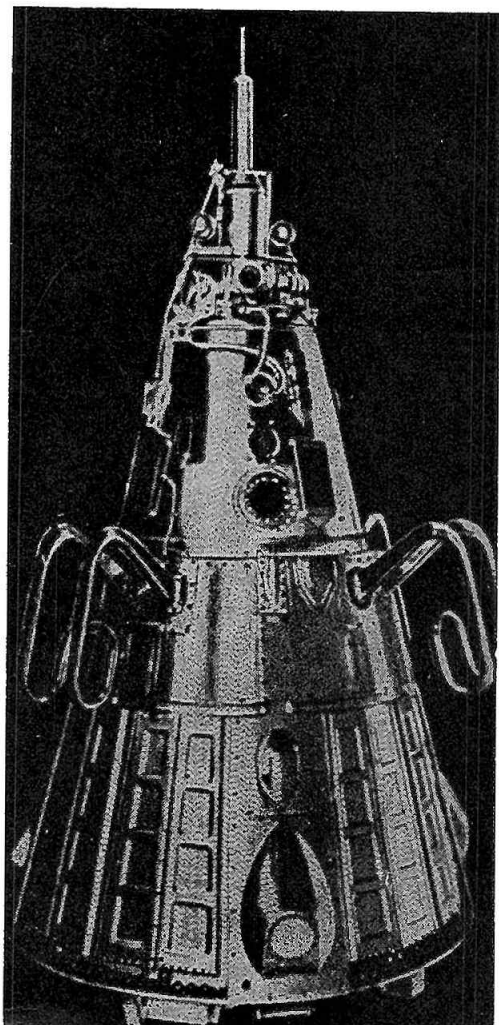


# HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1959



NAKLADATELSTVÍ  
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

*Sekce matematicko-fyzikální*

HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1959



ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor prof. dr. Josef M. Mohr

*Copyright by Nakladatelství ČSAV, Praha 1958* ©

# HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1959

Sestavili JIŘÍ BOUŠKA, VLADIMÍR GUTH, BEDŘICH ONDERLIČKA  
a spolupracovníci

Ročník 35

NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

PRAHA 1958

## PŘEDMLUVA

*V 35. ročníku Hvězdářské ročenky není podstatných změn proti ročníku předchozímu. Části A, B, C (zatmění Slunce) a F zpracoval V. Guth, části C (zatmění Měsíce), D a E J. Bouška, části G a H B. Onderlička. Přehled vědeckých časových signálů sestavil V. Ptáček, tabulku pásmových časů zpracovala L. Webrová. Vysvětlení k Hvězdářské ročence zpracoval J. Bouška. Na přehledu pokroků v astronomii spolupracovali: J. Bouška (5), V. Guth (6), M. Kopecký (3), P. Mayer (4), J. Ruprecht (7), L. Sehnal (2) a L. Webrová (1).*

*V květnu 1958.*

*Autoři*

## KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1959

Rok 1959 *řehořského (gregoriánského)* kalendáře, t. ř. nového stylu je rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se u nás 1. ledna o středoevropské půlnoci.

Rok 1959 *juliánského* kalendáře, t. ř. starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Počíná se dnem 14. ledna 1959 nového stylu.

*Základy roku 1959 v řehořském kalendáři jsou:*

Sluneční kruh . . . . .	8	epakta . . . . .	21
(perioda 28letá)			
zlaté číslo . . . . .	3	nedělní písmeno . . . . .	D
(perioda 19letá)			
římský počet . . . . .	12	velikonoční neděle . . . . .	29. III.

### *Jiné éry a periody*

Rok 1959 *křesťanské éry* (ab incarnatione Domini) se shoduje:

a) s rokem 7467/68 *světové éry řecké* neboli *byzantské*. Rok 7467 začal 1. září 1958 jul., rok 7468 začne 1. září 1959 jul.

b) s rokem 6672 *juliánské periody Scaligerovy*. Rok 6672 začne dnem 1. ledna 1959 jul.

c) s rokem 5719/20 *židovské éry*. Rok 5719 je přestupný zkrácený rok o 383 dnech. Rok 5720 je obyčejný rok nadpočetný o 355 dnech. Židovský nový rok 5720 připadá na 3. října 1959 řehořského kalendáře.

d) s rokem 2735 *olympiad* a to s 3. rokem 684 olympiady. Počíná 1. července 1959.

e) s rokem 2712 *ab urbe condita* (od založení Říma), počíná 1. ledna 1959 jul.

f) s rokem 1378/79 *mohamedánské éry hedžry*. Rok 1379 začíná při západu Slunce dne 7. července 1959, je přestupným rokem o 355 dnech. Ramadan začíná dne 11. března 1959.

*Besselův rok* 1959,0 (annus fictus) začíná 1959. I. 1. ve  $2^{\text{h}}28^{\text{m}}\text{S}\check{C}$  = = 1959 I. 1,103 UT, je to v okamžiku, kdy střední délka Slunce ovlivněná aberací je  $280^{\circ}$ .

*Juliánské dni.* Datum 1959 I.  $1.0^{\text{h}}\text{S}\check{C}$  = 2436569,5 juliánské periody. Juliánské dni jsou uvedeny v sluneční efemeridě; počínají v poledne světového času, a to o  $12^{\text{h}}$  později než střední dni téhož data.

#### *Astronomické doby roční*

Začátek jara, jarní rovnodennost . . . . .	III. 21 v	$9^{\text{h}}55^{\text{m}}05^{\text{s}}\text{SE}\check{C}$
Začátek léta, letní slunovrat . . . . .	VI. 22 ve	$4^{\text{h}}50^{\text{m}}13^{\text{s}}\text{SE}\check{C}$
Začátek podzimu, podzimní rovnodennost . . . . .	IX. 23 ve	$20^{\text{h}}00^{\text{m}}00^{\text{s}}\text{SE}\check{C}$
Začátek zimy, zimní slunovrat . . . . .	XII. 22 v	$15^{\text{h}}35^{\text{m}}09^{\text{s}}\text{SE}\check{C}$

#### POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

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

*Důležité upozornění.* Není-li jinak vyznačeno, jsou časové údaje uvedeny v čase středoevropském (*SEČ*), tj. v čase poledníku středoevropského,  $15^{\circ}$  východně Greenwiche. V několika málo případech je časový údaj uveden v čase světovém (*SČ*), což je vždy vyznačeno. Mezi časem středoevropským a světovým platí vztah:

$$\text{Středoevropský čas} = \text{čas světový} + 1^{\text{h}}00^{\text{m}}00^{\text{s}}.$$

## 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. 8), dále pro světovou půlnoc jsou uvedeny *zdánlivé geocentrické souřadnice* středu Slunce, tj. rektascense a deklinace, a to vzhledem k pravému ekvinokciu (krátkoperiodické členy nutační nejsou obsaženy), *pravý světový hvězdný čas*, tj. hodinový úhel jarního bodu v  $G^h SČ$  na poledníku greenwichském. Vedle tohoto času, který je určen zdánlivým denním pohybem hvězd a je vlivem nutace nerovnoměrný, užíváme tzv. *středního hvězdného času*: ten plyne rovnoměrně a udávají jej přesné hodiny. Střední hvězdný čas vypočteme z pravého tak, že od něho odečteme nutaci v rektascensi (viz II). Pro *středoevropský poledník* a *padesátou rovnoběžku* severní šířky jsou uvedeny pro každý den v středoevropském čase *východ*, *pravé poledne* a *západ*, jakož i *azimut* zapadajícího Slunce. Východ a západ se vztahují na nejvyšší okraj Slunce (včetně refrakce  $43'$ ). Pro jinou zeměpisnou délku ( $\lambda^\circ$ ) 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 ( $+ 1^h$ ). Např. pro Brno =  $- 1^h 06,5^m$  je tato oprava =  $- 6,5^m$ . *Časová rovnice* je dána vztahem: *pravý čas* — *střední čas* a je rovna hvězdnému času zmenšenému o rektascensi Slunce s přičtením či odečtením 12 hodin.

II. Na str. 23 je desetidenní efemerida, která obsahuje pro  $G^h SČ$ :  $\lambda$  *geocentrickou délku* Slunce na tisíceiny stupně, pro střední ekvinokcium 1959,0.  $\Delta$  je vzdálenost Země od Slunce v planetárních jednotkách,  $\rho$  poloměr Slunce (střední poloměr Slunce je  $16' 1,5''$ ). Pro výpočet středního hvězdného času uvádíme v této tabulce nutační členy v rektascensi, a to jednak členy dlouhoperiodické, jednak součet členů dlouhodobých i krátkodobých.

Počátek a konec *astronomického* (Slunce je méně než  $18^\circ$  pod obzorem) i *občanského* (Slunce je méně než  $6^\circ$  pod obzorem) *soumraku*. Údaje platí opět pro padesátou rovnoběžku a středoevropský poledník i čas. Pro jinou zeměpisnou délku — chceme-li dostat údaje v čase středoevropském — musíme opět připojit opravu ( $+ 1^h$ ), jak bylo již dříve uvedeno.

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

*L heliografická délka* slunečního středu podle Carringtona.

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

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

Podle Carringtona jsou otočky Slunce v r. 1959 číslovány takto:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1409	I. 2,51	1414	V. 19,02	1419	X. 2,15
1410	I. 29,85	1415	VI. 15,22	1420	X. 29,44
1411	II. 26,19	1416	VII. 12,42	1421	XI. 25,75
1412	III. 25,51	1417	VIII. 8,64	1422	XII. 23,07
1413	IV. 21,79	1418	IX. 4,88	1423	I. 19,40

*Střední elementy Slunce pro 1. I. 1959 0<sup>h</sup> SČ*

střední délka Slunce ..... 279,90403°

střední délka přízemí ..... 282,23531°

výstřednost ..... 0,0167263

střední sklon ekliptiky ..... 23,44462° = 23°26'40",62

*Precesní konstanty pro rok 1959,0*

Obecná precese: 50,2695" = 0,0139638°, precese v rektascensi  $m = 3,07344^s$ , precese v deklinaci  $n = 1,33612^s = 20,0418''$ .

Pro redukci z r. 1959,0 na rok 1950,0 platí (při tom souřadnice bez indexu platí pro ekvinokcium 1959,0, s indexem o pro rok 1950,0 a s indexem  $m$  pro střední epochu 1954,5):

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

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

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

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

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

kde

$$M = -27,600^s \qquad N = -12,025^s = -180,38''$$

$$a = -7'32,42'' \qquad b = -4,24'' \qquad c = 5^\circ 29,3'$$

## SLUNCE

Leden 1959

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436	h m s	° ' "	h m s	h m	12 <sup>h</sup> m s	h m	°
1	Č	569,5	18 42 43,8	-23 04 43	6 39 35,970	7 59	03 21	16 08	54
2	P	570,5	18 47 08,8	22 59 59	6 43 32,523	7 59	03 49	16 09	54
3	S	571,5	18 51 33,5	22 54 47	6 47 29,075	7 59	04 17	16 10	54
4	N	572,5	18 55 57,9	22 49 07	6 51 25,630	7 59	04 45	16 11	54
5	P	573,5	19 00 22,0	-22 43 00	6 55 22,188	7 58	05 12	16 12	54
6	Ú	574,5	19 04 45,6	22 36 27	6 59 18,748	7 58	05 39	16 13	55
7	S	575,5	19 09 08,8	22 29 26	7 03 15,310	7 58	06 06	16 14	55
8	Č	576,5	19 13 31,6	22 21 59	7 07 11,872	7 58	06 32	16 16	55
9	P	577,5	19 17 53,8	22 14 05	7 11 08,435	7 57	06 57	16 17	55
10	S	578,5	19 22 15,6	22 05 45	7 15 04,996	7 57	07 22	16 18	56
11	N	579,5	19 26 36,8	21 57 00	7 19 01,554	7 56	07 46	16 20	56
12	P	580,5	19 30 57,4	-21 47 48	7 22 58,109	7 56	08 10	16 21	56
13	Ú	581,5	19 35 17,4	21 38 12	7 26 54,663	7 55	08 33	16 22	56
14	S	582,5	19 39 36,8	21 28 10	7 30 51,215	7 54	08 56	16 24	57
15	Č	583,5	19 43 55,5	21 17 43	7 34 47,767	7 54	09 18	16 25	57
16	P	584,5	19 48 13,6	21 06 52	7 38 44,318	7 53	09 39	16 27	57
17	S	585,5	19 52 30,9	20 55 36	7 42 40,871	7 52	09 59	16 28	58
18	N	586,5	19 56 47,6	20 43 57	7 46 37,425	7 51	10 19	16 30	58
19	P	587,5	20 01 03,5	-20 31 54	7 50 33,981	7 50	10 38	16 31	58
20	Ú	588,5	20 05 18,7	20 19 28	7 54 30,539	7 49	10 57	16 33	59
21	S	589,5	20 09 33,1	20 06 39	7 58 27,097	7 48	11 14	16 34	59
22	Č	590,5	20 13 46,8	19 53 27	8 02 23,657	7 47	11 31	16 36	60
23	P	591,5	20 17 59,7	19 39 53	8 06 20,217	7 46	11 47	16 38	60
24	S	592,5	20 22 11,8	19 25 58	8 10 16,777	7 45	12 02	16 39	60
25	N	593,5	20 26 23,2	19 11 40	8 14 13,335	7 44	12 16	16 41	61
26	P	594,5	20 30 33,7	-18 57 02	8 18 09,890	7 43	12 30	16 43	61
27	Ú	595,5	20 34 43,5	18 42 03	8 22 06,444	7 42	12 43	16 44	62
28	S	596,5	20 38 52,4	18 26 43	8 26 02,995	7 41	12 55	16 46	62
29	Č	597,5	20 43 00,6	18 11 03	8 29 59,546	7 40	13 06	16 48	62
30	P	598,5	20 47 07,9	17 55 04	8 33 56,096	7 38	13 16	16 49	63
31	S	599,5	20 51 14,5	17 38 45	8 37 52,648	7 37	13 26	16 51	63

Slunce vstupuje do znamení *Vodnáře* dne 20. ledna ve 20<sup>h</sup>20<sup>m</sup>.  
Dne 2. ledna v 6<sup>h</sup> je Země Slunci nejbliže: 147 milionů km.



Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová pólnoc 0h SČ = 1h SEČ			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436					12 <sup>h</sup>		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	N	600,5	20 55 20,3	-17 22 07	8 41 49,203	7 35	13 35	16 53	63
2	P	601,5	20 59 25,3	--17 05 11	8 45 45,760	7 34	13 43	16 54	64
3	Ú	602,5	21 03 29,4	16 47 57	8 49 42,319	7 32	13 50	16 56	64
4	S	603,5	21 07 32,8	16 30 25	8 53 38,878	7 31	13 57	16 58	65
5	Č	604,5	21 11 35,4	16 12 36	8 57 35,438	7 30	14 02	17 00	65
6	P	605,5	21 15 37,2	15 54 30	9 01 31,997	7 28	14 07	17 01	66
7	S	606,5	21 19 38,1	15 36 08	9 05 28,553	7 26	14 11	17 03	66
8	N	607,5	21 23 38,3	15 17 30	9 09 25,108	7 25	14 15	17 05	67
9	P	608,5	21 27 37,7	-14 58 36	9 13 21,659	7 23	14 17	17 06	67
10	Ú	609,5	21 31 36,3	14 39 27	9 17 18,209	7 22	14 19	17 08	68
11	S	610,5	21 35 34,1	14 20 03	9 21 14,759	7 20	14 20	17 10	68
12	Č	611,5	21 39 31,1	14 00 25	9 25 11,308	7 18	14 20	17 12	69
13	P	612,5	21 43 27,3	13 40 33	9 29 07,858	7 16	14 19	17 13	70
14	S	613,5	21 47 22,7	13 20 28	9 33 04,409	7 15	14 17	17 15	70
15	N	614,5	21 51 17,4	13 00 10	9 37 00,961	7 13	14 15	17 17	71
16	P	615,5	21 55 11,4	-12 39 39	9 40 57,515	7 11	14 12	17 18	71
17	Ú	616,5	21 59 04,5	12 18 56	9 44 54,071	7 09	14 09	17 20	72
18	S	617,5	22 02 57,0	11 58 02	9 48 50,628	7 07	14 04	17 22	72
19	Č	618,5	22 06 48,8	11 36 56	9 52 47,185	7 05	13 59	17 24	73
20	P	619,5	22 10 39,8	11 15 39	9 56 43,742	7 04	13 53	17 25	74
21	S	620,5	22 14 30,2	10 54 12	10 00 40,298	7 02	13 47	17 27	74
22	N	621,5	22 18 19,8	10 32 34	10 04 36,852	7 00	13 40	17 29	75
23	P	622,5	22 22 08,9	-10 10 47	10 08 33,404	6 58	13 32	17 30	75
24	Ú	623,5	22 25 57,3	- 9 48 51	10 12 29,953	6 56	13 23	17 32	76
25	S	624,5	22 29 45,1	9 26 45	10 16 26,502	6 54	13 14	17 34	76
26	Č	625,5	22 33 32,3	9 04 31	10 20 23,050	6 52	13 05	17 35	77
27	P	626,5	22 37 19,0	8 42 09	10 24 19,599	6 50	12 55	17 37	78
28	S	627,5	22 41 05,1	8 19 39	10 28 16,150	6 48	12 44	17 39	78

Slunce vstupuje do znamení *Ryba* dne 19. února v 10<sup>h</sup>38<sup>m</sup>.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová pólnoc 0h <i>SEČ</i> = 1h <i>SEČ</i>			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436					12 <sup>h</sup>		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	N	628,5	22 44 50,7	- 7 57 01	10 32 12,704	6 46	12 33	17 40	79
2	P	629,5	22 48 35,8	- 7 34 17	10 36 09,260	6 44	12 21	17 42	79
3	Ů	630,5	22 52 20,3	7 11 26	10 40 05,817	6 42	12 09	17 44	80
4	S	631,5	22 56 04,5	6 48 28	10 44 02,375	6 40	11 56	17 45	81
5	Č	632,5	22 59 48,1	6 25 25	10 47 58,931	6 38	11 43	17 47	81
6	P	633,5	23 03 31,4	6 02 17	10 51 55,486	6 36	11 30	17 49	82
7	S	634,5	23 07 14,2	5 39 03	10 55 52,039	6 33	11 16	17 50	82
8	N	635,5	23 10 56,6	5 15 45	10 59 48,589	6 31	11 02	17 52	83
9	P	636,5	23 14 38,6	- 4 52 22	11 03 45,137	6 29	10 47	17 54	84
10	Ů	637,5	23 18 20,2	4 28 56	11 07 41,684	6 27	10 32	17 55	84
11	S	638,5	23 22 01,6	4 05 27	11 11 38,232	6 25	10 16	17 57	85
12	Č	639,5	23 25 42,5	3 41 54	11 15 34,779	6 23	10 00	17 58	85
13	P	640,5	23 29 23,1	3 18 19	11 19 31,328	6 20	9 44	18 00	86
14	S	641,5	23 33 03,4	2 54 42	11 23 27,878	6 18	9 28	18 02	87
15	N	642,5	23 36 43,5	2 31 02	11 27 24,430	6 16	9 11	18 03	87
16	P	643,5	23 40 23,3	- 2 07 22	11 31 20,983	6 14	8 54	18 05	88
17	Ů	644,5	23 44 02,8	1 43 40	11 35 17,538	6 12	8 37	18 06	88
18	S	645,5	23 47 42,1	1 19 57	11 39 14,094	6 10	8 20	18 08	89
19	Č	646,5	23 51 21,2	0 56 14	11 43 10,650	6 08	8 03	18 10	90
20	P	647,5	23 55 00,0	0 32 31	11 47 07,204	6 05	7 45	18 11	90
21	S	648,5	23 58 38,8	- 0 08 49	11 51 03,758	6 03	7 27	18 13	91
22	N	649,5	0 02 17,4	+ 0 14 53	11 55 00,309	6 01	7 09	18 14	91
23	P	650,5	0 05 55,8	+ 0 38 33	11 58 56,858	5 59	6 51	18 16	92
24	Ů	651,5	0 09 34,2	1 02 13	12 02 53,406	5 57	6 32	18 18	92
25	S	652,5	0 13 12,4	1 25 50	12 06 49,953	5 54	6 14	18 19	93
26	Č	653,5	0 16 50,7	1 49 26	12 10 46,501	5 52	5 56	18 21	94
27	P	654,5	0 20 28,9	2 12 58	12 14 43,051	5 50	5 37	18 22	94
28	S	655,5	0 24 07,1	2 36 29	12 18 39,603	5 48	5 19	18 24	95
29	N	656,5	0 27 45,3	2 59 56	12 22 36,158	5 46	5 01	18 25	96
30	P	657,5	0 31 23,6	+ 3 23 20	12 26 32,715	5 44	4 43	18 27	96
31	Ů	658,5	0 35 02,0	3 46 39	12 30 29,273	5 41	4 24	18 28	97

Slunce vstupuje do znamení *Berana* dne 21. března v 9<sup>h</sup>55<sup>m</sup>.  
Začátek *astronomického jara*. Jarní rovnodennost.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová pólnoc 0h SČ = 1h SEČ			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436					12/11 <sup>h</sup>		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	S	659,5	0 38 40,4	+ 4 09 55	12 34 25,830	5 39	04 06	18 30	97
2	Č	660,5	0 42 19,0	4 33 06	12 38 22,385	5 37	03 48	18 32	98
3	P	661,5	0 45 57,7	4 56 13	12 42 18,938	5 35	03 31	18 33	99
4	S	662,5	0 49 36,5	5 19 14	12 46 15,488	5 33	03 13	18 35	99
5	N	663,5	0 53 15,5	5 42 10	12 50 12,037	5 30	02 55	18 36	100
6	P	664,5	0 56 54,6	+ 6 04 59	12 54 08,585	5 28	02 38	18 38	100
7	Ú	665,5	1 00 34,0	6 27 43	12 58 05,132	5 26	02 21	18 39	101
8	S	666,5	1 04 13,5	6 50 20	13 02 01,680	5 24	02 04	18 41	102
9	Č	667,5	1 07 53,3	7 12 50	13 05 58,229	5 22	01 47	18 43	102
10	P	668,5	1 11 33,3	7 35 12	13 09 54,779	5 20	01 31	18 44	103
11	S	669,5	1 15 13,6	7 57 27	13 13 51,331	5 18	01 15	18 46	103
12	N	670,5	1 18 54,1	8 19 34	13 17 47,884	5 16	00 59	18 47	104
13	P	671,5	1 22 34,9	+ 8 41 32	13 21 44,439	5 14	00 43	18 49	105
14	Ú	672,5	1 26 16,0	9 03 22	13 25 40,995	5 12	00 28	18 50	105
15	S	673,5	1 29 57,4	9 25 02	13 29 37,551	5 10	00 13	18 52	106
16	Č	674,5	1 33 39,1	9 46 33	13 33 34,107	5 08	59 58	18 54	106
17	P	675,5	1 37 21,2	10 07 54	13 37 30,662	5 05	59 44	18 55	107
18	S	676,5	1 41 03,6	10 29 05	13 41 27,215	5 03	59 30	18 57	107
19	N	677,5	1 44 46,4	10 50 06	13 45 23,766	5 01	59 16	18 58	108
20	P	678,5	1 48 29,5	+ 11 10 56	13 49 20,315	4 59	59 03	19 00	109
21	Ú	679,5	1 52 13,1	11 31 35	13 53 16,864	4 57	58 50	19 01	109
22	S	680,5	1 55 57,0	11 52 02	13 57 13,412	4 55	58 38	19 03	110
23	Č	681,5	1 59 41,4	12 12 18	14 01 09,963	4 53	58 26	19 04	110
24	P	682,5	2 03 26,2	12 32 22	14 05 06,516	4 51	58 15	19 06	111
25	S	683,5	2 07 11,6	12 52 13	14 09 03,072	4 50	58 04	19 08	111
26	N	684,5	2 10 57,3	13 11 52	14 12 59,631	4 48	57 53	19 09	112
27	P	685,5	2 14 43,6	+ 13 31 17	14 16 56,190	4 46	57 43	19 11	112
28	Ú	686,5	2 18 30,4	13 50 30	14 20 52,749	4 44	57 33	19 12	113
29	S	687,5	2 22 17,7	14 09 28	14 24 49,308	4 42	57 24	19 14	113
30	Č	688,5	2 26 05,6	14 28 13	14 28 45,863	4 40	57 16	19 15	114

Slunce vstupuje do znamení *Býka* dne 20. dubna v 13<sup>h</sup>01<sup>m</sup>.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová pólnoc 0h $SC = 1h SEČ$			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436					11 <sup>h</sup>		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	P	689,5	2 29 54,0	+ 14 46 44	14 32 42,416	4 38	57 08	19 17	115
2	S	690,5	2 33 42,9	15 05 00	14 36 38,967	4 37	57 01	19 18	115
3	N	691,5	2 37 32,4	15 23 01	14 40 35,517	4 35	56 54	19 20	115
4	P	692,5	2 41 22,5	+ 15 40 47	14 44 32,066	4 33	56 48	19 21	116
5	Ú	693,5	2 45 13,1	15 58 18	14 48 28,615	4 31	56 42	19 23	116
6	S	694,5	2 49 04,3	16 15 32	14 52 25,166	4 30	56 37	19 24	117
7	Č	695,5	2 52 56,0	16 32 31	14 56 21,718	4 28	56 32	19 26	117
8	P	696,5	2 56 48,3	16 49 13	15 00 18,272	4 26	56 28	19 28	118
9	S	697,5	3 00 41,2	17 05 38	15 04 14,827	4 25	56 25	19 29	118
10	N	698,5	3 04 34,7	17 21 46	15 08 11,383	4 23	56 22	19 30	119
11	P	699,5	3 08 28,7	+ 17 37 37	15 12 07,941	4 22	56 20	19 32	119
12	Ú	700,5	3 12 23,3	17 53 10	15 16 04,499	4 20	56 18	19 33	120
13	S	701,5	3 16 18,4	18 08 25	15 20 01,057	4 18	56 17	19 35	120
14	Č	702,5	3 20 14,1	18 23 21	15 23 57,615	4 17	56 16	19 35	121
15	P	703,5	3 24 10,4	18 37 59	15 27 54,171	4 16	56 16	19 38	121
16	S	704,5	3 28 07,2	18 52 18	15 31 50,725	4 14	56 17	19 39	122
17	N	705,5	3 32 04,5	19 06 18	15 35 47,277	4 13	56 18	19 40	122
18	P	706,5	3 36 02,4	+ 19 19 59	15 39 43,827	4 11	56 19	19 42	122
19	Ú	707,5	3 40 00,8	19 33 19	15 43 40,378	4 10	56 21	19 43	123
20	S	708,4	3 43 59,8	19 46 20	15 47 36,930	4 09	56 24	19 44	123
21	Č	709,5	3 47 59,3	19 59 01	15 51 33,484	4 08	56 27	19 46	123
22	P	710,5	3 51 59,3	20 11 21	15 55 30,041	4 06	56 31	19 47	124
23	S	711,5	3 55 59,9	20 23 20	15 59 26,601	4 05	56 35	19 48	124
24	N	712,5	4 00 01,0	20 34 58	16 03 23,163	4 04	56 40	19 50	124
25	P	713,5	4 04 02,6	+ 20 46 16	16 07 19,725	4 03	56 45	19 51	125
26	Ú	714,5	4 08 04,8	20 57 12	16 11 16,287	4 02	56 51	19 52	125
27	S	715,5	4 12 07,4	21 07 46	16 15 12,846	4 01	56 58	19 53	125
28	Č	716,5	4 16 10,6	21 17 58	16 19 09,402	4 00	57 05	19 55	126
29	P	717,5	4 20 14,2	21 27 48	16 23 05,956	3 59	57 12	19 56	126
30	S	718,5	4 24 18,3	21 37 16	16 27 02,508	3 58	57 20	19 57	126
31	N	719,5	4 28 22,9	21 46 22	16 30 59,059	3 57	57 28	19 58	127

Slunce vstupuje do znamení *Bliženců* dne 21. května ve 20<sup>h</sup>43<sup>m</sup>.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová pólnoc 0h SČ = 1h SEČ			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436	h m s	° ' "	h m s	h m	11/12h m s	h m	°
1	P	720,5	4 32 28,0	+ 21 55 05	16 34 55,611	3 56	57 36	19 59	127
2	Ú	721,5	4 36 33,4	22 03 25	16 38 52,163	3 56	57 45	20 00	127
3	S	722,5	4 40 39,3	22 11 22	16 42 48,716	3 55	57 55	20 01	127
4	Č	723,5	4 44 45,6	22 18 56	16 46 45,271	3 54	58 05	20 02	128
5	P	724,5	4 48 52,2	22 26 07	16 50 41,828	3 54	58 15	20 03	128
6	S	725,5	4 52 59,2	22 32 54	16 54 38,387	3 53	58 26	20 04	128
7	N	726,5	4 57 06,6	22 39 17	16 58 34,946	3 53	58 37	20 05	128
8	P	727,5	5 01 14,2	+ 22 45 16	17 02 31,506	3 52	58 48	20 06	128
9	Ú	728,5	5 05 22,1	22 50 52	17 06 28,066	3 52	58 59	20 06	129
10	S	729,5	5 09 30,3	22 56 04	17 10 24,625	3 51	59 11	20 07	129
11	Č	730,5	5 13 38,7	23 00 51	17 14 21,183	3 51	59 23	20 08	129
12	P	731,5	5 17 47,3	23 05 14	17 18 17,739	3 51	59 35	20 08	129
13	S	732,5	5 21 56,1	23 09 12	17 22 14,293	3 50	59 48	20 09	129
14	N	733,5	5 26 05,1	23 12 46	17 26 10,845	3 50	0 00	20 10	129
15	P	734,5	5 30 14,2	+ 23 15 56	17 30 07,397	3 50	0 13	20 10	129
16	Ú	735,5	5 34 23,5	23 18 41	17 34 03,950	3 50	0 25	20 11	129
17	S	736,5	5 38 32,8	23 21 01	17 38 00,504	3 50	0 38	20 11	129
18	Č	737,5	5 42 42,2	23 22 57	17 41 57,061	3 50	0 51	20 12	129
19	P	738,5	5 46 51,6	23 24 28	17 45 53,621	3 50	1 04	20 12	129
20	S	739,5	5 51 01,1	23 25 34	17 49 50,183	3 50	1 17	20 12	129
21	N	740,5	5 55 10,6	23 26 15	17 53 46,746	3 50	1 30	20 12	129
22	P	741,5	5 59 20,1	+ 23 26 31	17 57 43,309	3 50	1 43	20 13	129
23	Ú	742,5	6 03 29,6	23 26 23	18 01 39,870	3 51	1 56	20 13	129
24	S	743,5	6 07 39,0	23 25 49	18 05 36,429	3 51	2 08	20 13	129
25	Č	744,5	6 11 48,4	23 24 51	18 09 32,985	3 51	2 21	20 13	129
26	P	745,5	6 15 57,7	23 23 28	18 13 29,539	3 52	2 34	20 13	129
27	S	746,5	6 20 06,9	23 21 41	18 17 26,091	3 52	2 47	20 13	129
28	N	747,5	6 24 16,0	23 19 29	18 21 22,643	3 52	2 59	20 13	129
29	P	748,5	6 28 24,9	+ 23 16 52	18 25 19,195	3 53	3 11	20 13	129
30	Ú	749,5	6 32 33,6	23 13 51	18 29 15,748	3 53	3 23	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení *Raka* dne 22. června ve 4<sup>h</sup>50<sup>m</sup>.  
Začátek astronomického léta. Letní slunovrat.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436					12 <sup>h</sup>		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	S	750,5	6 36 42,2	+ 23 10 25	18 33 12,303	3 54	03 35	20 13	129
2	Č	751,5	6 40 50,5	23 06 35	18 37 08,860	3 55	03 47	20 12	129
3	P	752,5	6 44 58,6	23 02 21	18 41 05,418	3 55	03 58	20 12	129
4	S	753,5	6 49 06,5	22 57 42	18 45 01,977	3 56	04 09	20 12	129
5	N	754,5	6 53 14,0	22 52 40	18 48 58,537	3 57	04 20	20 11	129
6	P	755,5	6 57 21,2	+ 22 47 14	18 52 55,098	3 58	04 31	20 11	128
7	Ú	756,5	7 01 28,1	22 41 24	18 56 51,657	3 58	04 41	20 10	128
8	S	757,5	7 05 34,6	22 35 10	19 00 48,215	3 59	04 51	20 10	128
9	Č	758,5	7 09 40,8	22 28 33	19 04 44,772	4 00	05 00	20 09	128
10	P	759,5	7 13 46,5	22 21 32	19 08 41,326	4 01	05 09	20 09	128
11	S	760,5	7 17 51,8	22 14 09	19 12 37,878	4 02	05 18	20 08	127
12	N	761,5	7 21 56,7	22 06 22	19 16 34,430	4 03	05 26	20 07	127
13	P	762,5	7 26 01,1	+ 21 58 13	19 20 30,981	4 04	05 34	20 06	127
14	Ú	763,5	7 30 05,0	21 49 41	19 24 27,534	4 05	05 41	20 06	127
15	S	764,5	7 34 08,4	21 40 47	19 28 24,089	4 06	05 47	20 05	126
16	Č	765,5	7 38 11,4	21 31 31	19 32 20,647	4 07	05 53	20 04	126
17	P	766,5	7 42 13,8	21 21 53	19 36 17,207	4 08	05 59	20 03	126
18	S	767,5	7 46 15,6	21 11 53	19 40 13,769	4 09	06 04	20 02	126
19	N	768,5	7 50 16,9	21 01 31	19 44 10,331	4 10	06 09	20 01	125
20	P	769,5	7 54 17,7	+ 20 50 48	19 48 06,892	4 12	06 13	20 00	125
21	Ú	770,5	7 58 18,0	20 39 44	19 52 03,451	4 13	06 16	19 59	125
22	S	771,5	8 02 17,6	20 28 19	19 56 00,007	4 14	06 19	19 58	124
23	Č	772,5	8 06 16,8	20 16 34	19 59 56,560	4 15	06 21	19 56	124
24	P	773,5	8 10 15,3	20 04 28	20 03 53,112	4 17	06 23	19 55	124
25	S	774,5	8 14 13,3	19 52 02	20 07 49,662	4 18	06 24	19 54	123
26	N	775,5	8 18 10,8	19 39 16	20 11 46,213	4 19	06 25	19 53	123
27	P	776,5	8 22 07,6	+ 19 26 10	20 15 42,764	4 20	06 25	19 51	123
28	Ú	777,5	8 26 03,9	19 12 46	20 19 39,317	4 22	06 24	19 50	122
29	S	778,5	8 29 59,6	18 59 02	20 23 35,872	4 23	06 23	19 49	122
30	Č	779,5	8 33 54,7	18 44 59	20 27 32,428	4 25	06 21	19 47	121
31	P	780,5	8 37 49,2	18 30 37	20 31 28,986	4 26	06 19	19 45	121

Slunce vstupuje do znamení *Lva* dne 23. července v 15<sup>h</sup>46<sup>m</sup>.  
Dne 5. července v 8<sup>h</sup> je Země od Slunce nejdále: 152 milionů km.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová pólnoc 0h SČ = 1h SEČ			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436					12 <sup>h</sup>		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	S	781,5	8 41 43,2	+18 15 58	20 35 25,544	4 27	06 16	19 44	121
2	N	782,5	8 45 36,5	18 01 00	20 39 22,102	4 29	06 13	19 43	120
3	P	783,5	8 49 29,2	+17 45 45	20 43 18,660	4 30	06 09	19 41	120
4	Ú	784,5	8 53 21,4	17 30 12	20 47 15,217	4 32	06 04	19 40	119
5	S	785,5	8 57 12,9	17 14 22	20 51 11,773	4 33	05 59	19 38	119
6	Č	786,5	9 01 03,8	16 58 16	20 55 08,326	4 34	05 53	19 36	118
7	P	787,5	9 04 54,2	16 41 53	20 59 04,877	4 36	05 46	19 35	118
8	S	788,5	9 08 43,9	16 25 14	21 03 01,427	4 37	05 39	19 33	117
9	N	789,5	9 12 33,0	16 08 19	21 06 57,976	4 39	05 31	19 31	117
10	P	790,5	9 16 21,6	+15 51 09	21 10 54,527	4 40	05 23	19 29	116
11	Ú	791,5	9 20 09,5	15 33 44	21 14 51,079	4 42	05 14	19 28	116
12	S	792,5	9 23 56,8	15 16 03	21 18 47,633	4 43	05 05	19 26	115
13	Č	793,5	9 27 43,5	14 58 08	21 22 44,191	4 45	04 55	19 24	115
14	P	794,5	9 31 29,7	14 39 59	21 26 40,750	4 47	04 44	19 22	114
15	S	795,5	9 35 15,3	14 21 36	21 30 37,309	4 48	04 33	19 20	114
16	N	796,5	9 39 00,4	14 02 59	21 34 33,868	4 49	04 21	19 18	113
17	P	797,5	9 42 44,8	+13 44 09	21 38 30,425	4 51	04 09	19 17	113
18	Ú	798,5	9 46 28,8	13 25 06	21 42 26,980	4 52	03 56	19 15	112
19	S	799,5	9 50 12,3	13 05 50	21 46 23,532	4 54	03 43	19 13	112
20	Č	800,5	9 53 55,2	12 46 21	21 50 20,081	4 55	03 29	19 11	111
21	P	801,5	9 57 37,7	12 26 40	21 54 16,630	4 57	03 15	19 09	111
22	S	802,5	10 01 19,7	12 06 48	21 58 13,178	4 58	03 00	19 07	110
23	N	803,5	10 05 01,3	11 46 44	22 02 09,728	5 00	02 45	19 05	110
24	P	804,5	10 08 42,4	+11 26 28	22 06 06,278	5 01	02 29	19 03	109
25	Ú	805,5	10 12 23,1	11 06 02	22 10 02,829	5 03	02 13	19 01	109
26	S	806,5	10 16 03,4	10 45 25	22 13 59,383	5 04	01 56	18 59	108
27	Č	807,5	10 19 43,4	10 24 38	22 17 55,938	5 06	01 39	18 57	107
28	P	808,5	10 23 22,9	10 03 41	22 21 52,493	5 07	01 22	18 55	107
29	S	809,5	10 27 02,1	9 42 34	22 25 49,050	5 08	01 05	18 53	106
30	N	810,5	10 30 40,9	9 21 18	22 29 45,606	5 10	00 47	18 51	106
31	P	811,5	10 34 19,4	+ 8 59 53	22 33 42,161	5 12	00 29	18 48	105

Slunce vstupuje do znamení *Panny* dne 23. srpna v 22<sup>h</sup>49<sup>m</sup>.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová pólnoc 0h SEČ = 1h SEČ			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436					12/11 <sup>h</sup>		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	Ú	812,5	10 37 57,6	+ 8 38 19	22 37 38,715	5 13	00 10	18 46	105
2	S	813,5	10 41 35,4	8 16 37	22 41 35,267	5 14	59 51	18 44	104
3	Č	814,5	10 45 13,0	7 54 46	22 45 31,817	5 16	59 32	18 42	103
4	P	815,5	10 48 50,3	7 32 49	22 49 28,365	5 18	59 13	18 40	103
5	S	816,5	10 52 27,3	7 10 43	22 53 24,912	5 19	58 53	18 38	102
6	N	817,5	10 56 04,1	6 48 31	22 57 21,460	5 20	58 33	18 36	102
7	P	818,5	10 59 40,6	+ 6 26 13	23 01 18,010	5 22	58 13	18 34	101
8	Ú	819,5	11 03 16,9	6 03 48	23 05 14,562	5 24	57 53	18 31	101
9	S	820,5	11 06 53,0	5 41 16	23 09 11,117	5 25	57 33	18 29	100
10	Č	821,5	11 10 29,0	5 18 40	23 13 07,674	5 26	57 12	18 27	99
11	P	822,5	11 14 04,7	4 55 58	23 17 04,231	5 28	56 51	18 25	99
12	S	823,5	11 17 40,3	4 33 11	23 21 00,788	5 29	56 30	18 23	98
13	N	824,5	11 21 15,7	4 10 20	23 24 57,344	5 31	56 09	18 21	98
14	P	825,5	11 24 51,1	+ 3 47 24	23 28 53,897	5 32	55 48	18 18	97
15	Ú	826,5	11 28 26,3	3 24 24	23 32 50,448	5 34	55 26	18 16	96
16	S	827,5	11 32 01,5	3 01 20	23 36 46,997	5 35	55 05	18 14	96
17	Č	828,5	11 35 36,7	2 38 13	23 40 43,544	5 37	54 43	18 12	95
18	P	829,5	11 39 11,8	2 15 03	23 44 40,091	5 38	54 22	18 10	95
19	S	830,5	11 42 46,9	1 51 51	23 48 36,639	5 40	54 01	18 07	94
20	N	831,5	11 46 22,1	1 28 35	23 52 33,187	5 41	53 39	18 05	93
21	P	832,5	11 49 57,3	+ 1 05 18	23 56 29,737	5 43	53 18	18 03	93
22	Ú	833,5	11 53 32,6	0 41 59	0 00 26,289	5 44	52 57	18 01	92
23	S	834,5	11 57 08,0	+ 0 18 38	0 04 22,842	5 46	52 36	17 58	92
24	Č	835,5	12 00 43,5	- 0 04 44	0 08 19,396	5 47	52 15	17 56	91
25	P	836,5	12 04 19,2	0 28 06	0 12 15,951	5 49	51 54	17 54	90
26	S	837,5	12 07 55,0	0 51 29	0 16 12,507	5 50	51 33	17 52	89
27	N	838,5	12 11 31,0	1 14 52	0 20 09,061	5 52	51 13	17 50	89
28	P	839,5	12 15 07,2	- 1 38 15	0 24 05,615	5 54	50 52	17 47	88
29	Ú	840,5	12 18 43,7	2 01 38	0 28 02,167	5 55	50 32	17 45	88
30	S	841,5	12 22 20,3	2 24 59	0 31 58,716	5 57	50 13	17 43	87

Slunce vstupuje do znamení *Vah* dne 23. září ve 20<sup>h</sup>09<sup>m</sup>.  
Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.



Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová pólnoc 0h <i>SC</i> = 1h <i>SEC</i>			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436					11 <sup>h</sup>		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	Č	842,5	12 25 57,3	— 2 48 19	0 35 55,265	5 58	49 53	17 41	86
2	P	843,5	12 29 34,5	3 11 37	0 39 51,812	6 00	49 34	17 39	86
3	S	844,5	12 33 12,0	3 34 54	0 43 48,359	6 01	49 15	17 36	85
4	N	845,5	12 36 49,8	3 58 08	0 47 44,908	6 03	48 56	17 34	85
5	P	846,5	12 40 27,9	— 4 21 19	0 51 41,459	6 04	48 38	17 32	84
6	Ů	847,5	12 44 06,4	4 44 26	0 55 38,013	6 06	48 20	17 30	83
7	S	848,5	12 47 45,2	5 07 31	0 59 34,570	6 07	48 03	17 28	83
8	Č	849,5	12 51 24,4	5 30 31	1 03 31,127	6 09	47 46	17 26	82
9	P	850,5	12 55 04,0	5 53 27	1 07 27,685	6 11	47 29	17 24	82
10	S	851,5	12 58 44,0	6 16 19	1 11 24,242	6 12	47 12	17 22	81
11	N	852,5	13 02 24,4	6 39 05	1 15 20,796	6 14	46 56	17 19	81
12	P	853,5	13 06 05,2	— 7 01 46	1 19 17,348	6 15	46 41	17 17	80
13	Ů	854,5	13 09 46,6	7 24 21	1 23 13,897	6 17	46 26	17 15	79
14	S	855,5	13 13 28,4	7 46 50	1 27 10,445	6 18	46 11	17 13	79
15	Č	856,5	13 17 10,8	8 09 13	1 31 06,993	6 20	45 57	17 11	78
16	P	857,5	13 20 53,6	8 31 29	1 35 03,541	6 22	45 44	17 09	78
17	S	858,5	13 24 37,1	8 53 37	1 39 00,089	6 23	45 31	17 07	77
18	N	859,5	13 28 21,1	9 15 38	1 42 56,640	6 25	45 19	17 05	76
19	P	860,5	13 32 05,7	— 9 37 31	1 46 53,192	6 26	45 07	17 03	76
20	Ů	861,5	13 35 51,0	9 59 16	1 50 49,746	6 28	44 56	17 01	75
21	S	862,5	13 39 36,8	10 20 52	1 54 46,300	6 30	44 46	16 59	75
22	Č	863,5	13 43 23,4	10 42 18	1 58 42,856	6 31	44 36	16 57	74
23	P	864,5	13 47 10,6	11 03 36	2 02 39,413	6 33	44 27	16 55	73
24	S	865,5	13 50 58,5	11 24 43	2 06 35,969	6 35	44 19	16 53	73
25	N	866,5	13 54 47,1	11 45 41	2 10 32,524	6 36	44 11	16 51	72
26	P	867,5	13 58 36,4	— 12 06 27	2 14 29,078	6 38	44 04	16 50	72
27	Ů	868,5	14 02 26,5	12 27 03	2 18 25,630	6 40	43 58	16 48	71
28	S	869,5	14 06 17,3	12 47 27	2 22 22,180	6 41	43 53	16 46	71
29	Č	870,5	14 10 08,9	13 07 39	2 26 18,729	6 43	43 48	16 44	70
30	P	871,5	14 14 01,2	13 27 39	2 30 15,278	6 44	43 44	16 42	70
31	S	872,5	14 17 54,4	13 47 26	2 34 11,828	6 46	43 41	16 40	69

Slunce vstupuje do znamení *Štíra* dne 24. října v 5<sup>h</sup>11<sup>m</sup>.

## SLUNCE

Listopad 1959

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová půlnoc 0h SEČ = 1h SEČ			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436					11 <sup>h</sup>		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	N	873,5	14 21 48,3	-14 07 00	2 38 08 380	6 48	43 39	16 39	68
2	P	874,5	14 25 43,0	-14 26 21	2 42 04,935	6 50	43 38	16 37	68
3	Ú	875,5	14 29 38,5	14 45 28	2 46 01,493	6 51	43 37	16 35	67
4	S	876,5	14 33 34,8	15 04 20	2 49 58,053	6 53	43 37	16 34	67
5	Č	877,5	14 37 31,8	15 22 57	2 53 54,614	6 54	43 38	16 32	67
6	P	878,5	14 41 29,7	15 41 19	2 57 51,173	6 56	43 39	16 30	66
7	S	879,5	14 45 28,4	15 59 26	3 01 47,731	6 58	43 42	16 29	66
8	N	880,5	14 49 28,0	16 17 17	3 05 44,286	7 00	43 45	16 27	65
9	P	881,5	14 53 28,3	-16 34 51	3 09 40,838	7 01	43 49	16 26	65
10	Ú	882,5	14 57 29,5	16 52 08	3 13 37,389	7 03	43 54	16 24	64
11	S	883,5	15 01 31,5	17 09 08	3 17 33,938	7 04	44 00	16 23	64
12	Č	884,5	15 05 34,3	17 25 50	3 21 30,488	7 06	44 07	16 21	63
13	P	885,5	15 09 38,0	17 42 14	3 25 27,039	7 08	44 14	16 20	63
14	S	886,5	15 13 42,5	17 58 20	3 29 23,592	7 09	44 23	16 19	62
15	N	887,5	15 17 47,8	18 14 08	3 33 20,146	7 11	44 32	16 17	62
16	P	888,5	15 21 54,0	-18 29 35	3 37 16,702	7 13	44 42	16 16	61
17	Ú	889,5	15 26 01,1	18 44 44	3 41 13,259	7 14	44 53	16 15	61
18	S	890,5	15 30 09,0	18 59 32	3 45 09,817	7 16	45 05	16 14	61
19	Č	891,5	15 34 17,7	19 14 00	3 49 06,375	7 18	45 17	16 12	60
20	P	892,5	15 38 27,3	19 28 08	3 53 02,934	7 19	45 30	16 11	60
21	S	893,5	15 42 37,7	19 41 54	3 56 59,492	7 21	45 45	16 10	59
22	N	894,5	15 46 48,9	19 55 19	4 00 56,049	7 22	46 00	16 09	59
23	P	895,5	15 51 01,0	-20 08 22	4 04 52,604	7 24	46 16	16 08	59
24	Ú	896,5	15 55 13,8	20 21 03	4 08 49,158	7 25	46 32	16 07	58
25	S	897,5	15 59 27,5	20 33 22	4 12 45,709	7 27	46 50	16 06	58
26	Č	898,5	16 03 42,0	20 45 17	4 16 42,260	7 28	47 08	16 06	58
27	P	899,5	16 07 57,2	20 56 50	4 20 38,812	7 30	47 27	16 05	57
28	S	900,5	16 12 13,2	21 07 59	4 24 35,366	7 31	47 47	16 04	57
29	N	901,5	16 16 29,9	21 18 44	4 28 31,922	7 33	48 07	16 03	57
30	P	902,5	16 20 47,4	-21 29 05	4 32 28,482	7 34	48 28	16 02	56

Slunce vstupuje do znamení *Střelce* dne 23. listopadu ve 2<sup>h</sup>28<sup>m</sup>.

Den v měsíci	Den v týdnu	Julianské datum	Světová půlnoc 0h <i>SEČ</i> = 1h <i>SEČ</i>			Poledník a čas středoev. obzor + 50° rovnoběžky			
			rektascense	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
		2436					11/12 <sup>h</sup>		
			h m s	° ' "	h m s	h m	m s	h m	°
1	Ú	903,5	16 25 05,5	- 21 39 02	4 36 25,044	7 35	48 50	16 02	56
2	S	904,5	16 29 24,3	21 48 34	4 40 21,607	7 37	49 13	16 01	56
3	Č	905,5	16 33 43,7	21 57 41	4 44 18,170	7 38	49 36	16 01	56
4	P	906,5	16 38 03,7	22 06 22	4 48 14,731	7 39	50 00	16 00	55
5	S	907,5	16 42 24,4	22 14 38	4 52 11,290	7 41	50 24	16 00	55
6	N	908,5	16 46 45,5	22 22 28	4 56 07,846	7 42	50 49	15 59	55
7	P	909,5	16 51 07,2	- 22 29 52	5 00 04,399	7 43	51 14	15 59	55
8	Ú	910,5	16 55 29,4	22 36 49	5 04 00,952	7 44	51 40	15 59	54
9	S	911,5	16 59 52,1	22 43 20	5 07 57,503	7 45	52 07	15 58	54
10	Č	912,5	17 04 15,2	22 49 24	5 11 54,056	7 46	52 33	15 58	54
11	P	913,5	17 08 38,8	22 55 01	5 15 50,610	7 47	53 01	15 58	54
12	S	914,5	17 13 02,8	23 00 11	5 19 47,166	7 48	53 28	15 58	54
13	N	915,5	17 17 27,1	23 04 53	5 23 43,723	7 49	53 56	15 58	54
14	P	916,5	17 21 51,8	- 23 09 08	5 27 40,282	7 50	54 24	15 58	54
15	Ú	917,5	17 26 16,7	23 12 56	5 31 36,842	7 51	54 53	15 58	53
16	S	918,5	17 30 42,0	23 16 16	5 35 33,402	7 52	55 22	15 58	53
17	Č	919,5	17 35 07,6	23 19 07	5 39 29,962	7 53	55 51	15 59	53
18	P	920,5	17 39 33,3	23 21 31	5 43 26,522	7 54	56 20	15 59	53
19	S	921,5	17 43 59,3	23 23 27	5 47 23,081	7 54	56 50	15 59	53
20	N	922,5	17 48 25,4	23 24 54	5 51 19,638	7 55	57 19	16 00	53
21	P	923,5	17 52 51,7	- 23 25 54	5 55 16,193	7 56	57 49	16 00	53
22	Ú	924,5	17 57 18,1	23 26 25	5 59 12,747	7 56	58 19	16 00	53
23	S	925,5	18 01 44,5	23 26 28	6 03 09,299	7 57	58 49	16 01	53
24	Č	926,5	18 06 11,0	23 26 03	6 07 05,852	7 57	59 19	16 02	53
25	P	927,5	18 10 37,5	23 25 09	6 11 02,405	7 57	59 49	16 02	53
26	S	928,5	18 15 04,0	23 23 47	6 14 58,961	7 58	00 19	16 03	53
27	N	929,5	18 19 30,4	23 21 57	6 18 55,520	7 58	00 49	16 04	53
28	P	930,5	18 23 56,7	- 23 19 39	6 22 52,082	7 58	01 18	16 04	53
29	Ú	931,5	18 28 22,9	23 16 52	6 26 48,646	7 59	01 48	16 05	53
30	S	932,5	18 32 48,9	23 13 38	6 30 45,210	7 59	02 47	16 06	53
31	Č	933,5	18 37 14,6	23 09 56	6 34 41,773	7 59	02 46	16 07	54

Slunce vstupuje do znamení *Kozorožce* dne 22. prosince v 15<sup>h</sup>35<sup>m</sup>.  
Začátek *astronomické zimy*. Zimní slunovrat.

SLUNCE A ZEMĚ 1959  
 $0^h SČ = 1^h SEC$   
 Střední ekvinokcium 1959,0

Datum	$\lambda$	$\Delta$	$\varrho$	Nutace v rektasc. členy		Soumrak pro $+50^\circ$ rovnob.			
				dlouho- per.	dlouho- per. + krátkop.	začátek		konec	
						astr.	obč.	obč.	astr.
	°		' "	s	s	h m	h m	h m	h m
I. 1	279,823	0,98329	16 17,8	+0,361	+0,361	6 00	7 21	16 45	18 07
11	290,017	0,98346	16 17,7	+0,377	+0,391	5 59	7 19	16 57	18 17
21	300,201	0,98405	16 17,1	+0,387	+0,381	5 53	7 11	17 11	18 29
31	310,364	0,98519	16 16,0	+0,388	+0,378	5 44	7 00	17 27	18 43
II.10	320,504	0,98680	16 14,4	+0,379	+0,385	5 30	6 46	17 42	18 58
20	330,605	0,98872	16 12,5	+0,361	+0,365	5 13	6 29	17 58	19 14
III. 2	340,660	0,99104	16 10,2	+0,334	+0,329	4 54	6 09	18 15	19 30
12	350,671	0,99364	16 07,6	+0,300	+0,294	4 33	5 49	18 31	19 47
22	0,625	0,99634	16 05,0	+0,264	+0,271	4 09	5 27	18 47	20 05
IV. 1	10,521	0,99922	16 02,2	+0,228	+0,238	3 43	5 05	19 03	20 25
11	20,366	1,00211	15 59,5	+0,195	+0,185	3 16	4 42	19 20	20 46
21	30,152	1,00485	15 56,9	+0,168	+0,164	2 48	4 21	19 36	21 09
V. 1	39,883	1,00753	15 54,3	+0,149	+0,164	2 18	4 01	19 54	21 36
11	49,570	1,00998	15 52,0	+0,138	+0,134	1 46	3 42	20 10	22 06
21	59,210	1,01206	15 50,0	+0,136	+0,123	1 10	3 26	20 26	22 42
31	68,811	1,01387	15 48,3	+0,141	+0,145	0 20	3 15	20 40	23 37
VI.10	78,387	1,01527	15 47,0	+0,152	+0,157	*)	3 07	20 51	*)
20	87,938	1,01616	15 46,2	+0,166	+0,162	.	3 06	20 57	.
30	97,474	1,01668	15 45,7	+0,180	+0,173	.	3 10	20 57	.
VII.10	107,011	1,01670	15 45,7	+0,192	+0,197	.	3 19	20 51	.
20	116,547	1,01617	15 46,2	+0,200	+0,210	1 07	3 31	20 41	23 04
30	126,096	1,01528	15 47,0	+0,200	+0,192	1 45	3 47	20 25	22 27
VIII. 9	135,672	1,01391	15 48,3	+0,193	+0,187	2 16	4 03	20 08	21 55
19	145,273	1,01209	15 50,0	+0,177	+0,189	2 44	4 19	19 48	21 23
29	154,912	1,01000	15 52,0	+0,153	+0,153	3 07	4 36	19 26	20 54
IX. 8	164,599	1,00757	15 54,3	+0,123	+0,112	3 29	4 52	19 04	20 26
18	174,329	1,00487	15 56,8	+0,088	+0,088	3 49	5 07	18 42	20 00
28	184,114	1,00211	15 59,5	+0,051	+0,058	4 06	5 22	18 18	19 36
X. 8	193,959	0,99923	16 02,2	+0,015	+0,016	4 23	5 37	17 58	19 13
18	203,855	0,99633	16 05,0	-0,016	-0,025	4 39	5 54	17 37	18 53
28	213,809	0,99362	16 07,7	-0,040	-0,038	4 54	6 09	17 20	18 34
XI. 7	223,821	0,99102	16 10,2	-0,056	-0,042	5 09	6 24	17 03	18 19
17	233,877	0,98868	16 12,5	-0,061	-0,067	5 23	6 39	16 51	18 07
27	243,978	0,98675	16 14,4	-0,057	-0,068	5 34	6 54	16 42	18 00
XII. 7	254,120	0,98516	16 16,0	-0,045	-0,034	5 46	7 06	16 37	17 57
17	264,284	0,98400	16 17,1	-0,027	-0,024	5 54	7 15	16 37	17 58
27	274,463	0,98341	16 17,7	-0,007	-0,020	5 58	7 19	16 42	18 04

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

SLUNCE 1959 - 0<sup>h</sup> SČ

Den	Leden		Únor		Březen		Duben		Květen		Červen							
	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B						
1	19,9	-3,0	+2,4	331,7	-6,0	-11,9	323,0	-7,2	-21,4	274,4	-6,6	-26,2	238,2	-4,2	-24,3	188,2	-0,7	-15,7
2	6,8	-3,1	+1,9	318,6	-6,1	-12,4	309,8	-7,2	-21,7	261,2	-6,5	-26,2	225,0	-4,1	-24,2	175,0	-0,6	-15,4
3	353,6	-3,2	+1,4	305,4	-6,2	-12,8	298,7	-7,2	-21,9	248,0	-6,4	-26,3	211,8	-4,0	-24,0	161,8	-0,4	-15,0
4	340,4	-3,4	+0,9	292,2	-6,2	-13,2	283,5	-7,2	-22,2	234,8	-6,4	-26,3	198,6	-3,9	-23,8	148,5	-0,3	-14,6
5	327,2	-3,5	+0,4	279,1	-6,3	-13,6	270,3	-7,3	-22,4	221,6	-6,3	-26,3	185,4	-3,8	-23,6	135,3	-0,2	-14,2
6	314,1	-3,6	-0,1	265,9	-6,4	-14,0	257,1	-7,3	-22,6	208,4	-6,3	-26,4	172,2	-3,7	-23,4	122,1	-0,1	-13,8
7	300,9	-3,7	0,0	252,7	-6,4	-14,3	244,0	-7,2	-22,8	195,2	-6,2	-26,4	158,9	-3,6	-23,2	108,8	0,0	-13,4
8	287,7	-3,8	1,0	239,6	-6,5	-14,7	230,8	-7,2	-23,1	182,0	-6,1	-26,4	145,7	-3,4	-23,0	95,6	+0,2	-13,0
9	274,6	-3,9	1,5	226,4	-6,5	-15,1	217,6	-7,2	-23,3	168,8	-6,1	-26,4	132,5	-3,3	-22,7	82,4	+0,3	-12,6
10	261,4	-4,0	2,0	213,2	-6,6	-15,5	204,4	-7,2	-23,5	155,6	-6,0	-26,3	119,3	-3,2	-22,5	69,1	+0,4	-12,2
11	248,2	-4,1	2,5	200,1	-6,6	-15,8	191,3	-7,2	-23,7	142,4	-5,9	-26,3	106,0	-3,1	-22,2	55,9	+0,5	-11,8
12	235,1	-4,2	3,0	186,9	-6,7	-16,2	178,1	-7,2	-23,8	129,2	-5,8	-26,3	92,8	-3,0	-22,0	42,7	+0,6	-11,4
13	221,9	-4,3	3,4	173,7	-6,7	-16,5	164,9	-7,2	-24,0	116,0	-5,8	-26,2	79,6	-2,9	-21,8	29,4	+0,8	-11,0
14	208,7	-4,4	3,9	160,6	-6,8	-16,9	151,7	-7,2	-24,2	102,8	-5,7	-26,2	66,4	-2,8	-21,5	16,2	+0,9	-10,6
15	195,6	-4,5	4,4	147,4	-6,8	-17,2	138,5	-7,2	-24,4	89,6	-5,6	-26,2	53,2	-2,7	-21,2	3,0	+1,0	-10,1
16	182,4	-4,6	4,9	134,2	-6,9	-17,6	125,4	-7,2	-24,6	76,4	-5,5	-26,1	39,9	-2,6	-21,0	349,7	+1,1	-9,7
17	169,2	-4,7	5,3	121,0	-6,9	-17,9	112,2	-7,1	-24,7	63,2	-5,5	-26,0	26,7	-2,4	-20,7	336,5	+1,2	-9,3
18	156,0	-4,8	5,8	107,9	-6,9	-18,2	99,0	-7,1	-24,9	50,0	-5,4	-26,0	13,5	-2,3	-20,4	323,2	+1,4	-8,8
19	142,9	-4,9	6,2	94,7	-7,0	-18,6	85,8	-7,1	-25,0	36,8	-5,3	-25,9	0,2	-2,2	-20,1	310,0	+1,5	-8,4
20	129,7	-5,0	6,7	81,5	-7,0	-18,9	72,6	-7,0	-25,1	23,6	-5,2	-25,8	347,0	-2,1	-19,8	296,8	+1,6	-8,0
21	116,6	-5,1	7,2	68,4	-7,0	-19,2	59,4	-7,0	-25,3	10,4	-5,1	-25,7	333,8	-2,0	-19,5	283,5	+1,7	-7,5
22	103,4	-5,2	7,6	55,2	-7,1	-19,5	46,3	-7,0	-25,4	357,2	-5,0	-25,6	320,6	-1,9	-19,2	270,3	+1,8	-7,1
23	90,2	-5,3	8,1	42,0	-7,1	-19,8	33,1	-7,0	-25,5	344,0	-4,9	-25,5	307,3	-1,8	-18,9	257,0	+2,0	-6,6
24	77,0	-5,4	8,5	28,9	-7,1	-20,1	19,9	-6,9	-25,6	330,7	-4,8	-25,4	294,1	-1,6	-18,5	243,8	+2,1	-6,2
25	63,9	-5,5	9,0	15,7	-7,2	-20,3	6,7	-6,9	-25,7	317,5	-4,8	-25,2	280,9	-1,5	-18,2	230,6	+2,2	-5,7
26	50,7	-5,6	9,4	2,5	-7,2	-20,6	353,5	-6,8	-25,8	304,3	-4,7	-25,1	267,6	-1,4	-17,9	217,3	+2,3	-5,3
27	37,6	-5,6	9,8	349,4	-7,2	-20,9	340,3	-6,8	-25,9	291,1	-4,6	-25,0	254,4	-1,3	-17,5	204,1	+2,4	-4,8
28	24,4	-5,7	10,3	336,2	-7,2	-21,2	327,1	-6,8	-26,0	277,9	-4,5	-24,8	241,2	-1,2	-17,2	190,9	+2,5	-4,4
29	11,2	-5,8	10,7	314,0	-6,7	-21,5	264,7	-6,7	-26,0	264,7	-4,4	-24,7	227,9	-1,0	-16,8	177,6	+2,6	-3,9
30	358,1	-5,9	11,1	300,8	-6,7	-21,6	251,5	-6,7	-26,1	251,5	-4,3	-24,5	214,7	-0,9	-16,5	164,4	+2,7	-3,5
31	344,9	-6,0	11,5	287,6	-6,6	-21,6	236,2	-6,6	-26,2				201,5	-0,8	-16,1			

SLUNCE 1959 — 0<sup>h</sup> SČ

Den	Červenec			Srpen			Září			Říjen			Listopad			Prosinec				
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P		
1	151,2	+2,8	-	3,0	101,0	+10,6	+7,2	+20,9	15,2	+6,7	+26,0	326,2	+4,4	+24,7	290,8	+0,9	+16,4			
2	137,9	+3,0	-	2,6	87,7	+5,8	+7,2	+21,2	2,0	+6,7	+26,1	313,1	+4,3	+24,5	277,6	+0,8	+16,0			
3	124,7	+3,1	-	2,1	74,5	+11,4	24,8	+7,2	+21,4	348,8	+6,6	+26,1	299,9	+4,2	+24,3	264,4	+0,6	+15,6		
4	111,4	+3,2	-	1,7	61,3	+6,0	+11,7	11,6	+7,2	+21,7	335,6	+6,6	+26,2	286,7	+4,1	+24,2	251,2	+0,5	+15,2	
5	98,2	+3,3	-	1,2	48,1	+6,0	+12,1	358,4	+7,2	+21,9	322,4	+6,5	+26,2	273,5	+4,0	+24,0	238,1	+0,4	+14,8	
6	85,0	+3,4	-	0,8	34,8	+6,1	+12,5	345,2	+7,2	+22,2	309,2	+6,5	+26,3	260,3	+3,9	+23,8	224,9	+0,3	+14,4	
7	71,7	+3,5	-	0,3	21,6	+6,2	+12,9	332,0	+7,2	+22,4	296,0	+6,4	+26,3	247,1	+3,8	+23,6	221,7	+0,1	+14,0	
8	58,5	+3,6	+0,2	8,4	6,2	+13,3	318,8	+7,3	+22,6	282,8	+6,4	+26,3	234,0	+3,7	+23,4	198,5	+0,0	+13,6		
9	45,3	+3,7	+0,6	355,2	+6,3	+13,6	305,6	+7,3	+22,8	269,6	+6,3	+26,3	220,8	+3,6	+23,1	185,4	-0,1	+13,2		
10	32,0	+3,8	+1,1	342,0	+6,4	+14,0	292,4	+7,2	+23,0	256,4	+6,2	+26,4	207,6	+3,4	+22,9	172,2	-0,2	+12,7		
11	18,8	+3,9	+1,5	328,7	+6,4	+14,4	279,2	+7,2	+23,2	243,2	+6,2	+26,4	194,4	+3,3	+22,7	159,0	-0,4	+12,3		
12	5,6	+4,0	+2,0	315,5	+6,5	+14,7	265,9	+7,2	+23,4	230,0	+6,1	+26,4	181,2	+3,2	+22,4	145,8	-0,5	+11,9		
13	352,3	+4,1	+2,4	302,3	+6,5	+15,1	252,7	+7,2	+23,6	216,8	+6,0	+26,3	168,0	+3,1	+22,2	132,6	-0,6	+11,4		
14	339,1	+4,2	+2,9	289,1	+6,6	+15,4	239,5	+7,2	+23,8	203,6	+6,0	+26,3	154,8	+3,0	+21,9	119,5	-0,8	+11,0		
15	325,9	+4,3	+3,3	275,9	+6,6	+15,8	226,3	+7,2	+24,0	190,4	+5,9	+26,3	141,7	+2,9	+21,6	106,3	-0,9	+10,5		
16	312,6	+4,4	+3,8	262,6	+6,7	+16,1	213,1	+7,2	+24,2	177,3	+5,8	+26,3	128,5	+2,8	+21,4	93,1	-1,0	+10,1		
17	299,4	+4,5	+4,2	249,4	+6,7	+16,5	199,9	+7,2	+24,3	164,1	+5,7	+26,2	115,3	+2,6	+21,1	79,9	-1,1	+9,6		
18	286,2	+4,6	+4,6	236,2	+6,8	+16,8	186,7	+7,2	+24,5	150,9	+5,6	+26,2	102,1	+2,5	+20,8	66,8	-1,3	+9,2		
19	272,9	+4,7	+5,1	223,0	+6,8	+17,1	173,5	+7,1	+24,6	137,7	+5,6	+26,1	88,9	+2,4	+20,5	53,6	-1,4	+8,7		
20	259,7	+4,8	+5,5	209,8	+6,8	+17,5	160,3	+7,1	+24,8	124,5	+5,5	+26,1	75,8	+2,3	+20,2	40,4	-1,5	+8,2		
21	246,5	+4,9	+6,0	196,6	+6,9	+17,8	147,1	+7,1	+24,9	111,3	+5,4	+26,0	62,6	+2,2	+19,9	27,2	-1,6	+7,8		
22	233,2	+5,0	+6,4	183,3	+6,9	+18,1	133,9	+7,1	+25,1	98,1	+5,3	+25,9	49,4	+2,0	+19,6	14,1	-1,8	+7,3		
23	220,0	+5,1	+6,8	170,1	+7,0	+18,4	120,7	+7,0	+25,2	84,9	+5,2	+25,8	36,2	+1,9	+19,2	0,9	-1,9	+6,8		
24	206,8	+5,1	+7,2	156,9	+7,0	+18,7	107,5	+7,0	+25,3	71,7	+5,2	+25,7	23,0	+1,8	+18,9	347,7	-2,0	+6,4		
25	193,6	+5,2	+7,7	143,7	+7,0	+19,0	94,3	+7,0	+25,4	58,6	+5,1	+25,6	9,8	+1,7	+18,6	334,6	-2,1	+5,9		
26	180,3	+5,3	+8,1	130,5	+7,1	+19,3	81,1	+6,9	+25,5	45,4	+5,0	+25,5	356,7	+1,5	+18,2	321,4	-2,3	+5,4		
27	167,1	+5,4	+8,5	117,3	+7,1	+19,6	67,9	+6,9	+25,6	32,2	+4,9	+25,4	343,5	+1,4	+17,9	308,2	-2,4	+4,9		
28	153,9	+5,5	+8,9	104,1	+7,1	+19,9	54,7	+6,9	+25,7	19,0	+4,8	+25,3	330,3	+1,3	+17,5	293,0	-2,5	+4,4		
29	140,6	+5,5	+9,3	90,8	+7,1	+20,1	41,6	+6,8	+25,8	5,8	+4,7	+25,1	317,1	+1,2	+17,2	281,9	-2,6	+3,9		
30	127,4	+5,6	+9,7	77,6	+7,2	+20,4	28,4	+6,8	+25,9	352,6	+4,6	+25,0	304,0	+1,0	+16,8	268,7	-2,8	+3,5		
31	114,2	+5,7	+10,2	64,4	+7,2	+20,7				339,4	+4,5	+24,8				255,5	-2,9	+3,0		

## B. MĚSÍC

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

a) Zdánlivá geocentrická *rektascence* i *deklínace* měsíčního středu a vodorovná paralaxa rovníková pro světovou půlnoc.

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

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

Pod měsíční tabulkou jsou uvedeny měsíční fáze v obvyklém značení:

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

Od r. 1923, kdy byla do efemerid zavedena Brownova lunární teorie, číslovají se jednotlivé lunace v jediném sledu a počítají se od novu k novu. (V HR pro rok 1957 od listopadu do konce roku 1958 jsou lunace chybně číslovány, a to je udáno číslo o jednotku nižší, než má být).

Uvedeny jsou též doby přízemí a odzemí.

### *Střední elementy Měsíce*

(Pro 1. I. 1959 0<sup>h</sup> SČ)

Střední délka		denní změna
výstupného uzlu dráhy . . . . .	198,0534°	— 0,052954°
přízemí . . . . .	215,0282°	+ 0,111404°
Měsíce . . . . .	175,1986°	+13,176397°

Den v měsíci	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ									Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paralaxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ	
	h m	° ′	″	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	11 24,0	+ 1 23	58 26	+3,0	-4,0	165,2	+24,5	21,3	23 45	4 52,1	11 02	
2	12 16,5	- 3 03	58 51	+1,5	-3,4	177,4	+24,9	22,3	-	5 42,7	11 30	
3	13 10,2	- 7 23	59 12	-0,1	-2,6	189,6	+23,8	23,3	0 59	6 34,4	12 01	
4	14 05,5	-11 21	59 30	-1,7	-1,6	201,7	+21,3	24,3	2 14	7 28,2	12 35	
5	15 02,8	-14 41	59 42	-3,2	-0,5	213,9	+17,5	25,3	3 29	8 24,2	13 14	
6	16 01,9	-17 08	59 45	-4,5	+0,7	226,1	+12,4	26,3	4 40	9 22,2	14 01	
7	17 02,3	-18 29	59 38	-5,6	+2,0	238,2	+ 6,5	27,3	5 46	10 21,1	14 56	
8	18 02,9	-18 39	59 21	-6,2	+3,2	250,4	+ 0,1	28,3	6 45	11 19,9	15 57	
9	19 02,6	-17 38	58 52	-6,5	+4,3	262,6	- 6,1	29,3	7 34	12 17,0	17 05	
10	20 00,1	-15 34	58 15	-6,4	+5,2	274,8	-11,8	0,8	8 14	13 11,2	18 14	
11	20 55,0	-12 41	58 33	-5,9	+5,7	287,0	-16,7	1,8	8 50	14 02,4	19 23	
12	21 47,1	- 9 13	56 47	-5,1	+5,8	299,2	-20,4	2,8	9 19	14 50,7	20 31	
13	22 36,7	- 5 24	56 04	-4,1	+5,5	311,4	-23,1	3,8	9 46	15 36,6	21 37	
14	23 24,4	- 1 28	55 24	-2,8	+4,8	323,6	-24,6	4,8	10 10	16 20,8	22 41	
15	0 10,8	+ 2 27	54 52	-1,5	+3,8	335,7	-24,9	5,8	10 34	17 04,1	23 44	
16	0 56,7	+ 6 11	54 29	-0,2	+2,6	347,9	-24,2	6,8	10 59	17 47,3	-	
17	1 42,6	+ 9 39	54 17	+1,2	+1,2	0,1	-22,5	7,8	11 25	18 31,1	0 45	
18	2 29,2	+12 42	54 14	+2,5	-0,2	12,2	-19,9	8,8	11 55	19 15,9	1 46	
19	3 17,0	+15 15	54 23	+3,7	-1,6	24,4	-16,4	9,8	12 28	20 02,2	2 46	
20	4 06,3	+17 10	54 40	+4,8	-2,8	36,5	-12,0	10,8	13 05	20 50,5	3 44	
21	4 57,1	+18 20	55 06	+5,6	-3,8	48,6	- 7,0	11,8	13 50	21 40,3	4 39	
22	5 49,4	+18 40	55 38	+6,2	-4,5	60,8	- 1,6	12,8	14 43	22 31,3	5 30	
23	6 42,9	+18 04	56 14	+6,5	-4,9	72,9	+ 4,1	13,8	15 42	23 23,2	6 17	
24	7 36,9	+16 31	56 51	+6,5	-5,0	85,0	+ 9,6	14,8	16 46	-	6 58	
25	8 31,0	+14 04	57 27	+6,2	-4,8	97,2	+14,6	15,8	17 55	0 15,2	7 35	
26	9 24,9	+10 50	57 59	+5,4	-4,4	109,3	+18,9	16,8	19 07	1 06,9	8 08	
27	10 18,3	+ 6 57	58 26	+4,4	-3,8	121,4	+22,2	17,8	20 20	1 58,2	8 38	
28	11 11,5	+ 2 39	58 47	+3,1	-3,1	133,6	+24,2	18,8	21 34	2 49,2	9 07	
29	12 04,8	- 1 49	59 01	+1,6	-2,3	145,7	+24,9	19,8	22 49	3 40,4	9 36	
30	12 58,5	- 6 12	59 10	-0,0	-1,5	157,8	+24,2	20,8	-	4 32,0	10 06	
31	13 53,3	-10 15	59 13	-1,6	-0,6	170,0	+22,0	21,8	0 04	5 24,9	10 38	

Lunace č. 446 začíná dne 9. I.

☾ dne 2. I. v 11<sup>h</sup>50<sup>m</sup>☽ dne 9. I. v 6<sup>h</sup>34<sup>m</sup>☾ dne 16. I. v 22<sup>h</sup>26<sup>m</sup>☽ dne 24. I. v 20<sup>h</sup>32<sup>m</sup>☾ dne 31. I. v 20<sup>h</sup>06<sup>m</sup>Přizemí dne 5. I. v 21<sup>h</sup>Odzemí dne 17. I. v 18<sup>h</sup>Přizemí dne 31. I. v 7<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

1. I. + 1,°5

11. I. + 1,°5

21. I. + 1,°5

31. I. + 1,°4



Den v měsíci	Světová pólnoc 0h $SC = 1h SEČ$									Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	14 49,3	-13 43	59 12	-3,2	+0,3	182,2	+18,5	22,8	1 17	6 19,3	11 14	
2	15 46,8	-16 22	59 07	-4,5	+1,2	194,3	+13,8	23,8	2 28	7 15,1	11 58	
3	16 45,2	-18 02	58 57	-5,5	+2,1	206,5	+ 8,2	24,8	3 34	8 12,0	12 48	
4	17 44,2	-18 35	58 42	-6,2	+3,0	218,7	+ 2,1	25,8	4 34	9 09,1	13 46	
5	18 42,6	-18 01	58 22	-6,6	+3,8	230,9	- 4,1	26,8	5 26	10 05,3	14 48	
6	19 39,7	-16 23	57 57	-6,5	+4,4	243,0	- 9,9	27,8	6 09	10 59,7	15 55	
7	20 34,8	-13 52	57 28	-6,1	+4,8	255,2	-15,0	28,8	6 46	11 51,7	17 04	
8	21 27,6	-10 40	56 54	-5,4	+5,0	267,4	-19,2	0,2	7 19	12 41,2	18 12	
9	22 18,2	- 7 00	56 19	-4,3	+4,8	279,6	-22,2	1,2	7 47	13 28,3	19 19	
10	23 06,9	- 3 06	55 44	-3,1	+4,4	291,8	-24,2	2,2	8 13	14 13,6	20 24	
11	23 54,3	+ 0 51	55 12	-1,8	+3,6	304,0	-24,9	3,2	8 37	14 57,9	21 28	
12	0 40,8	+ 4 41	54 46	-0,4	+2,6	316,2	-24,6	4,2	9 02	15 41,5	22 31	
13	1 27,0	+ 8 16	54 26	+1,0	+1,4	328,4	-23,2	5,2	9 28	16 25,2	23 32	
14	2 13,5	+11 28	54 15	+2,4	+0,0	340,6	-20,9	6,2	9 56	17 09,5	—	
15	3 00,8	+14 12	54 14	+3,6	-1,4	352,7	-17,6	7,2	10 27	17 54,9	0 33	
16	3 49,1	+16 20	54 24	+4,7	-2,7	4,9	-13,6	8,2	11 02	18 41,8	1 31	
17	4 38,8	+17 47	54 44	+5,6	-3,9	17,1	- 8,8	9,2	11 43	19 30,2	2 27	
18	5 29,9	+18 27	55 13	+6,2	-4,9	29,2	- 3,6	10,2	12 31	20 20,0	3 19	
19	6 22,3	+18 15	55 51	+6,6	-5,6	41,4	+ 1,9	11,2	13 27	21 11,0	4 07	
20	7 15,7	+17 07	56 35	+6,7	-5,9	53,5	+ 7,5	12,2	14 27	22 02,9	4 50	
21	8 09,7	+15 04	57 22	+6,4	-5,9	65,7	+12,8	13,2	15 35	22 55,1	5 29	
22	9 04,1	+12 09	58 08	+5,8	-5,4	77,8	+17,4	14,2	16 46	23 47,4	6 05	
23	9 58,5	+ 8 29	58 49	+4,8	-4,7	90,0	+21,2	15,2	18 00	—	6 37	
24	10 53,1	+ 4 16	59 22	+3,5	-3,7	102,1	+23,7	16,2	19 17	0 39,8	7 08	
25	11 47,8	- 0 16	59 45	+1,9	-2,6	114,2	+24,9	17,2	20 33	1 32,5	7 38	
26	12 43,1	- 4 48	59 55	+0,3	-1,3	126,4	+24,5	18,2	21 50	2 25,8	8 08	
27	13 39,1	- 9 03	59 54	-1,4	-0,1	138,5	+22,7	19,2	23 06	3 19,8	8 41	
28	14 36,0	-12 45	59 43	-3,0	+1,1	150,7	+19,4	20,2	—	4 15,0	9 16	

Lunace č. 447 začíná dne 7. II.

☾ dne 7. II. v 20<sup>h</sup>22<sup>m</sup>

☽ dne 15. II. v 20<sup>h</sup>20<sup>m</sup>

☺ dne 23. II. v 9<sup>h</sup>54<sup>m</sup>

Odzemí dne 14. II. v 15<sup>h</sup>

Přízemí dne 26. II. v 11<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

10. II. + 1,2°

20. II. + 1,1°

Den v měsíci	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ									Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektase.	deklin.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	15 33,9	-15 39	59 24	-4,4	+2,2	162,8	+14,9	21,2	0 19	5 11,1	9 58	
2	16 32,3	-17 33	59 00	-5,5	+3,2	175,0	+ 9,4	22,2	1 27	6 07,8	10 46	
3	17 30,8	-18 23	58 33	-6,3	+4,0	187,2	+ 3,5	23,2	2 28	7 04,4	11 41	
4	18 28,5	-18 06	58 05	-6,7	+4,6	199,4	- 2,6	24,2	3 22	7 59,9	12 40	
5	19 24,9	-16 47	57 36	-6,7	+5,1	211,5	- 8,5	25,2	4 07	8 53,8	13 45	
6	20 19,4	-14 34	57 06	-6,3	+5,3	223,7	-13,7	26,2	4 46	9 45,5	14 51	
7	21 11,9	-11 38	56 37	-5,6	+5,2	235,9	-18,1	27,2	5 19	10 34,8	15 58	
8	22 02,4	- 8 11	56 08	-4,7	+5,0	248,1	-21,4	28,2	5 48	11 22,2	17 05	
9	22 51,2	- 4 25	55 40	-3,5	+4,5	260,3	-23,7	29,2	6 15	12 07,8	18 10	
10	23 38,8	- 0 31	55 13	-2,1	+3,8	272,6	-24,8	0,5	6 40	12 52,4	19 14	
11	0 25,5	+ 3 21	54 49	-0,7	+2,8	284,8	-24,8	1,5	7 05	13 36,2	20 17	
12	1 11,9	+ 7 01	54 29	+0,7	+1,7	297,0	-23,8	2,5	7 30	14 20,0	21 19	
13	1 58,5	+10 21	54 15	+2,1	+0,4	309,2	-21,7	3,5	7 57	15 04,2	22 20	
14	2 45,5	+13 14	54 08	+3,4	-1,0	321,4	-18,7	4,5	8 27	15 49,1	23 19	
15	3 33,4	+15 34	54 09	+4,5	-2,4	333,6	-15,0	5,5	9 01	16 35,1	—	
16	4 22,3	+17 14	54 19	+5,5	-3,7	345,8	-10,4	6,5	9 39	17 22,2	0 16	
17	5 12,3	+18 10	54 39	+6,2	-4,9	357,9	- 5,4	7,5	10 23	18 10,6	1 09	
18	6 03,3	+18 17	55 10	+6,7	-5,9	10,1	0,0	8,5	11 14	19 00,0	1 58	
19	6 55,3	+17 32	55 50	+6,8	-6,6	22,3	+ 5,4	9,5	12 11	19 50,3	2 43	
20	7 48,0	+15 53	56 38	+6,7	-7,0	34,5	+10,8	10,5	13 14	20 41,4	3 23	
21	8 41,3	+13 23	57 31	+6,2	-6,9	46,6	+15,6	11,5	14 22	21 32,8	3 59	
22	9 35,1	+10 05	58 25	+5,3	-6,5	58,8	+19,7	12,5	15 34	22 25,0	4 33	
23	10 29,4	+ 6 06	59 17	+4,1	-5,6	71,0	+22,8	13,5	16 50	23 18,0	5 04	
24	11 24,5	+ 1 41	60 01	+2,6	-4,4	83,1	+24,6	14,5	18 08	—	5 35	
25	12 20,5	- 2 57	60 32	+0,9	-3,0	95,3	+24,8	15,5	19 27	0 11,9	6 05	
26	13 17,7	- 7 27	60 47	-0,9	-1,3	107,4	+23,5	16,5	20 46	1 07,2	6 37	
27	14 16,2	-11 29	60 45	-2,6	+0,4	119,6	+20,7	17,5	22 03	2 03,9	7 13	
28	15 15,8	-14 46	60 28	-4,1	+2,0	131,7	+16,4	18,5	23 15	3 01,9	7 55	
29	16 16,0	-17 03	59 58	-5,4	+3,5	143,9	+11,0	19,5	—	4 00,5	8 42	
30	17 16,1	-18 11	59 20	-6,2	+4,7	156,1	+ 5,0	20,5	0 21	4 58,7	9 36	
31	18 15,1	-18 10	58 38	-6,7	+5,6	168,2	- 1,3	21,5	1 19	5 55,7	10 35	

Lunace č. 448 začíná dne 9. III.

☾ dne 2. III. ve 3<sup>h</sup>54<sup>m</sup>

☽ dne 9. III. v 11<sup>h</sup>51<sup>m</sup>

☾ dne 17. III. v 16<sup>h</sup>10<sup>m</sup>

☽ dne 24. III. v 21<sup>h</sup>02<sup>m</sup>

☾ dne 31. III. ve 12<sup>h</sup>06<sup>m</sup>

Odzemí dne 14. III. v 10<sup>h</sup>

Prizemí dne 26. III. v 16<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

2. III. + 0,8

12. III. + 0,6

22. III. + 0,4

Den v měsíci	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ									Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	19 12,3	-17 05	57 55	-6,8	+6,2	180,4	-7,2	22,5	2 07	6 50,5	11 38	
2	20 07,2	-15 04	57 13	-6,5	+6,5	192,6	-12,6	23,5	2 47	7 42,7	12 44	
3	20 59,8	-12 19	56 35	-5,9	+6,4	204,8	-17,2	24,5	3 22	8 32,3	13 50	
4	21 50,1	-9 01	56 01	-4,9	+6,1	217,0	-20,7	25,5	3 52	9 19,6	14 56	
5	22 38,7	-5 22	55 31	-3,8	+5,5	229,2	-23,2	26,5	4 19	10 05,0	16 00	
6	23 26,0	-1 33	55 05	-2,5	+4,7	241,5	-24,6	27,5	4 44	10 49,4	17 04	
7	0 12,5	+2 17	54 43	-1,1	+3,6	253,7	-24,9	28,5	5 08	11 33,0	18 07	
8	0 58,7	+6 00	54 25	+0,4	+2,5	265,9	-24,2	29,5	5 33	12 16,6	19 09	
9	1 45,1	+9 25	54 11	+1,8	+1,2	278,1	-22,4	0,9	6 00	13 00,5	20 10	
10	2 31,9	+12 27	54 03	+3,1	-0,1	290,4	-19,7	1,9	6 29	13 45,1	21 10	
11	3 19,6	+14 57	54 00	+4,3	-1,5	302,6	-16,1	2,9	7 01	14 30,7	22 08	
12	4 08,1	+16 49	54 04	+5,3	-2,9	314,8	-11,8	3,9	7 36	15 17,3	23 02	
13	4 57,5	+17 58	54 15	+6,1	-4,2	327,0	-6,9	4,9	8 18	16 04,8	23 52	
14	5 47,8	+18 20	54 35	+6,6	-5,4	339,2	-1,6	5,9	9 06	16 53,1	—	
15	6 38,7	+17 52	55 04	+6,8	-6,4	351,4	+3,7	6,9	10 00	17 42,0	0 38	
16	7 30,0	+16 33	55 42	+6,8	-7,1	3,6	+9,0	7,9	10 59	18 31,3	1 19	
17	8 21,8	+14 24	56 29	+6,4	-7,6	15,8	+13,9	8,9	12 02	19 21,1	1 56	
18	9 13,9	+11 28	57 23	+5,6	-7,6	28,0	+18,2	9,9	13 11	20 11,4	2 30	
19	10 06,7	+7 50	58 20	+4,6	-7,3	40,2	+21,7	10,9	14 23	21 02,6	3 02	
20	11 00,2	+3 40	59 18	+3,2	-6,6	52,4	+24,0	11,9	15 38	21 55,2	3 31	
21	11 55,1	-0 51	60 10	+1,6	-5,4	64,6	+24,9	12,9	16 57	22 49,5	4 01	
22	12 51,5	-5 26	60 50	-0,1	-3,8	76,7	+24,3	13,9	18 16	23 46,0	4 32	
23	13 50,0	-9 46	61 15	-1,9	-2,0	88,9	+22,1	14,9	19 36	—	5 07	
24	14 50,3	-13 30	61 20	-3,5	0,0	101,1	+18,3	15,9	20 54	0 44,5	5 45	
25	15 52,1	-16 18	61 06	-4,9	+2,0	113,2	+13,2	16,9	22 06	1 44,9	6 31	
26	16 54,5	-17 57	60 34	-6,0	+3,8	125,4	+7,2	17,9	23 08	2 45,8	7 24	
27	17 56,1	-18 20	59 50	-6,6	+5,4	137,6	+0,7	18,9	—	3 45,7	8 23	
28	18 55,9	-17 33	58 59	-6,8	+6,5	149,8	-5,6	19,9	0 03	4 43,5	9 27	
29	19 53,0	-15 44	58 05	-6,5	+7,2	162,0	-11,3	20,9	0 47	5 38,1	10 34	
30	20 47,1	-13 06	57 13	-6,0	+7,5	174,2	-16,2	21,9	1 24	6 29,4	11 42	

Lunace č. 449 začíná dne 8. IV.

☾ dne 8. IV. v 4<sup>h</sup>29<sup>m</sup>

☽ dne 16. IV. v 8<sup>h</sup>32<sup>m</sup>

☽ dne 23. IV. v 6<sup>h</sup>13<sup>m</sup>

☾ dne 29. IV. v 21<sup>h</sup>38<sup>m</sup>

Odzemí dne 11. IV. v 0<sup>h</sup>

Přízemí dne 23. IV. v 19<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

1. IV. +0,0°

11. IV. -0,2°

21. IV. -0,4°

Den v měsíci	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ									Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní přechod	západ	
	h m	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	21 38,5	- 9 53	56 26	-5,1	+7,3	186,4	-20,0	22,9	1 56	7 17,8	12 48	
2	22 27,6	- 6 17	55 45	-4,0	+6,8	198,6	-22,8	23,9	2 23	8 03,9	13 53	
3	23 15,0	- 2 30	55 11	-2,7	+6,0	210,8	-24,4	24,9	2 49	8 48,4	14 57	
4	0 01,4	+ 1 21	54 44	-1,4	+5,0	223,0	-25,0	25,9	3 13	9 31,8	16 00	
5	0 47,3	+ 5 05	54 23	+0,1	+3,8	235,3	-24,5	26,9	3 38	10 15,0	17 02	
6	1 33,3	+ 8 35	54 09	+1,4	+2,4	247,5	-22,9	27,9	4 03	10 58,5	18 03	
7	2 19,8	+11 44	54 00	+2,8	+1,1	259,7	-20,4	28,9	4 31	11 42,7	19 03	
8	3 07,2	+14 23	53 56	+4,0	-0,3	272,0	-17,1	0,2	5 02	12 27,9	20 02	
9	3 55,5	+16 27	53 58	+5,0	-1,7	284,2	-12,9	1,2	5 37	13 14,2	20 58	
10	4 44,8	+17 49	54 06	+5,8	-3,0	296,4	- 8,2	2,2	6 16	14 01,5	21 49	
11	5 34,9	+18 24	54 19	+6,4	-4,2	308,7	- 3,0	3,2	7 02	14 49,6	22 36	
12	6 25,5	+18 10	54 39	+6,7	-5,3	320,9	+ 2,4	4,2	7 53	15 38,0	23 18	
13	7 16,3	+17 06	55 06	+6,7	-6,2	333,1	+ 7,7	5,2	8 50	16 25,5	23 56	
14	8 07,2	+15 12	55 41	+6,4	-6,9	345,4	+12,6	6,2	9 50	17 15,1	-	
15	8 58,1	+12 34	56 23	+5,8	-7,4	357,6	+17,1	7,2	10 55	18 03,8	0 31	
16	9 49,2	+ 9 14	57 12	+4,8	-7,6	9,8	+20,7	8,2	12 04	18 52,8	1 01	
17	10 40,8	+ 5 21	58 05	+3,6	-7,4	22,0	+23,3	9,2	13 15	19 42,9	1 31	
18	11 33,4	+ 1 04	59 01	+2,2	-6,9	34,2	+24,7	10,2	14 30	20 34,5	1 59	
19	12 27,6	- 3 26	59 53	+0,5	-5,9	46,4	+24,8	11,2	15 47	21 28,4	2 29	
20	13 23,9	- 7 51	60 38	-1,2	-4,5	58,6	+23,3	12,2	17 06	22 24,9	3 01	
21	14 22,6	-11 52	61 10	-2,8	-2,7	70,8	+20,2	13,2	18 25	23 24,4	3 36	
22	15 23,7	-15 10	61 24	-4,3	-0,7	82,9	+15,7	14,2	19 41	-	4 17	
23	16 26,7	-17 25	61 17	-5,5	+1,4	95,1	+ 9,9	15,2	20 50	0 25,8	5 07	
24	17 30,1	-18 25	60 52	-6,3	+3,4	107,3	+ 3,4	16,2	21 51	1 27,9	6 05	
25	18 32,6	-18 07	60 11	-6,6	+5,2	119,5	- 3,2	17,2	22 42	2 28,8	7 08	
26	19 32,8	-16 38	59 19	-6,5	+6,5	131,7	- 9,4	18,2	23 23	3 27,1	8 17	
27	20 29,8	-14 12	58 22	-6,0	+7,4	143,9	-14,7	19,2	23 58	4 21,8	9 27	
28	21 23,7	-11 03	57 25	-5,2	+7,7	156,1	-19,0	20,2	-	5 12,9	10 36	
29	22 14,5	- 7 28	56 32	-4,1	+7,6	168,3	-22,2	21,2	0 28	6 01,0	11 43	
30	23 03,1	- 3 38	55 45	-2,9	+7,1	180,5	-24,1	22,2	0 54	6 46,5	12 48	
31	23 50,1	+ 0 15	55 07	-1,5	+6,2	192,7	-24,9	23,2	1 19	7 30,6	13 52	

Lunace č. 450 začíná dne 7. V.

☉ dne 7. V. v 21<sup>h</sup>11<sup>m</sup>

☽ dne 15. V. v 21<sup>h</sup>09<sup>m</sup>

☾ dne 22. V. v 1<sup>h</sup>56<sup>m</sup>

☾ dne 29. V. v 5<sup>h</sup>13<sup>m</sup>

Odzemí dne 8. V. v 5<sup>h</sup>

Přízemí dne 22. V. v 6<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

1. V. - 0,°8

11. V. - 1,°0

21. V. - 1,°1

31. V. - 1,°3

Den v měsíci	Světová půlnoc 0h $SEČ = 1h SEČ$								Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	$P$	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° /	''	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	0 36,1	+ 4 03	54 37	-0,1	+5,0	205,0	-24,7	24,2	1 43	8 13,6	14 54
2	1 22,0	+ 7 39	54 16	+1,3	+3,8	217,2	-23,4	25,2	2 08	8 57,1	15 56
3	2 08,3	+10 55	54 04	+2,6	+2,4	229,4	-21,1	26,2	2 35	9 41,0	16 56
4	2 55,3	+13 44	53 58	+3,8	+1,0	241,7	-18,0	27,2	3 04	10 25,7	17 56
5	3 43,3	+16 00	53 59	+4,8	-0,4	253,9	-14,0	28,2	3 38	11 11,6	18 53
6	4 32,4	+17 35	54 06	+5,6	-1,7	266,2	-9,4	29,2	4 15	11 58,8	19 46
7	5 22,5	+18 24	54 18	+6,2	-2,9	278,4	-4,2	0,5	4 59	12 46,9	20 35
8	6 13,3	+18 24	54 35	+6,6	-3,9	290,7	+1,1	1,5	5 48	13 35,5	21 19
9	7 04,4	+17 34	54 57	+6,6	-4,9	302,9	+6,5	2,5	6 44	14 24,2	21 59
10	7 55,4	+15 53	55 23	+6,3	-5,6	315,2	+11,6	3,5	7 43	15 12,8	22 34
11	8 46,2	+13 27	55 54	+5,7	-6,2	327,4	+16,1	4,5	8 46	16 01,1	23 06
12	9 36,7	+10 19	56 30	+4,8	-6,6	339,6	+19,9	5,5	9 53	16 49,2	23 35
13	10 27,3	+6 38	57 11	+3,7	-6,8	351,9	+22,7	6,5	11 02	17 37,6	—
14	11 18,2	+2 33	57 56	+2,3	-6,7	4,1	+24,5	7,5	12 13	18 26,8	0 02
15	12 10,2	-1 47	58 42	+0,8	-6,2	16,3	+24,9	8,5	13 26	19 17,8	0 30
16	13 03,8	-6 08	59 27	-0,8	-5,5	28,5	+24,0	9,5	14 41	20 11,1	1 00
17	13 59,7	-10 15	60 08	-2,4	-4,3	40,7	+21,6	10,5	15 58	21 07,3	1 32
18	14 58,2	-13 49	60 39	-3,9	-2,8	52,9	+17,7	11,5	17 15	22 06,4	2 09
19	15 59,2	-16 32	60 56	-5,1	-1,0	65,1	+12,5	12,5	18 27	23 07,5	2 53
20	17 02,0	-18 09	60 57	-6,0	+0,9	77,3	+6,3	13,5	19 33	—	3 46
21	18 05,2	-18 28	60 40	-6,5	+2,8	89,5	-0,3	14,5	20 30	0 09,3	4 46
22	19 07,3	-17 31	60 07	-6,5	+4,6	101,7	-6,8	15,5	21 17	1 10,0	5 53
23	20 07,0	-15 27	59 21	-6,1	+5,9	113,8	-12,7	16,5	21 55	2 07,9	7 05
24	21 03,6	-12 31	58 28	-5,3	+6,8	126,0	-17,6	17,5	22 29	3 02,3	8 16
25	21 57,1	-8 59	57 33	-4,3	+7,3	138,2	-21,2	18,5	22 57	3 53,3	9 26
26	22 47,7	-5 08	56 39	-3,0	+7,2	150,4	-23,6	19,5	23 23	4 41,2	10 34
27	23 36,2	-1 10	55 51	-1,7	+6,7	162,7	-24,8	20,5	23 48	5 26,8	11 40
28	0 23,2	+2 45	55 11	-0,2	+5,8	174,9	-24,9	21,5	—	6 11,1	12 44
29	1 09,5	+6 28	54 40	+1,1	+4,7	187,1	-23,8	22,5	0 13	6 54,7	13 46
30	1 55,8	+9 53	54 19	+2,5	+3,4	199,3	-21,8	23,5	0 39	7 38,4	14 47

Lunace č. 451 začíná dne 6. VI.

☾ dne 6. VI. ve 12<sup>h</sup>53<sup>m</sup>

☽ dne 14. VI. v 6<sup>h</sup>23<sup>m</sup>

☾ dne 20. VI. v 21<sup>h</sup>00<sup>m</sup>

☾ dne 27. VI. v 23<sup>h</sup>12<sup>m</sup>

Odzemí dne 4. VI. v 9<sup>h</sup>

Prizemí dne 19. VI. v 14<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

10. VI. - 1,°4

20. VI. - 1,°5

30. VI. - 1,°6

Den v měsíci	Světová půlnoc 0h <i>SC</i> = 1h <i>SEČ</i>								Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	<i>P</i>	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h m	h m	h m
1	2 42,6	+12 52	54 07	+3,7	+2,0	211,6	-18,9	24,5	1 07	8 22,7	15 47
2	3 30,3	+15 19	54 05	+4,7	+0,6	223,8	-15,1	25,5	1 39	9 08,3	16 45
3	4 19,1	+17 08	54 10	+5,6	-0,7	236,1	-10,6	26,5	2 14	9 54,9	17 40
4	5 09,0	+18 13	54 22	+6,2	-1,8	248,3	- 5,6	27,5	2 56	10 42,9	18 32
5	5 59,9	+18 29	54 40	+6,5	-2,9	260,6	- 0,2	28,5	3 43	11 31,7	19 18
6	6 51,3	+17 55	55 02	+6,6	-3,8	272,8	+ 5,2	29,5	4 37	12 21,0	20 00
7	7 42,9	+16 28	55 27	+6,3	-4,5	285,1	+10,4	0,9	5 36	13 10,2	20 37
8	8 34,3	+14 14	55 55	+5,7	-5,0	297,3	+15,1	1,9	6 38	13 59,1	21 10
9	9 25,4	+11 16	56 25	+4,9	-5,3	309,6	+19,2	2,9	7 44	14 47,6	21 40
10	10 16,2	+ 7 43	56 56	+3,7	-5,5	321,8	+22,2	3,9	8 53	15 35,9	22 08
11	11 06,9	+ 3 44	57 29	+2,4	-5,5	334,0	+24,2	4,9	10 02	16 24,5	22 36
12	11 58,0	- 0 30	58 03	+0,9	-5,3	346,3	+24,9	5,9	11 14	17 13,9	23 04
13	12 50,2	- 4 48	58 36	-0,7	-4,8	358,5	+24,4	6,9	12 27	18 04,9	23 34
14	13 44,0	- 8 54	59 08	-2,2	-4,1	10,7	+22,4	7,9	13 41	18 58,2	—
15	14 39,9	-12 34	59 36	-3,7	-3,2	22,9	+19,0	8,9	14 55	19 54,1	0 08
16	15 38,2	-15 33	59 58	-4,9	-1,9	35,2	+14,4	9,9	16 08	20 52,4	0 47
17	16 38,5	-17 34	60 11	-5,8	-0,5	47,4	+ 8,7	10,9	17 15	21 52,4	1 34
18	17 40,2	-18 26	60 12	-6,4	+1,1	59,5	+ 2,3	11,9	18 15	22 52,6	2 29
19	18 41,9	-18 03	60 00	-6,5	+2,7	71,7	- 4,2	12,9	19 07	23 51,6	3 32
20	19 42,4	-16 30	59 35	-6,2	+4,1	83,9	-10,4	13,9	19 50	—	4 41
21	20 40,5	-13 56	58 59	-5,5	+5,3	96,1	-15,7	14,9	20 27	0 48,0	5 53
22	21 36,0	-10 37	58 14	-4,5	+6,0	108,3	-19,9	15,9	20 58	1 41,3	7 05
23	22 28,6	- 6 50	57 26	-3,3	+6,4	120,5	-22,8	16,9	21 26	2 31,7	8 15
24	23 18,9	- 2 50	56 37	-1,9	+6,3	132,7	-24,5	17,9	21 51	3 19,4	9 23
25	0 07,3	+ 1 11	55 52	-0,5	+5,8	144,9	-25,0	18,9	22 17	4 05,1	10 29
26	0 54,7	+ 5 02	55 13	+1,0	+5,0	157,1	-24,3	19,9	22 42	4 49,8	11 33
27	1 41,5	+ 8 36	54 43	+2,3	+3,9	169,3	-22,5	20,9	23 10	5 34,0	12 35
28	2 28,4	+11 46	54 23	+3,6	+2,6	181,5	-19,8	21,9	23 40	6 18,3	13 36
29	3 15,9	+14 25	54 13	+4,6	+1,3	193,8	-16,3	22,9	—	7 03,4	14 35
30	4 04,3	+16 28	54 13	+5,5	-0,0	206,0	-12,0	23,9	0 14	7 49,5	15 31
31	4 53,8	+17 49	54 23	+6,2	-1,3	218,2	- 7,1	24,9	0 52	8 36,9	16 24

Lunace č. 452 začíná dne 6. VII.

☉ dne 6. VII. ve 3<sup>h</sup>30<sup>m</sup>

☽ dne 13. VII. ve 1<sup>h</sup>31<sup>m</sup>

☿ dne 20. VII. ve 4<sup>h</sup>33<sup>m</sup>

♁ dne 27. VII. v 15<sup>h</sup>22<sup>m</sup>

Odzemí dne 1. VII. ve 20<sup>h</sup>

Prizemí dne 17. VII. ve 15<sup>h</sup>

Odzemí dne 29. VII. v 13<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

10. VII. — 1,°5

20. VII. — 1,°4

30. VII. — 1,°4

Den v měsíci	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ									Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	° '	''	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	5 44,3	+18 23	54 41	+6,6	-2,4	230,5	- 1,9	25,9	1 37	9 25,4	17 13	
2	6 35,6	+18 06	55 05	+6,6	-3,3	242,7	+ 3,6	26,9	2 29	10 14,6	17 57	
3	7 27,5	+16 58	55 34	+6,4	-4,0	255,0	+ 8,9	27,9	3 26	11 04,3	18 36	
4	8 19,5	+14 59	56 06	+5,9	-4,4	267,2	+13,9	28,9	4 27	11 54,0	19 12	
5	9 11,4	+12 13	56 38	+5,0	-4,6	279,5	+18,2	0,4	5 33	12 43,5	19 43	
6	10 03,1	+ 8 48	57 10	+3,9	-4,7	291,7	+21,6	1,4	6 42	13 32,9	20 13	
7	10 54,7	+ 4 52	57 40	+2,6	-4,5	304,0	+23,8	2,4	7 53	14 22,1	20 41	
8	11 46,4	+ 0 39	58 07	+1,0	-4,2	316,2	+24,9	3,4	9 04	15 11,9	21 09	
9	12 38,7	- 3 39	58 31	-0,6	-3,7	328,4	+24,6	4,4	10 17	16 02,6	21 39	
10	13 32,1	- 7 48	58 51	-2,1	-3,0	340,7	+22,9	5,4	11 30	16 54,8	22 11	
11	14 27,0	-11 34	59 07	-3,6	-2,2	352,9	+19,9	6,4	12 44	17 48,9	22 47	
12	15 23,6	-14 41	59 19	-4,9	-1,3	5,1	+15,6	7,4	13 55	18 45,0	23 30	
13	16 22,0	-16 56	59 26	-5,8	-0,2	17,3	+10,3	8,4	15 03	19 42,7	-	
14	17 21,7	-18 09	59 27	-6,4	+0,9	29,5	+ 4,2	9,4	16 04	20 41,0	0 21	
15	18 21,8	-18 12	59 21	-6,6	+2,1	41,7	- 2,2	10,4	16 58	21 39,0	1 19	
16	19 21,2	-17 06	59 07	-6,4	+3,2	53,9	- 8,3	11,4	17 44	22 35,4	2 23	
17	20 19,2	-14 58	58 45	-5,8	+4,2	66,1	-13,9	12,4	18 22	23 29,4	3 33	
18	21 15,1	-11 59	58 15	-4,9	+5,0	78,3	-18,5	13,4	18 56	-	4 44	
19	22 08,6	- 8 25	57 39	-3,7	+5,4	90,5	-21,9	14,4	19 26	0 20,9	5 54	
20	23 00,0	- 4 29	57 00	-2,3	+5,6	102,6	-24,0	15,4	19 53	1 09,9	7 04	
21	23 49,5	- 0 27	56 19	-0,8	+5,3	114,8	-24,9	16,4	20 19	1 57,0	8 11	
22	0 37,8	+ 3 31	55 41	+0,7	+4,8	127,0	-24,6	17,4	20 45	2 42,7	9 17	
23	1 25,3	+ 7 14	55 07	+2,1	+3,9	139,2	-23,2	18,4	21 12	3 27,6	10 21	
24	2 12,7	+10 34	54 41	+3,4	+2,8	151,4	-20,8	19,4	21 41	4 12,3	11 22	
25	3 00,2	+13 25	54 23	+4,5	+1,6	163,6	-17,5	20,4	22 13	4 57,4	12 22	
26	3 48,4	+15 41	54 15	+5,5	+0,3	175,8	-13,4	21,4	22 49	5 43,2	13 20	
27	4 37,3	+17 16	54 18	+6,2	-1,0	188,0	- 8,8	22,4	23 31	6 29,8	14 14	
28	5 27,2	+18 07	54 31	+6,6	-2,2	200,2	- 3,6	23,4	-	7 17,5	15 05	
29	6 17,9	+18 10	54 53	+6,8	-3,2	212,5	+ 1,8	24,4	0 20	8 06,1	15 50	
30	7 09,4	+17 21	55 23	+6,6	-4,1	224,7	+ 7,1	25,4	1 14	8 55,3	16 31	
31	8 01,2	+15 41	56 00	+6,2	-4,6	236,9	+12,2	26,4	2 13	9 45,1	17 08	

Lunace č. 453 začíná dne 4. VIII.

☾ dne 4. VIII. v 15<sup>h</sup>34<sup>m</sup>☽ dne 11. VIII. v 18<sup>h</sup>10<sup>m</sup>☿ dne 18. VIII. ve 13<sup>h</sup>50<sup>m</sup>♃ dne 26. VIII. v 9<sup>h</sup>03<sup>m</sup>♄ Přizemí dne 13. VIII. v 17<sup>h</sup>♅ Odzemí dne 26. VIII. v 7<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

9. VIII. - 1,°2

19. VIII. - 1,°0

29. VIII. - 0,°8

Den v měsíci	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SČ									Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	$P$	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	° ′	″	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	8 53,4	+13 13	56 40	+5,4	-4,9	249,2	+16,8	27,4	3 17	10 35,0	17 43	
2	9 45,6	+10 00	57 21	+4,3	-4,9	261,4	+20,6	28,4	4 26	11 25,0	18 13	
3	10 38,0	+ 6 13	58 00	+3,0	-4,6	273,6	+23,3	29,4	5 37	12 15,3	18 43	
4	11 30,8	+ 2 01	58 34	+1,4	-4,1	285,9	+24,7	0,9	6 50	13 06,1	19 12	
5	12 24,1	- 2 22	59 00	-0,2	-3,3	298,1	+24,8	1,9	8 04	13 57,7	19 42	
6	13 18,4	- 6 39	59 18	-1,9	-2,4	310,4	+23,5	2,9	9 19	14 50,5	20 14	
7	14 13,9	-10 35	59 27	-3,4	-1,4	322,6	+20,7	3,9	10 33	15 44,9	20 49	
8	15 10,8	-13 55	59 28	-4,8	-0,3	334,8	+16,7	4,9	11 46	16 40,8	21 30	
9	16 08,9	-16 23	59 23	-5,8	+0,8	347,0	+11,5	5,9	12 55	17 37,9	22 18	
10	17 08,0	-17 50	59 13	-6,5	+1,9	359,2	+ 5,6	6,9	13 57	18 35,4	23 13	
11	18 07,2	-18 10	58 57	-6,8	+2,9	11,4	- 0,6	7,9	14 53	19 32,4	—	
12	19 05,7	-17 24	58 39	-6,6	+3,8	23,6	- 6,8	8,9	15 40	20 28,0	0 14	
13	20 02,9	-15 35	58 17	-6,1	+4,5	35,8	-12,4	9,9	16 20	21 21,6	1 20	
14	20 58,2	-12 55	57 51	-5,2	+5,0	48,0	-17,2	10,9	16 56	22 12,9	2 29	
15	21 51,4	- 9 36	57 23	-4,1	+5,3	60,2	-20,9	11,9	17 26	23 02,1	3 38	
16	22 42,7	- 5 51	56 53	-2,8	+5,3	72,3	-23,5	12,9	17 54	23 49,5	4 47	
17	23 32,5	- 1 52	56 21	-1,3	+5,1	84,5	-24,8	13,9	18 20	—	5 55	
18	0 21,0	+ 2 06	55 49	+0,2	+4,6	96,7	-24,9	14,9	18 46	0 35,6	7 01	
19	1 08,9	+ 5 55	55 18	+1,7	+3,9	108,8	-23,8	15,9	19 13	1 20,9	8 06	
20	1 56,5	+ 9 24	54 51	+3,1	+2,9	121,0	-21,7	16,9	19 41	2 06,0	9 09	
21	2 44,3	+12 27	54 30	+4,3	+1,8	133,2	-18,7	17,9	20 12	2 51,1	10 10	
22	3 32,4	+14 55	54 16	+5,3	+0,6	145,4	-14,8	18,9	20 47	3 36,8	11 09	
23	4 21,1	+16 45	54 11	+6,1	-0,7	157,6	-10,3	19,9	21 26	4 23,1	12 05	
24	5 10,4	+17 51	54 15	+6,6	-2,0	169,8	- 5,4	20,9	22 11	5 10,0	12 56	
25	6 00,4	+18 10	54 30	+6,8	-3,2	182,0	- 0,1	21,9	23 02	5 57,7	13 43	
26	6 50,9	+17 40	54 55	+6,8	-4,3	194,2	+ 5,3	22,9	23 59	6 46,0	14 26	
27	7 41,9	+16 21	55 29	+6,4	-5,1	206,4	+10,4	23,9	—	7 34,8	15 04	
28	8 33,3	+14 13	56 12	+5,8	-5,7	218,6	+15,2	24,9	0 59	8 23,9	15 39	
29	9 25,0	+11 19	57 00	+4,8	-5,9	230,8	+19,2	25,9	2 05	9 13,3	16 11	
30	10 17,1	+ 7 46	57 50	+3,5	-5,8	243,0	+22,3	26,9	3 15	10 03,5	16 41	

Lunace č. 454 začíná dne 3. IX.

☾ dne 3. IX. ve 2<sup>h</sup>55<sup>m</sup>☽ dne 9. IX. v 23<sup>h</sup>07<sup>m</sup>☽ dne 17. IX. v 1<sup>h</sup>51<sup>m</sup>☽ dne 25. IX. ve 2<sup>h</sup>22<sup>m</sup>Přízemí dne 7. IX. v 18<sup>h</sup>Odzemí dne 23. IX. ve 2<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

8. IX. - 0,°5

18. IX. - 0,°2

28. IX. - 0,°0



Den v měsíci	Světová půlnoc 0h $SČ = 1h SEČ$									Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	11 09,9	+ 3 42	58 39	+2,0	-5,3	255,2	+24,3	27,9	4 27	10 54,3	17 10	
2	12 03,6	- 0 41	59 21	+0,4	-4,4	267,5	+25,0	28,9	5 42	11 46,5	17 40	
3	12 58,6	- 5 07	59 53	-1,3	-3,2	279,7	+24,1	0,5	6 59	12 40,2	18 12	
4	13 55,2	- 9 19	60 13	-3,0	-1,9	291,9	+21,8	1,5	8 16	13 35,7	18 47	
5	14 53,4	-12 58	60 18	-4,4	-0,4	304,1	+18,0	2,5	9 32	14 32,9	19 27	
6	15 52,9	-15 47	60 10	-5,6	+1,2	316,3	+13,0	3,5	10 45	15 31,4	20 14	
7	16 53,2	-17 33	59 51	-6,4	+2,6	328,6	+ 7,1	4,5	11 51	16 30,0	21 08	
8	17 53,4	-18 11	59 24	-6,8	+3,8	340,8	+ 0,8	5,5	12 50	17 28,0	22 07	
9	18 52,6	-17 39	58 52	-6,7	+4,9	353,0	- 5,5	6,5	13 40	18 24,2	23 12	
10	19 50,1	-16 04	58 18	-6,3	+5,6	5,1	-11,2	7,5	14 21	19 18,0	—	
11	20 45,3	-13 37	57 43	-5,5	+6,0	17,3	-16,2	8,5	14 57	20 09,2	0 20	
12	21 38,3	-10 28	57 10	-4,4	+6,2	29,5	-20,1	9,5	15 29	20 58,2	1 28	
13	22 29,2	- 6 52	56 38	-3,1	+6,1	41,7	-22,9	10,5	15 57	21 45,3	2 36	
14	23 18,5	- 3 00	56 08	-1,7	+5,7	53,8	-24,5	11,5	16 23	22 31,1	3 43	
15	0 06,7	+ 0 57	55 39	-0,2	+5,1	66,0	-25,0	12,5	16 48	23 16,1	4 49	
16	0 54,3	+ 4 47	55 13	+1,3	+4,3	78,1	-24,3	13,5	17 14	—	5 54	
17	1 41,7	+ 8 23	54 50	+2,7	+3,4	90,3	-22,5	14,5	17 42	0 00,9	6 57	
18	2 29,3	+11 34	54 30	+3,9	+2,3	102,4	-19,7	15,5	18 12	0 46,0	7 59	
19	3 17,4	+14 15	54 15	+5,0	+1,1	114,6	-16,1	16,5	18 46	1 31,5	8 59	
20	4 06,0	+16 18	54 06	+5,8	-0,1	126,8	-11,8	17,5	19 22	2 17,6	9 56	
21	4 55,1	+17 38	54 03	+6,4	-1,4	138,9	- 6,9	18,5	20 05	3 04,2	10 49	
22	5 44,7	+18 12	54 09	+6,8	-2,7	151,1	- 1,7	19,5	20 53	3 51,4	11 38	
23	6 34,6	+17 59	54 24	+6,8	-4,0	163,3	+ 3,6	20,5	21 47	4 39,0	12 22	
24	7 24,7	+16 57	54 49	+6,5	-5,0	175,4	+ 8,8	21,5	22 45	5 26,7	13 01	
25	8 15,0	+15 08	55 24	+6,0	-6,0	187,6	+13,6	22,5	23 47	6 14,6	13 37	
26	9 05,4	+12 34	56 08	+5,1	-6,6	199,8	+17,8	23,5	—	7 02,6	14 09	
27	9 56,1	+ 9 19	56 59	+4,0	-6,9	212,0	+21,2	24,5	0 53	7 51,2	14 39	
28	10 47,6	+ 5 31	57 55	+2,6	-6,9	224,2	+23,6	25,5	2 03	8 40,6	15 08	
29	11 40,1	+ 1 17	58 52	+1,0	-6,3	236,4	+24,9	26,5	3 15	9 31,3	15 37	
30	12 34,2	- 3 09	59 44	-0,6	-5,4	248,6	+24,7	27,5	4 31	10 24,2	16 07	
31	13 30,3	- 7 32	60 27	-2,3	-4,0	260,8	+23,0	28,5	5 49	11 19,2	16 41	

Lunace č. 455 začíná dne 2. X., č. 456 dne 31. X. Selenografická šířka Slunce:

☾ dne 2. X. v 13 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	8. X. + 0,°3
☾ dne 9. X. v 5 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	18. X. + 0,°6
☾ dne 16. X. v 16 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	28. X. + 0,°8
☾ dne 24. X. v 21 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	
☾ dne 31. X. v 23 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	

Prizemí dne 4. X. v 22<sup>h</sup>

Odzemí dne 20. X. v 20<sup>h</sup>

Den v měsíci	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ									Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklín.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní přechod	západ	
	h m	° ′	″	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	14 28,7	-11 33	60 55	-3,9	-2,3	273,0	+19,7	0,1	7 07	12 16,9	17 19	
2	15 29,3	-14 50	61 05	-5,2	-0,4	285,2	+15,0	1,1	8 25	13 16,8	18 04	
3	16 31,4	-17 07	60 57	-6,1	+1,6	297,4	+ 9,3	2,1	9 37	14 17,8	18 57	
4	17 33,9	-18 12	60 32	-6,6	+3,4	309,6	+ 2,8	3,1	10 41	15 18,6	19 57	
5	18 35,6	-18 01	59 55	-6,6	+5,0	321,8	- 3,7	4,1	11 37	16 17,5	21 02	
6	19 35,3	-16 41	59 10	-6,3	+6,2	334,0	- 9,8	5,1	12 22	17 13,6	22 10	
7	20 32,2	-14 24	58 22	-5,5	+7,0	346,2	-15,1	6,1	13 00	18 06,5	23 20	
8	21 26,3	-11 22	57 35	-4,5	+7,4	358,4	-19,4	7,1	13 33	18 56,3	—	
9	22 17,8	- 7 50	56 50	-3,3	+7,3	10,5	-22,4	8,1	14 02	19 43,8	0 28	
10	23 07,3	- 4 00	56 11	-1,9	+7,0	22,7	-24,3	9,1	14 28	20 29,5	1 35	
11	23 55,3	- 0 05	55 37	-0,4	+6,3	34,8	-25,0	10,1	14 53	21 14,2	2 41	
12	0 42,4	+ 3 47	55 08	+1,0	+5,5	47,0	-24,5	11,1	15 18	21 58,5	3 45	
13	1 29,3	+ 7 27	54 44	+2,4	+4,4	59,2	-23,0	12,1	15 45	22 42,9	4 48	
14	2 16,5	+10 46	54 25	+3,6	+3,3	71,3	-20,5	13,1	16 14	23 28,0	5 50	
15	3 04,1	+13 36	54 11	+4,7	+2,1	83,4	-17,1	14,1	16 46	—	6 51	
16	3 52,5	+15 52	54 02	+5,6	+0,8	95,6	-13,0	15,1	17 21	0 13,8	7 50	
17	4 41,5	+17 26	53 58	+6,2	-0,4	107,7	- 8,2	16,1	18 01	1 00,2	8 44	
18	5 31,1	+18 15	53 59	+6,6	-1,7	119,9	- 3,1	17,1	18 48	1 47,4	9 35	
19	6 20,9	+18 16	54 07	+6,7	-3,0	132,0	+ 2,2	18,1	19 39	2 34,8	10 20	
20	7 10,8	+17 29	54 22	+6,4	-4,2	144,2	+ 7,4	19,1	20 35	3 22,2	11 01	
21	8 00,5	+15 55	54 45	+5,9	-5,3	156,3	+12,3	20,1	21 34	4 09,5	11 38	
22	8 50,0	+13 37	55 17	+5,2	-6,3	168,5	+16,6	21,1	22 37	4 56,5	12 10	
23	9 39,4	+10 39	55 57	+4,2	-7,0	180,6	+20,2	22,1	23 43	5 43,5	12 40	
24	10 29,1	+ 7 07	56 46	+2,9	-7,5	192,8	+22,9	23,1	—	6 30,9	13 08	
25	11 19,6	+ 3 08	57 41	+1,4	-7,5	205,0	+24,6	24,1	0 52	7 19,3	13 35	
26	12 11,3	- 1 08	58 39	-0,1	-7,2	217,1	+24,9	25,1	2 04	8 09,3	14 04	
27	13 05,1	- 5 30	59 36	-1,7	-6,4	229,3	+23,9	26,1	3 19	9 01,7	14 35	
28	14 01,4	- 9 41	60 27	-3,3	-5,0	241,5	+21,4	27,1	4 36	9 57,1	15 10	
29	15 00,6	-13 23	61 05	-4,6	-3,3	253,7	+17,4	28,1	5 54	10 55,7	15 50	
30	16 02,4	-16 14	61 26	-5,7	-1,2	265,9	+12,0	29,1	7 11	11 57,0	16 39	

Lunace č. 457 začíná dne 30. XI.

☾ dne 7. XI. v 14<sup>h</sup>23<sup>m</sup>☽ dne 15. XI. v 10<sup>h</sup>42<sup>m</sup>☾ dne 23. XI. v 14<sup>h</sup>03<sup>m</sup>☽ dne 30. XI. v 9<sup>h</sup>46<sup>m</sup>Přízemí dne 2. XI. ve 2<sup>h</sup>Odzemí dne 17. XI. v 8<sup>h</sup>Přízemí dne 30. XI. v 13<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

7. XI. + 1,0°

17. XI. + 1,3°

27. XI. + 1,3°

Den v měsíci	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ									Poledník a čas středoevropský obzor + 50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paral- axa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	° /	° /	°	°	°	°	d	h m	h m	h m	
1	17 06,1	-17 57	61 26	-6,3	+1,0	278,1	+ 5,7	0,6	8 22	12 59,8	17 37	
2	18 10,2	-18 23	61 06	-6,5	+3,1	290,3	- 1,1	1,6	9 24	14 02,0	18 42	
3	19 13,0	-17 30	60 29	-6,3	+5,0	302,5	- 7,6	2,6	10 17	15 02,0	19 52	
4	20 13,2	-15 29	59 40	-5,6	+6,5	314,7	-13,5	3,6	10 59	15 58,5	21 04	
5	21 10,3	-12 34	58 44	-4,6	+7,5	326,8	-18,2	4,6	11 35	16 51,4	22 16	
6	22 04,1	- 9 04	57 47	-3,4	+7,9	339,0	-21,7	5,6	12 06	17 40,9	23 25	
7	22 55,1	- 5 13	56 53	-2,0	+7,9	351,2	-23,9	6,6	12 33	18 27,9	—	
8	23 43,9	- 1 14	56 06	-0,5	+7,5	3,4	-24,9	7,6	12 59	19 13,0	0 32	
9	0 31,4	+ 2 42	55 25	+0,9	+6,7	15,5	-24,7	8,6	13 24	19 57,4	1 37	
10	1 18,3	+ 6 26	54 53	+2,3	+5,8	27,7	-23,5	9,6	13 50	20 41,5	2 41	
11	2 05,0	+ 9 52	54 29	+3,5	+4,6	39,8	-21,2	10,6	14 17	21 26,0	3 43	
12	2 52,2	+12 52	54 12	+4,6	+3,3	51,9	-18,0	11,6	14 48	22 11,2	4 44	
13	3 40,1	+15 19	54 01	+5,5	+2,0	64,1	-14,1	12,6	15 22	22 57,4	5 43	
14	4 28,9	+17 06	53 57	+6,1	+0,8	76,2	- 9,5	13,6	16 00	23 44,3	6 39	
15	5 18,4	+18 10	53 58	+6,5	-0,5	88,3	- 4,4	14,6	16 44	—	7 32	
16	6 08,3	+18 26	54 04	+6,6	-1,8	100,5	+ 0,9	15,6	17 34	0 31,9	8 19	
17	6 58,5	+17 54	54 15	+6,4	-3,0	112,6	+ 6,2	16,6	18 28	1 19,6	9 02	
18	7 48,4	+16 33	54 32	+5,9	-4,1	124,7	+11,2	17,6	19 27	2 07,1	9 40	
19	8 38,0	+14 28	54 54	+5,1	-5,1	136,9	+15,6	18,6	20 28	2 54,2	10 14	
20	9 27,2	+11 42	55 22	+4,2	-6,0	149,0	+19,4	19,6	21 32	3 40,9	10 44	
21	10 16,1	+ 8 22	55 57	+3,0	-6,7	161,2	+22,3	20,6	22 38	4 27,3	11 12	
22	11 05,2	+ 4 35	56 38	+1,6	-7,2	173,3	+24,2	21,6	23 47	5 13,9	11 39	
23	11 54,9	+ 0 30	57 25	+0,1	-7,4	185,4	+25,0	22,6	—	6 01,5	12 06	
24	12 46,1	- 3 43	58 16	-1,4	-7,2	197,6	+24,4	23,6	0 58	6 50,8	12 34	
25	13 39,3	- 7 53	59 08	-2,9	-6,5	209,8	+22,5	24,6	2 11	7 42,5	13 05	
26	14 35,2	-11 43	59 58	-4,3	-5,4	222,0	+19,2	25,6	3 26	8 37,3	13 41	
27	15 34,2	-14 57	60 39	-5,4	-3,9	234,1	+14,6	26,6	4 42	9 35,7	14 24	
28	16 35,9	-17 15	61 07	-6,2	-2,0	246,3	+ 8,7	27,6	5 55	10 36,8	15 16	
29	17 39,6	-18 22	61 18	-6,5	+0,1	258,5	+ 2,1	28,6	7 03	11 39,5	16 16	
30	18 43,7	-18 09	61 09	-6,4	+2,2	270,7	- 4,6	0,2	8 02	12 41,8	17 25	
31	19 46,5	-16 40	60 41	-5,8	+4,2	282,9	-11,0	1,2	8 51	13 42,0	18 39	

Lunace č. 458 začíná dne 29. XII.

☾ dne 7. XII. ve 3<sup>h</sup>11<sup>m</sup>☽ dne 15. XII. v 5<sup>h</sup>49<sup>m</sup>☾ dne 23. XII. ve 4<sup>h</sup>23<sup>m</sup>☽ dne 29. XII. v 20<sup>h</sup>09<sup>m</sup>Odzemí dne 14. XII. v 8<sup>h</sup>Prízemí dne 29. XII. ve 2<sup>h</sup>

Selenografická šířka Slunce:

7. XII. + 1,°5

17. XII. + 1,°6

27. XII. + 1,°5

## C. ZATMĚNÍ A ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

V r. 1959 budou celkem 3 zatmění, a to: částečné zatmění Měsíce dne 24. III., prstencové zatmění Slunce dne 8. IV. a úplné zatmění Slunce dne 2. X.

### ZATMĚNÍ SLUNCE

*Prstencové zatmění Slunce dne 8. dubna*

(u nás neviditelné) ☾

Pás prstencového zatmění probíhá u našich protinožců. Začíná v jižní části Indického oceánu ( $\lambda - 88,4^\circ$ ,  $\varphi - 33,5^\circ$ ), prochází přes australský kontinent a končí v jihozápadním pacifiku ( $\lambda - 175,4^\circ$ ,  $\varphi - 10,3^\circ$ ). Jako částečné zatmění bude pozorovatelné v Indonésii a Antarktice.

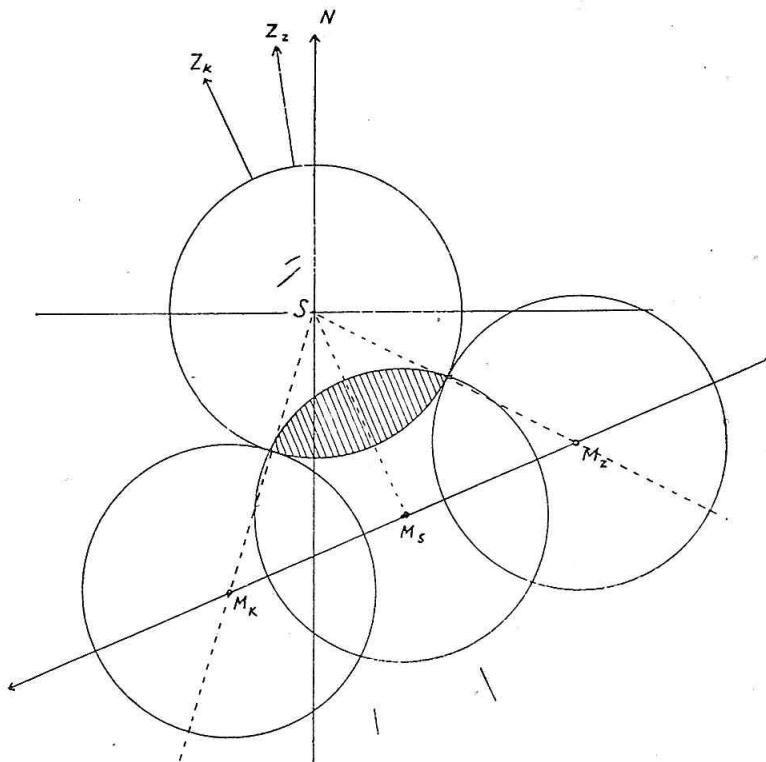
*Úplné zatmění Slunce dne 2. října*

(u nás viditelné jako částečné)

Toto významné úplné zatmění o maximálním trvání 182 s probíhá od západních břehů severní Kanady ( $\lambda + 72,1^\circ$ ,  $\varphi + 42,6^\circ$ ) přes Atlantický oceán, Kanárské ostrovy, přes centrální Saharu, Habeš, a končí v Indickém oceánu, když opustilo africkou pevninu ( $\lambda - 56,3^\circ$ ,  $\varphi + 7,3^\circ$ ).

Elementy zatmění jsou tyto:

Světový čas konjunkce v AR .....	2. X. 12 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 16,6 <sup>s</sup> SČ
pro tento okamžik platí:	
Rektascense Slunce i Měsíce .....	12 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 25,11 <sup>s</sup>
hodinový pohyb Slunce v AR .....	9,06 <sup>s</sup>
hodinový pohyb Měsíce v AR .....	2 <sup>m</sup> 17,54 <sup>s</sup>
Deklinace Slunce .....	-3°23'28,1"
Deklinace Měsíce .....	-2°57'13,0"
hodinový pohyb Slunce v D .....	-58,2"
hodinový pohyb Měsíce v D .....	-11'07,0"
Ekvatoreálně horizontální paralaxa Slunce .....	8,8"
Ekvatoreálně horizontální paralaxa Měsíce .....	59'38,8"
Poloměr Slunce .....	15'58,8"
Poloměr Měsíce .....	16'14,4"



Obr. 1.

U nás bude zatmění viditelné jako částečné o velikosti  $1/4 - 1/3$ ; nastane v odpoledních hodinách. Okamžiky začátku  $T_z$ , středu zatmění  $T_s$  a konce  $T_k$ , podobně jako posiční úhly vstupu  $P_z$  a výstupu  $P_k$  spolu s maximální fází  $f$  jsou určeny těmito vzorci:

začátek	$T_z = 12^{\text{h}}31,9^{\text{m}} \text{ SEČ}$	$- 2,2^{\text{s}} (\lambda + 15^\circ) + 0,5^{\text{m}} (\varphi - 50^\circ)$
	$P_z = 243,3^\circ$	$+ 0,76^\circ (\lambda + 15^\circ) - 1,4^\circ (\varphi - 50^\circ)$
	$Q_z = 243,3^\circ$	$+ 2,0^\circ (\lambda + 15^\circ) - 1,2^\circ (\varphi - 50^\circ)$
střed	$T_s = 15^{\text{h}}21,9^{\text{m}} \text{ SEČ}$	$- 1,50^{\text{m}} (\lambda + 15^\circ) - 1,1^{\text{m}} (\varphi - 50^\circ)$
	$f = 0,23$	$+ 0,008 (\lambda + 15^\circ) - 0,015 (\varphi - 50^\circ)$
konec	$T_k = 14^{\text{h}}10,7^{\text{m}} \text{ SEČ}$	$- 0,68^{\text{m}} (\lambda + 15^\circ) - 2,7^{\text{m}} (\varphi - 50^\circ)$
	$P_k = 163,6^\circ$	$- 0,54^\circ (\lambda + 15^\circ) + 1,2^\circ (\varphi - 50^\circ)$
	$Q_k = 138,4^\circ$	$+ 0,1^\circ (\lambda + 15^\circ) + 2,3^\circ (\varphi - 50^\circ)$

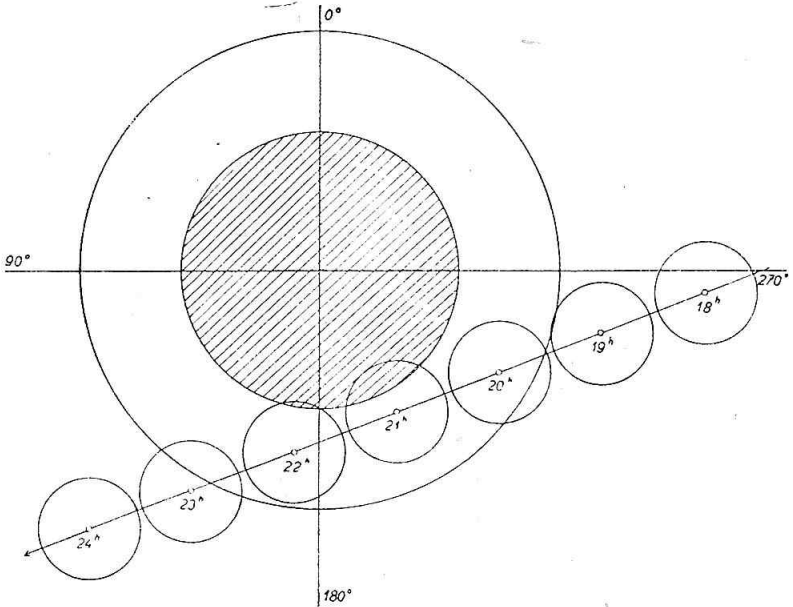
při tom  $Q$  je poziční úhel počítaný od zenitu. Uvedené údaje platí pro střeoevropský poledník ( $15^\circ$  E Gr) a pro šířku  $+50^\circ$ . Pro jiné místo v naší republice dosadíme do vzorců zeměpisnou délku  $\lambda$  a šířku  $\varphi$  tohoto místa a získáme tak všechny potřebné veličiny.

Průběh zatmění je vyobrazen na připojeném obrázku, pro  $\lambda 15^\circ$  EGr, a  $\varphi + 50^\circ$ .  $S$  značí střed slunečního disku  $M$  střed Měsíce, a to  $M_z$  na začátku zatmění,  $M_s$  pro střed zatmění a  $M_k$  pro konec zatmění.  $N$  je směr k severnímu pólu  $Z$  k zenitu a to  $Z_z$  pro začátek a  $Z_k$  pro konec zatmění.

## ZATMĚNÍ MĚSÍCE

### Částečné zatmění Měsíce 24. března

Zatmění je viditelné v Australii, v nejzápadnější části Tichého oceánu, v Asii s výjimkou severovýchodní části, v Indickém oceánu, v Evropě, ve východní části jižního Atlantiku a v Antarktidě.



Obr. 2.

#### Elementy zatmění:

Oposice v rektascensi .....	21 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 52,9 <sup>s</sup>
Rektascense Měsíce .....	12 12 42,4
Hodinová změna rektascense Měsíce .....	+ 2 21,0
Rektascense Slunce .....	0 12 42,4
Hodinová změna rektascense Slunce .....	+ 9,1
Deklinace Měsíce .....	- 2° 18' 12"
Hodinová změna deklinace Měsíce .....	- 11 34
Deklinace Slunce .....	+ 1 22 35
Hodinová změna deklinace Slunce .....	+ 59
Ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce .....	60 28
Ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce .....	9
Poloměr Měsíce .....	16 28
Poloměr Slunce .....	16 02

Průběh zatmění:

Vstup Měsíce do polostínu.....	18 <sup>h</sup> 55,6 <sup>m</sup>
Vstup Měsíce do stínu .....	20 16,1
Střed zatmění .....	21 11,4
Výstup Měsíce ze stínu .....	22 06,8
Výstup Měsíce z polostínu .....	23 27,2

Velikost zatmění je 0,269 (v jednotkách měsíčního průměru), poziční úhel začátku částečného zatmění je 49°, konce částečného zatmění 347°. Průběh zatmění je graficky znázorněn na obr. 2.



ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM VIDITELNÉ V PRAZE V R. 1959

(podle výpočtu mezinárodního ústředí H. M. Nautical Almanac Office v Anglii)

Datum Date	*		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří € Age of	$T$ $SEC$ $MET$		$a$	$b$	$P$	Deklin. *
	ZC	Označení Name				BD	$h$				
I. 1	1685	$\nu$ Leo	4,5	D	21,5	6 16,0	-0,6	-2,5	164	-	0 36
1	1685	$\nu$ Leo	4,5	R	21,5	7 03,4	-1,8	-0,3	245	-	0 36
2	1787	162 b Vir	6,0	R	22,4	5 14,5	-0,8	-1,5	335	-	4 23
12	3285	170 $\beta$ Aqr	6,1	D	3,5	17 47,7	-1,4	-1,8	104	-	7 24
13	3411	- 3°5592 $m$	7,2	D	4,5	19 30,1	-0,3	+1,0	22	-	2 51
15	104	147 B Psc	5,8	D	6,5	20 20,3	-0,5	+2,6	11	+	5 04
17	355	+ 11°335	7,5	D	8,6	22 31,9	-0,8	-1,6	91	+	11 47
20	609	+ 16°559	7,5	D	10,8	1 24,7	0,0	-2,5	123	+	16 25
22	1029	26 Gem	5,1	D	13,7	23 33,7	-1,7	0,0	76	+	17 41
26	1410	6 Leo	5,3	R	16,9	4 17,9	-0,5	-2,4	326	+	9 54
27	1519	155 B Leo	6,5	R	17,8	3 03,9	-1,7	-0,4	266	+	5 54
II. 12	184	88 Psc	6,2	D	4,9	17 47,3	-1,1	+0,9	40	+	6 47
17	814	115 Tau	5,3	D	10,1	23 02,3	-1,0	-1,0	78	+	17 56
18	944	124 H <sup>1</sup> Ori	5,7	D	11,0	19 40,7	-1,7	+0,7	80	+	17 55
18	970	292 B Ori	6,5	D	11,1	23 58,1	-1,0	-0,9	73	+	17 47
19	975	+ 17°1224 $m$	6,8	D	11,2	0 42,8	-0,5	-1,8	105	+	17 36
20	1106	$\lambda$ Gem	3,6	D	12,2	1 40,3	-1,0	-0,4	53	+	16 37
21	1237	+ 14°1850	6,4	D	13,2	1 51,7	-0,2	-2,8	152	+	14 07
21	1341	$\alpha$ Cnc	4,3	D	14,0	20 28,1	-1,2	+0,1	119	+	12 01
III. 13	384	31 Ari	5,7	D	4,3	20 13,9	-0,6	+0,5	34	+	12 16
20	1183	+ 15°1676	7,2	D	10,6	1 54,7	+0,2	-2,1	134	+	14 57
20	1281	84 B Cnc	6,4	D	11,4	19 54,7	-1,6	+0,2	95	+	13 24
21	1309	A Cnc	5,7	D	11,5	1 35,8	-1,0	-0,1	45	+	12 49
21	1410	6 Leo	5,3	D	12,4	22 24,8	-1,8	0,0	79	+	9 54
IV. 12	729	+ 16°657	7,2	D	4,7	21 06,3	0,0	-1,8	104	+	17 08
16	1237	+ 14°1850	6,4	D	8,6	19 50,3	-0,5	-4,0	165	+	14 07
17	1256	+ 14°1879	7,1	D	8,8	0 40,4	-0,0	-1,4	86	+	13 45
26	2448	29 Oph	6,4	R	17,9	3 30,4	-1,5	-0,9	303	-	18 50
V. 15	1429	+ 9°2226	6,8	D	8,0	20 26,2	-1,1	-1,6	112	+	9 11
15	1440	+ 9°2239	6,7	D	8,1	23 44,3	-0,2	-1,4	81	+	8 45
19	1787	162 B Vir	6,0	D	11,1	0 53,8	-0,5	-2,0	138	-	4 24
28	3146	72 B Aqr	6,5	R	20,2	1 40,6	-0,9	+1,4	271	-	11 45
29	3278	$\rho$ Aqr	5,4	R	21,2	2 14,0	-0,9	+1,4	272	-	8 01

Datum Date	•		Vel. Mag.	Fáze Phase	Stáří ☾ Age of	T SEČ MET	a	b	P	Deklin. *
	ZC	Označení Name BD								
VIII. 16	2826	$\rho$ Sgr	4,0	D	d	h m	m/o	m/o	°	° '
25	454	147 B Ari	5,8	R	11,4	0 29,7	-1,0	-0,8	74	-17 55
30	1106	$\lambda$ Gem	3,6	R	20,5	2 52,4	-1,4	+1,2	265	+13 02
31	1234	30 B Cnc	6,1	R	25,5	3 19,0	-0,2	+1,3	279	+16 37
					26,5	3 47,1	0,0	+1,5	268	+14 45
IX. 11	2755	-18°5134	6,6	D	8,7	19 52,7	-1,9	-1,4	139	-18 46
11	2764	-18°5155	6,3	D	8,8	21 36,1	-1,8	-1,9	129	-18 37
15	3208	96 B Aqr	6,5	D	11,9	1 34,1	-	-	138	-10 30
23	667	75 Tau	5,3	R	20,0	3 42,0	-1,5	+1,7	237	+16 16
23	692	$\alpha$ Tau	1,1	D	20,2	7 35,6	-0,9	-2,8	126	+16 26
23	692	$\alpha$ Tau	1,1	R	20,2	8 33,2	-1,0	0,0	228	+16 26
X. 6	2390	120 B Sco	6,7	D	4,2	18 30,8	-1,1	-1,4	107	-18 08
17	354	$\xi$ Ari	5,5	R	15,3	21 11,7	-0,8	+1,7	258	+10 26
18	464	3 B Tau	6,4	R	16,3	20 03,1	+0,1	+2,4	217	+12 54
21	741	318 B Tau	5,7	R	18,5	0 50,5	-1,4	+1,2	265	+17 05
22	878	130 Tau	5,5	R	19,5	0 52,1	-1,2	+1,0	279	+17 43
26	1364	209 B Cnc	6,5	R	23,5	1 20,5	0,0	+2,3	246	+11 44
26	1381	222 B Cnc	6,3	R	23,7	5 28,2	-	-	354	+11 40
28	1599	58 Leo	5,0	R	25,7	5 32,6	-	-	223	+ 3 50
XI. 5	2826	$\rho$ Sgr	4,0	D	4,8	18 40,1	-1,0	-0,5	67	-17 55
9	3385	- 5°5917	6,6	D	8,9	22 42,2	-0,9	-0,4	62	- 5 01
16	692	$\alpha$ Tau	1,1	D	15,9	19 32,0	-0,3	+1,2	109	+16 26
16	692	$\alpha$ Tau	1,1	R	15,9	20 27,1	-0,2	+2,5	227	+16 26
17	806	111 Tau	5,1	R	16,9	19 53,8	+0,2	+2,2	232	+17 21
18	970	292 B Ori	6,5	R	18,0	23 52,4	-1,3	+1,1	274	+17 47
23	1428	o Leo	3,8	R	22,0	0 07,1	-0,2	+1,6	268	+10 04
XII. 2	2745	-18°5115	6,9	D	2,3	16 41,3	-0,8	-0,4	55	-18 41
5	3205	129 G Cap	6,8	D	5,4	19 07,1	-1,3	-0,8	81	-10 45
5	3208	96 B Aqr	6,5	D	5,4	19 40,3	-0,7	+0,2	42	-10 30
6	3334	67 Aqr	6,3	D	6,4	17 53,2	-1,8	-0,1	88	- 7 10
7	3470	34 G. Psc	7,0	D	7,4	17 46,9	-1,9	+0,1	101	- 3 14
18	1197	1 Cnc	6,0	R	17,8	5 08,1	-0,5	-2,9	325	+15 54
27	2271	☉ Lib	4,3	D	26,9	6 44,5	-0,7	+0,5	120	-16 37

V tabulce jsou uvedeny zákryty hvězd Měsícem viditelné v Praze (počítáno pro starou věž v Klementinu, tj.  $\lambda_0 = -14,418^\circ$  a  $\varphi_0 = +50,088^\circ$ ). Čas zákrytu  $t$  pro místo o poloze  $\lambda, \varphi$  obdržíme ze vzorce:

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

kde  $T$  značí středoevropský čas zákrytu pro Prahu ( $\lambda_0, \varphi_0$ ) uvedeny v tabulce a  $a$  i  $b$  jsou hodnoty součinitelů uvedené rovněž v tabulce.

V r. 1959 začíná opět serie zákrytů Hyad s Aldebaranem. Prvý zákryt spadá do denních hodin ranních dne 23. září a opakuje se pro Prahu ve večerních hodinách dne 16. listopadu.

Pozorování zákrytů má stále velký význam pro určování efemeridového času a jejich pozorování je velmi vhodným oborem práce i pro astronomy amatéry. Pozorování amatérů a Lidových hvězdáren organizuje nyní Lidová hvězdárna v Praze na Petříně a to ve spolupráci s Astronomickým ústavem ČSAV, který řídí tuto práci pro celé území ČSR.

## D. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

Na str. 48—80 jsou uvedeny:

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

Na pravých stranách je graficky znázorněna *viditelnost* planet během roku. Na svislé ose grafu čteme jednotlivé měsíce a na vodorovné ose čas, 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  $18^\circ$  pod obzorem. Východy a západy planet jsou značeny křivkami *V* a *Z*.

*Efemeridy měsíců* planet jsou uvedeny vždy za příslušnou planetou. U Jupitera uvádíme *horní geocentrické konjunkce, polohy a zatmění* čtyř nejjasnějších družic (Io, Europa, Ganymed, Kallisto), které lze spatřit i ve zcela malých přístrojích. U Saturna jsou uvedeny *elongace* jasnějších měsíců, které jsou viditelné v dalekohledech o průměru objektivu 8 až 10 cm; Titana spatříme i v dalekohledu s objektivem o průměru 5 cm. Efemeridy ostatních měsíců nejsou uvedeny, protože pozorování těchto těles vyžaduje velkých přístrojů.

Na konci jsou ještě uvedeny *heliocentrické souřadnice* planet:

- a) *heliocentrická délka*  $l$ ,
- b) *heliocentrická šířka*  $b$

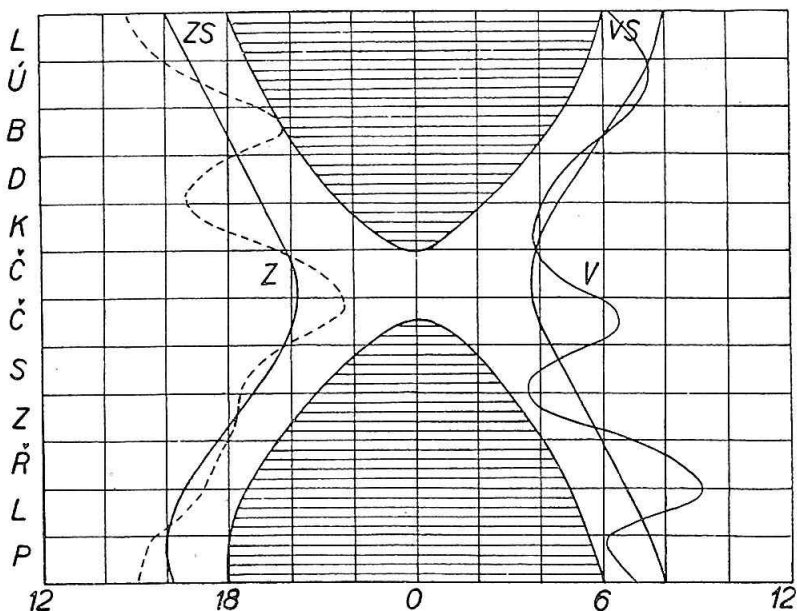
a dále *vzdálenost* planety od Slunce v planetárních jednotkách  $r$ . Tyto údaje poslouží při podrobnějším sledování oběhu planet kolem Slunce, který není tak patrný z geocentrických poloh planet.

MERKUR

Měsíc	Den	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ						15° vých. od Greenwiche 50° sev. šířky		
		$\alpha$	$\delta$	$e$	$\Delta$	$f$	$m$	východ	průchod	západ
		h m	° /	"				h m	h m	h m
I.	1	17 06,8	-21 14	3,1	1,06	0,69	-0,2	6 14	10 28	14 41
	6	17 32,7	-22 23	2,9	1,15	0,78	-0,2	6 27	10 34	14 40
	11	18 01,8	-23 13	2,7	1,23	0,84	-0,2	6 42	10 44	14 45
	16	18 32,9	-23 38	2,6	1,29	0,88	-0,2	6 56	10 55	14 54
	21	19 05,4	-23 34	2,5	1,34	0,92	-0,3	7 08	11 08	15 08
	26	19 38,7	-22 58	2,4	1,37	0,94	-0,4	7 18	11 22	15 26
	31	20 12,7	-21 47	2,4	1,40	0,96	-0,5	7 25	11 36	15 48
II.	5	20 47,1	-20 01	2,4	1,40	0,98	-0,7	7 28	11 51	16 14
	10	21 21,7	-17 38	2,4	1,40	0,99	-1,0	7 29	12 06	16 44
	15	21 56,5	-14 39	2,4	1,38	1,00	-1,2	7 28	12 21	17 15
	20	22 31,2	-11 05	2,5	1,34	0,99	-1,3	7 25	12 36	17 49
	25	23 05,5	- 7 01	2,6	1,28	0,94	-1,2	7 19	12 51	18 24
III.	2	23 38,3	- 2 38	2,8	1,18	0,85	-1,1	7 11	13 03	18 58
	7	0 7,5	+ 1 40	3,1	1,06	0,69	-0,7	6 59	13 12	19 27
	12	0 29,6	+ 5 17	3,6	0,93	0,48	-0,1	6 44	13 14	19 45
	17	0 41,4	+ 7 36	4,2	0,80	0,26	+0,7	6 25	13 04	19 45
	22	0 41,3	+ 8 11	4,9	0,69	0,10	+1,6	6 02	12 44	19 25
	27	0 31,3	+ 7 00	5,4	0,62	0,02	+2,7	5 38	12 13	18 47
IV.	1	0 17,4	+ 4 36	5,6	0,59	0,01	+2,8	5 16	11 40	18 02
	6	0 06,4	+ 2 03	5,5	0,60	0,07	+2,0	4 58	11 10	17 20
	11	0 02,7	+ 0 12	5,2	0,64	0,17	+1,5	4 44	10 47	16 50
	16	0 06,7	- 0 36	4,8	0,70	0,26	+1,1	4 32	10 32	16 32
	21	0 17,4	- 0 23	4,4	0,76	0,36	+0,9	4 22	10 24	16 26
	26	0 33,4	+ 0 44	4,0	0,84	0,44	+0,7	4 13	10 20	16 28
V.	1	0 53,6	+ 2 35	3,6	0,91	0,52	+0,5	4 05	10 21	16 39
	6	1 17,4	+ 5 01	3,4	0,99	0,59	+0,3	3 57	10 26	16 55
	11	1 44,5	+ 7 56	3,1	1,07	0,67	0,0	3 50	10 33	17 18
	16	2 15,1	+11 11	2,9	1,15	0,75	-0,3	3 45	10 44	17 46
	21	2 49,6	+14 39	2,7	1,22	0,84	-0,7	3 41	11 00	18 20
	26	3 28,4	+18 06	2,6	1,28	0,93	-1,2	3 41	11 19	18 59
	31	4 11,6	+21 14	2,5	1,32	0,99	-1,7	3 46	11 43	19 42
VI.	5	4 58,1	+23 38	2,5	1,32	1,00	-1,8	3 58	12 10	20 24
	10	5 45,3	+24 59	2,6	1,29	0,94	-1,4	4 16	12 38	21 00
	15	6 30,3	+25 12	2,7	1,23	0,85	-0,9	4 40	13 03	21 25
	20	7 11,2	+24 26	2,9	1,15	0,75	-0,4	5 07	13 23	21 39
	25	7 47,0	+22 56	3,1	1,07	0,66	0,0	5 33	13 39	21 43
	30	8 17,5	+20 56	3,4	0,98	0,57	+0,3	5 56	13 49	21 40

MERKUR

Měsíc	Den	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ						15° vých. od Greenwiche 50° sev. šířky		
		$\alpha$	$\delta$	$e$	$\Delta$	$f$	$m$	východ	průchod	západ
		h m	° ′	″				h m	h m	h m
VII.	5	8 42,6	+18 42	3,7	0,90	0,48	+0,5	6 15	13 54	21 31
	10	9 02,2	+16 25	4,1	0,82	0,40	+0,8	6 28	13 53	21 17
	15	9 15,7	+14 17	4,5	0,75	0,32	+1,0	6 33	13 46	20 58
	20	9 22,4	+12 33	4,9	0,68	0,23	+1,3	6 29	13 32	20 35
	25	9 21,6	+11 27	5,3	0,63	0,14	+1,7	6 13	13 11	20 09
	30	9 13,3	+11 13	5,6	0,60	0,06	+2,2	5 46	12 42	19 39
VIII.	4	8 59,6	+11 56	5,6	0,59	0,01	+2,9	5 08	12 09	19 10
	9	8 45,6	+13 22	5,4	0,62	0,02	+2,6	4 27	11 36	18 45
	14	8 37,6	+15 00	4,8	0,69	0,10	+1,7	3 52	11 09	18 27
	19	8 40,6	+16 17	4,2	0,79	0,25	+0,9	3 28	10 53	18 19
	24	8 55,9	+16 44	3,6	0,92	0,44	+0,1	3 22	10 50	18 18
	29	9 22,1	+16 02	3,2	1,05	0,64	-0,6	3 33	10 57	18 21
IX.	3	9 55,5	+14 06	2,8	1,18	0,82	-1,0	3 58	11 12	18 24
	8	10 31,8	+11 08	2,6	1,28	0,93	-1,3	4 30	11 28	18 24
	13	11 07,7	+ 7 32	2,5	1,34	0,99	-1,4	5 04	11 44	18 22
	18	11 42,0	+ 3 38	2,4	1,38	1,00	-1,3	5 38	11 59	18 17
	23	12 14,5	- 0 20	2,4	1,40	0,99	-1,0	6 10	12 11	18 11
	28	12 45,4	- 4 11	2,4	1,40	0,97	-0,7	6 39	12 22	18 04
X.	3	13 15,1	- 7 52	2,4	1,39	0,95	-0,5	7 07	12 32	17 56
	8	13 44,0	-11 19	2,5	1,36	0,92	-0,3	7 34	12 42	17 48
	13	14 12,3	-14 29	2,5	1,32	0,89	-0,2	7 59	12 50	17 40
	18	14 40,2	-17 19	2,6	1,27	0,85	-0,1	8 22	12 58	17 33
	23	15 07,4	-19 47	2,8	1,21	0,81	-0,1	8 44	13 06	17 26
	28	15 33,7	-21 49	3,0	1,13	0,74	0,0	9 02	13 12	17 21
XI.	2	15 57,8	-23 20	3,2	1,04	0,66	0,0	9 16	13 16	17 16
	7	16 17,9	-24 13	3,5	0,94	0,54	+0,1	9 21	13 16	17 10
	12	16 30,1	-24 20	4,0	0,84	0,38	+0,4	9 13	13 07	17 01
	17	16 28,9	-23 23	4,5	0,74	0,19	+1,0	8 44	12 44	16 45
	22	16 10,8	-21 09	4,9	0,68	0,02	+2,3	7 51	12 05	16 20
	27	15 44,7	-18 14	4,8	0,69	0,03	+2,2	6 49	11 20	15 52
XII.	2	15 29,2	-16 21	4,3	0,77	0,21	+0,8	6 05	10 46	15 28
	7	15 31,2	-16 19	3,8	0,89	0,44	+0,1	5 49	10 30	15 11
	12	15 46,3	-17 31	3,3	1,00	0,62	-0,2	5 51	10 26	15 01
	17	16 09,1	-19 13	3,0	1,11	0,74	-0,3	6 04	10 30	14 55
	22	16 36,3	-20 56	2,8	1,20	0,82	-0,3	6 22	10 38	14 53
	27	17 06,3	-22 25	2,6	1,28	0,88	-0,4	6 42	10 48	14 54
	32	17 38,0	-23 31	2,5	1,33	0,92	-0,4	7 01	11 00	15 00

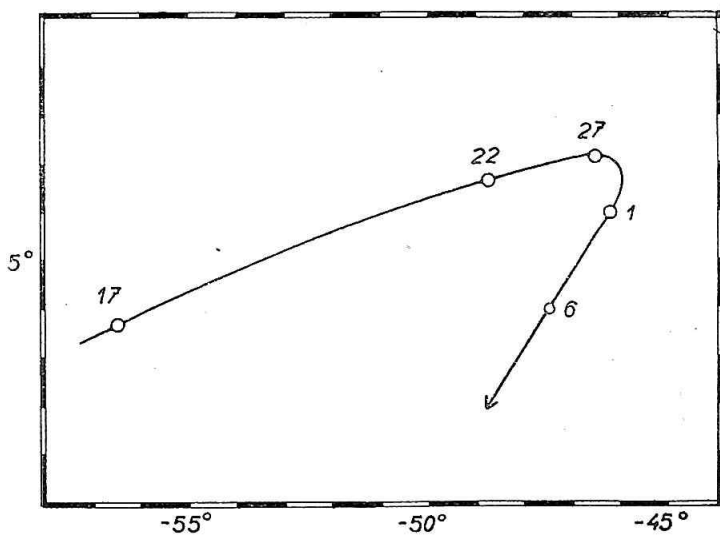


Obr. 3.

V roce 1959 nastává 6 elongací Merkura, z nichž 3 jsou východní (12. III., 8. VII. a 3. XI.) a 3 západní (26. IV., 23. VIII. a 12. XII.). Na dalších stránkách uvádíme obzorové mapky pro 3 elongace západní (prosinec 1958 — leden 1959, srpen—září, listopad—prosinec) a pro 2 východní (březen, červen—červenec). Ostatní elongace nejsou příliš příznivé k pozorování.

V 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 elongací nastávají nejprůzračnější podmínky pro pozorování planety, případně k nalezení planety prostým okem.

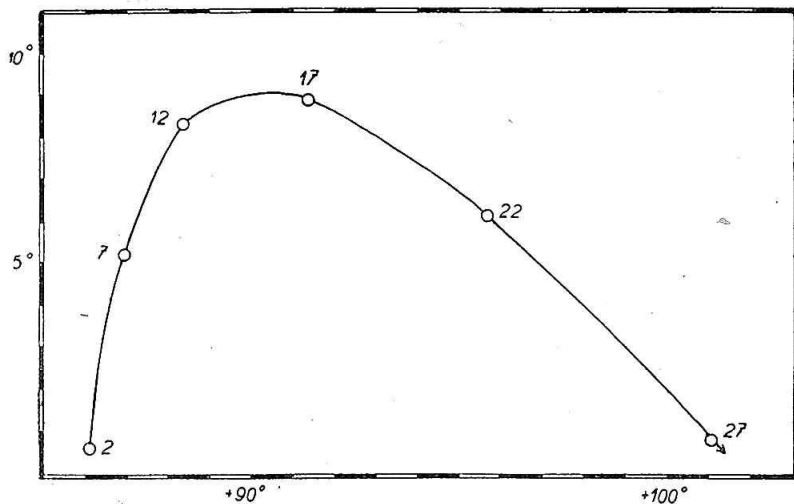
Vyhledání Merkura na jasném soumrakovém nebi usnadňují obzorové mapky. Mapky platí pro uvedenou dobu a místo ležící na průseku  $15^\circ$  poledníku východní délky od Greenwichu a  $50^\circ$  rovnoběžky severní zeměpisné šířky. Na vodorovné ose jsou nanášeny azimuty, počítané od jižního bodu ( $0^\circ$ ) přes západ ( $90^\circ$ ) nebo od jihu přes východ ( $-90^\circ$ ). Na svislou osu jsou nanášeny výšky planety nad obzorem s ohledem na refrakci. Jednotlivá čísla podél křivky značí příslušná data v měsíci.



Obr. 4.

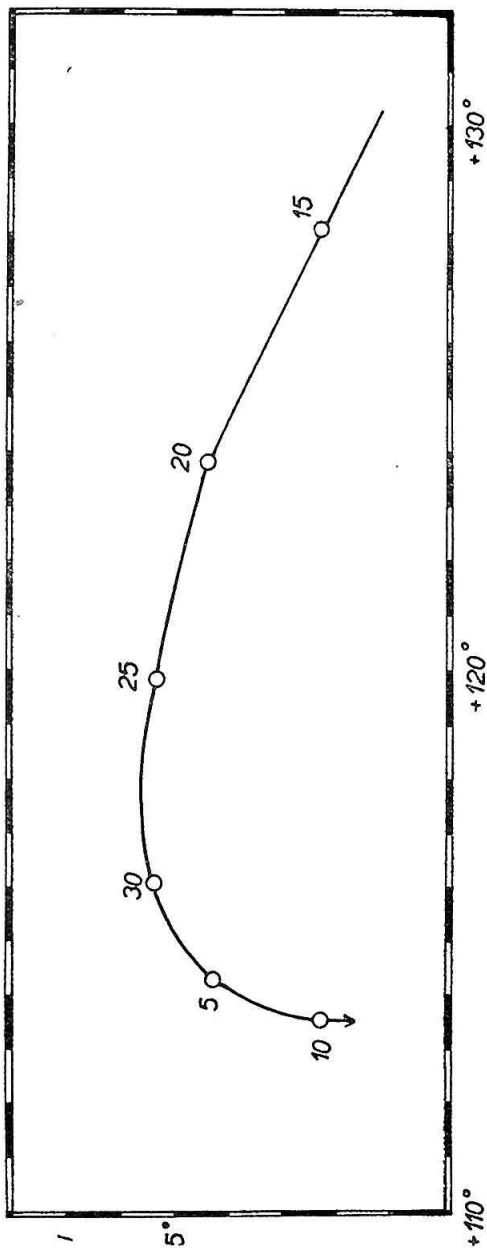
Merkur na ranní obloze v prosinci 1958 a v lednu 1959 v 7 hod. 0 min. Největší západní výchylka byla 29. prosince 1958 (22°). Dne 7. ledna nastává konjunkce Merkura s Měsícem (Merkur 4° jižně).





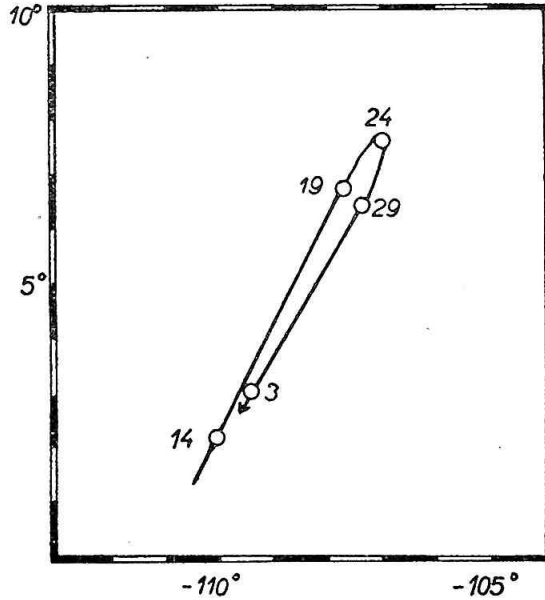
Obr. 5.

Merkur na večerní obloze v březnu v 18 hod. 45 min. Největší východní výchylka nastane 12. března ( $18^\circ$ ). Dne 11. března je Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur  $1^\circ$  severně).



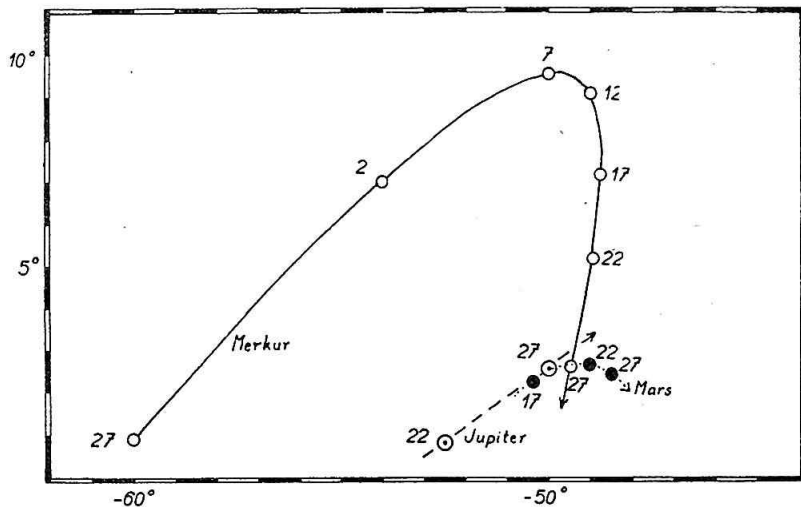
Merkur na večerní obloze v červnu a v červenci ve 21 hod. 0 min. Největší východní výchylka nastane 8. července (26°). Dne 8. července je Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 4° severně).

Obr. 6.



Obr. 7.

Merkur na ranní obloze v srpnu a v září ve 4 hod. 15 min. Největší západní výchylka nastane 23. srpna ( $18^\circ$ ). Dne 2. září je Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur  $5^\circ$  severně) a dne 5. září nastává konjunkce Merkura s Venuší (Merkur  $11^\circ$  severně).

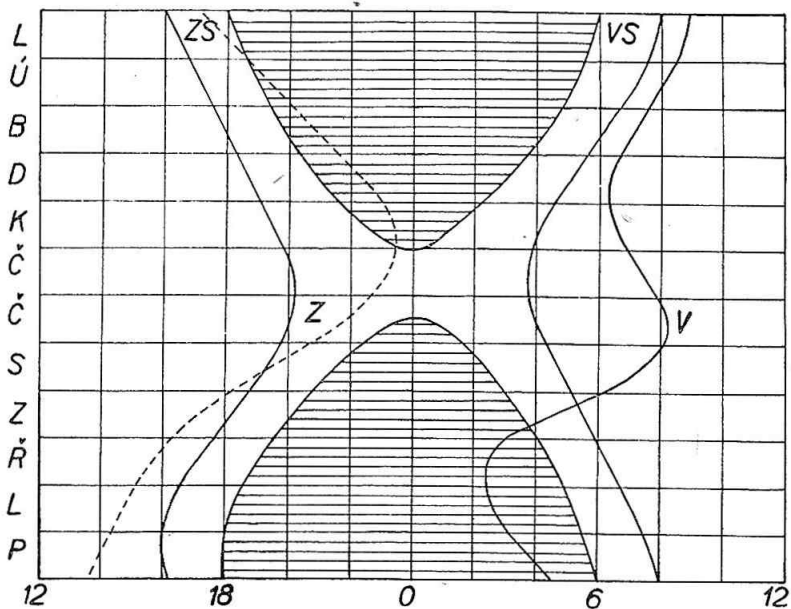


Obr. 8.

Merkur na ranní obloze v listopadu a v prosinci v 7 hod. 0 min. Největší západní výchylka nastane 12. prosince ( $21^\circ$ ). Konjunkce Merkura s Měsícem nastane 28. prosince (Merkur  $5^\circ$  jižně). Na grafu je též zakreslena dráha Marsu a Jupitera. Konjunkce Merkura s Marsem nastane 25. prosince (Merkur  $1^\circ$  severně), konjunkce Merkura s Jupiterem 27. prosince (Merkur  $2'$  jižně). Dne 29. prosince bude konjunkce Marsu s Jupiterem (Mars  $0,8^\circ$  jižně).

VENUŠE

Měsíc	Den	Světová pólnoc 0h SČ = 1h SEČ						15° vých. od Greenwiche 50° sev. šířky		
		$\alpha$	$\delta$	$e$	$d$	$f$	$m$	východ	průchod	západ
		h m	° ′	″				h m	h m	h m
I.	1	19 36,0	-22 48	5,1	1,66	0,98	-3,4	8 52	12 57	17 02
	11	20 29,1	-20 29	5,1	1,64	0,97	-3,4	8 51	13 11	17 31
	21	21 20,2	-17 10	5,2	1,61	0,96	-3,4	8 44	13 22	18 02
	31	22 09,1	-13 03	5,3	1,58	0,95	-3,3	8 31	13 32	18 33
II.	10	22 56,1	- 8 22	5,4	1,54	0,93	-3,3	8 15	13 39	19 05
	20	23 41,7	- 3 18	5,6	1,51	0,92	-3,4	7 57	13 45	19 35
III.	2	0 26,5	+ 1 54	5,7	1,46	0,90	-3,4	7 37	13 51	20 05
	12	1 11,3	+ 7 03	5,9	1,42	0,88	-3,4	7 18	13 56	20 36
	22	1 56,7	+11 56	6,2	1,37	0,85	-3,4	6 59	14 02	21 06
IV.	1	2 43,2	+16 21	6,4	1,31	0,83	-3,4	6 42	14 09	21 37
	11	3 31,1	+20 07	6,7	1,25	0,80	-3,5	6 29	14 18	22 08
	21	4 20,5	+23 02	7,1	1,19	0,77	-3,5	6 21	14 28	22 36
V.	1	5 11,0	+24 57	7,5	1,12	0,73	-3,5	6 19	14 39	23 00
	11	6 01,7	+25 45	8,0	1,05	0,70	-3,6	6 25	14 50	23 16
	21	6 51,6	+25 25	8,7	0,97	0,66	-3,7	6 38	15 01	23 23
	31	7 39,4	+24 02	9,4	0,89	0,61	-3,8	6 56	15 09	23 21
VI.	10	8 24,3	+21 42	10,3	0,81	0,56	-3,8	7 17	15 14	23 10
	20	9 05,3	+18 39	11,5	0,73	0,51	-3,9	7 37	15 15	22 52
	30	9 41,8	+15 05	12,9	0,65	0,46	-4,0	7 54	15 12	22 29
VII.	10	10 13,2	+11 14	14,7	0,57	0,39	-4,1	8 06	15 04	22 00
	20	10 38,3	+ 7 22	17,0	0,49	0,32	-4,2	8 11	14 49	21 26
	30	10 55,1	+ 3 49	19,9	0,42	0,24	-4,2	8 05	14 26	20 46
VIII.	9	11 01,1	+ 1 01	23,4	0,36	0,15	-4,1	7 45	13 52	19 58
	19	10 53,5	- 0 25	26,9	0,31	0,06	-3,8	7 04	13 04	19 04
	29	10 33,8	+ 0 02	29,2	0,29	0,01	-3,2	6 03	12 05	18 07
IX.	8	10 11,6	+ 2 06	28,8	0,29	0,03	-3,5	4 51	11 04	17 17
	18	9 59,3	+ 4 32	26,1	0,32	0,10	-4,0	3 48	10 13	16 38
	28	10 02,1	+ 6 12	22,6	0,37	0,18	-4,2	3 04	9 37	16 10
X.	8	10 18,3	+ 6 40	19,4	0,43	0,27	-4,3	2 39	9 14	15 49
	18	10 43,7	+ 5 57	16,7	0,50	0,35	-4,2	2 29	9 00	15 32
	28	11 15,4	+ 4 11	14,6	0,58	0,42	-4,2	2 30	8 53	15 16
XI.	7	11 51,0	+ 1 35	12,9	0,65	0,48	-4,1	2 38	8 49	14 59
	17	12 29,3	- 1 38	11,6	0,72	0,53	-4,0	2 52	8 48	14 43
	27	13 09,7	- 5 14	10,5	0,80	0,58	-3,9	3 11	8 49	14 26
XII.	7	13 52,0	- 9 00	9,6	0,87	0,62	-3,8	3 32	8 52	14 11
	17	14 36,3	-12 41	8,9	0,95	0,66	-3,8	3 56	8 57	13 57
	27	15 22,6	-16 04	8,3	1,02	0,70	-3,7	4 20	9 04	13 47

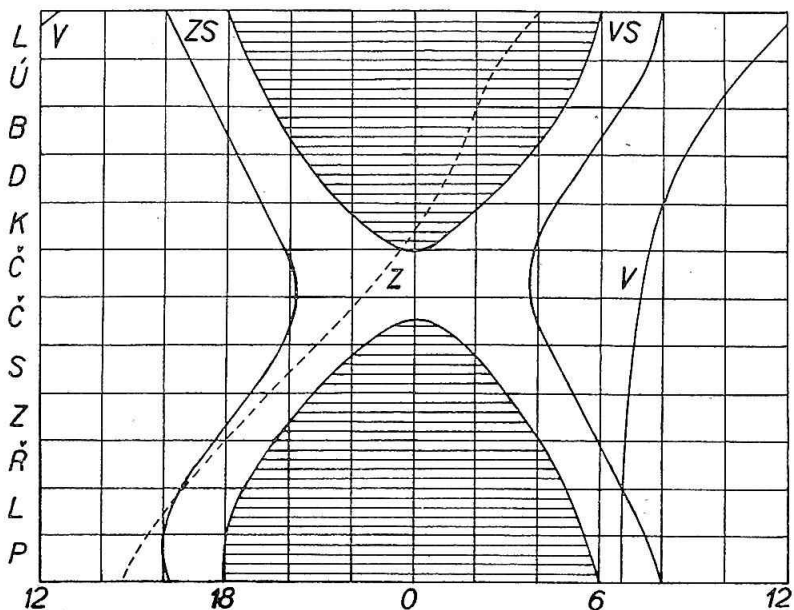


Obr. 9.

Venuše je od ledna do července na večerní obloze. Východní elongace nastává 23. června ( $45^\circ$ ). V srpnu a v první polovině září není pozorovatelná, neboť 1. září je v dolní konjunkci se Sluncem. Objeví se až v druhé polovině září na ranní obloze, kde zůstane až do konce roku. Západní elongace ( $47^\circ$ ) nastává 12. listopadu. Největší jasnost má Venuše 26. července a 8. října.

MARS

Měsíc	Den	Světová půlnoc 0h <i>SC</i> = 1h <i>SEČ</i>							15° vých. od Greenwiche 50° sev. šířky		
		$\alpha$	$\delta$	$\varrho$	$\Delta$	$f$	$m$	$P$	východ	průchod	západ
		h m	° ′	″				°	h m	h m	h m
I.	1	2 57,7	+18 50	6,4	0,73	0,93	-0,6	323	12 36	20 15	3 58
	11	3 05,4	+19 27	5,8	0,81	0,92	-0,3	323	12 01	19 44	3 30
	21	3 16,9	+20 15	5,2	0,90	0,91	0,0	323	11 28	19 16	3 07
	31	3 31,4	+21 08	4,7	1,00	0,90	+0,2	324	10 58	18 52	2 47
II.	10	3 48,4	+22 03	4,3	1,10	0,90	+0,5	324	10 30	18 29	2 31
	20	4 07,4	+22 56	3,9	1,20	0,89	+0,7	325	10 04	18 09	2 16
III.	2	4 28,0	+23 44	3,6	1,30	0,89	+0,9	326	9 40	17 50	2 03
	12	4 50,0	+24 23	3,4	1,40	0,90	+1,0	328	9 18	17 33	1 50
	22	5 13,1	+24 52	3,1	1,50	0,90	+1,2	330	8 59	17 17	1 37
IV.	1	5 36,9	+25 08	2,9	1,59	0,90	+1,3	332	8 41	17 01	1 23
	11	6 01,5	+25 11	2,8	1,69	0,91	+1,4	335	8 26	16 47	1 09
	21	6 26,4	+25 00	2,6	1,78	0,92	+1,5	338	8 13	16 32	0 53
V.	1	6 51,6	+24 33	2,5	1,87	0,92	+1,6	340	8 02	16 18	0 35
	11	7 16,9	+23 51	2,4	1,96	0,93	+1,7	344	7 53	16 04	0 17
	21	7 42,2	+22 54	2,3	2,04	0,94	+1,8	347	7 45	15 50	23 54
	31	8 07,3	+21 42	2,2	2,11	0,94	+1,8	350	7 38	15 35	23 32
VI.	10	8 32,2	+20 17	2,1	2,18	0,95	+1,9	354	7 33	15 21	23 08
	20	8 56,8	+18 38	2,1	2,25	0,95	+1,9	358	7 28	15 06	22 43
	30	9 21,1	+16 48	2,0	2,31	0,96	+2,0	1	7 23	14 51	22 18
VII.	10	9 45,1	+14 47	2,0	2,37				7 19	14 36	21 51
	20	10 08,9	+12 36	1,9	2,42				7 15	14 20	21 24
	30	10 32,4	+10 18	1,9	2,46				7 11	14 04	20 56
VIII.	9	10 55,8	+ 7 52	1,9	2,50				7 07	13 48	20 28
	19	11 19,1	+ 5 21	1,8	2,53				7 03	13 32	20 00
	29	11 42,5	+ 2 46	1,8	2,55				7 00	13 16	19 31
IX.	8	12 06,0	+ 0 08	1,8	2,57				6 57	13 00	19 03
	18	12 29,7	- 2 31	1,8	2,58				6 53	12 44	18 34
	28	12 53,8	- 5 10	1,8	2,59				6 51	12 29	18 06
X.	8	13 18,3	- 7 46	1,8	2,59				6 49	12 14	17 39
	18	13 43,4	-10 19	1,8	2,59				6 47	12 00	17 12
	28	14 09,2	-12 45	1,8	2,58				6 46	11 46	16 46
XI.	7	14 35,8	-15 03	1,8	2,56				6 45	11 33	16 21
	17	15 03,2	-17 10	1,8	2,54				6 44	11 21	15 58
	27	15 31,5	-19 05	1,9	2,52				6 44	11 10	15 36
XII.	7	16 00,8	-20 44	1,9	2,49				6 44	11 00	15 16
	17	16 30,9	-22 05	1,9	2,45				6 43	10 51	14 59
	27	17 01,9	-23 05	1,9	2,42				6 41	10 43	14 44



Obr. 10.

Mars je pozorovatelný pouze v první polovině roku. Počátkem ledna zapadá ve 4 hod., počátkem března ve 2 hod., v polovině května o půlnoci a koncem června již ve 22 hod. V konjunkci se Sluncem je 30. října.

Na počátku roku je Mars v souhvězdí Berana, koncem ledna přejde do souhvězdí Býka, kde zůstane až do počátku dubna. Pak bude v souhvězdí Blíženců, kde zůstává až do konce května. V červnu je v souhvězdí Raka, v červenci a srpnu ve Lvu, v září a říjnu v souhvězdí Panny. V listopadu je planeta v souhvězdí Vah a v prvních dnech prosincových přejde do souhvězdí Štíra, kde zůstane až do konce roku.

V efemeridě uvádíme posiční úhel osy rotace *P*. Délka středu kotouče *L* je uvedena v tabulce na str. 60.



DĚLKA STŘEDU KOTOUČE MARSU

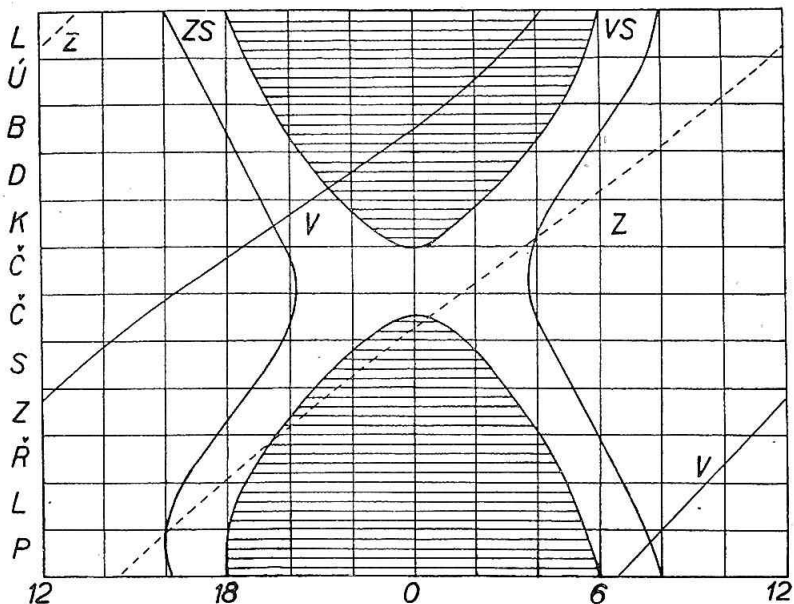
$$0^h SČ = 1^h SEČ$$

Měs. / Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	o	o	o	o	o	o
1	124,1	192,8	285,6	347,9	58,8	119,1
2	114,9	183,3	276,0	338,3	49,2	109,4
3	105,6	173,8	266,4	328,7	39,6	99,7
4	96,3	164,3	256,9	319,1	29,9	90,0
5	87,0	154,8	247,3	309,4	20,2	80,4
6	77,7	145,3	237,7	299,8	10,6	70,7
7	68,3	135,8	228,1	290,2	0,9	61,0
8	59,0	126,2	218,5	280,6	351,3	51,3
9	49,7	116,7	208,9	270,9	341,6	41,6
10	40,3	107,2	199,3	261,3	232,0	31,9
11	31,0	97,7	189,7	251,7	322,3	22,2
12	21,6	88,1	180,1	242,0	312,6	12,4
13	12,2	78,6	170,5	232,4	303,0	2,8
14	2,8	69,0	160,9	222,8	293,3	353,0
15	353,4	59,5	151,3	213,1	283,6	343,3
16	344,0	50,0	141,7	203,5	274,0	333,6
17	334,6	40,4	132,1	193,9	264,3	323,9
18	325,2	30,8	122,5	184,2	254,6	314,2
19	315,8	21,3	112,9	174,6	245,0	304,5
20	306,4	11,7	103,3	165,0	235,3	294,8
21	297,0	2,2	93,7	155,3	225,6	285,0
22	287,5	352,6	84,1	145,7	215,9	275,3
23	278,1	343,0	74,5	136,0	206,3	265,6
24	268,6	333,5	64,9	126,4	196,6	255,9
25	259,2	323,9	55,2	116,7	186,9	246,2
26	249,7	314,3	45,6	107,1	177,2	236,4
27	240,2	304,8	36,0	97,4	167,6	226,7
28	230,8	295,2	26,4	87,8	157,9	217,0
29	221,3		16,8	78,2	148,2	207,2
30	211,8		7,2	68,5	138,5	197,5
31	202,3		357,6		128,8	

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

JUPITER

Měsíc	Den	Světová pólnoc 0h <i>SC</i> = 1h <i>SEČ</i>					15° vých. od Greenwiche 50° sev. šířky		
		$\alpha$	$\delta$	$e$	$\Delta$	$m$	východ	průchod	západ
		h m	° ′	″			h m	h m	h m
I.	1	15 27,4	-17 51	15,2	6,05	-1,4	4 14	8 47	13 20
	11	15 34,6	-18 16	15,5	5,92	-1,4	3 44	8 14	12 45
	21	15 41,2	-18 38	15,9	5,78	-1,5	3 13	7 42	12 10
	31	15 47,0	-18 56	16,3	5,63	-1,5	2 41	7 08	11 35
II.	10	15 51,9	-19 10	16,8	5,48	-1,6	2 08	6 34	10 59
	20	15 55,8	-19 21	17,3	5,31	-1,6	1 34	5 58	10 23
III.	2	15 58,6	-19 28	17,8	5,15	-1,7	0 58	5 22	9 45
	12	16 00,2	-19 31	18,4	4,99	-1,8	0 20	4 44	9 07
	22	16 00,4	-19 31	19,0	4,84	-1,8	23 37	4 05	8 28
IV.	1	15 59,4	-19 27	19,5	4,71	-1,9	22 56	3 24	7 48
	11	15 57,1	-19 19	20,0	4,59	-1,9	22 14	2 43	7 07
	21	15 53,7	-19 09	20,4	4,49	-2,0	21 30	2 00	6 26
V.	1	15 49,4	-18 55	20,8	4,42	-2,0	20 45	1 16	5 43
	11	15 44,5	-18 40	21,0	4,38	-2,1	20 00	0 32	5 01
	21	15 39,3	-18 24	21,0	4,37	-2,1	19 13	23 43	4 18
	31	15 34,1	-18 07	21,0	4,38	-2,1	18 27	22 59	3 35
VI.	10	15 29,4	-17 52	20,7	4,43	-2,0	17 42	22 15	2 52
	20	15 25,4	-17 40	20,4	4,50	-2,0	16 58	21 32	2 10
	30	15 22,4	-17 31	20,0	4,60	-2,0	16 15	20 50	1 19
VII.	10	15 20,5	-17 26	19,5	4,71	-1,9	15 33	20 08	0 48
	20	15 19,8	-17 26	19,0	4,85	-1,9	14 53	19 28	0 08
	30	15 20,3	-17 31	18,4	4,99	-1,8	14 15	18 50	23 25
VIII.	9	15 22,1	-17 40	17,9	5,14	-1,8	13 38	18 12	22 46
	19	15 24,9	-17 53	17,4	5,29	-1,7	13 03	17 36	22 09
	29	15 28,9	-18 10	16,9	5 44	-1,6	12 29	17 01	21 32
IX.	8	15 33,8	-18 29	16,4	5,59	-1,6	11 57	16 26	20 56
	18	15 39,7	-18 51	16,0	5,73	-1,5	11 26	15 53	20 20
	28	15 46,3	-19 14	15,7	5,86	-1,4	10 55	15 20	19 45
X.	8	15 53,6	-19 39	15,4	5,98	-1,4	10 25	14 48	19 11
	18	16 01,6	-20 03	15,1	6,08	-1,4	9 56	14 17	18 37
	28	16 10,1	-20 28	14,9	6,16	-1,3	9 28	13 46	18 04
XI.	7	16 18,9	-20 51	14,8	6,23	-1,3	9 00	13 16	17 31
	17	16 28,2	-21 14	14,6	6,28	-1,3	8 32	12 45	16 59
	27	16 37,6	-21 34	14,6	6,30		8 04	12 15	16 27
XII.	7	16 47,2	-21 53	14,6	6,31		7 36	11 46	15 55
	17	16 56,9	-22 09	14,6	6,29		7 08	11 16	15 24
	27	17 06,5	-22 23	14,7	6,25		6 40	10 46	14 52



Obr. 11.

Jupiter vychází počátkem ledna ve 4 hod., v polovině března již o půlnoci a v květnu je na obloze po celou noc. Oposice planety se Sluncem nastává 18. května. Koncem července zapadá Jupiter o půlnoci, v srpnu, v září a v říjnu již ve večerních hodinách. V listopadu a v prosinci je planeta nepozorovatelná, protože je 5. prosince v konjunkci se Sluncem.

Jupiter je v lednu v souhvězdí Vah, odkud přejde počátkem února do souhvězdí Štíra, kde zůstane až do konce dubna. Od května do září je opět v souhvězdí Vah, od počátku října až do konce roku je v souhvězdí Štíra.

DĚLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA  
(SYSTEM I)  
 $0^h SČ = 1^h SEČ$

Měs. Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
1	188,9	41,3	142,2	359,0	59,6	278,5	336,9	189,9	40,0	90,6
2	346,7	199,2	300,1	157,0	217,7	76,5	134,8	347,6	197,7	248,3
3	144,5	357,0	98,1	315,0	15,7	234,4	292,7	145,4	355,4	46,0
4	302,3	154,9	256,0	113,0	173,8	32,4	90,6	303,2	153,1	203,6
5	100,1	312,8	53,9	271,0	331,8	190,4	248,4	101,0	310,8	1,3
6	257,9	110,6	211,9	69,0	129,8	348,4	46,3	258,8	108,5	159,0
7	55,7	268,5	9,8	227,0	287,9	146,4	204,2	56,5	266,2	316,6
8	213,5	66,3	167,8	25,1	85,9	304,4	2,0	214,3	63,9	114,3
9	11,3	224,2	325,7	183,1	243,9	102,4	159,9	12,1	221,6	272,0
10	169,1	22,1	123,6	341,1	42,0	260,3	317,8	169,8	19,3	69,6
11	326,9	180,0	281,6	139,1	200,0	58,3	115,7	327,6	177,0	227,3
12	124,7	337,9	79,5	297,1	358,0	216,2	273,5	125,3	334,7	25,0
13	282,5	135,8	237,5	95,1	156,1	14,2	71,3	283,1	132,4	182,6
14	80,3	293,6	35,4	253,1	314,1	172,2	229,2	80,8	290,1	340,3
15	238,1	91,5	193,4	51,2	112,1	330,1	27,0	238,6	87,8	138,0
16	35,9	249,4	351,4	209,2	270,2	128,1	184,9	36,3	245,4	295,6
17	193,7	47,3	149,3	7,2	68,2	286,0	342,7	194,1	43,1	93,3
18	351,6	205,2	307,3	165,2	226,2	84,0	140,6	351,8	200,8	251,0
19	149,4	3,1	105,3	323,3	24,3	241,9	298,4	149,6	358,5	48,6
20	307,2	161,0	263,2	121,3	182,3	39,8	96,2	307,3	156,2	206,3
21	105,1	318,9	61,2	279,3	340,3	197,8	254,0	105,0	313,9	3,9
22	262,9	116,8	219,2	77,3	138,3	355,7	51,8	262,8	111,6	161,6
23	60,7	274,7	17,1	235,4	296,4	153,6	209,7	60,5	269,2	319,3
24	218,5	72,6	175,1	33,4	94,4	311,6	7,5	218,2	66,9	116,9
25	16,4	230,5	333,1	191,4	252,4	109,5	165,3	15,9	224,6	274,6
26	174,2	28,5	131,1	349,5	50,4	267,4	323,1	173,7	22,3	72,2
27	332,1	186,4	289,1	147,5	208,4	65,3	120,9	331,4	179,9	229,9
28	129,9	344,3	87,1	305,5	6,4	223,2	278,7	129,1	337,6	27,6
29	287,8		245,0	103,6	164,4	21,1	76,5	286,8	135,3	185,2
30	85,6		43,0	261,6	322,5	179,0	234,3	84,5	293,0	342,9
31	243,5		201,0		120,5		32,1	242,3		140,5

Hodinová změna délky středu kotouče je rovna  $36,58^\circ$ .

DĚLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČE JUPITERA  
(SYSTEM II)  
0<sup>h</sup> SČ = 1<sup>h</sup> SEČ

Měs. Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VII.	IX.	X.
1	308,5	284,3	171,6	151,9	343,6	325,8	155,4	131,8	105,4	287,2
2	98,7	74,6	321,9	302,2	134,0	116,2	305,7	282,0	255,5	77,3
3	248,8	224,8	112,2	92,6	284,4	266,6	95,9	72,2	45,6	227,3
4	39,0	15,0	262,5	243,0	74,8	56,9	246,2	222,3	195,7	17,3
5	189,2	165,3	52,8	33,3	225,2	207,3	36,4	12,4	345,8	167,4
6	339,3	315,5	203,1	183,7	15,6	357,6	186,6	162,6	135,8	317,4
7	129,5	105,7	253,4	334,1	166,0	148,0	336,9	312,7	285,9	107,5
8	279,6	256,0	143,7	124,5	316,4	298,3	127,1	102,9	76,0	257,5
9	69,8	46,2	294,0	274,9	106,8	88,7	277,4	253,0	226,0	47,5
10	220,0	196,5	84,3	65,2	257,2	239,0	67,6	43,1	16,1	197,6
11	10,2	346,7	234,7	215,6	47,6	29,4	217,9	193,3	166,2	347,6
12	160,3	137,0	25,0	6,0	198,0	179,7	8,1	343,4	316,2	137,6
13	310,5	287,2	175,3	156,4	348,4	330,0	158,3	133,5	106,3	287,7
14	100,7	77,5	325,6	306,8	138,8	120,4	308,5	283,6	256,4	77,7
15	250,9	227,7	115,9	97,2	289,2	270,7	98,7	73,8	46,4	227,7
16	41,0	18,0	266,3	247,6	79,6	61,0	248,9	223,9	196,5	17,8
17	191,2	168,2	56,6	37,9	230,0	211,3	39,1	14,0	346,5	167,8
18	341,4	318,5	206,9	188,3	20,4	1,6	189,3	164,1	136,6	317,8
19	131,6	108,8	357,3	338,7	170,8	151,9	339,6	314,2	286,6	107,9
20	281,8	259,1	147,6	129,1	321,2	302,2	129,7	104,3	76,7	257,9
21	72,0	49,3	297,9	279,5	111,6	92,5	279,9	254,4	226,8	47,9
22	222,2	199,6	88,3	69,9	262,0	242,8	70,1	44,5	16,8	198,0
23	12,4	349,9	238,6	220,3	52,4	33,1	220,3	194,6	166,9	348,0
24	162,6	140,1	29,0	10,7	202,8	183,4	10,5	344,7	316,9	138,0
25	312,8	290,4	179,4	161,1	353,2	333,8	160,7	134,8	106,9	288,1
26	103,0	80,7	329,7	311,5	143,6	124,0	310,9	284,9	257,0	78,1
27	253,3	231,0	120,1	101,9	294,0	274,3	101,0	75,0	47,0	228,1
28	43,5	21,3	270,4	252,3	84,3	64,6	251,2	225,1	197,1	18,2
29	193,7		60,8	42,7	234,7	214,8	41,4	15,2	347,1	168,2
30	343,9		211,1	193,1	25,1	5,1	191,5	165,3	137,2	318,2
31	134,1		1,5		175,5		341,7	315,4		108,2

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

# HORNÍ GEOCENTRICKÉ KONJUNKCE JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

I. Io

Poloměr dráhy 5,9 pol. planety, střed. synodická oběžná doba 1<sup>d</sup>18<sup>h</sup>29<sup>m</sup>, střední hvězdná velikost 5,5<sup>m</sup>, hodinová úhlová rychlost 8,48°.

<p>I. 1<sup>d</sup>21<sup>h</sup>25<sup>m</sup></p> <p>3 15 54</p> <p>5 10 24</p> <p>7 4 53</p> <p>8 23 23</p> <p>10 17 52</p> <p>12 12 22</p> <p>14 6 51</p> <p>16 1 21</p> <p>17 19 50</p> <p>19 14 19</p> <p>21 8 48</p> <p>23 3 18</p> <p>24 21 47</p> <p>26 16 16</p> <p>28 10 45</p> <p>30 5 14</p> <p>31 23 43</p> <p>II. 2 18 12</p> <p>4 12 40</p> <p>6 7 09</p> <p>8 1 38</p> <p>9 20 06</p> <p>11 14 35</p> <p>13 9 04</p> <p>15 3 32</p> <p>16 22 00</p> <p>18 16 29</p> <p>20 10 57</p> <p>22 5 25</p> <p>23 23 54</p> <p>25 18 22</p> <p>27 12 50</p> <p>III. 1 7 18</p> <p>3 1 46</p> <p>4 20 13</p> <p>6 14 41</p> <p>8 9 09</p> <p>10 3 36</p> <p>11 22 04</p> <p>13 16 32</p> <p>15 10 59</p>	<p>III. 17<sup>d</sup> 5<sup>h</sup>26<sup>m</sup></p> <p>18 23 54</p> <p>20 18 21</p> <p>22 12 48</p> <p>24 7 15</p> <p>26 1 42</p> <p>27 20 09</p> <p>29 14 36</p> <p>31 9 03</p> <p>IV. 2 3 30</p> <p>3 21 56</p> <p>5 16 23</p> <p>7 10 50</p> <p>9 5 16</p> <p>10 23 43</p> <p>12 18 09</p> <p>14 12 36</p> <p>16 7 02</p> <p>18 1 28</p> <p>19 19 54</p> <p>21 14 21</p> <p>23 8 47</p> <p>25 3 13</p> <p>26 21 39</p> <p>28 16 05</p> <p>30 10 31</p> <p>V. 2 4 57</p> <p>3 23 23</p> <p>5 17 49</p> <p>7 12 15</p> <p>9 6 41</p> <p>11 1 07</p> <p>12 19 32</p> <p>14 13 58</p> <p>16 8 24</p> <p>18 2 50</p> <p>19 21 16</p> <p>21 15 42</p> <p>23 10 08</p> <p>25 4 34</p> <p>26 23 00</p> <p>28 17 26</p>	<p>V. 30<sup>d</sup>11<sup>h</sup>52<sup>m</sup></p> <p>VI. 1 6 18</p> <p>3 0 44</p> <p>4 19 10</p> <p>6 13 36</p> <p>8 8 02</p> <p>10 2 28</p> <p>11 20 55</p> <p>13 15 21</p> <p>15 9 48</p> <p>17 4 14</p> <p>18 22 40</p> <p>20 17 07</p> <p>22 11 34</p> <p>24 6 00</p> <p>26 0 27</p> <p>27 18 54</p> <p>29 13 21</p> <p>VII. 1 7 48</p> <p>3 2 14</p> <p>4 20 42</p> <p>6 15 09</p> <p>8 9 36</p> <p>10 4 03</p> <p>11 22 31</p> <p>13 16 58</p> <p>15 11 26</p> <p>17 5 53</p> <p>19 0 21</p> <p>20 18 48</p> <p>22 13 16</p> <p>24 7 44</p> <p>26 2 12</p> <p>27 20 40</p> <p>29 15 08</p> <p>31 9 36</p> <p>VIII. 2 4 04</p> <p>3 22 33</p> <p>5 17 01</p> <p>7 11 29</p> <p>9 5 58</p> <p>11 0 26</p>	<p>VIII. 12<sup>d</sup>18<sup>h</sup>55<sup>m</sup></p> <p>14 13 24</p> <p>16 7 52</p> <p>18 2 21</p> <p>19 20 50</p> <p>21 15 19</p> <p>23 9 48</p> <p>25 4 17</p> <p>26 22 46</p> <p>28 17 15</p> <p>30 11 44</p> <p>IX. 1 6 13</p> <p>3 0 43</p> <p>4 19 12</p> <p>6 13 41</p> <p>8 8 11</p> <p>10 2 40</p> <p>11 21 10</p> <p>13 15 39</p> <p>15 10 09</p> <p>17 4 39</p> <p>18 23 08</p> <p>20 17 38</p> <p>22 12 08</p> <p>24 6 38</p> <p>26 1 08</p> <p>27 19 38</p> <p>29 14 07</p> <p>X. 1 8 37</p> <p>3 3 07</p> <p>4 21 37</p> <p>6 16 07</p> <p>8 10 38</p> <p>10 5 08</p> <p>11 23 38</p> <p>13 18 08</p> <p>15 12 38</p> <p>17 7 08</p> <p>19 1 39</p> <p>20 20 09</p> <p>22 14 39</p> <p>24 9 10</p>
---	--	--	---

## II. Europa

Poloměr dráhy 9,4 pol. planety, střed. synodická oběžná doba  $3^d13^h18^m$ , střední hvězdná velikost 6,0<sup>m</sup>, hodinová úhlová rychlost 4,22°.

<p>I. <math>1^d10^h50^m</math></p> <p>5 0 12</p> <p>8 13 35</p> <p>12 2 57</p> <p>15 16 19</p> <p>19 5 40</p> <p>22 19 02</p> <p>26 8 22</p> <p>29 21 43</p> <p>II. 2 11 03</p> <p>6 0 23</p> <p>9 13 42</p> <p>13 3 01</p> <p>16 16 20</p> <p>20 5 38</p> <p>23 18 55</p> <p>27 8 13</p> <p>III. 2 21 29</p> <p>6 10 45</p> <p>10 0 00</p> <p>13 13 16</p>	<p>III. <math>17^d 2^h30^m</math></p> <p>20 15 44</p> <p>24 4 57</p> <p>27 18 10</p> <p>31 7 22</p> <p>IV. 3 20 35</p> <p>7 9 45</p> <p>10 22 57</p> <p>14 12 06</p> <p>18 1 17</p> <p>21 14 26</p> <p>25 3 35</p> <p>28 16 44</p> <p>V. 2 5 52</p> <p>5 19 00</p> <p>9 8 09</p> <p>12 21 16</p> <p>16 10 24</p> <p>19 23 32</p> <p>23 12 40</p> <p>27 1 48</p>	<p>V. <math>30^d14^h56^m</math></p> <p>VI. 3 4 04</p> <p>6 17 13</p> <p>10 6 21</p> <p>13 19 31</p> <p>17 8 40</p> <p>20 21 50</p> <p>24 11 00</p> <p>28 0 12</p> <p>VII. 1 13 23</p> <p>5 2 35</p> <p>8 15 47</p> <p>12 5 00</p> <p>15 18 14</p> <p>19 7 28</p> <p>22 20 42</p> <p>26 9 58</p> <p>29 23 13</p> <p>VIII. 2 12 29</p> <p>6 1 46</p> <p>9 15 03</p>	<p>VIII. <math>13^d 4^h20^m</math></p> <p>16 17 39</p> <p>20 6 57</p> <p>23 20 16</p> <p>27 9 35</p> <p>30 22 55</p> <p>IX. 3 12 15</p> <p>7 1 36</p> <p>10 14 56</p> <p>14 4 18</p> <p>17 17 39</p> <p>21 7 00</p> <p>24 20 22</p> <p>28 9 45</p> <p>X. 1 23 07</p> <p>5 12 30</p> <p>9 1 52</p> <p>12 15 16</p> <p>16 4 39</p> <p>19 18 02</p> <p>23 7 26</p>
---	---	---	---

## III. Ganymed

Poloměr dráhy 15,0 pol. planety, střed. synodická oběžná doba  $7^d4^h00^m$ , střední hvězdná velikost 5,1<sup>m</sup>, hodinová úhlová rychlost 2,09°.

<p>I. <math>2^d 9^h20^m</math></p> <p>9 13 39</p> <p>16 17 54</p> <p>23 22 08</p> <p>31 2 17</p> <p>II. 7 6 24</p> <p>14 10 26</p> <p>21 14 25</p> <p>28 18 21</p> <p>III. 7 22 12</p> <p>15 1 58</p>	<p>III. <math>22^d 5^h40^m</math></p> <p>29 9 16</p> <p>IV. 5 12 49</p> <p>12 16 18</p> <p>19 19 43</p> <p>26 23 05</p> <p>V. 4 2 24</p> <p>11 5 41</p> <p>18 8 57</p> <p>25 12 14</p> <p>VI. 1 15 31</p>	<p>VI. <math>8^d18^h50^m</math></p> <p>15 22 12</p> <p>23 1 38</p> <p>30 5 06</p> <p>VII. 7 8 39</p> <p>14 12 16</p> <p>21 15 58</p> <p>28 19 44</p> <p>VIII. 4 23 36</p> <p>12 3 31</p> <p>19 7 30</p>	<p>VIII. <math>26^d11^h33^m</math></p> <p>IX. 2 15 39</p> <p>9 19 49</p> <p>17 0 02</p> <p>24 4 18</p> <p>X. 1 8 37</p> <p>8 12 57</p> <p>15 17 19</p> <p>22 21 43</p>
---	---	---	--

IV. *Kallisto*

Poloměr dráhy 26,4 pol. planety, střed. synodická oběžná doba  $16^d18^h05^m$ , střední hvězdná velikost  $6,2^m$ , hodinová úhlová rychlost  $0,896^\circ$ .

I. $13^d20^h55^m$ 30 16 11	IV. $7^d13^h11^m$ 24 4 12	VI. $29^d14^h15^m$ VII. 16 6 08	IX. $21^d 6^h26^m$ X. 8 2 13
II. 16 10 46	V. 10 18 36	VIII. 1 22 56	24 22 26
III. 5 4 31	27 8 48	18 16 39	
21 21 19	VI. 12 23 14	IX. 4 11 12	

ZATMĚNÍ JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

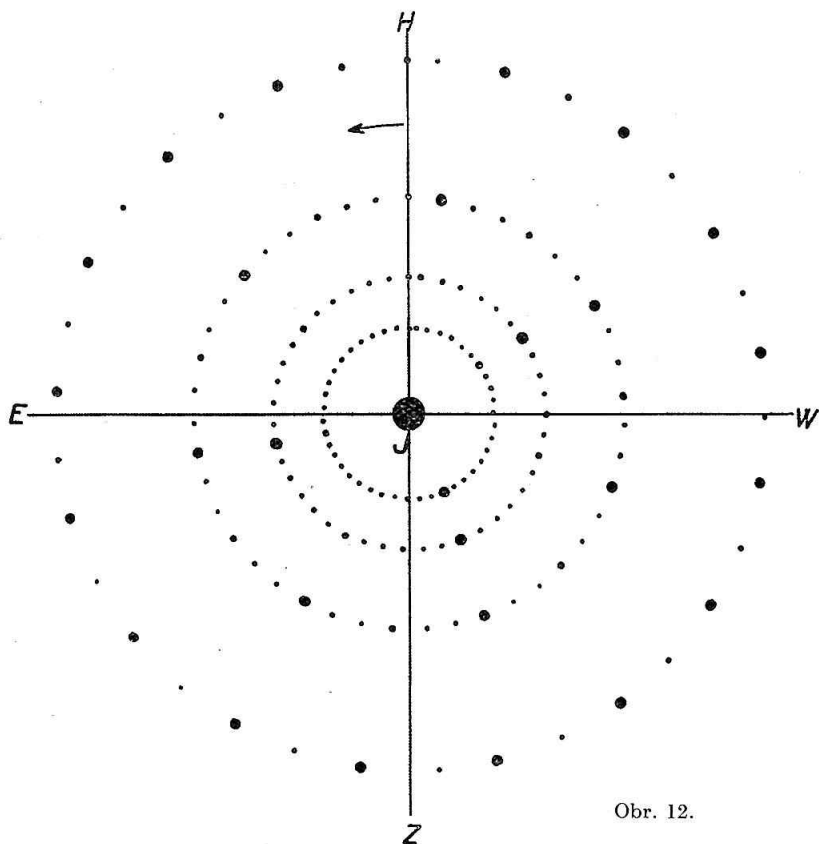
Od ledna do oposice Jupitera se Sluncem 18. května nastávají zatmění u levého (západního) okraje, po oposici u pravého (východního) okraje planety při pozorování v převracejícím dalekohledu. *Z* značí začátek, *K* konec zatmění

I. $14^d 4^h44,3^m$ I Z	IV. $9^d 3^h20,5^m$ I Z	VI. $11^d22^h33,0^m$ I K
26 4 54,7 II Z	17 23 42,0 I Z	13 21 54,3 II K
II. 6 4 51,9 I Z	25 1 18,2 II Z	15 23 40,3 III Z
7 2 33,7 III K	25 1 35,3 I Z	16 1 57,1 III K
14 4 20,1 III Z	26 22 07,1 III K	19 0 27,3 I K
20 4 14,4 II K	V. 2 3 23,7 I Z	21 0 31,3 II K
22 3 06,1 I Z	2 3 54,6 II Z	VII. 4 22 45,1 I K
27 4 32,1 II Z	3 21 57,0 I Z	15 21 40,1 II K
III. 10 1 20,3 I Z	3 23 51,6 III Z	20 21 03,3 I K
17 1 18,1 II K	11 3 49,2 III Z	21 21 53,5 III K
17 3 13,2 I Z	18 1 44,3 I Z	22 21 55,9 II Z
22 2 18,5 III K	19 22 22,3 I K	27 22 58,3 I K
24 1 35,9 II Z	20 0 44,8 II K	VIII. 12 21 17,1 I K
29 4 03,6 III Z	27 0 16,2 I K	16 21 24,9 II K
31 4 11,7 II Z	27 3 21,6 II K	IX. 2 19 29,2 III Z
IV. 2 1 27,4 I Z	VI. 3 2 10,2 I K	20 19 50,5 I K



## STANOVENÍ POLOH JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

Tabulka na str. 69 udává schematicky polohy čtyř nejjasnějších Jupiterových měsíčků pro určitou hodinu noční. Někdy je třeba znát i přesnější polohu a v jinou hodinu, než je udána. K tomu poslouží grafický postup a údaje o horní geocentrické konjunkci měsíčku podle tab. na str. 65—67. Na dolejší obrázku jsou znázorněny dráhy měsíčků. Je-li měsíček na spojnici  $JH$ , je v horní konjunkci a pohybuje se ve směru šipky a jeho rychlost je vyznačena příslušnými body. Kolmým průmětem na přímku  $E-W$  obdržíme přibližnou polohu měsíčku při pozorování se Země (ze směru  $JZ$ ) v nepřevracejícím dalekohledu. Rozměry drah, oběžné doby a úhlové rychlosti jsou uvedeny na str. 65—67.



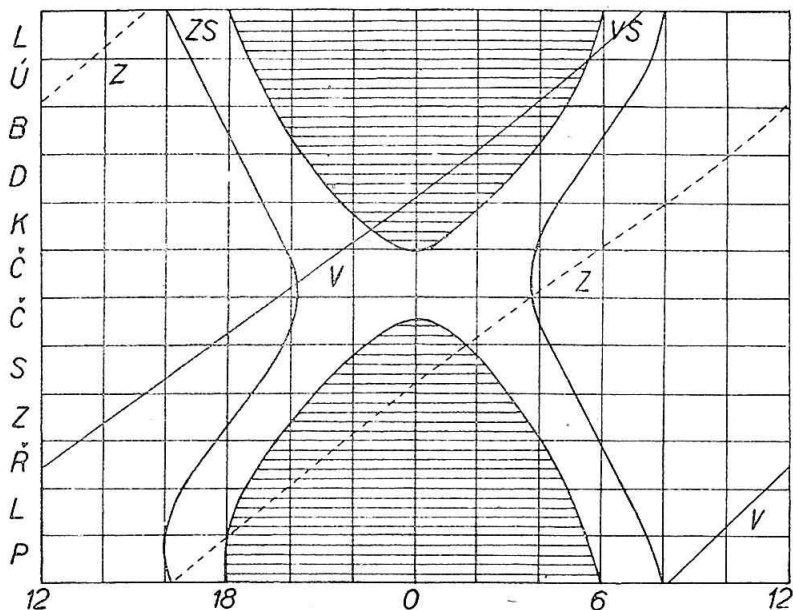
POLOHY JUPITEROVÝCH MĚSÍČKŮ

Číslo značí měsíček, 0 značí planetu při pozorování v převracejícím dalekohledu

Měs. Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
	6 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>
1	31204	20134	4103	40123	23014	20134	01234	23104	43201	42031
2	0124	12034	4203	430	32104	2034	10234	30124	4210	41023
3	1034	03124	40123	43210	34012	10423	2304	31024	40123	4013
4	20143	3104	41032	43012	401	42031	3204	21304	0423	42103
5	10423	32014	32041	43102	42103	43210	31024	20134	21034	4302
6	4302	3024	31204	42013	40213	43021	32014	10234	32014	34012
7	43201	1042	30124	12403	41023	43102	21403	20134	31024	32140
8	43210	24013	10234	01423	42301	42031	40213	21304	3014	20314
9	43012	42103	20134	1024	43210	42103	41023	30412	2104	10234
10	41023	40132	0234	3204	34012	4023	4201	34102	02134	02134
11	42013	41302	10324	30214	3024	4013	4320	4230	10243	21034
12	41023	43201	32014	31024	21034	23104	43102	4203	21403	30124
13	43012	43102	32104	20314	02134	30214	4301	41023	43201	3024
14	3204	402	34012	21034	10234	31024	42103	40213	43102	32104
15	32104	42013	41032	01423	23014	2014	40213	42130	43021	2014
16	30124	21403	42013	14032	32104	21034	10423	4301	42130	14023
17	10234	01342	4023	43201	30124	01234	20314	43102	4013	40213
18	20134	13024	41032	43021	31024	0234	32104	23014	41023	42103
19	1034	32014	43201	43102	2403	23104	3024	2034	4203	4301
20	03124	3104	43210	42031	40213	3041	30214	10234	2430	43102
21	3204	30124	34012	42103	41023	34102	21034	02134	31042	4320
22	3240	2034	13042	40123	42301	42301	0134	2104	30214	42301
23	43012	21034	20134	41032	43210	42103	10423	3014	21304	41023
24	41032	01423	1034	23401	43012	40123	24031	31024	0134	40213
25	42013	14302	0324	304	43102	4023	43210	32014	10234	21034
26	4103	43201	32014	31024	4203	42310	4302	21043	20134	32014
27	40312	4310	32104	20314	4013	4301	4302	41023	204	31024
28	43120	43012	30124	21034	10423	34102	42103	40123	31024	3204
29	34201		1024	01234	20314	32041	4013	42103	34012	
30	34012		24013	10234	32104	21034	41023	43201	42310	
31	10324		4103		30124		42013	43102		

SATURN

Měsíc	Den	Světová půlnoc 0h SČ = 1h SEČ					15° vých. od Greenwiche 50° sev. šířky			
		$\alpha$	$\delta$	$\varrho$	$\Delta$	$m$	$\frac{a}{b}$	východ	průchod	západ
		h m	° ′	″			″	h m	h m	h m
I.	1	17 57,7	-22 29	6,8	11,03	+0,7		7 11	11 16	15 22
	11	18 02,7	-22 30	6,8	10,99	+0,7	34,3	6 37	10 42	14 48
	21	18 07,5	-22 29	6,8	10,92	+0,7	+15,3	6 02	10 08	14 13
	31	18 12,1	-22 28	6,9	10 83	+0,8		5 27	9 33	13 38
II.	10	18 16,3	-22 27	7,0	10,72	+0,8	35,2	4 52	8 58	13 03
	20	18 20,1	-22 25	7,0	10,58	+0,8	+15,5	4 16	8 22	12 28
III.	2	18 23,4	-22 24	7,1	10,44	+0,8	36,7	3 40	7 46	11 52
	12	18 26,1	-22 22	7,2	10 28	+0,8	+15,9	3 03	7 09	11 16
	22	18 28,2	-22 20	7,4	10,12	+0,8		2 26	6 32	10 39
IV.	1	18 29,7	-22 19	7,5	9,95	+0,7	38,5	1 48	5 54	10 01
	11	18 30,4	-22 18	7,6	9,79	+0,7	+16,7	1 09	5 16	9 22
	21	18 30,5	-22 18	7,7	9,63	+0,6		0 30	4 36	8 43
V.	1	18 29,8	-22 18	7,9	9,48	+0,6		23 46	3 56	8 03
	11	18 28,5	-22 19	8,0	9,35	+0,5	40,4	23 05	3 16	7 22
	21	18 26,6	-22 21	8,1	9,24	+0,4	+17,5	22 24	2 35	6 41
	31	18 24,2	-22 22	8,2	9,15	+0,4		21 43	1 53	5 59
VI.	10	18 21,3	-22 24	8,2	9,09	+0,3	41,4	21 01	1 11	5 17
	20	18 18,3	-22 26	8,2	9,06	+0,2	+18,2	20 19	0 28	4 34
	30	18 15,1	-22 29	8,2	9,05	+0,2		19 36	23 42	3 51
VII.	10	18 12,0	-22 31	8,2	9,08	+0,3	41,2	18 54	22 59	3 09
	20	18 09,1	-22 32	8,2	9,13	+0,4	+18,3	18 12	22 17	2 26
	30	18 06,5	-22 34	8,1	9,21	+0,4		17 30	21 35	1 44
VIII.	9	18 04,5	-22 36	8,0	9,32	+0,5	39,9	16 49	20 54	1 03
	19	18 03,0	-22 37	7,9	9,45	+0,5	+17,9	16 09	20 13	0 22
	29	18 02,2	-22 39	7,8	9,59	+0,6		15 29	19 33	23 38
IX.	8	18 02,0	-22 41	7,6	9,74	+0,6	38,1	14 50	18 54	22 58
	18	18 02,6	-22 42	7,5	9,91	+0,7	+17,1	14 11	18 15	22 19
	28	18 03,8	-22 43	7,4	10,07	+0,7		13 33	17 37	21 41
X.	8	18 05,8	-22 45	7,3	10,24	+0,8	36,3	12 56	17 00	21 04
	18	18 08,3	-22 46	7,2	10,39	+0,8	+16,3	12 19	16 23	20 27
	28	18 11,5	-22 46	7,1	10,54	+0,8		11 43	15 47	19 50
XI.	7	18 15,1	-22 46	7,0	10,68	+0,8	34,8	11 07	15 11	19 15
	17	18 19,2	-22 46	6,9	10,79	+0,8	+15,5	10 32	14 36	18 40
	27	18 23,7	-22 44	6,8	10,89	+0,8		9 57	14 01	18 05
XII.	7	18 28,4	-22 42	6,8	10,97	+0,7	34,1	9 22	13 26	17 31
	17	18 33,4	-23 39	6,8	11,02	+0,7	+14,9	8 48	12 52	16 57
	27	18 38,4	-22 36	6,8	11,04	+0,7		8 13	12 18	16 23



Obr. 13.

Saturn je v lednu nepozorovatelný, protože 20. prosince 1958 byl v konjunkci se Sluncem. Objeví se na ranní obloze v únoru, kdy vychází krátce před východem Slunce. Koncem února vychází ve 4 hod., koncem března ve 2 hod., koncem dubna o půlnoci a koncem května již ve 22 hod. V červnu je planeta na obloze po celou noc, neboť je 26. června v opozici se Sluncem. Koncem července zapadá ve 2 hod., koncem srpna o půlnoci, koncem září ve 22 hod. a v říjnu a v listopadu krátce po západu Slunce. V prosinci je Saturn nepozorovatelný, konjunkce se Sluncem nastane 31. prosince.

Saturn je po celý rok 1959 v souhvězdí Střelce.

## ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍČKŮ

### III. *Tethys* (východní elongace)

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

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

### VI. *Titan* (všechny elongace)

Poloměr dráhy 20,2 pol. planety, doba oběžná 15d23,3<sup>h</sup>, stř. hvězdná vel. 8,3<sup>m</sup>.

III. 2d18,4 <sup>h</sup> V 11 0,2 Z 18 18,1 V 26 23,7 Z IV. 3 17,4 V 11 22,8 Z	IV. 19d16,2 <sup>h</sup> V 27 21,3 Z V. 5 14,5 V 13 19,4 Z 21 12,5 V 29 17,1 Z VI. 6 10,1 V	VI. 14d14,5 <sup>h</sup> Z 22 7,5 V 30 11,8 Z VII. 8 4,9 V 16 9,1 Z 24 2,4 V	VIII. 1d 6,7 <sup>h</sup> Z 9 0,2 V 17 4,6 Z 24 22,4 V IX. 2 3,0 Z 9 21,0 V 18 1,9 Z	IX. 25d20,2 <sup>h</sup> V X. 4 1,3 Z 11 19,7 V 20 1,1 Z 27 19,7 V XI. 5 1,4 Z
---	---	---	--	---

IV. *Dione* (východní elongace)

Poloměr dráhy 6,2 pol. planety, doba oběžná 2<sup>d</sup>17,7<sup>h</sup>, stř. hvězdná vel. 10,7<sup>m</sup>.

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

V. *Rhea* (východní elongace)

Poloměr dráhy 8,7 pol. planety, doba oběžná 4<sup>d</sup>12,5<sup>h</sup>, str. hvězdná vel. 10,0<sup>m</sup>.

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

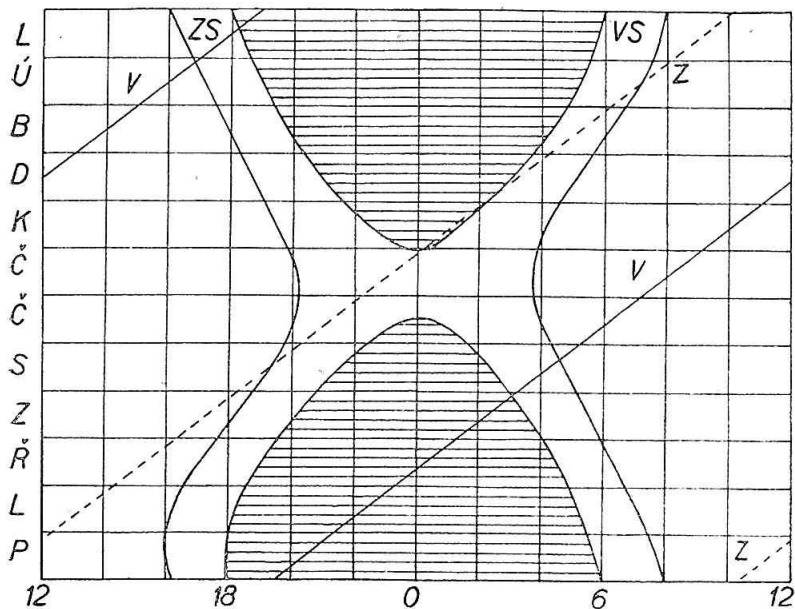
VIII. *Japetus* (všechny elongace)

Poloměr dráhy 59,2 pol. planety, doba oběžná 79,9<sup>d</sup>, stř. hvězdná vel. 10,8<sup>m</sup>.

IV. 5 <sup>d</sup> 15,8 <sup>h</sup> V	V. 15 <sup>d</sup> 6,9 <sup>h</sup> Z	VI. 23 <sup>d</sup> 8,8 <sup>h</sup> V
VIII. 1 10,8 Z	IX. 9 23,5 V	X. 19 22,8 Z

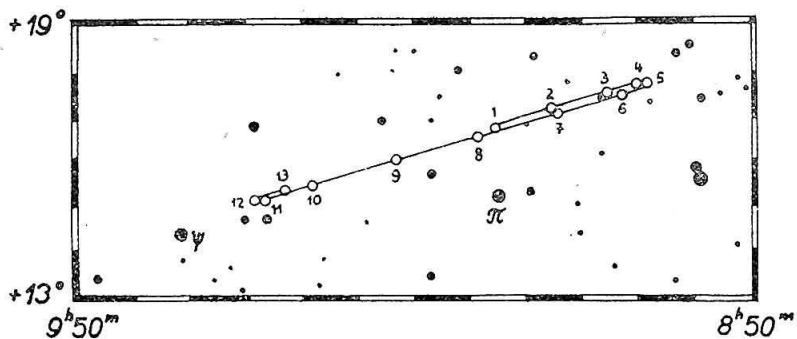
URAN

Měsíc	Den	Světová pólnoc 0h SČ = 1h SEČ					15° vých. od Greenwiche 50° sev. šířky		
		$\alpha$	$\delta$	$\varrho$	$\Delta$	$m$	východ	průchod	západ
		h m	° ′	″			h m	h m	h m
I.	1	9 13,4	+16 49	1,9	17,64	5,7	19 02	2 33	10 00
	21	9 10,4	+17 02	2,0	17,49	5,7	17 39	1 12	8 40
II.	10	9 06,9	+17 18	2,0	17,46	5,7	16 16	23 46	7 19
III.	2	9 03,6	+17 32	2,0	17,55	5,8	14 52	22 24	5 59
	22	9 01,1	+17 42	1,9	17,76	5,8	13 30	21 02	4 39
IV.	11	8 59,7	+17 47	1,9	18,04	5,9	12 10	19 43	3 19
V.	1	8 59,8	+17 46	1,9	18,36	5,9	10 51	18 24	2 01
	21	9 01,2	+17 40	1,8	18,69	5,9	9 35	17 07	0 43
VI.	10	9 04,0	+17 27	1,8	18,99	6,0	8 20	15 51	23 22
	30	9 07,7	+17 11	1,8	19,23	6,0	7 07	14 36	22 05
VII.	20	9 12,2	+16 51	1,8	19,38	6,0	5 55	13 22	20 49
VIII.	9	9 17,1	+16 29	1,8	19,43	6,0	4 43	12 08	19 34
	29	9 22,0	+16 06	1,8	19,38	6,0	3 31	10 54	18 18
IX.	18	9 26,5	+15 46	1,8	19,23	5,9	2 19	9 40	17 02
X.	8	9 30,3	+15 28	1,8	18,98	5,9	1 06	8 26	15 45
	28	9 33,1	+15 15	1,8	18,68	5,8	23 47	7 10	14 28
XI.	17	9 34,6	+15 09	1,9	18,33	5,8	22 31	5 52	13 10
XII.	7	9 34,6	+15 10	1,9	18,00	5,8	21 12	4 34	11 52
	27	9 33,3	+15 17	1,9	17,71	5,8	19 51	3 14	10 33



Obr. 14.

Uran je od počátku ledna do poloviny srpna v souhvězdí Raka, od druhé poloviny srpna do konce roku v souhvězdí Lva. Příznivé pozorovací podmínky jsou počátkem a koncem roku, neboť opozice se Sluncem nastanou 3. února 1959 a 9. února 1960. Konjunkce planety se Sluncem nastává 10. srpna 1959. Na obr. 15 je znázorněna dráha Urana mezi hvězdami (ekvinokcium 1950,0; mezná hvězdná velikost 7,75<sup>m</sup>). K nalezení stačí malý triedr nebo kukátko.

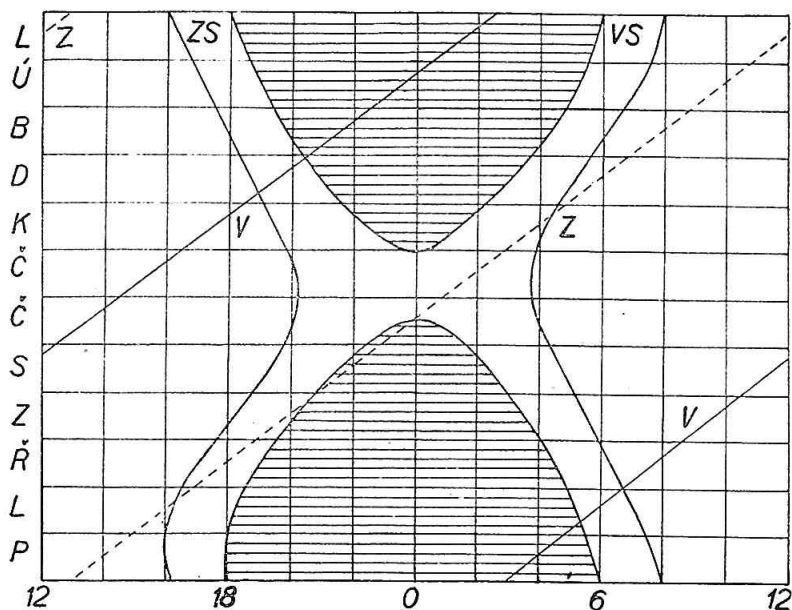


Obr. 15.



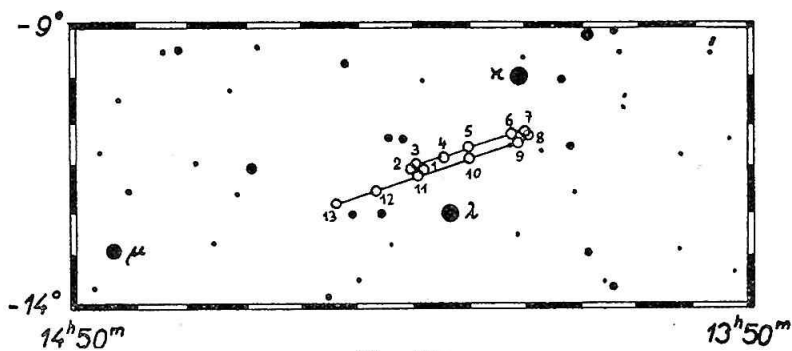
NEPTUN

Měsíc	Den	Světová půlnoc 0h SČ = 1k SEČ					15° vých. od Greenwiche 50° sev. šířky		
		$\alpha$	$\delta$	$\varrho$	$\Delta$	$m$	východ	průchod	západ
		h m	° ′	″			h m	h m	h m
I.	1	14 19,3	-12 04	1,2	30,76	7,8	2 35	7 38	12 42
	21	14 20,5	-12 09	1,2	30,43	7,8	1 18	6 21	11 25
II.	10	14 20,9	-12 10	1,2	30,08	7,8	23 55	5 03	10 06
III.	2	14 20,4	-12 06	1,2	29,77	7,7	22 36	3 44	8 47
	22	14 19,1	-11 58	1,2	29,52	7,7	21 15	2 24	7 28
IV.	11	14 17,3	-11 48	1,2	29,36	7,7	19 54	1 03	6 08
V.	1	14 15,2	-11 38	1,2	29,33	7,7	18 32	23 38	4 49
	21	14 13,2	-11 28	1,2	29,41	7,7	17 11	22 18	3 29
VI.	10	14 11,5	-11 20	1,2	29,59	7,7	15 50	20 58	2 09
	30	14 10,5	-11 15	1,2	29,86	7,7	14 30	19 38	0 50
VII.	20	14 10,2	-11 15	1,2	30,18	7,8	13 11	18 19	23 27
VIII.	9	14 10,7	-11 19	1,2	30,51	7,8	11 53	17 01	22 09
	29	14 12,0	-11 27	1,2	30,83	7,8	10 37	15 44	20 51
IX.	18	14 14,0	-11 38	1,2	31,08	7,8	9 21	14 27	19 33
X.	8	14 16,5	-11 51	1,2	31,26	7,8	8 06	13 11	18 16
	28	14 19,3	-12 06	1,2	31,32	7,8	6 52	11 55	16 59
XI.	17	14 22,2	-12 20	1,2	31,28	7,8	5 37	10 39	15 42
XII.	7	14 24,9	-12 33	1,2	31,12	7,8	4 22	9 23	14 25
	27	14 27,1	-12 43	1,2	30,87	7,8	3 06	8 07	13 07



Obr. 16.

Neptun je od ledna do března v souhvězdí Vah, do dubna do poloviny října v souhvězdí Panny a od druhé poloviny října do konce roku opět v souhvězdí Vah. Nejpříznivější pozorovací podmínky nastávají v jarních měsících, protože 26. IV. je v opozici se Sluncem. Konjunkce planety se Sluncem nastává 30. října. Planetu můžeme vyhledat pomocí mapky na obr. 17 (ekvinokcium 1950,0; mezná hvězdná velikost 7,75<sup>m</sup>) větším třiedrem nebo malým dalekohledem.



Obr. 17.

PLUTO

Měsíc	Den	Světová půlnoc 0h $SC\check{C}$ = 1h $SE\check{C}$				15° vých. od Greenwiche 50° sev. šířky		
		$\alpha$	$\delta$	$\Delta$	$\tau$	východ	průchod	západ
		h m s	° ' "		d	h m	h m	h m
I.	2	10 41 59	+21 16,8	33,49	0,193	20 03	3 58	11 53
II.	1	10 40 04	+21 37,6	33,16	0,191	18 01	1 58	9 55
III.	3	10 37 15	+21 57,6	33,07	0,191	15 54	23 54	7 54
IV.	2	10 34 33	+22 10,4	33,25	0,192	13 52	21 53	5 54
V.	2	10 32 54	+22 12,5	33,63	0,194	11 53	19 54	3 55
VI.	1	10 32 52	+22 03,5	34,10	0,197	9 56	17 56	1 56
VII.	1	10 34 30	+21 46,0	34,53	0,199	8 01	15 59	23 57
	31	10 37 30	+21 23,8	34,82	0,201	6 08	14 04	22 00
VIII.	30	10 41 19	+21 01,8	34,90	0,201	4 17	12 10	20 03
IX.	29	10 45 12	+20 44,4	34,74	0,200	2 25	10 16	18 07
X.	29	10 48 24	+20 35,9	34,36	0,198	0 30	8 21	16 12
XI.	28	10 50 15	+20 38,4	33,86	0,195	22 34	6 25	14 16
XII.	28	10 50 21	+20 51,8	33,35	0,192	20 35	4 27	12 19

Pluto je v roce 1959 v souhvězdí Lva. Příznivé pozorovací podmínky jsou na počátku roku, neboť planeta je 22. února v opozici se Sluncem. Jasnost Pluta je asi 14,5<sup>m</sup>. Konjunkce se Sluncem nastává 28. srpna. V tabulce je uvedena astro-metrická rektascense a deklinace, vztažená ke střednímu ekvinokciu 1950,0;  $\tau$  značí světelný čas.

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET  
MERKUR

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	°	°			°	°	
I. 1	190,00	+4,31	0,4031	VII. 10	234,67	-0,84	0,4580
11	222,87	+0,61	0,4469	20	262,36	-3,98	0,4661
21	251,20	-2,79	0,4662	30	290,93	-6,25	0,4466
31	278,99	-5,46	0,4578	VIII. 9	324,26	-6,96	0,4026
II. 10	309,85	-6,94	0,4230	19	7,51	-4,55	0,3459
20	348,36	-6,04	0,3689	29	64,65	+2,03	0,3087
III. 2	39,90	-0,97	0,3184	IX. 8	126,01	+6,86	0,3269
12	101,94	+5,68	0,3126	18	174,76	+5,61	0,3813
22	156,81	+6,63	0,3578	28	210,84	+2,06	0,4324
IV. 1	197,29	+3,57	0,4136	X. 8	240,40	-1,53	0,4619
11	228,84	-0,12	0,4530	18	267,98	-4,53	0,4643
21	256,77	-3,40	0,4667	28	297,18	-6,56	0,4395
V. 1	284,88	-5,88	0,4527	XI. 7	332,05	-6,79	0,3914
11	316,88	-7,00	0,4131	17	18,00	-3,50	0,3352
21	357,64	-5,39	0,3572	27	77,44	+3,47	0,3075
31	52,08	+0,52	0,3124	XII. 7	137,18	+7,00	0,3365
VI. 10	114,23	+6,42	0,3188	17	182,91	+4,96	0,3928
20	166,08	+6,18	0,3695	27	217,20	+1,30	0,4404
30	204,22	+2,82	0,4234				

VENUŠE

MARS

Měsíc, den	l	b	r	l	b	r
	°	°		°	°	
I. 2	310,13	-2,74	0,7282	78,18	+0,90	1,5426
22	341,80	-3,38	0,7275	88,19	+1,16	1,5675
II. 11	13,61	-3,01	0,7255	97,91	+1,39	1,5906
III. 3	45,57	-1,73	0,7229	107,36	+1,57	1,6113
23	77,73	+0,09	0,7203	116,59	+1,71	1,6292
IV. 12	110,07	+1,89	0,7187	125,63	+1,80	1,6438
V. 2	142,56	+3,11	0,7185	134,54	+1,84	1,6549
22	175,04	+3,35	0,7198	143,35	+1,84	1,6623
VI. 11	207,33	+2,56	0,7222	152,10	+1,80	1,6657
VII. 1	239,33	+0,99	0,7249	160,83	+1,72	1,6651
21	271,08	-0,87	0,7271	169,59	+1,59	1,6606
VIII. 10	302,70	-2,46	0,7282	178,42	+1,43	1,6522
30	334,36	-3,32	0,7278	187,36	+1,23	1,6400
IX. 19	6,12	-3,19	0,7261	196,45	+1,00	1,6244
X. 9	38,04	-2,10	0,7236	205,73	+0,74	1,6057
29	70,15	-0,36	0,7209	215,24	+0,44	1,5842
XI. 18	102,45	+1,50	0,7190	225,04	+0,13	1,5606
XII. 8	134,91	+2,90	0,7184	235,14	-0,19	1,5354
28	167,40	+3,39	0,7194	245,59	-0,52	1,5094

## JUPITER

## SATURN

Měsíc, den	$l$	$b$	$r$	$l$	$b$	$r$
	°	°		°	°	
I. 2	226,44	+1,05	5,4114	268,37	+1,04	10,0647
22	227,97	+1,03	5,4073	268,98	+1,02	10,0651
II. 11	229,51	+1,01	5,4030	269,58	+1,00	10,0655
III. 3	231,05	+0,98	5,3986	270,18	+0,97	10,0658
23	232,59	+0,96	5,3940	270,78	+0,95	10,0661
IV. 12	234,14	+0,94	5,3892	271,38	+0,92	10,0663
V. 2	235,69	+0,91	5,3843	271,98	+0,90	10,0664
22	237,24	+0,89	5,3793	272,58	+0,88	10,0664
VI. 11	238,79	+0,86	5,3741	273,18	+0,85	10,0664
VII. 1	240,35	+0,83	5,3688	273,78	+0,83	10,0664
21	241,91	+0,81	5,3633	274,38	+0,80	10,0662
VIII. 10	243,47	+0,78	5,3577	274,98	+0,78	10,0660
30	245,04	+0,75	5,3520	275,58	+0,75	10,0658
IX. 19	246,61	+0,72	5,3462	276,19	+0,73	10,0654
X. 9	248,18	+0,69	5,3402	276,79	+0,70	10,0650
29	249,76	+0,66	5,3341	277,39	+0,68	10,0646
XI. 18	251,34	+0,63	5,3279	277,99	+0,65	10,0640
XII. 8	252,93	+0,59	5,3216	278,59	+0,63	10,0634
28	254,51	+0,56	5,3152	279,19	+0,60	10,0628

## URAN

## NEPTUN

Měsíc, den	$l$	$b$	$r$	$l$	$b$	$r$
	°	°		°	°	
II. 1	134,15	+0,67	18,4419	214,96	+1,76	30,3309
III. 13	134,65	+0,68	18,4373	215,20	+1,76	30,3310
IV. 22	135,16	+0,68	18,4327	215,44	+1,76	30,3310
VI. 1	135,67	+0,68	18,4282	215,67	+1,77	30,3311
VII. 11	136,18	+0,68	18,4238	215,91	+1,77	30,3311
VIII. 20	136,68	+0,69	18,4195	216,14	+1,77	30,3311
IX. 29	137,19	+0,69	18,4152	216,38	+1,77	30,3311
XI. 8	137,70	+0,69	18,4109	216,62	+1,77	30,3311
XII. 18	138,21	+0,70	18,4067	216,85	+1,77	30,3310

## PLUTO

Rok, měsíc, den	$l$	$b$	$\log r$	Rok, měsíc, den	$l$	$b$	$\log r$
	°	°			°	°	
1958 XI. 13	152,32	+11,81	1,5328	1959 VII. 11	153,56	+12,08	1,5308
1959 II. 1	152,73	+11,90	1,5321	IX. 29	153,98	+12,16	1,5301
IV. 22	153,14	+11,99	1,5315	XII. 18	154,39	+12,25	1,5294

## E. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

V kalendáři najdeme 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 *došní konjunkci* je planeta v novu a při *horní konjunkci* v úplňku. Při *oposici* je rozdíl geocentrických délek roven 180°. *Konjunkce planet s Měsícem* nebo s jasnějšími *hvězdami* nastanou, když rozdíl rektascensí obou těles je roven nule. Současně udáváme rozdíl deklinací.

Na pravých stranách jsou zobrazeny hvězdné mapky udávající polohu souhvězdí spolu s některými význačnými objekty uvedenými pod každou mapkou.

### 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	Sco <i>Scorpius</i> - Štír
Crt <i>Crater</i> - Pohár	Scu <i>Scutum</i> - Štít
Cyg <i>Cygnus</i> - Labuť	Ser <i>Serpens</i> - Had
Del <i>Delphinus</i> - 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* počátkem měsíce na ranní obloze.

*Venuše* zapadá krátce po západu Slunce.

*Mars* v souhvězdí Berana, zapadá kolem 3 hod.

*Jupiter* v souhvězdí Vah, vychází kolem 4 hod.

*Saturn* nepozorovatelný.

*Uran* v souhvězdí Raka po celou noc.

*Neptun* v souhvězdí Vah na ranní obloze.

4 <sup>d</sup> 6 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	Neptun v konjunkci s Měsícem.
5 12 24	Jupiter v konjunkci s Měsícem
7 16 43	Merkur v konjunkci s Měsícem.
8 0 18	Saturn v konjunkci s Měsícem.
10 12 21	Venuše v konjunkci s Měsícem.
11 5	Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 45' jižně).
18 23 38	Mars v konjukci s Měsícem.
25 18 11	Uran v konjunkci s Měsícem.
31 12 51	Neptun v konjunkci s Měsícem.

## ÚNOR

*Merkur* nepozorovatelný.

*Venuše* na večerní obloze.

*Mars* v Býku do 2 hod.

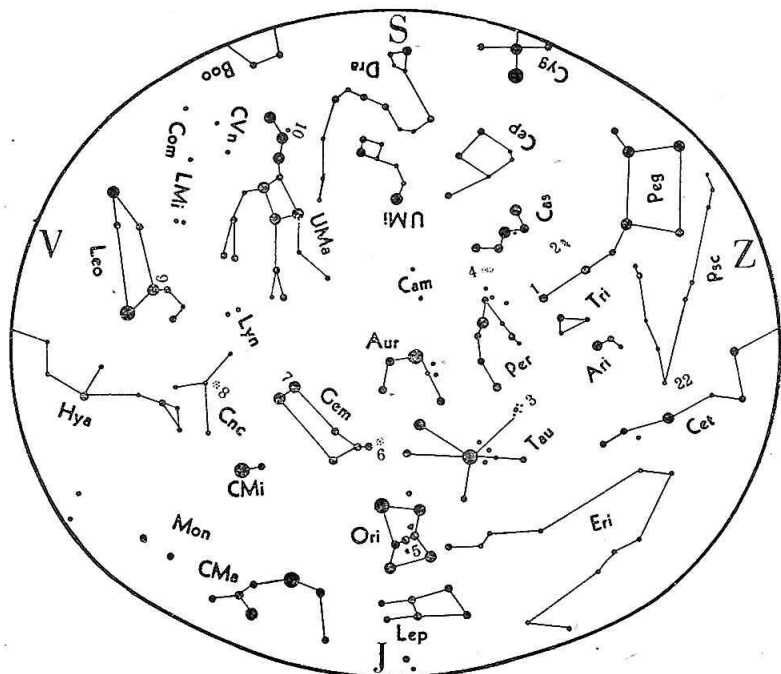
*Jupiter* v souhvězdí Štíra na ranní obloze.

*Saturn* v souhvězdí Střelce, vychází krátce před východem Slunce.

*Uran* v souhvězdí Raka po celou noc.

*Neptun* v souhvězdí Vah od půlnoci.

2 <sup>d</sup> 1 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	Jupiter v konjunkci s Měsícem.
3 22	Uran v oposici se Sluncem.
4 13 13	Saturn v konjunkci s Měsícem.
7 14 32	Merkur v konjunkci s Měsícem.
9 19 1	Venuše v konjunkci s Měsícem.
14 6	Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
16 6 19	Mars v konjunkci s Měsícem.
22 1 21	Uran v konjunkci s Měsícem.
22 9	Pluto v oposici se Sluncem.
27 18 29	Neptun v konjunkci s Měsícem.



Obr. 18.

Poloha souhvězdí počátkem ledna ve 23<sup>h</sup>, v polovině ledna ve 22<sup>h</sup>, koncem ledna a počátkem února ve 21<sup>h</sup>, v polovině února ve 20<sup>h</sup> a koncem února a počátkem března v 10<sup>h</sup> místního středního času.

### Zajímavé objekty

1.  $\gamma$  And, dvojhvězda 2,3<sup>m</sup> a 5,1<sup>m</sup>, vzd. 10", pos. úhel 63°.
2. *M* 31, galaxie v Andromedě viditelná prostým okem.
3. Plejády (Kuřátka), pohybová hvězdokupa v Býku.
4. Dvojitá hvězdokupa u  $\zeta$  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.  $\alpha$  Gem (Kastor), dvojhvězda 2,0<sup>m</sup> a 2,9<sup>m</sup>, vzd. 2", pos. úhel 171°.



## BŘEZEN

*Merkur* v první polovině měsíce na večerní obloze.

*Venuše* na večerní obloze.

*Mars* v souhvězdí Býka, zapadá po 1 hod.

*Jupiter* v souhvězdí Štíra, vychází kolem půlnoci.

*Saturn* v souhvězdí Střelce ráno před východem Slunce.

*Uran* v souhvězdí Raka po celou noc.

*Neptun* v souhvězdí Vah, vychází večer.

1 <sup>d</sup> 11 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup>	Jupiter v konjunkci s Měsícem.
3 23 5	Saturn v konjunkci s Měsícem.
11 1 14	Merkur v konjunkci s Měsícem.
12 0 39	Venuše v konjunkci s Měsícem.
12 14	Merkur ve východní elongaci (18°20').
16 19 35	Mars v konjunkci s Měsícem.
21 9 53	Uran v konjunkci s Měsícem.
21 9 55	jarní rovnodennost.
24	částečné zatmění Měsíce.
27 2 0	Neptun v konjunkci s Měsícem.
28 18 35	Jupiter v konjunkci s Měsícem.
29 11	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.
31 7 1	Saturn v konjunkci s Měsícem.

## DUBEN

*Merkur* nepozorovatelný.

*Venuše* na večerní obloze.

*Mars* v souhvězdí Býka a Blíženců do půlnoci.

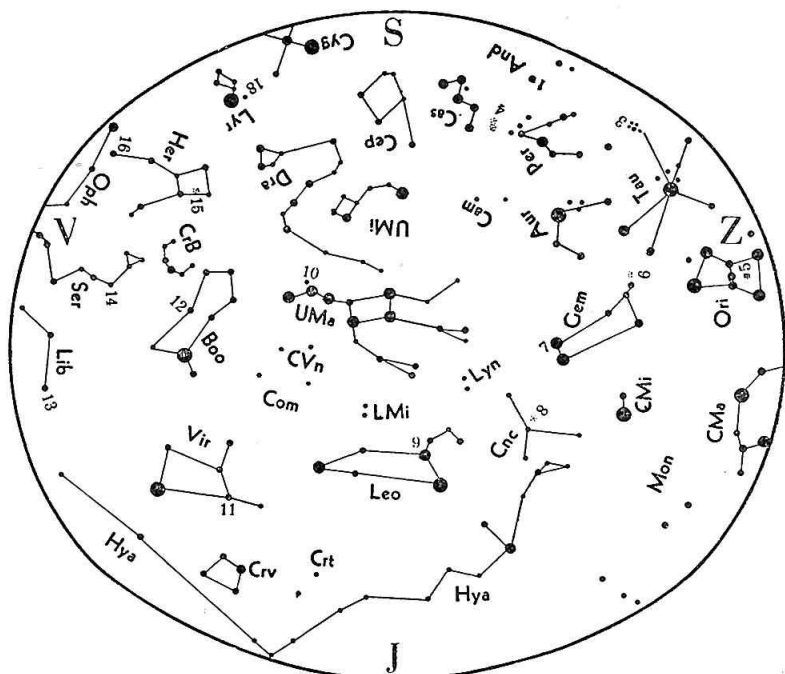
*Jupiter* v souhvězdí Štíra vychází večer.

*Saturn* v souhvězdí Střelce vychází po půlnoci.

*Uran* v souhvězdí Raka zapadá ráno.

*Neptun* v souhvězdí Panny po celou noc.

6 <sup>d</sup> 21 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	Merkur v konjunkci s Měsícem.
11 7 24	Venuše v konjunkci s Měsícem.
14 11 31	Mars v konjunkci s Měsícem.
17 18 25	Uran v konjunkci s Měsícem.
23 11 26	Neptun v konjunkci s Měsícem.
25 0 59	Jupiter v konjunkci s Měsícem.
26 11	Merkur v západní elongaci (27°11').
26 15	Neptun v opozici se Sluncem.
27 14 33	Saturn v konjunkci s Měsícem.



Obr. 19.

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

### Zajímavé objekty

6. *M 35*, hvězdokupa v Blížencích viditelná prostým okem.
7.  $\alpha$  Gem (Kastor), dvojhvězda 2,6<sup>m</sup> a 2,9<sup>m</sup>, vzd. 2", pos. úhel 171°.
8. Praesepe (Jesličky), hvězdokupa v Raku viditelná prostým okem.
9.  $\gamma$  Leo, dvojhvězda 2,6<sup>m</sup> a 3,9<sup>m</sup>, vzd. 4", pos. úhel 121°.
10.  $\zeta$  UMa (Mizar), dvojhvězda 2,4<sup>m</sup> a 4,0<sup>m</sup>, vzd. 14", pos. úhel 150°.
11.  $\gamma$  Vir, dvojhvězda 3,6<sup>m</sup> a 3,7<sup>m</sup>, vzd. 5", pos. úhel 310°.
12.  $\varepsilon$  Boo, dvojhvězda 2,7<sup>m</sup> a 5,3<sup>m</sup>, vzd. 3", pos. úhel 334°.

## KVĚTEN

*Merkur* nepozorovatelný.

*Venuše* na večerní obloze, zapadá kolem 23 hod.

*Mars* v souhvězdí Blíženců, zapadá kolem půlnoci.

*Jupiter* v souhvězdí Vah po celou noc.

*Saturn* v souhvězdí Střelce, vychází před půlnocí.

*Uran* v souhvězdí Raka do půlnoci.

*Neptun* v souhvězdí Panny po celou noc.

5 <sup>d</sup> 15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	Merkur v konjunkci s Měsícem.
11 15 11	Venuše v konjunkci s Měsícem.
13 3 49	Mars v konjunkci s Měsícem.
15 2 10	Uran v konjunkci s Měsícem.
18 21	Jupiter v opozici se Sluncem.
20 21 14	Neptun v konjunkci s Měsícem.
22 6 43	Jupiter v konjunkci s Měsícem.
24 22 19	Saturn v konjunkci s Měsícem.

## ČERVEN

*Merkur* koncem měsíce na večerní obloze.

*Venuše* na večerní obloze, zapadá kolem 23 hod.

*Mars* v souhvězdí Raka, zapadá večer.

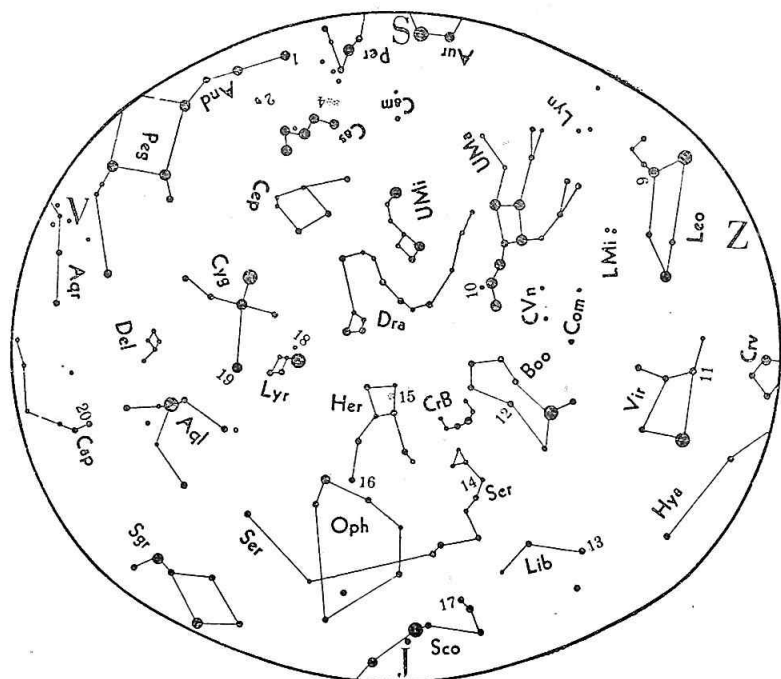
*Jupiter* v souhvězdí Vah, zapadá ráno.

*Saturn* v souhvězdí Střelce po celou noc.

*Uran* v souhvězdí Raka, zapadá večer.

*Neptun* v souhvězdí Panny, zapadá po půlnoci.

3 <sup>d</sup> 5 <sup>h</sup>	Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
6 21 48 <sup>m</sup>	Merkur v konjunkci s Měsícem.
10 15 52	Venuše v konjunkci s Měsícem.
10 19 15	Mars v konjunkci s Měsícem.
11 9 32	Uran v konjunkci s Měsícem.
14 14	Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 51' severně).
17 5 45	Neptun v konjunkci s Měsícem.
18 12 2	Jupiter v konjunkci s Měsícem.
20 4	Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 77' severně).
21 5 51	Saturn v konjunkci s Měsícem.
22 4 50	letní slunovrat.
23 9	Venuše ve východní elongaci (45°25').
24 1	Mars v konjunkci s Uranem (Mars 39' severně).
26 4	Saturn v opozici se Sluncem.



Jbr. 20.

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

#### Zajímavé objekty

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

## ČERVENEC

*Merkur* počátkem měsíce na večerní obloze.

*Venuše* na večerní obloze, zapadá brzy po západu Slunce.

*Mars* v souhvězdí Lva, zapadá krátce po západu Slunce.

*Jupiter* v souhvězdí Vah, zapadá kolem půlnoci.

*Saturn* v souhvězdí Střelce, zapadá ráno před východem Slunce.

*Uran* nepozorovatelný.

*Neptun* v souhvězdí Panny, zapadá kolem půlnoci.

- |  |  |
|--|--|
| 8 <sup>d</sup> 11 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> | Merkur v konjunkci s Měsícem.                    |
| 8 17 34  | Uran v konjunkci s Měsícem.                      |
| 8 22   | Merkur ve východní elongaci (26°14').            |
| 9 9 34   | Mars v konjunkci s Měsícem.                      |
| 9 23 31  | Venuše v konjunkci s Měsícem.                    |
| 12 21  | Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 108' jižně). |
| 14 12 21                                       | Neptun v konjunkci s Měsícem.                    |
| 15 17 36                                       | Jupiter v konjunkci s Měsícem.                   |
| 18 12 23                                       | Saturn v konjunkci s Měsícem.                    |
| 29 12  | Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 5,5° jižně). |

## SRPEN

*Merkur* v druhé polovině měsíce na ranní obloze.

*Venuše* nepozorovatelná.

*Mars* nepozorovatelný.

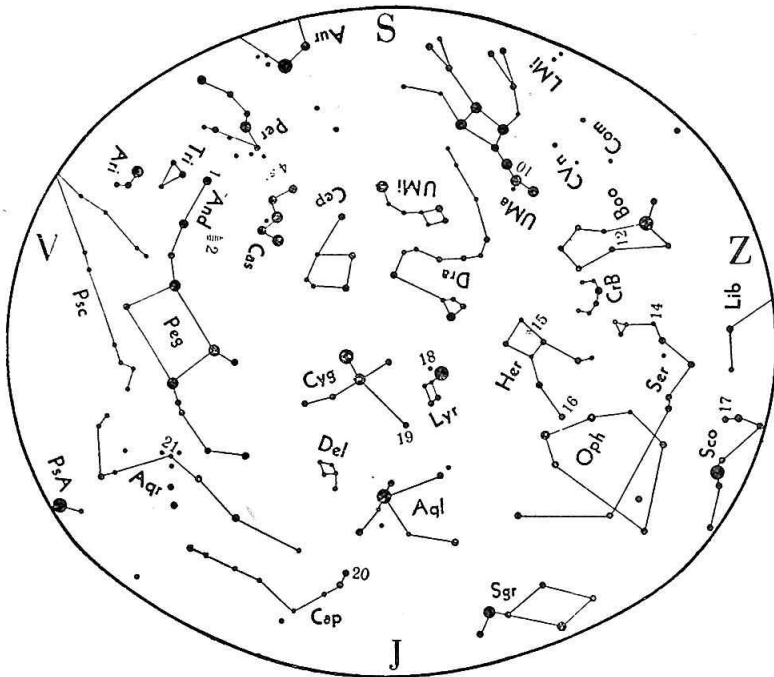
*Jupiter* v souhvězdí Vah, zapadá večer.

*Saturn* v souhvězdí Střelce do půlnoci.

*Uran* nepozorovatelný.

*Neptun* v souhvězdí Panny, zapadá brzy večer.

- |  |  |
|--|--|
| 4 <sup>d</sup> 18 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> | Merkur v konjunkci s Měsícem.                    |
| 5 3 11   | Uran v konjunkci s Měsícem.                      |
| 5 18   | Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.             |
| 6 23 16  | Mars v konjunkci s Měsícem.                      |
| 7 3 55   | Venuše v konjunkci s Měsícem.                    |
| 10 2   | Uran v konjunkci se Sluncem.                     |
| 10 17 59                                       | Neptun v konjunkci s Měsícem.                    |
| 11 3   | Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 6,8° jižně). |
| 12 0 39  | Jupiter v konjunkci s Měsícem.                   |
| 14 17 43                                       | Saturn v konjunkci s Měsícem.                    |
| 23 19  | Merkur v západní elongaci (18°25').              |
| 28 1   | Pluto v konjunkci se Sluncem.                    |
| 29 0   | Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 4' jižně).   |



Obr. 21.

Poloha souhvězdí počátkem července v  $1^{\text{h}}$ , v polovině července v  $6^{\text{h}}$ , koncem července a počátkem srpna ve  $23^{\text{h}}$ , v polovině srpna ve  $22^{\text{h}}$ , koncem srpna a počátkem září ve  $21^{\text{h}}$  místního středního času.

#### *Zajímavé objekty*

17.  $\beta$  Sco, dvojhvězda  $2,9^{\text{m}}$  a  $5,1^{\text{m}}$ , vzd.  $14''$ , pos. úhel  $23^\circ$ .
18.  $\varepsilon$  Lyr, dvě hvězdy  $4,5^{\text{m}}$  a  $4,7^{\text{m}}$  ve vzdál.  $207''$  a pos. úhlu  $173^\circ$ , které dobré oko ještě rozliší; každá z nich je dvojhvězdou:  $\varepsilon^1$  složky  $5,1^{\text{m}}$  a  $6,2^{\text{m}}$ , vzdál.  $3''$ , pos. úhel  $3^\circ$ ,  $\varepsilon^2$  složky  $5,1^{\text{m}}$  a  $5,4^{\text{m}}$ , vzdál.  $2''$ , pos. úhel  $102^\circ$ .
19.  $\beta$  Cyg, dvojhvězda  $3,2^{\text{m}}$  a  $5,4^{\text{m}}$ , vzd.  $35''$ , pos. úhel  $55^\circ$ .
20.  $\alpha$  Cap, dvě hvězdy  $3,8^{\text{m}}$  a  $4,5^{\text{m}}$  ve vzdálenosti  $6'$ .
21.  $\zeta$  Aqr, dvojhvězda  $4,4^{\text{m}}$  a  $4,6^{\text{m}}$ , vzd.  $2''$  a pos. úhel  $268^\circ$ .

## ZÁŘÍ

*Merkur* v první polovině měsíce na ranní obloze.

*Venuše* v druhé polovině měsíce na ranní obloze.

*Mars* nepozorovatelný.

*Jupiter* v souhvězdí Vah, zapadá za večerního soumraku.

*Saturn* v souhvězdí Střelce, zapadá večer.

*Uran* v souhvězdí Lva, vychází ráno před východem Slunce.

*Neptun* nepozorovatelný.

1 <sup>d</sup> 7 <sup>h</sup>	Venuše v dolní konjunkci se Sluncem.
1 14 33 <sup>m</sup>	Uran v konjunkci s Měsícem.
2 2 31	Merkur v konjunkci s Měsícem.
2 18 3	Venuše v konjunkci s Měsícem.
4 13 12	Mars v konjunkci s Měsícem.
5 21	Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 11° severně).
7 0 34	Neptun v konjunkci s Měsícem.
8 10 40	Jupiter v konjunkci s Měsícem.
10 22 56	Saturn v konjunkci s Měsícem.
17 22	Merkur v horní konjunkci se Sluncem.
23 20 9	podzimní rovnodennost.
29 2 45	Uran v konjunkci s Měsícem.
29 19 4	Venuše v konjunkci s Měsícem.
30 9	Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 10' jižně).

## ŘÍJEN

*Merkur* nepozorovatelný.

*Venuše* na ranní obloze od 3 hod.

*Mars* nepozorovatelný.

*Jupiter* v souhvězdí Štíra, zapadá krátce po západu Slunce.

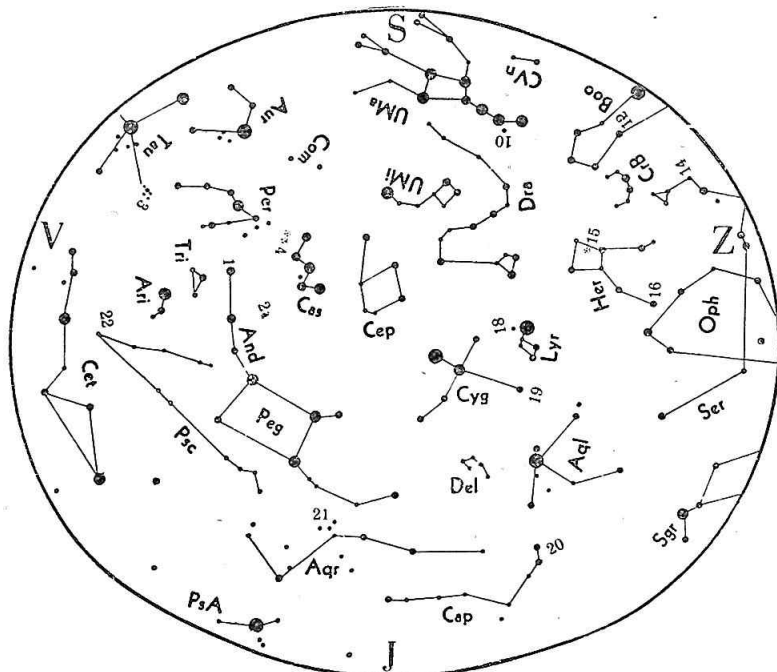
*Saturn* v souhvězdí Střelce, zapadá večer.

*Uran* v souhvězdí Lva, vychází po půlnoci.

*Neptun* nepozorovatelný.

2 <sup>d</sup>	zatmění Slunce.
3 4 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	Mars v konjunkci s Měsícem.
3 8 54	Merkur v konjunkci s Měsícem.
4 9 40	Neptun v konjunkci s Měsícem.
6 0 42	Jupiter v konjunkci s Měsícem.
8 5 59	Saturn v konjunkci s Měsícem.
13 22	Merkur v konjunkci s Neptunem (Merkur 3,1° jižně).
26 14 4	Uran v konjunkci s Měsícem.
28 14 40	Venuše v konjunkci s Měsícem.

- 30 3 Mars v konjunkci se Sluncem.  
 30 22 Neptun v konjunkci se Sluncem.  
 31 21 12 Mars v konjunkci s Měsícem.  
 31 21 26 Neptun v konjunkci s Měsícem.



Obr. 22.

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

#### *Zajímavé objekty*

19.  $\beta$  Cyg, dvojhvězda 3,2<sup>m</sup> a 5,4<sup>m</sup>, vzd. 35", pos. úhel 55°.
20.  $\alpha$  Cap, dvě hvězdy 3,8<sup>m</sup> a 4,5<sup>m</sup> ve vzdálenosti 6,4'.
21.  $\zeta$  Aqr, dvojhvězda 4,4<sup>m</sup> a 4,6<sup>m</sup>, vzd. 2", pos. úhel 268°.
22.  $\alpha$  Psc, dvojhvězda 4,3<sup>m</sup> a 5,3<sup>m</sup>, vzd. 2", pos. úhel 296°.
1.  $\gamma$  And, dvojhvězda 2,3<sup>m</sup> a 5,1<sup>m</sup>, vzd. 10", pos. úhel 63°.
2. *M 31*, galaxie v Andromedě, viditelná prostým okem.
3. Plejády (Kuřátka), pohybová hvězdokupa v Býku.



## LISTOPAD

*Merkur* koncem měsíce na ranní obloze.

*Venuše* na ranní obloze od 3 hod.

*Mars* nepozorovatelný.

*Jupiter* nepozorovatelný.

*Saturn* v souhvězdí Střelce, zapadá za večerního soumraku.

*Uran* v souhvězdí Lva, vychází před půlnocí.

*Neptun* nepozorovatelný.

2 <sup>d</sup> 12 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	Merkur v konjunkci s Měsícem.
2 18 45	Jupiter v konjunkci s Měsícem.
3 11	Merkur ve východní elongaci (23°33').
4 16 37	Saturn v konjunkci s Měsícem.
7 11	Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 3,4° jižně).
12 1	Venuše v západní elongaci (46°37').
17 7	Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 2,1° jižně).
22 22 43	Uran v konjunkci s Měsícem.
24 12	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem.
27 3 10	Venuše v konjunkci s Měsícem.
28 10 13	Neptun v konjunkci s Měsícem.
28 22	Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 2,1° severně).
29 14 19	Merkur v konjunkci s Měsícem.
29 16 4	Mars v konjunkci s Měsícem.
30 15 37	Jupiter v konjunkci s Měsícem.

## PROSINEC

*Merkur* na ranní obloze.

*Venuše* na ranní obloze, vychází kolem 4 hod.

*Mars* nepozorovatelný.

*Jupiter* nepozorovatelný.

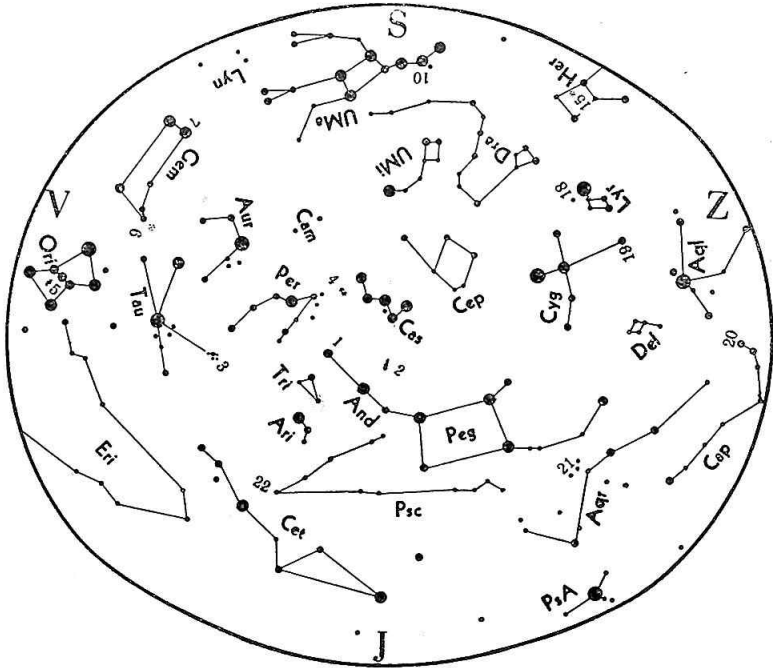
*Saturn* nepozorovatelný.

*Uran* v souhvězdí Lva, vychází večer.

*Neptun* v souhvězdí Vah, ráno před východem Slunce.

2 <sup>d</sup> 7 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup>	Saturn v konjunkci s Měsícem.
5 20	Jupiter v konjunkci se Sluncem.
12 8	Merkur v západní elongaci (21°3').
14 17	Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 46' severně).
20 4 17	Uran v konjunkci s Měsícem.
22 15 35	zimní slunovrat.

- 25 14 Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 57' severně).
- 25 21 32 Neptun v konjunkci s Měsícem.
- 26 20 0 Venuše v konjunkci s Měsícem.
- 27 2 Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 2' jižně).
- 28 12 37 Mars v konjunkci s Měsícem.
- 28 13 6 Jupiter v konjunkci s Měsícem.
- 28 16 21 Merkur v konjunkci s Měsícem.
- 29 2 Mars v konjunkci s Jupiterem (Mars 49' jižně).
- 29 23 36 Saturn v konjunkci s Měsícem.
- 31 22 Saturn v konjunkci se Sluncem.



Obr. 23.

Poloha souhvězdí počátkem listopadu ve 22<sup>h</sup>, v polovině listopadu ve 21<sup>h</sup>, koncem listopadu a počátkem prosince ve 20<sup>h</sup>, v polovině prosince v 19<sup>h</sup> a koncem prosince v 19<sup>h</sup> místního středního času.

### *Zajímavé objekty*

22.  $\alpha$  Psc, dvojhvězda 4,3<sup>m</sup> a 5,3<sup>m</sup>, vzd. 2", pos. úhel 296°.
1.  $\gamma$  And, dvojhvězda 2,3<sup>m</sup> a 5,1<sup>m</sup>, vzd. 10", pos. úhel 63°.
2. *M 31*, galaxie v Andromedě viditelná prostým okem.
3. Plejády (Kuřátka), pohybová hvězdokupa v Býku.
4. Dvojitá hvězdokupa u  $\zeta$  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

Datum	Rektas- cense	Dekli- nace	Para- laxa	Datum	Rektas- cense	Dekli- nace	Para- laxa
1 <i>CERES</i> vel. 7,4				2 <i>PALLAS</i> vel. 7,5			
	h m	° ′	″		h m	° ′	″
1. I.	14 40,8	− 7 17	2,97	1. I.	13 15,3	− 6 36	3,91
21. I.	15 07,3	− 8 50	3,22	21. I.	13 39,3	− 4 36	4,35
10. II.	15 29,4	− 9 58	3,54	10. II.	13 55,9	− 0 49	4,86
2. III.	15 45,0	− 10 32	3,94	2. III.	14 02,4	+ 4 51	5,35
22. III.	15 51,9	− 10 37	4,39	22. III.	13 57,7	+ 11 44	5,63
11. IV.	15 48,3	− 10 24	4,83	11. IV.	13 44,5	+ 18 08	5,56
1. V.	15 34,9	− 10 06	5,12	1. V.	13 29,8	+ 22 18	5,14
21. V.	15 16,6	− 10 03	5,12	21. V.	13 20,7	+ 23 47	4,58
10. VI.	15 01,2	− 10 33	4,82	10. VI.	13 20,4	+ 23 11	4,04
30. VI.	14 54,1	− 11 41	4,37	30. VI.	13 28,6	+ 21 19	3,59
20. VII.	14 56,7	− 13 21	3,89	20. VII.	13 43,4	+ 18 46	3,22
19. VIII.	15 16,2	− 16 27	3,29	19. VIII.	14 14,4	+ 14 29	2,81
8. IX.	15 37,2	− 18 37	2,98	8. IX.	14 39,2	+ 11 39	2,61
28. IX.	16 02,9	− 20 41	2,74	28. IX.	15 06,3	+ 9 04	2,47
18. X.	16 32,3	− 22 31	2,56	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3 <i>JUNO</i> vel. 9,6				4 <i>VESTA</i> vel. 6,9			
	h m	° ′	″		h m	° ′	″
1. I.	13 20,4	− 5 49	2,99	1. I.	8 57,6	+ 20 19	5,49
21. I.	13 35,1	− 6 03	3,26	21. I.	8 40,8	+ 22 35	5,86
10. II.	13 42,6	− 5 20	3,57	10. II.	8 19,9	+ 24 40	5,82
2. III.	13 41,3	− 3 38	3,89	2. III.	8 05,5	+ 25 52	5,41
22. III.	13 31,5	− 1 08	4,10	22. III.	8 03,4	+ 26 05	4,86
11. IV.	13 16,4	+ 1 35	4,12	11. IV.	8 13,5	+ 25 32	4,33
1. V.	13 01,8	+ 3 41	3,93	1. V.	8 33,1	+ 24 22	3,88
21. V.	12 52,9	+ 4 42	3,61	21. V.	8 59,1	+ 22 37	3,54
10. VI.	12 51,6	+ 4 37	3,25	10. VI.	9 29,1	+ 20 20	3,27
20. VI.	12 57,6	+ 3 39	2,93	30. VI.	10 01,7	+ 17 32	3,07
30. VII.	13 09,4	+ 2 06	2,66	20. VII.	10 35,9	+ 14 17	2,92
19. VIII.	13 35,2	− 0 51	2,36	.....	.....	.....	.....
8. IX.	13 56,2	− 2 59	2,22	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Mezi drahou Marta a Jupitera obíhá na 1600 (dosud známých) drobných těles — tzv. planetek. K největším z nich patří 4 prvé Ceres, Pallas, Juno a Vesta, jichž efemeridu přinášíme na protější straně. Tyto planetky můžeme poměrně snadno vyhledat, zakreslíme-li si dráhu planetek do hvězdné mapy (Bečvář: Atlas coeli). Porovnáme-li mapku s oblohou, planetka se projeví nejen tím, že se změní konfigurace hvězd mapky přidáním „nové hvězdy“, ale hlavně svým pohybem den ze dne. Nejvýhodnější je pozorování v době oposice, kdy je zpětný pohyb planetky největší a planetka, protože je nám i nejbliže, je nejjasnější. Dříve se objevovaly planetky vizuálně — dalekohledem, ale čím dále, tím více se užívalo fotografie a té se dnes užívá výhradně. Užívá se širokoúhlých přesně kreslicích objektivů, jimiž se sleduje nebeská sféra proti Slunci — tj. v okolí ekliptiky. Na desce se pak zpravidla zachytí desítky planetek, z nichž často některé jsou novými planetkami. Aby se zachytila i drobnější tělíška, udělujeme dalekohledu pohyb „za planetkou“, tj. takový, jaký v průměru má planetka v střední vzdálenosti. Sledování planetek má velký význam pro ověřování teoretických závěrů nebeské mechaniky (problém tří těles) a nejbližší z nich slouží k přesnému určení sluneční paralaxy. Konečně velký význam má i sledování jejich pohybu mezi hvězdami, ježto umožňují stanovit soustavné chyby různých katalogů. Planetky sledují dnes hlavně dvě ústředí: v Leningradě, kde sledují planetky po stránce teoretické a v Sale, kde je sledují hlavně fotograficky.

## KOMETY

V r. 1959 očekáváme návrat 4 známých komet, jichž návraty byly již několikráte pozorovány. Jsou to: *Wolfova* první periodická, *Honda-Mrkos-Pajdušáková* z r. 1949, *Giacobini-Zinner* a druhá periodická kometa *Neuiminova*. Vedle toho očekáváme první návrat komety *Arendovy* z r. 1951, která patrně projde přísluním v srpnu 1959 a kometu *du Toit* z r. 1944, která podle přibližných elementů by se měla vrátit do přísluní v květnu 1959. Méně pravděpodobné je znovuobjevení starých komet, které jsou postrádány již mnoho let; jsou to: *Schorova* kometa z r. 1918 (začátek roku 1959?), *Brooksova* z r. 1886 a *Barnardova* z r. 1892, obě by měly projít přísluním v dubnu 1959. Každoročně sledujeme komety *Otermové* a *Schwassmann-Wachmann 2*. Dráha komety *Wilson-Harrington* je dosud velmi nejistá, podle prvních elementů by se měla také navrátit v r. 1959. Několik poznámek k čtyřem známým kometám:

1. Kometa *Wolfova* 1. patří ke krátkoperiodickým kometám velmi dobře známým. Objevena v r. 1884 byla sledována ve všech svých návratech mimo návrat z r. 1905. Ačkoliv je to velmi slabá kometa — absolutní velikosti 13,3, je velmi zajímavá pro svou nestálou dráhu, která se po setkání s Jupiterem velmi značně mění. Teorii jejího pohybu se velmi podrobně zabývá polský astronom prof. Kamienski. Její doba oběhu byla při objevu 6,8 roků, ale po roce 1922, kdy se značně přiblížila k Jupiteru, vzrostla na 8,4 roky a také vzdálenost perihelu vzrostla z 1,6 na 2,5 tedy téměř o celou astronomickou jednotku. Prof. Kamienski zjistil, že podobné přiblížení nastalo již v r. 1875, ale mělo opačný následek, tehdy se původní perioda 8,3 roků zkrátila na 6,8 a podobně i vzdálenost přísluní se zkrátila na 1,6 z původní hodnoty 2,5. Zdá se tedy, že dráha této komety kolísá mezi dvěma mezemi. V r. 1959 projde přísluním 21. III. bude sledovatelná jen největšími dalekohledy, protože její zdánlivá velikost bude asi jen 19. Začátkem roku se pohybuje ze souhvězdí Orla do Pegasa. 2. II. bude její poloha: AR 22<sup>h</sup>36,5<sup>m</sup> D + + 3°9' od Slunce bude 2,53 aj. a od Země 3.30 aj.

2. Kometa *Honda-Mrkos-Pajdušáková* objevená v prosinci 1948 Japoncem Hondou a našimi známými lovci komet *Mrkosem* a *Pajdušákovou* byla sledována od 7. 12. do 10. I. 1949. Její první návrat připadl na rok 1954, kdy ji našel prof. Biesbroek v USA; dodatečně byla nalezena na hlídkových deskách v Japonsku, a to 28. 1. Sledována byla do 1. 4. 1954, jevila se jako objekt 11 velikosti s komou a krátkým ohonem: 12'. Její dráha jeví příbuznost s rozpadlou kometou *Bielovou*. V r. 1959 ji čekáme v dubnu.

3. Kometa *Giacobini-Zinnerova* objevena v r. 1900 a znovu v r. 1913. Její návraty byly pozorovány v l. 1926, 1933, 1940 a 1946. Poslední návrat v r. 1953 pozorován nebyl. Kometa je zajímavá svým vztahem k meteorickému roji, který poprvé byl zjištěn v r. 1926 a jehož zvlášť bohaté návraty v l. 1933 a 1946 patří k nejbohatším zjevům meteorickým.

4. Kometa *Neujminova 2.* projde přísluním v prosinci 1959. Objevena byla v r. 1916; pozorována jen při jediném návratu 1926/27, kdy byla sledována v rozpětí 125 dnů. Byla však poměrně slabá, neboť nepřesáhla 11,6 velikost. Od r. 1927 pozorována nebyla, ačkoliv se pozorně hledala v r. 1954.

*Pravidelné periodické komety očekávané v r. 1959.*

Označení	$T$	$\omega$	$\Omega$	$i$	$q$	$e$	$P$
<i>Honda-Mrkos-Pajdušáková</i>	1954 II 5,09	184,11	233,09	13,16	0,559	0,814	5,223
<i>Neujmin 2</i>	1954 V 5,06	195,13	327,41	10,32	1,432	0,547	5,621
<i>Giacobini-Zinner</i>	1953 IV 17,02	171,91	196,23	30,83	0,989	0,718	6,562
<i>Wolf 1</i>	1959 III 21,92	161,07	203,90	27,28	2,498	0,395	8,416

*Periodické komety jen jednou pozorované s možným návratem 1959.*

		$\omega$	$\Omega$	$i$	$q$	$e$	roků
<i>Wilson-Harrington</i>	1949 X 13,17	91,95	278,64	2,20	1,028	0,412	2,3 $\pm$
<i>Brooks</i>	1886 VI 7,18	176,80	53,48	12,72	1,328	0,579	5,595
<i>Barnard</i>	1892 XII 11,00	169,89	206,44	31,31	1,434	0,594	6,634
<i>Schorr</i>	1918 IX 29,10	278,65	118,01	5,58	1,882	0,471	6,707
<i>Arend</i>	1951 XI 23,31	44,43	357,72	21,70	1,821	0,536	7,765
<i>Du Toit (1)</i>	1944 VI 17,49	257,01	22,38	18,75	1,277	0,789	14,868

## METEORY

Přehled o činnosti meteorických rojů je obdobný loňskému přehledu, přepočtenému na rok 1959 a doplněný některými novějšími údaji. Meteorické roje jsou rozděleny do čtyř skupin. V první tabulce jsou uvedeny pravidelné hlavní roje, v druhé skupině nepravidelné roje, tj. ty, jichž činnost značně kolísá rok od roku a které jsou v některých letech velmi bohaté, ve třetí skupině jsou méně význačné roje a ve čtvrté pak hlavní denní roje.

Podmínky viditelnosti jsou určeny jednak datem činnosti maxima a trváním činnosti roje, jednak stářím Měsíce a jeho polohou vůči radiantu. Z těchto údajů je patrné, že příznivé budou *Perseidy*, poměrně příznivé *lednové Draconidy*, *Pons-Winnecidy* (červen), nepříliš příznivé obojí *Aquaridy*, *Ursidy*, *Orionidy* i *Leonidy*. Velmi nepříznivé jsou *Lyridy* a *Geminidy*. Měsíční fázi jsou i dost příznivé *říjnové Draconidy*, jimž je třeba věnovat obzvláštní pozornost, ježto jejich mateřská kometa prochází v listopadu přísluním. Pro naši zeměpisnou délku jsou však velmi nepříznivé, ježto jejich maximum — které trvá jen několik málo hodin, připadá zcela na denní dobu.

Pozorování meteorů i když se dnes provádí přístrojovými metodami, fotografií radarovým sledováním i fotoelektrickými metodami, má stále svůj význam, i když se omezíme na sledování vizuální nebo sledování světelnými dalekohledy. Je proto velmi přístupným oborem pro amatérskou práci. Hlavním cílem těchto pozorování je:

1. Zjištění hodinových frekvencí, nejlépe v okolí zenitu, s kontrolou průzračnosti vzduchu (uvedením mezní hvězdné velikosti) a s užitím statistické metody dvojího počítání.

2. Studium rozložení meteorů v roji i meteorů sporadických podle velikosti i hmoty.

3. Rozšíření vizuálního oboru o meteory teleskopické.

4. Sledování meteorických stop a jejich variace.

5. Sledování velmi jasných meteorů.

Zajemci o tato pozorování nechtě se spojí s Lidovou hvězdárnou v Brně, kde jsou amatérská pozorování organizována.



I. Pravidelné hlavní roje

Označení	Radiant		Denní pohyb		Datum max. v SC	Trvání v dnech	hod. počet	Max.		Geoc. rychl.	Stáří
	$\alpha$	$\delta$	$\Delta d$	$\Delta \delta$				hod. počet	rok		
Draconidy	°	°	°	°	I. 4,12	1	35	44	1943	40,9	24,4
Aurigidy	75	+42	.	.	II. 9,2	5 ±	12	—	—	.	10,4
Lyridy	273	+34	+0,8	+0,2	IV. 22,41	4	12	23	1949	47,8	14,4
$\eta$ Aquaridy	336	-1	+0,9	+0,4	V. 4,51	10	8	—	—	66,1	26,4
Scorp.-Sagit.	260	-26	+0,9	+0,4	VI. 14	80	12	—	—	.	7,5
$\beta$ Cassiop.	356	+60	+1,0	+0,3	VII. 27	20	—	—	—	.	21,0
$\delta$ Aquaridy	339	-16	+0,9	+0,2	VII. 28,4	10	20	—	—	38,8	22,3
Perseidy	47	+58	+1,4	+0,1	VIII. 13,00	20	50	—	—	59,3	8,4
Orionidy	94	+15	+1,2	+0,1	X. 22,2	10	20	50	1936	66,9	19,7
Tauridy	53	+17	+0,6	+0,1	X. 31 ±	40	12	—	—	28,7	28,5
Arietidy	50	+22	+0,5	+0,1	X. 31 ±	45	—	—	—	.	28,5
Leonidy	153	+32	+0,7	-0,4	XI. 17,2	3	20	63	1933	70,6	16,3
Geminidy	113	+22	+1,0	-0,1	XII. 14,37	6	40	120	1925	34,7	14,0
Ursidy	207	+80	.	.	XII. 23,36	1	15	20	1945	33,4	23,0

II. Nepravidelné roje (činnost občasná)

Bootidy	210	+45	.	.	VI. 9,3	1	v	59	1930	.	2,8
Libridy	227	-27	.	.	VI. 9	1	v	—	1937	.	2,8
$\eta$ Ursidy	220	+57	.	.	VI. 28,0	5	12	22	1927	.	21,5
Aurigidy	86	+41	.	.	IX. 1,27	1	v	35	1935	.	27,7
Sculptoridy	80	-26	.	.	IX. 9	1	v	—	1937	20,4	6,0
$\gamma$ Draconidy	262	+54	+2,1	-0,1	X. 10,50	1	v	1000	1946	20,4	8,0
Cetidy	50	-5	.	.	X. 19,8	1	v	100	1935	.	17,3
$\gamma$ Monoceridy	110	-5	.	.	XI. 21,4	1	v	3000	1935	.	20,5
Andromed. I.	24	+44	.	.	XI. 27,4	1	v	10000	1885	16	26,5
Andromed. II.	25	+43	.	.	XII. 2 ±	5	v	—	—	16	1,6

III. Vedlejší roje s malou činností

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

IV. Denní roje

$\alpha$ Cetidy	30	-3	V. 20	10	15	Arietidy	44	+23	VI. 6	80	60
$\zeta$ Perseidy	62	+24	VI. 6	20	14	$\beta$ Tauridy	87	+23	VI. 29	12	28

## G. HVĚZDY

V tabulce středních poloh hvězd jsou hvězdy do třetí velikosti a do deklinace  $-30^\circ$ . 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. *Visuální hvězdná velikost (V)*. Fotoelektricky měřené velikosti v mezinárodní soustavě. Velikosti redukované z harvardské soustavy jsou vyznačeny dvojtečkou.

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

4.—6. *Rektascense ( $\alpha$ )*, její roční změna r. z. a vlastní pohyb v rektascensi ( $\mu_\alpha$ ).

7.—9. *Deklinace ( $\delta$ )*, její roční změna r. z. a vlastní pohyb v deklinaci ( $\mu_\delta$ ).

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

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

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

13. *Poznámka:*

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

Ze středních poloh  $\alpha, \delta$  vypočteme polohy zdánlivé  $\alpha', \delta'$  pomocí vzorců

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

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

V těchto vzorcích je zanedbán vliv paralaxy hvězdy a vliv krátkoperiodických členů nutačních. Pomocné veličiny  $t, f, g, G, h, H, i$  vyskytující se v těchto vzorcích, najdeme v tabulce na str. 106. Členy  $s, f, g, G$  jsou dlouhoperiodické členy nutační, členy  $h, H, i$  jsou členy aberační a  $t$  značí dobu, uplynulou od počátku roku (vyjádřenou ve zlomku roku). Na str. 107 jsou zdánlivé polohy Polárky včetně krátkoperiodických členů nutačních. Na pravé polovině téže strany je tabulka azimutu Polárky jako funkce hodinového úhlu  $H$  a zeměpisné šířky  $\varphi$ . Azimut je počítán od severního bodu a je západní pro  $H$  od  $0^h$  do  $12^h$  a východní pro  $H$  od  $12^h$  do  $24^h$ . V téže tabulce najdeme veličinu  $f$ , která slouží k určení výšky Polárky  $h$ :

$$h = \varphi + f.$$

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

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3<sup>m</sup> (1959,0)

Jméno	V	Sp	h m s	α	γ. z.	$\mu_{\alpha}$ 0,0001 <sup>s</sup>	δ	γ. z.	$\mu_{\delta}$ 0,001 <sup>o</sup>	R km/s	z 0,001 <sup>o</sup>	M	Po- znamenka
α And. ....	2,05:	B8p	06 15,8	+3,10	+103	+28 51 51	+19,9	-158	-11,7	31	-0,5	d	
β Cas ....	2,27	F2 IV	06 58,6	+3,21	+676	+58 55 35	+19,8	-178	+11,8	70	+2,5	1,8	
γ Peg. ....	2,87	B2 IV	11 07,3	+3,09	1	+14 57 21	+20,0	6	+4,1	7,2:	+1,5	g, h	
α Cas ....	2,37:	K0 II—III	38 10,0	+3,41	+60	+56 18 46	+19,7	28	+3,8	20:	-1,1	1,1	
β Cet ....	2,00	K0 III	41 31,9	+3,01	+165	-18 12 41	+19,8	+40	+13,1	51	+0,5	1,1	
γ Cas	1,5—2,9:	B0 IV:e	54 12,9	+3,63	28	+00 29 43	+19,8	-2	-6,8	5,3:	-4,4	c, f, g	
β And ....	2,27:	M0 III	1 07 25,7	+3,36	+146	+35 24 14	+19,1	-112	+0,3	40:	+0,9	e?	
δ Cas ....	2,7:	A5 V	23 06,9	+3,94	+397	+60 01 23	+18,7	46	+6,7	43	+0,9	e?	
β Ari. ....	2,65	A5 V	52 22,2	+3,32	68	+20 36 30	+17,6	-108	+1,9	65:	+1,7	d	
α UMi ....	2,01	F8 Ib	54 58,4	+4,30	+186	+89 04 23	+17,6	-6	-17,4	7,1:	-3,8	c, d, f	
γ And A	2,18:	K2 III	2 01 22,4	+3,69	44	+42 08 22	+17,2	-47	-11,7	20:	-1,3	e	
α Ari ....	2,00	K2 III	04 51,4	+3,38	+138	+23 16 10	+17,0	-14,4	-14,3	22	+0,1	1,3	
α Cet ....	2,49	M2 III	3 00 08,0	+3,14	-6	+3 55 48	+14,0	-2	-25,9	25:	-0,5	1,3	
β Per ....	2,2—3,5	B8 V	05 23,5	+3,91	+6	+40 47 57	+13,8	+3	+4,0	40	+0,2	d, e	
α Per ....	1,80	F5 Ib	21 23,0	+4,29	+30	+49 43 01	+12,8	-22	-2,4	7,1:	-4,2	1,3	
η Tau ....	2,86	B7 III	45 02,5	+3,57	15	+23 58 47	+11,1	-44	+10,1	7,9:	-2,7	h	
ζ Per ....	2,85	B1 Ib	51 32,9	+3,78	7	+31 45 48	+10,6	-10	+20,6	4,0:	-5,3	c, h	
ε Per ....	2,89	B0,5 V	55 05,7	+4,03	18	+39 53 36	+10,4	-26	-1	7,1:	-3,2	c, d, h	
α Tau ....	0,85	K5 III	4 33 33,9	+3,44	+46	+16 25 42	+7,2	-188	-54,1	51	-0,6	c	
ι Aur ....	2,80:	K3 II	54 19,2	+3,91	+3	+33 06 11	+5,6	-18	+17,5	14:	-1,5	1,5	
β Eri. ....	2,80	A3 III	5 05 49,9	+2,95	64	-5 08 17	+4,6	-77	-8	40	+0,8	1,5	
β Ori A. ....	0,15	B8 Ia	12 34,0	+2,88	+2	-8 14 51	+4,1	0	+20,7	2,5:	-8,2	c, g, h	
α Aur ....	0,09	G5III+G0III	13 39,4	+4,44	+80	+45 57 31	+3,6	-423	+30,2	7,3	-0,7	d	
γ Ori. ....	1,64	B2 III	22 53,8	+3,22	+6	+6 18 51	+3,2	-15	+18,2	10:	-3,4	h	
β Tau ....	1,65	B7 III	23 41,9	+3,79	+20	+28 34 29	+3,0	-176	+8,0	28:	-1,6	1,6	
β Lep ....	2,86	G2 II	26 29,3	+2,57	+1	-20 47 27	+2,8	-92	-13,5	18:	-0,8	c	
δ Ori. ....	2,19	O9,5 II	29 54,6	+3,07	2	-0 10 40	+2,6	+1	+16,0	2,5:	-6,4	c, d, e, h	
α Lep ....	2,56	F0 Ib	30 55,2	+2,65	+2	-17 51 01	+2,5	4	+24,7	7,6:	-3,0	e?	
ι Ori ....	2,75	O9 III	33 25,6	+2,94	+1	-5 56 07	+2,3	+1	+21,5	2,5:	-3,7	c, f, d, h	
ε Ori ....	1,70	B0 Ia	34 07,9	+3,04	0	-1 13 36	+2,3	+1	+25,1	2,5:	-7,0	1,6	
ζ Tau ....	2,90	B2 III:p	35 11,5	+3,59	+1	+21 07 09	+2,1	-22	+24,3	5,6:	-3,7	d, h	
ξ Ori A. ....	1,92	O9,5 Ib	38 41,3	+3,03	0	-1 57 46	+1,9	-1	+18,1	2,5:	-6,7	c, h	
α Ori ....	2,08	B0,5 Ia	45 48,6	+2,85	+2	-9 40 58	+1,2	-4	+20,6	2,5:	-6,7	h	
α Ori ....	0,4—1,0	M2,3 Iab	52 57,1	+3,25	+19	+7 24 04	+0,6	+11	+21,0	6,7:	-5,3	f, g	
β Aur ....	1,90	A2 IV	56 31,2	+4,40	+50	+44 56 44	+0,3	-2	-18,2	50	+0,4	d, e	

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3<sup>m</sup> (1959,0)

Jméno	V	Sp	h	m	s	α	r. z.	μ <sub>x</sub> 0,0001 <sup>s</sup>	δ	r. z.	μ <sub>δ</sub> 0,001 <sup>"</sup>	R km/s	z 0,001 <sup>"</sup>	M	Po- známka
θ Aur A	2,65	A0p	5 56	55,5	+4,00	S	+ 4	+ 37 12 42	+ 0,2	+ 83	+ 29,3	28:	-0,1	c	
β Cma	1,97	B1 II—III	6 20	53,6	+2,64		4	+17 56 04	1,8	4	+33,7	5,3:	-4,5	g	
γ Gem	1,93	A0 IV	35	20,6	+2,47		30	+16 28 09	-3,1	44	-12,5	40	-0,1	e <sup>2</sup> , g	
α Cma	-1,43	B1 V	43	20,5	+2,64		-37,5	-16 30 31	-5,0	-1210	-7,6	37,6	+1,4	a, c	
ε Cma	1,49	B2 II	57	00,8	+2,36		4	-28 54 34	-4,9	+ 2	+27,4	7,1:	-4,5	c, h	
δ Cma	1,84	F8 Ia	7 06	43,4	+2,44		3	-26 19 37	-5,8	+ 5	+34,3	3,3:	-6,0	f	
η Cma	2,35	B5 Ia	22	28,3	+2,37		5	-29 13 19	-7,0	+ 6	+41,1	2,5:	-6,0	h	
α Gem	1,59	A1 V + Am	31	59,1	+3,83	-138		+51 58 48	7,9	+103	+ 3,0	71	+0,9	a, c, d	
α Mi	0,37	F5 IV, V	37	09,4	+3,14	-47,5		+5 19 53	-9,3	-1029	+ 3,2	287	+1,0	a, c	
β Gem	1,16	K0 III	42	48,5	+3,67	-47,4		+28 07 37	-8,8	+ 52	+ 3,3	91	+2,7	a, c	
ε Pup	2,68	F6 II	8 05	47,8	+2,56	-60		-24 11 06	-10,4	+ 51	+46,6	16:	-1,3	g	
α Hya	1,98	K3 III	9 25	34,3	+2,95	-10		-8 28 48	-15,6	+ 27	-4,3	25:	-1,0	g	
α Leo	1,36	E7 V	10 06	11,4	+3,19	-169		+12 10 06	-17,6	+ 3	+ 3,5	48	-0,2	c	
γ Leo A	2,26	K0 IIIp	17	42,9	+3,31	+217		+20 02 59	-18,2	154	-36,8	25:	-0,7	c	
β UMa	2,36	A1 V	59	22,8	+3,61	97		+56 36 09	-19,3	+ 27	-12,0	43	+0,5	g	
α UMa	1,80	K0 III	11 01	12,8	+3,69	-17,4		+61 58 22	-19,5	71	-8,9	34	-0,5	c, g	
δ Leo	2,56	A4 V	11	55,8	+3,19	+102		+20 44 55	-19,7	136	-20,6	48	+1,0	g?	
β Leo	2,14	A3 V	46	58,1	+3,06	-34,2		+14 48 05	-20,1	119	-0,1	77	+1,5	g	
γ UMa	2,44	A0 V	51	40,9	+3,15	+104		+53 55 22	-20,0	+ 6	-12,9	41:	+1,5	g	
γ Crv	2,60	B8 III	12 13	41,6	+3,09	-111		+17 18 52	-20,0	+ 16	-4,2	13:	-1,8	g	
β Crv	2,65	G5 II	32	13,7	+3,15	+ 4		-23 10 13	-19,9	57	-7,7	19:	-1,0	b, c	
γ Vir	2,73	F0V + F0V	39	34,8	+3,04	-37,8		-1 13 29	-19,7	+ 8	-19,7	92	+2,5	b, c	
ε UMa	1,76	A0p	52	13,8	+2,64	+134		+56 10 55	-19,5	9	9,3	42:	-0,1	d?	
α CVn A	2,93	A0p	54	06,7	+2,80	-201		+38 32 22	-19,4	+ 50	-3,3	25:	-0,1	e, f, g?	
ε Vir	2,65	G9 III	13 00	08,1	+2,99	-186		+11 10 45	-19,3	+ 19	-14,0	35	+0,4	c, f, g?	
ζ UMa A	2,25	A2 V	22	16,6	+2,41	+140		+55 08 20	-18,8	25	-9,0	42	+0,4	c, d	
α Vir	1,00	B1 V	23	01,8	+3,16	-26		-10 56 52	-18,8	33	+ 1,0	15:	-3,1	d	
γ UMa	1,87	B3 V	45	55,6	+2,36	-126		+49 31 03	-18,0	14	-10,9	20:	-1,6	d	
η Boo	2,69	G0 IV	52	43,9	+2,86	44		+18 36 09	-18,0	363	-0,1	103	+2,8	d	
α Boo	-0,06	K2 IIIp	14 13	47,4	+2,74	-77,4		+19 23 42	-18,7	-1999	-5,2	93	-0,2	d	
γ Boo	3,06	A7 III	30	25,6	+2,42	-98		+38 20 12	-15,7	+149	-35,5	33:	+0,7	c, g?	
ε Boo	2,33	gK0 + A3	43	11,7	+2,62	-38		+27 14 46	-15,2	+17	-16,5	14:	-2,0	c, g?	
α Lib	2,75	A3 V	48	36,3	+3,32	-73		+15 52 31	-14,9	71	-10	53	+1,4	g	
β UMi	2,02	K4 III	50	48,1	-0,16	84		+74 19 23	-14,7	+ 9	+16,9	31	+0,5	g	
β Lib	2,61	B8 V	15 14	47,8	+3,23	-66		-9 13 38	-13,2	+ 23	-35,2	22	-0,7	g?	

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3<sup>m</sup> (1959,0)

Jméno	V	Sp	$\alpha$	r. z.	$\mu_{\alpha}$ 0,0001 <sup>s</sup>	$\delta$	r. z.	$\mu_{\delta}$ 0,001 <sup>"</sup>	R km/s	$\pi$ 0,001 <sup>"</sup>	M	Po- znamenka
$\alpha$ CrB .....	2,23	A0 V	h m s 15 32 57,0	+2,54	+ 90	+26 51 06	-12,1	+ 91	+1,7	46	+0,5	d, e
$\alpha$ Ser .....	2,59	K2 III	42 14,8	+2,96	92	+ 6 33 12	-10,3	+ 46	+2,9	40	+0,6	d, h
$\gamma$ Sco .....	2,88	B2 IV	56 22,0	+3,63	6	-25 59 51	-10,3	+ 25	+ 3	14:	-1,4	d, h
$\delta$ Sco .....	2,30	B0 IV	57 54,3	+3,55	5	-22 30 24	-10,2	+ 27	-14	8,7:	-3,0	g, h
$\beta$ Sco A .....	2,62	B0,5 V	16 03 02,9	+3,49	2	-19 41 41	-9,8	+ 22	+ 6,6	5,6:	-3,7	e, d, h
$\eta$ Dra .....	2,71	G8 III	23 25,8	+0,82	30	+ 61 26 24	- 8,1	+ 58	-14,3	36	+0,5	c
$\alpha$ Sco .....	0,98	M1 Ib	26 53,4	+2,68	2	-26 20 34	- 7,0	+ 23	+3,2	8,7:	-5,2	c, g
$\beta$ Her .....	2,76	G8 III	28 27,3	+2,58	72	+ 21 34 40	- 7,8	+ 16	-25,7	26:	-0,2	d
$\gamma$ Sco .....	2,79	B0 V	33 19,5	+3,74	5	-28 07 38	- 7,4	+ 25	- 0,7	6,8:	-3,2	h
$\zeta$ Oph .....	2,56	O9,5 V	34 53,9	+3,30	8	-10 29 08	- 7,2	+ 24	-19	6,0:	-3,6	g, h
$\zeta$ Her .....	2,79	G0 IV	39 44,3	+2,26	-372	+ 31 40 84	- 6,5	+393	-69,9	108	+3,0	c, g
$\eta$ Oph .....	2,42	A2 V	17 08 01,4	+3,44	+ 25	-15 40 33	- 4,4	+ 94	- 0,9	45	+0,7	c
$\beta$ Dra .....	2,75	G2 II	20 30,2	+1,36	21	+52 19 52	- 2,6	+ 12	-20,0	9:	-2,5	c?
$\alpha$ Oph .....	2,08	A5 III	33 01,8	-2,78	80	+ 12 35 19	- 2,6	-226	+12,7	54	+0,8	g
$\beta$ Oph .....	2,72	K2 III	41 26,7	+2,96	28	+ 4 34 58	- 1,5	+159	-12,0	26	-0,2	
$\gamma$ Dra .....	2,17	K5 III	55 39,1	+1,39	13	+ 51 29 35	- 0,4	- 20	-27,6	28:	-0,6	c?
$\delta$ Ser .....	2,69	K2 III	18 18 22,1	+3,84	31	-29 50 51	+ 1,6	+ 29	-20,0	29:	0,0	
$\delta$ Ser .....	2,77	K2 III	25 26,4	+3,70	33	-25 26 46	+ 2,0	-183	-43,3	39	+0,7	
$\alpha$ Lyr .....	0,04	A0 V	35 32,9	+2,03	+169	+38 44 40	+ 3,4	+233	-13,9	124	+0,5	
$\sigma$ Sgr .....	2,12	B3 V	52 43,4	+3,72	10	-26 20 58	+ 4,5	- 55	-11	18:	-1,6	
$\zeta$ Ser .....	2,57	A2 IV	19 00 00,2	+3,82	12	-29 56 26	+ 5,2	+ 21	+ 22	39:	+0,5	b, c, g?
$\delta$ Cyg .....	2,87	B9,5 III	43 41,6	+1,88	44	+45 01 47	+ 8,8	+ 48	- 21	24:	+0,2	c
$\gamma$ Aql .....	2,64	K3 II	44 18,6	+2,85	8	+ 10 30 44	+ 8,8	+ 3	- 2,1	14:	-1,6	
$\alpha$ Aql .....	2,80	A7 IV, V	48 46,9	+2,93	+359	+ 8 45 32	+ 9,6	+338	-26,2	198:	+2,3	
$\gamma$ Cyg .....	2,21	F8 Ib	20 20 45,3	+2,15	0	+40 07 25	+11,6	+ 2	- 7,5	5,7:	+4,1	
$\alpha$ Cyg .....	1,26	A2 Ia	40 02,0	+2,04	0	+45 07 59	+12,9	+ 5	- 4,6	3,5:	-6,2	g, h
$\epsilon$ Cyg .....	2,48	K0 III	44 33,0	+2,43	283	+33 48 57	+13,5	+330	-10,3	41	+0,5	g
$\alpha$ Cep .....	2,46	A7 IV, V	21 17 36,0	+1,43	+212:	+62 24 41	+15,3	+ 52	-10	67	+1,6	
$\epsilon$ Peg .....	2,29	K2 Ib	42 10,3	+2,95	+18	+ 9 41 10	+16,5	+ 5	+ 4,7	8,7:	-3,0	
$\delta$ Cap .....	2,88:	Am	44 46,8	+3,31	+181	-16 18 51	+16,4	-283	- 6,3	65	+1,9	
$\alpha$ Psa .....	1,16	A3 V	22 55 23,4	+3,31	+258	-29 50 24	+19,1	-159	+ 6,5	144	+2,0	f
$\beta$ Peg .....	2,4--2,8	M2 II-III	23 01 47,0	+2,91	+142	+27 51 36	+19,5	+143	- 8,7	19:	-1,0	g
$\alpha$ Peg .....	2,50	B9 V	02 43,0	+2,99	+ 42	+14 59 04	+19,4	- 36	- 3,5	32	0,0	

## REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1959

 Světová půlnoc  $0^{\text{h}} SČ = 1^{\text{h}} SEČ$ 

Měsíc, den	$t$	$f$	$\log g$	$G$	$\log h$	$H$	$\log i$	$i$
	a	s		h m		h m		"
I. 1	-0,000	0,360	0,9847	5 04	1,3101	23 24	0,1430 $n$	-1,39
11	+0,027	0,460	0,9896	4 48	1,3070	22 46	0,4453 $n$	-2,79
21	0,054	0,554	0,9935	4 34	1,3022	22 08	0,6125 $n$	-4,10
31	0,082	0,640	0,9965	4 21	1,2962	21 28	0,7222 $n$	-5,28
II. 10	0,109	0,715	0,9992	4 09	1,2896	20 48	0,7983 $n$	-6,28
20	0,137	0,780	1,0021	3 58	1,2833	20 06	0,8510 $n$	-7,10
III. 2	0,164	0,838	1,0059	3 50	1,2782	19 24	0,8856 $n$	-7,68
12	0,191	0,889	1,0111	3 43	1,2748	18 41	0,9051 $n$	-8,04
22	0,219	0,936	1,0184	3 37	1,2737	17 57	0,9108 $n$	-8,14
IV. 1	0,246	0,984	1,0279	3 32	1,2751	17 14	0,9035 $n$	-8,01
11	0,274	1,036	1,0399	3 28	1,2786	16 32	0,8828 $n$	-7,64
21	0,301	1,093	1,0540	3 24	1,2838	15 51	0,8477 $n$	-7,04
V. 1	0,328	1,158	1,0698	3 20	1,2899	15 11	0,7958 $n$	-6,25
11	0,356	1,232	1,0867	3 16	1,2962	14 32	0,7227 $n$	-5,28
21	0,383	1,313	1,1041	3 11	1,3019	13 55	0,6199 $n$	-4,17
31	0,410	1,403	1,1214	3 05	1,3066	13 18	0,4686 $n$	-2,94
VI. 10	0,438	1,498	1,1380	2 59	1,3097	12 43	0,2146 $n$	-1,64
20	0,465	1,596	1,1535	2 52	1,3111	12 08	9,4654 $n$	-0,29
30	0,492	1,694	1,1677	2 45	1,3105	11 32	0,0257	+1,06
VII. 10	0,520	1,790	1,1804	2 38	1,3082	10 57	0,3771	+2,38
20	0,547	1,882	1,1916	2 32	1,3041	10 22	0,5612	+3,64
30	0,575	1,967	1,2013	2 25	1,2988	9 45	0,6812	+4,80
VIII. 9	0,602	2,043	1,2096	2 19	1,2928	9 07	0,7654	+5,83
19	0,629	2,112	1,2169	2 13	1,2866	8 28	0,8257	+6,69
29	0,657	2,172	1,2234	2 09	1,2809	7 48	0,8679	+7,38
IX. 8	0,684	2,225	1,2296	2 05	1,2766	7 07	0,8950	+7,85
18	0,712	2,274	1,2357	2 02	1,2741	6 25	0,9088	+8,10
28	0,739	2,322	1,2424	2 00	1,2739	5 42	0,9097	+8,12
X. 8	0,766	2,370	1,2500	1 59	1,2761	4 59	0,8978	+7,90
18	0,794	2,423	1,2587	1 58	1,2803	4 17	0,8720	+7,45
28	0,821	2,483	1,2688	1 57	1,2860	3 35	0,8303	+6,77
XI. 7	0,848	2,552	1,2800	1 57	1,2925	2 55	0,7691	+5,88
17	0,876	2,631	1,2923	1 56	1,2988	2 15	0,6812	+4,80
27	0,903	2,720	1,3052	1 54	1,3044	1 36	0,5528	+3,57
XII. 7	0,931	2,816	1,3182	1 52	1,3085	0 58	0,3477	+2,23
17	0,958	2,918	1,3310	1 50	1,3108	0 21	9,9082	+0,81
27	0,985	3,021	1,3431	1 46	1,3109	23 44	9,8038 $n$	-0,64

 Ve sloupci  $\log i$  značí  $n$ , že  $i < 0$ .

$\alpha$  UMi = POLÁRKA

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY

(počítaný od severního bodu)

SČ	Při vřehním průchodu greenwich. poledníkem	
	$\alpha$	$\delta$
	h <sup>h</sup>	+89°
	m s	' "
I. 1,8	56 04,7	04 40
11,8	55 52,7	41
21,8	39,6	42
31,7	25,8	42
II. 10,7	12,7	41
20,7	00,8	40
III. 2,6	54 49,9	38
12,6	40,2	35
22,6	33,2	33
IV. 1,6	28,9	30
11,5	26,2	27
21,5	26,2	24
V. 1,5	29,3	21
11,5	34,5	18
21,4	41,3	15
31,4	50,4	13
VI. 10,4	55 01,4	11
20,3	13,4	10
30,3	25,9	9
VII. 10,3	39,5	9
20,3	53,6	9
30,3	56 07,1	10
VIII. 10,2	21,5	11
20,2	34,3	13
30,1	46,5	16
IX. 9,1	56,9	18
19,1	57 05,9	21
29,1	13,8	25
X. 8,0	19,5	28
18,0	23,2	31
27,9	25,3	35
XI. 6,9	25,7	39
16,9	23,2	42
26,9	28,2	46
XII. 6,9	11,8	49
16,9	03,4	52
26,8	56 52,6	54

$\varphi$	$f$	45°	50°	55°	$\varphi$
$H$					$H$
h m	° '	° '	° '	° '	h m
0 00	+0 56	0 00	0 00	0 00	24 00
0 20	+0 55	0 07	0 08	0 09	23 40
0 40	+0 55	0 14	0 16	0 17	23 20
1 00	+0 54	0 21	0 23	0 26	23 00
1 20	+0 52	0 27	0 30	0 34	22 40
1 40	+0 50	0 34	0 37	0 42	22 20
2 00	+0 48	0 40	0 44	0 49	22 00
2 20	+0 46	0 46	0 50	0 57	21 40
2 40	+0 43	0 51	0 56	1 04	21 20
3 00	+0 39	0 56	1 02	1 10	21 00
3 20	+0 36	1 01	1 07	1 15	20 40
3 40	+0 32	1 05	1 12	1 20	20 20
4 00	+0 28	1 09	1 16	1 25	20 00
4 20	+0 24	1 12	1 19	1 29	19 40
4 40	+0 19	1 14	1 22	1 32	19 20
5 00	+0 14	1 16	1 24	1 34	19 00
5 20	+0 10	1 18	1 26	1 36	18 40
5 40	+0 05	1 18	1 26	1 37	18 20
6 00	0 00	1 19	1 27	1 37	18 00
6 20	-0 05	1 18	1 26	1 36	17 40
6 40	-0 10	1 17	1 25	1 35	17 20
7 00	-0 14	1 16	1 23	1 33	17 00
7 20	-0 19	1 14	1 21	1 30	16 40
7 40	-0 24	1 11	1 18	1 27	16 20
8 00	-0 28	1 08	1 14	1 23	16 00
8 20	-0 32	1 04	1 10	1 18	15 40
8 40	-0 36	0 59	1 05	1 13	15 20
9 00	-0 39	0 55	1 00	1 07	15 00
9 20	-0 43	0 50	0 55	1 01	14 40
9 40	-0 46	0 44	0 49	0 55	14 20
10 00	-0 48	0 39	0 43	0 47	14 00
10 20	-0 50	0 33	0 36	0 40	13 40
10 40	-0 52	0 26	0 29	0 32	13 20
11 00	-0 54	0 20	0 22	0 24	13 00
11 20	-0 55	0 13	0 15	0 17	12 40
11 40	-0 55	0 07	0 07	0 08	12 20
12 00	-0 56	0 00	0 00	0 00	12 00



ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	$\alpha$ Tauri		$\beta$ Orionis		$\alpha$ Aurigae		$\alpha$ Orionis	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
	4.33 <sup>m</sup>	+16°25'	5h12 <sup>m</sup>	-8°14'	5h13 <sup>a</sup>	+45°57'	5h52 <sup>m</sup>	+7°23'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 0	35,59	36,2	35,56	62,5	41,86	26,3	58,79	53,7
10	56	35,9	55	64,1	86	27,6	83	52,8
20	49	6	50	65,5	79	28,8	82	52,0
30	38	3	40	66,7	66	29,9	76	51,4
II. 9	24	0	27	67,7	48	30,7	66	50,8
19	07	34,8	11	68,4	26	31,3	53	4
III. 1	34,89	4	34,93	9	01	5	37	2
11	70	1	74	69,1	40,74	5	19	0
21	52	33,8	55	1	48	1	00	49,9
31	35	6	37	68,8	22	30,5	57,82	50,0
IV. 10	22	4	20	3	00	29,6	65	1
20	11	2	07	67,5	39,81	28,5	50	3
30	05	2	33,96	66,5	67	27,3	38	7
V. 10	03	3	90	65,3	59	25,9	30	51,2
20	06	5	88	63,8	57	24,5	25	7
30	13	8	90	62,2	61	23,1	25	52,4
VI. 9	25	34,3	96	60,5	72	21,8	29	53,2
19	41	8	34,07	58,6	88	20,5	37	54,1
29	60	35,6	21	56,7	40,09	19,4	49	55,1
VII. 9	83	36,4	39	54,8	35	18,4	64	56,1
19	35,09	37,3	60	53,0	65	17,7	83	57,1
29	36	38,2	83	51,2	99	1	58,04	58,1
VIII. 8	65	39,1	35,08	49,7	41,35	16,7	28	59,0
18	95	40,0	35	48,4	73	5	53	8
28	36,25	9	62	47,3	42,12	5	79	60,4
IX. 7	54	41,6	90	46,6	52	7	59,07	9
17	83	42,2	36,18	2	92	17,0	35	61,2
27	37,11	7	45	2	43,32	6	64	2
X. 7	33	43,1	72	5	71	18,2	92	1
17	63	3	98	47,2	44,08	19,1	60,20	60,7
27	86	4	37,22	48,3	43	20,0	47	1
XI. 6	38,07	3	44	49,6	76	21,1	72	59,3
16	25	2	63	51,2	45,05	22,4	96	58,4
26	40	0	80	52,9	31	23,7	61,18	57,4
XII. 5*	<sup>30</sup> 52	42,8	<sup>10</sup> 94	54,7	<sup>10</sup> 51	25,1	36	56,4
15**	60	5	38,04	56,5	67	26,6	<sup>20</sup> 51	55,3
25	64	2	09	58,2	76	28,0	62	54,3

\*  $\beta$  Ori,  $\alpha$  Aur,  $\alpha$  Ori: XII. 6; \*\*  $\alpha$  Ori: XII. 16.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	$\alpha$ Canis maj.		$\alpha$ Canis min.		$\beta$ Geminorum		$\alpha$ Leonis	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
	6h43m	-16°39'	7h37m	+5°19'	7h42m	+28°07'	10h06m	+12°09'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 1	22,12	41,9	10,98	41,8	50,32	23,2	12,51	54,7
10*	18	44,3	11,11	40,5	48	3	78	53,3
20**	19	46,5	19	39,4	58	6	13,01	52,1
30**	15	48,4	23	38,4	63	24,0	19	51,2
II. 9**	06	50,1	21	37,6	63	6	33	50,6
19**	21,94	51,5	14	1	57	25,2	41	2
III. 1	78	52,6	04	36,7	46	9	45	1
11	60	53,3	10,90	4	31	26,5	44	3
21	40	7	74	4	14	27,1	39	6
31	20	8	56	4	49,94	7	31	51,0
IV. 10	00	6	38	6	74	28,0	20	6
20	20,82	0	21	8	55	3	07	52,2
30	66	52,2	05	37,2	37	5	12,93	8
V. 10	52	51,1	09,92	7	22	5	79	53,5
20	43	49,7	81	38,2	09	4	66	54,1
30	37	48,1	73	8	00	2	53	8
VI. 9	35	46,3	69	39,6	48,95	27,9	42	55,3
19	36	44,4	68	40,3	93	5	32	8
29	42	42,4	70	41,1	96	0	24	56,2
VII. 9	52	40,3	76	9	49,02	26,6	18	5
19	64	38,3	86	42,7	12	0	14	8
29	80	36,3	98	43,4	26	25,4	13	9
VIII. 8	99	34,6	10,13	44,0	43	24,8	14	9
18	21,20	33,0	31	6	62	2	18	8
28	44	31,7	51	45,0	85	23,4	24	4
IX. 7	69	30,8	73	2	50,10	22,7	34	0
17	96	2	97	1	37	21,9	46	55,3
27	22,24	1	11,24	44,8	66	0	62	54,4
X. 7	52	4	51	3	96	20,1	81	53,3
17	80	31,2	79	43,6	51,29	19,3	13,03	52,0
27	23,09	32,4	12,09	42,6	62	18,4	28	50,5
XI. 6	36	34,0	38	41,4	95	17,5	57	48,8
16	62	36,0	67	40,0	52,28	16,7	87	47,0
26	86	38,1	95	38,5	60	0	14,19	45,2
XII. 6	24,07	40,5	13,21	37,0	91	15,5	51	43,4
16	25	43,0	45	35,5	53,18	2	83	41,5
26	38	45,5	65	34,0	42	0	15,14	39,9

\*  $\alpha$  CMi,  $\beta$  Gem,  $\alpha$  Leo: I. 11; \*\*  $\alpha$  Leo: I. 21,31, II. 10,20.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Ursae maj.		ε Ursae maj.		α Virginis		α Bootis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	11h01m	+61°57'	12.52m	+56°10'	13.23m	-10°56'	14h13m	+19°23'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 1	13,28	59,9	13,08	37,5	01,98	49,0	46,95	38,0
11	82	60,2	57	36,3	02,31	50,9	47,27	35,8
21	14,30	61,0	14,05	35,6	63	52,9	60	33,8
31	71	62,4	51	6	94	54,8	92	32,2
II. 10	15,05	64,2	94	36,2	03,22	56,6	48,22	31,0
20	30	66,4	15,30	37,3	48	58,2	51	30,2
III. 2	45	68,9	61	39,0	70	59,7	77	29,9
11*	50	71,5	85	41,1	88	60,9	99	30,0
21*	47	74,2	16,01	43,5	04,03	61,9	49,19	5
31*	35	76,9	11	46,2	15	62,7	35	31,4
IV. 10**	16	79,4	13	49,0	23	63,3	47	32,6
20†	14,91	81,7	09	51,8	28	63,6	56	34,0
30	61	83,6	15,99	54,5	30	8	61	35,5
V. 10	28	85,2	84	57,1	29	8	64	37,2
20	13,94	86,2	65	59,3	27	7	64	38,8
30	59	9	42	61,2	22	4	60	40,5
VI. 9	24	87,0	17	62,7	15	1	55	42,0
19	12,90	86,7	14,90	63,8	06	62,6	47	43,4
29	60	85,9	61	64,3	03,96	1	36	44,6
VII. 9	33	84,6	33	5	85	61,4	24	45,6
19	11	82,9	04	1	73	60,8	11	46,4
29	11,92	80,9	13,77	63,2	60	1	48,96	9
VIII. 8	78	78,5	52	61,9	47	59,4	80	47,1
18	71	75,8	28	60,2	35	58,7	65	0
28	68	72,9	09	58,1	24	0	50	46,7
IX. 7	72	69,9	12,93	55,6	15	57,4	35	1
17	83	66,6	81	52,7	08	56,9	23	45,1
27	12,00	63,4	75	49,6	04	5	13	43,8
X. 7	24	60,1	75	46,3	04	4	07	42,3
17	56	56,9	81	42,9	08	4	04	40,5
27	93	53,8	94	39,4	16	7	06	38,4
XI. 6	13,37	51,0	13,14	35,8	30	57,3	13	36,2
16	86	48,5	41	32,4	48	58,2	24	33,7
26	14,40	46,3	75	29,2	70	59,3	41	31,0
XII. 6	96	44,6	14,14	26,2	96	60,7	62	28,4
16	15,55	43,4	58	23,6	04,26	62,3	88	25,7
26	16,13	42,7	15,05	21,4	57	64,2	49,16	23,1

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

## ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Měsíc, den	α Scorpii		α Lyrae		α Aquilae		α Cygni	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	16.26m	-26°20'	18h35m	+38°44'	19h48m	+8°45'	20h40m	+45°07'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I. 1	52,65	22,4	31,51	48,1	45,99	40,3	00,93	74,0
11	93	8	62	45,0	46,05	38,7	87	71,2
21	53,23	23,4	77	42,0	14	37,0	86	68,2
31	56	24,1	97	39,1	27	35,5	90	65,2
II. 10	89	8	32,21	36,6	43	34,1	99	62,2
20	54,22	25,6	48	34,5	61	33,0	01,13	59,5
III. 2	55	26,5	78	32,8	82	32,1	32	57,0
12	87	27,2	33,09	31,7	47,06	31,5	55	54,9
22	55,18	28,0	42	2	31	3	82	53,3
IV. 1	46	7	75	4	58	5	02,13	52,3
11	73	29,3	34,08	32,1	86	32,0	47	51,8
21	98	9	41	33,3	48,14	9	83	9
V. 1	56,20	30,4	72	35,1	43	34,2	03,20	52,6
11	39	9	35,00	37,3	71	35,7	57	53,8
21	55	31,3	26	39,8	99	37,4	93	55,6
30*	29 68	7	48	42,6	49,25	39,3	04,27	57,8
VI. 9*	77	32,1	66	45,6	49	41,3	59	60,4
19*	82	4	80	48,7	70	43,4	88	63,3
29*	84	7	89	51,8	88	45,5	05,12	66,4
VII. 9**	81	9	93	54,8	50,01	47,5	31	69,7
19**	75	33,1	92	57,7	11	49,4	45	73,0
29†	65	2	86	60,4	20 16	51,1	53	76,3
VIII. 8	52	2	75	62,8	17	52,7	2 56	79,5
18	36	1	59	64,8	14	54,1	53	82,6
28	18	32,9	40	66,5	06	55,2	44	85,4
IX. 7	55,99	6	18	67,8	49,95	56,1	30	88,0
17	80	2	34,93	68,7	81	8	12	90,2
27	62	31,7	66	69,1	65	57,2	04,91	92,0
X. 7	45	2	40	1	47	3	66	93,4
17	32	30,6	14	68,6	29	2	40	94,4
27	23	0	33,90	67,6	12	56,9	12	8
XI. 6	18	29,5	68	66,2	48,95	3	03,85	8
16	19	1	50	64,3	81	55,5	59	2
26	25	28,8	37	62,1	70	54,4	35	93,2
XII. 6	37	6	28	59,5	62	53,2	14	91,7
16	54	6	25	56,6	57	51,8	02,96	89,7
26	75	8	27	53,6	57	50,2	82	87,4

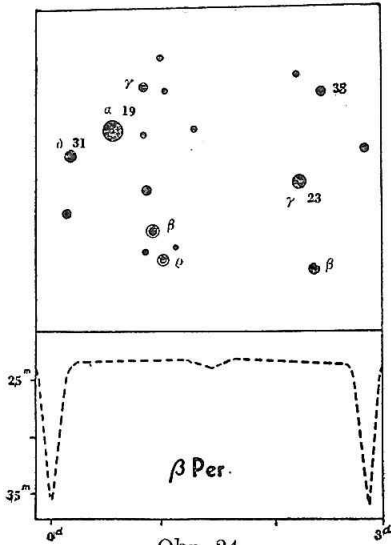
\* α Lyr, α Aql, α Cyg: V.31. VI. 10,20,30; \*\* α Aql, α Cyg: VII.10,20; † α Cyg: VII. 30.

# H. PROMĚNNÉ HVĚZDY

## ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ

1.  $\beta$  Persei-*Algol*. V tabulce jsou uvedena minima jasnosti této proměnné hvězdy připadající u nás na příznivou dobu k pozorování. Normální jasnost je  $2,2^m$ . Pokles jasnosti začíná necelých 5 hod. před minimem, jehož jasnost je  $3,5^m$  a vzestup trvá opět necelých 5 hod.

Perioda je  $2^d 20^h 49^m$ , její délka se však zvolna periodicky mění. Pozorování jsou možná i pouhým okem a minima jsou dosti výrazná, aby je poznal i začátečník. Mapa okolí této proměnné je na obr. 24, kde jsou uvedeny jasnosti srovnávacích hvězd v desetinách hvězdných tříd. Při pozorování postupujeme tak, že jasnost proměnné porovnáváme s okolními srovnávacími hvězdami. Nejlépe si zvolíme jednu jasnější a jednu slabší, mezi něž proměnnou hvězdu uzavřeme. V dolní části obrázku je schematicky znázorněna křivka jasnosti Algola.

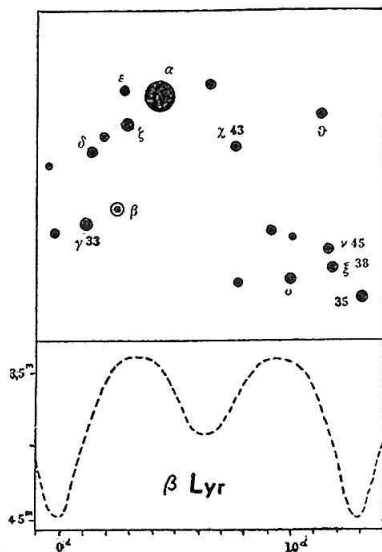


Obr. 24.

Minima Algola

I. 3 <sup>d</sup> 17 <sup>h</sup>	IV. 16 <sup>d</sup> 22 <sup>h</sup>	X. 3 <sup>d</sup> 02 <sup>h</sup>	XII. 5 <sup>d</sup> 04 <sup>h</sup>
15 04		5 23	8 01
18 01	VII. 9 02	8 20	10 22
20 22	11 23	23 04	13 19
23 19	29 03	26 01	28 03
		28 21	31 00
II. 7 02	VIII. 1 00	31 18	
9 23	21 02		
12 21	23 23	XI. 12 06	
III. 2 01	IX. 10 04	15 02	
4 22	13 01	17 23	
7 19	15 21	20 20	
27 20	30 05		

2.  $\beta$  *Lyræ*. V tabulce jsou uvedena všechna minima této proměnné hvězdy. Jasnost v maximu je  $3,4^m$ , jasnost hlavního minima je  $4,3^m$ , vedlejšího  $3,8^m$ . Délka periody je nyní  $12^d 22^h 21^m$ , zvolna se však prodlužuje. Pozorování jsou možná i pouhým okem. Na obr. 25 je pozorovací mapka se srovnávacími hvězdami, jejichž jasnosti jsou uvedeny v desetínách hvězdných tříd. V dolní části obrázku je schematicky znázorněn průběh jasnosti.



Obr. 25.

Minima  $\beta$  Lyrae

I. 5 <sup>d</sup> 03 <sup>h</sup> 18 02 31 00	IV. 5 <sup>d</sup> 16 <sup>h</sup> 18 14	VII. 5 <sup>d</sup> 04 <sup>h</sup> 18 03 31 01	X. 3 <sup>d</sup> 17 <sup>h</sup> 16 15 29 13
II. 12 23 25 21	V. 1 13 14 11 27 09	VIII. 12 23 25 22	XI. 11 12 24 10
III. 10 19 23 18	VI. 9 08 22 06	IX. 7 20 20 19	XII. 7 08 20 07

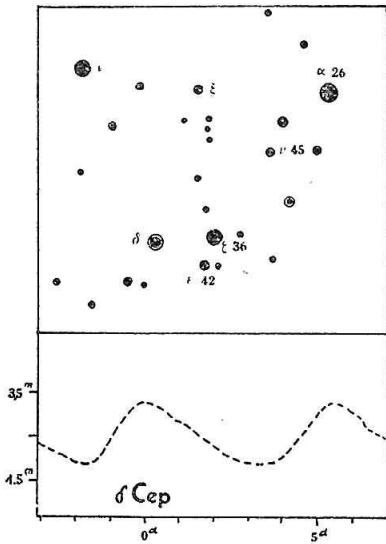
#### CEFEIDY

$\delta$  *Cephei*. V tabulce jsou uvedena maxima jasnosti této proměnné hvězdy připadající na příznivou dobu k pozorování. Jasnost hvězdy v maximu je  $3,6^m$ , v minimu  $4,3^m$ , takže je pozorovatelná i pouhým okem. Délka periody je  $5^d 3^h 48^m$ . Pozorovací mapka se srovnávacími hvězdami, jejichž jasnosti jsou uváděny v desetínách hvězdných tříd, je na obr. 26. V dolní části obrázku je schematicky nakreslena křivka jasnosti. Maxima pozorovaná v posledních letech se poněkud opožďovala proti vypočteným.

Maxima  $\delta$  Cephei

I. 6 <sup>d</sup> 01 <sup>h</sup> 16 19 22 03	IV. 1 <sup>d</sup> 22 <sup>h</sup> 18 00	VIII. 14 <sup>d</sup> 01 <sup>h</sup> 30 04	XI. 7 <sup>d</sup> 22 <sup>h</sup> 24 01
II. 1 21 7 06 18 00	V. 4 02 30 23	IX. 9 22 26 00	XII. 4 18 10 03 20 20 26 05
III. 6 02 16 19 22 04	VI. 16 01 VII. 2 03 12 21 28 23	X. 12 02 22 20 28 05	

DLOUHOPERIODICKÉ PROMĚNNÉ TYPU MIRA CETI



V tabulce uvádíme údaje o některých proměnných hvězdách tohoto typu, a to: jméno hvězdy, polohu ( $\alpha$ ,  $\delta$ ) pro ekvinokcium 1900.0 a příslušné hodnoty precese (prec. $_{\alpha}$ , prec. $_{\delta}$ ), délku periody ( $P$ ), vizuální jasnost v maximu ( $M$ ) a v minimu ( $m$ ), spektrum ( $sp$ ) a přibližné datum (měsíc) maxima. Méně příznivé pozorovací podmínky jsou vyznačeny závorkou. V délce periody, v datu maximální jasnosti a v jasnostech se vyskytují odchylky.

Obr. 26.

## MAXIMA JASNOSTI DLOUHOPERIODICKÝCH PROMĚNNÝCH

Hvězda	$\alpha$	$\delta$	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	5,0	15,3	Se	II.
W And	2 11,2	+43 51	+3,77	+0,281	397	6,5	14,2	M8e	IX.
R Aql	19 01,5	+08 05	+2,89	+0,089	300	5,1	12,0	M7e	X.
R Aur	5 09,2	+53 28	+4,83	+0,073	458	6,6	13,8	M7e	VII.
R Boo	14 32,8	+27 10	+2,65	-0,263	223	5,9	13,1	M4e	V. XII.
V Boo	14 25,7	+39 18	+2,42	-0,269	259	6,4	11,5	M6e	I. X.
R Cam	14 25,1	+84 17	-4,83	-0,269	270	6,8	14,4	Se	II. X.
T Cam	4 30,4	+65 57	+5,84	+0,127	373	6,4	14,4	Se	VI.
R Cnc	8 11,0	+12 02	+3,31	-0,181	361	6,1	11,9	M7e	III.
V Cnc	8 16,0	+17 36	+3,42	-0,187	272	6,8	13,8	Se	IV.
R CVn	13 44,7	+40 02	+2,58	-0,300	328	6,1	12,8	M6e	V.
S CMi	7 27,3	+08 32	+3,26	-0,124	332	6,9	13,4	M7e	IX.
R Cas	23 53,3	+50 50	+3,02	+0,334	431	4,8	13,6	M7e	VII.
T Cas	0 17,8	+55 14	+3,22	+0,333	445	6,7	12,7	M8e	1960 II.
V Cas	23 07,4	+59 09	+2,56	+0,325	229	6,7	13,4	M6e	VI.
T Cep	21 08,2	+68 05	+0,81	+0,245	388	5,2	11,2	M7e	XII.
o Cet	2 14,3	-03 26	+3,03	+0,278	331	2,0	10,1	M6e	VII.
S CrB	15 17,3	+31 44	+2,45	-0,218	361	5,8	13,9	M7e	V.
V CrB	15 45,9	+39 52	+2,14	-0,184	358	6,8	12,4	Ne	II.
R Cyg	19 34,1	+49 59	+1,61	+0,133	426	5,9	14,6	Se	XI.
U Cyg	20 16,5	+47 35	+1,86	+0 187	462	6,1	12,2	Ne	II.
V Cyg	20 38,1	+47 47	+1,94	+0,213	420	6,8	13,8	Ne	IX.
RT Cyg	19 40,8	+48 32	+1,70	+0,142	190	6,2	13,0	M2e	II. VIII.
$\chi$ Cyg	19 46,7	+32 40	+2,31	+0,150	407	2,3	14,3	Mpe	IX.
R Dra	16 32,4	+66 58	+0,16	-0,125	245	6,3	13,9	M7e	III. XI.
R Gem	7 01,3	+22 52	+3,62	-0,088	371	5,9	14,1	Se	III.
S Her	16 47,3	+15 07	+2,73	-0,104	307	5,9	13,6	M6e	VII.
U Her	16 21,4	+19 07	+2,65	-0,139	406	6,2	13,3	M7e	X.
R Leo	9 42,2	+11 54	+3,23	-0,276	313	4,4	11,6	M8e	(VI.)
R LMi	9 39,6	+34 58	+3,61	-0,273	372	6,0	13,3	M8e	I.
R Lyn	6 53,0	+55 28	+4,96	-0,077	379	6,5	14,8	Se	IX.
X Oph	18 33,6	+08 45	+2,87	+0,049	335	5,9	9,2	M6e	IX.
U Ori	5 49,9	+20 10	+3,56	+0,015	373	5,2	12,9	M8e	(V.)
R Peg	23 01,6	+10 00	+3,01	+0,323	378	6,9	13,5	M7e	VI.
R Ser	15 46,1	+15 26	+2,76	-0,184	357	5,6	14,0	M7e	IV.
R Tri	2 31,0	+33 50	+3,62	+0,264	266	5,4	12,0	M4e	(IV.)
R UMa	10 37,6	+69 18	+4,32	-0,313	301	6,2	13,6	M4e	IX.
T UMa	12 31,8	+60 02	+2,75	-0,331	257	6,4	13,5	M4e	IV.
R Vir	12 33,4	+07 32	+3,05	-0,331	145	6,2	12,6	M4e	III.(VIII)
S Vir	13 27,8	-06 41	+3,13	-0,310	377	6,0	13,0	M7e	(VIII.)



PŘEHLED VĚDECKÝCH ČASOVÝCH SIGNALŮ  
HLAVNÍ VĚDECKÉ ČASOVÉ SIGNALY

SEČ	Hvězdárna	Vysílač	Stanice	Typ	Slyšit. u nás
h m h m					
00 45—00 50		Monte Grande	LQB9	R	—
00 55—01 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
00 55—01 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RVM	S	—
		Irkutsk	RBT	S	—
00 55—01 00	Hamburg	Norddeich	DAN	O	+
01 01—01 06	Moskva	Moskva	ROR	R	+
			RVM	R	—
		Irkutsk	RBT	R	—
01 01—01 06	Hamburg	Norddeich	DAN	S	+
02 55—03 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
02 55—03 00	Moskva	Moskva	RVM	S	—
		Irkutsk	RBT	S	—
03 01—03 06	Moskva	Moskva	RVM	R	—
		Irkutsk	RBT	R	—
04 55—05 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
05 01—05 06	Moskva	Moskva	ROR	R	+
06 55—07 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
06 55—07 00	Moskva	Moskva	RVM5	S	—
		Irkutsk	RBT	S	—
07 01—07 06	Moskva	Moskva	RVM5	R	—
		Irkutsk	RBT	R	—
08 55—09 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
08 55—09 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
08 55—09 00	Paříž	Sainte Assise	FYP	S	+
		Pontoise	TQC9	S	+
09 01—09 06	Moskva	Moskva	ROR	R	+
09 01—09 06	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
		Pontoise	TQC9	R	+
09 00—09 10	Hamburg	Mainflingen	DCF77	S	+
09 10—09 15	Neuchâtel	Münchenbuchsee	HBB	S	+
09 55—10 00	Paříž	Sainte Assise	FYP	S	+
		Pontoise	FYA3	S	+
10 01—10 06	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
		Pontoise	FYA3	R	+
10 25—10 30	Paříž	Sainte Assise	FYP	S	+
		Pontoise	TQG5	S	+
10 31—10 36	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
		Pontoise	TQG5	R	+
10 55—11 00	Greenwich	Rugby	GBR	S	+
			GPB	S	—
			GIC	S	—
			GKU	S	—

SEČ	Hvězdárna	Vysílač	Stanice	Typ	Slyšit. u nás
h m h m					
10 55—11 00		Taškent	RPT	O	—
11 00—11 05		Monte Grande	LQC	S	+
11 01—11 06		Taškent	RPT	R	—
11 15—11 18	Moskva	Moskva	zvlášt.	S	+
11 43—11 45	Moskva	Moskva	zvlášt.	S	+
11 55—12 00	Hamburg	Osterloog	DHI	R	+
12 45—12 50		Monte Grande	LQC	R	+
12 55—13 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
12 55—13 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RVM5	S	—
		Irkutsk	RBT	S	—
12 55—13 00	Hamburg	Norddeich	DAN	O	+
12 59—13 00	Potsdam	Berlin II	DG1	S	+
13 01—13 06	Moskva	Moskva	ROR	R	+
			RVM5	R	—
		Irkutsk	RBT	R	—
13 01—13 06	Hamburg	Norddeich	DAN	S	+
13 55—14 00	Paříž	Sainte Assise	FYP	S	+
		Pontoise	TQG5	S	+
14 01—14 06	Paříž	Sainte Assise	FYP	R	+
		Pontoise	TQG5	R	+
14 55—15 00	Washington	Annapolis	NSS	S	+
14 55—15 00	Moskva	Moskva	RVM	S	—
			RES	S	—
		Irkutsk	RBT	S	—
15 01—15 06	Moskva	Moskva	RVM	R	—
			RES	R	—
		Irkutsk	RBT	R	—
16 55—17 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RVM	S	—
		Irkutsk	RBT	S	—
17 01—17 06	Moskva	Moskva	ROR	R	+
			RVM	R	—
		Irkutsk	RBT	R	—
18 55—19 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
18 55—19 00	Greenwich	Rugby	GBR	S	+
			GPB	S	—
			GIC	S	—
			GPU	S	—
18 55—19 00		Taškent	RPT	O	—
19 01—19 06		Taškent	RPT	R	—
20 55—21 00	Washington	Annapolis	NSS	S	—
20 55—21 00	Moskva	Moskva	ROR	S	+
			RVM	S	—

SEČ	Hvězdárna	Vysílač	Stanice	Typ	Slyšit. u nás
h m h m					
20 55—21 00	Paříž	Sainte Assise Pontoise	FYP TQC9	S S	+ —
21 01—21 06	Moskva	Moskva	ROR RVM	R R	+ —
21 01—21 06	Paříž	Sainte Assise Pontoise	FYP TQC9	R R	+ —
21 55—22 00	Paříž	Sainte Assise Pontoise	FYP FYA3	S S	+ —
22 01—22 06	Paříž	Sainte Assise Pontoise	FYP FYA3	R R	+ —
22 55—23 00	Moskva	Moskva	RVM RES	S S	— —
23 01—23 06	Moskva	Irkutsk Moskva	RBT RVM	S R	— —
23 25—23 30	Paříž	Irkutsk Sainte Assise Pontoise	RBT FYP TQG5	R S S	— + —
23 31—23 36	Paříž	Sainte Assise Pontoise	FYP TQG5	R R	+ —

+ značí převážně dobrou slyšitelnost,  
— značí slyšitelnost občasnou.

### Typy signálů:

S sekundové rázy vysílané po dobu 5 minut,  
R rytmický signál (koincidenční, časový nonius),  
O signál ONOGO.

Stanice GIC, GPB, GKU vysílají soustavou A2, klíčovanou nosnou vlnu s modulací 800 Hz. Stanice DHI a DG1 vysílají soustavou A3, trvalou nosnou vlnu s klíčovanou modulací 1000 Hz. Ostatní stanice vysílají soustavou A1 a mohou se přijímat zpětnovazebním přijímačem nebo superhetem se záznějovým oscilátorem.

DÉLKY VLN A KMITOČTY VYSILAČŮ

Stanice	Značka	Délka vlny m	Kmitočet kHz
<i>Francie</i>			
Sainte Assise	FYP	3 291	91,1
Pontoise	FYA3	40,39	7 428
	TQC9	27,84	10 775
	TQG5	21,62	13 873
<i>Německo</i>			
Norddeich	DANI	2 400	125
	DAN2	17,67	16 978
	DAN3	34,73	8 638
	DAN4	46,34	6 474
	DAN5	114,80	2 614
	DAN6	70,34	4 265
Osterloog	DHI5	49,38	6 075
Berlin II	DG1	1 621	185
Mainflingen	DCF77	3 871	77,5
<i>Švýcarsko</i>			
Münchenbuchsee	HBB	3 125	96
<i>SSSR</i>			
Moskva	ROR	17 650	17
	RES	3 333	90
	RVM2	55,76	5 380
	RVM4	39,01	7 690
	RVM1	29,85	10 050
	RVM3	26,20	11 450
	RVM5	20,16	14 881
	zvlášt.		
	sudé dny	30	10 000
	zvlášt.		
	liché dny	20	15 000
Irkutsk	RBT4	56,82	5 280
	RBT3	44,28	6 775
	RBT2	27,52	10 901
	RBT1	21,58	13 902
Taškent	RPT2	50,93	5 890
	RPT1	25,91	11 580

Stanice	Značka	Délka vlny m	Kmitočet kHz
<i>Vel. Británie</i> Rugby	GBR	18 750	16
	GIC26	42,95	6 985
	GIC27	40,55	7 397
	GIC29	29,04	10 332
	GIC32	24,09	12 450
	GKU5	23,45	12 790
	GIC37	16,96	17 685
	GPB30	29,04	10 332
Leafield	GIC33	22,13	13 555
<i>USA</i> Annapolis	NSS7	2 459	122
	NSS3	51,10	4 390
	NSS1	31,83	9 425
	NSS5	23,43	12 804
	NSS6	17,59	17 050
	NSS2	13,34	22 491
<i>Argentina</i> Monte Grande	LQB9	36,70	8 167
	LQC	17,09	17 550

### *Trvalé časové a kmitočtové služby*

Na doporučení Mezinárodního poradního sboru radiokomunikací (CCIR) zřizují světové observatoře nepřetržitá vysílání časových signálů a kmitočtových normálů, které se střídají v cyklickém programu. Časový signál je tvořen obvykle krátkými tiky v trvání  $0^{\circ}005$  (5 kmitů tónu 1000 Hz), které definují časový interval s přesností řádu mikrosekund. Minuty jsou označeny prodloužením nebo zdvojením impulsu. Z mnohých stanic tohoto druhu lze u nás přijímat:

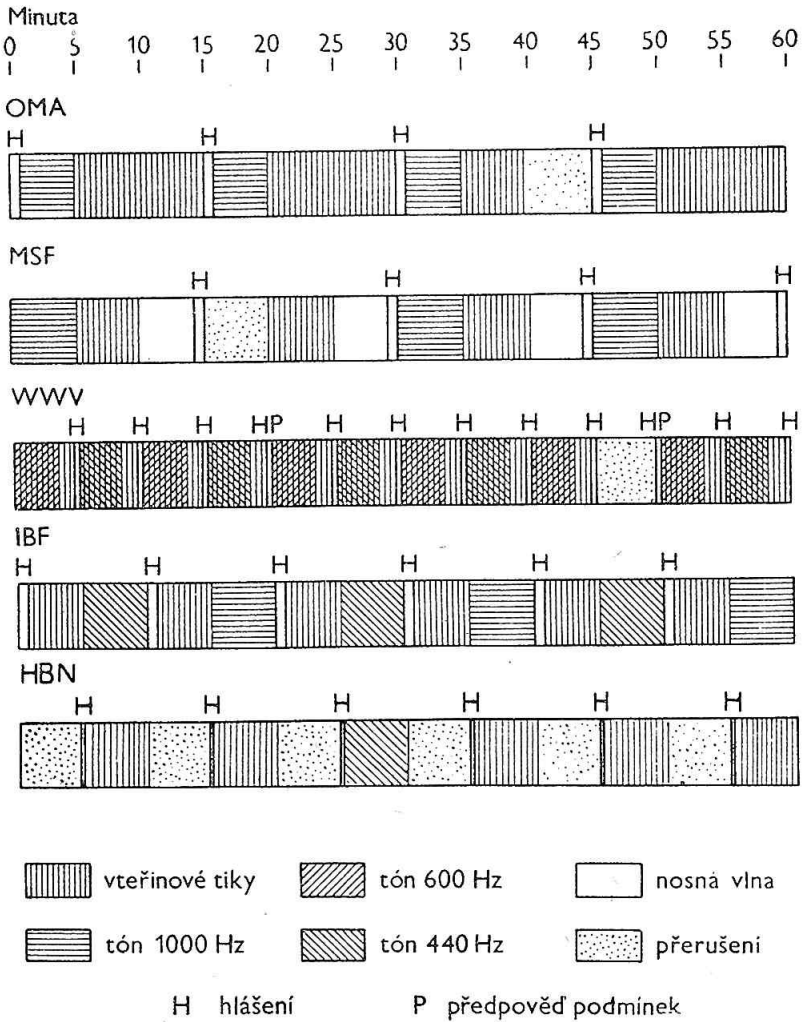
*OMA Praha*, ČSR; 120 m (2,5 MHz), výkon 1 kW. Nosná vlna, tón 1000 Hz a časové tiky představují normál kmitočtu s odchylkou v mezích  $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ . Fáze časových tiků se udržuje v soulase s prozatímním rovnoměrným časem TU2, který určuje Astronomický ústav ČSAV, změnami chodu řídicích křemenných hodin nejvýše o 1 ms/d. Odchylky od definitivního času TU2 jsou obvykle v mezích asi  $\pm 0^{\circ}03$ . V hlášení se vysílá značka OMA Morseovou abecedou.

*MSF Rugby*, Vel. Británie; 30, 60, 120 m (10, 5 a 2,5 MHz), výkon 0,5 kW. Nosná vlna, tón 1000 Hz a časové tiky jsou normálem kmitočtu, řízeným podle cesiového atomového normálu kmitočtu s přesností  $1 \cdot 10^{-9}$ . Opravy fáze časových tiků se dělají podle potřeby na počátku měsíce ve skocích 50 ms. Hlášení je v Morseových značkách i radiofonicky.

*WWV Beltsville*, USA; 12, 15, 20, 30, 60 a 120 m (25, 20, 15, 10, 5 a 2,5 MHz), výkony 0, 1, 1, 9, 9, 8 a 1 kW. Nosná vlna, tóny 600 a 440 Hz a časové tiky jsou normálem kmitočtu s odchylkou v mezích  $\pm 5 \cdot 10^{-9}$ . Fáze časových tiků se udržuje v soulase s časem TU2, který určuje US Naval Observatory, posunutím po 20 ms, které se podle potřeby dělá ve středu v 19,00<sup>h</sup> světového času. V okamžiku časového tiků se tónová modulace vždy krátkodobě přerušuje. V programu jsou zařazeny dvakrát za hodinu předpovědi podmínek šíření krátkých vln pro příštích 6 hod., které platí pro severoatlantickou oblast. Při tom značí *N* normální, *U* nestálé a *W* zhoršené podmínky šíření. V hlášení se udává světový čas morseovými značkami a EST radiofonicky.

*IBF Turin*, Itálie; 60 m (5 MHz), výkon 0,3 kW. Vysílá se jen v pracovní dny od 8<sup>00</sup> do 8<sup>30</sup> SEČ a od 12<sup>00</sup> do 12<sup>30</sup> SEČ. Přesnost kmitočtů je  $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ . Hlášení je v Morseových značkách.

Programy stálých vysílání



Obr. 27.

*HBN Neuchâtel*, Švýcarsko; 60 a 120 m (5 a 2,5 MHz), výkon 0,3 kW. Nosná vlna, tón 500 Hz a časové tiky jsou normálem kmitočtu řízeným podle čpavkového molekulárního normálu kmitočtu typu „MASER“ s přesností  $\pm 1 \cdot 10^{-9}$ . Fáze časových tiků se udržuje v souhlase s časem TU2 změnami chodu řídicích křemenných hodin nejvýše o 0,1 ms/d. Vteřinové tiky jsou vytvořeny 5 přerušeními nosné vlny v trvání po 1 ms. Minuta je označována podobným tikem, trvajícím 0,5<sup>s</sup>. Hlášení je v Morseových značkách.

Podrobné programy těchto vysílání jsou znázorněny v připojených diagramech. Pro jednoduchost je v programu stanice HBN označen modulační tón 500 Hz stejným šrafováním jako tón 440 Hz stanice WWV a IBF.

Kromě těchto vysílání existují ještě další podobného charakteru WWVH Honolulu, JJY Tokio, ZUO Johannesburg, LOL Buenos Aires, určené pro oblast Tichomoří a jižní polokoule. Standardní kmitočty vysílá ještě Moskva, Uccle, Boulder, Rugby, Tokio, Paříž a připravuje vysílání Indie. Příjem nebyl u nás dosud zaznamenán.

### *Zvláštní časové signály*

V rámci Mezinárodního geofyzikálního roku se od r. 1957 začal v Československu vysílat nepřetržitý časový signál na kmitočtu 48,6 kHz. V květnu r. 1958 přešlo toto vysílání na definitivní kmitočet 50 kHz, který je od konce r. 1958 synchronisován s vysíláním OMA 2500 kHz a zaručuje tudíž stejnou přesnost. Zvláštní vysílání směřované na Tokio je v provozu na kmitočtu 18 985 kHz vždy ve středu a v pátek od 13<sup>30</sup> do 14<sup>00</sup> SEČ.

### *Rozhlasové časové signály*

Křemenné hodiny Astronomického ústavu ČSAV vysílají na konci každé čtvrt hodiny šestibodový signál, odvozený od konce r. 1958 čistě elektronicky bez použití kontaktu. Jeho značky jsou vytvořeny 100 kmity tónu 1000 Hz a jejich počátek udává čas se stejnou přesností jako vysílání OMA 2500 kHz. Poslední značka udává konec minuty.



## PÁSMOVÉ ČASY

Údaj času vzhledem ke 1 <sup>h</sup> SEČ	Státy a země	Pásm. čas minus svět. čas
h m		h m
0 00	Aljaška (záp. 162° z. d.), Samoa	- 11 00
1 00	Aljaška (162° - 141° z. d.), Havajské ostr.	- 10 00
2 00	Aljaška (141° - 137° z. d.)	- 9 00
3 00	Aljaška (vých. 137° z. d.), Brit. Kolumbie, Kanada (záp. 120° z. d.), USA (Kalifornie, Nevada, Oregon, Washington), Mexiko (sever. část Dolní Kalifornie)	- 8 00
4 00	Kanada (102° - 120° z. d.), Mexiko (sever. část), USA (Arizona, Colorado, Idaho, Montana, Nové Mexiko, Utah, Wyoming)	- 7 00
5 00	Costarica, Guatemala, Honduras*), Nicaragua*), Salvador, Kanada (85° - 120° z. d.), Mexiko (mimo sever. část), USA (Alabama, Arkansas, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Minnesota, Mississippi, Missouri, Nebraska, Severní a Jižní Dakota, Oklahoma, Tennessee, Texas, Wisconsin)	- 6 00
6 00	Bahamské ostrovy, Brazílie*) (záp. část), Dominik. Republika*), Ecuador, Haiti, Jamaica, Kuba, Kolumbie, Kanada (68° - 85° z. d.), Panama, Peru, USA (Connecticut, Delaware, Florida, Georgia, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, New Hampshire, New Jersey, New York, Ohio, Pennsylvania, Rhode Island, Severní a Jižní Karolína, Vermont, Virginie, Západ. Virginie)	- 5 00
6 30	Antily (holand.), Curaçao - ostr., Venezuela	- 4 30
7 00	Malé Antily, Bermudy*), Bolívie, Brazílie*) (stř.), Chile, Falklandské ostr., Guayana (franc.), Kanada (vých. 68° z. d.), Paraguay, Portorico	- 4 00
7 15	Guayana (brit.)	- 3 45
7 30	Guayana (holand.), Labrador, New Foundland	- 3 30
8 00	Argentina, Brazílie*) (vých.), Grónsko, Uruguay	- 3 00
9 00	Kapverdské ostrovy, Grónsko (Scoresby-Sound Island*), Kanárské ostrovy, Portugal. Guinea	- 2 00
10 00	Liberia	- 1 00
10 16	Alžír*), Andorra*), Azory*), Baleáry†), ostr. Farø, Gibraltar†), Guinea†), Irsko*), Lucemburk†), Madeira*), Maroko, Portugalsko*), Senegal, ostr. sv. Heleny, Španělsko†), Tanger, Velká Británie*), Zlaté pobřeží (Ghana)	- 0 44
11 00		0 00
12 00	Albánie*), Angola, Belgie, Belg. Kongo (záp. část), Československo, Dánsko, Francie, Franc. rov. Afrika, Holandsko, Itálie, Jan Mayen, Jugoslávie, Ka-	+ 1 00

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

Údaj času vzhledem ke 12 <sup>h</sup> SEČ	Státy a země	Pásm. čas minus svět. čas
h m		h m
12 00	merun, Libye†), Lichtenštejnsko, Litevská SSR, Maďarsko*), Malta, Monaco, Německo, Nigérie, Norsko, Polsko, Rakousko, San Marino, Švédsko, Švýcarsko, Špicberky, Tunisko, Vatikán	
13 00	Belg. Kongo (východ. část), Bulharsko, Egypt, Estonská SSR, Finsko, Izrael*), Jihoafrická unie, Kypr, Libanon, Lotyšská SSR, Mosambik, Njasko, Rhodesie, Rumunsko, Řecko, Saudská Arábie, Súdán, Sýrie, Turecko, Zajordánsko	+ 2 00
14 00	Eritrea, Habeš, Irák, Kenya, Madagaskar, Somálsko, SSSR (po 40° v. d.), Tanganjika, Uganda, Zanzibar	+ 3 00
14 30	Írán	+ 3 30
15 00	Mauritius, Omán, SSSR (40° – 52°30' v. d.)	+ 4 00
15 30	Afganistan, Pákistán (záp. část)	+ 4 30
16 00	SSSR (52°30' – 67°30' v. d.)	+ 5 00
16 30	Ceylon, Indie	+ 5 30
17 00	Pákistán (východ. část), SSSR (67°30' – 82°30' v. d.)	+ 6 00
17 30	Burma, Indonésie (sever. Sumatra)	+ 6 30
18 00	Čína (již. pobřeží), Indonésie (Již. Sumatra)	+ 7 00
18 30	Thajsko (Siam), SSSR (82°30' – 97°30' v. d.)	
	Indonésie (Bali, Borneo, Jáva, Lombok)	+ 7 30
19 00	Malajsko, Singapur	
	Austrálie (záp.), Borneo (brit.), Čína (vých. pobřeží), Filipíny, Indonésie (Celebes, Flores, Timor), Khmer, Laos, Vietnam, SSSR (97°30' – 112°30' v. d.)	+ 8 00
19 30	Indonésie (Moluky)	+ 8 30
20 00	Čína (Mandžusko), Tchaj-wan*), Japonsko, Korea, Karolíny (záp. 148° v. d.), Mariany, SSSR (112°30' až 127°30' v. d.)	+ 9 00
20 30	Austrálie (severní a jižní), Indonésie (Nová Guinea)	+ 9 30
21 00	Austrálie (východ), Karolíny (vých. 148° v. d.), Tasmánie, Nová Guinea (brit.), SSSR (127°30' až 142°30' v. d.)	+10 00
22 00	Nové Hebridy, Nová Kaledonie, Šalomounovy ostr. SSSR (142°30' – 157°30' v. d.)	+11 00
23 00	Ostrovy: Fidži, Lagunové, Gilbertovy, Marshallovy, Nový Zéland, SSSR (157°30' – 172°30' v. d.)	+12 00
24 00	SSSR (vých. 172°30' v. d.)	+13 00

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

# PŘEHLED POKROKŮ V ASTRONOMII

## 1. FUNDAMENTÁLNÍ ASTRONOMIE

Pozornost celého světa, odborníků i laiků, byla v r. 1957 obrácena k zahájení Mezinárodního geofyzikálního roku, který je obrovskou vědeckou akcí, spojující vědce na celé zeměkouli k podrobnému studiu naší planety. Již několik let předem se vědečtí pracovníci pečlivě připravovali na tuto významnou práci. Pod obor fundamentální astronomie spadá VIII. skupina MGR — šířky a délky. Mezi hlavní úkoly patří III. mezinárodní měření délek, měření zeměpisných šířek, tj. studium pohybu pólu, dále studium efemeridového času a zdokonalení souřadnic hvězd. Pro všechny tyto úkoly se připravovalo na světě mnoho stanic, jednak stálých, jednak nových, jen pro účely těchto prací postavených a vybavených. Např. u nás, kromě stálé stanice časové služby Praha, se zapojily do programu VIII. skupiny další tři stanice.

Vedle běžného vybavení pasážníky pracuje se již na několika stanicích s fotografickými zenitovými dalekohledy, jejichž kvalita a vysoká vnitřní přesnost je stále více potvrzována. Pozoruhodným přístrojem, který si pro současnou určování šířek a času některé observatoře opatřily, je známý Danjonův astroláb, v posledních letech značně zdokonalený. Zvláštní péče byla věnována neosobnímu mikrometru, k jehož konstrukci bylo použito Wolastonova hranolu umístěného před okulárem. Toto řešení se velmi osvědčilo. Vedení hvězdy je automatické s možností jemného, velmi citlivého doladění pozorovatelem. Výsledky, které byly tímto přístrojem dosaženy, přesahují očekávání. Vnitřní chyba jedné řady se snížila na průměrnou hodnotu  $\pm 0,005$  v čase a  $\pm 0'',06$  v šířce. Mimoto první serie výsledků naznačují i vysokou vnější přesnost.

Na několika observatořích jsou již 2—3 roky v nepřetržitém provozu atomové normály. Např. časová stanice Greenwich-Rugby vysílá nepřetržitě časové signály ze svých atomových hodin, které jsou založeny na principu cesiového rezonátoru. STOYKO dělal studie srovnání atomových hodin s definitivním časem zpracovávaným z oprav časových signálů v BIH. Zjistil, že variace atomového normálu vzhledem ke světovému času za období 1955—56 je v dobré shodě s extrapolovanými opravami nerovnoměrnosti rotace Země, které jsou používány mezinárodními časovými službami. MARKOWITZ a HALL se zabývali srovnáním efemeridového času určeného měsíční kamerou s cesiovým atomovým normálem, který ESSEN a PARRY uvedli v r. 1955 do provozu v Teddingtonu. První výsledky jeví velkou shodu mezi efemeridovým a atomovým časem, takže poměrná změna řádu  $1 \cdot 10^{-9}$ , jestliže vůbec existuje, by se

dala zjistit až asi v r. 1970. Přesnější výsledky se očekávají z materiálu získaného během MGR.

Z iniciativy observatoře v Tokiu se rozvinula velká akce měření doby šíření elektromagnetických vln. Tokijská časová služba prováděla podobná měření již v letech 1955—56 mezi Japonskem a Havajskými ostrovy. Trasa vedla přes moře, a proto druhá akce byla uspořádána ve spolupráci s evropskými observatořemi, aby šíření vln mohlo být zkoumáno na trase pevninové. Na tomto úkolu se podílí observatoře v Paříži, Postupimi i v Praze, kde je k tomu účelu vyslán dvakrát týdně zvláštní časový signál OLD směřovaný na Japonsko. Měření se budou provádět během MGR a výsledky jsou se zájmem očekávány.

Meridiánová pozorování jsou zatížena značným počtem systematických chyb. Jejich zdroje se usilovně zkoumají, aby bylo možno co nejvíce špatných vlivů z pozorování vyloučit a tím výsledky zdokonalit. Některé byly již částečně odhaleny, např. chyby souřadnic hvězd katalogu FK3, k němuž byly vydány KOPFFEM opravy, takže nyní musí všechny observatoře závazně používat tzv. katalogu FK3R. Jinými nepříjemnými vlivy jsou meteorologické změny a jevy. Studium teplotních jevů a jejich vlivu na měřický přístroj a tím i na výsledky se zabývají sovětská pracovníci VASILJEV a PAVLOV, kteří pečlivými korekcemi dosáhli úspěšně zvýšení vnitřní i vnější přesnosti pozorování. V Postupimi KRÜGER již mnoho let soustavně sleduje meteorologické jevy při pozorováních, zejména směr a sílu větru. Jeho studie jej přivedly k pokusnému zavádění oprav, které snížily především vnější chybu v určení času, tj. značně zmenšily rozptyl korekcí hodin od přijatých vyrovnaných hodnot.

Obor meridiánové astronomie se znovu začíná rozvíjet na observatoři v Babelsbergu, kde měl velkou tradici a byl světovou válkou přerušen. Observatoř se velmi pečlivě připravuje na měření posic slabých hvězd zdokonalením dosavadních metod, zavedením např. fotografického způsobu registrace deklinační souřadnice.

Astronomicko-geodetické práce se rozvinuly v mezinárodním měřítku prováděním vzájemných délkových rozdílů sousedních států ve střední Evropě. Pro tyto a ještě další práce bylo zahájeno vysílání nepřetržitého časového signálu OLP na dlouhých vlnách, který je podobně jako signály OMA a OLB5 řízen Astronomickým ústavem ČSAV.

## 2. TEORETICKÁ ASTRONOMIE A NEBESKÁ MECHANIKA

V roce 1957, kdy byl zahájen Mezinárodní geofyzikální rok, se i v oboru teoretické astronomie zaměřily někteří pracovníci na výzkumy, sou-

visící s problémy umělých družic Země a s meziplanetárními lety. Pozoruhodné jsou v tomto oboru zvláště práce sovětské.

Trojice autorů D. E. OCHOCIMSKIJ, T. M. ENŠJEV a G. P. TARATYNOVÁ se zabývala odhadem životnosti umělých družic a našla poměrně jednoduchý vztah, podle něhož je možno vypočítat počet oběhů družice od jejího uvedení na dráhu až k jejímu zániku. Za základ svých výpočtů vzali fyzikální parametry vysoké atmosféry, uvedené v knize australského vědce S. M. MITRY. Počet oběhů družice je podle uvedených autorů přímo úměrný poměru váhy družice k maximální ploše průřezu, kolmého na směr pohybu. Autoři vypočetli tabulku, z níž lze koeficient této úměrnosti obdržet v závislosti na výšce perigea a apogea.

Ve stejné práci se autoři zabývají sekulárními poruchami pohybu umělého satelitu působenými nerovnoměrnostmi zemského gravitačního pole a rotací zemské atmosféry. Docházejí k závěru, že nerovnoměrnost gravitačního pole způsobí změny délky výstupného uzlu, které budou největší pro dráhy s malým sklonem (vzhledem k zemskému rovníku), zatím co pro dráhy, které jdou přes zemské póly, budou tyto změny nulové. Vliv rotace zemské atmosféry na změnu délky výstupného uzlu je naproti tomu zanedbatelný a projeví se spíše ve změně parametru dráhy a její výstřednosti.

Pohyb umělého satelitu v necentrálním poli zemské tíže za přítomnosti odporujícího prostředí zemské atmosféry, uvažovala z jednotného hlediska ve zvláštní práci G. P. TARATYNOVÁ a zaměřila svoji teorii pro použití při numerických výpočtech na elektronkových počítačích strojích. Zvolila určitý typ dráhy o sklonu  $i = 45^\circ$  a výšce perigea 320 km a apogea 1285 km a došla k závěru, že za 700 dní vykoná perigeum dráhy satelitu 11 plných otoček kolem Země, při čemž změna parametru dráhy bude  $-414$  km, změna výstřednosti  $-0,0564$  a změna délky výstupného uzlu  $-3,529^\circ$ .

Z množství dalších prací, které se mnohdy dotýkají teoretické astronomie jen okrajově, zasluhují alespoň některé stručné zmínky.

Zajímavé jsou úvahy V. L. GINZBURGA o možnosti experimentálního ověření teorie relativity pomocí umělých satelitů, zvláště relativistického posuvu perigea pro dráhy nepříliš vzdálené zemskému povrchu.

Aplikací Jacobiova integrálu na pohyb umělé družice se zabýval J. A. O'KEEFE. Ukázal, že rychlost satelitu  $N$  vzhledem k zemskému povrchu může být vyjádřena vztahem  $N = 2V + \text{konst}$ , kde  $V$  je geopotenciál, zahrnující v sobě gravitační potenciál Země i gravitační působení odstředivé síly. Tento vztah vymezuje změny pohybu satelitu, které jsou způsobeny čistě gravitačními silami, veličinami vztahujícími se k povrchu Země, tedy poměrně snadno měřitelnými.

Některé sovětské práce se též zabývají problematikou letů ze Země na Měsíc.

Základní úlohou je tento problém: určit počáteční podmínky pohybu rakety, která je v počátečním časovém okamžiku na povrchu Země, obletí Měsíc a vrátí se na zemský povrch bez výdaje paliva během letu. Tuto úlohu řešil G. A. ČEBOTAREV za podmínky, že rychlost rakety při minimálním přiblížení k měsíčnímu povrchu je nulová. (v souřadném systému, pevně spojeném se Zemí) a dráha Měsíce je kruhová. Z těchto podmínek vypočetl symetrickou rovinnou dráhu rakety, která obletí Měsíc v jisté minimální vzdálenosti. Počáteční podmínky, vypočtené autorem, jsou: počáteční rychlost rakety  $V = 11,080$  km/s, doba letu rakety jest 9,84 dní (počítaje v to i návrat k Zemi) a minimální vzdálenost od povrchu Měsíce je 29,860 km.

Čebotarevovu práci doplnila a rozšířila M. S. LISOVSKAJA, která se neomezila podmínkou nulové rychlosti rakety při minimálním přiblížení k Měsíci (což zaručuje symetrii dráhy), ale ukazuje, že při libovolné minimální vzdálenosti dráhy od měsíčního povrchu lze nalézt takové počáteční podmínky, aby dráha rakety byla opět symetrická a protínala povrch Země. Numericky propočítala 5 takových drah a shrnula je do dvou typů: dráhy, které se protínají v jednom bodě a dráhy, protínající se ve dvou bodech. Druhý typ drah považuje autorka za výhodnější.

Z obecného hlediska se zabýval otázkami meziplanetárních letů V. A. JĚGOROV, který vypracoval metody výpočtu drah raket, pohybujících se ze Země na Měsíc, za různých počátečních podmínek. Integrace pohybových rovnic raket se v jeho teorii provádí numericky na elektronkových počítacích strojích.

Z prací, týkajících se problému více těles, je zajímavá práce G. A. MĚRMANA a N. G. KOČINY týkající se problému uchvácení jednoho tělesa druhým v kosmogonické teorii Šmidtově. Již dříve bylo ukázáno, že za jistých podmínek je pravděpodobnost uchvácení větší než nulová. V této práci autoři vypočetli numericky 50 příkladů v restringovaném problému tří těles, pohybujících se vůči sobě po hyperbolických drahách a ukázali, že za těchto podmínek existuje jistá oblast v okolí centrálního tělesa, kde je uchvácení možné.

V. A. BRUMBERG vyšetřoval některé partikulární případy konstantních konfigurací čtyř těles a jejich stabilitu. Svoji teorii aplikoval na hvězdy Trapezu v souhvězdí Oriona a ukázal, že toto seskupení může tvořit stabilní systém jedině v tom případě, jsou-li jednotlivé hvězdy rozmístěny do vrcholů pravidelného tetraedru.

Problém dvou těles, z nichž centrální těleso má proměnlivou (klesající) hmotu, vyšetřovali V. V. RADZIEVSKIJ a B. E. GELFTGAT. Ve své práci dokázali, že tento problém lze převést na problém dvou těles s konstantními hmotami, jejichž pohyb určený vzájemným gravitačním působením, je rušen kvazielastickou silou a silou tření.

Práce J. V. BETRAKOVA je věnována pohybu částice nulové hmoty pod vlivem gravitačních sil homogenního tříosého elipsoidu, který se jen málo liší od koule a rotuje rovnoměrně kolem jedné z os symetrie. Pro pohyb částičky dokázal existenci periodických řešení pohybových rovnic a našel polohy libračních bodů v okolí centrálního tělesa.

Jeho práci doplnil V. K. ABAKALIN, který se zabýval otázkami stability libračních bodů a periodickými řešeními pohybů v okolí těchto bodů. Librační body ležící na prodloužené malé ose rovníkového řezu elipsoidu jsou stabilní, a librační body ležící na prodloužené velké ose jsou nestabilní.

Klasickým metodám nebeské mechaniky bylo věnováno rovněž několik prací.

Laplaceovou metodou výpočtu drah se zabýval J. KOVALEVSKI a odvodil potenční řadu, urychlující výpočet. Svůj postup aplikoval na výpočet dráhy planety Brabantia (1342), založeném na šesti pozorováních.

Z prací Institutu teoretické astronomie v Leningradě jmenujme alespoň krátce práci G. M. BAŽENOVA o poruchách prvního řádu v problému tří těles, jejichž výpočet provádí autor na základě vlastního rozvoje poruchové funkce.

Jiný pracovník téhož Institutu, F. CH. PERLIN, se zabýval určením konstanty měsíční paralaxy. Po kritickém zhodnocení výpočtů, provedených již dříve jinými autory, dospívá k hodnotě konstanty  $\pi_D = 3422''62$  s chybou, nepřevyšující jednu setinu obloukové sekundy.

### 3. SLUNCE

V roce 1957 bylo množství slunečních skvrn dosud největší za posledních 200 let. Roční průměr relativních čísel dosáhl hodnoty 190,2, nejvyšší měsíční pozorované relativní číslo bylo v září, kdy dosáhlo 253,8. Vyrované měsíční relativní číslo dosáhlo v listopadu hodnoty 201,6. Nejvyšší denní relativní čísla se pohybovala okolo 350. Pro srovnání uvedme, že průběh měsíčních a ročních relativních čísel je znám od r. 1749 a dosud nejvyšší roční relativní číslo 154,4 bylo v r. 1778, stejně jako v květnu téhož roku bylo i nejvyšší vyrované měsíční relativní

číslo, a to 158,5. Dosud nejvyšší měsíční pozorované relativní číslo bylo též v květnu 1778, kdy dosáhlo hodnoty 238,9. Z tohoto srovnání je zřetelně patrné, že současný 11letý cyklus je v relativních číslech dosud nejmohutnější z pozorovaných cyklů. K stejnému závěru však nedocházíme, pokud se týká např. chromosférických erupcí. I když jejich počet v r. 1957 vzrostl (v r. 1956 bylo v Ondřejově pozorováno 355 erupcí, v r. 1957 492 erupcí), není toto množství erupcí nijak abnormálně veliké ve srovnání s eruptivní činností v období maxima minulého 11letého cyklu.

Rok 1957 byl prvním rokem Mezinárodního geofyzikálního roku. To se především projevilo v zintenzivnění pozorování Slunce. Tak např. do pozorování chromosférických erupcí se zapojilo celkem 34 pozorovacích stanic, které během r. 1957 zjistily celkem 2906 chromosférických erupcí. Z tohoto celkového počtu bylo v Ondřejově pozorováno 492 erupcí, čímž se Ondřejovská observatoř umístila na druhém místě v počtu pozorovaných erupcí mezi všemi observatořemi světa. Větší počet erupcí, a to 800, pozorovala pouze německá observatoř na Capri, kde jsou mnohem lepší povětrnostní podmínky.

Při sledování slunečních skvrn jsme u nás přešli v rámci MGR výhradně na fotografické sledování, do kterého se zapojilo 6 stanic: Kroměříž, Ondřejov, Petřín, Plzeň, Prešov a Valašské Meziříčí.

Fyzikální ústav ČSAV uvedl do provozu aparaturu pro nepřetržitá měření intenzity neutronové složky kosmického záření. Toto měření umožní podrobnější sledování souvislostí mezi sluneční činností a kosmickým zářením. V posledních letech bylo totiž v několika málo případech pozorováno velmi silné zvýšení neutronové složky kosmického záření, dosahující až několika set procent, několik hodin po chromosférické erupci.

V Ondřejově byly dány do provozu 3 nové důležité přístroje pro sledování Slunce. Prvním z nich je Šolcův monochromatický filtr s propustností 1,5 Å pro fotografické sledování chromosférických erupcí, zkonstruovaný ŠOLCEM a VALNÍČKEM. Je to dosud jediný Šolcův filtr s tak malou šířkou propustnosti. Druhým přístrojem, zkonstruovaným BLAHOU, LETFUSEM a VALNÍČKEM, je velký sluneční spektrograf s dispersí 1 Å/mm o ohniskové délce objektivu 13,5 m a kolimátoru 8,5 m. Je to jeden z nejmodernějších slunečních spektrografů na světě a jeho velkou předností oproti jiným podobným zahraničním přístrojům je to, že tímto spektrografem bude možno při poměrně velké dispersi získat snímky spektra v několika spektrálních oborech naprosto současně. To má velký význam především při studiu rychle se měnících útvarů



na Slunci, jako jsou např. chromosférické erupce nebo protuberance. Třetím přístrojem je zařízení pro registraci radiových atmosférických poruch na vlnové délce 11 km. Tyto atmosférické poruchy velmi úzce souvisí se sluneční činností.

V oboru studia sluneční fotosféry si zaslouží velké pozornosti poznatek observatoře na Pic du Midi o tom, že fotosférická granulace existuje i v jádře slunečních skvrn, kde dosud nebyla zjištěna. Chromosférickou granulací se zabýval STĚPANOV, který srovnával snímky ve vodíkové čáře  $H_{\alpha}$  se záznamy magnetografu a ukázal, že struktura chromosféry v čáře  $H_{\alpha}$  je silně ovlivňována magnetickým polem. Podlouhlá tmavá zrna chromosférické granulace jsou orientována ve směru magnetických siločar, které spojují nejen skvrny v téže skupině, nýbrž v některých případech i skupiny velmi vzdálené a dokonce i ležící na různých stranách slunečního rovníku. Velký význam magnetických polí na Slunci je patrný i z práce SEVERNÉHO, který ukázal, že erupce se vyskytují na hranicích magnetických polarit a v neutrálních bodech.

V Nançay měřili radiovým interferometrem v několika případech na 169 MHz velmi intenzivní radiový zdroj po chromosférické erupci. Jas zdroje byl až tisíckrát větší než jas klidného Slunce na téže frekvenci. Nejzajímavější je však vzdálenost zdroje od Slunce, která v maximálním případě dosáhla 5 slunečních poloměrů. Tento intenzivní zdroj radiového záření se objeví několik desítek minut po erupci a setrvává potom po několik hodin. BOISCHOT a DENISSE vysvětlují tento zjev silnou koncentrací relativistických elektronů zářících v magnetickém poli.

20. července 1956 se podařilo skupině amerických vědců změřit krátkovlnné záření Slunce během chromosférické erupce pomocí rakety vystřelené do výše 100 km nad zemský povrch. Raketa nesla 3 detektory pro zjištění ultrafialového záření  $L_{\alpha}$  a měkkého a tvrdého rentgenového záření. Záření  $L_{\alpha}$  bylo zjištěno nad 67 km a rentgenové záření nad 75 km nad zemským povrchem. Nejkratší zjištěná vlnová délka rentgenového záření byla 3 Å. Jestliže naměřené rentgenové záření pochází skutečně z oblastí korony nad chromosférickou erupcí, pak by tato oblast musela mít teplotu 3 milionů stupňů.

Zajímavé jsou výsledky dlouholetých měření změn průměru Slunce. Tato měření byla prováděna v Římě od r. 1876 a v Greenwichi od r. 1851. Ze zpracování těchto měření, která konali SIMINO a GIANNUZZI vyplývá, že změny poloměru Slunce se mění v desetinach obloukové vteřiny v základní periodě 22—23 let a vedlejší periodě 6—8 let. Toto zajímavé zjištění může být význačným příspěvkem k odhalení fyzikálních procesů probíhajících na Slunci a k zjištění příčin jejich periodicity.

Ve výzkumu sluneční korony je v poslední době věnována velká pozornost především měřením intenzity a profilů emisních čar korony. V pozorování sluneční korony dosáhl u nás zajímavého úspěchu OTAVSKÝ, kterému se podařilo pozorovat kromě zelené emisní koronální čáry, o čemž jsme již referovali v loňské Ročence, i červenou a žlutou emisní koronální čáru.

Z dalších prací provedených u nás si zaslouží pozornosti práce KŘIVSKÉHO a RŮŽIČKOVÉ, kteří zpracovali výsledky projevů chromosférických erupcí ve zvýšení atmosférického šumu na dlouhých radiových vlnách podle měření provedených v Ondřejově. Zpracovali celkem 321 erupcí pozorovaných ve druhé polovině r. 1957 a došli k těmto závěrům: Velké chromosférické erupce mohutnosti 2 a 3 způsobují poruchu spodní oblasti ionosféry a tím anomálii v šumu dlouhých radiových vln v 92%, všechny erupce bez ohledu na jejich mohutnost v 74%. Zdá se, že průběh a trvání ionosférické poruchy bude v určitém vztahu k průběhu efektivní šířky vodíkové čáry  $H_{\alpha}$  v chromosférické erupci. Mimo to KŘIVSKÝ ukázal, že zvýšení atmosférického šumu na dlouhých vlnách není působeno pouze chromosférickými erupcemi, ale v některých případech i eruptivními filamenti.

KOPECKÝ určil na základě greenwichského pozorovacího materiálu průběh počtu vzniklých skupin skvrn a jejich průměrné životní doby v letech 1874—1950. Ukázalo se, že počet vzniklých skupin skvrn má výraznou 11letou periodu, ale nemá periodu 80letou, zatím co průměrná životní doba má periodu 80letou, ale nemá prakticky periodu 11letou. Jelikož relativní číslo slunečních skvrn vzniká složením těchto dvou charakteristik, tj. počtu vzniklých skupin skvrn a jejich průměrné životní doby, je tak vysvětleno, proč průběh relativních čísel jeví dvojitou periodu, totiž 11letou i 80letou.

#### 4. PLANETY A PLANETKY

*Velké planety.* Otázky rotace planety Venuše a složení její atmosféry stále zůstávají bez definitivní odpovědi. Ze svých visuálních i fotografických pozorování této planety, prováděných v letech 1948 až 1953 šedesáticentimetrovým refraktorem na Pic du Midi, mohl DOLLFUS sestavit mapu temných skvrn na osvětlené polokouli planety. Vzhledem ke stabilitě těchto skvrn se domnívá, že Venuše otáčí ke Slunci stále tutéž stranu. Z Dollfusových měření polarisace v zeleném a červeném světle plyne, že atmosféra, prostírající se nad vrstvou mračen má tlak asi 90 mb; i když by v této atmosféře byla vodní pára nasycená, vytvo-

řila by po kondensaci vrstvu tloušťky jen 0,2 mm, kterou již spektroskopicky dokázat nelze. Spektroskopická pozorování tedy nevyvracejí možnost vodních mračen na Venuši.

Jedním z důležitých údajů pro posouzení složení mračen na Venuši je i barva planety. LNK a NEUŽIL z měření na Lomnickém štítě našli, že barva Venuše je žlutější než barva Slunce, což odporuje možnosti vodních mračen.

Některá zajímavá vizuální pozorování Venuše popsal FIRSOFF. Bílou plochu na okraji kotoučku planety, která je pravděpodobně jižní polární čepičkou a dosud byla pozorována jen náhodně, viděl v zeleném světle někdy tak jasně jako jsou pozorovatelné čepičky na Marsu. Systematicky též pozoroval několik pásů, zřejmě rovnoběžných s rovníkem a viditelných nejlépe ve fialovém světle. Barvu popelavého svitu Venuše pokládá Firsoff za shodnou s barvou popelavého svitu Měsíce.

Složení Marsu se zabýval BULLEN. Novější hodnoty poloměru (3330 km) a hmoty ( $6,442 \cdot 10^{26}$  g) vedou k tomu, že v obalu Marsu je značná část volného železa. Je možné, že Mars má malé železné (nebo niklové) jádro, s poloměrem nepřevyšujícím 700—900 km.

Z pozorování teploty povrchu Marsu, prováděných v letech 1926 až 1943 termočlánkem na Lowellově hvězdárně odvodil GIFFORD, že maximum teploty nastává 1—1,5 hod. po poledni a že denní amplituda přesahuje i  $50^\circ$ . Gifford mohl rovněž určit křivky ročního chodu teploty v různých šířkách. Roční maxima a minima jsou proti příslušným slunovratům opožděna o tři týdny. Mapy isoterm pro různá roční období ukazují, že moře jsou v létě teplejší než pevniny.

DOLLFUS měřil v letech 1950 a 1952 kontrast mezi moři a pevninami a koeficient rozptylu. Stejně jako již dříve KOZYREV, dospívá k závěru, že vizuálně pozorované zelené a modré odstíny moří nejsou reálné. Z měření koeficientu rozptylu plyne, že množství světla rozptýleného atmosférou je vyšší než jaké by mělo být, kdyby atmosféra byla tvořena čistým plynem. V atmosféře Marsu proto musí být zvířené jemné částičky.

Jak ukázal de VAUCOULEURS, přesto, že je atmosférický tlak jen 90 mb, je hustota atmosféry Marsu ve výšce nad 28 km větší než hustota zemské atmosféry ve stejných výškách. Isothermické modely atmosféry Marsu počítal GOODX. Výška ionosférické vrstvy E je na Marsu 210 km, k disociaci molekul  $\text{CO}_2$  dochází ve výšce 145 km. V celé atmosféře je teplota, při níž kondensuje  $\text{CO}_2$ , nejméně o  $15^\circ$  nižší než skutečná teplota atmosféry a tvorba mraků z krystalků  $\text{CO}_2$  je proto nepravděpodobná. Protože  $\text{H}_2\text{O}$  je nasycena u povrchu již při tlaku  $10^{-2}$  mm, může k tvorbě mraků z ledových krystalů dojít v troposféře.

Během oposice Marsu r. 1956 bylo konečně zachyceno i radiové záření této planety. Záření, které na vlně 3,15 cm změřili MAYER, McCULLOUGH a SLOANAKER z Navy Research Laboratories (Washington), odpovídá záření černého tělesa o teplotě 230 °K.

Další pokus o spektroskopický důkaz existence vody a kyslíku na Marsu z rozštěpení spektrálních čar vlivem Dopplerova efektu provedli KIESS, CORLISS, KIESSOVÁ a CORLISSOVÁ. V r. 1956 získali na Mauna Loa na Havaji spektra Marsu o dispersi 2 Å/mm a 5 Å/mm. Protože rozštěpení pásů *B* a *a* nezjistili, mohla by vodní pára na Marsu vytvořit po kondensaci vrstvičku síly nejvýše 0,08 mm. Uvedení autoři se však přesto domnívají, že vodu na Marsu bude možno spektroskopicky dokázat, a to v infračervené oblasti spektra.

Zajímavé chování jižní polární čepičky pozoroval KUIPER. Několik dní po jejím roztání vytvořily se v polární oblasti oddělené světlé útvary, asi mraky; po jejich rozpadu zbyla na povrchu čerstvá sněhová pokrývka. Je to prvé pozorování opětného vzniku již roztalé polární čepičky.

Radiové záření Jupitera bylo dále sledováno. Podle novějších pozorování FRANKLINA a BURKEA nepochází radiové záření z oblastí bílých skvrn, není však vyloučena možnost jeho vzniku v oblasti rudé skvrny. Záření je kruhově polarizováno, stupeň polarisace dosahuje až 100%. Mezi jednotlivými vzplanutími na frekvencích 18, 22 a 27 MHz nebyla zjištěna korelace. KRAUS udává výkon zdroje záření na Jupiteru na  $10^4$  W/Hz; trvání jednoho vzplanutí je kratší nebo nejvýše rovno 0,01 s. Podle LINKA svědčí radiové záření Jupitera o existenci ionosféry, jejíž zenitová kritická frekvence je 9 MHz. K podrobnějšímu prozkoumání této ionosféry a zjištění jejích změn navrhl Link měření radiových spekter vzplanutí.

Různá zbarvení Jupiterova povrchu jsou podle RICEA způsobována některými radikály ( $\text{NH}$ ,  $\text{NH}_2\text{NH}$ ,  $(\text{CH}_3)_2\text{N}$ ), které mají normálně na Zemi velmi krátkou životní dobu, za nízkých teplot jsou však stabilní a lze je i laboratorně připravit. Tyto radikály mohou vznikat účinkem ultrafialového záření Slunce, účinkem elektrických výbojů apod.

Další potvrzení své hypotézy o oddělení se Pluta od Neptuna během kondensace protoplanetární hmoty spatřuje Kuiper v tom, že Jacobihovo konstanta Pluta v systému Neptun-Slunce odpovídá dnešním hodnotám velké poloosy, sklonu a excentricity Pluta.

Teoretické výpočty RABEOVY rovněž potvrzují Kuiperovu hypotézu. Pro celkovou hmotu všech protoplanet dostal Rabe hodnotu  $0,04 M_0$ , tj. téměř shodnou s hodnotou nalezenou při zkoumání hypotézy o vzniku Trojanů ze satelitů Jupitera.

*Malé planety.* Efemeridy malých planet na rok 1958 uvádějí 1622 planetek s čísly, 3 bez čísel. Zajímavou dráhu má planetka Geographos; může se přiblížit Zemi až na 8 mil. km.

Současný stav v určování hvězdných velikostí planetek analysoval GEHRELS. Měření různých hvězdáren se rozcházejí až o 3<sup>m</sup>, a to systematicky. Je proto žádoucí užívat fotoelektricky změřených standardních srovnávacích hvězd. Z vlastních měření 22 planetek stanovil Gehrels fázový efekt; činí 0<sup>m</sup>,023 na stupeň při fázovém úhlu 10°–20° a je podstatně větší při fázových úhlech menších než 5°.

## 5. KOMETY

V roce 1957 bylo nalezeno 5 komet, z nichž 2 byly nové a 3 periodické. Elementy drah jsou uvedeny v připojené tabulce.

Objev periodické komety *Kopff* 1957a (1951 VII) ohlásil G. VAN BIESBROECK z Yerkesovy hvězdárny v USA. Kometa byla údajně nalezena 20. února jako objekt 18. hv. vel. Nalezení však nebylo potvrzeno a později van Biesbroeck oznámil, že jím 20. února nalezený objekt, který považoval za kometu *Kopff*, byla asi asteroida. Periodická kometa *Kopff* byla nalezena až v červnu 1958.

Podobnou historii má i druhá ohlášená kometa 1957b, kterou podle zprávy Martinova údajně objevil RIJVES v Tartu (SSSR) 17. března. Šlo patrně o kometu 10. hv. vel., objevenou v souhvězdí Lva. Těleso nebylo však na žádné hvězdárně více pozorováno a tak „objev“ byl pravděpodobně omylem.

První kometou, nalezenou v roce 1957, byla periodická kometa *Encke* 1957c. Nalezl ji 25. července H. M. JEFFERS na Harvardově hvězdárně v USA. Jevila se jako difusní objekt 17. hv. vel. s centrální kondensací.

Druhou kometu, 1957d, objevil A. MRKOS na Lomnickém štítu 2. srpna. V době objevu byla asi 3. hv. vel., jevila se jako difusní objekt s centrální kondensací a ohonem dlouhým asi 4°. Kometa byla velmi jasná, dosáhla asi 1. hv. vel. a tak jasností předčila i kometu *Arend-Roland* 1956h; Kometu 1957d podle pozdějších zpráv objevilo nezávisle i několik jiných pozorovatelů, zůstalo jí však původní jméno *Mrkos*.

Periodickou kometu *Reinmuth 1* (1957e) nalezla 20. září E. ROEMEROVÁ na Harvardově observatoři. V době objevu se jevila jako difusní objekt pouze 20. hv. vel.

Druhou novou kometu roku 1957 nalezlo též několik pozorovatelů. První ji objevil LATYŠEV 16. října v Ašchabadu, v noci 18./19. října WILD v Bernu a BURNHAM v Arizoně. V době objevu se jevila jako difusní

objekt 8. hv. vel. s centrální kondensací a malým ohonem. Byla označena 1957f a nese jméno *Latyšev-Wild-Burnham*.

Poslední kometu roku 1957 nalezla E. ROEMEROVÁ ve Flagstaffu (USA) na snímcích, exponovaných 18. a 21. listopadu. Jednalo se o periodickou kometu *Harrington 1957g* (1952 II). V době objevu byla pouze 20. hv. vel. a jevila se jako objekt s jádrem a velmi krátkým ohonem.

Jako každoročně, byly i v roce 1957 nalezeny periodické komety *Oterma 1942 VII* a *Schwassmann-Wachmann 1925 II*. Obě se pohybují po drahách od kružnic poměrně málo odlišných a proto jsou každý rok pozorovatelné kolem oposice. Právě proto, že jsou pozorovatelné každoročně nebývají jako ostatní komety předběžně označovány.

V roce 1957 měly projít přísluním ještě tyto periodické komety: *Tempel-Swift* (1869 III), *d'Arrest* (1851 II), *Šajn-Schaldach* (1949 VI), *Daniél* (1909 IV), *Pons-Winnecke* (1819 III), *Blamplain-Pons* (1819 IV) a *Schwassmann-Wachmann 3* (1930 VI). Žádná z těchto komet nebyla nalezena. V roce 1957 prošly přísluním dvě periodické komety, které byly nalezeny již v roce 1956. Jsou to: *Grigg-Skjellerup* (1956i) a *Tempel 2* (1956e).

V cirkulářích Mezinárodní astronomické unie bylo uveřejněno definitivní označení komet, které prošly přísluním v roce 1954. Podle něho je kometa 1954c *Harrington* označena 1954 I, kometa *Pajdušáková* 1953h — 1954 II, periodická kometa *Honda-Mrkos-Pajdušáková* 1954a — 1954 III, periodická kometa *van Biesbroeck* 1954i — 1954 IV, kometa *Abell 1955b* — 1954 V, periodická kometa *Reinmuth 2* 1953d — 1954 IV, periodická kometa *Pons-Brooks* 1953c — 1954 VII, kometa *Vozárová* 1954f — 1954 VIII, periodická kometa *Encke* 1953f — 1954 IX, kometa *Abell 1953g* — 1954 X, periodická kometa *Wirtanen* 1954j — 1954 XI, kometa *Kresák-Peltier* 1954d — 1954 XII a periodická kometa *Harrington-Abell* 1955a — 1954 XIII.

V roce 1957 bylo uveřejněno velké množství prací týkajících se neobvyčejně jasných komet *Arend-Roland* 1956h a *Mrkos* 1957d. Uveřejněné výsledky je možno pouze stručně shrnout, protože další publikace o obou těchto kometách stále vycházejí a tak s definitivními závěry je nutno ještě vyčkat.

Absolutní jasnost komety *Arend-Roland* byla asi 5,9 a exponent  $n = 3,8$ ; výparné teplo tedy bylo asi 5280 cal/mol. Absolutní jasnost i exponent  $n$  jsou zcela průměrné a velká zdánlivá jasnost komety byla způsobena pouze značným přiblížením ke Slunci a k Zemi. Fotometrické parametry, vypočtené z předperihelových a poperihelových pozorování nejeví nějaké rozdíly. Systematické rozdíly však ukázala pozorování

fotografická a visuální (příp. fotoelektrická v modré a žluté barvě). Průměrná hodnota barevného indexu byla asi 0,6 a barevný index se měnil se vzrůstající heliocentrickou vzdáleností. Tyto změny byly v dobré shodě se změnami ve spektru. Ve spektru bylo patrné dosti silné kontinuum, což nasvědčuje poměrně velkému množství prachu v komě. Poměr intenzity svítící prachové složky k plynné byl asi 3 : 1. Z emisních pásů byly zvláště jasné CN (0, 0) a C<sub>2</sub> [(1, 0), (0, 0), (0, 1), (0, 2)], slabé C<sub>2</sub> (2,0), CN (1,2), dále emisní pásy C<sub>3</sub> a CO<sub>2</sub><sup>+</sup>, patřící pravděpodobně ohonu. Zprvu byly v komě pozorovány velmi intenzivní sodíkové emisní čáry D, které později zcela zmizely. Spektrum ohonu bylo prakticky čistě spojité. Délka ohonu dosáhla asi 20°, což ve skutečnosti odpovídá 5 · 10<sup>7</sup> km. Z kondensací v ohonu byly určeny rychlosti rozpínání v různých vzdálenostech od jádra, což umožnilo stanovit hodnotu zrychlení, asi 50 cm/s<sup>2</sup>. Velmi zajímavým útvarem komety 1956h byl anomální ohon, zdánlivě směřující ke Slunci. Ve skutečnosti šlo o tenký vějířovitý útvar, složený prakticky pouze z prachových částic, neboť jeho spektrum bylo čistě spojité. Hustota tohoto anomálního ohonu byla asi 10<sup>-18</sup> g/cm<sup>3</sup>. Polarisační měření ukázala, že světlo komety bylo až ze 20% polarisováno.

Poměrně dosti nepříznivá poloha komety *Mrkos* nízko nad obzorem a dosti špatné počasí právě v době její největší jasnosti způsobily, že od této komety bylo získáno méně pozorovacího materiálu než od komety *Arend-Roland*. Fotometrické parametry  $m_0 = 4,8$  a  $n = 3,3$  ukázaly, že kometa 1957d byla podobně jako kometa 1956h zcela průměrná a také její velká zdánlivá jasnost byla způsobena jen velkým přiblížením ke Slunci a k Zemi. Také spektrum bylo typické pro „nové“ komety. Kontinuum bylo slabší než u komety 1956h, což nasvědčuje menšímu množství svítícího prachu v komě. Velmi výrazné byly pásy C<sub>2</sub>, slabší byly emise CN, především CN (0,0), která bývá u většiny komet neobyčejně jasná. Ve spektru byly též přítomny velmi jasné emisní čáry sodíku, které byly příčinou žluté barvy komety.

WISNIEWSKI se zabýval pohybem periodické komety *Harrington* (1952 II). STANIŁA pohybem periodické komety *Minkowski* (1951 I), KEPINSKI pohybem periodické komety *Kopff* (1906 IV) a KONDRATĚVA pohybem periodické komety *Schwassmann-Wachmann 3* (1930 VI).

VODOPLJANOVA uveřejnila fotometrické parametry 20 komet, pozorovaných v letech 1953—1954. DONN a UREY se zabývali mechanismem kometárních výbuchů a chemickým složením komet. ŠTEJNS uveřejnil studii o Jupiterově rodině komet. HOFFMEISTER vydal atlas 68 fotografií komet, získaných na hvězdárně v Sonnebergu.



VSECHSVJATSKIJ publikoval některé výsledky statistické analýsy fotometrických parametrů komet. DOBROVOLSKIJ se zabýval životní dobou molekul komentárních atmosfér v poli ultrafialového slunečního záření. Tentýž autor uveřejnil práci o přesnosti určení zrychlení v ohonech komet a v další publikaci se zabýval příčinami sekulárních změn absolutní velikosti komety *Encke* a 16 jiných krátkoperiodických komet. ALFVÉN uveřejnil novou teorii ohonů komet. SCHMIDT a VAN WOERDEN se zabývali rozdělením intenzity molekulárních pářů v komě komety 1955e.

U nás se KRESÁK zabýval pohybem periodické komety *Tuttle-Giacobini-Kresák* v období 1951—1956. Tentýž autor uveřejnil studii o rozdělení kometárních drah s malou vzdáleností perihelu a sestrojil nomogramy pro výpočet paralaktických korekcí pro komety a planety. GUTH počítal sekulární poruchy komety *Pons-Winnecke*, působené planetami Merkurem, Venuší, Zemí, Marsem, Jupiterem, Saturnem, Uranem a Neptunem. ANTAL, MRKOS a MRKOSOVÁ-PAJDUŠÁKOVÁ uveřejnili posice komet 1956h a 1957d. BOCHNÍČEK vypočetl elementy dráhy a efermeridu komety 1957d.

HRUŠKA se zabýval zkoumáním závislosti exponentu  $n$  na heliocentrické vzdálenosti komety, dále studoval vztah mezi ztrátou hmoty komety a teplotou jádra a v další práci se zabýval určením skutečného počtu komet prošlých perihelmem během jednoho roku. VANÝSEK a RAJCHL uveřejnili práci o pravděpodobném výbuchu komety 1955g. BOUŠKA publikoval práci o spektrech komet 1948 I, 1948 IV, 1955e a 1955f a spolu s HERMANEM-OTAVSKÝM uveřejnili předběžnou studii o spektru komety 1956h.

Před- běž. ozna- čení	Jméno	$T$	$\omega$	$\Omega$	$i$	$q$	$e$	$a$	$P$	
1957c	P/Encke	1957 X.	20	185,20	334,73	12,37	0,3384	0,8474	a. j.	r
1957d	Mrkos	1957 VIII.	1,4	40,27	67,65	93,82	0,3551	1	—	—
1957e	P/Reinmuth 1	1958 III.	25,0	12,93	123,56	8,40	2,0262	0,4782	3,88	7,65
1957f	Latyšev-Wild-Burnham	1957 XII.	5,1	277,62	210,28	156,72	0,5391	1	—	—
1957g	P/Harrington	1958 VIII.	17,2	187,06	254,21	18,50	1,6050	0,5403	3,49	6,52

## 6. METEORY

*Pozorovací metody.* V sledování meteorů se dosáhlo pozoruhodných výsledků díky novým pozorovacím metodám a přístrojům. Světelné Super-Schmidtovy reflektory umožňují sledovat meteory i fotografickou



cestou, prakticky až k hranici visuální mezní velikosti, při tom ovšem dosahují daleko větší přesnosti, pokud jde o polohu i možnost určení rychlosti, poslední určují na 0,1%, tedy veličinu podstatně větší než dovede nynější radarová technika. Ta ovšem má výhodu v tom, že proniká až k 8. a 9. velikosti. Velké množství materiálu nutí ovšem také k tomu, aby byly voleny vhodné a přiměřené redukční metody. Tam, kde jde o velkou přesnost, je třeba volit i přesné vztahy mezi měřenými veličinami, spokojíme-li se s menší přesností; např. při statistických studiích, můžeme užítí přibližné metody, např. polo-mechanické a polo-grafické, která vede rychle k cíli. Takovou metodu vypracoval E. McCrosky. Využívá při ní přímo měření na průhledné sféře (viz Smithsonian Contributions to Astrophysics, Vol. II, No 2). Pro přesné výpočty se pak užívá — jako dnes již téměř všude — rychle pracujících elektronických počítačích strojů. Do budoucnosti se počítá i s využitím elektronové techniky (televizní, konvertorů) přímo pro sledování meteorů. Tím tedy stále více ustupuje člověk jako pozorovatel do pozadí. Nová technika vyžaduje ovšem ještě mnoha zkoušek a odborného personálu k obsluze i konstrukci. Proto i visuální pozorování budou stále míti velký význam, hlavně pokud jde o určování frekvencí meteorů. V tomto oboru vypracoval u nás Z. Kvíz redukční metodu statistických pozorování po kritickém zvážení dosud užívaných metod. Také visuální obor rozšířený o teleskopický výzkum meteorů má dobré vyhlídky na úspěšné uplatnění v meteorické astronomii se skrovnými prostředky. Také v tomto oboru podal Z. Kvíz užitečné pokyny na základě hromadných pozorování astronomy-amatéry. U nás se během posledního roku rozběhla fotografie s dlouhofokálními komorami (o základně 40 km) se zvláštní rotující mřížkou přímo před deskou, podle Z. ČEPLĚCHY. I meteorická spektroskopie se nyní provádí u nás soustavně. Konečně i první meteorický radar v střední Evropě byl i u nás uveden do činnosti (BUDĚJICKÝ, PLAVCOVÁ, ŠIMEK).

Moderní technika umožňuje i přímé experimentování v přírodě ve velkém měřítku. Zajímavý pokus byl podniknut v říjnu 1957, kdy v USA byly odpáleny umělé meteority. Výšková raketa „Aerobee“ vynesla do výšky téměř 90 km ve své hlavici hliníkové kuličky, kde je další explozí vypudila ve směru letu. Explose se jevila jako bolid — 10 velikosti a jednotlivé meteority, které byly zachyceny i Baker-Super-Schmidovou komorou dosáhly až — 4 velikosti.

*Meteorické roje.* Meteorické roje byly sledovány na všech pozorovacích místech na světě. Objevily se i nové roje: 5. 12. 1956 byl objeven nový roj v jižní Africe (radiant u  $\beta$ -Phoenicis), který snad souvisí s kometou

1819 IV. 16 a 19. ledna 1957 byl v Jodrell-Banku objeven roj s radian-tem v souhvězdí Boota s hodinovou frekvencí 30. Několik Giacobinid bylo zjištěno v r. 1956 anglickým radarem. O éta Aquadridách i Orionodách ukázala radarová měření v Anglii, že skutečně jejich rychlosti odpovídají *Halleyově* kometě. V r. 1954 byly s určitostí i radarově sledovány prosincové Ursidy a odvozena jejich doba oběhu, která velmi dobře odpovídá periodě komety *Tuttleovy*. Zajímavé jsou také výsledky, které sebral WHIPPLE na základě harvardského fotografického meteorického materiálu: dostává tyto doby oběhu: pro lednové Draconidy 6,3 roků, pro Lyridy 161 roků, pro Perseidy 95 roků, pro Orionidy 21 roků, pro Tauridy 3,1—3,5 roků, pro Leonidy 46 roků, pro Geminidy 1,6 roků (!) a pro Ursidy 14,4 roků. Tedy téměř ve všech případech (mimo Leonidy) hodnoty menší, než je doba oběhu příslušné komety.

*Sporadické meteory.* Rozbor 2400 drah sporadických meteorů mezi vel. +7 a +8 byl proveden v Manchesteru na základě radarových pozorování. Zjistilo se, že 40% radiantů leží v pásmu  $\pm 15^\circ$  kolem ekliptiky. Při tom asi 15% meteorů se pohybuje téměř ve dráze kruhové s vysokým sklonem  $60^\circ$  a mezi  $110^\circ$  a  $150^\circ$ . Je to třída meteorů, o které na základě fotografických pozorování není nic známo. Nyní se zkoumá obor +4 až +6 velikosti. Zdá se, že u této skupiny není tak vysoké procento kruhových drah. V žádném případě nejsou zastoupeny dráhy hyperbolické. K zajímavým závěrům došli G. S. HAWKINS a J. M. PRENTICE na základě pozorovacího materiálu britských astronomů amatérů z let 1930—1949. Ukazuje se, že sporadické meteory pozorované na severní polokouli jsou početnější během letních měsíců a při tom se radianty zřetelně kupí kolem ekliptiky, a to hlavně v apexu a v antihelionu (protislunci). Je to výsledek shodný s tím, co HAWKINS obdržel pro sporadické radarové meteory (viz HR 1958, str. 132). Koncentrace v protislunci ukazuje, že tyto meteory se pohybují v přímých drahách, s malým sklonem a s velkou výstředností. Autoři ukazují, že poměr přímých drah ke zpětným je v poměru 50 : 1 (u radarových to bylo 30 : 1).

*Fyzika meteorů.* Tento obor patří k nejzajímavějším, ale také stále nejméně jistým oborům meteorické astronomie. Z radiových a fotografických výsledků se nyní odvodily vztahy pro meteory určité hmoty a rychlosti, mezi hmotou meteoritu, jeho hustotou, a účinnostmi světla a ionisace na straně druhé. Známe-li jednu z těchto veličin, můžeme na podkladě pozorovacího materiálu určit ostatní tři (jako funkce rychlosti, resp. jasnosti nebo ionisace). Plyne tak z rovnice odporu, kterou se vyjadřuje zbrzdění meteorů odporem atmosféry. Výsledkem je součin hmoty a hustoty meteoru. Kdybychom znali z teorie velikost světla,

kteří při tom vzniká, mohli bychom určit přímo hmotu meteoritu. Krajný případ je, volíme-li předpoklad, že všechna pohybová energie se změnila v záření. Pak vychází hustota meteoritů menší než pro kamenné meteority. Ve skutečnosti musí být ještě menší. Z pohybu stopy usoudili COOK a WHIPPLE, že hustota je v mezích 0,3–0,05 gm/cm<sup>3</sup>. Protože se i rychlostní složka — podle všech znaků — musí snížit, vyplývá z toho, že meteor 0 vel. při rychlosti 28 km/s by musil mít hmotu asi 25 gm. To by celkem dobře odstraňovalo i rozpor, který vznikl mezi hustotou meteorické hmoty a hustotou, kterou dostal VAN DE HULST ze své představy o zodiakálním světle (viz též HR 1958). Zdá se, že veskutku jde o velmi řídkou a křehkou hmotu. Jsou to patrně jehlicé nebo vlákná, která zůstala, když se okolní led obklopující tuto hmotu vypařil.

Do jisté míry stále je sporná otázka, zda proudy meteorů mají vliv i na vodní srážky. Jsou badatelé, kteří tento vliv popírají a jiní (BOVEN), kteří na něm trvají, dokazující vliv meteorických rojů na srážky (maxima po 30 dnech po objevení roje). Protože však meteorické roje ve skutečnosti znamenají jen poměrně malé zvýšení procenta dopadající hmoty, musilo by se jejich zvýšení projevit v meteorickém prachu, který je prakticky neviditelný, ale dal by se zjistit jinými metodami. Odtud význam stálého sbírání nových skutečností. Proto si mnoho slibujeme i od sledování umělých družic, kde otázka sledování mikrometeoritů, patří k nejaktuálnějším.

## 7. GALAXIE A METAGALAXIE

*Hvězdy.* BARBIER navrhl nový způsob spektrální klasifikace hvězd ranějších spektrálních tříd než G, který si všímá velikosti Balmerova skoku v intenzitě světla a vlnové délky, při které tento skok nastává. CHALONGE navrhl, aby ještě vedle těchto dvou veličin byl zahrnut do spektrální klasifikace i gradient v modrofialové části spektra. Díky této klasifikaci, která je sice mnohem pracnější než harvardská klasifikace, lze zjišťovat detailní zvláštnosti ve spektrech hvězd.

Značného významu může ve stelární statistice nabytí použití tříbarevné fotometrie (R, G, U), kterou navrhli W. BECKER a STEINLIN. Efektivní vlnové délky jednotlivých barev jsou: červené (R) — 6380 Å, zelené (G) — 4700 Å a ultrafialové (U) — 3730 Å. Na dvoubarevném diagramu (G-R) — (U-G) se zřetelně oddělují hvězdy hlavní posloupnosti od obřích hvězd pozdních tříd. U slabých hvězd, u nichž je pro nedostatek světla nemožné použít rozložení světla ve spektrum a na základě něho identifikovat, do které větve taková hvězda patří, lze tímto způsobem roz-

hodnout, zda určitá vyšetřovaná hvězda je obří nebo trpasličí, aniž bychom znali její spektrum. Na základě toho lze určit spektrální paralaxu hvězdy. Potíží při této metodě je mezihvězdná absorpce, která, vyskytuje-li se ve větší míře, může způsobit, že se trpasličí a obří hvězdy v dvoubarevném diagramu smísí. Ve směru spirálních větví Galaxie, kde je značné množství mezihvězdné látky, lze této metody bezpečně použít pro hvězdy, jejichž jasnost je větší než  $12^m$ .

HANBURY R. BROWN a R. Q. TWISS zjistili interferometrickou metodou zdánlivý průměr Siria. Metoda je založena na základě existence korelace mezi dvěma koherentními paprsky. Tato korelace byla autory laboratorně dokázána. Dvěma zrcadly jsou paprsky s hvězdy soustředěny na katody dvou fotonásobičů. Odtud po zesílení je pomocí jistého zařízení kompenzován rozdíl časů dopadu světla na obě zrcadla. Hodnoty korelace, zjištěné při různých vzájemných vzdálenostech zrcadel od sebe, byly porovnány s hodnotami teoretickými pro rovnoměrně osvětlené kotouče různých úhlových průměrů. Průměr Siria byl změřen na  $0'',0068$  se 7% chybou, kdežto podle astrofyzikální metody byl průměr zjištěn na  $0'',0063$  s chybou asi 10%, takže obě hodnoty spolu celkem dobře souhlasí. Tato nová metoda nabude v budoucnu jistě značného významu. Zatím je použitelná jen na nejjasnější hvězdy oblohy, avšak se zvětšením průměrů zrcadel, u nichž není třeba příliš dbát na kvalitu, bude moci být metoda použita i na slabší hvězdy.

DEUTCH zjistil, že červený obr  $\alpha$  Her, spektrálního typu M5 II, vyvrhuje velmi rychle do prostoru plynnou látku. Za 30 miliónů let ubude hvězdě množství hmoty, rovnající se hmotě Slunce. Podle všech známek je možné, že zbytky těchto kdysi velmi hmotných hvězd budou bílí trpasličí. Podle množství vyvrhované látky uvedené hvězdy se dá soudit, že přibližně polovina veškeré mezihvězdné látky vznikla v důsledku rozptylování atmosfér obřích hvězd spektrální třídy M.

Rozsáhlým statistickým rozborem vizuálních a spektroskopických dvojhvězd se zabýval HOPMANN. Mimo jiné došel k těmto závěrům: (1) Do vzdálenosti 250 pc se dá očekávat asi 100 000 násobných soustav, takže všechny dosavadní katalogy dvojhvězd jsou i do této vzdálenosti neúplné. (2) Při objevování dvojhvězd se vyskytuje výběrový efekt, neboť dvojhvězdy s periodou kratší než 10 let mohly být objeveny až po r. 1890, odkdy jsou v provozu mohutné refraktory. (3) U spektroskopických dvojhvězd je maximum četnosti proti vizuálním dvojhvězdám posunuto k ranějším spektrálním třídám. Tak např. mezi vizuálními dvojhvězdami se nevyskytují žádné hvězdy tříd O-B2, a pouze 1,9% hvězd B3-B8, zatím co pro spektroskopické dvojhvězdy jsou u těchto spek-

trálních tříd hodnoty 8,1 a 17,7%. Každý typ dvojhvězd měl pravděpodobně jiné podmínky vzniku a dalšího vývoje. U spektroskopických dvojhvězd lze předpokládat proces dělení původně jednotného tělesa, zatím co u vizuálních dvojhvězd, případně u násobných soustav typu  $\epsilon$  Lyrae i soustav typu Lichoběžníka muselo dojít k uchvácení v koncentrovaných asociacích a kupách hvězd.

*Pohyby hvězd.* U řady objektů vzniklo v poslední době podezření, že se ke galaktickému středu pohybují hyperbolickou rychlostí nebo opačným směrem než rotuje Galaxie. PEREK zjišťoval u jednotlivých objektů tohoto druhu, zda by se tyto mimořádně odlišné rychlosti nedaly vysvětlit značnými pozorovacími chybami. V některých případech lze skutečně toto vysvětlení uplatnit. Přesto však existuje řada objektů s hyperbolickými rychlostmi či zpětným pohybem, na jejichž hodnoty nemohou mít pozorovací chyby podstatný vliv. Je zajímavé, že mezi takovými objekty se vyskytují nejen členy kulové složky Galaxie (např. hvězdy RR Lyrae, jedna kulová hvězdokupa), ale i členy ploché složky, a to velmi mladé (např. jedna hvězda O). Existují tedy i v naší Galaxii podmínky k tomu, aby hvězdy dosáhly hyperbolických rychlostí nebo obíhaly kolem středu Galaxie v opačném směru.

WEAVER soudí ve shodě s jinými autory, že příčinou efektu  $K$  je rozšiřování jednotlivých skupin hvězd. Místní soustava hvězd se však rozšiřování nezúčastňuje. Vyloučí-li se z vyšetřování pohyby hvězd, které jsou členy hvězdných proudů (Scorpio-Centaurus apod.), zmenší se efekt  $K$  pro hvězdy O-B2 na pouhých 2,5 km/s, což se dá vysvětlit gravitačním rudým posuvem.

Zajímavou možnost, jak dokázat vzájemné působení hvězd a mezihvězdné látky, ukázali AGEKJAN, KAVRAJSKAJA, PLJUGIN, STRUGACKIJ a ŠIŠKINOVÁ. Prochází-li žhavý oblakem hmoty, je hmota kolem něho v důsledku tlaku záření odpuzována. Ve směru pohybu se před hvězdou látka bude zhušťovat, kdežto za hvězdou se bude vytvářet vakuum. Autoři na základě toho předpokládají, že vyloučí-li se sluneční a galaktická složka z pohybu žhavých obřích hvězd, musí být barevný exces u hvězd, jejichž residuální radiální rychlost je kladná, v průměru menší než u hvězd s residuální radiální rychlostí zápornou. Tento efekt byl skutečně na statistickém materiálu 1063 hvězd zjištěn. Zároveň bylo vedle toho ještě potvrzeno, že tento efekt nemůže být způsoben ani ovlivněn systematickými pohyby v atmosférách hvězd.

*Hvězdokupy.* VAN BERGH zkoumal zdánlivé i skutečné průměry 36 kulových hvězdokup, přičemž za průměr byla definována střední vzdálenost proměnných hvězd kupy od středu hvězdokupy. Podle vzdáleností

hvězdokup, určených LOHMANNEM, jsou lineární průměry hvězdokup ve shodě s autorovou definicí omezeny hodnotami 11 až 141 světelných let. Je zajímavé, že lineární průměr kulových hvězdokup vzrůstá se vzdáleností od galaktické roviny. Tuto skutečnost lze vysvětlit tím, že v blízkosti galaktické roviny podléhají okrajové části hvězdokup slapovým silám Galaxie mnohem více než ve větších vzdálenostech od galaktické roviny.

Stabilitou hvězdokup, které se pohybují po eliptické dráze, se zabýval RUPRECHT. Ukázalo se, že v okolí Slunce se neliší příliš podmínky stability při eliptické a kruhové dráze. Směrem ke galaktickému středu se však vliv galaktické rotace a výstřednosti dráhy na stabilitu hvězdokupy projevuje stále silněji, takže v okolí galaktického jádra se mohou slapové síly Galaxie projevit zřetelně i na kulových hvězdokupách, které se pohybují po výstředných drahách v blízkosti galaktické roviny. Podle výše uvedené práce van BERGHOVY tomu odpovídají i pozorování.

*Galaxie.* Předpokládá-li se o naši Galaxii, že ji lze v prvním přiblížení nahradit modelem homogenního sféroidu s kulovitým jádrem, ukáže se na základě studia hvězdných pohybů, že za tohoto předpokladu by muselo jádro obsahovat 60% celkové hmoty soustavy. U jiných hvězdných soustav, které jsou stejného typu jako naše Galaxie, je však podle pozorování v jádru jen asi 5% celkové hmoty soustavy. MIKIŠOVÁ a CININ se zabývali touto nesrovnalostí a došli k závěru, že se dá vysvětlit nepřipustným zjednodušením modelu Galaxie. Vyšetřovali, jaký nastává poměr hmoty jádra k celkové hmotě v případě, že za model se zvolí nehomogenní sféroid, u něhož klesá hustota směrem k okrajům a v jehož středu je homogenní jádro sféroidálního tvaru. V takovém případě vychází poměr hmoty jádra k celkové hmotě hvězdné soustavy roven přibližně hodnotám, které jsou pozorovány u jiných galaxií. Poměry v naší Galaxii budou zřejmě mnohem bližší tomuto případu než zjednodušenému homogennímu modelu.

*Magalaxie.* Pozorováním Magellanových mračen se opět zabývalo několik autorů. FEAST a THACKERAY hledali jasné červené hvězdy ve Velkém Magellanovu mračnu (VMM). Bylo nalezeno pět hvězd, jejichž absolutní vizuální velikost je  $-9^m$  a pro něž autoři navrhuji používat názvu „vele-veleobří“, jelikož jejich jasnost je podstatně větší než u obvyklých veleobrů (tyto hvězdy září ve vizuálním oboru světla asi 300 000 krát jasněji než Slunce). Je zřejmé, že pokud se týká soupisu nejjasnějších hvězd ve VMM, známe nejjasnější modré hvězdy, avšak zdaleka nejsou ještě známy všechny nejjasnější hvězdy červené.

LINDSAY zjišťoval počet hvězdokup v Malém Magellanovu mračnu

(MMM). Ze 126 objektů, které přicházejí v úvahu, jich lze za jisté hvězdokupy považovat 93. O zbývajících 33 objektech se to nedá s určitostí říci.

Klasifikací hvězdokup v MMM se zabýval také KRON. Na základě studia 69 objektů, které lze s velkou pravděpodobností označit za hvězdokupy, se dají hvězdokupy rozdělit na dvě skupiny: červené a modré kupy. Červená skupina se skládá hlavně z kulových hvězdokup a jen z části z hvězdokup, které jsou obdobou otevřených hvězdokup v Galaxii. Modrou skupinu tvoří otevřené hvězdokupy a asociace. Prostorové rozložení kulových hvězdokup je zajímavé, neboť se zásadně liší od rozložení hvězdokup v Galaxii. V MMM se kulové kupy jen málo vyskytují v centrálním pásmu a je možné, že vykazují spirální prostorové rozložení, avšak se spirálami, které mají protáhlejší ramena než spirály nekulových hvězdokup. Podle HOGGOVÝCH měření se zdá, že MMM je v centrálních oblastech modřejší než ve vnějších. I z tohoto hlediska se tedy liší MMM od naší Galaxie a M 31.

BAUM na observatoři Mount Palomar pozoroval pomocí pětimetrového dalekohledu kupu galaxií, jejíž vzdálenost je asi 1,8 miliardy světelných let. Rudý posuv v jejím spektru, je-li vysvětlen Dopplerovým efektem, odpovídá tomu, že se tato kupa vzdaluje rychlostí 120 000 km/s. Baumova pozorování ukázala, že i ve vzdálenosti 1,8 miliardy světelných let vzrůstá rychlost vzdalování galaxií přímo úměrně jejich vzdálenosti.

## 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.

### I. ČAS

Údaje v HR jsou uváděny v čase střeoevropském (SEČ), pokud není jinak uvedeno, nebo v čase světovém (SČ), což je u příslušných údajů vyznačeno. Mezi časem střeoevropským a světovým platí jednoduchý vztah

$$T_{SEČ} = T_{SČ} + 1 \text{ hod.} \quad \text{nebo} \quad T_{SČ} = T_{SEČ} - 1 \text{ hod.}$$

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

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

zeměpisnou délku vyjadřujeme v míře časové (pro převod míry úhlové na míru časovou použijeme tabulky I), 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  $\Theta$  značí v efemeridě Slunce uváděný hvězdný čas a  $\alpha$  rektascensi Slunce.

Hvězdný čas se vztahuje k jarnímu bodu. Během roku kulminuje Slunce 365krát, jarní bod 366krát; hvězdný den je tedy kratší než střední den sluneční a je roven  $23^h56^m04.09^s$  času stř., střední sluneční



den je roven  $24^{\text{h}}03^{\text{m}}56,56^{\text{s}}$  času hvězdného. Pro převod času středního slunečního na hvězdný a naopak poslouží tabulka II.

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

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

kde  $\lambda$  je zeměpisná délka pozorovacího místa, vyjádřená v hodinách (východní délku bereme kladně) a konstanta  $k = -9,856^{\text{s}}$  je oprava hvězdného času.  $\Theta$  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:

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  $90^\circ$ . 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. ekvatorální*. Základní roviny jsou nebeský rovník a místní meridián, souřadnice jsou hodinový úhel ( $t$ ) a deklinace ( $\delta$ ). 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  $0^\circ$  do  $90^\circ$ , a to na severní nebeské polokouli kladně, na jižní záporně. Zřídka se místo deklinace užívá pólové vzdálenosti, která se počítá od severního pólu od  $0^\circ$  do  $180^\circ$ .

c) *II. ekvatorální*. Základní roviny jsou nebeský rovník a koluravnodennosti. Souřadnice jsou deklinace a rektascense ( $\alpha$ ). Rektascense je úhel, který svírá rovina, procházející oběma póly a nebeským tělesem s rovinou, procházející póly a jarním bodem; během pozorování zůstává neproměnná. Měří se proti směru denního pohybu oblohy a vy-

jadruje se nejčastěji v míře časové. Počítá se stejně jako hodinový úhel od 0<sup>h</sup> do 24<sup>h</sup>. Převod míry úhlové na časovou a naopak provedeme podle tabulky I.

d) *Eklíptikální*. Základní roviny jsou ekliptika a rovina, procházející póly ekliptiky a jarním bodem; souřadnice jsou délka ( $\lambda$ ) a šířka ( $\beta$ ). 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 rovníku 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  $h$ ,  $a$ ,  $\varphi$  — zeměpisná šířka pozorovacího místa, počítáme  $\delta$ ,  $t$ ):

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

Výpočet souřadnic horizontálních z ekvatoreálních (je známo  $\delta$ ,  $t$ ,  $\varphi$ , 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  $\alpha$ ,  $\delta$ ,  $e$  — sklon ekliptiky, počítáme  $\lambda$ ,  $\beta$ ):

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

Výpočet souřadnic ekvatoreálních z ekliptikálních (je známo  $\lambda$ ,  $\beta$ ,  $e$ , počítáme  $\alpha$ ,  $\delta$ ):

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

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

Tabulka Ia

## PŘEVOD MÍRY ČASOVÉ NA ÚHLOVOU

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

Tabulka Ia  
PŘEVOD MÍRY ČASOVÉ NA ÚHLOVOU

m	0h		1h		2h		3h		4h		5h		sekundy						
	°	'	°	'	°	'	°	'	°	'	°	'	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	6,44	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 Ib  
PŘEVOD MÍRY ÚHLOVÉ NA ČASOVOU

Stupně						Minuty		Sekundy					
°	h	m	°	h	m	′	m	″	s	″	s	″	s
0	00	60	4 00	120	8 00	0	00 00	0	0,000	0,00	0,000	0,50	0,033
1	04	61	4 04	121	8 04	1	0 04	1	0,067	01	001	51	034
2	08	62	4 08	122	8 08	2	0 08	2	0,133	02	001	52	035
3	12	63	4 12	123	8 12	3	0 12	3	0,200	03	002	53	035
4	16	64	4 16	124	8 16	4	0 16	4	0,267	04	003	54	036
5	20	65	4 20	125	8 20	5	0 20	5	0,333	0,05	0,003	0,55	0,037
6	24	66	4 24	126	8 24	6	0 24	6	0,400	06	004	56	037
7	28	67	4 28	127	8 28	7	0 28	7	0,467	07	005	57	038
8	32	68	4 32	128	8 32	8	0 32	8	0,533	08	005	58	039
9	36	69	4 36	129	8 36	9	0 36	9	0,600	09	006	59	039
10	40	70	4 40	130	8 40	10	0 40	10	0,667	0,10	0,007	0,60	0,040
11	44	71	4 44	131	8 44	11	0 44	11	0,733	11	007	61	041
12	48	72	4 48	132	8 48	12	0 48	12	0,800	12	008	62	041
13	52	73	4 52	133	8 52	13	0 52	13	0,867	13	009	63	042
14	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 Ib  
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				
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				

180° = 12h  
270 = 18  
360 = 24

Tabulka IIa  
PŘEVOD STŘEDNÍHO ČASU NA HVĚZDNÝ

Hodiny			Minuty				Sekundy					
Stř. čas	Hvězdný čas		Stř. čas	Hvězdný čas		Stř. čas	Hvězdný čas		Stř. čas	Hvězdný čas		
h	h	m s	m	m	s	m	m	s	s	s	s	
01	01 00	09,856	01	01 00	164	31	31 05	093	01	01,003	31	31,085
02	02 00	19,713	02	02 00	329	32	32 05	257	02	02,005	32	32,088
03	03 00	29,569	03	03 00	493	33	33 05	421	03	03,008	33	33,090
04	04 00	39,426	04	04 00	657	34	34 05	585	04	04,011	34	34,093
05	05 00	49,282	05	05 00	821	35	35 05	750	05	05,014	35	35,096
06	06 00	59,139	06	06 00	986	36	36 05	914	06	06,016	36	36,099
07	07 01	08,995	07	07 01	150	37	37 06	078	07	07,019	37	37,101
08	08 01	18,852	08	08 01	314	38	38 06	242	08	08,022	38	38,104
09	09 01	28,708	09	09 01	478	39	39 06	407	09	09,025	39	39,107
10	10 01	38,565	10	10 01	643	40	40 06	571	10	10,027	40	40,110
11	11 01	48,421	11	11 01	807	41	41 06	735	11	11,030	41	41,112
12	12 01	58,278	12	12 01	971	42	42 06	900	12	12,033	42	42,115
13	13 02	08,134	13	13 02	136	43	43 07	064	13	13,036	43	43,118
14	14 02	17,991	14	14 02	300	44	44 07	228	14	14,038	44	44,120
15	15 02	27,847	15	15 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	26	26 04	271	56	56 09	199	26	26,071	56	56,153
	0,000	0,000	27	27 04	435	57	57 09	364	27	27,074	57	57,156
	0,182	0,001	28	28 04	600	58	58 09	528	28	28,077	58	58,159
	0,547	0,002	29	29 04	764	59	59 09	692	29	29,079	59	59,162
	0,913	0,003	30	30 04	928	60	60 09	856	30	30,082	60	60,164
	1,000											

Tabulka IIb  
PŘEVOD HVĚZDNÉHO ČASU NA STŘEDNÍ

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



Tabulka IIIa

## NORMÁLNÍ REFRAKCE

Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'	Zdánlivá výška	Refrakce	Diference pro 10'
— 1 0	56 27,5	253,7	6 0	8 46,1	12,3	13 0	4 15,23	3,22	20 0	2 43,78	1,44
— 0 50	52 13,8	228,3	10	8 33,8	11,9	10	4 12,01	3,15	10	2 42,34	1,42
— 40	48 25,5	205,5	20	8 21,9	11,3	20	4 8,86	3,07	20	2 40,92	1,40
— 30	45 0,0	185,3	30	8 10,6	10,9	30	4 5,79	3,01	30	2 39,52	1,39
— 20	41 54,7	167,4	40	7 59,7	10,4	40	4 2,78	2,94	40	2 38,13	1,36
— 10	39 7,3	151,3	50	7 49,3	10,0	50	3 59,84	2,87	50	2 36,77	1,34
0 0	36 36,0	137,2	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	1,25
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	2,21	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	1,12
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	6 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 13,4	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 IIIb

## 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	0,185
50	1 36,54	0,62	50	1 14,54	0,44	50	0 58,32	0,34	77	13,87	0,183
32 0	1 35,92	0,62	39 0	1 14,10	0,44	46 0	0 57,98	0,33	78	12,77	0,182
10	1 35,30	0,61	10	1 13,66	0,43	10	0 57,65	0,34	79	11,68	0,180
20	1 34,69	0,60	20	1 13,23	0,43	20	0 57,31	0,33	80	10,60	0,180
30	1 34,09	0,60	30	1 12,80	0,43	30	0 56,98	0,33	81	9,52	0,178
40	1 33,49	0,59	40	1 12,37	0,43	40	0 56,65	0,33	82	8,45	0,178
50	1 32,90	0,59	50	1 11,94	0,43	50	0 56,32	0,32	83	7,38	0,178
33 0	1 32,31	0,58	40 0	1 11,51	0,42	47 0	0 56,00	0,33	84	6,31	0,177
10	1 31,73	0,58	10	1 11,09	0,41	10	0 55,67	0,32	85	5,25	0,175
20	1 31,15	0,57	20	1 10,68	0,41	20	0 55,35	0,33	86	4,20	0,175
30	1 30,58	0,57	30	1 10,27	0,42	30	0 55,02	0,32	87	3,15	0,175
40	1 30,01	0,56	40	1 9,85	0,41	40	0 54,70	0,31	88	2,10	0,175
50	1 29,45	0,56	50	1 9,44	0,41	50	0 54,39	0,32	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

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

### 3. KOREKCE SOUŘADNIC

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

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

kde  $k = 60,2''$  je refrakční konstanta podle RADAŮA (pro tlak 760 mm Hg a teplotu  $0^\circ\text{C}$ ). Uvedeného vzorce lze použít pouze pro menší zenitové distance; refrakce je udána v tabulce III.

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

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

kde  $\alpha'$ ,  $\delta'$  značí souřadnice ovlivněné refrakcí a  $q$  je paralaktický úhel

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

b) *Precese*. Gravitačním působením Měsíce a Slunce koná zemská osa precesní pohyb, který se projevuje změnou polohy rovníku k hvězdám a tedy i pohybem jarního bodu (lunisolární precese, obnášející  $50,37''$  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  $\alpha$ ,  $\delta$  souřadnice hvězdy pro epochu  $t$  a  $\alpha'$ ,  $\delta'$  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 IV udává roční precesi v rektascenzi ( $p_\alpha$ ) a v deklinaci ( $p_\delta$ ) pro deklinace  $0-60^\circ$ .

c) *Nutace*. Zemská osa nekoná pouze pohyb precesní, ale vlivem přitažlivosti a pohybu Měsíce nastává její krátkoperiodické kolísání,

kteřé se jmenuje nutace. Tím je rovněž způsobován pohyb jarního bodu a ekliptiky, takže se nutace rovněž projevuje změnou souřadnic hvězd. Společný vliv precese a nutace na polohy hvězd je dán rovnicemi

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

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

d) *Aberace*. Vlivem konečné rychlosti světla a pohybu Země, na níž je pozorovatel umístěn, vzniká zdánlivá odchylka světelného paprsku, která se jmenuje aberace světla. Aberace roční podmíněná oběhem Země kolem Slunce se projevuje tím, že všechny hvězdy opisují malé elipsy kolem středního místa. Velké poloosy těchto elips jsou u všech hvězd stejné a měří 20,47" (aberační konstanta). Malé poloosy závisí na šířce hvězdy; v pólu ekliptiky je malá poloosa stejně velká jako poloosa velká a tak místo elipsy vzniká kružnice. Pro hvězdu v ekliptice je malá poloosa rovna nule, takže se hvězda posunuje pouze po oblouku největší kružnice. Změnu ekvatoreálních souřadnic hvězd, způsobenou roční 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. 106).

Rotací Země, na jejímž povrchu je pozorovatel umístěn, vzniká aberace denní. Vliv denní aberace je největší pro pozorovatele na rovníku a pro hvězdu v meridiánu. Protože se Země otáčí od západu k východu, jeví se vlivem denní aberace všechny hvězdy při kulminaci posunuty východně od meridiánu o hodnotu  $0,32'' \cos \varphi \sec \delta$ . Obecně lze vyjádřit difference souřadnic hvězdy, působené denní 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 ( $t = \Theta' - \alpha$ ).

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

Tabulka IVa  
ROČNÍ PRECESE V REKTASCENSI A DEKLINACI

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

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

Tabulka IVb  
ROČNÍ PRECESE V REKTASCENSI A DEKLINACI

$\alpha$		$p_{\alpha}$												$P_{\delta}$		
		$\delta$	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	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	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	2,97	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	2,87	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	2,77	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	2,67	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	2,57	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	2,47	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	2,38	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	2,28	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	2,19	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	2,09	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	2,00	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	1,92	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	1,83	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	1,75	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	1,66	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	1,59	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	1,51	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	1,44	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	1,37	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	1,30	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	1,24	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	1,18	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	1,12	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	1,07	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	1,02	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	0,98	0,98	8,5
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	0,93	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	0,90	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	0,87	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	0,84	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	1,14	0,99	0,81	0,81	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	0,79	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	0,78	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	0,77	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	0,76	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	0,76	0,76	0,0

Viz poznámku na str. 160.

Tabulka V

$\varphi$	$S$	$C$	$\varphi$	$S$	$C$
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

aberační čas. Ze známé rychlosti světla lze pak aberační čas vypočítat z rovnice

$$\tau' - \tau = 498,5'' \cdot \Delta,$$

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

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

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

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

kde  $\pi$  značí paralaxu hvězdy,  $L$  délku Slunce a  $e$  sklon ekliptiky.

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

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

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

kde

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

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

při čemž  $\pi$  značí ekvatoreální horizontální paralaxu (úhel, pod nímž se jeví z nebeského tělesa, které je právě na horizontu, poloměr zem-

Tabulka VI  
BESSELOVY INTERPOLAČNÍ KOEFICIENTY

$n$ $B''$	$n$ $B''$	$n$ $B''$	$n$ $B''$	$n$ $B'''$	$n$ $B'''$
—	—	—	—	—	+
0,0000	0,1422	0,4367	0,8521	0,0000	0,0000
0020,000	1478,031	5632,062	8577,031	0061,000	0120,000
0060,001	1535,032	5894,061	8633,030	0190+,001	0367,001
0101,002	1594,033	6095,060	8687,029	0332+,002	0621,002
0142,003	1653,034	6264,059	8741,028	0489+,003	0885,003
0183,004	1713,035	6414,058	8794,027	0667+,004	1162,004
0225,005	1775,036	6549,057	8847,026	0877+,005	1454,005
0267,006	1837,037	6673,056	8898,025	1140+,006	1766,006
0309,007	1901,038	6788,055	8949,024	1532+,007	2105,007
0352,008	1966,039	6897,054	9000,023	2735+,008	2481,008
0395,009	2033,040	6997,053	9049,022	3210+,007	2917,009
0439,010	2101,041	7097,052	9098,021	3560+,006	3463,010
0483,011	2171,042	7190,051	9147,020	3860+,005	4351,011
0527,012	2243,043	7280,050	9195,019	4134+,004	5648,012
0572,013	2316,044	7366,049	9242,018	4390+,003	6536,013
0618,014	2392,045	7449,048	9289,017	4638+,002	7082,014
0664,015	2470,046	7529,047	9335,016	4879+,001	7518,009
0710,016	2550,047	7607,046	9381,015	5120+,000	7894,008
0757,017	2633,048	7683,045	9427,014	5361-,001	8233,007
0804,018	2719,049	7756,044	9472,013	5609-,002	8545,006
0852,019	2809,050	7828,043	9516,012	5865-,003	8837,005
0901,020	2902,051	7898,042	9560,011	6139-,004	9114,004
0950,021	3000,052	7966,041	9604,010	6439-,005	9378,003
1000,022	3102,053	8033,040	9647,009	6789-,006	9632,002
1050,023	3211,054	8098,039	9690,008	7264-,007	9879,001
1101,024	3326,055	8162,038	9732,007	8467-,008	1,0000,000
1152,025	3450,056	8224,037	9774,006	8859-,007	
1205,026	3585,057	8286,036	9816,005	9122-,006	
1258,027	3735,058	8346,035	9857,004	9332-,005	
1312,028	3904,059	8405,034	9898,003	9510-,004	
1366,029	4105,060	8464,033	9939,002	9667-,003	
0,1422,030	0,4367,061	0,8521,032	0,9979,001	9809-,002	
			1,0000,000	0,9938-,001	
				1,0000,000	



ského rovníku),  $\varrho$  geocentrický poloměr a  $\varphi'$  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  $\varphi$  je zeměpisná šířka a pomocné veličiny  $S$  a  $C$  jsou uvedeny v tabulce V pro zeměpisné šířky 45–54°. Vliv denní paralaxy je nutno brát v úvahu jen u těles sluneční soustavy.

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

#### 4. INTERPOLACE

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

$a_{-1}$	$f_{-1}$	$\Delta'_{-0.5}$	$\Delta''_{-1}$	$\Delta'''_{-0.5}$	$\Delta''''_{-1}$
$a_0$	$f_0$	$\Delta'_{0.5}$	$\Delta''_0$	$\Delta'''_{0.5}$	$\Delta''''_0$
$a_1$	$f_1$	$\Delta'_{1.5}$	$\Delta''_1$	$\Delta'''_{1.5}$	$\Delta''''_1$
$a_2$	$f_2$		$\Delta''_2$		$\Delta''''_2$

Utvoříme si nyní první diference ( $\Delta'_i$ ), druhé ( $\Delta''_i$ ), třetí ( $\Delta'''_i$ ) atd.

V případech, jsou-li první diference 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 VI. Prakticky ve všech případech však vystačíme s druhými diferencemi, takže členy s vyššími diferencemi odpadnou.  $B''$  je vždy záporné,  $B'''$  vždy kladné.

V některých případech, pokud je třeba rychle zjistit přibližné údaje, vystačí se i s interpolací grafickou. Na milimetrový papír přiměřeně velkých rozměrů vynášíme na osu  $X$  argumenty  $a$  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:

- Sluneční kruh* je číslo, které udává pořadí roku v 18letém cyklu.
- Zlaté číslo* udává pořadí roku v 19letém Metonově cyklu.
- Římský počet* udává pořadí roku v 15letém cyklu.
- Epakta* je stáří cyklického měsíce dne 1. ledna.
- Nedělní písmeno*. Označíme-li první den v roce písmenem  $A$ , druhý  $B$ , atd. až sedmý  $G$ , pak určité písmeno připadá po celý rok na neděli; tomuto písmenu se říká nedělní. Tak je tomu v roce obyčejném, v roce přestupném jsou dvě nedělní písmena, z nichž první přísluší části roku do dne přestupného, druhé od dne přestupného do konce roku.

Na základě uvedených dat je možno sestavit kalendář a určit datum velikonoční neděle a všech pohyblivých svátků.

*Besselův rok* má tu výhodu, že počíná na celé zeměkouli ve stejnou dobu. Počátek Besselova roku nastává, když střední délka Slunce ovlivněná aberací dosáhne  $18^{\text{h}}40^{\text{m}}$ ; je to vždy 31. XII. nebo 1. I. Doba, která uplyne mezi počátkem tohoto roku (annus fictus) a 1. I.  $0^{\text{h}} SČ$  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  $12^{\text{h}}$  později než střední dny příslušného data.

## 6. SLUNCE

V efemeridě Slunce jsou pro každý den uvedeny dny v týdnu, juliánské datum, pro  $0^{\text{h}} SČ$  zdánlivá geocentrická rektascense a deklinace a hvězdný čas pro greenwickský poledník. V dalších sloupcích je vý-

chod, pravé poledne, západ a azimut východu nebo západu. Tyto údaje se vztahují na středoevropský poledník a obzor  $50^\circ$  rovnoběžky. Východy a západy jsou počítány s ohledem na refrakci a vztahují se na horní okraj Slunce. Pomocí tabulky VII můžeme určit korekce uvedených dat pro jiná místa.

Tabulka VII

$\delta$	$0^\circ$	$\pm 4^\circ$	$\pm 8^\circ$	$\pm 12^\circ$	$\pm 16^\circ$	$\pm 20^\circ$	$\pm 24^\circ$
$\Delta t$	$0^m$	$\mp 1^m$	$\mp 2^m$	$\mp 2^m$	$\mp 3^m$	$\mp 4^m$	$\mp 5^m$
$\Delta a$	$0,0^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 0,2^\circ$	$\pm 0,3^\circ$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	$\pm 1,0^\circ$

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  $15^\circ$  poledníku a  $50^\circ$  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),  $\varphi'$  a  $\lambda'$  jsou zeměpisné souřadnice pozorovacího místa. Změna azimutu  $\Delta a$  je funkcí pouze zeměpisné šířky; azimut můžeme vypočítat z rovnice

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

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

V další části sluneční efemeridy je uváděna v desetidenních intervalech geocentrická délka Slunce  $\lambda$  pro ekvinokcium počátku roku, vzdálenost Země od Slunce  $\Delta$  v astronomických jednotkách, zdánlivý poloměr slunečního kotouče  $\varrho$ , součet dlouhoperiodických a krátkoperiodických nutačních členů v rektascensi, počátek a konec astronomického a občanského soumraku pro  $50^\circ$  rovnoběžku.

Ve fyzikální efemeridě Slunce je pro každý den uvedena heliografická délka  $L$  a šířka  $B$  středu kotouče, jakož i posiční úhel osy  $P$ . Protože Slunce není pevným, tělesem ale plynnou koulí, neotáčí se různé zony stejně rychle. Nejrychleji rotují části rovníkové, nejpomalěji polární. Pro výpočet délek  $L$  se považuje rotace Slunce za rovnoměrnou. Od roku 1854 se otočky Slunce číslují a čísla otoček jakož i data, kdy prochází nulový meridián středem kotouče, jsou uvedena před slunečními efemeridami. V době od června do listopadu je heliografická šířka kladná, což značí, že se k Zemi přiklání severní sluneční polokoule, od prosince do května je šířka záporná, přiklání se polokoule jižní. Od července do prosince je posiční úhel sluneční osy kladný — severní pól leží od deklinační kružnice na východ, od ledna do června je záporný — severní pól leží západně.

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

## 7. MĚSÍC

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

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

Čas východu, kulminace a západu je počítán pro průsečík  $15^{\circ}$  poledníku a  $50^{\circ}$  rovnoběžky; vztahuje se na horní okraj Měsíce s ohledem

na refrakci. Pro výpočet času východu nebo západu pro jiné místo, které má zeměpisné souřadnice  $\varphi'$ ,  $\lambda'$  použijeme korekce z tabulky VIII a redukčních vzorců.

Tabulka VIII

$t'$ $\Delta t$	3 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> + 6,5 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> + 5,0 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> + 4,0 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> + 3,0 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> + 1,5 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 0,0 <sup>m</sup>
$t'$ $\Delta t$	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> - 0,5 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> - 2,0 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> - 3,0 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> - 4,0 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> - 5,5 <sup>m</sup>	9 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> - 7,0 <sup>m</sup>

V tabulce  $t'$  značí denní polooblouk, který je roven času kulminace minus čas východu, příp. času západu minus čas kulminace; tyto údaje vyhledáme pro příslušné datum v efemeridě Měsíce. Časy východu, kulminace a západu pro místo o zeměpisných souřadnicích  $\varphi'$ ,  $\lambda'$  vypočteme z rovnice

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

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

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

$$\rho = 0,27245\pi,$$

kde  $\pi$  je paralaxa Měsíce.

## 8. ZATMĚNÍ

HR uvádí přehled viditelnosti slunečních a měsíčních zatmění v příslušném roce, jakož i nejdůležitější data a časové okamžiky fází za-

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

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

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

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

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

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

kde  $\pi'$  značí paralaxu Slunce,  $\pi$  paralaxu Měsíce a  $\varrho$  poloměr Slunce. Koeficient 1,02 je v rovnicích proto, že vlivem zemské atmosféry je jak stín tak i polostín zvětšen asi o 2%.

## 9. ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

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

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

Koeficienty  $a$ ,  $b$  slouží k vypočtení času zákrytu pro místo o země-

pisných souřadnicích  $\lambda'$ ,  $\varphi'$  (nepříliš vzdálené od Prahy). Je-li  $T$  čas zákrytu uvedený v efemeridě pro Prahu, pak čas zákrytu  $T'$  pro místo o souřadnicích  $\lambda'$ ,  $\varphi'$  je možno vypočítat z rovnice

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

kde  $\Delta\lambda = \lambda' + 14,418^\circ$  a  $\Delta\varphi = \varphi' - 50,088^\circ$ . Východní zeměpisnou délku bereme záporně a abychom dostali opravu v časových minutách, je nutno zeměpisné souřadnice vyjádřit ve stupních a jejich 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. Posiční úhel  $P$  označuje na měsčném kotouči místo, kde zákryt nastane. Má důležitý význam při pozorování výstupů. Posiční úhel se počítá od severu směrem na východ.

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

## 10. PLANETY A MĚSÍCE

Efemeridy planet obsahují pro každý pátý (u Merkura), desátý (u Venuše, Marsu, Jupitera a Saturna), dvacátý (u Urana a Neptuna), případně třicátý den (u Pluta), zdánlivou geocentrickou rektascensi a deklinaci ( $\alpha$ ,  $\delta$ ), zdánlivý polární poloměr planety ( $\rho$ ), vzdálenost od Země v astronomických jednotkách ( $\Delta$ ), fázi  $f$  (u vnitřních planet a Marsu), hvězdnou velikost  $m$  a čas východu, kulminace a západu pro průsečík  $15^\circ$  poledníku a  $50^\circ$  rovnoběžky. U Pluta nejsou veličiny  $\rho$  a  $m$  v efemeridě uváděny; zato je uveden světelný čas  $\tau$ , což je doba, kterou potřebuje světlo, aby z planety dosáhlo Zemi.

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

Pro každou planetu, kromě Pluta, je připojeno grafické znázornění východu a západu během roku. Na ose  $X$  jsou nanášeny hodiny od 12<sup>h</sup> 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  $18^\circ$  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

Tabulka IX  
PLANETY

Planeta	Délka perihelu	Délka výst. uzlu	Sklon k ekli.	Excentricita	Vzdál. od Slunce
	° ' "	° ' "	° ' "		a. j.
Merkur	76 49 03	47 50 43	7 00 14	0,205 626	0,387099
Venuše	130 59 39	76 18 38	3 23 39	0,006 794	0,723332
Země	102 14 07	—	—	0,016 727	1,000000
Mars	335 18 15	49 14 29	1 51 00	0,093 365	1,523691
Jupiter	13 39 43	100 02 04	1 18 20	0,048 430	5,202803
Saturn	92 14 41	113 17 55	2 29 24	0,055 692	9,538843
Uran	169 59 41	73 47 28	0 46 23	0,047 201	19,181951
Neptun	44 15 55	131 19 43	1 46 26	0,008 572	30,057755
Pluto	223 10 30	109 38 00	17 08 38	0,248 644	39,51774

Planeta	Sider. perioda	Sid. stř. den. pohyb	Synod. perioda	Hmota (Slunce = 1)	Hustota
	r	°	d		g/cm <sup>3</sup>
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	1/19 314	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 <sup>d</sup>	° ? ' "	0,39	0,056	0,060	0,36
Venuše	12 400	?	32	0,97	0,817	0,910	0,87
Země (rovn.)	12 757			1,000			
Země (pol.)	12 714	23 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup>	23 27	0,997	1,000	1,000	1,00
Mars	6 800	24 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup>	23 59	0,53	0,108	0,151	0,38
Jupiter(rovn.)	142 700			11,2			2,64
Jupiter(pol.)	133 200	5 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	3 04	10,4	318,4	1312	2,67
Saturn(rovn.)	120 800			9,5			1,13
Saturn(pol.)	108 100	10 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	26 44	8,5	95,2	763	1,15
Uran	47 100	10 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	97 53	3,7	14,6	50	1,07
Neptun	44 600	14 <sup>h</sup>	28 48	3,5	17,3	43	1,41
Pluto	7 900	6 <sup>d</sup> 5 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	?	0,6	0,9?	0,2	?



zapadá, je-li pozorovatelná v noci, či jen za soumraku a pod. Pod grafickým znázorněním východu a západu jsou uvedeny podrobnosti o viditelnosti planet během roku.

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

Tabulka IX obsahuje nejdůležitější údaje o planetách. Délka perihelu, délka výstupného uzlu, sklon a excentricita jsou uváděny pro epochu 1959,0 s výjimkou Pluta, kde úhlové elementy jsou vztaženy k ekvinoxu 1950,0.

U Jupitera jsou uváděny efemeridy měsíců Io, Europa, Ganymed a Kallisto. Horní geocentrické konjunkce těchto měsíců slouží ke stanovení poloh vzhledem k planetě pro libovolnou dobu (blíže vysvětlení je přímo v HR). Další část obsahuje schematické znázornění poloh čtyř nejjasnějších Jupiterových měsíců pro určitou hodinu každého dne, kdy je planeta pozorovatelná. Měsíčky jsou značeny číslicemi 1 (Io), 2 (Europa), 3 (Ganymed), 4 (Kallisto); 0 označuje planetu. Polohy jsou uváděny tak, jak se jeví v astronomickém (Keplerově) dalekohledu. Kromě toho ještě HR přináší časy začátků ( $Z$ ) a konců ( $K$ ) zatmění Jupiterových měsíčků Io, Europa, Ganymed a Kallisto; jsou uvedena všechna pozorovatelná zatmění. V době od konjunkce do oposice Jupitera se Sluncem nastávají zatmění u západního okraje planety, od oposice do konjunkce u okraje východního.

U Saturna jsou uvedeny elongace nejjasnějších měsíčků Tethys (III.), Diona (IV.), Rhea (V.) Titan (VI.) a Japetus (VIII.). Při elongaci je měsíc v největší úhlové vzdálenosti od planety. Jsou uváděny všechny východní ( $V$ ) a západní ( $Z$ ) nebo jen východní elongace.

V tabulce X 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  $90^\circ$  značí retrogradní pohyb. Elementy drah měsíců podléhají určitým změnám, hlavně sklon a excentricita. Dráhy některých velmi od planet vzdálených měsíců nejsou ani přibližně eliptické, ale neuzavřené křivky.

Na konci oddílu jsou pro všechny planety uvedeny heliocentrické délky ( $l$ ) a šířky ( $b$ ), jakož i vzdálenosti planet od Slunce ( $r$ ). Tyto sou-

Tabulka X  
MĚSÍČE PLANET

Měsíc	Vzdá- lost	Sider. per.	Synod. per.	Ex- centr.	Sklon	Prů- měr	Hv. vel.
	a. j.	d	d h m		°	km	m
<i>Země</i>							
Měsíc	0,002 571	27,322	29 12 44	0,055	18,3	3476	-12,5
<i>Mars</i>							
I. Phobos	0,000 063	0,319	7 39	0,021	1,0	16?	11
II. Deimos	0,000 157	1,262	1 6 21	0,003	1,3	8?	12
<i>Jupiter</i>							
V.	0,001 207	0,498	11 57	0,003	0,4	160	
I. Io	0,002 820	1,769	1 18 29	0,000	0,0	3220	5,5
II. Europa	0,004 486	3,551	3 13 18	0,000	0,0	2810	6,0
III. Ganymed	0,007 156	7,154	7 4 00	0,000	0,0	4820	5,1
IV. Kallisto	0,012 586	16,689	16 18 05	0,000	0,0	4490	6,2
VI.	0,076 723	250,57	266	0,158	27,6	128	14,7
X.	0,079 217	263,55	—	0,130	29,0	19	19
VII.	0,078 455	259,65	276 5	0,207	24,8	40	18
XII.	0,141 773	631,1	—	0,169	147	19	18
XI.	0,150 834	692,5	—	0,207	164	24	19
VIII.	0,157 20	738,9	—	0,378	145	40	17,0
IX.	0,158 5	758	—	0,275	153	19	18,6
<i>Saturn</i>							
I. Mimas	0,001 240	0,942	22 37	0,020	1,5	480	12,1
II. Enceladus	0,001 591	1,370	1 8 53	0,004	0,0	640	11,7
III. Tethys	0,001 969	1,888	1 21 19	0,000	1,1	960	10,6
IV. Dione	0,002 522	2,737	1 17 42	0,002	0,0	960	10,7
V. Rhea	0,003 523	4,518	4 12 28	0,001	0,4	1360	10,0
VI. Titan	0,008 166	15,945	15 23 15	0,029	0,3	4820	8,3
VII. Hyperion	0,009 893	21,277	21 7 39	0,104	0,4	400	15
VIII. Japetus	0,023 798	79,331	79 22 05	0,028	14,7	1200	10,8
IX. Phoebe	0,086 575	550,45	523 16	0,163	150	240	14
<i>Uran</i>							
V. Miranda	0,000 825	1,414	—	0,0	0,0	160?	16,8
I. Ariel	0,001 282	2,520	2 12 30	0,003	0,0	640	14,8
II. Umbriel	0,001 786	4,144	4 3 28	0,004	0,0	480	15,4
III. Titania	0,002 930	8,706	8 17 00	0,002	0,0	960	13,9
IV. Oberon	0,003 919	13,463	13 11 16	0,001	0,0	800	14,3
<i>Neptun</i>							
I. Triton	0,002 364	5,877	5 21 03	0,000	160,0	4000	13,6
II. Nereida	0,037 255	359,4	—	0,76	27,4	300?	19,5

řadnice umožňují snadnou orientaci o poloze a pohybu planet v prostoru. Heliocentrické šířky a délky jsou vztaženy k ekvinokciu 1950,0 s výjimkou u Merkura, kde jsou tyto souřadnice uváděny ke střednímu ekvinokciu data.

## 11. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

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

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

## 12. PLANETOIDY, KOMETY A METEORY

Tento oddíl obsahuje údaje o datech oposic nejjasnějších planetoid, jejich zdánlivé geocentrické ekvatoreální souřadnice a jasnosti. Dále je uveden seznam periodických komet očekávaných v příslušném roce a elementy jejich drah.  $T$  značí čas průchodu přísluním,  $\omega$  je argument perihelu,  $\Omega$  délka výstupného uzlu, počítaná ve směru pohybu komety od jarního bodu,  $i$  sklon dráhy komety k ekliptice ( $i < 90^\circ$  značí, že se kometa pohybuje kolem Slunce stejným směrem jako Země),  $q$  je vzdálenost komety v přísluní v astronomických jednotkách,  $e$  číselná výstřednost dráhy a  $P$  oběžná doba v rocích. Tabulka XI obsahuje elementy drah čtyř nejjasnějších planetek pro ekvinokcium 1950,0.

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

Tabulka XI

Planetka	Délka perihelu	Délka výst. uzlu	Sklon	Excentricita	Sider. stř. denní pohyb	Vel. poloosa
Ceres	152,367	80,514	10,607	0,07590	0,21408	2,7675
Pallas	122,734	172,975	34,789	0,23402	0,21358	2,7718
Juno	56,571	170,438	12,993	0,25848	0,22612	2,6683
Vesta	253,236	104,102	7,132	0,08887	0,27157	2,3617

### 13. HVĚZDY

V seznamu hvězd jsou uvedena nejdůležitější data pro všechny u nás viditelné hvězdy do 3<sup>m</sup>, zejména střední polohy pro počátek příslušného roku. Bližší vysvětlení je přímo v HR. Z vlastního pohybu v rektascenzi ( $\mu_\alpha$ ) a deklinaci ( $\mu_\delta$ ) je možno vypočítat celkový vlastní pohyb podle vzorce

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

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

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

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

### 14. PROMĚNNÉ HVĚZDY

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

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

kde  $\lambda_\odot$  je ekliptikální délka Slunce a  $\lambda, \beta$  ekliptikální souřadnice proměnné hvězdy. V další části jsou údaje o jasnějších dlouhoperiodic-

kých hvězdách spolu s přibližným datem maxima. Tyto hvězdy lze vyhledat např. v Bečvářově Atlasu čeledi a v době kolem maxima jsou pozorovatelné i v menších přístrojích.

Tabulka XII

PŘEVOD HODIN A MINUT *SEC* NA ZLOMKY JULIÁNSKÉHO DNE

Min.	18 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup>	20 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup>	23 <sup>h</sup>	0 <sup>h</sup>	1 <sup>h</sup>	2 <sup>h</sup>	3 <sup>h</sup>	4 <sup>h</sup>	5 <sup>h</sup>
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

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

Tabulka XII

PŘEVOD HODIN A MINUT *SEČ* NA ZLOMKY JULIÁNSKÉHO DNE

Min.	18 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup>	20 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup>	23 <sup>h</sup>	0 <sup>h</sup>	1 <sup>h</sup>	2 <sup>h</sup>	3 <sup>h</sup>	4 <sup>h</sup>	5 <sup>h</sup>
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	688
32	230	272	314	356	397	439	480	522	564	606	647	689
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	690
35	233	274	316	358	399	441	483	524	566	608	649	691
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	692
38	235	276	318	360	401	443	485	526	568	610	651	693
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	694
41	237	278	320	362	403	445	487	528	570	612	653	695
42	238	279	321	362	404	446	488	529	571	612	654	696
43	238	280	321	363	405	446	488	530	571	613	655	696
44	239	281	322	364	406	447	489	531	572	614	656	697
45	240	281	323	364	406	448	490	531	573	614	656	698
46	240	282	324	365	407	449	490	532	574	615	657	699
47	241	283	324	366	408	449	491	533	574	616	658	699
48	242	283	325	367	408	450	492	533	575	617	658	700
49	242	284	326	367	409	451	492	534	576	617	659	701
50	243	285	326	368	410	451	493	535	576	618	660	701
51	244	285	327	369	410	452	494	535	577	619	660	702
52	244	286	328	369	411	453	494	536	578	619	661	703
53	245	287	328	370	412	453	495	537	578	620	662	703
54	246	288	329	371	412	454	496	538	579	621	662	704
55	246	288	330	371	413	455	496	538	580	621	663	705
56	247	289	331	372	414	456	497	539	581	622	664	706
57	248	290	331	373	415	456	498	540	581	623	665	706
58	249	290	332	374	415	457	499	540	582	624	665	707
59	249	291	333	374	416	458	499	541	583	624	666	708
60	250	292	333	375	417	458	500	542	583	625	667	708

## OBSAH

Kalendářní data . . . . .	7
Efemeridy . . . . .	9
A. Slunce . . . . .	9
B. Měsíc . . . . .	26
C. Zatmění a zákryty . . . . .	39
D. Planety a jejich měsíce . . . . .	47
E. Kalendář úkazů . . . . .	81
F. Planetoidy, komety a meteory . . . . .	95
G. Hvězdy . . . . .	101
H. Proměnné hvězdy . . . . .	112
Přehled vědeckých časových signálů . . . . .	116
Pásmové časy . . . . .	124
Přehled pokroků v astronomii . . . . .	126
Vysvětlení k Hvězdářské ročence . . . . .	147



ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD  
*Sekce matematicko-fyzikální*

JIŘÍ BOUŠKA, VLADIMÍR GUTH, BEDŘICH ONDERLIČKA  
a spolupracovníci

## HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1959

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

*Obálku navrhl Stanislav Valášek*  
Vydalo Nakladatelství Československé akademie věd  
*v listopadu 1958 jako svou 784. publikaci*  
*Redaktorka publikace Marie Dolejš*  
*Technický redaktor František Končík*

Z nové sazby písmem Extended vytiskl Knihkisk n. p., závod 05  
180 stran textu, 23 obr. v textu  
AA 9,80<sub>z</sub> — VA 10,02 — 8118 — D 583416

*Náklad 3450 — 03/3 — DT 522 — I. vydání*  
*Cena brož. výtisku Kčs 7,50*  
*56/III-8*



Them. skup. 03/3  
Cena brož. Kčs 7,50