	Patientia	8,2	498	Tokio	9,9						
452	Hamiltonia	13,4	499	Venusia	10,1						
453	Tea	11,9	500	Selinur	10,4						
454	Mathesis	10,0									
455	Bruchsalia	9,9	501	Urhixidur	10,2						
456	Abnoba	10,9	502	Signe	12,2						
457	Alleghenia	12,9	503	Evelyn	10,1						

		m			m			m
551	Ortrud	10,4	598	Octavia	9,8	644	Cosima	11,7
552	Sigelinde	10,2	599	Luisa	10,0	645	Agrippina	11,0
553	Kundry	13,4	600	Musa	11,4	646	Kastalia	14,2
554	Peraga	9,4				647	Adelgunde	12,6
555	Norma	11,6	601	Nerthus	10,4	648	Pippa	10,7
556	Phyllis	10,5	602	Marianna	9,6	649	Josefa	14,1
557	Violetta	12,9	603	Timandra	13,5	650	Amalasuntha	13,4
558	Carmen	10,0	604	Tekmessa	10,2			
559	Nanon	10,6	605	Juvisia	10,5	651	Antikleia	11,2
560	Delila	11,7	606	Brangäne	11,4	652	Jubilatrix	12,3
			607	Jenny	10,8	653	Berenike	10,6
561	Ingwelde	11,9	608	Adolfine	11,8	654	Zelinda	9,8
562	Salome	10,8	609	Fulvia	10,9	655	Briseis	10,5
563	Suleika	9,4	610	Valeska	13,2	656	Beagle	11,1
564	Dudu	11,7				657	Gunlöd	11,9
565	Marbachia	12,0	611	Valeria	10,5	658	Asteria	11,6
566	Stereoskopia	9,1	612	Veronika	12,3	659	Nestor	9,6
567	Eleutheria	10,4	613	Ginevra	10,9	660	Crescentia	9,9
568	Cheruskia	10,3	614	Pia	12,0			
569	Misa	10,8	615	Roswitha	11,2	661	Cloelia	10,5
570	Kythera	10,0	616	Elly	11,4	662	Newtonia	11,8
			617	Patroclus	9,1	663	Gerlinde	10,4
571	Dulcinea	12,8	618	Elfriede	9,6	664	Judith	11,5
572	Rebekka	11,8	619	Triberga	11,1	665	Sabine	9,7
573	Recha	10,6	620	Drakonia	12,4	666	Desdemona	11,9
574	Reginhild	13,8	621	Werdandi	11,5	667	Denise	10,6
575	Renate	12,3	622	Esther	11,7	668	Dora	13,3
576	Emanuela	10,6	623	Chimaera	11,4	669	Kypria	11,3
577	Rhea	10,8	624	Hektor	8,6	670	Ottegebe	11,1
578	Happelia	10,4	625	Xenia	11,0			
579	Sidonia	9,2	626	Notburga	10,0	671	Carnegia	11,0
580	Selene	11,0	627	Charis	11,0	672	Astarte	12,2
			628	Christine	10,4	673	Edda	11,2
581	Tauntonia	10,8	629	Bernardina	10,8	674	Rachele	8,4
582	Olympia	10,4	630	Euphemia	12,4	675	Ludmilla	9,1
583	Klotilde	10,2				676	Melitta	10,5
584	Semiramis	10,0	631	Philippina	10,1	677	Aaltje	10,8
585	Bilkis	11,4	632	Pyrrha	13,2	678	Fredegundis	10,5
586	Thekla	10,4	633	Zelima	11,0	679	Pax	9,1
587	Hypsipyle	13,5	634	Ute	11,0	680	Genoveva	10,8
588	Achilles	9,3	635	Vundtia	10,1			
589	Croatia	10,0	636	Erika	10,6	681	Gorgo	11,9
590	Tomyris	11,1	637	Chrysothe- mis	11,9	682	Hagar	13,5
			638	Moirä	10,9	683	Lanzia	9,7
591	Irmgard	11,8	639	Latona	9,3	684	Hildburg	12,1
592	Bathseba	10,5	640	Brambilla	10,3	685	Hermia	12,9
593	Titania	10,4				686	Gersuind	11,4
594	Mireille	13,7				687	Tinette	13,0
595	Polyxena	9,2	641	Agnes	14,1	688	Melanie	11,6
596	Scheila	9,7	642	Clara	10,6	689	Zita	13,3
597	Bandusia	10,7	643	Scheherezade	10,4	690	Wratislavia	8,8

		m			m			m
691	Lehigh	10,4	738	Alagasta	11,0	784	Pickeringia	10,3
692	Hippodamia	10,3	739	Mandeville	10,0	785	Zvetana	10,5
693	Zerbinetta	10,4	740	Cantabia	10,3	786	Bredichina	10,0
694	Ekard	10,1				787	Moskva	11,3
695	Bella	9,7	741	Botolphia	11,2	788	Nohensteina	9,5
696	Leonora	10,3	742	Edisona	10,5	789	Lena	12,3
697	Galilea	10,3	743	Eugenisis	11,2	790	Pretoria	9,3
698	Ernestina	11,8	744	Aguntina	11,1			
699	Hela	13,1	745	Mauritia	11,1	791	Ani	10,6
700	Auravictrix	12,4	746	Marlu	10,5	792	Metcalfia	11,1
			747	Winchester	8,8	793	Arizona	10,8
701	Oriola	10,5	748	Simeisa	9,8	794	Irenaea	12,3
702	Alauda	8,6	749	Malzovia	12,8	795	Fini	10,7
703	Noemi	13,6	750	Oskar	13,0	796	Sarita	10,3
704	Interamnia	7,5				797	Montana	11,5
705	Erminia	9,7	751	Faina	10,0	798	Ruth	10,6
706	Hirundo	12,0	752	Sulamitis	11,4	799	Gudula	11,4
707	Steina	13,4	753	Tiflis	11,8	800	Krossmannia	12,6
708	Raphaela	11,7	754	Malabar	10,4			
709	Fringilla	9,8	755	Quintilla	10,6	801	Helwerthia	12,4
710	Gertrud	12,2	756	Lilliana	11,2	802	Epyaxa	13,3
			757	Portlandia	11,5	803	Picka	10,5
711	Marmulla	12,5	758	Mancunia	9,2	804	Hispania	9,2
712	Boliviana	9,5	759	Vinifera	12,0	805	Hormuthia	10,5
713	Luscinia	9,8	760	Massinga	9,5	806	Gyldenia	11,1
714	Ulula	10,2				807	Ceraskia	11,7
715	Transvaalia	11,0	761	Brendelia	11,8	808	Merxia	11,0
716	Berkeley	11,8	762	Puleova	9,2	809	Lundia	13,1
717	Wisibada	11,9	763	Cupido	13,9	810	Atossa	14,1
718	Erida	10,7	764	Gedania	10,6			
719	Albert	16,8	765	Mattiaca	14,0	811	Nauheima	11,6
720	Bohlinia	10,9	766	Moguntia	10,8	812	Adele	12,4
			767	Bondia	11,3	813	Baumeia	13,1
721	Tabora	10,4	768	Struveana	11,3	814	Tauris	9,8
722	Frieda	13,1	769	Tatjana	10,1	815	Coppelia	11,9
723	Hammonia	11,4	770	Bali	12,1	816	Juliana	11,3
724	Hapag	14,7				817	Annika	11,9
725	Amanda	12,4	771	Libera	11,6	818	Kapteynia	10,3
726	Joella	12,1	772	Tanete	9,6	819	Barnardiana	13,2
727	Nipponia	11,2	773	Irmित्रaud	10,5	820	Adriana	11,1
728	Leonisis	13,8	774	Armor	9,9	821	Fanny	12,2
729	Watsonia	11,0	775	Lumière	11,3	822	Lalage	12,2
730	Athanasia	14,7	776	Berbericia	8,9	823	Sisigambis	12,7
			777	Gutemberga	11,3	824	Anastasia	11,4
731	Sorga	10,5	778	Theobalda	11,5	825	Tanina	13,0
732	Tjilaki	11,9	779	Nina	9,6	826	Henrika	12,4
733	Mocia	10,1	780	Armenia	10,1	827	Wolfiana	13,9
734	Benda	10,9				828	Lindemannia	11,1
735	Marghanna	10,9	781	Kartvelia	10,4	829	Academia	11,9
736	Harvard	12,1	782	Montefiore	12,5	830	Petropolita-	10,5
737	Arequipa	9,7	783	Nora	12,2		na	10,5

		m			m			m
831	Stateira	13,5	878	Mildred	16,5	924	Toni	10,4
832	Karin	12,0	879	Ricarde	12,7	925	Alphonsina	8,6
833	Monica	12,2	880	Herba	13,0	926	Imhilde	11,6
834	Burnhamia	10,4				927	Ratisbona	7,9
835	Olivia	11,9	881	Athene	13,5	928	Hildrun	10,8
836	Jole	14,3	882	Swetlana	11,6	929	Algunde	13,6
837	Schwarz- schilda	13,0	883	Matterania	13,6	930	Westphalia	12,4
			884	Priamus	9,8			
838	Seraphina	11,2	885	Ulrike	11,8	931	Whitemora	10,4
839	Valborg	11,7	886	Washingtonia	10,2	932	Hooveria	10,7
840	Zenobia	10,5				933	Susi	13,5
			887	Alinda	16,2	934	Thuringia	11,4
841	Arabella	13,3	888	Parysatis	10,8	935	Clivia	14,3
842	Kerstin	11,2	889	Erynia	12,2	936	Kunigunde	11,1
843	Nicolaia	14,2	890	Waltraut	11,3	937	Bethgea	13,1
844	Leontina	10,6				938	Chlosinde	12,4
845	Naema	11,1	891	Gunhild	11,3	939	Isberga	13,3
846	Lipperta	11,4	892	Seelingeria	10,5	940	Kordula	10,4
847	Agnia	11,3	893	Leopoldina	10,7			
848	Inna	11,8	894	Erda	10,9	941	Murray	12,0
849	Ara	8,9	895	Helio	9,8	942	Romilda	11,4
850	Altona	10,6	896	Sphinx	13,0	943	Begonia	10,9
			897	Lysistrata	12,2	944	Hidalgo	12,0
851	Zeissia	12,9	898	Hildegard	13,4	945	Barcelona	11,3
852	Wladilena	11,3	899	Jokaste	11,4	946	Poesia	11,3
853	Nansenia	12,5	900	Rosalinde	13,2	947	Monterosa	10,8
854	Frostia	13,4				948	Jucunda	12,3
855	Newcombia	12,7	901	Brunsia	12,6	949	Hel	10,9
856	Backlunda	12,0	902	Probitas	13,5	950	Ahrensa	12,4
857	Glasesnappia	12,6	903	Nealley	10,8			
858	El Djezair	11,5	904	Rockefellia	11,3	951	Gaspra	13,0
859	Bouzaréah	10,9	905	Universitas	12,2	952	Caia	10,4
860	Ursina	10,8	906	Repsolda	10,6	953	Painleva	11,5
			907	Rhoda	10,6	954	Li	11,7
861	Aida	10,8	908	Buda	12,0	955	Alstede	12,6
862	Franzia	11,2	909	Ulla	9,5	956	Elisa	13,5
863	Benkoela	10,2	910	Anneliese	11,3	957	Camelia	11,0
864	(= 1078)	—				958	Asplinda	10,8
865	Zubaida	13,1	911	Agamemnon	8,8	959	Arne	11,8
866	Fatme	10,3	912	Maritima	9,3	960	Birgit	14,0
867	Kovacia	11,7	913	Otila	13,7			
868	Lova	11,1	914	Palisana	10,4	961	Gunnie	12,3
869	Mellena	13,1	915	Cosette	13,1	962	Aslög	12,6
870	Manto	12,9	916	America	12,6	963	Iduberga	13,7
			917	Lyka	12,6	964	Subamara	11,9
871	Amneris	13,8	918	Itha	11,9	965	Angelica	11,9
872	Holda	11,2	919	Itsebill	12,3	966	Muschi	11,1
873	Mechthild	12,3	920	Rogeria	11,9	967	Helionape	13,2
874	Rotraut	10,9				968	Petunia	11,4
875	Nymphe	12,7	921	Jovita	11,2	969	Leocadia	13,3
876	Scott	11,9	922	Schlutia	13,0	970	Primula	13,5
877	Walküre	11,8	923	Herluga	12,6			

		m			m			m
971	Alsatia	11,1	1017	Jacqueline	12,2	1064	Aethusa	12,2
972	Cohnia	10,6	1018	Arnolda	11,6	1065	Amundsenia	13,8
973	Aralia	10,8	1019	Strackea	13,8	1066	Lobelia	14,1
974	Lioba	11,7	1020	Arcadia	12,1	1067	Lunaria	12,1
975	Perseveran-					1068	Nofretete	12,0
	tia	11,0	1021	Flammario	9,9	1069	Planckia	10,7
976	Benjamina	10,4	1022	Olympiada	11,2	1070	Tunica	12,1
977	Philippa	10,7	1023	Thomana	11,0			
978	Aidamina	10,9	1024	Hale	11,9	1071	Brita	11,3
979	Ilsewa	11,1	1025	Riema	14,0	1072	Malva	11,7
980	Anacostia	9,2	1026	Ingrid	14,5	1073	Gellivara	12,5
			1027	Aesculapia	11,9	1074	Beljawska	11,2
981	Martina	12,0	1028	Lydina	10,3	1075	Helina	11,5
982	Franklina	11,3	1029	La Plata	11,9	1076	Viola	13,1
983	Gunila	10,5	1030	Vitja	11,5	1077	Campanula	13,9
984	Gretia	10,6				1078	Mentha	12,8
985	Rosina	14,2	1031	Arctica	10,7	1079	Mimosa	12,0
986	Amelia	10,7	1032	Pafuri	11,0	1080	Orchis	13,6
987	Wallia	10,7	1033	Simona	12,1			
988	Appellia	12,4	1034	Mozartia	13,8	1081	Reseda	12,2
989	Schwass-		1035	Amata	11,6	1082	Pirola	11,6
	mannia	13,3	1036	Ganymed	10,8	1083	Salvia	13,9
990	Yerkes	12,8	1037	Davidweilla	15,1	1084	Tamariwa	11,7
			1038	Tuckia	11,6	1085	Amaryllis	10,8
991	McDonalda	11,8	1039	Sonneberga	12,2	1086	Nata	10,6
992	Swasey	12,2	1040	Klumpkea	11,5	1087	Arabis	10,9
993	Moultona	13,3				1088	Mitaka	12,7
994	Othild	11,4	1041	Asta	10,9	1089	Tama	12,8
995	Sternberga	11,4	1042	Amazone	11,0	1090	Sumida	14,0
996	Hilaritas	11,6	1043	Beate	10,9			
997	Priska	13,0	1044	Teutonia	12,2	1091	Spiraea	12,1
998	Bodea	12,1	1045	Michela	14,6	1092	Lilium	11,6
999	Zachia	12,4	1046	Edwin	11,5	1093	Freda	9,9
1000	Piazza	11,3	1047	Geisha	13,4	1094	Siberia	12,9
			1048	Feodosia	10,6	1095	Tulipa	12,6
1001	Gaussia	10,5	1049	Gotho	11,8	1096	Reunerta	11,3
1002	Olbersia	12,0	1050	Meta	13,8	1097	Vicia	13,1
1003	Lilofee	11,2				1098	Hakone	11,9
1004	Belopolskya	10,7	1051	Merope	11,2	1099	Figneria	11,7
1005	Arago	10,9	1052	Belgica	13,2	1100	Arnica	12,4
1006	Lagrangea	12,8	1053	Vigdis	13,4			
1007	Pawlowia	12,6	1054	Forsytia	11,6	1101	Clematis	12,1
1008	La Paz	11,9	1055	Tynka	12,6	1102	Pepita	10,8
1009	Sirene	16,8	1056	Azalea	12,8	1103	Sequoia	13,5
1010	Marlene	11,7	1057	Wanda	11,9	1104	Syringa	13,4
			1058	Grubba	13,1	1105	Fragaria	11,2
1011	Laodamia	13,6	1059	Mussorgskia	12,3	1106	Cydonia	12,9
1012	Sarema	13,1	1060	Magnolia	14,2	1107	Lictoria	10,0
1013	Tombecka	10,4				1108	Demeter	12,3
1014	Semphyra	13,0	1061	Paeonia	12,0	1109	Tata	10,9
1015	Christa	10,2	1062	Ljuba	11,2	1110	Jaroslawa	13,3
1016	Anitra	13,2	1063	Aquilegia	12,4			

		m			m			m
1111	Reinmuthia	11,5	1158	Luda	12,2	1204	Renzia	13,8
1112	Polonia	10,9	1159	Granada	13,0	1205	Ebella	15,2
1113	Katja	10,6	1160	Illyria	12,8	1206	Numerowia	11,4
1114	Lorraine	10,7				1207	Ostenia	12,3
1115	Sabauda	10,5	1161	Thessalia	12,7	1208	Troilus	9,7
1116	Catriona	10,8	1162	Larissa	10,2	1209	Pumma	11,5
1117	Reginita	13,1	1163	Saga	11,6	1210	Morosovia	11,3
1118	Hanskya	11,0	1164	Kobolda	14,0	1211	Bressole	12,2
1119	Euboea	12,4	1165	Imprinetta	11,5	1212	Francette	10,9
1120	Cannonia	13,3	1166	Sakuntala	12,6	1213	Algeria	12,2
			1167	1930 PB	10,9	1214	Richilde	12,0
1121	Natascha	12,5	1168	Brandia	13,0	1215	1932 BA	11,8
1122	Neith	12,6	1169	Alwine	14,4	1216	Askania	13,3
1123	Shapleya	12,9	1170	Siva	13,2	1217	Maximiliana	14,5
1124	Stroobantia	12,1				1218	Aster	14,3
1125	China	14,2	1171	Rusthawelia	10,8	1219	Britta	13,3
1126	Otero	13,7	1172	Aeneas	9,3	1220	Crocus	12,2
1127	Mimi	11,6	1173	Anchises	10,0			
1128	Astrid	11,7	1174	Marmara	12,8	1221	Amor	19,1
1129	Neujmina	11,0	1175	Margo	11,6	1222	Tina	13,2
1130	Skuld	13,6	1176	Lucidor	12,1	1223	Neckar	11,6
			1177	Gonnessia	10,4	1224	Fantasia	12,8
1131	Porzia	15,3	1178	Irmela	12,9	1225	Ariane	13,3
1132	Hollandia	11,8	1179	Mally	15,0	1226	Golia	13,2
1133	Lugduna	13,1	1180	Rita	10,1	1227	Geranium	11,4
1134	Kepler	15,3				1228	Scabiosa	12,7
1135	Colchis	11,6	1181	Lilith	12,6	1229	Tilia	12,9
1136	Mercedes	12,2	1182	Ilona	12,6	1230	Riceia	14,6
1137	Raissa	12,0	1183	Jutta	13,1			
1138	Attica	12,3	1184	Gaea	12,1	1231	Auricula	12,6
1139	Atami	14,2	1185	Nikko	13,2	1232	Cortusa	11,3
1140	Crimea	11,2	1186	Turnera	10,8	1233	Kobresia	12,3
			1187	Afra	12,8	1234	Elyna	12,3
1141	Bohemia	14,5	1188	Gothlandia	13,1	1235	Schorria	15,5
1142	Aetolia	11,5	1189	Terentia	11,1	1236	Thais	12,8
1143	Odysseus	9,3	1190	Pelagia	13,2	1237	Genevieve	12,0
1144	Oda	10,9				1238	Predappia	13,0
1145	Robelmonte	12,2	1191	1931 CA	11,7	1239	Queteleta	13,5
1146	Biarmia	10,9	1192	Prisma	13,6	1240	Centenaria	11,0
1147	Stavropolis	13,4	1193	Africa	13,2			
1148	Raraju	11,3	1194	Aletta	11,4	1241	Dysona	10,4
1149	1929 PF	11,4	1195	Orangia	14,5	1242	Zambesia	11,2
1150	Achaia	14,6	1196	Sheba	11,5	1243	Pamela	11,2
			1197	Rhodesia	11,1	1244	Deira	12,7
1151	Ithaka	14,8	1198	Atlantis	16,7	1245	Calvinia	11,0
1152	Pawona	12,4	1199	Geldonia	11,4	1246	Chaka	12,7
1153	Wallenbergia	13,3	1200	Imperatrix	11,7	1247	Memoria	11,8
1154	Astronomia	11,4				1248	Jugurtha	11,0
1155	Aenna	13,0	1201	Strenua	12,6	1249	Rutherfordia	12,9
1156	Kira	13,8	1202	Marina	11,4			
1157	Arabia	11,1	1203	Nanna	13,1	1250	Galanthus	14,2

		m			m			m
1251	Hedera	11,8	1298	Nocturna	11,6	1344	Caubeta	14,0
1252	Celestia	11,6	1299	Mertona	12,9	1345	Potomac	10,7
1253	Frisia	13,2	1300	Marcelle	12,2	1346	Gotha	12,4
1254	Erfordia	11,5				1347	Patria	12,2
1255	Schilowa	11,6	1301	Yvonne	11,8	1348	Michel	12,1
1256	Normannia	10,8	1302	Werra	12,0	1349	Bechuana	11,5
1257	Mora	12,8	1303	Luthera	10,4	1350	Rosselia	12,2
1258	Sicilia	11,7	1304	Arosa	10,4			
1259	Ogyalla	11,7	1305	Pongola	11,5	1351	Uzbekistania	11,0
1260	Walhalla	12,9	1306	Scythia	10,8	1352	Wawel	12,3
			1307	Cimmeria	13,2	1353	Maartje	11,1
1261	Legia	11,8	1308	Halleria	11,9	1354	Botha	12,1
1262	Sniadeckia	11,1	1309	Hyperborea	11,2	1355	Magoeba	13,8
1263	Varsavia	10,4	1310	Villigera	12,7	1356	Nyanza	11,3
1264	Setaba	10,8				1357	Khama	10,6
1265	Schweikarda	11,0	1311	Knopfia	13,8	1358	Gaika	12,8
1266	Tone	10,3	1312	Vassar	12,7	1359	Prieska	10,9
1267	Geertruida	13,4	1313	Berna	12,9	1360	Tarka	12,5
1268	Libya	9,9	1314	Paula	14,2			
1269	Rollandia	9,6	1315	Bronislawa	11,0	1361	Leuschneria	11,9
1270	Datura	14,1	1316	Kasan	14,8	1362	Griqua	11,4
			1317	Silvretta	9,6	1363	Herberta	12,6
1271	Isergina	11,7	1318	Nerina	13,1	1364	Safara	12,0
1272	Gefion	13,5	1319	Disa	11,7	1365	1928 R.K.	13,2
1273	Helma	14,1	1320	Impala	11,7	1366	Piccolo	11,2
1274	Delportia	13,1				1367	1934 NA	14,2
1275	Cimbria	11,8	1321	Majuba	11,1	1368	Nimidia	11,9
1276	Uccia	11,8	1322	Copernicus	14,1	1369	Ostanina	11,4
1277	Dolores	12,5	1323	Tugela	11,2	1370	Hella	14,9
1278	Kenya	12,5	1324	Knysna	13,6	1371	Resi	12,5
1279	Uganda	13,8	1325	Inanda	13,2	1372	Haremari	12,6
1280	Baillauda	11,0	1326	Losaka	11,9	1373	Cincinnati	14,2
			1327	Namaqua	12,9	1374	Isora	14,7
1281	Jeanne	12,5	1328	Devota	11,3	1375	Alfreda	12,8
1282	Utopia	11,4	1329	Eliane	11,4	1376	Michelle	13,7
1283	Komsomolia	11,9	1330	Spiridonia	11,6	1377	Roberbauxa	14,2
1284	Latvia	11,4				1378	Leonce	13,2
1285	Julietta	11,2	1331	Solvejg	11,6	1379	Lomonosso- va	12,1
1286	Banachie- wicza	11,5	1332	Marconia	11,2	1380	Volodia	13,1
1287	Lorca	12,0	1333	Cevenola	12,8			
1288	Santa	13,0	1334	Lundmarka	11,4	1381	Danubia	12,9
1289	Kutaissi	11,5	1335	Demoulina	14,9	1382	Gerti	13,5
1290	Albertine	13,6	1336	Zeelandia	12,0	1383	Limburgia	12,8
			1337	Gerarda	12,2	1384	Kniertje	12,7
1291	Phryne	11,4	1338	Duponta	14,0	1385	Gelria	11,9
1292	Luce	12,5	1339	Desagneauxa	11,5	1386	Storeria	14,7
1293	Sonja	15,1	1340	Yvette	12,5	1387	Kama	14,6
1294	Antwerpia	11,9				1388	Aphrodite	11,8
1295	Deflotte	12,0	1341	Edmee	12,0	1389	Onnie	12,5
1296	Andree	12,8	1342	Brabantia	13,4	1390	Abastumani	10,0
1297	Quadea	12,4	1343	Nicole	12,5			

		m			m			m
1391	Carelia	12,9	1438	Wendeline	12,7	1483	1938 DI ₁	12,6
1392	Pierre	12,9	1439	Vogtia	10,9	1484	Postrema	12,2
1393	Sofala	13,1	1440	Rostia	12,8	1485	Isa	12,5
1394	Algoa	12,8				1486	Marilyn	14,7
1395	Aribeda	12,7	1441	Bolyai	14,1	1487	Boda	11,7
1396	Outeniqua	13,0	1442	Corvina	12,5	1488	1938 XE	12,0
1397	Umtata	12,7	1443	Ruppina	12,3	1489	1939 GC	13,0
1398	Donnera	11,4	1444	1938 AE	12,1	1490	Limpopo	12,7
1399	Teneriffa	15,2	1445	Konkolya	11,9			
1400	Tirela	12,9	1446	1938 BA	13,9	1491	Balduinus	12,5
			1447	1938 BB	12,8	1492	1938 FL	14,3
1401	Lavonne	12,4	1448	Lindbladia	14,3	1493	Sigrid	12,6
1402	Eri	14,5	1449	1938 DO	13,7	1494	Savo	14,0
1403	Idelsonia	13,6	1450	1938 DP	12,6	1495	1938 SW	13,4
1404	Ajax	10,2				1496	Turku	13,8
1405	1936 RE	14,3	1451	1938 DT	13,7	1497	1938 SB ₁	12,9
1406	Komppa	12,4	1452	1938 DZ ₁	13,0	1498	1938 SK ₁	13,0
1407	Lindelöf	12,3	1453	Fennia	13,7	1499	1938 UF	12,6
1408	Trusanda	12,1	1454	1936 DO	14,5	1500	1938 UH	14,6
1409	Isko	11,9	1455	Mitchella	14,4			
1410	Margret	12,4	1456	1937 NG	11,8	1501	1938 UI	13,6
			1457	Ankara	12,4	1502	Arenda	12,9
1411	Brauna	11,9	1458	Mineura	12,6	1503	1938 XD	11,8
1412	Lagula	13,8	1459	Magnya	11,9	1504	1939 FM	12,9
1413	Roucarie	12,4	1460	1937 WC	13,7	1505	Koranna	12,4
1414	Jerome	13,7				1506	Xosa	13,2
1415	Malautra	13,5	1461	Jean-		1507	1939 RD	14,6
1416	Renauxa	11,7		Jacques	10,6	1508	1938 UO	13,2
1417	Walinskia	12,3	1462	Zamenhof	12,1	1509	Esclangona	14,0
1418	Fayeta	13,0	1463	Nordenmar-		1510	1939 DC	12,5
1419	Danzig	12,6		kia	12,0			
1420	Radcliffe	12,8	1464	Armisticia	12,3	1511	Daléra	14,1
			1465	Autonoma	12,1	1512	1939 FE	10,5
1421	Esperanto	11,4	1466	Mündleria	14,0	1513	1940 EB	14,4
1422	Strömgrenia	13,7	1467	Mashona	9,8	1514	Ricouxa	13,5
1423	Jose	12,5	1468	Zomba	14,5	1515	1936 VG	13,8
1424	Sundmania	10,7	1469	Linzia	10,9	1516	1938 BG	12,9
1425	1937 GB	12,8	1470	Carla	12,2	1517	1938 FD	12,2
1426	1937 GF	12,1				1518	1938 UA	13,7
1427	Ruvuma	11,8	1471	1938 SL ₁	12,3	1519	1938 UB	12,8
1428	Mombasa	11,5	1472	1938 UQ	13,9	1520	1938 UY	11,8
1429	Pemba	13,5	1473	1938 UT	13,5			
1430	1937 NK	13,2	1474	Beira	12,9	1521	1938 UB ₁	13,1
			1475	Yalta	14,1	1522	1938 WO	13,7
			1476	1936 RA	14,8	1523	1939 BC	13,3
1431	1937 OB	12,5	1477	Bondsдорffia	12,3	1524	1939 SB	11,9
1432	Ethiopia	13,3	1478	1938 CF	13,6	1525	1939 SC	13,6
1433	Geramtina	12,8	1479	Inkeri	12,4	1526	1939 TF	14,7
1434	Margot	11,4	1480	Aunus	14,3	1527	Malmquista	13,6
1435	Garlena	14,7				1528	Conrada	13,5
1436	1939 YA	11,4	1481	Tübingia	12,0	1529	1938 BC	11,2
1437	Diomedes	9,1	1482	Sebastiana	12,1	1530	1938 SG	14,7

		m			m			m
1531	1938 SH	13,0	1571	1950 FJ	13,1	1611	Beyer	11,8
1532	1938 SM	11,9	1572	Posnania	11,3	1612	Hirose	12,1
1533	1939 BD	11,9	1573	Vaisala	13,9	1613	1950 SD	12,9
1534	1939 BK	13,0	1574	Meyer	11,5	1614	1952 HA	11,6
1535	1939 RC	12,8	1575	Winifred	13,9	1615	1950 BW	11,4
1536	1939 SE	14,5	1576	Fabiola	11,6	1616	1950 EA	12,4
1537	1940 QA	13,2	1577	1949 BA	15,2	1617	1952 FB	12,4
1538	1940 RF	15,5	1578	Kirkwood	11,7	1618	1948 NF	12,6
1539	1940 UB	12,0	1579	1948 SB	11,0	1619	1953 TA	12,6
1540	1838 WK	11,9	1580	Betulia	15,6	1620	Geographos	15,9
1541	Estonia	12,5	1581	Abanderada	11,1	1621	1926 TM	12,8
1542	1941 QE	11,6	1582	Martir	13,0	1622	1952 EA	13,2
1543	1941 SI	13,8	1583	Antilochus	9,7	1623	1948 PL	12,1
1544	Vinterhan-		1584	1927 CR	12,2	1624	1931 TT ₁	11,9
	senia	12,9	1585	Union	11,8	1625	The NORC	11,1
1545	1941 UW	12,8	1586	1939 CI	13,4	1626	1927 AA	13,7
1546	1941 SG ₁	11,6	1587	1933 FS ₁	12,8	1627	Ivar	14,0
1547	1929 CZ	12,7	1588	Descamisada	12,1	1628	1923 OG	9,5
1548	Palomaa	12,7	1589	Fanatica	13,2	1629	1952 DB	12,8
1549	Mikko	13,4	1590	Tsiolkovska-		1630	1952 DA	11,5
1550	1937 WD	13,5		ja	13,0			
1551	1938 DC ₁	13,6	1591	Baize	13,2	1631	1926 TH	12,7
1552	1938 DE ₁	12,6	1592	1951 LA	12,9	1632	1941 DF	12,2
1553	Bauersfelda	12,7	1593	1951 LB	14,6	1633	1929 EC	9,8
1554	1940 RE	12,7	1594	Danjon	13,4	1634	1935 QP	14,5
1555	Dejan	12,5	1595	1930 ME	12,6	1635	1924 QW	12,3
1556	Wingolfia	11,3	1596	1951 EV	11,7	1636	1935 US	14,3
1557	1942 AD	12,2	1597	1949 EB	13,3	1637	1907 YT	11,7
1558	1942 BD	11,5	1598	Paloque	14,3	1638	1912 OX	10,5
1559	1942 BF	13,3	1599	Giomus	12,2	1639	1951 RB	12,5
1560	Strattonia	12,8	1600	1947 UC	14,2	1640	1951 QA	14,7
1561	1941 CG	12,0	1601	Patry	13,8	1641	1935 OJ	12,5
1562	1943 EE	13,5	1602	Indiana	13,1	1642	1951 RU	12,5
1563	Noel	13,8	1603	Neva	12,0	1643	1951 RQ	14,2
1564	Srbija	12,1	1604	1931 FH	11,7	1644	1935 YA	13,0
1565	1948 WA	13,7	1605	1936 GA	11,4	1645	1933 OJ	12,4
1566	Icarus	17,7	1606	1950 RH	12,7	1646	1939 BG	13,8
1567	1941 HN	10,9	1607	1950 RA	12,8	1647	Menelaus	11,5
1568	Aisleen	13,1	1608	1951 RZ	13,6	1648	Shajna	13,0
1569	Evita	12,4	1609	1951 NL	11,9	1649	1951 DE	12,7
1570	Brunonia	12,5	1610	1928 RT	14,8	1650	1937 TG	12,2
						1651	1936 HD	13,6

Tabulka XIV

PŘEVOD HODIN A MINUT *SEČ* NA ZLOMKY JULIÁNSKÉHO DNE

Min.	18 ^h	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h	0 ^h	1 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	5 ^h
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.	18 ^h	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h	0 ^h	1 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	5 ^h
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

Tabulka XV

PŘEVOD HODIN, MINUT A SEKUND NA ZLOMEK DNE

Hodiny	Zlomek dne	Minuty	Zlomek dne	Minuty	Zlomek dne	Sekundy	Zlomek dne	Sekundy	Zlomek dne
h	d	m	d	m	d	s	d	s	d
1	0,041667	1	0,000694	30	0,020833	1	0,000012	30	0,000347
2	0,083333	2	0,001389	31	0,021528	2	0,000023	31	0,000359
3	0,125000	3	0,002083	32	0,022222	3	0,000035	32	0,000370
4	0,166667	4	0,002778	33	0,022917	4	0,000046	33	0,000382
5	0,208333	5	0,003472	34	0,023611	5	0,000058	34	0,000394
6	0,250000	6	0,004167	35	0,024306	6	0,000069	35	0,000405
7	0,291667	7	0,004861	36	0,025000	7	0,000081	36	0,000417
8	0,333333	8	0,005556	37	0,025694	8	0,000093	37	0,000428
9	0,375000	9	0,006250	38	0,026389	9	0,000104	38	0,000440
10	0,416667	10	0,006944	39	0,027083	10	0,000116	39	0,000451
11	0,458333	11	0,007639	40	0,027778	11	0,000127	40	0,000463
12	0,500000	12	0,008333	41	0,028472	12	0,000139	41	0,000475
13	0,541667	13	0,009028	42	0,029167	13	0,000150	42	0,000486
14	0,583333	14	0,009722	43	0,029861	14	0,000162	43	0,000498
15	0,625000	15	0,010417	44	0,030556	15	0,000174	44	0,000509
16	0,666667	16	0,011111	45	0,031250	16	0,000185	45	0,000521
17	0,708333	17	0,011806	46	0,031944	17	0,000197	46	0,000532
18	0,750000	18	0,012500	47	0,032639	18	0,000208	47	0,000544
19	0,791667	19	0,013194	48	0,033333	19	0,000220	48	0,000556
20	0,833333	20	0,013889	49	0,034028	20	0,000231	49	0,000567
21	0,875000	21	0,014583	50	0,034722	21	0,000243	50	0,000579
22	0,916667	22	0,015278	51	0,035417	22	0,000255	51	0,000590
23	0,958333	23	0,015972	52	0,036111	23	0,000266	52	0,000602
		24	0,016667	53	0,036806	24	0,000278	53	0,000613
		25	0,017361	54	0,037500	25	0,000289	54	0,000625
		26	0,018056	55	0,038194	26	0,000301	55	0,000637
		27	0,018750	56	0,038889	27	0,000312	56	0,000648
		28	0,019444	57	0,039583	28	0,000324	57	0,000660
		29	0,020139	58	0,040278	29	0,000336	58	0,000671
		30	0,020833	59	0,040972	30	0,000347	59	0,000683
				60	0,041667			60	0,000694

Tabulka XVI

PŘEVOD MINUT A SEKUND NA ZLOMEK HODINY

Minuty	Zlomek hodiny	Minuty	Zlomek hodiny	Sekundy	Zlomek hodiny	Sekundy	Zlomek hodiny
m	h	m	h	s	h	s	h
1	0,01667	30	0,50000	1	0,00028	30	0,00833
2	0,03333	31	0,51667	2	0,00056	31	0,00861
3	0,05000	32	0,53333	3	0,00083	32	0,00889
4	0,06667	33	0,55000	4	0,00111	33	0,00917
5	0,08333	34	0,56667	5	0,00139	34	0,00944
6	0,10000	35	0,58333	6	0,00167	35	0,00972
7	0,11667	36	0,60000	7	0,00194	36	0,01000
8	0,13333	37	0,61667	8	0,00222	37	0,01028
9	0,15000	38	0,63333	9	0,00250	38	0,01056
10	0,16667	39	0,65000	10	0,00278	39	0,01083
11	0,18333	40	0,66667	11	0,00306	40	0,01111
12	0,20000	41	0,68333	12	0,00333	41	0,01139
13	0,21667	42	0,70000	13	0,00361	42	0,01167
14	0,23333	43	0,71667	14	0,00389	43	0,01194
15	0,25000	44	0,73333	15	0,00417	44	0,01222
16	0,26667	45	0,75000	16	0,00444	45	0,01250
17	0,28333	46	0,76667	17	0,00472	46	0,01278
18	0,30000	47	0,78333	18	0,00500	47	0,01306
19	0,31667	48	0,80000	19	0,00528	48	0,01333
20	0,33333	49	0,81667	20	0,00556	49	0,01361
21	0,35000	50	0,83333	21	0,00583	50	0,01389
22	0,36667	51	0,85000	22	0,00611	51	0,01417
23	0,38333	52	0,86667	23	0,00639	52	0,01444
24	0,40000	53	0,88333	24	0,00667	53	0,01472
25	0,41667	54	0,90000	25	0,00694	54	0,01500
26	0,43333	55	0,91667	26	0,00722	55	0,01528
27	0,45000	56	0,93333	27	0,00750	56	0,01556
28	0,46667	57	0,95000	28	0,00778	57	0,01583
29	0,48333	58	0,96667	28	0,00806	58	0,01611
30	0,50000	59	0,98333	30	0,00833	59	0,01639
		60	1,00000			60	0,01667

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.

Seznam všech planetek, jimž bylo přiděleno číslo, obsahuje tabulka XIII. V tabulce je uvedeno číslo planetky, její jméno a absolutní velikost g (tj. hvězdná velikost, kterou by planetka měla ve vzdálenosti 1 astronomické jednotky od Slunce r i od Země Δ). Z veličiny g je možno vypočítat zdánlivou hvězdnou velikost podle rovnice

$$m = g + 5 \log \Delta + 5 \log r.$$

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

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 rektascenzi (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 určeny pro řešení různých úloh sférické astronomie. Podrobnosti jsou v příslušné kapitole HR.

14. PROMĚNNÉ HVĚZDY

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

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

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

V další části jsou údaje o jasnějších dlouhoperiodických hvězdách spolu s přibližným datem maxima; 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.

Převod hodin, minut, sekund na zlomky dne umožňuje tabulka XV, převod minut a sekund na zlomky hodiny tabulka XVI.

OBSAH

Kalendářní data	7
Efemeridy	9
A. Slunce	9
B. Měsíc	26
C. Planety a jejich měsíce	39
D. Zatmění a zákryty	76
E. Kalendář úkazů	86
F. Planetoidy, komety a meteory	105
G. Hvězdy	114
H. Proměnné hvězdy	125
Přehled vědeckých časových signálů	142
Pásmové časy	151
Přehled pokroků v astronomii	154
1. Fundamentální astronomie	154
2. Nebeská mechanika	156
3. Slunce	167
4. Měsíc, planety, planetky	169
5. Komety	180
6. Meteory	184
7. Hvězdy a dvojhvězdy	187
8. Hvězdokupy a hvězdné asociace	190
9. Mezihvězdná hmota	194
10. Stavba a vývoj hvězd	197
11. Galaxie	204
12. Extragalaktické soustavy	207
13. Metagalaxie	210
Vysvětlení k Hvězdářské ročence	214



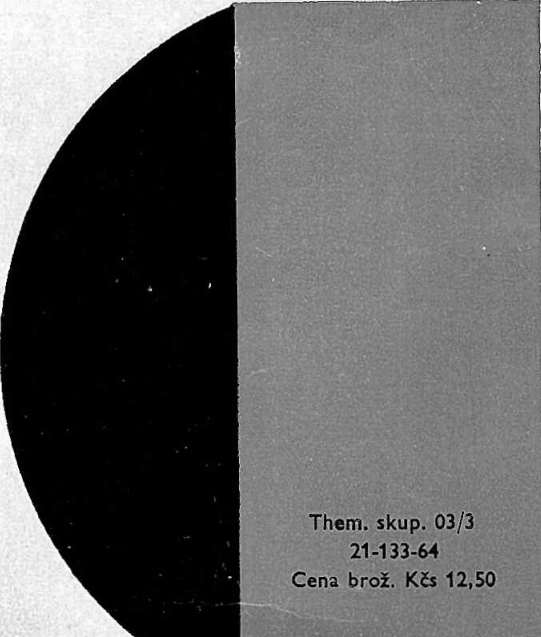
HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1965

*Vydalo Nakladatelství Československé akademie věd
Praha 1964*

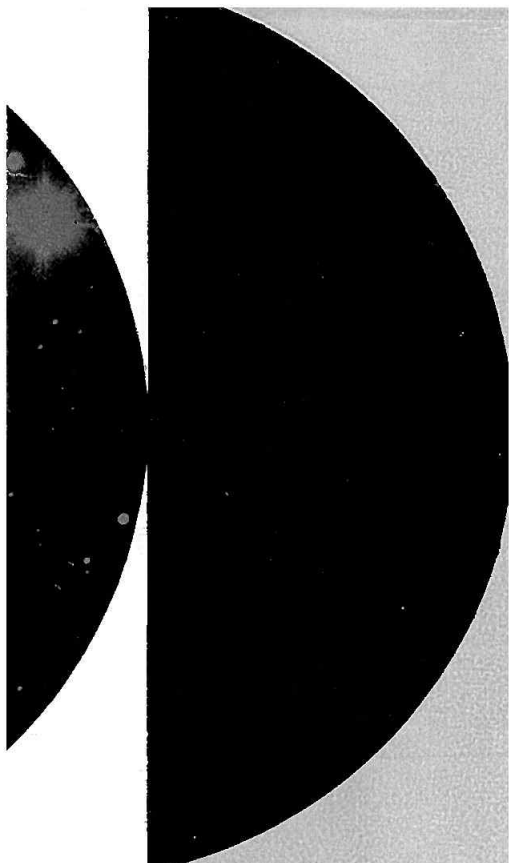
Obálku navrhl Jaromír Jarkovský
Redaktor publikace Ladislav Hrdina
Technický redaktor František Koněický

Vydání 1. — str. 266 (25 obr.)
Vytiskl Knihhtisk, n. p., provoz 5, Praha 8
16,02 AA — 16,34 VA — D-14*40208
Náklad 4000 výtisků — 03/3 — DT 522 — 1125
21-133-64

Cena brožovaného výtisku Kčs 12,50
63/III.8



Them. skup. 03/3
21-133-64
Cena brož. Kčs 12,50



Knižnice Cesta k vědění

seznamuje přístupnou formou s novými výsledky v matematice fyzice, astronomii kybernetice a fyzikální chemii. V edici vyšlo:

Miroslav Valach

STROJE POMÁHAJÍ MYSLET

sv. 1 — 152 str. — 40 obr. — brož. 7,40 Kčs
Autor uvádí čtenáře do „logiky“, na které je založena práce se stroji na zpracování informací. Vykládá, co jsou matematické stroje i co jsou stroje na zpracování informací, a jaké služby mohou vykonávat.

Antonín Hruška

KOSMICKÁ DYNAMIKA

sv. 2 — 184 str. — 34 obr. — 4 příl. — brož. 9,40 Kčs

Hruškova kniha seznamuje čtenáře s dnešními znalostmi o mezihvězdném plynu a prachu i s metodami, kterými astronomové tyto rozptýlené hmoty zkoumají. Velkou pozornost věnuje autor především fyzikálním základům kosmické dynamiky i novým vědním oborům, které se zabývají studiem vlastností mezihvězdné hmoty.

Václav Dupač, Jaroslav Hájek

PRAVDĚPODOBNOST VE VĚDĚ A TECHNICE

sv. 3 — 146 str. — 24 obr. — brož. 7,20 Kčs

Úvod do počtu pravděpodobnosti a jeho aplikací v příbuzných oborech. Autoři vykládají základní pojmy z počtu pravděpodobnosti a teorie náhodných procesů, zákony rozdělení náhodných veličin a zákon velkých čísel. Další kapitoly se zabývají užitím počtu pravděpodobnosti v teorii informací a v teorii her a základními metodami matematické statistiky.

Jaromír Brož

MODERNÍ PROBLÉMY FEROMAGNETISMU

sv. 4 — 192 str. — 45 obr. — brož. 10,50 Kčs

Autor osvětluje podstatu magnetického stavu a chování látek ve vnějším magnetickém poli, tzv. feromagnetik, kterých se používá v technické praxi; zabývá se magnetickými vlastnostmi elektronů, atomů a slabě magnetických látek. Dále se věnuje problémům feromagnetických látek, zvláště samovolné magnetizaci a dějům, které probíhají při magnetování, magnetické anizotropii, koercitivní síle a magnetickým materiálům.

Jiří Bouška, Vladimír Vanýsek

ZATMĚNÍ A ZÁKRYTY NEBESKÝCH TĚLES

sv. 5 — 144 str. — 17 obr. — 1 příl. — brož. 9,20 Kčs

Autoři si vzali za úkol vyložit přístupným způsobem vznik, zákonitosti a vědecký význam zatmění Slunce a Měsíce, které vždy budí pozornost široké veřejnosti. Knížka je stručným přehledem teorie, s návodem k pozorování a zpracování pozorovaných dat a uvádí též nejdůležitější získané výsledky.

Boris Valníček

MODERNÍ TECHNIKA V ASTRONOMII

sv. 6 — 280 str. — 215 obr. — brož. 16,50 Kčs

Knihla seznamuje s dnešní astronomickou technikou u nás, v SSSR, USA, Jižní Africe, Francii aj. Od základních pojmů o světle přechází autor k vývoji konstrukcí přístrojů sluneční fyziky, k spektroskopii, fotografii a k fotoefektu v astrofyzice.

Jiří Sedláček

KOMBINATORIKA V TEORII A PRAXI

sv. 7 — 152 str. — 67 obr. — brož. 8,— Kčs

První souhrnné pojednání o teorii grafů v českém jazyce. Je věnováno oboru, který se v posledních dvou desetiletích velmi živě rozvíjí na celém světě.