

Јовановић

ГОДИШЊАК НАШЕГ НЕБА

ЗА ГОДИНУ 1948

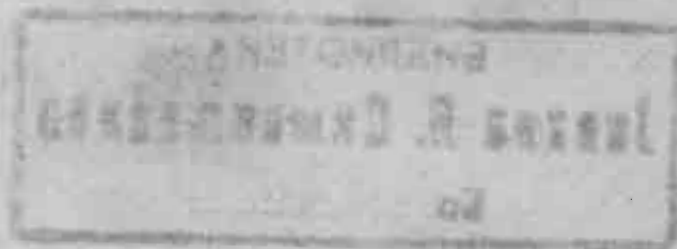
ИЗДАЈЕ
АСТРОНОМСКА ОПСЕРВАТОРИЈА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

ГОДИНА XIII



НАУЧНА КЊИГА
ИЗДАВАЧКО ПРЕДУЗЕЋЕ НАРОДНЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
БЕОГРАД, 1948

Уредник и редактор: Ф. Доминко



У БЕОГРАДУ 1948
ЈУГОСЛОВЕНСКО ШТАМПАРСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

После шестогодишњег прекида Астрономска опсерваторија Универзитета у Београду наставља са објављивањем своје публикације „Годишњак нашег неба“. Разлог за њено обнављање налази се: прво, у жељи да се подмире потребе многих наших институција и појединаца за тачним подацима који су у вези са свакодневним животом, и друго, у неопходности да се попуни једна културно-просветна празнина која се нарочито осећа од ослобођења наовамо, тј. од како је у средњој школи као обавезан предмет уведена астрономија. Сем тога тежило се и за настављањем традиције која у томе погледу на Опсерваторији постоји већ више од једне деценије.

У тежњи да се Годишњак нашег неба прилагоди стварним потребама и одговори у потпуности својој намери, извршене су у редакцији начелне измене. Тога ради за уредника одређен је друг Ф. Доминко, научни сарадник А. О.

Годишњак нашег неба објављен је у издању Научне књиге и штампан код Југословенског штампарског предузећа на заузимање Одељења за научна друштва и публикације при Комитету за научне установе, Универзитет и високе школе. Астрономска опсерваторија сматра за своју дужност да наведеним установама тим поводом изрази своју захвалност.

За Астрономску опсерваторију
М. Б. ПРОТИЋ

Предговор уредника

Тринаеста свеска Годишњака нашег неба излази из штампе као резултат сарадње свих чланова Астрономске опсерваторије. После победоносног завршетка ослободилачког рата требало је све снаге и средства дати обнови наше Опсерваторије, чији је највећи дурбин нарочито тешко био оштећен, и малобројне стручне кадрове употребити за извршење хитних обавеза према Међународној астрономској унији.

Ширењу астрономског знања и неговању астрономије, као и свих природних наука уопште, народна власт посвећује највећу пажњу. Основи опште астрономије уведени су као обавезан предмет у све средње школе и течајеве. Недостатак стручног наставног кадра ставља међутим озбиљне тешкоће брзом остварењу те намере, нарочито по школама у унутрашњости.

Као наставни предмет астрономија је од највећег васпитног значаја, јер је то једина од природних наука која се предаје скоро само по критеријуму историског развоја; она зато даје речите доказе како се људско знање стално развија и постепено усавршава пружајући уједно значајне и очигледне примере борбе човека за научно схватање света.

Зато се поставља хитан задатак: створити услове за подизање способних стручних и наставних астрономских кадрова.

Уџбеник астрономије за средње школе као и многобројне књижице које су последњих година изашле из штампе много ће учинити у томе правцу. Али само читање, нарочито популарних књига, крије у себи опасност да мисао залута стазама ван научне контроле и губи најзад везу са експериментом и стварношћу. Да би се та веза сачувала потребно је реч пратити посматрањем — неопходно је резоновање на самим чињеницама. Годишњак нашег неба у својим ефемеридама даје потребне податке за праћење небеских појава. Ко се тим подацима буде служио научиће да ток појава прати на бројкама ефемерида, па ће касније бити у стању да из ефемерида види саме појаве. Он ће пра-

видно схватити значење појма „научног претсказивања појава“, који се у говору тако често нетачно примењује. На тај начин он ће најзад постићи да своја размишљања и закључивања повезује са опитом и посматрањем, а то је важан чинитељ у изграђивању лика новог човека — чему сви ми тежимо — који ће у себи остваривати толико потребну хармоничну равнотежу између мисли и дела, теорије и праксе.

Овај Годишњак излази у смањеном обиму и измењеном облику, иако у многоструко личи на ранија годишта. Новину у овој свесци представљају између осталог месечни прегледи неба, таблице излаза и залаза Сунца за важније градове у земљи, времена окултација, а нарочито употреба графикона (за временско изједначење, астрономски сумрак, хелиоцентричне положаје планета), која је прихваћена зато што се сматрало да за циљеве којима је Годишњак намењен није од првенствене важности висока тачност података, колико што очигледније приказивање појава. На крају додат је и преглед значајнијих историских датума у развоју астрономских знања. Укратко, ишло се за тим да књига пружи најнеопходније у што приступачнијем облику, према нашим приликама, и да служи као допуна уџбенику Набокова и Воронцов-Вељаминова који се употребљава у средњим школама. Да би књига изашла на време, морало се много штошта ове године изоставити.

Сигурно је да ће овај Годишњак имати извесних недостатака, првенствено зато што би свака књига морала да буде написана тако рећи у сарадњи са оним који треба њоме да се служи, у сталном узамном деловању читаоца и писца. Зато се обраћамо читаоцу са молбом да достави своје примедбе, предлоге и жеље, које ће бити проучене и у оквиру могућности остварене.

Грчка азбука

Редни број	СЛОВО		Изговор	Редни број	СЛОВО		Изговор
	велико	мало			велико	мало	
1	Α	α	алфа	13	Ν	ν	ни
2	Β	β	бета	14	Ξ	ξ	кси
3	Γ	γ	гама	15	Ο	ο	омикрон
4	Δ	δ	делта	16	Π	π	пи
5	Ε	ε	епсилон	17	Ρ	ρ	ро
6	Ζ	ζ	дзета	18	Σ	σ	сигма
7	Η	η	ета	19	Τ	τ	тау
8	Θ	θ	тхета	20	Υ	υ	ипсилон
9	Ι	ι	јота	21	Φ	φ	фи
10	Κ	κ	капа	22	Χ	χ	хи
11	Λ	λ	ламбда	23	Ψ	ψ	пси
12	Μ	μ	ми	24	Ω	ω	омега

Знаци сазвежђа зодијака

♈ Aries . . . Ован	♎ Libra Вага
♉ Taurus . . Бик	♏ Scorpius . . . Штипавац
♊ Gemini . . Близанци	♐ Sagittarius . Стрелац
♋ Cancer . . Рак	♑ Capricornus. Јарац
♌ Leo Лав	♒ Aquarius . . . Водолија
♍ Virgo . . . Девица	♓ Pisces Рибе

Скраћенице

d дан
 h час
 m минута
 s секунда
 светл. г. = светлосна година

} времена

° степен
 ' минута
 " секунда
 св. вр. = светско време
 ср.-евр. вр. = средње евр. време

} угла

1948

Јануар по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31							Јул по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31						
Фебруар по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29							Август по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31						
Март по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31							Септембар по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30						
Април по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30							Октобар по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31						
Мај по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31							Новембар по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30						
Јун по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30							Децембар по ут ср че пе су не 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31						

Према уредби о празницима у смислу зак. о меницама и зак. о чеку „Сл. лист“ од 28-1-1947, III-8 ур. 71 чл. 1 законски празници на целом подручју ФНРЈ су 1) државни празници: 1 маја и 29 новембра, 2) све недеље и 1 јануар.

1948

ЈАНУАР

Датум	СУНЦЕ			МЕСЕЦ				
	у 0h (поноћ) светског времена						у Београду ср. евр. вр.	
	ректа- сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз	
h m	o '	h m s	h m	o '	h m	h m		
1	18 41,3	-23 7	6 38 15,4	10 44,1	+13 23	21 55	10 48	
2	18 45,7	23 2	6 42 12,0	11 36,8	7 23	23 9	11 11	
3	18 50,1	22 57	6 46 8,5	12 26,6	+ 1 11	..	11 31	
4	18 54,5	22 51	6 50 5,1	13 14,9	- 4 54	0 21	11 52	
5	18 58,9	22 45	6 54 1,6	14 2,7	10 36	1 32	12 13	
6	19 3,3	22 39	6 57 58,2	14 51,1	15 44	2 41	12 38	
7	19 7,7	22 32	7 1 54,7	15 40,8	20 5	3 50	13 6	
8	19 12,1	22 25	7 5 51,3	16 32,1	23 29	4 57	13 40	
9	19 16,4	22 17	7 9 47,8	17 24,9	25 45	6 0	14 22	
10	19 20,8	22 9	7 13 44,4	18 18,7	26 47	6 57	15 11	
11	19 25,2	22 0	7 17 41,0	19 12,3	26 33	7 44	16 9	
12	19 29,5	21 51	7 21 37,5	20 4,8	25 5	8 23	17 10	
13	19 33,8	21 42	7 25 34,1	20 55,3	22 31	8 54	18 14	
14	19 38,2	21 32	7 29 30,7	21 43,6	19 1	9 21	19 19	
15	19 42,5	21 22	7 33 27,2	22 29,7	14 45	9 43	20 22	
16	19 46,8	21 11	7 37 23,8	23 14,2	9 55	10 3	21 26	
17	19 51,1	21 0	7 41 20,3	23 57,7	- 4 40	10 21	22 30	
18	19 55,4	20 48	7 45 16,9	0 41,3	+ 0 50	10 38	23 36	
19	19 59,6	20 36	7 49 13,4	1 25,9	6 25	10 58	
20	20 3,9	20 24	7 53 10,0	2 12,7	11 53	11 20	0 45	
21	20 8,1	20 11	7 57 6,5	3 2,9	17 1	11 46	1 56	
22	20 12,4	19 58	8 1 3,1	3 57,6	21 27	12 21	3 12	
23	20 16,6	19 45	8 4 59,6	4 57,3	24 49	13 6	4 29	
24	20 20,8	19 31	8 8 56,2	6 1,7	26 40	14 6	5 42	
25	20 25,0	19 17	8 12 52,8	7 8,8	26 39	15 20	6 45	
26	20 29,2	19 2	8 16 49,3	8 15,9	24 38	16 42	7 36	
27	20 33,3	18 47	8 20 45,9	9 20,3	20 48	18 8	8 15	
28	20 37,5	18 32	8 24 42,5	10 20,6	15 36	19 30	8 46	
29	20 41,6	18 17	8 28 39,0	11 16,7	9 32	20 50	9 12	
30	20 45,8	18 1	8 32 35,6	12 9,4	+ 3 7	22 7	9 34	
31	20 49,9	-17 44	8 36 32,1	12 59,7	- 3 17	23 20	9 55	

Датум	С У Н Ц Е			М Е С Е Ц			
	у 0 ^h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр. вр.	
	рек- сцензија	декли- нација	звездано време	рек- сцензија	декли- нација	излаз	залаз
h m	o /	h m s	h m	o /	h m	h m	
1	20 54,0	- 17 28	8 40 28,7	13 49,0	- 9 18	10 17
2	20 58,1	17 11	8 44 25,2	14 38,3	14 44	0 32	10 40
3	21 2,1	16 54	8 48 21,8	15 28,3	19 21	1 42	11 7
4	21 6,2	16 37	8 52 18,3	16 19,6	22 59	2 50	11 40
5	21 10,2	16 19	8 56 14,9	17 12,2	25 30	3 54	12 20
6	21 14,3	16 1	9 0 11,5	18 5,6	26 47	4 53	13 7
7	21 18,3	15 43	9 4 8,0	18 59,1	26 49	5 43	14 2
8	21 22,3	15 24	9 8 4,6	19 51,7	25 37	6 24	15 2
9	21 26,3	15 5	9 12 1,1	20 42,6	23 16	6 58	16 5
10	21 30,3	14 46	9 15 57,7	21 31,5	19 56	7 25	17 10
11	21 34,3	14 27	9 19 54,2	22 18,1	15 47	7 49	18 14
12	21 38,2	14 7	9 23 50,8	23 3,0	11 1	8 8	19 18
13	21 42,1	13 47	9 27 47,3	23 46,7	5 48	8 27	20 22
14	21 46,1	13 27	9 31 43,9	0 30,1	- 0 20	8 44	21 27
15	21 50,0	13 7	9 35 40,4	1 13,9	+ 5 14	9 2	22 34
16	21 53,9	12 47	9 39 37,0	1 59,4	10 41	9 23	23 43
17	21 57,8	12 26	9 43 33,5	2 47,4	15 50	9 47
18	22 1,7	12 5	9 47 30,1	3 39,1	20 23	10 16	0 55
19	22 5,6	11 44	9 51 26,7	4 35,3	24 1	10 55	2 9
20	22 9,4	11 23	9 55 23,2	5 35,9	26 22	11 46	3 22
21	22 13,2	11 1	9 59 19,8	6 40,0	27 4	12 50	4 28
22	22 17,1	10 40	10 3 16,3	7 45,7	25 54	14 8	5 23
23	22 20,9	10 18	10 7 12,9	8 50,4	22 52	15 32	6 7
24	22 24,7	9 56	10 11 9,5	9 52,3	18 13	16 57	6 41
25	22 28,5	9 34	10 15 6,0	10 50,7	12 23	18 20	7 9
26	22 32,3	9 12	10 19 2,6	11 45,7	+ 5 54	19 41	7 34
27	22 36,1	8 50	10 22 59,1	12 38,3	- 0 47	20 59	7 56
28	22 39,8	8 27	10 26 55,7	13 29,5	7 15	22 15	8 17
29	22 43,6	- 8 5	10 30 52,2	14 20,4	- 13 8	23 29	8 41

1948

МАРТ

Датум	СУНЦЕ					МЕСЕЦ		
	у 0 ^h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр вр.		
	ректа сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз	
h m	o /	h m s	h m	o /	h m	h m		
1	22 47,3	- 7 42	10 34 48,8	15 11,8	- 18 13	9 7	
2	22 51,1	7 19	10 38 45,3	16 4,0	22 17	0 39	9 38	
3	22 54,8	6 56	10 42 41,9	16 57,4	25 11	1 47	10 16	
4	22 58,6	6 33	10 46 38,4	17 51,3	26 49	2 48	11 1	
5	23 2,3	6 10	10 50 35,0	18 45,3	27 9	3 41	11 54	
6	23 6,0	5 47	10 54 31,6	19 38,3	26 13	4 25	12 54	
7	23 9,7	5 24	10 58 28,1	20 29,7	24 6	5 0	13 56	
8	23 13,4	5 0	11 2 24,7	21 19,0	20 58	5 29	15 1	
9	23 17,1	4 37	11 6 21,2	22 6,2	16 58	5 53	16 5	
10	23 20,8	4 13	11 10 17,8	22 51,6	12 17	6 15	17 11	
11	23 24,5	3 50	11 14 14,3	23 35,7	7 6	6 33	18 14	
12	23 28,2	3 26	11 18 10,9	0 19,3	- 1 35	6 50	19 20	
13	23 31,8	3 3	11 22 7,4	1 3,2	+ 4 3	7 8	20 26	
14	23 35,5	2 39	11 26 4,0	1 48,4	9 37	7 27	21 35	
15	23 39,2	2 15	11 30 0,5	2 35,8	14 53	7 51	22 46	
16	23 42,8	1 52	11 33 57,1	3 26,2	19 36	8 17	23 59	
17	23 46,5	1 28	11 37 53,6	4 20,5	23 27	8 52	
18	23 50,1	1 4	11 41 50,2	5 18,7	26 7	9 36	1 11	
19	23 53,8	0 40	11 45 46,7	6 20,2	27 17	10 35	2 17	
20	23 57,4	- 0 17	11 49 43,3	7 23,5	26 43	11 45	3 15	
21	0 1,1	+ 0 7	11 53 39,9	8 26,5	24 22	13 4	4 1	
22	0 4,7	0 31	11 57 36,4	9 27,6	20 23	14 27	4 38	
23	0 8,3	0 54	12 1 33,0	10 25,8	15 5	15 49	5 8	
24	0 12,0	1 18	12 5 29,5	11 21,2	8 53	17 10	5 33	
25	0 15,6	1 42	12 9 26,1	12 14,5	+ 2 12	18 29	5 56	
26	0 19,3	2 5	12 13 22,6	13 6,5	- 4 29	19 48	6 17	
27	0 22,9	2 29	12 17 19,2	13 58,2	10 48	21 4	6 40	
28	0 26,5	2 52	12 21 15,7	14 50,5	16 25	22 19	7 6	
29	0 30,2	3 16	12 25 12,3	15 43,8	21 3	23 31	7 35	
30	0 33,8	3 39	12 29 8,8	16 38,2	24 30	8 10	
31	0 37,4	+ 4 2	12 33 5,4	17 33,4	- 26 37	0 37	8 53	

А П Р И Л

1948

Датум	С У Н Ц Е			М Е С Е Ц			
	у 0 ^h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр. вр	
	ректа- сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз
h m	o /	h m s	h m	o /	h m	h m	
1	0 41,1	+ 4 25	12 37 1,9	18 28,5	-27 23	1 35	9 44
2	0 44,7	4 48	12 40 58,5	19 22,6	26 49	2 23	10 42
3	0 48,4	5 12	12 44 55,1	20 14,9	25 0	3 2	11 44
4	0 52,0	5 35	12 48 51,6	21 5,0	22 8	3 32	12 49
5	0 55,7	5 57	12 52 48,2	21 52,7	18 20	3 58	13 54
6	0 59,3	6 20	12 56 44,7	22 38,5	13 48	4 20	14 58
7	1 3,0	6 43	13 0 41,3	23 22,9	8 42	4 39	16 3
8	1 6,6	7 5	13 4 37,8	0 6,8	- 3 13	4 57	17 9
9	1 10,3	7 28	13 8 34,4	0 50,8	+ 2 29	5 14	18 16
10	1 14,0	7 50	13 12 30,9	1 36,1	8 12	5 33	19 25
11	1 17,7	8 12	13 16 27,5	2 23,4	13 40	5 54	20 36
12	1 21,3	8 34	13 20 24,0	3 13,7	18 38	6 20	21 50
13	1 25,0	8 56	13 24 20,6	4 7,6	22 47	6 52	23 3
14	1 28,7	9 18	13 28 17,1	5 5,2	25 46	7 34
15	1 32,4	9 39	13 32 13,7	6 5,9	27 18	8 27	0 12
16	1 36,1	10 1	13 36 10,2	7 8,3	27 9	9 32	1 12
17	1 39,8	10 22	13 40 6,8	8 10,3	25 17	10 48	2 0
18	1 43,5	10 43	13 44 3,4	9 10,3	21 48	12 7	2 39
19	1 47,2	11 4	13 47 59,9	10 7,6	17 0	13 27	3 10
20	1 50,9	11 25	13 51 56,5	11 2,2	11 12	14 46	3 36
21	1 54,7	11 45	13 55 53,0	11 54,5	+ 4 49	16 5	3 58
22	1 58,4	12 6	13 59 49,6	12 45,7	- 1 48	17 22	4 19
23	2 2,2	12 26	14 3 46,1	13 36,7	8 16	18 40	4 40
24	2 5,9	12 46	14 7 42,7	14 28,5	14 13	19 55	5 4
25	2 9,7	13 5	14 11 39,2	15 21,6	19 20	21 10	5 31
26	2 13,4	13 25	14 15 35,8	16 16,3	23 21	22 20	6 4
27	2 17,2	13 44	14 19 32,3	17 12,2	26 3	23 23	6 44
28	2 21,0	14 3	14 23 28,9	18 8,5	27 21	7 32
29	2 24,8	14 22	14 27 25,5	19 4,0	27 15	0 17	8 29
30	2 28,6	+14 41	14 31 22,0	19 57,7	-25 49	1 00	9 30

1948

М А Ј

Датум	С У Н Ц Е			М Е С Е Ц			
	у 0 ^h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр. вр.	
	ректа- сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз
h m	o /	h m s	h m	o /	h m	h m	
1	2 32,4	+14 59	14 35 18,6	20 49,0	-23 15	1 34	10 35
2	2 36,2	15 17	14 39 15,1	21 37,6	19 43	2 1	11 40
3	2 40,1	15 35	14 43 11,7	22 23,9	15 24	2 25	12 44
4	2 43,9	15 53	14 47 8,2	23 8,5	10 29	2 44	13 49
5	2 47,7	16 10	14 51 4,8	23 52,3	- 5 7	3 2	14 54
6	2 51,6	16 27	14 55 1,3	0 36,1	+ 0 33	3 19	16 0
7	2 55,5	16 44	14 58 57,9	1 20,9	6 18	3 37	17 9
8	2 59,3	17 0	15 2 54,4	2 7,8	11 56	3 58	18 20
9	3 3,2	17 17	15 6 51,0	2 57,8	17 10	4 23	19 35
10	3 7,1	17 32	15 10 47,6	3 51,5	21 41	4 52	20 51
11	3 11,0	17 48	15 14 44,1	4 49,3	25 7	5 31	22 3
12	3 15,0	18 3	15 18 40,7	5 50,5	27 5	6 21	23 7
13	3 18,9	18 19	15 22 37,2	6 53,6	27 22	7 24
14	3 22,8	18 33	15 26 33,8	7 56,4	25 52	8 37	0 0
15	3 26,8	18 48	15 30 30,4	8 57,1	22 44	9 55	0 41
16	3 30,7	19 2	15 34 26,9	9 54,6	18 14	11 15	1 13
17	3 34,7	19 16	15 38 23,5	10 48,8	12 44	12 33	1 40
18	3 38,6	19 29	15 42 20,0	11 40,4	6 36	13 49	2 3
19	3 42,6	19 42	15 46 16,6	12 30,5	+ 0 10	15 5	2 23
20	3 46,6	19 55	15 50 13,1	13 20,2	- 6 13	16 20	2 44
21	3 50,6	20 7	15 54 9,7	14 10,5	12 15	17 34	3 6
22	3 54,6	20 20	15 58 6,2	15 2,3	17 36	18 49	3 32
23	3 58,6	20 31	16 2 2,8	15 55,9	22 0	20 2	4 1
24	4 2,7	20 43	16 5 59,4	16 51,4	25 12	21 8	4 37
25	4 6,7	20 54	16 9 55,9	17 47,9	27 1	22 7	5 22
26	4 10,7	21 4	16 13 52,5	18 44,3	27 25	22 54	6 16
27	4 14,8	21 15	16 17 49,0	19 39,2	26 25	23 33	7 17
28	4 18,8	21 25	16 21 45,6	20 31,8	24 12	8 20
29	4 22,9	21 34	16 25 42,2	21 21,5	20 57	0 2	9 26
30	4 27,0	21 44	16 29 38,7	22 8,5	16 53	0 27	10 30
31	4 31,0	+21 52	16 33 35,3	22 53,5	-12 9	0 48	11 34

ЈУН

1948

Датум	С У Н Ц Е			М Е С Е Ц			
	у 0 ^h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр вр	
	ректа- сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз
h m	o /	h m s	h m	o /	h m	h m	
1	4 35,1	+22 1	16 37 31,8	23 37,1	- 6 57	1 6	12 39
2	4 39,2	22 9	16 41 28,4	0 20,4	- 1 26	1 24	13 44
3	4 43,3	22 17	16 45 24,9	1 4,3	+ 4 15	1 41	14 50
4	4 47,4	22 24	16 49 21,5	1 50,0	9 54	2 0	16 1
5	4 51,6	22 31	16 53 18,0	2 38,7	15 18	2 23	17 13
6	4 55,7	22 37	16 57 14,6	3 31,2	20 8	2 50	18 30
7	4 59,8	22 44	17 1 11,2	4 28,2	24 2	3 25	19 45
8	5 3,9	22 49	17 5 7,7	5 29,5	26 34	4 11	20 55
9	5 8,1	22 55	17 9 4,3	6 33,7	27 25	5 12	21 54
10	5 12,2	23 0	17 13 0,9	7 38,5	26 24	6 23	22 40
11	5 16,3	23 4	17 16 57,4	8 41,4	23 36	7 42	23 16
12	5 20,5	23 8	17 20 54,0	9 40,9	19 20	9 3	23 45
13	5 24,6	23 12	17 24 50,5	10 36,5	13 57	10 22
14	5 28,8	23 15	17 28 47,1	11 28,9	7 54	11 40	0 9
15	5 32,9	23 18	17 32 43,6	12 19,0	+ 1 33	12 54	0 29
16	5 37,1	23 21	17 36 40,2	13 8,1	- 4 48	14 8	0 49
17	5 41,3	23 23	17 40 36,8	13 57,4	10 49	15 22	1 10
18	5 45,4	23 24	17 44 33,3	14 47,8	16 16	16 35	1 34
19	5 49,6	23 26	17 48 29,9	15 40,0	20 51	17 47	2 1
20	5 53,7	23 26	17 52 26,4	16 34,2	24 21	18 55	2 35
21	5 57,9	23 27	17 56 23,0	17 29,9	26 34	19 57	3 16
22	6 2,0	23 27	18 0 19,6	18 26,1	27 23	20 49	4 6
23	6 6,2	23 26	18 4 16,1	19 21,6	26 48	21 30	5 5
24	6 10,4	23 26	18 8 12,7	20 15,0	24 56	22 3	6 7
25	6 14,5	23 24	18 12 9,2	21 5,7	21 58	22 29	7 13
26	6 18,7	23 23	18 16 5,8	21 53,7	18 7	22 52	8 18
27	6 22,8	23 21	18 20 2,4	22 39,1	13 34	23 10	9 21
28	6 27,0	23 18	18 23 58,9	23 22,8	8 32	23 28	10 25
29	6 31,1	23 15	18 27 55,5	0 5,6	- 3 9	23 45	11 29
30	6 35,3	+23 12	18 31 52,0	0 48,6	+ 2 25	12 34

1948

ЈУЛ

Датум	С У Н Ц Е			М Е С Е Ц			
	у 0 ^h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр. вр.	
	ректа- сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз
	h m	o /	h m s	h m	o /	h m	h m
1	6 39,4	+23 8	18 35 48,6	1 32,9	+ 8 0	0 3	13 41
2	6 43,5	23 4	18 39 45,1	2 19,5	13 25	0 23	14 51
3	6 47,7	23 0	18 43 41,7	3 9,7	18 25	0 49	16 5
4	6 51,8	22 55	18 47 38,2	4 4,5	22 40	1 19	17 21
5	6 55,9	22 50	18 51 34,8	5 4,1	25 46	2 0	18 35
6	7 0,0	22 44	18 55 31,4	6 7,8	27 17	2 53	19 39
7	7 4,1	22 38	18 59 27,9	7 13,7	26 58	4 1	20 33
8	7 8,2	22 31	19 3 24,5	8 19,0	24 43	5 20	21 14
9	7 12,3	22 24	19 7 21,1	9 21,5	20 45	6 44	21 46
10	7 16,4	22 17	19 11 17,6	10 20,0	15 30	8 6	22 12
11	7 20,5	22 9	19 15 14,2	11 14,6	9 25	9 26	22 34
12	7 24,6	22 1	19 19 10,7	12 6,4	+ 2 57	10 44	22 55
13	7 28,7	21 53	19 23 7,3	12 56,4	- 3 31	11 59	23 16
14	7 32,7	21 44	19 27 3,8	13 45,9	9 41	13 13	23 38
15	7 36,8	21 35	19 31 0,4	14 36,0	15 16	14 25
16	7 40,8	21 26	19 34 56,9	15 27,4	20 1	15 38	0 4
17	7 44,9	21 16	19 38 53,5	16 20,7	23 44	16 47	0 35
18	7 48,9	21 5	19 42 50,1	17 15,5	26 13	17 49	1 14
19	7 52,9	20 55	19 46 46,6	18 11,1	27 21	18 44	2 0
20	7 56,9	20 44	19 50 43,2	19 6,4	27 6	19 28	2 56
21	8 0,9	20 33	19 54 39,7	20 0,2	25 32	20 4	3 57
22	8 4,9	20 21	19 58 36,3	20 51,5	22 50	20 31	5 22
23	8 8,9	20 9	20 2 32,9	21 40,1	19 10	20 56	6 8
24	8 12,8	19 57	20 6 29,4	22 26,1	14 46	21 16	7 11
25	8 16,8	19 44	20 10 26,0	23 10,1	9 50	21 33	8 15
26	8 20,8	19 31	20 14 22,5	23 52,9	- 4 32	21 50	9 18
27	8 24,7	19 18	20 18 19,1	0 35,3	+ 0 57	22 6	10 22
28	8 28,6	19 4	20 22 15,6	1 18,4	6 29	22 25	11 27
29	8 32,5	18 50	20 26 12,2	2 3,2	11 52	22 48	12 34
30	8 36,5	18 36	20 30 8,7	2 51,0	16 55	23 14	13 45
31	8 40,4	+18 21	20 34 5,3	3 42,8	+21 22	23 49	14 58

А В Г У С Т

1948

Датум	С У Н Ц Е			М Е С Е Ц			
	у 0 ^h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр. вр.	
	ректа- сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз
h m	o '	h m s	h m	o '	h m	h m	
1	8 44,3	+18 7	20 38 1,8	4 39,3	+24 51	16 12
2	8 48,1	17 51	20 41 58,4	5 40,5	26 59	0 35	17 20
3	8 52,0	17 36	20 45 55,0	6 45,2	27 25	1 36	18 19
4	8 55,9	17 20	20 49 51,5	7 51,0	25 56	2 52	19 6
5	8 59,7	17 4	20 53 48,1	8 55,4	22 34	4 14	19 42
6	9 3,6	16 48	20 57 44,7	9 56,7	17 39	5 41	20 11
7	9 7,4	16 31	21 1 41,2	10 54,3	11 37	7 4	20 36
8	9 11,2	16 14	21 5 37,8	11 48,6	+ 5 0	8 25	20 58
9	9 15,0	15 57	21 9 34,3	12 40,6	- 1 45	9 44	21 19
10	9 18,8	15 40	21 13 30,9	13 31,6	8 14	11 1	21 41
11	9 22,6	15 22	21 17 27,4	14 22,7	14 8	12 15	22 7
12	9 26,4	15 5	21 21 24,0	15 14,6	19 12	13 29	22 36
13	9 30,2	14 47	21 25 20,5	16 7,9	23 11	14 40	23 13
14	9 34,0	14 28	21 29 17,1	17 2,6	25 57	15 45	23 56
15	9 37,7	14 10	21 33 13,7	17 58,0	27 22	16 42
16	9 41,5	13 51	21 37 10,2	18 53,2	27 24	17 28	0 49
17	9 45,2	13 32	21 41 6,8	19 47,1	26 7	18 6	1 50
18	9 48,9	13 13	21 45 3,3	20 38,8	23 38	18 35	2 53
19	9 52,6	12 53	21 48 59,9	21 27,9	20 10	19 0	3 59
20	9 56,3	12 34	21 52 56,4	22 14,4	15 53	19 21	5 3
21	10 0,1	12 14	21 56 53,0	22 58,8	11 2	19 39	6 7
22	10 3,7	11 54	22 0 49,5	23 41,8	5 46	19 56	7 10
23	10 7,4	11 34	22 4 46,1	0 24,1	- 0 18	20 12	8 14
24	10 11,1	11 13	22 8 42,6	1 6,7	+ 5 15	20 30	9 18
25	10 14,8	10 53	22 12 39,2	1 50,6	10 40	20 50	10 24
26	10 18,5	10 32	22 16 35,7	2 36,7	15 46	21 15	11 31
27	10 22,1	10 11	22 20 32,3	3 26,2	20 20	21 45	12 42
28	10 25,8	9 50	22 24 28,8	4 19,7	24 3	22 25	13 55
29	10 29,4	9 29	22 28 25,4	5 17,7	26 37	23 17	15 4
30	10 33,1	9 7	22 32 22,0	6 19,5	27 40	16 6
31	10 36,7	+ 8 46	22 36 18,5	7 23,5	+26 56	0 24	16 56

1948

С Е П Т Е М Б А Р

Датум	С У Н Ц Е			М Е С Е Ц			
	у 0 ^h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр. вр.	
	ректа- сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз
h m	o '	h m s	h m	o '	h m	h m	
1	10 40,3	+ 8 24	22 40 15,1	8 27,5	+ 24 21	1 42	17 37
2	10 44,0	8 2	22 44 11,6	9 29,7	20 4	3 7	18 9
3	10 47,6	7 41	22 48 8,2	10 28,9	14 24	4 32	18 36
4	10 51,2	7 18	22 52 4,7	11 25,1	7 51	5 56	18 58
5	10 54,8	6 56	22 56 1,3	12 19,1	+ 0 54	7 18	19 20
6	10 58,4	6 34	22 59 57,8	13 11,8	- 5 58	8 39	19 42
7	11 2,0	6 12	23 3 54,4	14 4,4	12 21	9 58	20 8
8	11 5,6	5 49	23 7 50,9	14 57,6	17 54	11 15	20 35
9	11 9,2	5 27	23 11 47,5	15 52,0	22 22	12 29	21 10
10	11 12,8	5 4	23 15 44,1	16 47,6	25 34	13 38	21 52
11	11 16,4	4 41	23 19 40,6	17 43,8	27 21	14 39	22 43
12	11 20,0	4 18	23 23 37,2	18 39,6	27 43	15 28	23 41
13	11 23,6	3 55	23 27 33,7	19 34,1	26 42	16 9
14	11 27,2	3 32	23 31 30,3	20 26,4	24 29	16 40	0 44
15	11 30,8	3 9	23 35 26,8	21 16,0	21 12	17 6	1 50
16	11 34,4	2 46	23 39 23,4	22 3,0	17 5	17 28	2 55
17	11 38,0	2 23	23 43 19,9	22 47,8	12 19	17 46	3 59
18	11 41,6	2 0	23 47 16,5	23 31,1	7 6	18 3	5 3
19	11 45,1	1 37	23 51 13,0	0 13,6	- 1 36	18 19	6 6
20	11 48,7	1 13	23 55 9,6	0 56,1	+ 4 0	18 36	7 10
21	11 52,3	0 50	23 59 6,1	1 39,7	9 31	18 55	8 15
22	11 55,9	0 27	0 3 2,7	2 25,3	14 45	19 18	9 23
23	11 59,5	+ 0 3	0 6 59,2	3 13,6	19 28	19 45	10 33
24	12 3,1	- 0 20	0 10 55,8	4 5,5	23 23	20 21	11 44
25	12 6,7	0 43	0 14 52,4	5 1,3	26 14	21 7	12 53
26	12 10,3	1 7	0 18 48,9	6 0,5	27 43	22 7	13 55
27	12 13,9	1 30	0 22 45,5	7 2,2	27 34	23 18	14 49
28	12 17,5	1 54	0 26 42,0	8 4,4	25 40	15 33
29	12 21,1	2 17	0 30 38,6	9 5,4	22 4	0 38	16 6
30	12 24,7	- 2 40	0 34 35,1	10 4,1	+ 17 2	2 1	16 34

О К Т О Б А Р

1948

Датум	С У Н Ц Е			М Е С Е Ц			
	у 0 ^h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр. вр.	
	ректа- сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз
h m	o /	h m s	h m	o /	h m	h m	
1	12 28,3	- 3 4	0 38 31,7	11 0,4	+10 53	3 24	16 59
2	12 32,0	3 27	0 42 28,2	11 54,8	+ 4 4	4 47	17 20
3	12 35,6	3 50	0 46 24,8	12 48,0	- 2 57	6 9	17 42
4	12 39,2	4 13	0 50 21,3	13 41,2	9 43	7 30	18 5
5	12 42,9	4 37	0 54 17,9	14 35,2	15 49	8 49	18 33
6	12 46,5	5 0	0 58 14,4	15 30,6	20 55	10 8	19 5
7	12 50,2	5 23	1 2 11,0	16 27,5	24 44	11 23	19 45
8	12 53,8	5 46	1 6 7,6	17 25,2	27 4	12 28	20 33
9	12 57,5	6 9	1 10 4,1	18 22,6	27 54	13 24	21 31
10	13 1,2	6 31	1 14 0,7	19 18,6	27 17	14 8	22 33
11	13 4,8	6 54	1 17 57,2	20 12,1	25 21	14 43	23 39
12	13 8,5	7 17	1 21 53,8	21 2,7	22 19	15 10
13	13 12,2	7 39	1 25 50,3	21 50,4	18 23	15 34	0 45
14	13 15,9	8 2	1 29 46,9	22 35,7	13 45	15 52	1 49
15	13 19,6	8 24	1 33 43,4	23 19,3	8 37	16 9	2 53
16	13 23,4	8 46	1 37 40,0	0 2,0	- 3 9	16 26	3 56
17	13 27,1	9 8	1 41 36,5	0 44,6	+ 2 30	16 42	5 0
18	13 30,8	9 30	1 45 33,1	1 28,2	8 7	17 1	6 6
19	13 34,6	9 52	1 49 29,6	2 13,6	13 30	17 23	7 14
20	13 38,3	10 14	1 53 26,2	3 1,6	18 26	17 49	8 23
21	13 42,1	10 35	1 57 22,8	3 53,1	22 38	18 21	9 35
22	13 45,9	10 57	2 1 19,3	4 48,2	25 47	19 4	10 47
23	13 49,7	11 18	2 5 15,9	5 46,6	27 35	19 59	11 50
24	13 53,5	11 39	2 9 12,4	6 47,2	27 50	21 5	12 46
25	13 57,3	12 0	2 13 9,0	7 48,1	26 24	22 21	13 31
26	14 1,1	12 20	2 17 5,6	8 47,9	23 21	23 40	14 7
27	14 5,0	12 41	2 21 2,1	9 45,5	18 52	14 36
28	14 8,8	13 1	2 24 58,7	10 40,6	13 14	1 0	15 1
29	14 12,7	13 21	2 28 55,2	11 33,8	+ 6 49	2 20	15 22
30	14 16,6	13 41	2 32 51,8	12 25,9	0 0	3 40	15 43
31	14 20,5	-14 1	2 36 48,3	13 18,1	- 6 50	5 0	16 5

1948

Н О В Е М Б А Р

Датум	С У Н Ц Е			М Е С Е Ц			
	у 0 ^h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр. вр.	
	ректа- сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз
h m	o /	h m s	h m	o /	h m	h m	
1	14 24,4	-14 20	2 40 44,9	14 11,3	-13 15	6 20	16 31
2	14 28,3	14 39	2 44 41,4	15 6,2	18 51	7 40	17 0
3	14 32,2	14 58	2 48 38,0	16 3,2	23 18	8 59	17 36
4	14 36,2	15 17	2 52 34,5	17 1,8	26 20	10 11	18 21
5	14 40,2	15 35	2 56 31,1	18 0,8	27 48	11 13	19 16
6	14 44,1	15 54	3 0 27,7	18 58,8	27 41	12 3	20 18
7	14 48,1	16 12	3 4 24,2	19 54,3	26 9	12 43	21 24
8	14 52,1	16 29	3 8 20,8	20 46,7	23 25	13 12	22 31
9	14 56,1	16 47	3 12 17,3	21 35,7	19 43	13 27	23 36
10	15 0,2	17 4	3 16 13,9	22 21,8	15 16	13 58
11	15 4,2	17 21	3 20 10,4	23 5,8	10 17	14 15	0 40
12	15 8,3	17 37	3 24 7,0	23 48,6	- 4 54	14 32	1 44
13	15 12,3	17 53	3 28 3,5	0 31,0	+ 0 42	14 48	2 48
14	15 16,4	18 9	3 32 0,1	1 14,2	6 21	15 6	3 53
15	15 20,5	18 25	3 35 56,6	1 59,2	11 52	15 26	5 0
16	15 24,6	18 40	3 39 53,2	2 46,8	17 0	15 51	6 9
17	15 28,8	18 55	3 43 49,8	3 38,0	21 30	16 21	7 22
18	15 32,9	19 9	3 47 46,3	4 33,1	25 2	17 1	8 35
19	15 37,1	19 24	3 51 42,9	5 31,7	27 15	17 53	9 43
20	15 41,2	19 38	3 55 39,4	6 32,8	27 53	18 56	10 43
21	15 45,4	19 51	3 59 36,0	7 34,4	26 50	20 10	11 31
22	15 49,6	20 4	4 3 32,6	8 34,6	24 7	21 28	12 10
23	15 53,8	20 17	4 7 29,1	9 32,2	19 58	22 47	12 39
24	15 58,0	20 30	4 11 25,7	10 26,9	14 40	13 5
25	16 2,3	20 42	4 15 22,2	11 19,1	8 35	0 5	13 26
26	16 6,5	20 53	4 19 18,8	12 9,9	+ 2 3	1 23	13 47
27	16 10,8	21 5	4 23 15,3	13 0,3	- 4 35	2 40	14 7
28	16 15,1	21 16	4 27 11,9	13 51,6	11 0	3 58	14 30
29	16 19,3	21 26	4 31 8,5	14 44,6	16 48	5 16	14 57
30	16 23,6	-21 36	4 35 5,0	15 40,1	-21 40	6 34	15 30

ДЕЦЕМБАР

1948

Датум	СУНЦЕ			МЕСЕЦ			
	у 0h (поноћ) светског времена					у Београду ср. евр. вр.	
	ректа- сцензија	декли- нација	звездано време	ректа- сцензија	декли- нација	излаз	залаз
h m	o /	h m s	h m	o /	h m	h m	
1	16 28,0	-21 46	4 30 1,6	16 37,8	-25 15	7 50	16 11
2	16 32,3	21 55	4 42 58,1	17 37,1	27 20	8 57	17 2
3	16 36,6	22 4	4 46 54,7	18 36,2	27 50	9 54	18 2
4	16 40,9	22 12	4 50 51,3	19 33,5	26 48	10 38	19 7
5	16 45,3	22 20	4 54 47,8	20 27,9	24 26	11 12	20 15
6	16 49,7	22 28	4 58 44,4	21 18,6	21 0	11 39	21 22
7	16 54,0	22 35	5 2 41,0	22 6,1	16 45	12 3	22 26
8	16 58,4	22 42	5 6 37,5	22 50,9	11 54	12 20	23 30
9	17 2,8	22 48	5 10 34,1	23 33,8	6 39	12 36	...
10	17 7,2	22 54	5 14 30,6	0 16,0	- 1 9	12 52	0 33
11	17 11,6	22 59	5 18 27,2	0 58,6	+ 4 26	13 9	1 36
12	17 16,0	23 4	5 22 23,7	1 42,5	9 58	13 28	2 42
13	17 20,4	23 8	5 26 20,3	2 28,9	15 14	13 52	3 50
14	17 24,8	23 12	5 30 16,8	3 18,8	19 59	14 19	5 2
15	17 29,2	23 16	5 34 13,4	4 12,9	23 54	14 55	6 16
16	17 33,7	23 19	5 38 10,0	5 11,3	26 37	15 43	7 28
17	17 38,1	23 21	5 42 6,5	6 13,0	27 48	16 44	8 32
18	17 42,5	23 23	5 46 3,1	7 16,2	27 13	17 57	9 27
19	17 46,9	23 25	5 49 59,7	8 18,5	24 52	19 16	10 10
20	17 51,4	23 26	5 53 56,2	9 18,1	20 57	20 36	10 42
21	17 55,8	23 27	5 57 52,8	10 14,3	15 48	21 55	11 9
22	18 0,3	23 27	6 1 49,3	11 7,4	9 49	23 13	11 32
23	18 4,7	23 27	6 5 45,9	11 58,2	+ 3 23	11 52
24	18 9,1	23 26	6 9 42,4	12 48,0	- 3 11	0 28	12 12
25	18 13,6	23 25	6 13 39,0	13 38,0	9 32	1 45	12 33
26	18 18,0	23 23	6 17 35,5	14 29,3	15 22	3 0	12 59
27	18 22,5	23 21	6 21 32,1	15 22,7	20 23	4 16	13 28
28	18 26,9	23 18	6 25 28,7	16 18,6	24 17	5 32	14 5
29	18 31,3	23 15	6 29 25,2	17 16,5	26 48	6 41	14 51
30	18 35,8	23 12	6 33 21,8	18 15,2	27 48	7 42	15 47
31	18 40,2	-23 8	6 37 18,4	19 13,1	-27 15	8 31	16 51

1948

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 ^h св. вр.		Пролаз у Београду ср. евр. вр.	Прив. вел.	Датум	У 0 ^h св. вр.		Пролаз у Београду ср. евр. вр.	Прив. вел.						
	ректа- сцензија	декли- нација				ректа- сцензија	декли- нација								
ЈАНУАР															
Меркур					Венера										
	h	m	o	'	h	m	m	h	m	m					
1	18	35,2	-24	51	11	36	-0,8	1	20	47,4	-19	44	13	48	-3,4
11	19	46,3	23	20	12	8	0,9	11	21	36,9	16	2	13	58	3,4
21	20	56,6	-19	14	12	39	-0,9	21	22	24,2	-11	38	14	6	-3,4
Марс					Јупитер										
1	10	40,9	+11	56	3	40	0,0	1	16	55,7	-22	5	9	54	-1,3
11	10	42,6	12	9	3	2	-0,2	11	17	4,8	22	18	9	24	-1,4
21	10	39,5	+12	50	2	20	-0,5	21	17	13,5	-22	29	8	53	-1,4
Сатурн					Уран										
1	9	38,9	+15	15	2	38	+0,4	1	5	31,7	+23	26	22	28	5,8
11	9	36,8	15	28	1	57	0,3	11	5	30,0	23	25	21	47	5,8
21	9	34,1	+15	42	1	15	+0,3	21	5	28,5	+23	24	21	6	5,9
ФЕБРУАР															
Меркур					Венера										
1	22	3,7	-12	19	13	2	-0,6	1	23	13,9	-6	14	14	12	-3,5
11	22	29,8	7	6	12	46	+0,6	11	23	57,7	-1	2	14	16	3,5
21	22	0,8	-8	12	11	35	+2,7	21	0	40,6	+4	13	14	20	-3,6
Марс					Јупитер										
1	10	30,1	+14	4	1	27	-0,7	1	17	22,5	-22	38	8	19	-1,4
11	10	17,1	15	28	0	35	0,9	11	17	30,0	22	45	7	47	-1,5
21	10	1,7	+16	51	23	35	-1,0	21	17	36,8	-22	49	7	14	-1,5
Сатурн					Уран										
1	9	30,8	+16	0	0	28	+0,2	1	5	27,1	+23	23	20	21	5,9
11	9	27,7	16	16	23	46	0,1	11	5	26,3	23	22	19	41	5,9
21	9	24,5	+16	32	22	59	+0,2	21	5	25,7	+23	22	19	1	5,9
МАРТ															
Меркур					Венера										
1	21	34,5	-11	51	10	35	+1,3	1	1	19,1	+8	48	14	23	-3,6
11	21	44,4	13	22	10	8	0,6	11	2	1,9	13	36	14	26	-3,7
21	22	21,4	-11	48	10	6	+0,4	21	2	45,3	+17	54	14	30	-3,8
Марс					Јупитер										
1	9	48,3	+17	50	22	46	-0,8	1	17	42,2	-22	52	6	44	-1,6
11	9	36,1	18	31	21	56	-0,6	11	17	47,2	22	54	6	10	-1,7
21	9	28,7	+18	43	21	9	-0,4	21	17	51,1	-22	55	5	35	-1,7
Сатурн					Уран										
1	9	21,8	+16	45	22	21	+0,2	1	5	25,6	+23	22	18	26	5,9
11	9	19,2	16	57	21	39	0,3	11	5	25,8	23	22	17	47	5,9
21	9	17,0	+17	7	20	58	+0,3	21	5	26,4	+23	23	17	8	6,0

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

1948

Датум	У 0 ^h св. вр.		Пролаз у Београду ср. евр. вр.	Прив. вел.	Датум	У 0 ^h св. вр.		Пролаз у Београду ср. евр. вр.	Прив. вел.						
	ректа- сцензија	декли- нација				ректа- сцензија	декли- нација								
АПРИЛ															
Меркур					Венера										
	h	m	o	'	h	m	m	h	m	m					
1	23	16,9	-	7 12	10	19	+0,1	1	3	33,3	+21	51	14	35	-3,8
11	0	15,6	-	0 53	10	38	-0,4	11	4	16,7	24	34	14	39	3,9
21	1	22,7	+	7 4	11	6	-1,0	21	4	58,9	+26	23	14	41	-4,0
Марс					Јупитер										
1	9	26,4	+	18 25	20	24	-0,1	1	17	54,0	-22	55	4	54	-1,8
11	9	29,4		17 47	19	48	+0,1	11	17	55,3	22	56	4	16	-1,9
21	9	36,3	+	16 50	19	16	+0,3	21	17	55,2	-22	56	3	37	-2,0
Сатурн					Уран										
1	9	15,4	+	17 14	20	13	+0,4	1	5	27,5	+23	23	16	26	6,0
11	9	14,6		17 18	19	33	0,5	11	5	28,8	23	24	15	48	6,0
21	9	14,5	+	17 18	18	53	+0,5	21	5	30,5	+23	26	15	10	6,0
МАЈ															
Меркур					Венера										
1	2	40,6	+	15 40	11	46	-1,7	1	5	37,9	+27	17	14	40	-4,1
11	4	5,0		22 31	12	31	-1,1	11	6	11,4	27	20	14	34	4,2
21	5	19,3	+	25 27	13	5	0,0	21	6	36,3	+26	41	14	19	-4,2
Марс					Јупитер										
1	9	46,5	+	15 39	18	47	+0,5	1	17	53,8	-22	56	2	56	-2,0
11	9	59,2		14 14	18	21	0,7	11	17	51,0	22	56	2	14	2,1
21	10	13,9	+	12 36	17	56	+0,8	21	17	47,2	-22	56	1	31	-2,1
Сатурн					Уран										
1	9	15,1	+	17 14	18	15	+0,6	1	5	32,4	+23	27	14	33	6,0
11	9	16,4		17 8	17	37	0,7	11	5	34,6	23	28	13	56	6,0
21	9	18,4	+	16 58	17	0	+0,7	21	5	36,9	+23	30	13	19	6,1
ЈУН															
Меркур					Венера										
1	6	13,9	+	24 51	13	14	+1,0	1	6	49,0	+25	22	13	47	-4,1
11	6	31,5		22 29	12	50	1,8	11	6	43,3	23	44	13	1	-3,7
21	6	18,2	+	19 55	11	57	+2,9	21	6	22,1	+21	43	12	0	-3,0
Марс					Јупитер										
1	10	31,9	+	10 37	17	31	+1,0	1	17	42,0	-22	55	0	42	-2,2
11	10	49,5		8 38	17	9	1,1	11	17	36,6	22	53	23	58	2,2
21	11	8,1	+	6 30	16	48	+1,2	21	17	31,1	-22	51	23	8	-2,2
Сатурн					Уран										
1	9	21,2	+	16 45	16	19	+0,7	1	5	39,6	+23	31	12	38	6,1
11	9	24,4		16 30	15	43	0,7	11	5	42,2	23	33	12	1	6,1
21	9	28,0	+	16 12	15	7	+0,7	21	5	44,8	+23	34	11	25	6,1

1948

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 ^h св. вр.		Пролаз у Београду ср. евр. вр.	Прив. вел.	Датум	У 0 ^h св. вр.		Пролаз у Београду ср. евр. вр.	Прив. вел.						
	ректа- сенаија	декли- нација				ректа- спензија	декли- нација								
ЈУЛ															
Меркур					Венера										
	h	m	o	'	h	m	m	h	m	m					
1	5	56,2	+18	44	10	56	+2,3	1	5	56,0	+19	40	10	55	-3,2
11	5	58,1	19	44	10	20	+1,2	11	5	39,7	18	16	10	0	3,8
21	6	36,5	+21	40	10	20	0,0	21	5	39,4	+17	50	9	21	-4,1
Марс					Јупитер										
1	11	27,5	+ 4	14	16	28	+1,3	1	17	25,8	- 22	49	22	24	-2,2
11	11	47,7	+ 1	53	16	9	1,4	11	17	21,0	22	46	21	40	2,1
21	12	8,6	- 0	34	15	51	+1,4	21	17	17,2	-22	44	20	57	-2,1
Сатурн					Уран										
1	9	32,0	+15	53	14	32	+0,8	1	5	47,4	+23	35	10	48	6,1
11	9	36,4	15	32	13	57	0,8	11	5	49,9	23	35	10	11	6,1
21	9	41,0	+15	9	13	22	+0,8	21	5	52,3	+23	36	9	34	6,1
АВГУСТ															
Меркур					Венера										
1	7	56,2	+21	34	10	54	-1,2	1	5	55,4	+18	10	8	55	-4,2
11	9	21,3	17	18	11	44	-1,6	11	6	21,0	18	41	8	41	4,1
21	10	36,6	+10	22	12	19	-0,9	21	6	53,8	+18	58	8	35	-4,1
Марс					Јупитер										
1	12	32,4	- 3	19	15	31	+1,5	1	17	14,2	-22	43	20	11	-2,0
11	12	54,9	5	51	15	14	1,5	11	17	12,9	22	43	19	30	2,0
21	13	18,2	- 8	22	14	58	+1,5	21	17	12,8	-22	45	18	51	-1,9
Сатурн					Уран										
1	9	46,3	+14	43	12	44	+0,7	1	5	54,8	+23	37	8	53	6,0
11	9	51,2	14	18	12	10	0,7	11	5	56,8	23	37	8	16	6,0
21	9	56,1	+13	53	11	36	+0,7	21	5	58,6	+23	37	7	38	6,0
СЕПТЕМБАР															
Меркур					Венера										
1	11	45,2	+ 2	1	12	44	-0,2	1	7	35,6	+18	40	8	33	-4,0
11	12	38,3	- 5	8	12	57	+0,1	11	8	17,0	17	40	8	35	3,9
21	13	23,9	-11	15	13	3	+0,2	21	9	0,1	+15	52	8	39	-3,8
Марс					Јупитер										
1	13	44,8	-11	6	14	42	+1,5	1	17	14,4	-22	48	18	9	-1,8
11	14	10,1	13	30	14	28	1,5	11	17	17,1	22	53	17	33	1,8
21	14	36,3	-15	47	14	15	+1,5	21	17	21,0	-22	57	16	58	-1,7
Сатурн					Уран										
1	10	1,5	+13	25	10	58	+0,8	1	6	0,2	+23	37	6	57	6,0
11	10	6,4	13	0	10	23	0,9	11	6	1,3	23	38	6	19	6,0
21	10	11,0	+12	36	9	48	+0,9	21	6	2,1	+23	38	5	40	6,0

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

1948

Датум	У 0 ^h св. вр.		Пролаз у Београду ср. евр. вр.	Прив. вел.	Датум	У 0 ^h св. вр.		Пролаз у Београду ср. евр. вр.	Прив. вел.						
	ректа- сцензија	декли- нација				ректа- сцензија	декли- нација								
ОКТОБАР															
Меркур					Венера										
	h	m	o	'	h	m	m	h	m	m					
1	13	58,0	-15	34	12	57	+0,4	1	9	44,1	+13	18	8	44	-3,7
11	14	5,8	16	15	12	23	1,1	11	10	28,3	10	1	8	49	3,7
21	13	32,4	-10	38	11	9	+2,5	21	11	12,5	+6	11	8	53	-3,6
Марс					Јупитер										
1	15	3,7	-17	54	14	3	+1,5	1	17	26,1	-23	4	16	23	-1,7
11	15	32,2	19	48	13	52	1,5	11	17	32,2	23	10	15	50	1,6
21	16	1,9	-21	26	13	42	+1,5	21	17	39,1	-23	15	15	18	-1,6
Сатурн					Уран										
1	10	15,4	+12	12	9	14	+0,9	1	6	2,5	+23	38	5	1	5,9
11	10	19,6	11	51	8	38	0,9	11	6	2,5	23	38	4	22	5,9
21	10	23,3	+11	32	8	3	+0,9	21	6	2,1	+23	38	3	42	5,9
НОВЕМБАР															
Меркур					Венера										
1	13	19,0	-6	14	11	16	+0,1	1	12	1,1	+1	29	8	59	3,6
11	13	59,4	9	58	10	18	-0,6	11	12	45,7	-3	0	9	4	3,5
21	14	57,2	-15	39	10	37	-0,7	21	13	31,0	-7	30	9	10	3,5
Марс					Јупитер										
1	16	35,8	-22	53	13	33	+1,5	1	17	47,6	-23	19	14	43	-1,5
11	17	7,7	23	49	13	25	1,5	11	17	56,1	23	22	14	12	1,5
21	17	40,4	-24	20	13	18	+1,5	21	18	5,0	-23	23	13	42	-1,4
Сатурн					Уран										
1	10	26,9	+11	13	7	23	+0,9	1	6	1,3	+23	39	2	58	5,9
11	10	29,6	11	0	6	46	0,9	11	6	0,2	23	39	2	18	5,9
21	10	31,8	+10	50	6	9	+0,9	21	5	58,8	+23	39	1	37	5,8
ДЕЦЕМБАР															
Меркур					Венера										
1	16	0,3	-20	36	11	0	-0,7	1	14	17,6	-11	48	9	17	-3,4
11	17	6,8	23	57	11	28	0,8	11	15	5,9	15	42	9	26	3,4
21	18	16,2	-25	15	11	58	-0,7	21	15	56,1	-18	57	9	37	-3,4
Марс					Јупитер										
1	18	13,6	-24	25	13	12	+1,5	1	18	14,4	-23	22	13	12	1,4
11	18	47,2	24	4	13	6	1,5	11	18	24,2	23	18	12	42	1,4
21	19	20,8	-23	15	13	1	+1,4	21	18	34,1	-23	12	12	13	-1,4
Сатурн					Уран										
1	10	33,3	+10	43	5	31	+0,9	1	5	57,2	+23	39	0	56	5,8
11	10	34,1	10	41	4	53	0,8	11	5	55,4	23	39	0	15	5,8
21	10	34,2	+10	43	4	14	+0,8	21	5	53,5	+23	39	23	30	5,8

Сунчева и Месечева помрачења у току 1948 године

У току године биће два Сунчева и једно Месечево помрачење, али се ни једна од тих појава неће моћи посматрати са наших крајева.

23 априла наступа делимично помрачење Месеца; максимална фаза наступа у 13 h 38,8m светског времена. Земљина сенка ће у максимуму појаве заклонити само 0,028 делова Месечева пречника. Помрачење је видљиво са целог азиског континента, Индиског океана, Аустралије и једног дела Пацифичког океана.

8—9 маја наступа прстенасто помрачење Сунца видљиво са Индокине, обалских области Кине, Кореје и Алеутских острва.

1 новембра наступа потпуно помрачење Сунца видљиво са унутрашњих области Африке и јужних области Индиског океана.

У току једне календарске године могу наступити, за целу Земљу, најмање 2 помрачења; у том случају оба су Сунчева; и највише 7 помрачења; у том случају бар 4 Сунчева.

Месечева помрачења су апсолутне појаве тј. довољан услов да буду (при ведром небу) видљива са одређеног места на Земљи је да Месец у тренутку појаве буде изнад хоризонта дотичног места.

Сунчева помрачења су паралактичке појаве тј. њихова видљивост зависи још и од положаја посматрача у односу на конус Месечеве сенке.

На једном одређеном месту на Земљи су зато Месечева помрачења много чешћа од Сунчевих.

Важнији метеорски ројеви са сталним радијантом

Назив роја	Доба године када се појављује	Датум максимума	Положај радијанта			Период у годинама	Вежа са кометом
			α	δ	у близини звезде		
•			h m	o			
Лириди	15-26 апр.	21 апр.	18 20	+35	κ Lyra	—	1861 I
Аквариди	22 јула - 9 авг.	28/29 јула	22 40	— 12	δ Aqr	—	—
Перзеиди	16 јула - 22 авг.	11/12 авг.	2 52	+56	ζ Pers	120 ?	1862 III
Дракониди	8 - 12 окт.	9 окт.	17 44	+53	γ Drac.	6,5	1900 III Giacobini - Zinner Halley?
Ориониди	14 - 26 окт.	21/22 окт.	6 4	+16	ν Orio	76	
Леониди	10 - 18 нов.	16 нов.	9 56	+23	ζ Leon	33,3	1866 I Tempel I
Андромедиди	15 - 27 нов.	27 нов.	1 32	+43	γ Andr	6,7	1852 III Biela
Геминиди	1 - 17 дец.	12/13 дец.	7 28	+32	α Gemi	—	—

МЕСЕЧНИ ПРЕГЛЕДИ НЕБА

ЈАНУАР

Нема ни једног љубитеља звезданог неба који не познаје бар основна сазвежђа нашег неба. Погрешно се укоренило мишљење о „безбројном“ мноштву звезда, међу којима се само стручњаци могу да снађу. Посматрач с добрим видом (што значи да без инструмента види звезде шесте привидне величине) може на целој небеској сфери да наброји највише 7000 звезда. Али познато је да због нашег положаја на Земљиној лопти неке звезде не можемо уопште да видимо, рецимо звезде око јужног небеског пола. Поред тога у датом тренутку посматрач види само половину небеске сфере, док му је друга половина испод хоризонта. Најпосле ако се узме да се при хоризонту не виде звезде слабијег сјаја (на пр. на 10 степени изнад хоризонта могу се видети још само звезде 5, на 5 степени само још звезде 4, а на 2 степена изнад хоризонта, при идеалним условима, виде се без инструмента још само звезде друге и прве прив. величине), тада следи да се у једном тренутку над хоризонтом може видети до 2800 звезда. Али, ако одбацимо звезде 6 прив. величине, које су на граници нормалног вида, остаје видљиво свега око 800 звезда.

Треба споменути да је звезда пете привидне величине 2,5 пута светлија од звезде 6 прив. величине. Овај однос сјаја остаје и код осталих привидних величина, тако да је:

звезд. 4 прив. вел.	2,5	пута светлија од зв. 5 прив. вел.
„ 3 „ „	$2,5 \cdot 2,5 = 6,3$	„ „ „ 5 „ „
„ 2 „ „	$2,5 \cdot 2,5 \cdot 2,5 = 15,8$	„ „ „ 5 „ „
„ 1 „ „	$2,5 \cdot 2,5 \cdot 2,5 \cdot 2,5 = 39,8$	„ „ „ 5 „ „
„ 0 „ „	$2,5 \cdot 2,5 \cdot 2,5 \cdot 2,5 \cdot 2,5 = 100$	„ „ „ 5 „ „

Према томе следило би да 100 звезда 5 прив. величине, скупљених у једну групу, дају исти светлосни утисак као једна звезда нулте прив. величине. Звезда нулте прив. величине на нашем небу је Вега у сазвежђу Лире.

д	h	
2	7	Земља у перихелу
3		Меркур у горњој конј. са Сунцем
8	15	Јупитер у конј. са Месецем, 3°N
9		Марс стационаран
11	18	Меркур у конј. са Месецем, 2°N
14	5	Венера у конј. са Месецем, 4°N
27	6	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S
28	7	Марс у конј. са Месецем, 0,6°S
31	4	Окултација ♄ Virginis

Месечеве мене

	д	h	m
посл. четврт	3	12	13
млад месец	11	8	44
прва четврт	19	12	32
пун месец	26	8	11

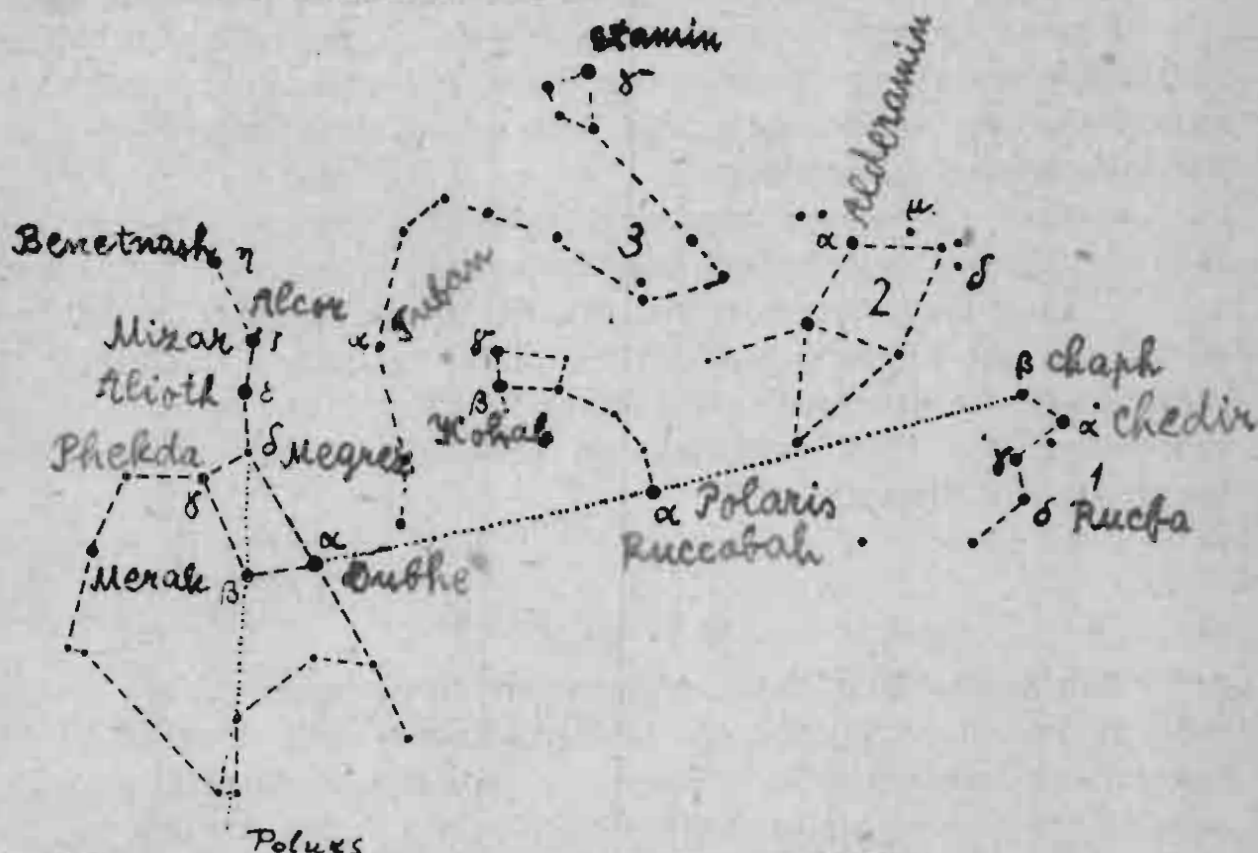
За процењивање висина над хоризонтом могу посматрачи употребити ове једноставне приближне мере: При испруженој руци дебљина средњег прста види се под углом од 2 степена; ширина песнице под углом од 8 степени; размак између врхова палца и кажипрста, при отвореној шаци с раширеним прстима, види се под углом од око 15 степени, а размак врхова палца и малог прста при истом положају шаке износи око 22 степена (в. сл. 8).

Као што смо рекли, у једном тренутку је свега 800 видљивих звезда на небу. Није, дакле, тешко снаћи се међу њима. Почећемо од познатог сазвежђа Великих Кола или правилније Великог Медведа. Са сл. 1 запамтите добро изглед овог сазвежђа, па ћете га лако наћи на небеском своду. Има 7 карактеристичних звезда, од којих четири точка (алфа, бета, гама, делта) и три у савијеној руди (епсилон, дзета, ета). У јануару, између 20 и 21 часа, наћићете ово сазвежђе на северо-источном небу. Али оно је довољно упадљиво, па ћете га лако пронаћи и без оријентације на Земљи. Оно је управо и погодно за тачно одређивање страна света. Пренесете ли од бета преко алфа Великог Медведа, у супротном правцу од савијања руде, растојање бета-алфа (њихово растојање је 5 степени) око 5 и по пута, долазите до сјајне звезде алфа Малих Кола (тачније Малог Медведа), која се налази свега на 1 степен од северног небеског пола. Због тога је позната под именом Полара или Северњача. Она претставља систем четири звезде. Систем је од нас удаљен око 300 светлосних година, а пречник главне звезде 11 пута је већи од пречника нашег Сунца.

Окрнути Полари гледамо у правцу севера, десно нам је исток, лево запад, а за леђима југ.

Полара је трећа звезда у врло мало савијеној руди Малих Кола, чија се два задња точка (звезде бета и спектроскопска двојна гама) налазе на око 17 степени од епсилон и дзета Великог Медведа у супротном правцу од савијања његове руде. Притом се приближно на 8 степени од звезда епсилон-дзета пролази поред звезде алфа (3,6 m) у сазвежђу Змаја. Пре нешто више од 4000 година била је ова звезда поларна звезда северног неба, док се данашња Полара налазила на око 25 степени од пола. У доба александриских астронома била је данашња Полара на 12 степени од пола. До 2100 године смањиће наша Полара своје отстојање на свега пола степена, а онда ће почети поново да се удаљује од пола. Ове промене отстојања појединих звезда од пола долазе од прецесионог кружења полова Земљине осе ротације око непомичних полова еклиптике. Небески полови ротације опишу пун круг за око 26000 година. Притом растојање између пола еклиптике и небеског пола Земљине осе ротације остаје приближно увек $23^{\circ} 27'$,

тако да је пречник круга који небески пол опише око 47 степени. Кроз приближно 13000 година данашња Полара биће на 47 степени од небеског пола ротације, а право на назив Поларе имаће најсјајнија звезда северне небеске полулопте Вега у сазвежђу Лире. Јужни Крст, који данас не видимо из наших крајева, биће тада видљив, али ће се зато сјајна звезда Капела налазити на приближно двапут већем отстојању од пола него што се данас налази.



Сл. 1 — Сазвежђа: Велики и Мали Медвед, Касиопеја (1), Цефеј (2), Змај (3)

Споменимо још само да се мерењем висине Поларе над хоризонтом лако налази географска ширина места посматрања.

Вратимо се поново сазвежђу Великог Медведа. Средња звезда у савијеној руди, Мизар (прив. вел. 2,4), је визуелна двојна звезда чија је компонента (4 прив. вел.) удаљена око 15". Данас је, међутим, спектроскопски утврђено да је и свака компонента двојна звезда, те и овде имамо систем четири звезде.

Споменимо овде да посматрачи могу лако наћи раздвојну моћ (p) свог инструмента из једноставне једначине: $p'' = 25 : D$, где је узето у обзир да посматрачи не располажу првокласним објективима. У једначини је D пречник објектива инструмента изражен у сантиметрима.

Исто тако једноставна једначина

$$m = 5 \cdot (1 + \log \frac{5}{3} D)$$

да је граничну привидну величину звезде коју можемо још запазити инструментом пречника D . Са дурбином чији је пречник 2 см могу љубитељи неба да виде двојни систем дзета Великог Медведа. Овим дурбином виде се уједно звезде до 7,6 прив. величине.

Поред Мизара на отстојању од 12' налази се звезда γ Великог Медведа или Алкор. Она је само оптички близу Мизара, али с њим нема никакве везе. Посматрачи нормалног вида лако је могу приметити.

Ако од Поларе продужимо дуж лука од алфа Великог Медведа до Поларе, налазимо супротно од Великог Медведа лепо сазвежђе у облику W . Ово је Касиопеја чији ћемо положај запамтити због сналажења у околним сазвежђима.

У току јануара на западном небу одмах после Сунчевог залаза види се Венера, која залази приближно два и по часа после Сунца.

У току овог месеца почев већ од 20 часова виде се над хоризонтом још две велике планете, обе у сазвежђу Лава, и то Сатурн десно и Марс лево од Регулуса (алфа Лава). 27 јануара пролази Месец изнад Сатурна, а 28 у 7 часова налази се свега за износ Месечевог пречника изнад планете Марса.

П. М. Ђ.

Ф Е Б Р У А Р

Ако између 20 и 22 часа баците поглед на јужну страну звезданог неба, сигурно ћете ускликнути од одушевљења пред лепотом неколико прекрасних сазвежђа која се налазе у овом правцу. Почевши скоро од зенита, где блиста сјајна Капела у сазвежђу Кочијаша, па све до на 30 степени од јужног хоризонта, где искри плавичасто бели Сиријус, нижу се сјајне звезде око црвене звезде α Бетелгез (Ориона). Око ње, на врховима скоро правилног шестоугаоника налазе се ових шест најсјајнијих звезда нашег неба: Капела (α Кочијаша) — у ово доба скоро у зениту; Полукс (β Близанаца) — према истоку; Процион (α Малог Пса) — јужно од Полукса; Сиријус (α Великог Пса) — према југу; Ригел (β Ориона) и Алдебаран (α Бика) — према југозападу. Због тога ову групу звезда зову и велики зимски шестоугаоник.

Да би посматрачи звезданог неба могли наћи споменуто сазвежђе и без везивања за одређено доба, дајемо везу са већ познатим сазвежђем Великог Медведа. Пођете ли право од звезде δ преко β Великог Медведа, наићи ћете на три звезде у облику оштрог равнокраког троугла које припадају овом сазвежђу. Продужите ли од њих за још толико растојање колико вам је требало од делта Великог Медведа, долазите до сјајних звезда Кастора (α) и Полукса (β) у сазвежђу Близанаца. Према сл. 2 лако је даље снаћи се међу овим сазвежђима.

Напоменимо само да, гледајући у правцу Ориона, три средње звезде у сазвежђу показују: лево према Сиријусу, а десно према Алдебарану. Уједно три блиске ситне звезде испод претходних показују увек приближно према југу, те у зимској ноћи могу послужити за приближну оријентацију. У њима се налази и позната Орионова маглина.

Пажљив посматрач уочиће одмах да су боје поменутих звезда различите. Ово долази од различитих температура на површинама ових звезда. Бетелгез упадљиво је црвена. Температура на њеној површини износи 3400 степени. Привидна величина ове неправилно променљиве звезде мења се у току 2070 дана у неправилним осцилацијама од 0,1 до 1,2. Спада у звезде највећег пречника од свих звезда чији су пречници до сада одређени мерењем. Средња густина звезде врло је мала: око 2200 пута ређа је њена материја од ваздуха при Земљиној површини.

Сиријус је упадљиво беле светлости: температура на његовој површини износи 10700 степени. Привидна величина му је — 1,6 и претставља најсјајнију звезду на небеској сфери. Ово је углавном последица његовог малог отстојања, јер има звезда много више температуре на површини и већег пречника, а ипак су тек видљиве помоћу великих астрономских дурбина. Удаљен је од нас 8,7 светл. г., дакле, свега двапут даљи од најближе нам звезде.

1844 године Бесел је из меридијанских посматрања одређивао сопствена кретања код Сиријуса и Проциона. Из резултата закључио је да би ове звезде могле бити двојне, јер им је мерено сопствено кретање било променљиво. Промене су се најбоље могле објаснити присуством тамних звезда у њиховој близини и кружењем двојних система око заједничког средишта гравитације. Тек после Беселове смрти успели су 1862 г. Петерс (Пулкова) и Кларк да открију Сиријусов пратилац, који је данас од главне звезде на угловном отстојању од 3,5".

Показало се, међутим, да се овде не ради о тамној звезди, него

д	h		Месечеве мене		
			д	h	m
4		Меркур у најв. ист. елонг. 18°E			
5	7	Јупитер у конј. са Месецем, 3°N			
9		Сатурн у опозицији са Сунцем			
11	7	Меркур у конј. са Месецем, 8°N	посл. четврт	2	1 31
13	13	Венера у конј. са Месецем, 3°N	млад месец	10	4 2
17		Марс у опозицији са Сунцем			
20		Меркур у доњој конј. са Сунцем	прва четвр	18	2 55
23	14	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S	пун месец	24	18 16
24	3	окултација Марса			

о звезди белог усијања, која се због слабе привидне величине (8,4) губила у светлости главне звезде. Кад би обе звезде А и Б имале једнаку температуру (температура звезде Б износи у овом случају 9500 степени), оне би са јединице површине зрачиле исту количину светлости. Према томе разлика у укупном сјају од 10 привидних величина показује да је површина главне звезде А $2,5^{10} = 10000$ пута већа од површине пратиоца (Б), или да је пречник звезде А 100 пута већи од пречника звезде Б. Пречник Сиријуса приближно је двапут већи од пречника Сунца, те је пречник Сиријусова пратиоца приближно једнак пречнику наше планете Нептуна. Како му је поред тога рачуната маса $\frac{4}{5}$ Сунчеве масе, излази да је материја Сиријусова пратиоца огромне густине. Један њен кубни центиметар тежио би 80 кг, што значи да му је материја 80 000 пута гушћа од воде. Звезде овог типа назване су бели патуљци.

Занимљиво је да се и код Проциона поновио случај Сиријуса. 1896 г. нађен је Проционов пратилац на 5" од главне звезде као врло слаба звездица 13 привидне величине. Његов пречник приближно је једнак пречнику Земље, али се овде ипак ради о звезди, јер му је маса приближно једнака маси Сунца.

Процион је једна од 10 нама најближих звезда. Удаљен је од нас свега 11 светл. г. Привидна величина му је 0,5, а пречник му је једнак пречнику Сунца.

Бела звезда Кастор у сазвежђу Близанаца претставља тројни систем. Сјајнија звезда Полукс у сазвежђу Близанаца спада у црвенкасте звезде са температуром од око 4 600 степени и претставља многу струки систем од 6 звезда које круже око заједничког средишта гравитације. Пречник главне звезде око 7 пута је већи од пречника Сунца.

Алдебаран претставља звезду прве величине, црвенкасте боје са површинском температуром од 3 500 степени. Спада у звезде црвене ретке материје. Пречник му је 47 пута већи од пречника Сунца. И овде поред главне звезде има још три пратиоца чије су привидне величине од 11 до 13,6.

О Капели наћи ће читалац неколико података на стр. 82.

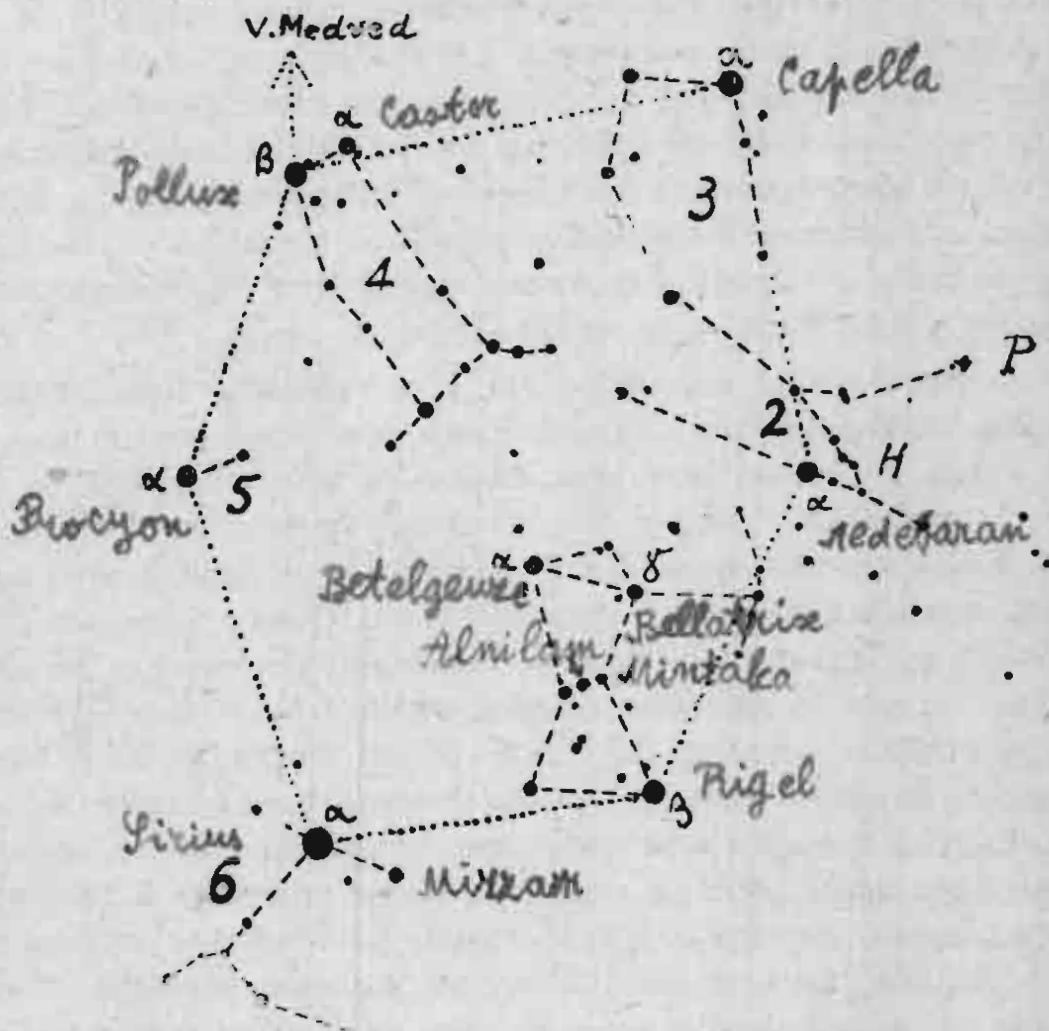
Још само неколико речи о великој Ориновој маглини, чији положај знамо, а може се приметити и слободним оком. У њој се налази један од најзанимљивијих објеката небеског свода променљива тхета Ориона састављена из 9 компонената од којих четири најсјајније граде трапез који се види и малим дурбинима (њихове прив. вел. иду од 4,7 до 8, а растојања од 3" до 22"). Сама Оринова маглина удаљена је од нас око 900 светл. г., те припада нашем звезданом систему. Пречник јој је око 100 светл. г. Укупна маса гасовитих честица ове

маглине не износи више од 70 Сунчевих маса, те је материја изванредно мале густине. У самој маглини види се велики број променљивих звезда. Утврђена су кретања у маглини, али се још не могу извести закључци у погледу ротације маглине или појединих вртложних центара.

Почетком фебруара посматрачи неба имају прилику да виде Меркур, планету која се иначе тешко може видети због угловне близине Сунцу. 4 фебруара планета је у највећој источној елонгацији;

Сл. 2

1. Орион
 2. Бик
 3. Кочијаш
 4. Близанци
 5. Мали Пас
 6. Велики Пас
- Р: Плејаде
Н: Хијаде



Сунце залази пре Меркура, који се може видети већ 30 минута после Сунчевог залаза. Притом треба разликовати Меркур од Венере, која се исто тако види на западном небу. Меркур је слабијег сјаја и налази се ближе хоризонту. Венера у фебруару залази приближно око 3 часа после Сунца.

Марс и Сатурн налазе се и у току фебруара у сазвежђу Лава и видљиви су преко целе ноћи (в. сл. 3). Марс је 17 у опозицији са Сунцем и налази се у близини свог афела: на дан опозиције он ће бити удаљен 99 милиона км од Земље. 24 Месец ће заклонити Марс, а после 23 минуте планета ће се опет појавити иза Месечевог когура.

П. М. Б.

МАРТ

Погледамо ли у ово доба године према западу, после заласка Сунца, уочићемо врло лако групу ситних звезда, познату под именом Плејаде. Колико је та група лако уочљива најбоље сведочи чињеница да о њој постоје у предањима многих народа најразличитије приче, У нашем народу та је група позната под именом „Влашићи“. Мада се често чује име „седам Влашића“, ипак се само при најповољнијим условима могу видети седам звезда; обично се виде само шест. Најсјајнија је Алциона са прив. величином 2,9. Плејаде не образују сазвежђе већ само групу звезда; оне су саставни део сазвежђа Бика, које се може исто тако лако наћи на небу, јер има облик латинског слова V а налази се нешто југо-источније од Плејада. Најсјајнија звезда Бика је Алдебаран, звезда прве величине и изразито црвене боје. Њено име значи „пратилац“, а потиче вероватно отуда што при привидном дневном кретању неба Алдебаран прати Плејаде.

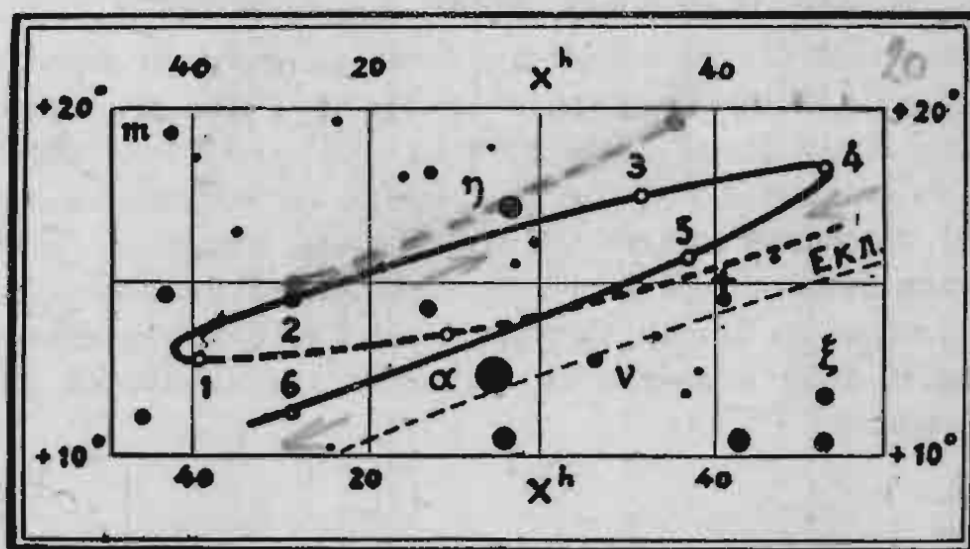
Шест звезда које образују V у сазвежђу Бика припадају отвореном звезданом јату Хијада. Иако привидно поред њих, Алдебаран не улази у састав овог јата. Мерењем положаја Хијада утврђено је да се звезде овог јата у току времена крећу у средњу руку за неких 10" у току једног века. Када је одређен и правац кретања сваке од њих, показало се да су кретања свих Хијада управљена веома приближно ка једној тачки неба у близини Бетелгезе где ће оне привидно стићи за око 65 милиона година образујући збијено глобуларно јато са пречником од око 20'. Није тешко разумети шта ова чињеница стварно значи. — Ако сте некад стајали поред пруге, на делу где се она далеко протеже у истом правцу преко равнице, свакако сте приметили како изгледа да се у даљини и обе трачнице и телеграфске жице поред пруге састају у једној тачки. Како сличну појаву запажамо и код Хијада, закључујемо: Стварно, правци њиховог кретања паралелни су међу собом, а како се нама чини да се састају у једној тачки,

Месечеве мене				д	h	
				3	22	Јупитер у конј. са Месецем, 3°N
				8	11	Меркур у конј. са Месецем, 6°N
				14	16	Венера у конј. са Месецем, 2°N
				17		Меркур у најв. зап. елонг., 28°W
посл. четврт	2	17	35	20	18	Сунце у тачки пролећње равно-
млад месец	10	22	15			дневице, почетак пролећа
прва четврт	18	13	27	21	21	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S
пун месец	25	4	10	22	1	Марс у конј. са Месецем, 2°S
				30		Марс стационаран
				31	10	Јупитер у конј. са Месецем, 4°N

значи да се оне удаљавају од нас. Привидно кретање Хијада ка једној тачки небеског свода је дакле ефекат перспективе. — Када се зна сопствено кретање и радијална брзина звезда у Хијадама и положај тачке ка којој су управљена њихова кретања, може се одредити удаљење тих звезда одговарајућом применом таста о паралелограму брзина: оно износи око 140 светлосних година.

И Плејаде показују слично кретање, само је оно мање изразито.

У сазвежђу Бика има неколико интересантних маглина: на првом месту дифузна маглина у Плејадама, која не светли сопственом светлошћу, већ одбија светлост најближих звезда у Плејадама. Даље треба



Сл. 3

Привидна путања Марса крајем 1947 г. (испрекидана линија) и у првој половини 1948 год. (пуна линија). Танка испрекидана линија испод Марсове путање претставља еклиптику. Крстић (испод броја 5): положај Сатурна почетком године.

поменути врло интересантну маглину у близини звезде Т у Бику: она је променљивог сјаја, али та промена, како утврђено, независна је од промене сјаја саме звезде Т Бика. Занимљива је и трећа маглина, позната под именом Краб-маглина, за коју се верује да је настала приликом разбуктавања Супернове из 1054 године.

У томе сазвежђу налази се сада и планета Уран, коју је 13 марта 1781 открио В. Хершел у сазвежђу Близанаца. Његову пажњу привукло је то, што је уместо светле тачке, како се звезде иначе виде у дурбину, угледао мали, светао котур. Накнадно је утврђено да су неки посматрачи већ 1690 посматрали Уран, али су га сматрали за звезду. У ноћима без месечине и под повољним атмосферским условима Уран се може видети и голим оком као звезда шесте прив. величине.

Меркур је јутарња звезда, а средином месеца моћи ће се посматрати на источном небу пре изласка Сунца, јер је тада у највећој

западној елонгацији. Венера је вечерња звезда, и привидно се још увек удаљује од Сунца. Марс и Сатурн налазе се с вечери на јужном небу, у веома повољном положају за вечерња посматрања.

Марс је средином фебруара био у опозицији. Налази се у сазвежђу Лава, недалеко од Регулуса. Његово привидно кретање од новембра 1947 до јуна 1948 приказано је на сл. 3, на којој је бројевима означен положај планете сваког првог у месецу. Уочите на цртежу тачке у којима се смер кретања планете у ректасцензији мења (први дани јануара и априла), тзв. тачке застоја. На цртежу је крстићем означен положај Сатурна почетком године.

Када будете посматрали Марс, сетите се да нас са огромне даљине гледа свет сличан нашем. На њему дан траје колико и код нас, а годишња доба се смењују као и на Земљи. Ретка атмосфера пропушта Сунчеве зраке (тамо слабије но на Земљи) до површине, али им исто тако не затвара пут натраг у простор. На његовој свакако благо заталасаној површини хладно је. Њу, можда, прекрива биље. То су једини остаци живота који је некада бујао. На Марсовом ноћном небу блиста се, јаче но на Земљи, Сатурн. А кроз неколико месеци, на његовом јутарњем небу појавиће се сјајна звезда са јасним пратиоцем — наша Земља.

В. О.

А П Р И Л

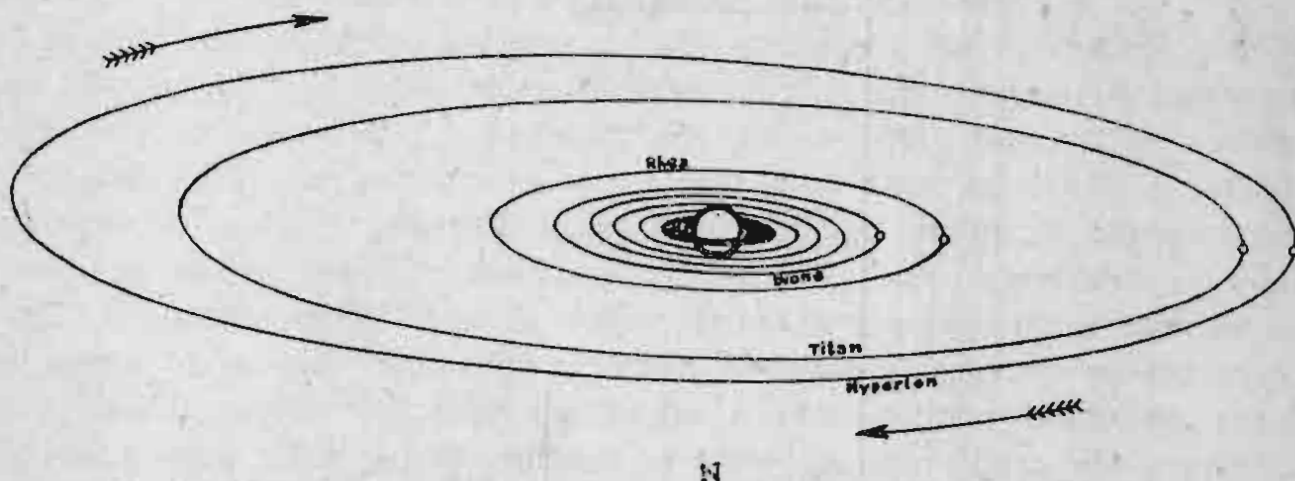
С вечери између 20 и 21 час руда Малих Кола окренута је западу, а руда Великих Кола истоку. Од Северњаче па скоро до хоризонта протеже се сазвежђе Цефеј, које се не одликује нарочито сјајним звездама, нити изразитим обликом, али је познато по својој звезди δ Цефеја. Она припада класи кратко-периодичних променљивих које су по њој назване цефеиде. Трајање промене сјаја код тих звезда зависи од њиховог апсолутног сјаја (= прив. величина на отстојању 10 парсека), тако да се из периода промене сјаја може извести отстојање звезде од Сунчева система.

На источном небу блиста Вега, десно од ње сазвежђе Херкул, а северно од Херкула примећујемо мали полигон звезда — глава Змаја, чији се реп образован од слабијих звезда протеже између Малог и Великог Медведа. На западноме небу Касиопеја и Перзеј са две упадљиве сјајне звезде: севернија је α Перзеја или Мирфак, а јужнија Алгол.

На јужној страни неба високо над хоризонтом и близу зенита налази се зодијачко сазвежђе Лав, са Регулусом на западу а Дене-

болом на источном делу. Али карактеристични облик сазвежђа неће се лако примећивати, јер се у првој половини године у томе сазвежђу налазе и Марс и Сатурн. Сатурн се налази нешто више и нешто западније од Марса који ће се истицати по свом јачем и црвеном сјају.

Сјајна звезда једва изнад источног хоризонта је Спика у Девојци, а Орион на западу већ се спрема за залазак.



Сл. 4 — Путање седам Сатурнових сателита, (југ. горе).

Венера се види на западном небу у сазвежђу Бика. Почетком месеца је сасвим поред Плејада. Средином месеца је у највећој источној елонгацији. Као све планете, и Венера кружи око Сунца и заузима разне положаје у односу на Земљу. Највеће привидно удаљење планете од Сунца зове се елонгација. Када је у источној елонгацији, Венера се види на вечерњем небу; она је Вечерњача. Затим се она све више привидно приближава Сунцу и долази у положај доње конјункције са Сунцем: Венера је тада између Земље и Сунца. Она се наравно губи у Сунчеву сјају. То ће наступити 24 јуна. Венера почиње онда понова да се удаљује од Сунца, према западу; види се зато изјутра пре Сунчева излаза, и тада је у народу позната под називом Зорњача или Даница. У највећој западној елонгацији биће 3 септембра.

д	h	
7	19	Меркур у конј. са Месецем, 2°N
13	0	Венера у конј. са Месецем, 1°N
15		Венера у најв. ист. елонг., 46°E
15		Јупитер стационаран
17		Сатурн стационаран
18	3	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S
18	11	Марс у конј. са Месецем, 3°S
27	19	Јупитер у конј. са Месецем, 4°N
29		Меркур у горњој конј. са Сунцем

Месечеве мене		
	д	h m
посл. четврт	1	11 25
млад месец	9	14 16
прва четврт	16	20 42
пун месец	23	14 28

Ако имате прилику, посматрајте Сатурн кроз дурбин: око планете видећете светао пљоснат прстен. Ове године видимо јужну страну планете. Привидни отвор прстена је мали, јер се Земља све више приближује положају који лежи у равни самог прстена. Тада ћемо планету видети с бока и прстен ће за кратко време привидно сасвим ишчезнути. Унутарњи руб прстена је само 9000 км., а спољашњи руб 138 000 км далеко од површине планете. Дебљина прстена међутим не прелази 50 км. Прстен се вероватно састоји из ситних делића чврсте материје који као метеори круже око планете. Џејмс Максвел је доказао 1857 да прстен не би био стабилан кад би сачињавао једно само чврсто или течно тело, већ да мора бити образован од чврстих честица које независно једна од друге круже око планете. У јачем дурбину примећује се да прстен има сложену структуру: тамним међупростором подељен је на два концентрична дела од којих је шири ближи планети. Део унутрашњег прстена је тамнији, редак и провидан тако да се кроза њ види површина планете као и звезде на небеском своду далеко иза Сатурна. На самој планети види се сјајнији шири појас паралелан са екватором, али понекад се изненада појављују беле пеге које могу бити видљиве и по неколико месеци. Нарочито је упадљива била бела пега од 1933 г. која је достигла ширину од око 32 хиљаде км. Те су пеге и омогућиле да се одреди време обртања планете (око 9 h 25 m).

Сатурн има 95 пута већу масу од Земље. Око њега кружи девет сателита. Сл. 4 претставља путање седам његових сателита. Кружићи на путањама обележавају њихове положаје у доба опозиције планете (9 фебруара). Путање спољашњих сателита нису могле да буду учртане, јер је полуоса путање Јапетуса 2,4 пута, а полуоса путање сателита Фебе 8,8 пута већа од полуосе путање Хипериона.

Јупитер се види после поноћи у сазвежђу Стрелца, на источном небу, као звезда прив. величине —2. Каснијих месеци, кад се ове области буду услед привидног годишњег кретања Сунца по еклиптици помериле више западу, излазиће он раније с вечери.

З. Б.

М А Ј

Продужимо ли на небу правац последњих двеју звезда у руди Великих Кола наићи ћемо на прилично правилан петоугаоник састављен од звезда 2 и 3 привидне величине. Нешто јужније запазићемо сјајну звезду изразито црвене боје: то је Арктур (1 прив. вел.), црвени цин, чији је пречник 26 пута већи од Сунчевог пречника. Поменуте звезде заједно са Арктуром сачињавају сазвежђе Волара.

Источно од петоугаоника примећујемо венац звезда полукружног облика: то је сазвежђе Северне Круне са најсјајнијом звездом Гемом (2 прив. вел.). Сазвежђе је најпознатије по томе што се у њему налазе две врло занимљиве променљиве које астрономима пружају низ до данас још нерешених загонетки.

Прва је променљива R Северне Круне: она је обично око 6 прив. величине, али с времена на време њен сјај врло брзо опада до 8,10 па и 15 прив. величине, затим се нешто спорије понова враћа свом првобитном сјају. Не знамо ништа поуздано о разлозима тих промена. Спектрална анализа је међутим показала да се њена атмосфера по саставу битно разликује од атмосфере већине других звезда: она се за две трећине састоји од угљеника у гасовитом стању и садржи само 27% водоника.

Друга променљива, T Северне Круне, године 1946 је понова привукла на себе пажњу астронома. На њеном месту пре 1866 г. налазила се слаба звезда прив. величине 9,5. Но, те године се она изненада разбуктала и вероватно за врло кратко време достигла прив. величину 2,2 (у току успона она није посматрана), затим се у току 6 сати вратила на 8 прив. величину и продужила нешто спорије да опада до првобитног сјаја. После око сто дана њен сјај се опет повећао до 9 прив. величине, задржала се на томе око 60 дана и вратила се постепено на полазни сјај, на коме је мировала до године 1946. Због јаког и брзог пораста сјаја она је сматрана као нова, иако је код нових опадање сјаја обично спорије и нема код њих другог, секундарног максимума. Касније су запажене и друге две значајне чињенице: T Северне Круне се налази далеко од галактичке равни где се нове обично не појављују, а по спектралном типу она се потпуно разликује од осталих нових звезда. Да су то важна запажања показује чињеница што се звезда 1946 г. понова разбуктала, а промене њена сјаја прошле су скоро тачно кроз исте фазе као и 1866 г. Ради се дакле о променљивој која сигурно не припада типичним новим звездама, али зато заједно са још четири друге звезде претставља везу између нових и дуго-периодичних променљивих.

д		h	Месечеве мене		
10	4	Меркур у конј. са Месецем, 0,1S			
12	11	Венера у конј. са Месецем, 0,1S			
15	10	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S	посл. четврт	1	5 48
16	7	Марс у конј. са Месецем, 4°S	млад месец	9	3 30
18		Венера у највећем сјају	прва четврт	16	1 55
25	0	Јупитер у конј. са Месецем, 4°N	пун месец	23	1 37
29		Меркур у најв. ист. елонг., 23°E	посл. четврт	30	23 43

На продужетку лука што га сачињавају Арктур и звезде из репа Великог Медведа налази се најсјајнија звезда Девике — Спика. Заједно са другим звездама 3 величине тог сазвежђа она образује лик који личи на слогу Y. У северном делу тог сазвежђа налази се велики број вангалактичких маглина.

Продужимо ли правац двеју најсјајнијих звезда Великог Медведа (α и β) за око 40° према југу, доћи ћемо до једне сјајне звезде: то је Регулус у сазвежђу Лава. Нешто северније уочићемо низ звезда поређаних у облику српа чија се дршка завршава Регулусом. Западно од Лава налази се мање упадљиво сазвежђе Рак, а у њему (на сл. 5 лево испод броја 8) приметимо једну светлу магличасту мрљу. Уперимо ли дурбин у ту „маглину“, приметимо да се та мрља разложила у хрпу блиских и слабих звезда; то је отворено јато Презепе. Галилеј је у том јату у своје дурбину избројао 36 звезда, оно садржи међутим око 150 звезда сјајнијих од 13 прив. величине. Јато је од нас удаљено око 470 светл. год.

Марс и Сатурн налазе се у сазвежђу Лава.

Венера се види на вечерњем небу у сазвежђу Близанаца. Она је 15 априла била у највећој источној елонгацији па се сада постепено приближује Сунцу. Њен најјачи сјај пада међутим 18 маја. Посматрајући кроз мањи дурбин видећемо да Венера има тада облик српа и да је осветљена само приближно једна трећина њене површине окренуте Земљи. Ако пратимо и даље Венеру, запазићемо да она постаје привидно већа и да је осветљени део све ужи. Десетак дана пре доње конјункције (24 јуна) Венера ишчезава у Сунчеву сјају. Десетину дана после доње конјункције осветљена је међутим узана зона на супротној, источној страни планете. Венера показује дакле фазе као и Месец. Сличне фазе показује и Меркур и у много мањој мери Марс.

Примењујући доследно своје учење о хелиоцентричном систему света, Коперник је дошао до неколико важних закључака које он, са средствима којима је располагао, није могао да провери. Један од тих закључака односи се на фазе планета. Пошто је и Земља планета, Коперник је закључио да и остале планете треба да имају особине које поседује Земља тј. да су тамне и непровидне. Планете дакле само одбијају Сунчеву светлост. И најзад, ако је све то тачно, мислио је Коперник, те планете би морале да показују фазе, као и Месец. Коперник није располагао дурбином који је тек касније пронађен, па није могао да потврди своја предвиђања. То је успео тек Галилеј и тиме учинио значајан допринос утврђивању учења о хелиоцентричном систему света.

Ј У Н

Почетком јуна ишчежавају с неба и последња сазвежђа зимског шестоугаоника. Ниско на западу, увече се још виде Кастор и Полукс, а још ниже, и нешто ка северу, Капела у Кочијашу. Око меридијана су Боотес, Лав и Девојка. Источно од меридијана, још доста ниско, јарко светли једна црвена звезда. То је Антарес у Штипавцу. Још даље ка истоку управо се издиже над хоризонт упадљиво сјајно небеско тело — но то није звезда, јер му светлост не трепери. То је Јупитер.

Но окренимо се истоку. Над хоризонт се све више уздиже Млечни пут. — Над источним хоризонтом, на пола пута између хоризонта и зенита, нешто удесно од Млечног Пута истиче се својим сјајем једна звезда. Можемо опазити и њену боју: белу са једва осетном примесом модре. То је Вега, α у сазвежђу Лире. Ово сазвежђе састављено је од малог броја звезда, по сјају далеко слабијих од Веге. Поменимо њих пет: четири у правилном малом паралелограму нешто ниже и удесно од Веге, и пету која лежи лево од ње, у продужењу дуже горње стране паралелограма. Ова последња јесте ϵ Лире. И најмањи доглед показује да је то двострука звезда. Но потребан је замашнији инструмент да би се видело да је свака од њих опет двострука. Звезда у оном гемени паралелограма које је Веги најближе, опет се у малом дурбину види као двострука (ζ Лире). Растојање компонената износи $44'$ Јаким дурбином види се да овде имамо стварно 5 звезда. Трећа од ових звезда које леже на једној правој је β Лире. И она је двострука што се види већ малим дурбином — растојање компонената износи овде $46''$ — док јаки инструменти показују на том месту укупно 6 звезда. Но сама β Лире још је усто и променљива: у размацама од скоро 13 дана њен сјај опадне нагло са привидне величине 3,4 на 4,3.

д	h	
2		Венера стационарна
9	0	Меркур у конј. са Месецем, 4°S
9	5	Венера у конј. са Месецем, 3°S
11	18	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S
13	9	Марс у конј. са Месецем, 4°S
15		Јупитер у опозицији са Сунцем
19	21	окултација 22 Scorpij
21	2	Јупитер у конј. са Месецем, 4°N
21	13	почетак лета, Сунце у летњем солстицију
24		Меркур у доњој конј. са Сунцем
24		Венера у доњој конј. са Сунцем
30	20	Меркур у конј. са Венером, Меркур 1°S

Месечеве мене

	д	h	m
млад месец	7	13	55
прва четврт	14	6	40
пун месец	21	13	54
посл. четврт	29	16	23

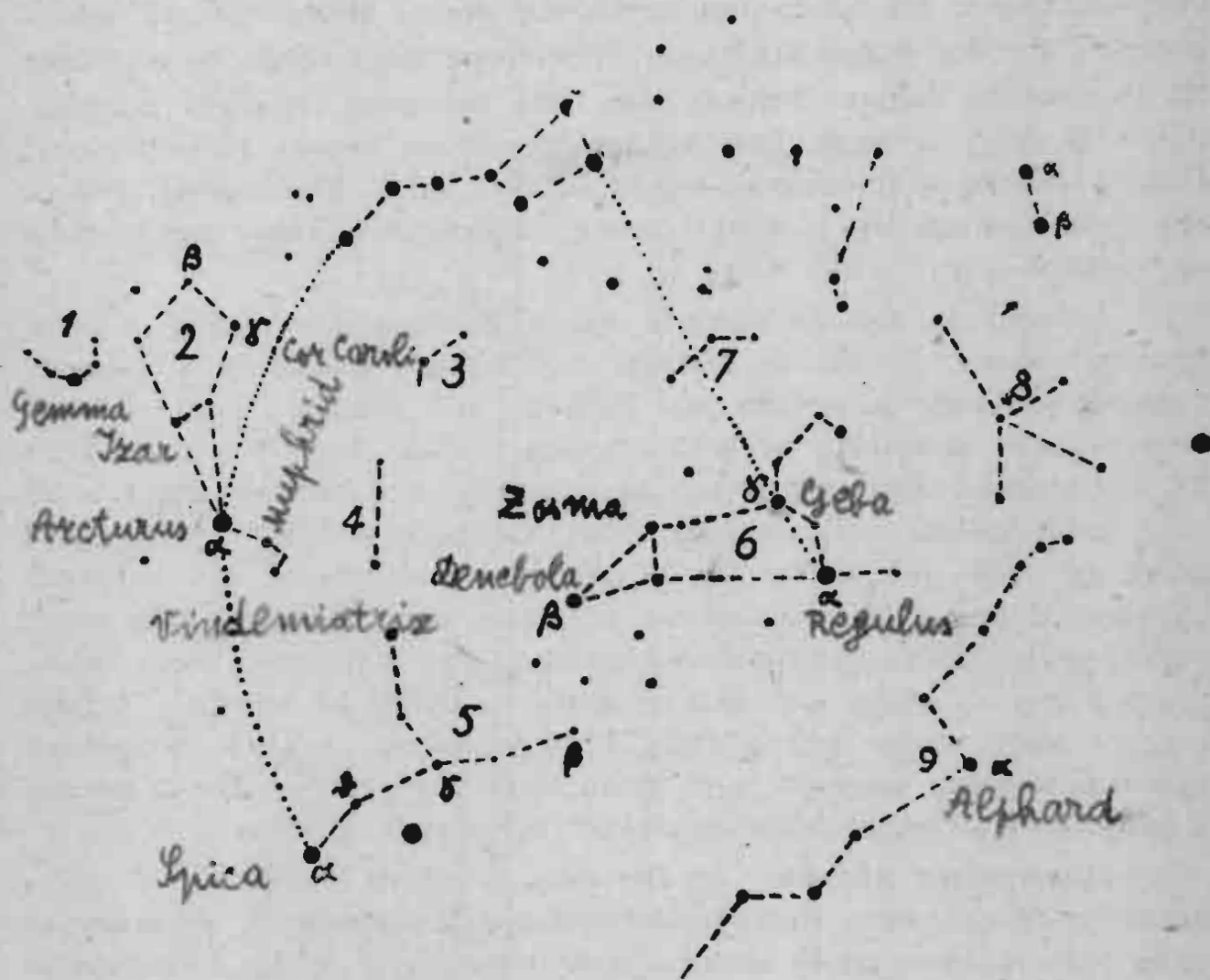
Испоставило се да је овој променљивости сјаја узрок то, што је сама β Лире опет двострука, али су компоненте исувише блиске да би се могле раздвојити и највећим инструментом: присуство пратиоца овде се испољава помрачењима, која наступају у правилним размацима, када он заклони главну звезду. И Вега је трострука, али се њени пратиоци могу видети само великим инструментима, јер их Вега засењује својим сјајем. Вега спада међу звезде које су достигле највишу тачку свога развоја. Она зрачи 33 пута више светлости од Сунца. Површинска температура износи 12 000 степени. Од нас је далеко 27 светл. г.

Управимо поглед нешто ниже. Ту, у самом Млечном Путу, лежи сазвежђе Лабуд које личи на крст. Његова дужа страна нешто је коса према хоризонту. На левом крају блиста се једна сјајна звезда: α у сазвежђу Лабуда — Денеб. Он сам изгледа осетно слабијег сјаја но Вега. Но то потиче отуда што је он од нас много даљи но Вега, — од њега нас дели преко 400 светлосних година. Уствари је Денеб не само далеко већи од Вега (његов пречник је 10 пута већи) него зрачи и 100 пута више светлости од ње (преко 3000 пута више од Сунца). Температура његове површине је 11 000 степени.

На супротном крају крста лежи β Лабуда (Албирео). И малим дурбином види се да је то двојна звезда чије су компоненте привидно размакнуте 34". Сјајнија је жуте, а слабија плаве боје. Контраст боја врло је леп и упадљив. Многе лепе контрасте боја срећемо код двојних звезда, што се може видети из таблице на стр. 87. Но не треба се варати! Боје би биле далеко мање упадљиве када би те исте звезде биле усамљене, а поједине боје не бисмо ни опажали. А боја је свакако важан податак: одмах се намеће мисао да би се могла довести у везу са површинском температуром; и то тако да вишој температури одговара отворенија боја. Но оком се боје не могу сигурно процењивати, јер је опажање боје звезда врло сложена појава, а и одређивање боје инструментима — то је задатак колориметрије — мора се вршити веома обазриво. У сваком случају може се оваквим мерењима открити веза између боје и температуре (ако ову одредимо још на неки независан начин).

А сада обратимо пажњу на Јупитер. Он се сада налази источно од сазвежђа Скорпиона — у сазвежђу Стрелца. У најповољнијем положају за посматрање биће он ове године средином јуна. Тада се Сунце, Земља и Јупитер налазе готово у правој линији. Растојање између Земље и Јупитера достиже у то доба најмању вредност. Поменути положај планете у односу на Земљу и Сунце назива се опозиција. Но овогодишња Јупитерова опозиција неповољна је за нас утолико

што ће се Јупитер налазити ниско над хоризонтом: у таквом положају се небеска тела углавном лоше виде кроз инструменте. А у правцу Јупитера вреди наперити и најмањи дурбин. У видном пољу угледаћете светлу Јупитерову плочицу, а око ње, у најбољем случају, 4 његова пратиоца (најчешће поређаних у правој линији). Малим инструментима не могу се на Јупитеровој површини запазити никакве поје-



Сл. 5

1. Северна Круна
2. Волар
3. Ловачки Пси

4. Береникина Коса
5. Девојка
6. Лав

7. Мали Лав
8. Рак
9. Хидра

диношти. Јачим инструментом види се низ уских мрких пруга које пресецају планетин привидни котур, који је беле боје. Дугим посматрањем утврђено је да се изглед Јупитерове површине у појединоштва мења. Јасно је, стога, да оно што видимо помоћу јаког инструмента није површина планете, него високи слојеви њене атмосфере.

То се може закључити и по њиховој одбојној моћи (за светлост) и по спектралним испитивањима: ова последња показују да је Сунчева светлост која нам се враћа са Јупитера морала проћи кроз гасовити његов омотач.

Најкарактеристичнији детаљ Јупитерове површине јесте тзв. велика црвена мрља. Она је примећена 1878 године када је била нарочито упадљива. Но на старим цртежима она се може пратити много десетина година уназад. Огромна Јупитерова маса обрне се око себе за непуних 10 часова. Зато брзина неке тачке на екватору достиже скоро 12 км у секунди. Ово повлачи за собом велику спљоштеност: 1/15. — Јупитеров пречник је скоро 12 пута већи од земљиног, а маса 320 пута. Густина му је 4 пута мања од Земљине, дакле нешто већа од густине воде.

Јупитер је највећа планета нашег система. Он има и највећи број пратилаца: 11 месеца обилазе око њега. Највећи су и најдуже познати они које је открио још Галилеј 1610 године. То су небеска тела знатних димензија: највећи од њих већи је и од Меркура. Када их је Галилеј открио и утврдио да се крећу око Јупитера било је то ново поткрепљење Коперниковог система, јер се показало да има још небеских тела око којих круже друга. Посматрањем тих сателита одредио је још у 17 веку дански астроном Олаф Ремер брзину светлости. — При свом кретању око Јупитера они у одређеним тренутцима улазе у његову сенку или залазе за његов привидни котур — појаве које се могу тачно предвидети. Те појаве могу се дакле користити као неки небески часовник, а то може да се употреби — што се некада и чинило — за одређивање разлике географских дужина.

Испитивање кретања Јупитерових сателита необично је интересантно са гледишта Небеске механике. Задовољимо се, међутим, да овде само укажемо да се неки од њих око планете крећу у супротном смеру од смера ротације саме планете. Ова појава има нарочити значај за теорију постанка сателита. Доиста, ако претпоставимо да су сателити постали тако што су се од планете — у рано доба њеног постанка — одвојили делови њене тада усијане масе, онда се никако не може објаснити чињеница да је смер обилажења сателита супротан смеру ротације саме планете. Можда се овде ради о малим планетама које су некада саме путовале простором. Но једног дана када су се при свом кретању нашле у близини Јупитера, велика привлачна сила његова скренула их је са дотадање путање и приморала да круже око Јупитера као новог сунца.

Ј У Л

Топле и тамне ноћи, као и жеља за вечерњом свежином довешће нас често у прилику да уперимо поглед на звездано небо. Окренимо се ка северу: Северњача блиста на крају руде Малих Кола која се пењу право ка зениту; још више, око Малих Кола, вије се сазвежђе Змаја. На северо-западу Велика Кола, на северо-истоку карактеристични лик Касиопеје, док се Андромеда тек појављује изнад хоризонта. Источна хемисфера украшена је сазвежђима Лабуда и Лире и неодређеним светлуцањем „дијамантне прашине“ Млечног пута, који ће идућих месеци долазити у све повољнији положај за вечерња посматрања. Већ су многи проницљиви духови старог и средњег века тврдили да су то саме звезде, мноштво сунаца чији се сјај због њихове велике даљине слива у неодређену светлећу маглу. Али је тек проналазак дурбина потврдио исправност тог мишљења. Тај светли појас на небу није свугде ни исте ширине ни истог сјаја. Код Денеба и у правцу ка југу дели се на две светле траке раздвојене тамнијим појасом са много мањим бројем звезда. Једна се трака преко Албиреа протеже ка Офијуху где се губи, друга преко Атаира у Орлу и малог сазвежђа Штита развија се и шири нарочито у сазвежђу Стрелца. Хоризонт нам закрива погледе у још лепше области које наслућујемо, о којима читамо у описима јужног неба. У Лабуду примећујемо светлију област: ту су звезде толико збијене да нам скуп милиона звезда изгледа као светао облак доста оштро ограничен: говоримо о „Звезданом облаку у Лабуду“. На сличне облаке наилазимо и у сазвежђима Цефеја, Персеја и Кочијаша, али најсветлији и најлепши су у Штити и у Стрелцу. Постојање тих облака указује на то да наш звездани систем није равномерно насељен звездама, већ да је склоп звезданих потсистема.

Како ћемо наћи на небу сазвежђе Орла? На правац Вега—Денеб и полазећи од Денеба у смеру ка југу спустимо нормалу: прва сјајна звезда је Атаир — „летећа“ — срце Орла. Сазвежђе има доста сјајних

д	h	
4	6	Земља у афелу
5	17	Венера у конј. са Месецем, 8°S
5	19	Меркур у конј. са Месецем, 8°S
9	7	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S
11	17	Марс у конј. са Месецем, 3°S
14		посматрај низ појава на Јупитеровим сателитима
16		Меркур у најв. зап. елонг., 21°W
16		Венера стационарна
18		Јупитер у конј. са Месецем, 4°N
31		Венера у највећем сјају

	Месечеве мене		
	д	h	m
млад месец	6	22	9
прва четврт	13	12	30
пун месец	21	3	31
посл. четврт	29	7	11

звезда, међу њима и познату цефеиду „ета“ са периодом промене сјаја од 7 дана и са занимљивом грбом на силазној грани њене криве сјаја.

Ради лакше оријентације обратимо сада пажњу на сазвежђа око зенита: одмах ћемо запазити Северну Круну и најсјајнију звезду у њој, Гему. Правац Гема—Вега полови сазвежђе Херкула које има приближно облик окренутог слова К. Сазвежђе има низ двоструких звезда. Најјужнија тамно-црвена α , неправилна је променљива (3—4 вел.), црвени цин са пречником 320 пута већим од Сунчевог, зрачи 600 пута јаче од Сунца. Усто је и двојна: једна је компонента наранџаста, друга смарагдна. За њихово раздвајање потребан је међутим дурбин средње јачине. Но, најзанимљивији објект у том сазвежђу је збијено звездано јато М 13. Под најповољнијим условима запажа се и слободним оком, у дурбину изгледа као округла неодређена маглина. Снимак међутим показује да се ивице тог објекта састоје од самих звезда, а на снимку са највећим телескопом може се набројати до 40 000 звезда, но средиште јата је толико збијено да се ни на том снимку не могу раздвојити поједине звезде. Јато је од нас удаљено 35 000 светл. г.

У сазвежђу Херкула налази се и Сунчев апекс: то је тачка ка којој се креће Сунце заједно са својим планетама, брзином од 20 км у сек. у односу на оближње звезде. Другим речима, Сунце као обична звезда међу звездама припада једном звезданом облаку (тзв. месни звездани систем) а у томе систему има своје индивидуално кретање. Апекс се налази на око 10° од Вега идући у правцу ка алфа Херкула тј. паралелно са Млечним Путем.

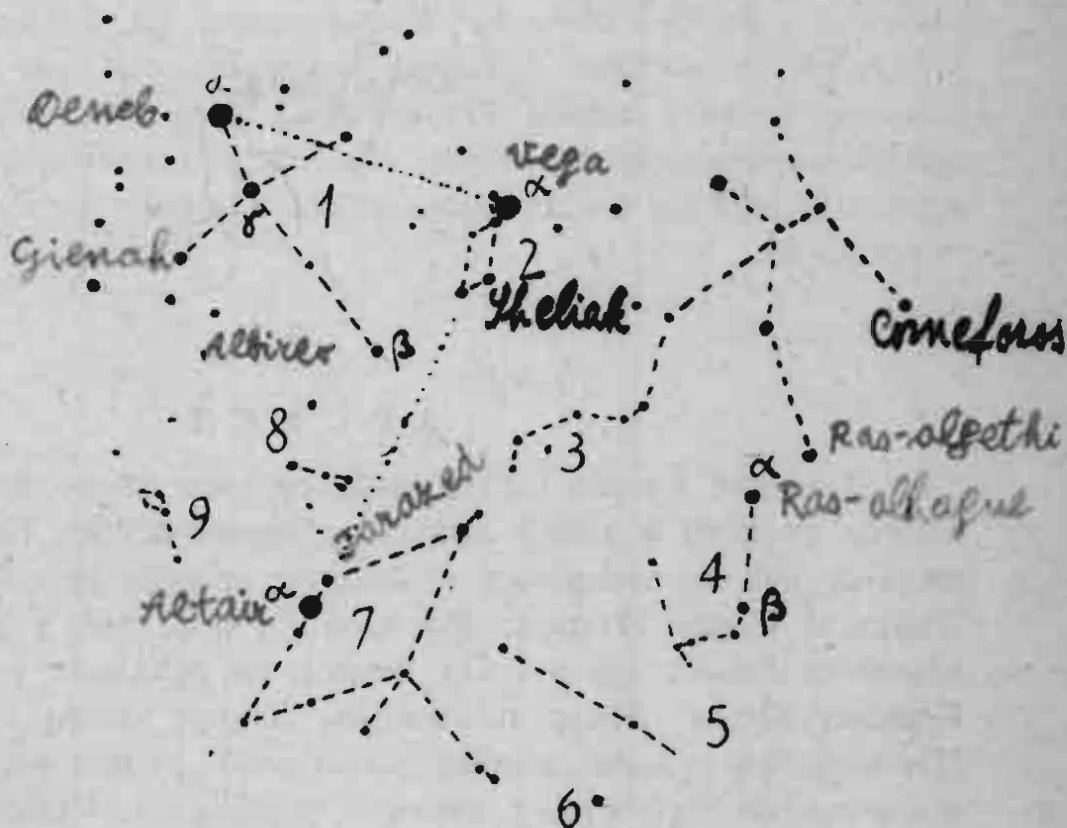
У области јужно од Херкула и Круне, а северно од Штипавца простире се сазвежђе Офијуха (Змијоноше) са Змијом. Та се сазвежђа не могу оделити једно од другог, јер према причи Змија обавија тело Офијухово. Глава јој је испод Северне Круне, а реп се с десне стране протеже северно од Штита до Орла. Змијину главу ћемо лако наћи, али сам Офијух нема карактеристичног лика, но зато има друге занимљивости које не можемо видети голим оком, нити лако запазити у дурбину. Потребно је посматрање снимака. У Офијуху налазимо многе области неба које су скоро сасвим без звезда, и то такође у непосредној близини Млечног Пута. То су празне области, помислило се, рупе на небу кроз које гледамо у бездану простора, и тиха је гроза обузимала посматрача при погледу у те тамне дубине. Истина се показала мање страшна, али зато врло непријатна за астронома. Далека светлост посматрана кроз маглу изгледа нам црвенија. По томе и закључујемо да атмосфера није чиста. Ивице тамног облака имају чудан одсјај када се иза њега налази Месец. Слична запажања учинили

су и астрономи и дошли тако до закључка да је у простору међу звездама расута тамна материја, негде гушћа негде ређа која нам сакрива поглед у звездане светове иза ње, или бар знатно смањује њихов привидни сјај. Говоримо о тамним маглинама. Њих има нарочито много у Офијуху и Стрелцу. Позната је тамна маглина Барнард 72: црним тушем преко звезда исписано слово S.

У томе сазвезђу налази се и ситна Барнардова звезда 10 прив. величине. Позната је по томе што је она најбржа звезда на небу: за

Сл. 6

1. Лабуд
2. Лира
3. Херкул
4. Змијоноша
5. Змија
6. Штит Собјског
7. Орао
8. Стрелица
9. Делфин



170 година превалиће лук једнак Месечевом привидном пречнику. Већ по томе можемо закључити да је врло блиска (6 св. г.), најближа после Проксима.

Док смо посматрали небо, Стрелац се издигао више изнад хоризонта; и Штипавац се лепо види са црвеним Антаресом. На западу је међутим Лав већ зашао.

Венера се у току месеца постепено удаљава од Сунца и види се изјутра на источном небу. Средином месеца и Меркур ће бити видљив на јутарњем небу. Марс и Сатурн залазе све раније увече.

Јупитер је у повољном положају за вечерња посматрања: пролази кроз меридијан почетком месеца у 22, а крајем месеца у 20 часова. Ако располажете малим дурбином и ако је небо те вечери ведро

не пропуштајте прилику да 14 увече посматрате низ појава код Јупитерових сателита (в. стр. 67). Те вечери проћи ће преко планетиног котура сенке II и III сателита, а сателит I биће заклоњен Јупитеровим котуром, па ће се опет појавити из конуса Јупитерове сенке много даље од источне ивице планетиног котура. Све те појаве наступиће у току од три сата. На сл. 14 проучите ток тих појава за наш случај који одговара положају Земље после опозиције са Јупитером.

4 јула Земља стиже у тачку своје путање која је најудаљенија од Сунца, стиже у афел. То повећање отстојања не утиче знатно на количину зрачења што па Земља прима од Сунца. Топлотно стање у разним појасевима Земљине површине сем од локалних фактора размене топлоте зависи углавном од угла под којим Сунчеви зраци падају на Земљину површину. На северној хемисфери тај је угао највећи 21 јуна када Сунце стиже на најсевернију тачку еклиптике (летњи солстициј).

Ф. Д.

А В Г У С Т

Од јула месеца изглед неба се није много променио: најближи зениту су Вега и глава Змаја; на северо-истоку Касиопеја и Андромеда су већ високо изнад хоризонта; изашао је и Перзеј. На истоку: Лабуд и Пегаз. И појас Млечног Пута је већ у ранијим вечерњим часовима ближе зениту. Од зенита ка западном хоризонту: Херкул, Северна Круна, Волар и Девојка. Лав је скоро цео већ зашао. — Нас међутим највише занима јужно небо: сасвим испод сазвежђа Орла приметимо врло сјајну магличасту област: звездани облак у Штити. То је најсветлији део Млечног Пута који се може видети на нашим ширинама. Састоји се из привидно врло ситних звезда; западна и северна област истичу се услед присуства неколицине сјајнијих звезда (које међутим не припадају звезданом облаку), тако да добијамо утисак као да нам је та ивица ближа и да видимо облак у рељефу. Тај скуп звезда био би још сјајнији да се између њега и нас не налази облак тамне материје који се простире од Сунца па све до даљине од 1000 светл. г. Звездани облак у Штити удаљен је од Сунца 5 500 светл. г. а његова дубина и ширина износе по 1 000 светл. г. — Јужно од Штита између 20 и 21 час налази се у меридијану сазвежђа Стрелца, видљиво у току лета и јесени. Образовано је од већег броја сјајнијих звезда. Међу звездама има велики број променљивих, око 700 (од 7 000 колико их познајемо на целом небу). Млечни Пут је у том сазвежђу најзанимљивији; многобројни, огромни звездани облаци са звездама пре-

тежно 15 прив. величине (и слабијих од 13) испресецани тамним пругама међузвездане материје. Тамна материја састоји се углавном од металних честица, 100 милимикрона у пречнику, делимично од већих комада чврсте материје, а у мањим количинама и од гасова. Врло је ретко расута у простору: 10^{-25} гр по 1 cm^3 , али астроному ставља разноврсне препреке у истраживању димензија и структуре Галаксије, јер није равномерно распоређена у простору.

Речено је већ да је сазвезђе Офијух област неба са најмањим бројем звезда, јер се у томе правцу налазе, један иза другог, бар два облака тамне материје. Једна од тих звезда се међутим у последње време много помиње: то је звезда 70 у Офијуху. Познато је било од раније да је то двојна звезда. Године 1943 међутим је утврђено да се у том систему налази и звезда са масом 100 пута мањом од Сунчеве. Она је дакле само 10 пута већа од Јупитера и кружи око пратиоца главне звезде. Према њеној маси би се дакле пре радило о планети. Откриће је од великог значаја, јер се њиме смањује ако не и уклања оштра разлика између појма планете и појма звезде, и јер побија резултате теориских рачуна извесних астронома који тврде да су планетни системи у васиони веома ретка појава.

Резултати наших посматрања Млечног Пута и звезданих облака у њему намећу нам питања: колики је укупни број звезда, да ли се њихов број смањује са отстојањем, да ли је уопште негде граница тог система звезда? Ако претпоставимо да су све звезде у средњој мери истога сјаја и да су равномерно распоређене у простору, долазимо до закључка да би број звезда са одређеном прив. величином (н. пр. 8) морао да буде око 4 пута већи од броја звезда које су сјајније за једну класу прив. величине (н. пр. 7). Дошли бисмо сем тога до закључка да би звезде 21 прив. величине биле толико многобројне да би укупно зрачиле 100 000 пута више светлости него све звезде прве прив. величине. Тај је закључак међутим очигледно супротан

д	h		Месечеве мене		
			д	h	m
2	8	Венера у конј. са Месецем, 9°S			
4	10	Меркур у конј. са Месецем, 4°S			
5	22	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S			
9	6	Марс у конј. са Месецем, 2°S			
11		Меркур у горњој конј. са Сунцем	млад месец	5	5 13
11		максимум метеор. роја Перзеида	прва четврт	11	20 40
14	5	Јупитер у конј. са Месецем, 4°N	пун месец	19	18 32
15		низ појава код Јупитерових сат.	посл. четврт	27	19 46
16		Јупитер стационаран			
19		Сатурн у конј. са Месецем			
31	4	Венера у конј. са Месецем, 8°S			

чињеницама. У односу на први закључак утврђено је да је н. пр. број звезда 8 прив. вел. само 2,77 пута већи од броја звезда 7 прив. вел., и да се тај однос све више смањује, уколико међусобно упоређујемо укупан број звезда које припадају све слабијим, узастопним класама прив. величине. Како се звезде слабијег сјаја у средњу руку налазе и на већим отстојањима, закључујемо: број звезда у јединици простора на све већим даљинама је све мањи. Звездани систем има негде своје границе, свој крај.

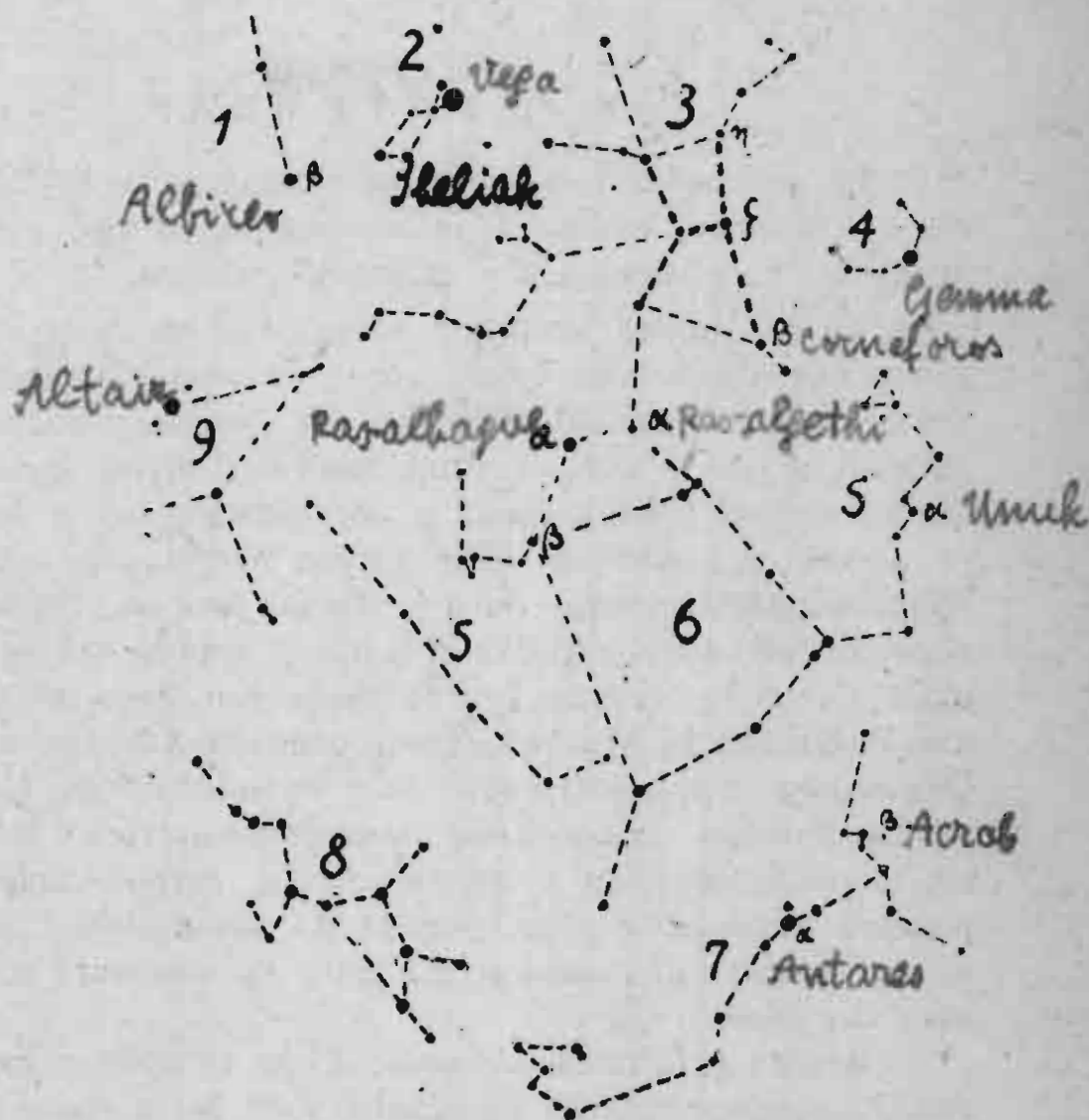
Изучавање распореда звезда у односу на раван која је на небу обележена појасом Млечног Пута (галактичка раван) довело је до закључка: број звезда у јединици запремине утолико је мањи уколико се више удаљавамо од галактичке равни. Ни у самој тој равни звезде нису равномерно распоређене: у правцу ка Стрелцу број звезда слабог сјаја око 5 пута је већи од броја слабих звезда у супротном правцу. У правцу ка Стрелцу налази се заједничко тежиште свих затворених јата; у томе правцу има највише променљивих звезда, дифузних и планетарних маглина, тамних облака. Око две трећине свих нових звезда појавиле су се у сазвежђу Стрелца. Многобројне чињенице указују на то да се у томе правцу налази средиште нашег звезданог система, наше Галаксије. Ту је и заједничко тежиште звезданих облака који се виде у Млечном Путу. У томе правцу сконцентрисан је вероватно претежни део масе Галаксије, и то не само звезда, већ и тамне материје која нам заклања поглед у средиште Галаксије. Но нешто ван галактичке равни има понегде и празнина у тамној материји кроз које видимо далеко иза центра Галаксије, где има и понека цефеида. Та је чињеница искоришћена за одређивање димензија Галаксије: средиште се налази на отстојању од око 30 000 светл. г. (са 10% тачности) а до ивице која лежи дијаметрално од Сунца има још око 50 000 светл. г. Проучавањем кретања звезда утврђено је још да се цео систем обрће око свог средишта.

Пошто ни звезде ни тамна материја нису равномерно распоређене у простору, каква је структура Галаксије? Галаксија вероватно личи на „маглину“ у Андромеди и ону у Троуглу: има дакле спиралну структуру. У том случају, где лежи Сунчев систем? Истраживања у томе правцу у току су. Једни мисле да се Сунце налази у једној грани спирале која се у једном смеру протеже ка јужном сазвежђу Карина, а у другом ка Лабуду. Оорт је међутим дошао до закључка да се Сунчев систем налази између две гране спирале, дакле у сразмерно ређе насељеној области Галаксије.

Вратимо се сада Сунчеву систему. Око 10 августа приметили смо на небу многобројне трагове метеора. Ако правац њихових привидних

путања продужимо уназад, видећемо да се сви приближно састају поред звезде ета Перзеја (радијант): то је дакле метеорски рој Перзеида. Они се уствари крећу по међусобно паралелним путањама и постојање радијанта је само ефекат перспективе. Рој није богат: 20 до 30 метеора на час.

Знајући брзину којом метеори улећу у нашу атмосферу и њихов радијант може се израчунати положај, облик и величина њихове путање у односу на Сунце. Утврђено је да се Перзеиди крећу дуж путање комете 1863 III Тутле, чији је период обилажења око Сунца



Сл. 7

1. Лабуд
2. Лира
3. Херкул
4. Сев. Круна
5. Змија
6. Змијоноша
7. Штипавац
8. Стрелац
9. Орао

120 г. Метеори су чврсти делићи, продукат распадање те комете. 10 августа Земља пролази кроз њихову путању. Струја метеора је прилично широка, јер се Перзеиди могу видети и неколико недеља пре и после 10 августа. Земљи треба три до четири дана да прође кроз најгушће области метеорске струје. По томе што је број метеора на час сваке године приближно исти, закључујемо да су они равномерно распоређени дуж целе путање.

Планете: Меркур није у повољном положају за посматрање. Венера је јутарња планета, али почетком месеца излази већ пре 2 часа. Марс је у сазвежђу Девојке и залази доста рано увече. Сатурн се губи у Сунчеву сјају.

Јупитер пролази кроз меридијан увече око 20 часова; при Сунчеву залазу он је већ високо на јужном небу. 15 августа може се посматрати низ појава код Јупитерових сателита: сателит I излази из сенке планете; сенка сателита II пролази преко планетиног котура; сателит III биће заклоњен Јупитером (времена појава на стр. 67).

Ф. Д.

С Е П Т Е М Б А Р

23 септембра у 4 часа Сунце пролази, крећући се привидно по својој годишњој путањи — еклиптици, кроз тзв. тачку јесење равнодневнице, која се налази у сазвежђу Девојке.

То је управо једна од тачака где се секу небески екватор и раван еклиптике. Кад Сунце доспе на својој привидној путањи у ту тачку, оно подједнако обасјава обе Земљине полулопте. Тога дана једнаки су дан и ноћ на целој Земљиној лопти, па се зато тај дан и назива јесења равнодневица и обележава почетак јесени.

Ако се у близини овог датума Месец нађе приближно у тачки пролетње равнодневице (што је случај баш ове године, јер пун месец пада 18 септембра) онда се сјај пуног месеца надовезује на сјај залазећег Сунца и оставља утисак да је дан мало продужен. Осим тога има се утисак да неколико узастопних дана Месец излази у исти час. Ова појава долази отуд што се у овом положају Месец нагло креће по деклинацији, па се дневно закашњење његових излаза, које долази од његовог кретања у ректасцензији, готово надокнађује његовим ранијим излажењем због кретања по деклинацији. Појава је у Француској позната под именом »La Lune du chasseur« и моћи ће се запазити ове године.

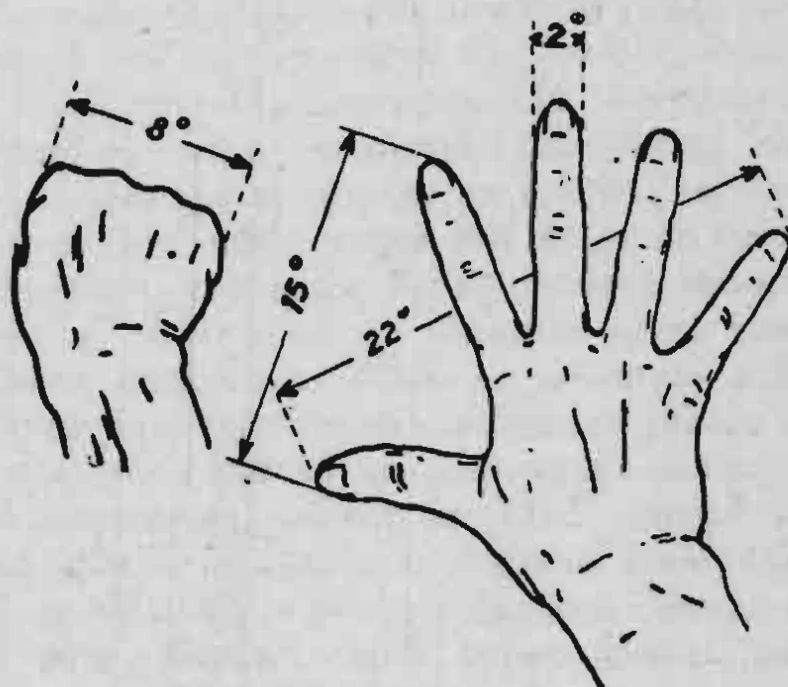
Венера је јутарња планета; креће се кроз сазвежђе Рака, 3 септембра достиже највећу елонгацију (46° W) и привидну величину —4.

25 доћи ће Меркур у своје привидно највеће источно удаљење од Сунца, па се може посматрати одмах после Сунчевог залаза на западном небу.

Ведрих септембарских вечери види се на небу млечно светли појас познат у народу под именом Млечни Пут или Кумова Слама, који у ово доба прелази преко зенита у спушта се с једне стране до југозападног дела хоризонта пролазећи кроз сазвежђа: Лабуд, Орао, Стре-

лац и Штипавац, а с друге стране до северо-источног дела хоризонта пролазећи кроз сазвежђа: Касиопеја и Перзеј, а затим између Бика и Близанаца. Први део, почев од Лабуда цепа се у два крака, од којих један иде према Стрелцу, а други према Офијуху, остављајући између себе таман простор.

Спустимо ли се на јужну Земљину полулопту, видели бисмо да се Млечни Пут и тамо протеже у виду појаса преко целог неба.



Сл. 8

Рука као угломер

Стари су народи, према ступњу свог културног развоја, а завођени често од свог свештенства измишљали различите легенде тумачећи значење Млечног Пута час као просуто млеко из Јунонине дојке,

д	h	
2	14	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S
3		Венера у најв. зап. елонг., 46°W
4	19	Меркур у конј. са Месецем, 3°S
6	23	Марс у конј. са Месецем, 1°S
9	11	Сатурн у конј. са Регулус., 0,9°N
10	13	Јупитер у конј. са Месецем, 4°N
20	17	Меркур у конј. са Спиком, 0,2°S
23	4	Сунце у тачки јесење равнодневице, почетак јесени
25		Меркур у најв. ист. елонг., 26°E
29	14	Венера у конј. са Месецем, 6°S
30	6	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S

— Месечеве мене			
	д	h	m
млад месец	3	12	21
прва четврт	10	8	5
пун месец	18	10	43
посл. четврт	26	6	7

час као пут у звезданом свету којим се шетају душе мртвих, или на многе друге најразноврсније начине.

Било је и учењака који су о томе размишљали, а Демокрит је сматрао да је Млечни Пут велики скуп на изглед ситних звезда, веома збијених и у исто време веома удаљених, чија се светлост човечјем оку појављује у виду сливене магличасте бело-плаве траке која се види на небу.

Галилеј је почетком XVII века уперив свој дурбин у Млечни Пут посматрањем потврдио Демокритово мишљење о његовој природи, а у новом веку са упознавањем небеских тела све ближе и ближе се прилазило истини о томе шта претставља Млечни Пут.

Из многих посматрања разне врсте дошла је савремена наука о небеским телима до сазнања да све звезде видљиве голим оком (7000 на целој небеској лопти) и још многе друге које се виде само кроз највеће астрономске дурбине (преко једна и по милијарда до 21 величине) сачињавају један звездани систем у коме је Сунце једна од осредњих звезда смештена са својом породицом планета, комета и сателита негде између средишта и периферије овог звезданог система. Тај је систем назван Галактички систем или Галаксија. Он има приближно облик сочива. Када из његове унутрашњости посматрамо звезде дуж галактичке равни, које су гушће и многобројније распоређене у овом правцу, пројектују се оне густо једна крај друге и тако видимо у томе правцу светли појас Млечног пута. Погледамо ли управно на Галактичку раван, видимо само појединачне звезде, јер су оне у овом правцу ређе распоређене.

Истраживањима последњих деценија утврђен је пречник Галаксије на неких 100 хиљада светлосних година. Само, док гушће звездано насеље у правцу нормалном на галактичкој равни не прелази 10 хиљада светл. г., дотле се у правцу галактичке равни обележене на небу Млечним Путем протежу густа звездана насеља и до много већих даљина. Но и у овом последњем правцу ова су насеља негде гушћа негде ређа, негде је Млечни Пут састављен из густих облака звезда, негде је његова трака тања и искидана. Последња чињеница разумљива је данас кад су најновија посматрања и истраживања довела до закључка да је Галаксија уствари звездана насебина спирална облика, да је она једна од многобројних спиралних маглина у васиони (в. Воронцов: Астрономија ст. 117 и 199). Средиште ове спиралне маглине налази се баш у правцу сазвежђа Стрелца, па није ни чудо што у том сазвежђу наилазимо на најгушће облаке Млечног Пута. Таман простор између два огранка његова који смо поменули уствари је међузвездана тамна материја која се протеже у централној равни спиралне

маглине, слично ономе што се запажа код многих спиралних маглина које су у таквом положају према Земљи да их видимо из профила. Испитујући распоред сопственог кретања звезда утврђено је да се читав галактички систем окреће слично осталим спиралним маглинама и да у овом обртању учествује и наше Сунце заједно са својом породицом, крећући се средњом брзином од 285 км/сек, тако да своју путању око средишта Галаксије обиђе за око 220 милиона година.

3. Б.

О К Т О Б А Р

У касно октобарско вече рађа се на северо-истоку сазвежђе Перзеј. Лако ћемо га наћи полазећи од познатих сазвежђа: оно лежи испод Касиопеје, с десне стране му је Андромеда, а лево од њега уздиже се над хоризонт Капела у Кочијашу.

Општи изглед сазвежђа најбоље се види са цртежа на сл. 12. Уочимо на њему два лука који су окренути један другоме својим испупченим странама. Горњи је издубљен ка Полари, доњи ка хоризонту. Овај доњи лук завршава се баш према Плејадама. Десно, на доњем луку стоји једна доста сјајна звезда. То је Алгол — β у сазвежђу Перзеја. Обично га видимо као звезду 2 прив. величине. Да бисмо се уверили да смо га нашли повежимо га са Андромедом и Пегазом. Добићемо групу сличну Великим Колима, само знатно већу. Алгол би био последња звезда у руди тих „врло Великих Кола“. — Три најсјајније звезде у горњем луку јесу, озго на ниже, γ , α и δ . На њих вреди управити и најмањи дурбин. Видећете — нарочито у околини α — богато поље звезда.

Као што се доњи лук завршава код Плејада, тако горњи почиње једним занимљивим јатом звезда. На пола пута између почетка горњег лука и главних звезда Касиопеје може оштрије око да види у тамној

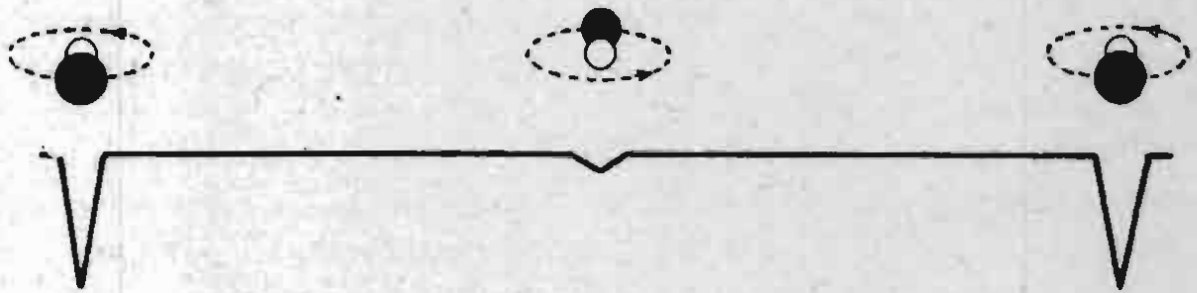
д	h	
4	12	Меркур у конј. са Месецем, 4°S
5	19	Марс у конј. са Месецем, 1°N
5	21	Венера у конј. са Регулус., $0,4^{\circ}\text{S}$
8	3	Јупитер у конј. са Месецем, 4°N
8	21	Венера у конј. са Сатурном, 1°S
9		максимум метеор. роја Дракониде
14	23	окултација ψ^2 Aquarii
20		Меркур у доњој конј. са Сунцем
27	18	Сатурн у конј. са Месецем, 4°S
29	8	Венера у конј. са Месецем, 2°S
31	1	Меркур у конј. са Месецем, $0,5^{\circ}\text{N}$

Месечеве мене

	д	h	m
млад месец	2	20	42
прва четврт	9	23	10
пун месец	18	3	23
посл. четврт	25	14	41

ноћи један магличаст објект. То је познато двоструко звездано јато β и χ у Перзеју. Њега је забележио још Хипарх у другом веку пре почетка наше ере. Привидни пречник овог јата износи око пола степена (дакле колико пречник Месеца). Оно садржи више стотина звезда од 7 до 12 привидне величине. У бољем дурбину пружа оно незаборавну слику.

У сазвежђу Перзеја највише нас интересује променљива звезда Алгол. Како тече промена њеној сјаја најбоље показује сл. 9. Привидна величина Алгола нормално је 2,2. У размацима од око три дана она се нагло спушта до 3,5. Пад сјаја веома је оштар а за њим одмах следи исто тако оштар успон. Промена сјаја код Алгола откривена је 1670



Сл. 9

Крива промене сјаја Алгола. Алгол је двоструки систем. Сјајна и мање сјајна (не тамна!) компонента се узајамно делимично замрачују у одређеним временским размацима: отуда промена сјаја система.

године. Тачно објашњење појаве дао је 1784 Пигот: Алгол је уствари двојна звезда — чије су компоненте исувише блиске да би се могле раставити ма и најјачим дурбином. — У току кретања једна компонента, чији је сјај знатно слабији, делимично заклања у правилним размацима другу. Са цртежа се види како треба замислити ту појаву. Јасно је да ће извесно смањење сјаја наступити и у моментима када се слабија звезда нађе иза главне. Код Алгола је тај други минимум слабо изражен, али постоји. — Посматрање ових звезда необично је важно стога што се отуда могу одредити пречници и масе звезда (ако се мерења промене сјаја комбинују са спектралним мерењима) а из ових података следују многе друге важне величине. За Алгола имамо следеће податке:

Периода у данима: 2,87. Растојање компонената: 15 Сунчевих полупр.

	сјајнија	слабија компонента	
полупречник:	3,1	3,7	Сунчевог
маса:	4,6	0,95	Сунчеве
густина:	0,16	0,02	Сунчеве

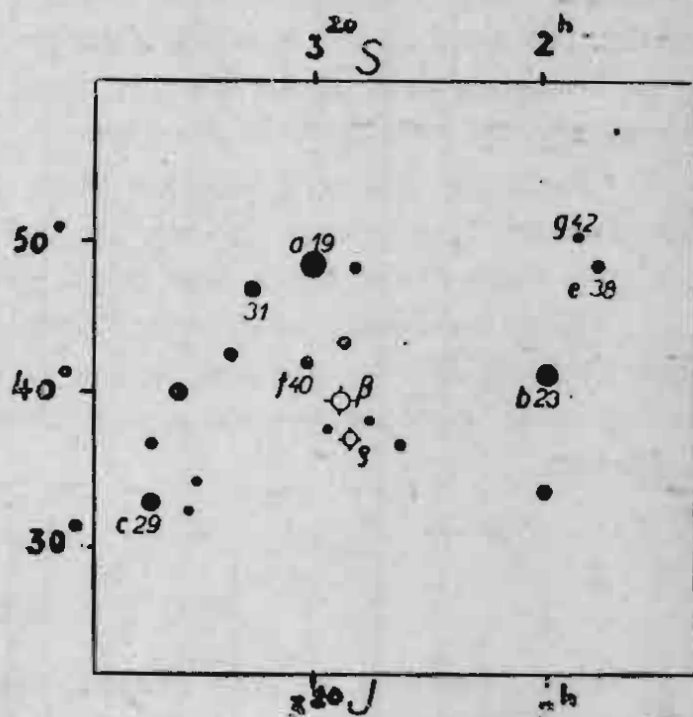
Данас познајемо више од хиљаду звезда чији се сјај мења из истих разлога.

Доносимо карту околине Алгола. Он је на цртежу означен кружићем са крстом. Бројеви поред звезда означавају њихове прив. величине у десетим деловима (десетна запета изостављена је ради веће прегледности). Звезда обележена са β 23 је γ Андромеде са прив. величином 2,3. Испод Алгола је друга променљива ρ Перзеја. Привидну величину променљиве одређујемо на тај начин што међу звездама на карти са познатом прив. величином нађемо две од којих је једна нешто слабија а друга нешто сјајнија од променљиве, и оцењујемо ту разлику сјаја.

Но сем ових постоје још многе друге звезде чији се сјај мења. Данас знамо око 7000 променљивих звезда. Промена сјаја одвија се код њих на разне начине, правилно или неправилно, те их по томе

Сл. 10

Околина Алгола (beta Persei). Испод Алгола друга променљива; ρ Persei
Сјај поредних звезда у десетим деловима звездане величине (запета изостављена).



делимо на класе. Међу њима нарочито је занимљива класа цефеида. Типични претставник ове класе и прва позната цефеида била је δ у сазвезђу Цефеја (ово мало сазвезђе лежи између Касиопеје и главе Змаја (сл. 1) по којој су и остале добиле свој назив: цефеиде. Сјај δ Цефеја непрестано се мења у границама привидних величина 3,7—4,4. Између два максимума протекне нешто више од 5 дана и 8 часова. Успон сјаја је још трији од пада. Као што показују испитивања овде је узрок промене сјаја у томе што се стварна величина звезде мења: звезда пулсира. Цефеиде спадају међу црновске звезде. — Отприлике једна четвртина свих променљивих долази у ову класу. Посматрање цефеида необично је важно стога што се из периоде промене сјаја може одредити удаљење звезде. Као што су показала посматрања

цефеида у звезданим јатима, постоји тесна веза између дужине периоде цефеиде и њеног средњег сјаја.

Над хоризонт се баш уздигло једно сазвежђе које је познато по једној променљивој звезди: сазвежђе Кита (в. преглед за месец децембар). Његова звезда омикрон је прва променљива у историји астрономије — промене њеног сјаја откривене су још 1596 године, и тако задивиле астрономе да су јој дали посебно име Мира Цети — чудесна звезда у Киту. Она спада у класу тзв. дугопериодичних променљивих, — класу која обухвата скоро половину свих променљивих звезда. Промене сјаја одвијају се код ових променљивих споро: периоде се крећу од неких 200 до 900 дана. Но зато разлика између највеће и најмање привидне величине може да достигне читавих 9,6 привидних величина, што одговара односу сјаја 1:6500! — И ово су циновске звезде. Изгледа да и оне мењају своју стварну величину — као цефеиде — па се и код њих јавља извесна веза између средњег сјаја и периоде. Но појаве су код њих сложеније.

Доносимо и карту околине Мира Цети са прив. величинама поредних звезда. Најсјајније звезде на цртежу су: на десном рубу (α 38) α у сазвежђу Риба; на левом рубу цртежа (36) γ у Киту.

Овим типовима нису исцрпљене све класе променљивих. Најзад, неке променљиве — оне код којих је промена сјаја веома брзљива — немогуће је тачно класифицирати. Оне иду у класу неправилних променљивих.

И. А.

Н О В Е М Б А Р

Новембарских ведрих вечери посветимо пажњу сазвежђима која се виде на јужној страни неба, јер смо се са зимском групом Кочијаша, Близанаца, Бика, Ориона, Малог и Великог Пса, која се тек појавила на истоку, већ упознали, као и са летњим сазвежђима: Северна Круна, Херкул, Лира и Лабуд, која се већ клоне западу.

Мало јужније од самог зенита протеже се са истока на запад нешто изломљена линија Андромединих сјајних звезда, која се с леве стране завршава Перзејем, а с друге стране сазвежђем Пегаз, које има облик квадрата, чија лева горња звезда припада још увек Андромеди. Друга по реду с лева на десно на изломљеној линији је β Андромеде изнад које се виде две звезде слаба сјаја. Слободно око само незнатно више њих наслућује још једну сасвим слаба сјаја. Ту је чувена Андромедина спирална маглина, која се већ и у малом дурбину јасно запажа као расплинута, елиптична, на изглед тасовита маса. Њу је још 1612 г.

пронашао астроном Симон Маријус. Од пре тридесетак година, откако су најмоћнији астрономски инструменти управљени углавном на ову врсту небеских тела, сазнало се нешто више о њиховој структури, природи и начинима кретања, као и о њиховим удаљеностима. Тако је тек пре двадесетак година астрономима Маунт Вилсонове опсерваторије пошло за руком да на ивицама Андромедине маглине запазе појединачне звезде од којих су срећом многе биле цефеиде, па су одједном могла бити решена два крупна астрономска проблема. Утврђено је да су спиралне маглине уствари циновски скупови звезда исти као и наш Галактички систем, а затим су измерене њихове даљине и показало се да ови системи леже далеко од Галаксије, у дубинама васионског простора и претстављају острва за себе.

Андромедина маглина налази се на отстојању од 750 000 светл. г. од нас. Међу њеним звездама има и таквих које су 25 хиљада пута сјајније од Сунца. Маглина се протеже на 45 хиљада светл. г., но по укупној маси је нешто мања од Галактичког система. И она ротира слично нашем звезданом систему, а и брзина њене ротације добивена спектроскопски износи 270 км/сек, дакле истога је реда као и брзина обртања Галаксије. Трајање њеног обрта одређено је на 20 милиона година. Са изградњом највећих данашњих телескопа број видљивих спиралних маглина попео се на око 2 милиона. Андромедина спирална маглина нам је најближа после сличне маглине која се налази привидно у њеној непосредној близини, у сазвежђу Троугао, нешто испод линије α у Троуглу — β Андромеде. Њена даљина, одређена на истој опсерваторији, износи 700 хиљада светл. г., па нам је ово најближа спирална маглина уопште.

Између Алгола и β Андромеде види се сјајна звезда у Андромеде или Аламак, и у омањем дурбину види се она већ као двострука звезда од које је једна црвена, а друга зелена. Астроном Струве је 1842 г. нашао да је и мања звезда двојна, али се ово може приметити само у jakim телескопима. Период обилажења ових последњих звезда око заједничког тежишта је 55 година, а период обилажења две последње

			Месечеве мене		
д	h		д	h	m
3	18	Марс у конј. са Месецем, 2°N	млад месец	1	7 2
4		Меркур у најв. зап. елонг., 19°W	прва четврт	8	17 46
4	21	Јупитер у конј. са Месецем, 4°N	пун месец	16	19 31
16		максимум мет. роја Леонида	посл. четврт	23	22 22
24	2	Сатурн у конј. са Месецем, 3°S	млад месец	30	19 44
28	7	Венера у конј. са Месецем, 2°N			
30	7	Меркур у конј. са Месецем, 2°N			

око заједничког тежишта са првом траје 36 хиљада година и тако овај систем, у несравњено већој скали, потсећа на систем Сунце—Земља—Месец.

Десно од Андромеде упадљив је Пегазов квадрат већ и по томе што у њему нема скоро ниједне видљиве звезде. Данашњим најмоћнијим телескопима откривен је у овом сазвежђу читав скуп изванредно удаљених спиралних маглина, чија се даљина цени на 100 милиона светл. г.

Испод Андромеде и Пегаса је зодијачко сазвежђе Рибе, које се не одликује сјајним звездама. За нас је оно важно по томе што је у наше време тачка пролетње равнодневице баш у њему. До ње ћемо доћи ако леву страну Пегазова квадрата која се састоји из звезда α Андр. (Сирах) и γ Пегаса (Алгениб), продужимо према југу и на овом продужењу начинимо отсечак једнак баш размаку између ове две звезде. (сл. 12).

Између Риба и јужног хоризонта протеже се сазвежђе Кит састављено од слабих звезда. Ако доњу страну Пегазова квадрата продужимо у лево, мало у луку, наићи ћемо на звезду α у Рибама, а нешто даље, на познату звезду \circ Цети или Миру Цети — „Чудесну” у Киту (в. сл. 11). То је прва променљива звезда у историји астрономије.

Између 13 и 14 новембра Земља пресеца путању метеорског роја Леонида, назван тако по сазвежђу Лава из кога он привидно извире. Те ноћи биће знатно повећан број редовних метеорских појава. Овај рој је, по Леверијеу, ушао у наш планетски систем крећући се из далеких дубина васионског простора по параболичној путањи. Но 126 г. наше ере, кад је овај рој требало да прође на својој путањи кроз наш планетски систем, у близини његовој нашла се планета Уран која је привукла рој нешто к себи и свила га с параболичне на елиптичну путању. Отада је он постао члан Сунчева система, слично планетама, кометама и другим метеорским ројевима и отада он кружи по елипси око Сунца. Но Земља се са путањом по којој је овај рој расуо своје комаде није одувек сусретала између 13 и 14 новембра, већ знатно раније. Ово сусретање закашњава из године у годину из два разлога: Због прецесионог помрања Υ тачке и због померања линије чворова путање овог роја, које наступа отуд што на њ не дејствује само Сунце, него и све планете, и сви чланови Сунчева система. Сунце је истина главни покретач роја, и рој кружи око њега, но елементи његове путање незнатно се мењају, или, како се каже, трпе поремећаје, услед дејства осталих чланова Сунчева система. Ако буде ведро између 13 и 14 новембра овај ће се рој моћи посматрати. Но како метеори нису свуда подједнако густо распоређени дуж путање роја, сваке године

није њихова појава онако обилата и величанствена као оних година кад се Земља сусретне са извесном већом њиховом групом на њиховој путањи.

У народима и данас царују празноверице по којима се метеорски пљускови сматрају за рђава претсказања и називају „падањем звезда“. Данашња наука о небеским телима зна из својих посматрања и рачуна да су ове појаве исте као и појаве усамљених метеора, зна да се метеорски ројеви састоје из васионског камења насталог распадањем изумрлих небеских тела, да се оно креће кроз простор по својим путањама и да засветли кад уђе у Земљину атмосферу усијавши се трењем о ваздушне честице.

Б. Ш.

Д Е Ц Е М Б А Р

Ако у децембру изиђемо на исто оно место са отвореним видиком, одакле смо и прошлог месеца посматрали небески свод, само два часа раније, и осврнемо се југу, опазићемо на небу иста она сазвежђа која смо у прегледу неба за новембар описали, са дивним и ретким појавама које она крију. То су: Анромедa и Троугао, Пегаз и Рибе, и најзад Кит са својом чудесном променљивом и Водолија „који сипа воду у уста Јужне Рибе.

Окренемо ли се истоку, видећемо како у пуном сјају блистају оних шест најлепших сазвежђа на читавом небу, која красе зимске ноћи. Ту је пре свега циновски Кочијашев петоугао од сјајних звезда с најсјајнијом међу њима — Капелом, која се на истоку уздиже над видиком баш кад се сјајна Вега на западу спушта под хоризонт. Испод Кочијаша су, лево, Близанци, пример за вишеструке звезде, а десно,

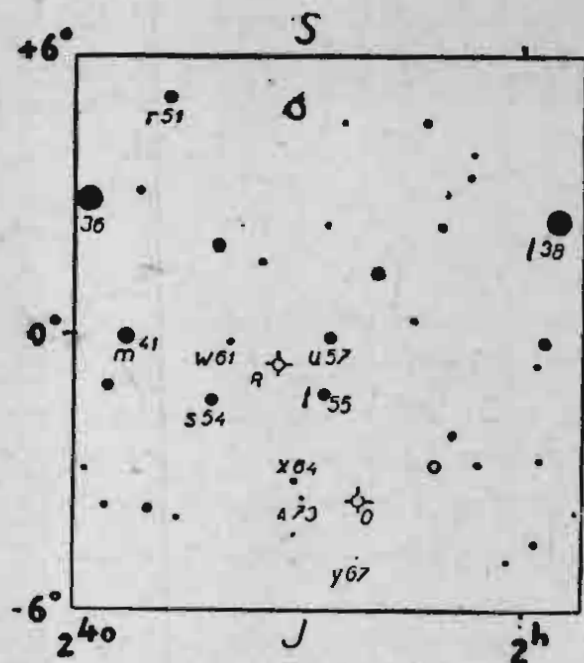
д	h	
1	9	Марс у конј. са Јупитером, 1,1°S
2	17	Јупитер у конј. са Месецем, 4°N
2	18	Марс у конј. са Месецем, 3°N
12		Меркур у горњој конј. са Сунцем
17		Сатурн стационаран
21	10	Сатурн у конј. са Месецем, 3°S
22	0	Сунце у зимском солстицију, почетак зиме
24	0	Меркур у конј. са Јупитером, 2°S
28	7	Венера у конј. са Месецем, 4°N
30	13	Јупитер у конј. са Месецем, 4°N
31	8	Меркур у конј. са Месецем, 3°N
31	20	Марс у конј. са Месецем, 4°N

Месечеве мене

	д	h	m
прва четврт	8	14	57
пун месец	16	10	11
посл. четврт	23	6	12
млад месец	30	10	44

сазвежђе Бика са два чувена растурена јата Плејаде и Хијаде. Још ниже је Орион, а испод Близанаца сазвежђе Мали Пас са циновским Прокионом, а десно и мало ниже Велики Пас са блиставим Сиријусом, који је данас познатији по свом малом пратиоцу него по својој велелепности и близини нашем обитавашишту.

Ако се осврнемо западу, наићи ћемо на сјајна сазвежђа: Лабуд са Денебом, Лиру са Вегом, Орао с Атаиrom, Волара са Арктуром и Северну Круну с Гемом, на која као да указује управљени реп Великог



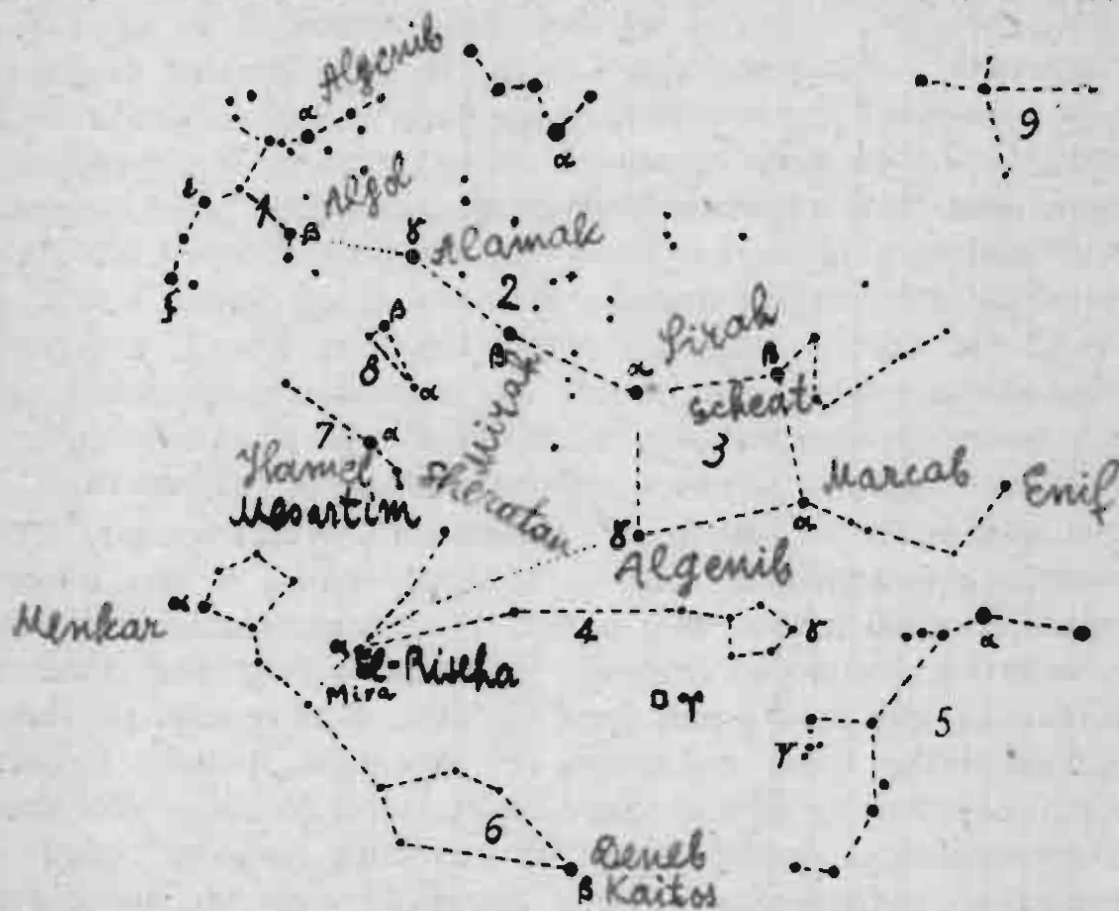
Сл. 11

Околина Мире Цети: мали круг са крстићем обележен словом, о. Чинад Мире дуго-периодична променљива R Цети.

Медведа. Она су красила наше летње небо и могли смо их у мају и јуну видети на истоку, с вечери, високо над видиком. Приметимо овде да су ова сазвежђа за пола године прешла са истока на запад, док су зимска, која су тада била на залазу, заузела њихово место на источном небу.

Ако се сад окренемо северу, пашће нам одмах у очи сјајне звезде Великог Медведа, затим Северњача и, симетрично према овој, Касиопеја са својим упадљивим обликом. Ту су и остала, мање упадљива тзв. циркумполарна сазвежђа, која при привидном дневном обртању небеског свода, као и сва остала, обилазе око Северњаче, али никад не залазе под хоризонт, јер су врло близу ње. То су Цефеј, Змај и Жирафа. Ако се, прегледности ради, задржимо на В. Медведу с једне стране Северњаче и Касиопеји с друге стране, неће бити тешко да приметимо две ствари. Прво, и ова сазвежђа, као и сва остала, учествују у привидном дневном кретању небеског свода и за 24 часа свака њихова звезда опише пуни круг. Данас сви знамо да је ово кретање само привидно и да долази услед Земљина обртања око њене поларне осе чији северни крај гледа баш у Северњачу. Друго, приметили смо

да је положај ових (као у осталом и свију осталих) сазвежђа у разна годишња доба различит на небу, само је ово најлакше истаћи на циркумполарним сазвежђима. Видели смо, тако, на пр., да је у априлу, с вечери, реп Великог Медведа управљен ка истоку, да је летњих вечери управљен југу, јесењих западу, а да је, у исто доба дана, зими, управљен северу, тј. пободен у хоризонт. И сазвежђа даља од северног



Сл. 12

- | | | |
|--------------|-------------|------------|
| 1. Перзеј | 4. Рибе | 7. Ован |
| 2. Андромеда | 5. Водолија | 8. Троугао |
| 3. Пегаз | 6. Кит | 9. Лабуд |

небеског пола изгледа нам да полако путују у току године са истока на запад, да се кроз годину дана понова врате на полазну тачку. Али ово није случај само са звездама, у овом годишњем кретњу небеског свода учествују сва небеска тела, па и Сунце. И оно се из дана у дан помера међу звездама, а из месеца у месец прелази из једног у друго сазвежђе. Још су стари народи приметили да Сунце излази или залази увек са другом звездом, да се креће кроз сазвежђа. Његову годишњу путању међу звездама по небеском своду назвали су еклиптиком, а сазвежђа кроз која она пролази зодијаком (што на грчком значи животињски круг), јер скоро сва носе животињска имена. То су сазвежђа: Ован, Бик, Близанци, Рак, Лав, Девојка, Вага, Скорпија, Стрелац, Јарац,

Водолија и Рибе. Управо због овог Сунчевог померања из сазвежђа у сазвежђе и изгледа нам да се сва сазвежђа померају по небеском своду, јер преко ноћи увек видимо она која су на небеском своду супротно од сазвежђа у коме се у то време Сунце налази и које је тада заједно са Сунцем испод хоризонта.

Дуго је времена требало док је људима постало јасно да је и ово годишње кретање Сунца и читавог неба привидно и последица стварног Земљиног обилажења око Сунца. На овом питању полагали су пред конзервативним друштвеним силама, чији је најизразитији претставник била у средњем веку католичка црква са својом Инквизицијом, чак и животе напредни мислиоци и претставници науке оног времена, но материјална истина је морала релативно брзо продрети. Са Коперником, Галилејем и Кеплером постало је јасно да се Земља креће по елипси око Сунца, које се налази у једној жижи те елипсе, а период њена обилажења око Сунца баш и јест она јединица за време коју су људи још у давна времена назвали годином везујући је за период привидног годишњег кретања Сунца и небеског свода са сазвежђима.

Време које протекне између два узастопна Сунчева пролаза кроз тачку пролетње равнодневице зове се тропска година и она износи 365.24220 дана или 365 д. 5 ч. 48 м и 46 с. Грађанска или календарска година је, међутим, договорно створена јединица за рачунање времена, подешена тако да број дана у њој буде цео број, а да се опет постигне што је могуће боље њено поклапање са дужином тропске године. Стари народи служили су се календарском годином од тачно 365 дана, због чега су временске појаве везане за годишња доба из године у годину упадљиво закашњавале. Јулије Цезар је зато по препоруци александриског астронома Сосигена извршио тзв. јулијанску реформу календара повећавши уствари, увођењем преступне године, средњу дужину грађанске године на 365.25 дана или 365 д. и 6 ч. Но овако избрата грађанска година била је сад дужа од тропске за неких 11 минута, па је сваких 130 година, приближно, достигала та разлика 1 дан, и на крају XVI века беше нарасла на 10 дана. Тада је извршена тзв. грегоријанска реформа календара и отад датира нови календарски стил. Да би се уклонила разлика од 10 дана између јулијанске и тропске године, иза четвртка, 4 октобра 1582, наређено је да се рачуна петак, 15 октобар. А да би се убудуће спречило отступање грађанске од тропске године усвојено је да од година којима се завршавају векови (1600, 1700, 1800, ...) буде преступна тек свака четврта (1600, 2000, 2400, ...). Тиме се постигло да у 4 stoleћа јулијански календар има $400 \times 365.25 = 146\,100$ дана, а грегоријански 146\,097, што значи да је средња дужина грађанске године по новом стилу 365.2425 дана,

дакле знатно ближа дужини тропске године, јер од ове отступа за по један дан тек након сваких 3.300 и нешто више година. Новим календарским стилем служе се данас готово све државе.

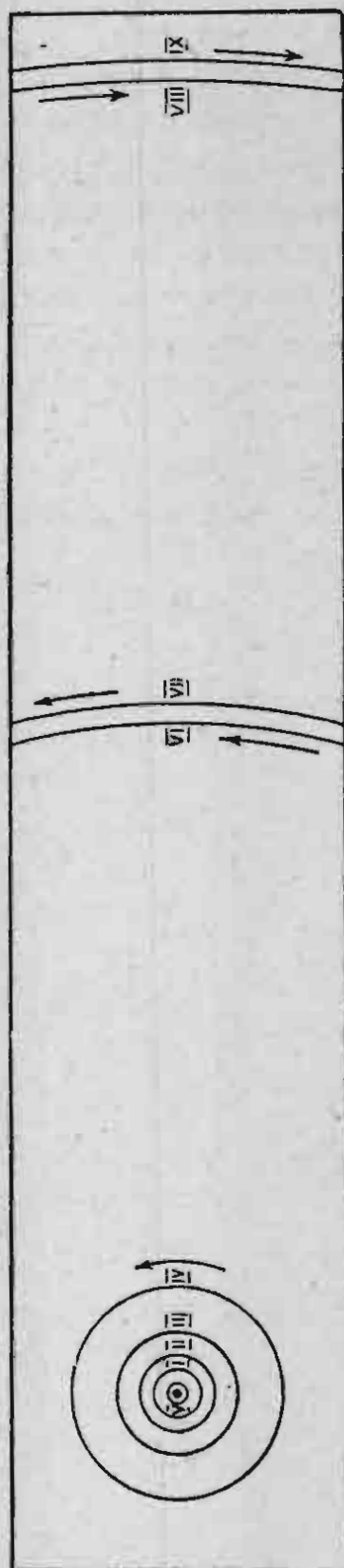
Сунчева привидна годишња путања на небеском своду нагнута је према екватору. У току пролећа и лета Сунце се привидно креће по оној њеној половини која је изнад екватора, а у току јесени и зиме по оној која је испод екватора. Због овога су дневни луци које Сунце описује привидно по небеском своду услед Земљина обртања око сопствене осе у току лета већи од ноћних, а у току зиме мањи од ноћних. Дан је лети дужи, а зими краћи од ноћи. Сунце на свом путу по еклиптици стиже у најнижу тачку испод екватора, у тзв. зимску повратну тачку, која се у наше време налази у сазвежђу Стрелца, 22 децембра. Тада је дан најкраћи у години и овај датум обележава почетак зиме. Ове године зима почиње 22 децембра у 0 ч. и 42 мин. Ова тачка била је у Хипархово време у сазвежђу Јарца, па је услед прецесионог померања прешла данас у сазвежђе Стрелца.

Од занимљивих појава можемо споменути још конјункцију Марса са Јупитером 1 децембра. Тада ће се ове две, и за најмањи доглед занимљиве планете, видети једна веома близу друге.

Б. Ш.

Појаве код Јупитерових сателита

Систем Јупитерових сателита посматран у позоришном догледу претставља на небу модел Сунчева система и може да послужи као најочигледнија илустрација Коперникова система света. Стрпљивијем посматрачу пружа усто и низ појава које му помажу да лакше



Сл. 13

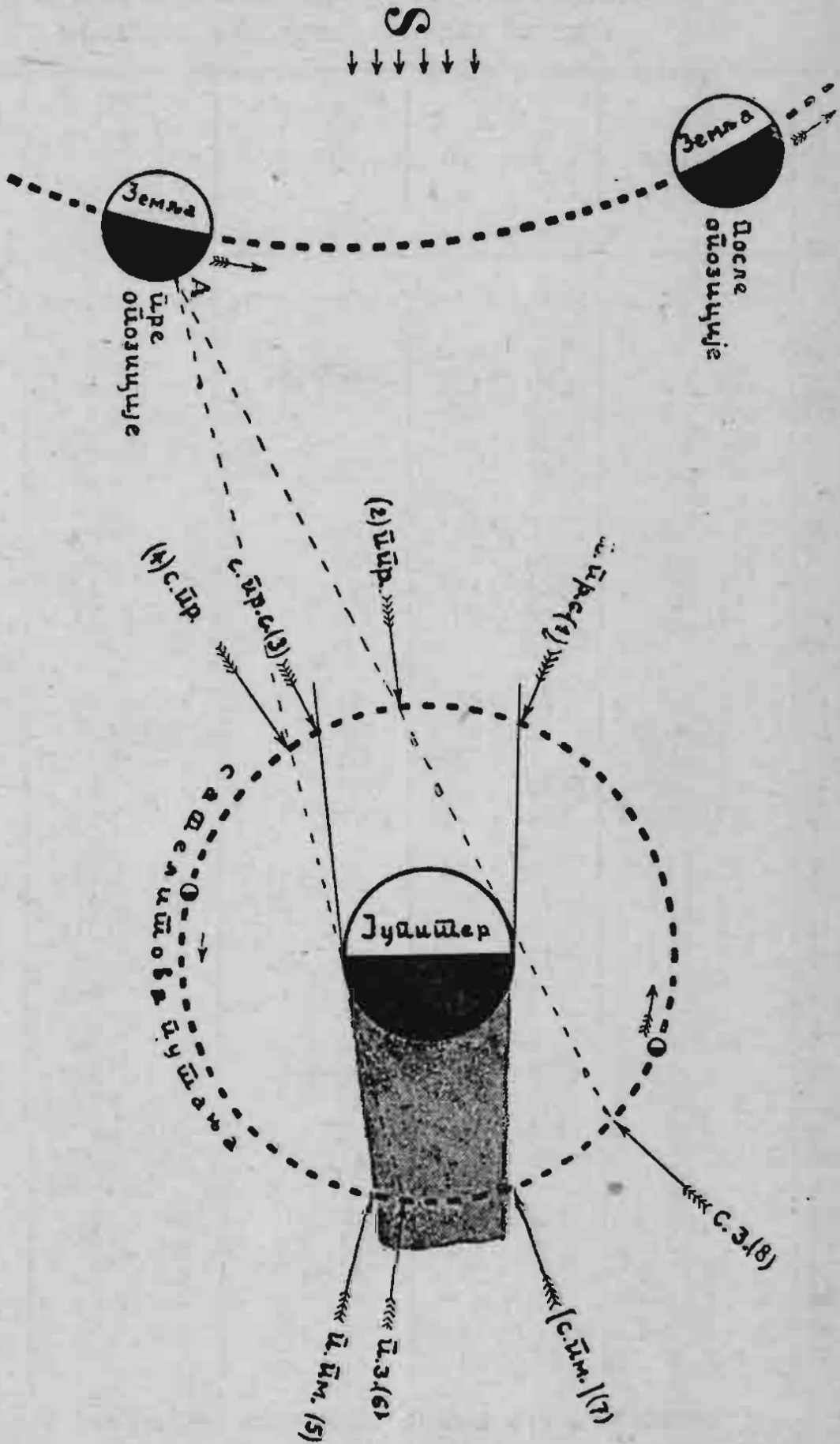
разуме сличне небеске појаве у којима учествује и сама Земља па је зато посматрачу на њој теже да створи себи очигледну слику о њихову току.

Прва четири сателита описују око Јупитера скоро кружне путање у равнима врло мало нагнутим на раван Јупитерова екватора и на раван еклиптике. I сателит је унутарњи, а IV спољашњи; III је највећи и најсјајнији, IV је други по размерама, али је најслабији по сјају.

Ток појава како се могу видети са Земље приказан је на сл. 14 где S претставља правац у коме се налази Сунце, А посматрача на Земљи, а тачкаста кружна линија око Јупитера путању једног од четири сателита.

Кад сателит, крећући се око Јупитера стигне у положај (1), почиње његова сенка падати на сјајни котур планете: за тај део Јупитерове површине почиње Сунчево помрачење. То је почетак пролаза сенке (п. пр. с.). У положају (2) за посматрача у А почиње сателитов пролаз испред Јупитерова котура (п. пр.). У положају (3) престаје пролаз сателитове сенке преко планете. То је свршетак пролаза сенке (с. пр. с.). У положају (4) завршава се сателитов пролаз испред Јупитера (с. пр.). Одатле па све до положаја (5) види се сателит са Земље на левој страни планетина котура (у астр. дурбину).

У положају (5) почиње сателитово помрачење (п. пм.). У положају (6) се сателит заклања иза планетина котура (п. з.), почиње његова окултација: сателит престаје да се види из А. У положају (7) завршава се његово помрачење (с. пм.). Та се појава из А не види, јер се



Како настају појаве које се могу посматрати код Јупитерових сателита

Сл. 14

Положаји Јупитерових сателита како се виде астрономским дурбином

Датум	ЈУН	ЈУЛ	АВГУСТ	СЕП- ТЕМБАР	ОКТОБАР
	у 0 ^h 45 ^m	у 23 ^h 15 ^m	у 21 ^h 45 ^m	у 20 ^h 15 ^m	у 19 ^h 0 ^m
С р е д њ е - е в р о п с к о в р е м е					
	запад исток	запад исток	запад исток	запад исток	запад исток
1		321 ○ 4	2 ○ 314	1 ○ 234	4231 ○
2	413 ○ 2	3 ○ 124	21 ○ 34	2 ③ 14	34 ○ 1
3	432 ○ 1	14 ○ 32	○ 1234	321 ○ 4	314 ○ 2
4	431 ○	24 ○ 13	1 ○ 234	3 ○ 124	32 ○ 14
5	43 ○ 12	41 ○ 3	23 ○ 14	31 ○ 24	21 ○ 34
6	42 ○ 3	4 ① 32	34 ○	2 ① 34	○ 1234
7	421 ○ 3	432 ○ 1	431 ○ 2	2 ○ 43	1 ○ 234
8	4 ○ 123	4321 ○	42 ○ 31	1 ○ 423	213 ○ 4
9	14 ○ 32	43 ○ 12	421 ○ 3	42 ○ 31	32 ○ 14
10	32 ○ 14	413 ○ 2	4 ○ 123	4321 ○	31 ○ 24
11	312 ○ 4	24 ○ 13	41 ○ 23	43 ○ 12	32 ○ 14
12	3 ○ 124	12 ○ 43	423 ○ 1	431 ○ 2	214 ○ 3
13	2 ○ 34	○ 1234	3421 ○	42 ○ 1	4 ○ 123
14	21 ○ 34	32 ○ 4	31 ○ 42	42 ○ 3	41 ○ 23
15	○ 1234	321 ○ 4	23 ○ 14	41 ○ 23	42 ① 3
16	1 ○ 324	3 ○ 124	21 ○ 34	42 ○ 31	432 ○ 1
17	32 ○ 41	13 ○ 24	○ 2134	231 ○ 4	431 ○ 2
18	3412 ○	2 ○ 134	1 ○ 234	3 ○ 214	43 ② 1
19	43 ○ 12	12 ○ 43	23 ○ 14	31 ○ 24	421 ○ 3
20	41 ② 3	4 ○ 123	321 ○ 4	2 ○ 314	4 ○ 213
21	42 ① 3	4 ○ *)	3 ① 24	21 ○ 34	1 ○ 243
22	4 ○ 123	4321 ○	3 ② 4	1 ○ 234	2 ○ 134
23	41 ○ 32	43 ○ 21	241 ○ 3	○ 2134	32 ○ 4
24	432 ○ 1	431 ○ 2	4 ○ 213	231 ○ 4	31 ○ 24
25	3412 ○	42 ○ 31	41 ○ 23	34 ○ 1	3 ○ 214
26	3 ○ 412	412 ○ 3	423 ○ 1	341 ○ 2	21 ○ 4
27	1 ○ 24	4 ○ 123	4321 ○	423 ○ 1	○ 134
28	2 ○ 134	41 ○ 23	43 ○ 12	421 ○ 3	1 ○ 423
29	○ 234	32 ① 4	43 ○ 2	4 ① 23	42 ○ 13
30	1 ○ 324	3 ○ 14	241 ○ 3	4 ○ 23	4321 ○
31		31 ○ 24	○ 413		43 ① 2

*) сателити 2 и 3 налазе се испред Јупитера.

Појаве код Јупитерових сателита у вечерњим часовима око опозиције 1948

Датум	Час ср.-евр.вр.	Сателит	Врста појаве	Датум	Час ср.-евр.вр.	Сателит	Врста појаве	Датум	Час ср.-евр.вр.	Сателит	Врста појаве
М А Ј				Ј У Н				А В Г У С Т			
	h m				h m				h m		
3	0 11	II	п. пм.	19	23 58	II	п. пр. с.	1	21 26	III	с. пм.
5	23 28	I	п. пр. с.	20	23 49	I	п. пр. с.	6	20 26	I	п. з.
6	1 40	I	с. пр. с.	21	20 57	I	п. з.	6	21 17	II	п. з.
6	23 51	I	с. з.	21	21 1	II	с. пм.	7	20 59	I	с. пр. с.
8	0 59	III	с. з.	21	23 19	I	с. пм.	8	20 34	II	с. пр. с.
12	0 24	II	с. пр. с.	22	20 31	I	с. пр. с.	8	20 56	III	с. з.
13	1 21	I	п. пр. с.	26	21 29	III	п. з.	8	22 29	III	п. пм.
13	22 41	I	п. пм.	27	1 27	III	с. пм.	13	22 16	I	п. з.
14	1 37	I	с. з.	28	1 44	I	п. пр. с.	14	20 41	I	п. пр. с.
14	22 45	III	п. пм.	28	22 41	I	п. з.	14	22 54	I	с. пр. с.
15	1 31	III	с. пм.	28	23 39	II	с. пм.	15	20 6	I	с. пм.
15	1 40	III	п. з.	29	1 13	I	с. пм.	15	20 34	II	п. пр. с.
19	0 25	II	п. пр. с.	29	22 26	I	с. пр. с.	15	21 46	III	п. з.
20	22 28	II	с. з.	Ј У Л				15	23 9	II	с. пр. с.
21	0 34	I	п. пм.		h m			19	19 26	III	с. пр. с.
21	23 56	I	с. пр. с.	4	0 47	III	п. з.	21	22 36	I	п. пр. с.
28	0 46	II	с. з.	5	22 39	II	п. з.	22	22 1	I	с. пм.
28	23 38	I	п. пр. с.	6	0 25	I	п. з.	26	20 29	III	п. пр. с.
29	1 51	I	с. пр. с.	6	22 8	I	п. пр. с.	29	20 27	I	п. з.
29	23 32	I	с. з.	7	0 21	I	с. пр. с.	30	21 14	I	с. пр. с.
Ј У Н				7	20 58	II	с. пр. с.	СЕПТЕМБАР			
	h m			7	21 36	I	с. пм.		h m		
1	20 39	III	п. пр. с.	13	0 57	II	п. з.	6	20 56	I	п. пр. с.
1	23 26	III	с. пр. с.	14	0 3	I	п. пр. с.	7	20 20	I	с. пм.
3	23 53	II	п. пм.	14	20 32	III	п. пр. с.	7	20 39	II	п. з.
5	1 32	I	п. пр. с.	14	20 37	I	п. з.	9	20 12	II	с. пр. с.
5	21 24	II	с. пр. с.	14	20 58	II	п. пр. с.	13	21 28	III	с. пм.
5	22 50	I	п. пм.	14	23 25	III	с. пр. с.	15	19 34	I	с. пр. с.
6	1 16	I	с. з.	14	23 30	I	с. пм.	16	20 12	II	п. пр. с.
6	22 14	I	с. пр. с.	14	23 32	II	с. пр. с.	20	20 11	III	с. з.
9	0 37	III	п. пр. с.	15	20 45	I	с. пр. с.	21	20 39	I	п. з.
12	21 23	II	п. пр. с.	21	22 23	I	п. з.	22	19 16	I	п. пр. с.
12	23 58	II	с. пр. с.	21	23 32	II	п. пр. с.	25	20 32	II	с. пм.
13	0 44	I	п. пм.	22	20 26	I	п. пр. с.	30	20 34	I	с. пм.
13	21 55	I	п. пр. с.	22	22 40	I	с. пр. с.	ОКТОБАР			
14	0 8	I	с. пр. с.	23	20 51	II	с. пм.		h m		
14	21 25	I	с. з.	29	22 22	I	п. пр. с.	1	19 30	III	с. пр. с.
19	21 27	III	с. пм.	30	21 48	I	с. пм.	7	19 3	I	п. з.
				30	23 29	II	с. пм.	16	18 53	I	с. пм.

сателит, у примеру на слици, налази иза Јупитера. У положају (8) завршава се окултација (с. з.).

Потребно је међутим да се напомене, да се са Земље не виде све ове појаве кад се оне догоде: то зависи од узајамног положаја Земље, Сунца и Јупитера. Како су на слици претстављени њихови положаји, јасно је да се п. з. (положај 6) и с. пм. (положај 7) не могу са Земље посматрати.

У табlici на стр. 66 дају се положаји сателита у односу на планету, како се виде у астрономском дурбину (запад: лево, исток: десно), и то у доба дана које је означено у заглављу. Отсуство неког броја значи да је дотични сателит тог дана окултиран тј. да се налази иза планетина котура. Бројеви у кружићу значе да се дотични сателит налази испред планетина котура.

У табlici на стр. 67 дају се у ср. евр. времену тренуци појава које се могу видети у доба око опозиције планете, и то од једног часа после излаза до једног часа пре залаза планете.

Слика 13 даје распоред путања Јупитерових сателита. У цртеж нису унете путање сателита X и XI, који су откривени тек 1938 године. Они су врло слабог сјаја и малих димензија: њихови пречници износе не више од 20 до 30 км. Посматрач на Јупитеру могао би их приметити само у дурбину са отвором од бар 15 см. Димензије и облик путање сателита X блиске су путањама сателита VI и VII; путања сателита XI личи међутим на путање сателита VIII и IX. Сателити VIII, IX и XI крећу се у ретроградном смеру. Путање Јупитерових сателита су дакле распоређене у групама. У гравитационом пољу Јупитера постоје за сателите одређене зоне стабилнијег кретања. Путање свих спољашњих сателита веома су нагнуте према равни Јупитерова екватора, и то у разним правцима. Због велике даљине од планете сила поремећаја Сунца на спољашње Јупитерове сателите чини девети део привлачне силе саме планете. Зато се облик и нагиб њихових путања брзо и знатно мењају. Тако је н. пр. сателит VIII од 1923 до 1930 г. био изгубљен, па је пронађен тек на основу веома опсежних рачуна ефемерида, које је извршио Лењинградски институт за теориску астрономију.

Подаци о сателитима великих планета

Планета и нагиб екватора према еклиптици	Име или ознака сателита	a	Сидеричка револуција у данима	Ексцен-	Нагиб	Пречник у км
				тричност	путање	
Марс 26°	I Фобос	2.77	0.3189	0.017	27.5	(12)
	II Дејмос	6.95	1.2624	0.003	27.5	(9)
Јупитер 2°	I Ио	5.91	1.7691	мала	2	3394
	II Европа	9.40	3.5512	"	"	3001
	III Ганимед	14.99	7.1546	"	"	5267
	IV Калисто	26.36	16.6890	"	"	5057
	V	2.53	0.4982	"	"	(160)
	VI	160.46	250.62	0.155	28	(130)
	VII	164.46	260.07	0.207	28	(50)
	VIII*	329.3	738.9	0.38	147	(50)
	IX*	331.2	745	0.248	155	(23)
	X	162.1	254.2	0.141	28	—
	XI*	316.2	692.5	0.207	163	—
Сатурн 28°	I Мимас	3.07	0.9424	0.019	28	595
	II Енцеладус	3.94	1.3702	0.005	"	740
	III Тетис	4.88	1.8878	0.000	"	1207
	IV Дионе	6.24	2.7369	0.002	"	1448
	V Реа	8.72	4.5175	0.001	"	1851
	VI Титан	20.22	15.9455	0.029	27	5713
	VII Хиперион	24.43	21.2767	0.119	"	(450)
	VIII Јапетус	58.91	79.3308	0.029	18	(1700)
	IX* Фебе	214.4	550.45	0.166	175	(200)
Уран 95°	I Ариел	7.71	2.5204	мала	98	(900)
	II Умбриел	10.75	4.1442	"	"	(700)
	III Титанија	17.63	8.7059	"	"	(1700)
	IV Оберон	23.57	13.4633	"	"	(1500)
Нептун 28°	I* Тритон	13.33	5.8768	"	139	(5000)

*: ретроградно кретање, тј. у смеру супротном обртању планете око своје осе.

a: удаљење од планете у полупречницима планете.

Подаци у загради су непоуздани.

Излаз и залаз Сунца

Датум	Београд		Загреб		Љубљана		Сарајево		Титоград		Датум
	и	з	и	з	и	з	и	з	и	з	
јан. 1	7 16	16 7	7 38	16 21	7 45	16 26	7 22	16 19	7 13	16 20	јан. 1
15	7 13	16 22	7 34	16 36	7 41	16 41	7 19	16 33	7 11	16 34	15
фебр. 1	6 59	16 44	7 20	16 59	7 27	17 5	7 6	16 55	6 58	16 55	фебр. 1
15	6 40	17 4	7 0	17 20	7 7	17 26	6 48	17 15	6 42	17 13	15
март 1	6 17	17 25	6 35	17 42	6 42	17 48	6 25	17 35	6 19	17 33	март 1
15	5 51	17 44	6 9	18 1	6 15	18 7	5 59	17 53	5 55	17 49	15
апр. 1	5 20	18 5	5 37	18 23	5 43	18 30	5 29	18 13	5 26	18 8	апр. 1
15	4 54	18 23	5 10	18 42	5 16	18 48	5 4	18 30	5 3	18 24	15
мај 1	4 28	18 42	4 44	19 2	4 49	19 9	4 39	18 49	4 39	18 42	мај 1
15	4 9	18 59	4 24	19 20	4 29	19 27	4 21	19 5	4 21	18 57	15
јун 1	3 56	19 16	4 10	19 38	4 14	19 45	4 8	19 22	4 8	19 13	јун 1
15	3 51	19 25	4 4	19 47	4 9	19 54	4 3	19 30	4 5	19 21	15
јул 1	3 56	19 27	4 9	19 49	4 14	19 56	4 8	19 32	4 9	19 24	јул 1
15	4 6	19 21	4 20	19 43	4 25	19 50	4 18	19 27	4 18	19 18	15
авг. 1	4 23	19 4	4 38	19 25	4 43	19 32	4 35	19 11	4 35	19 3	авг. 1
15	4 39	18 44	4 55	19 4	5 0	19 11	4 50	18 51	4 49	18 44	15
септ. 1	4 59	18 16	5 15	18 35	5 21	18 41	5 9	18 23	5 7	18 18	септ. 1
15	5 16	17 50	5 33	18 8	5 39	18 14	5 25	17 58	5 22	17 53	15
окт. 1	5 35	17 19	5 53	17 36	5 59	17 42	5 43	17 28	5 39	17 25	окт. 1
15	5 53	16 54	6 11	17 11	6 18	17 17	6 0	17 4	5 55	17 1	15
нов. 1	6 15	16 27	6 35	16 43	6 42	16 48	6 22	16 38	6 16	16 37	нов. 1
15	6 34	16 10	6 55	16 25	7 2	16 30	6 41	16 22	6 33	16 21	15
дец. 1	6 55	15 59	7 16	16 13	7 24	16 18	7 1	16 10	6 52	16 12	дец. 1
15	7 8	15 58	7 30	16 12	7 37	16 17	7 14	16 10	7 5	16 11	15
31	7 15	16 7	7 37	16 21	7 44	16 26	7 21	16 19	7 12	16 19	13

Таблица дужина дана

Геогр. ширина	Нај-краћи дан	Нај-дужи дан	Разлика између најдужег и најкраћег дана	Геогр. ширина	Нај-дужи дан	Нај-краћи дан	Разлика између најдужег и најкраћег дана
0	h m 12 0	h m 12 0	h m 0 0	35	h m 14 21	h m 9 39	h m 4 42
5	12 17	11 43	0 34	40	14 51	9 9	5 42
10	12 35	11 25	1 10	45	15 26	8 34	6 52
15	12 53	11 7	1 46	50	16 9	7 51	8 18
20	13 13	10 47	2 26	55	17 6	6 54	10 12
25	13 33	10 27	3 6	60	18 30	5 30	13 0
30	13 56	10 4	3 52	65	21 8	2 52	18 6

Излаз и залаз Сунца

Датум	Скопље		Мостар		Сплит		Суботица		Ниш		Датум
	и	з	и	з	и	з	и	з	и	з	
јан. 1	7 2	16 13	7 22	16 23	7 28	16 28	7 25	16 6	7 5	16 7	јан. 1
15	7 1	16 26	7 19	16 37	7 25	16 42	7 22	16 21	7 3	16 21	15
фебр. 1	6 49	16 47	7 6	16 59	7 12	17 4	7 7	16 45	6 50	16 43	фебр. 1
15	6 32	17 5	6 49	17 18	6 55	17 23	6 48	17 1	6 33	17 1	15
март 1	6 10	17 24	6 26	17 37	6 32	17 43	6 23	17 27	6 10	17 21	март 1
15	5 46	17 40	6 1	17 55	6 7	18 0	5 56	17 49	5 45	17 39	15
апр. 1	5 18	17 59	5 32	18 15	5 37	18 20	5 24	18 11	5 16	17 58	апр. 1
15	4 54	18 15	5 7	18 31	5 12	18 37	4 56	18 30	4 51	18 15	15
мај 1	4 31	18 32	4 43	18 50	4 48	18 56	4 30	18 50	4 26	18 33	мај 1
15	4 14	18 47	4 25	19 6	4 30	19 12	4 10	19 8	4 9	18 49	15
јуни 1	4 0	19 2	4 12	19 21	4 16	19 28	3 55	19 25	3 55	19 5	јуни 1
15	3 57	19 11	4 7	19 30	4 12	19 36	3 50	19 37	3 51	19 14	15
јули 1	4 1	19 14	4 12	19 32	4 17	19 38	3 55	19 37	3 56	19 16	јули 1
15	4 11	19 8	4 22	19 27	4 26	19 33	4 6	19 30	4 5	19 11	15
авг. 1	4 27	18 53	4 39	19 11	4 43	19 17	4 24	19 13	4 22	18 55	авг. 1
15	4 41	18 35	4 53	18 52	4 58	18 58	4 40	18 52	4 37	18 36	15
септ. 1	4 59	18 8	5 12	18 24	5 17	18 30	5 1	18 21	4 56	18 8	септ. 1
15	5 13	17 44	5 27	18 0	5 33	18 5	5 20	17 56	5 11	17 43	15
окт. 1	5 31	17 16	5 45	17 30	5 51	17 36	5 41	17 24	5 29	17 14	окт. 1
15	5 46	16 53	6 2	17 6	6 8	17 12	5 57	16 57	5 46	16 50	15
нов. 1	6 7	16 29	6 23	16 41	6 29	16 46	6 23	16 28	6 7	16 25	нов. 1
15	6 24	16 13	6 41	16 25	6 47	16 30	6 43	16 10	6 25	16 9	15
дец. 1	6 42	16 4	7 1	16 14	7 7	16 19	7 4	15 58	6 45	15 58	дец. 1
15	6 55	16 4	7 14	16 14	7 20	16 19	7 17	15 56	6 57	15 58	15
31	7 72	16 12	7 21	16 23	7 27	16 27	7 24	16 6	7 4	16 6	31

Таблица најдужих дана и ноћи

Геогр. ширина	66° 33'	70°	75°	80°	85°	90°
Најдужа ноћ	d h 1 8	d h 60 13	d h 97 9	d h 126 12	d h 153 4	d h 178 20
Најдужи дан	1 0	64 10	104 6	133 14	160 16	186 10

Употреба графикана временског изједначења

Графикон даје вредност временског изједначења E . По дефиницији (в. Воронцов: Астрономија § 32 и § 47):

$E =$ средње сунчано време — право сунчано време $= S - P$. Вредност E у минутама читамо на горњој апсциси. Тако на пр. за 20-IX: $E = -6m$. Пошто се Сунце, на слици, креће с лева на десно, видимо да је право Сунце (бели кружићи) тог дана прошло кроз меридијан 6 минута пре средњег Сунца (црни кружићи).

Црни кружићи (средње Сунце) унети су на меридијан $-15^\circ = -1h$ који пролази кроз Дравоград у Словенији и нешто западније од Задра. На том меридијану у право подне средњи часовници 20-IX показују дакле $S = P + E = 12h - 6m = 11h 54m$. Да бисмо имали време пролаза правога Сунца ма на коме месту ван тог меридијана, морамо знати за колико геогр. дужина тога места отступа од $-1h$ тј. да знамо вредност зонског отступања Z (које се за неке вароши даје у таблицама на страни 99). Зонско отступање за главне вароши у Земљи можемо прочитати непосредно са графикана, на доњој оси апсциса. Београд се на пр. налази 22 минута источно од средње-европског меридијана, $Z = -22m$. Сунце пролази кроз меридијан 22 минута раније. У право подне биће дакле у Београду: $11h 54m - 22m = 11h 32m$ ср. евр. времена.

Уопште: тренутак пролаза правога Сунца $= 12h + Z + E$, где треба Z и E узети са одговарајућим знаком.

У Титограду (из графикана $Z = -17m$) Сунце истога дана пролази кроз меридијан у $12h - 17m - 6m = 11h 37m$, а у Љубљани ($Z = +2m$) у $12h + 2m - 6m = 11h 56m$ ср. евр. вр.

Сличним поступком решава се и проблем: У Титограду 20-IX сенка вертикалног штапића била је најкраћа у $11h 45m$. Да ли је часовник био тачан?

За тачност већу од $1m$ рачун је сложенији.

Графикон за одређивање трајања астрономског сумрака

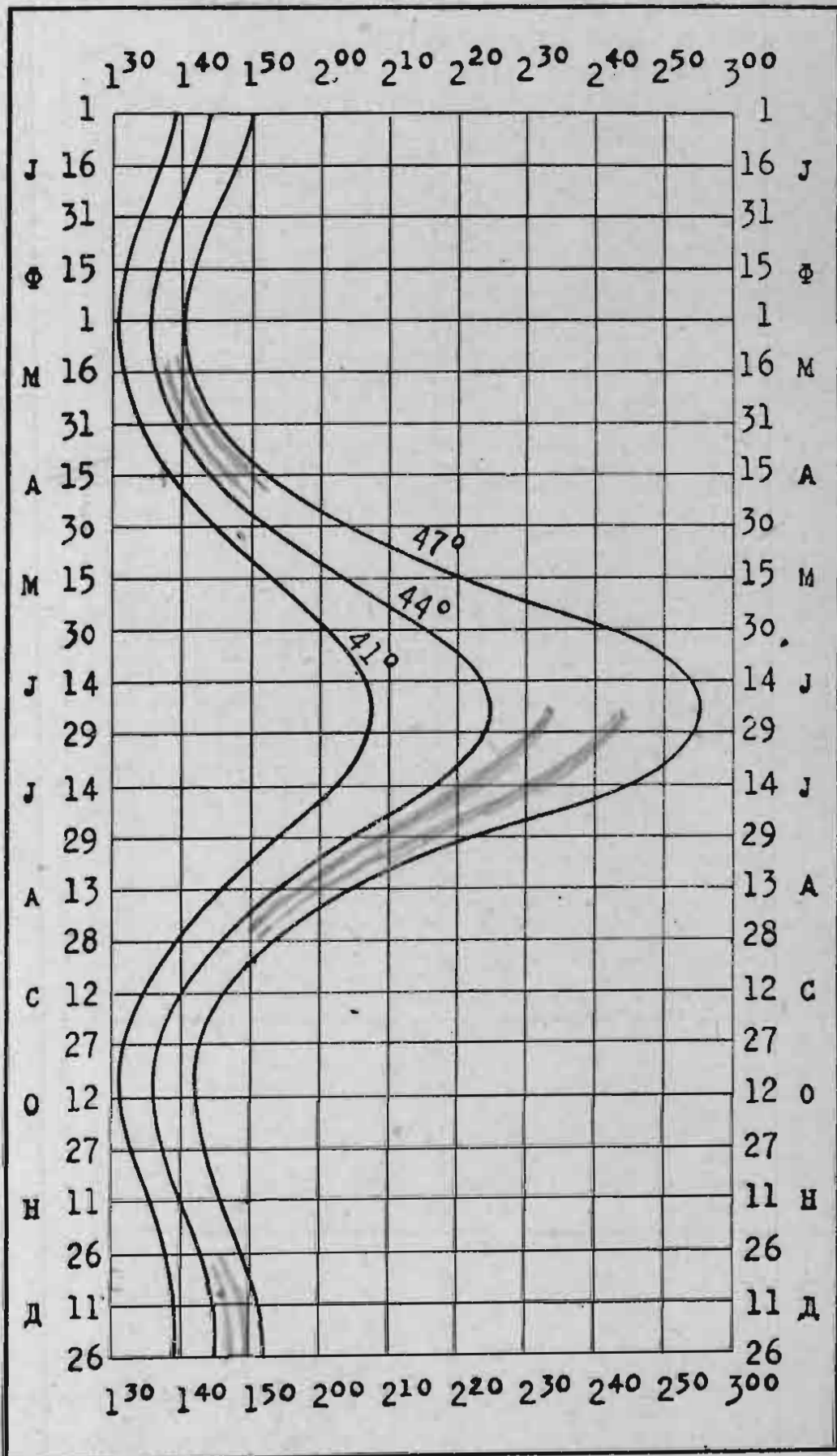
Као сумрак означава се интервал времена после Сунчевог залаза одн. пре Сунчевог излаза у коме је небо још у извесној мери осветљено.

Грађански сумрак престаје увече, одн. почиње ујутро када се Сунце налази 6 степени испод хоризонта. Сматра се да се при ведром небу на отвореном прозору окренутом ка западу не може тада читати без лампе. У то доба градска електрична централа треба да пали сијалице уличне мреже. На нашим географским ширинама грађански сумрак траје од 30 до 39 минута.

Астрономски сумрак престаје увече одн. почиње ујутро када се Сунце спусти до 18 степени испод хоризонта. Сматра се да се у том тренутку ујутро још виде, а увече већ почињу да виде звезде 5 привидне величине.

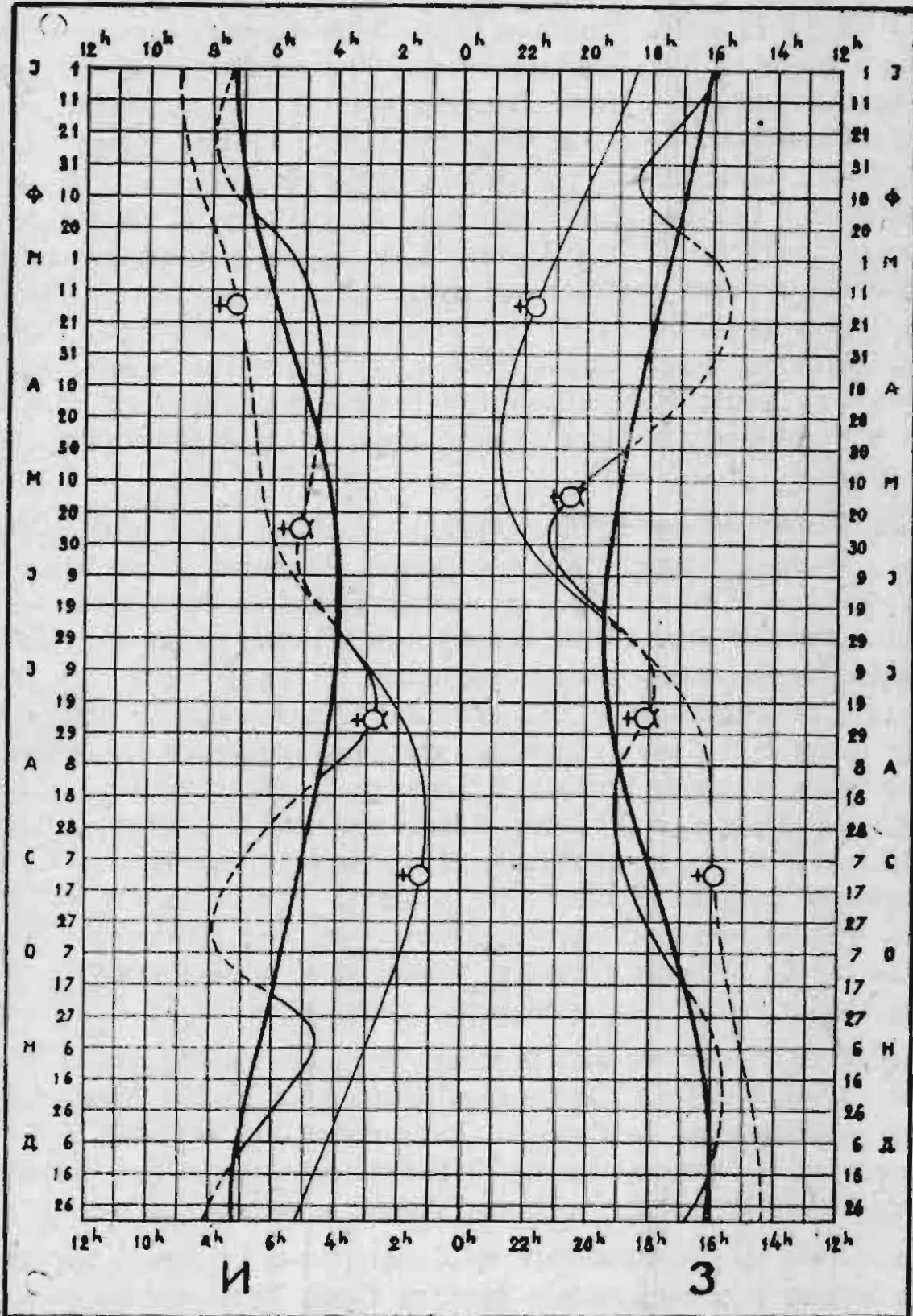
Трајање сумрака зависи од деклинације Сунца (дана у години) и од географске ширине места. Помоћу графикана одређујемо трајање астрономског сумрака. Апсциса: трајање сумрака; ордината: дан у

Графикон астрономског сумрака



1948 209

Графикон излаза и залава Меркура и Венере



Сл. 17. — Јаче извучене линије: излаз (И) одн. з лаз (З) Сунца. Област између њих: ноћ. Најповољнији услови за посматрање Меркура ♀ одн. Венере ♀: када њихове криве најдубље улазе у ту област. Апсцисе: час излаза односно залаза. Ординате: датум.

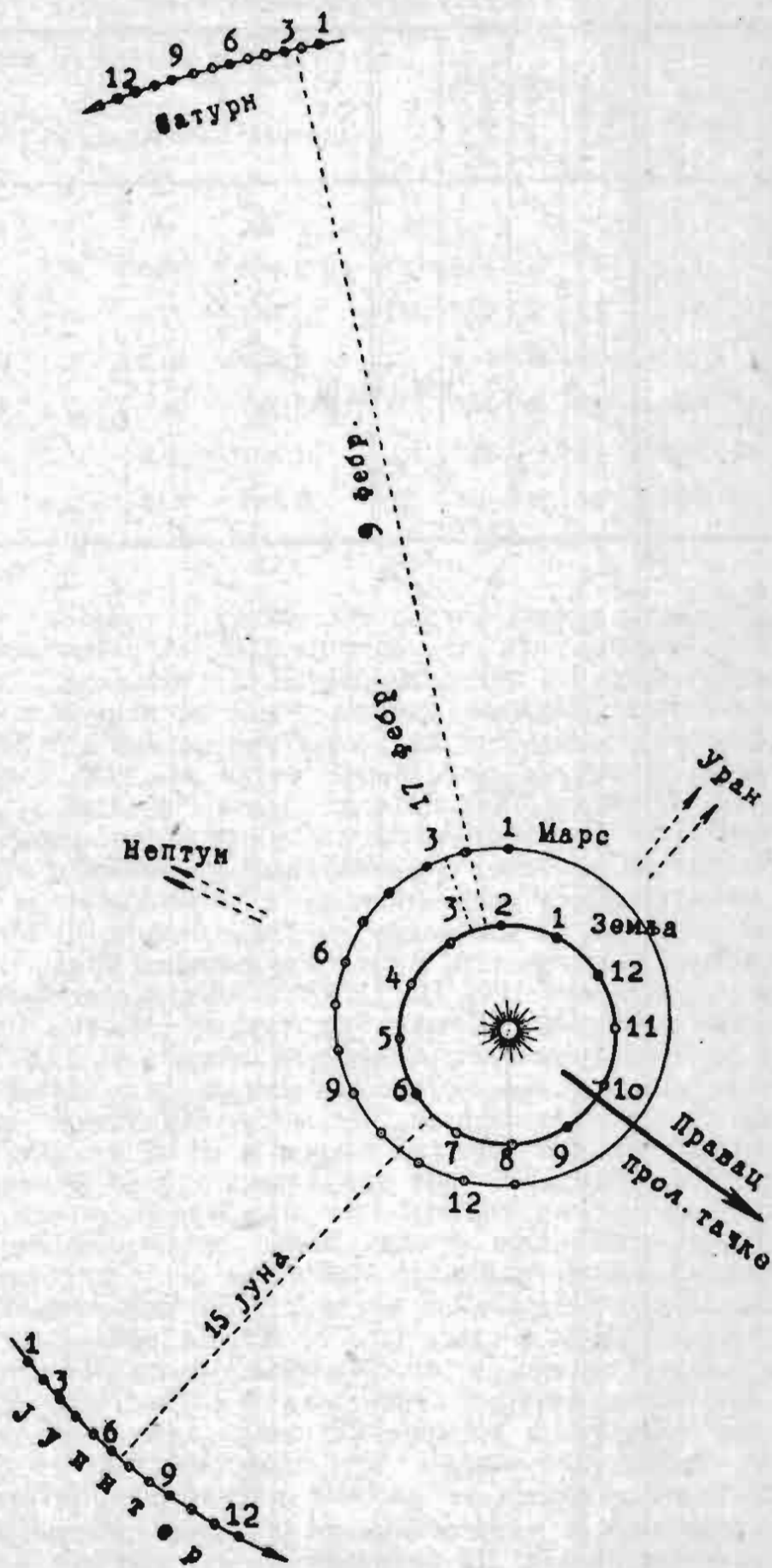
Хелиоцентрични положаји планета у току 1948 год.

У цртеж су унете у правим сразмерама путање великих планета; зато нису могле да буду учртане путања Урана чија је полуоса двапут већа од Сатурнове и путања Нептуна чија је полуоса преко трипут већа од Сатурнове. Јаче повучена стрелица показује правац ка пролетњој тачки. Почевши од тог правца броје се дуж еклиптике лонгитуде у смислу супротном обртању казаљке на сату. У томе смеру се и планете крећу око Сунца. Сунце се не налази у средишту путања; то најјасније видимо код Марсове путање. Положаји планета означени истим бројевима односе се на исте тренутке (1: 1 јануара, 2: 1 фебруара...). Планета за исто време описује утолико краће лукове, уколико је даља од Сунца: Нептун за целу годину прелази само угао обухваћен стрелицама, док Марс за исто време прелази више од половине своје путање.

Са Земље видимо Сунце у правцу пролетње тачке када се Земља налази у положају између 3 и 4 (тачније: 21 марта). Једна планета је у опозицији са Сунцем када се налази у правој линији са Земљом и Сунцем тако да Земља буде између њих. Узмимо као пример Сатурн. Повлачимо праве линије кроз истовремене положаје Земље и планете; она права која пролази и кроз положај Сунца, тако да Земља буде између планете и Сунца, одређује тренутак **опозиције**. Код Сатурна то приближно важи за положај 2. Планета ће дакле бити у опозицији почетком фебруара. На сличан начин повучене су на слици линије које одређују тренутак опозиције Марса и Јупитера. Нептун ће бити у опозицији када се Земља буде налазила у положају 4 тј. око 1 априла. Водећи рачуна о обртању Земље око своје осе можемо закључити да у доба опозиције планета излази увече и залази ујутро. То је најповољнији положај за посматрање планете.

Када се Земља налази у положају 5 одн. 12 правац Земља—Сунце чини са правцем Земља Сатурн приближно угао од 90° . Кажемо да је Сатурн у **квадратури** са Сунцем. После опозиције, на луку 3—5, планета се види на вечерњем небу, и залази све раније. Пре опозиције, на луку 10—12—2, планета се види ујутро, и излази све раније.

Планета је у **конјункцији** са Сунцем када се Сунце, планета и Земља налазе у правој линији тако да Сунце буде између њих. Код Сатурна то наступа када долази у положај 9 или нешто раније. Сатурн је дакле ове године у конјункцији са Сунцем крајем августа. У доба око конјункције излази и залази скоро истовремено са Сунцем те се зато не може посматрати.



Сл. 18

Хелиоцентрични положаји планета

Окултације 1948 г.

Датум	Име звезде	Привидна велич.	Појава	Старост Месеца	P	Тренутак појаве у ср. евр времену				
						Београд	Загр.	Љубљ.	Котор	Нови Сад
					0	h m	m	m	h m	m
Јануар 31	♄ Virg	4,4	D	19,8	169	4 46,2	43,9	40,6	50,3	44,9
Јануар 31	♄ Virg	4,4	R	19,8	263	5 41 3	31,1	27,8	39,4	39,5
Фебр. 24	Mars	-0,9	D	14,0	52	3 32,9	25,2	22,7	30,0	31,7
Фебр. 24	Mars	-0,9	R	14,0	4	3 55,7	56,7	57,2	4 4,5	54,9
Јун 19	♃ Scor	4,6	D	12,3	151	21 24,2	19,3	17,8	24,6	23,2
Октоб. 14	♃ ² Aqr	4,6	D	12,1	13	23 20,2	21,9	21,0	16,1	20,8

Окултација је појава заклањања небеског тела од стране Месечева котура. Имерсија или диспариција (D) је тренутак када Месец заклони звезду, емерсија или репариција (R) тренутак када се звезда понова појави иза Месечева котура. Ради приближног одређивања места на Месечевој ивици где ће да наступи појава даје се положајни угао (P) који се рачуна од северне тачке Месечева котура преко истока и југа ка западу. Како Месец заостаје у односу на звезде у средњој мери за 50 м дневно (креће се привидно ка истоку), то диспариције наступају на источној, а репариције на западној ивици Месеца. Услови за посматрање су повољни када је на положајном углу појаве Месечева ивица тамна. После младог месеца (старост 0) Месец почиње да бива осветљен на западном рубу, док источна ивица остаје тамна до пуног месеца (старост 14,9). После пуног месеца осветљен је источни руб, а западни је таман. Према томе, старост Месеца од 0 до 14,8 повољна је за посматрање репариција, а старост од 14,8 до 29,5 = 0 за посматрање диспариција. Појаве окултација су тренутне, што показује да Месец нема атмосфере. Како су окултације перспективне појаве, тренутак њиховог наступа зависи и од географског положаја места посматрања. Некада — пре проналаска тачних хронометара одн. радиотелеграфије — морепловци су посматрали појаве окултација ради одређивања положаја брода. Данас се окултације посматрају ради одређивања тачног положаја Месеца на небу, његовог привидног пречника, паралаксе и неравнина његовог руба. Одређивање прецизних положаја Месеца важно је стога што су његове ефемериде недовољно тачне због „флукуација” у положајима Месеца које су углавном последица неравномерности у Земљиним обртању што доводи и до неравномерног тока нашег времена. Са циљем да се прикупи што више података за дубље проучавање тог проблема започета је у САД године 1927 широка акција за масовно посматрање окултација.

У табели дају се за неке вароши у земљи тренуци појава окултација најсјајнијих звезда. Да би резултати посматрања били корисни за астрономију потребно је и познавање стања часовника са тачношћу

Најупадљивије формације на Месецу



Сл. 19

Месец како се види у астр. дурбину

Имена већих „мора“:

I	Mare Fecunditatis (М. Плодности)	VI	Mare Imbrium (М. Киша)
II	„ Tranquillitatis (М. Спокојства)	VII	„ Vaporum (М. Испарења)
III	„ Crisium (М. Криза)	VIII	„ Nubium (М. Облака)
VI	„ Serenitatis (М. Ведрине)	IX	Oceanus Procellarum
V	„ Frigoris (М. Хладноћа)		(Бурни Океан)

Имена неких цирка и кратера:

10	Катарина	35	Аристотел	88	Ератостен	117	Тихо
11	Кирил	61	Атлас	90	Коперник	128	Птоlemeј
12	Теофил	66	Геминус	102	Аристарх	144	Гасенди
20	Фраунхофер	79	Платон	108	Кеплер	148	Грималди
25	Петавије	83	Архимед	114	Клавије		
30	Лангрен	84	Тимохарис	115	Магинус		

бар од 0,5 сек. Посматрачи ван астрономских опсерваторија или станица тешко ће обезбедити ту тачност. Али брзи технички напредак наше земље довешће и до савремене организације часовне службе. Зато је уместо да се већ данас што већи број посматрача у целој земљи увежба у посматрању окултација.

Обратите пажњу на окултацију Марса, јер су окултације великих планета сразмерно ретке појаве.

Комете чији се повратак очекује у току 1948 год.

За комете које се после одређеног размака времена понова враћају у близину Сунца кажемо да су периодичне. Оне се крећу по елипсама (ексцентричност мања од јединице). За комете које се, пошто су се једном појавиле, не враћају више у близину Сунца кажемо да су непериодичне. Њихове путање имају облик параболе или хиперболе (ексцентричност једнака или већа од јединице).

На слици уцртано је неколико карактеристичних путања комета као и путање горњих планета. У погледу смисла обртања око Сунца констатујемо да се позната Халејева комета креће у смислу супротном кретању планета. Код комета супротни смисао кретања је у опште врло често заступљен.

У погледу највећег отстојања до кога се комете могу удаљити од Сунца (отстојање афела) видимо са слике:

а) најмање се од Сунца удаљује Енкеова комета. Она је у томе јединствена и обавља један обрт око Сунца за 3,3 г.

б) комете Фај и Дарест стижу у афелу до даљине која више мање одговара полуоси Јупитерове путање. Исти је случај још и код двадесетак комета које заједно чине тзв. Јупитерову групу, јер се сматра да су димензије њихових путања одређене гравитационим дејством Јупитерове масе на масу комета. Комете те групе обављају пун обрт око Сунца за 5 до 8 година. Од комета које припадају тој групи очекује се у току 1948 г. повратак следећих:

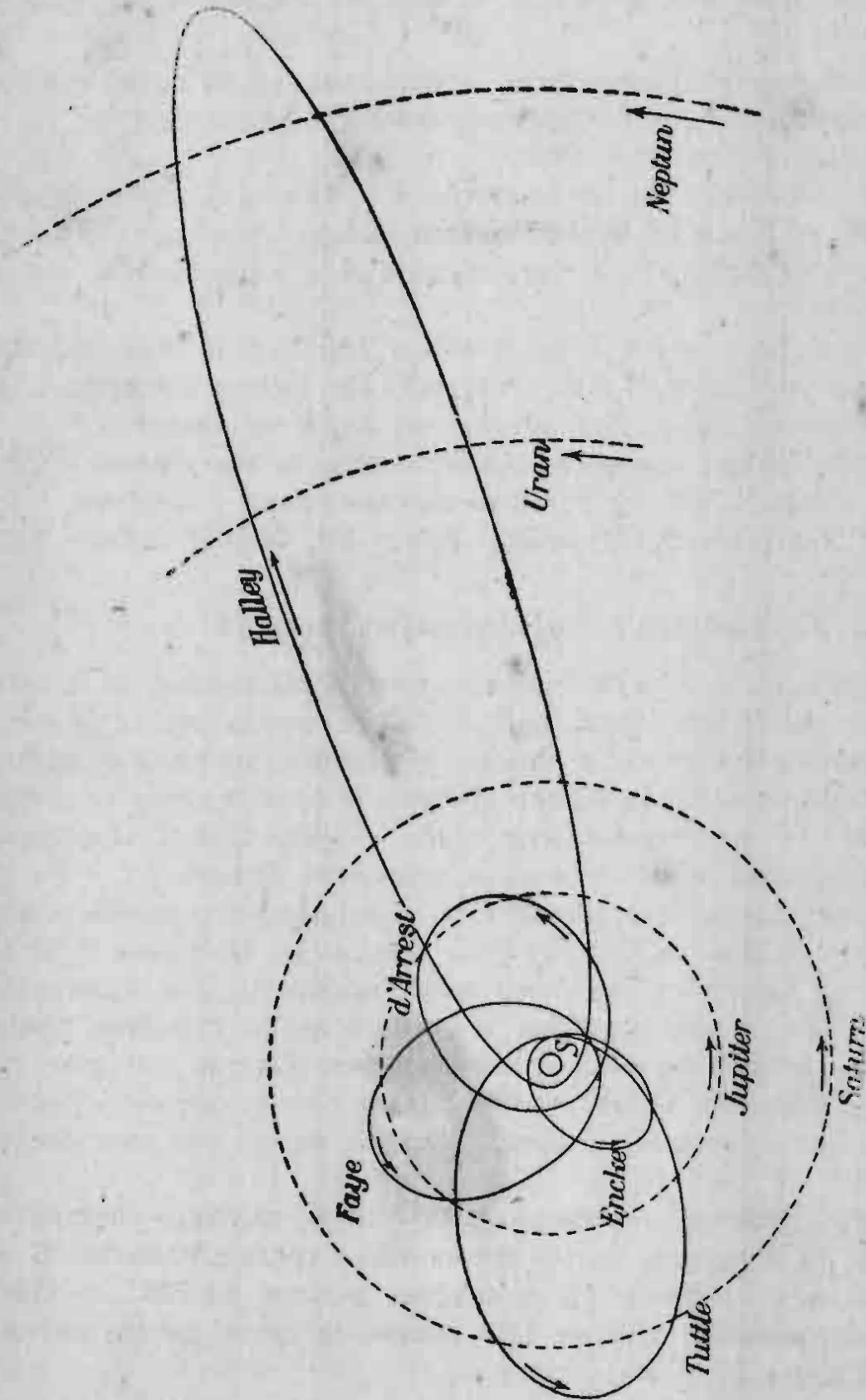
1. комета Forbes II са периодом од 6,4 г. Откривена је 1929, али је понова посматрана тек 1942. Она ће проћи кроз перихел (најмање отстојање од Сунца) у другој половини августа.

2. комета Whipple са периодом од 7,5 г. Откривена је 1933, понова је посматрана 1940. Проћиће кроз перихел средином јула. Године 1922 комета је прошла на отстојању од само 45 милиона км од Јупитера. Под његовим гравитационим дејством комета је скренула у другу путању и дошла у повољније положаје за посматрача на Земљи.

3. комета Schwassmann-Wachmann III са периодом од 6,5 г. Откривена је 1929 пошто је 1926 прошла на 27 милиона км од Јупитера.

Њен повратак у перихел очекује се у другој половини августа. Она је досада виђена при сваком повратку у перихел.

в) Комете чији се афел налази приближно на отстојању Сатурнове путање припадају Сатурновој групи комета, са периодом обилажења



Сл. 20. — Путање познатијих периодичних комета (њихов положај у односу на путање горњих планета).

око Сунца од 13 до 20 година. На слици ту групу претставља комета Тутле. Од комета те групе очекује се повратак:

4. комете Neujmin I са периодом од 17,7 г. Откривена је 1913 а посматрана је још и 1931 г. Проћиће кроз перихел 5 јануара 1949.

г) Урановој групи припадају комете са периодом од око 30 година,

д) а Нептуновој групи комете са периодом од 60 до 80 година. Тој групи припада и позната Халејева комета са периодом од 76 г. чији се повратак очекује тек 1986 г.

У току 1948 моћи ће се посматрати и комета Отерма која је откривена 1943 г. Њена се путања налази унутар Јупитерове и скоро је кружна, зато се комета може видети дуж целе њене путање, али је врло слаба сјаја.

Астрономи ће трагати и за кометом Неујмин II која припада Јупитеровој групи (период: 5,4). Откривена је 1916 и посматрана је још у два повратка 1921 и 1927. Отада она више није виђена.

Напомена: путање комета на слици оборене су све у раван еклиптике (раван цртежа). Оне су уствари нагнуте према еклиптици, и то раван комете Халеј за 18° , Тутле 55° , Дарест 18° , Фај 11° и Енке $12,95^\circ$.

Уз таблицу најсјајнијих звезда

Код многоструких система најсјајнија звезда обележена је словом А, слабија словом В, па С итд. Трансверсална брзина звезда је њено сопствено кретање изражено у км/сек, тј. брзина кретања у правцу окомитом на правац вида; радијално кретање је брзина којом се звезда удаљује (знак $+$) одн. приближује (знак $-$) од Сунца. Просторна брзина је резултанта трансверсалне и радијалне брзине.

Апсолутни сјај звезде изражен је у јединицама Сунчева сјаја: тако је на пр. сјај Ригела А 18 000 пута јачи, а сјај Проциона В 39 000 пута слабији од Сунчева сјаја. Маса звезда изражена је у јединицама Сунчеве масе; број у загради значи да је маса звезде одређена теоријском методом. Цртице значе да је одговарајући податак непознат.

За звезде Капела и Спика извесни подаци односе се на сам систем (сматран као једна звезда), а други опет на сваку поједину звезду система.

Капела је четворни систем. Капела А и В образују спектрални двојни систем са периодом од 104 дана; право средње удаљење В од А износи 0,85 астр. једница. На привидној даљини од $723'' = 12\,000$ астр. јед. и положајном углу од 141° налази се други двојни систем: Капела С и Капела Д.

Подаци о најсјајнијим звездама

Редни бр.	ИМЕ	Ознака	Годинања паралакса	Далнина у светл. год.	Годинање сопствено кретање	Брзина			Величина		Апсолутни сјај $\odot = 1$	Спектр. тип	Темпера-тура	Маса $\odot = 1$
						транс. км/сек	рад. км/сек	про-сторна км/сек	при-видна m	апсо-лутна M				
1	Aldebaran	α Taur	0,046	70,9	0,205	21	+55	58	-	0,6	156	K ₅	3 550	(50)
2	Capella	α Auri	0,071	45,9	0,439	29	+30	42	-	0,5	142	G ₁	4 730	4,22
									+	0,0	87	F ₄	6 650	3,37
									+	9,9	55	M ₂	3 400	(0,4)
3	Rigel	β Orio	0,006	543,3	0,005	4	+23	23	-	13,0	1:1800	B ₈	—	—
									+	5,8	18000	B ₈	13 000	(50)
									+	0,2	73	Ma	—	—
4	Betelgeuze	α Orio	0,011	296,3	0,032	14	+21	25	-	3,9	3000	Ma	3 400	(15)
5	Sirius	α CMaj	0,374	8,7	1,320	17	- 8	18	+	1,2	24	A ₀	10 700	2,34
									+	11,3	1:400	F ₀	9 500	0,98
6	Procyon	α CMin	0,291	11,2	1,250	20	- 3	20	+	2,8	7	F ₅	6 800	1,48
									+	13,1	1:39000	F	—	0,5
7	Pollux	β Gemi	0,102	32,0	0,624	29	+ 3	29	+	1,2	29	K ₀	4 600	(2)
8	Regulus	α Leon	0,041	79,5	0,244	28	+ 3	28	-	0,6	151	B ₈	13 400	(4)
									+	5,7	1:3	—	—	—
									+	11,1	1:300	—	—	—
9	Spica	α Virg	0,011	296,3	0,051	22	+ 2	22	-	3,6	2350	B ₂	—	—
									+	—	—	—	17 000	(15)
									+	—	—	—	17 000	(9)
10	Arcturus	α Boot	0,085	38,3	2,287	127	- 5	128	-	0,1	96	K ₀	4 350	(5)
11	Antares	α Scor	0,028	116,4	0,032	5	- 3	6	-	1,5	350	M ₀	3 200	(15)
									+	—	—	A ₃	12 000	(2)
									+	2,7	—	B ₃	—	—
12	Vega	α Lyra	0,122	26,9	0,345	13	- 14	19	+	0,5	33	A ₀	11 900	(3,5)
13	Atair	α Aqil	0,207	15,7	0,659	15	- 26	30	+	2,5	9	A ₅	8 600	(1,5)
14	Deneb	α Cygn	0,008	407,5	0,004	2	+ 4	5	+	4,2	3160	A ₂	11 000	(40)
15	Fomalhaut	α PscA	0,130	25,1	0,366	13	+ 7	15	+	1,9	15	A ₃	11 000	(2,5)

Ригел има пратиоца привидне величине 6,7 на привидном удаљењу од 9", на положајном углу 202° и са истом радијалном брзином; у табlici је означен са В₁+С, јер изгледа да је двојни систем, у коме свака звезда има привидну величину 7,7. Ригел А је спектална двојна са периодом од 21,9 дана, тако да је Ригел уствари четворни систем.

Сиријус В обави један обрт око А за 50 година. Припада тзв. белим патуљцима: материја те звезде је око 80.000 пута гушћа од воде тј. 1 см³ садржи 80 кг материје.

Процион В такође је бели патуљак и обавља пун обрт око А за 48 година.

Регулус В се налази на привидном удаљењу од 176" од главне звезде на положајном углу 307° , а на привидном удаљењу од 3" од Регулуса В налази се један пратилац 13 прив. величине: Регулус С.

Спика В обавља један обрт око А за 4 дана.

Антарес А и В образују спектални двојни систем са периодом од 5,8 година. Антарес С је први пут посматран 1819 г. приликом емерсије Антареса иза Месечева котура. Пет секунда пре главне звезде појавила се звезда 6 прив. величине. Сопствено кретање је исто као код Антареса А.

Привидне пречник звезда одређен је непосредно (интерференцијалном методом) само за следеће звезде:

Алдебаран	прив. пречник	0,020 =	47	Сунчевих пречника
Антарес	"	0,040 =	153	" "
Арктур	"	0,020 =	26	" "
Бетелгеузе	"	0,047 =	460	" "

Класификација звезданих спектра

Пре стотину година познати филозоф написао је да човек неће никада бити у стању да сазна нешто о хемиском саставу звезда и о физичким условима на њима, јер једина наша веза са звездама дата је слабирн снопом светлости који мора да путује више година да би дошао до нашег ока. Међутим баш тај зрачак пружа нама мноштво података о физичком стању у атмосфери звезда ако га пропустимо кроз призму и пажљиво анализирамо значење снимљеног спектра.

Звездани спектри имају обично тамне апсорпционе пруге (линије) на светлој позадини, личе дакле по структури на Сунчев спектар.

Много је рећи случај звезданог спектра са емисионим пругама, које су дакле светлије од позадине спектра. Зрачење које карактерише позадину спектра долази са површине звезде (фотосфере), апсорпционе пруге настају међутим у нижим слојевима атмосфере где је температура нешто нижа. Ако водимо рачуна о детаљима, свака звезда има свој спектар. Примећено је међутим да многи спектри имају извесне опште карактеристике заједничке, тако да се могу груписати у класе; утврђено је надаље да спектралне класе образују спектрални низ који је непрекидан у смислу што између две узастопне класе постоје звездани спектри који претстављају постепени прелаз од једне класе ка другој. Спектралне класе образују низ, јер главни, иако не једини чинитељ који одређује спектрални тип звезде је температура њене атмосфере.

Опште је прихваћена Харвардска класификација спектралних типова. Главни спектрални типови или класе, поређани у смислу опадајуће температуре, су:

О В А F G K M.

Прелазни спектрални типови од једне класе ка идућој означавају се индексима од 1 до 9: тако н. пр. B0 B1 B2 ... B9 A0 A1 ... A9 F0 ..., са изузетком поткласа типа M које се често обележавају: Ma Mb Mc.

O: апсорпционе пруге неутралног и јонизованог хелијума и пруге водоника. Често су присутне и емисионе пруге тих елемената и азота. Звезде са тим спектром су веома ретке.

B: од тог типа па надаље постоје само апсорпционе пруге. Најјаче су пруге водоника, сразмерно јаке пруге хелијума, пруге јонизованог калцијума почињу да се појављују. Типична звезда: ϵ у Ориону (средња од три звезде у средишту сазвежђа).

A: најјаче су пруге водоника, али су и пруге јонизованог калцијума врло јаке; пруге хелијума једва видљиве. Типична звезда: Сиријус. У ту класу спадају још Вега и Фомалхаут.

F: пруге водоника упола слабије него код типа A; јаке пруге јонизованог калцијума и лакних метала. Хелијума нема. Типична звезда: δ Близанаца и Процион.

G: најјаче су пруге јонизованог калцијума, на другом месту по јачини пруге гвожђа, затим водоника. Типичне звезде: Канела и Сунце.

K: у томе типу пруге јонизованог калцијума достижу највећу јачину; затим пруге метала. Пруге водоника једва приметне. Трагови трака титановог оксида. Типична звезда: Арктур. Томе типу припадају још Алдебаран, Полукс, Кохаб и Дубхе.

M: Најупадљивије и најјаче су траке титановог оксида, пруге метала и калцијума су слабије. Типична звезда: Бетелгеузе, али ту спадају и Мира Цети, Антарес, Мирах.

Знак **e** иза ознаке за спектрални тип значи да спектар има и емисионе пруге.

Знак **p** значи међутим да спектар има извесне особености које се не могу ближе класифицирати.

Спектрални подтип **Md** употребљава се изузетно за означавање спектра оних дугопериодичних променљивих код којих се извесне пруге водоника повремено појављују у емисији.

Сваком спектралном типу одговара одређена температура:

O	врло висока, око 40.000°					
B ₀	22000°	} беле звезде	F ₀	8600°	} жуте звезде	} црвене звезде
B ₅	17000		F ₅	7000		
A ₀	13000		G ₀	5800		
A ₅	10000		G ₅	4900		
			K ₀	4400°		
			K ₅	3500		
			M	3200		

Треба нагласити: отсуство у спектру пруге неког елемента не мора да значи да тог елемента нема у атмосфери дотичне звезде; обрнуто, ванредна јачина пруга једног елемента у спектру не мора да значи да он чини главни саставни део звездине атмосфере. Услови да се присуство неког елемента испољи у делу спектра који је нашим инструментима приступачан сложени су и зависни од физичких прилика у атмосфери звезде.

Уз таблицу двојних звезда

У Птолемејеву каталогу двојна звезда са најмањим растојањем компонената је ν_1 и ν_2 у сазвежђу Стрелца (14'). У доба римског царства служио је за одређивање оштрине вида звездани систем Мизар—Алкор (11,5). У XVII столећу су истој сврси служили двојни системи δ_1 и δ_2 у сазвежђу Бика (6') те α_1 и α_2 у сазвежђу Јарца (6'). Међутим В. Хершел, Хес и други су слободним оком раздвајали двојни систем ϵ_1 и ϵ_2 Лире, чија привидна даљина износи 3',5. Сматра се да раздвојна моћ човечјег ока износи око 1', те би према томе требало да раздваја и много збијеније системе од поменутих. У нашој табlici дати су подаци само за оне двојне које се могу лако посматрати. Скраћенице за боју су: бе-бела, пл-плава, жу-жута, зе-зелена, на-на-ранцаста, цр-црвена. Положајни угао јесте угао између часовног лука прве звезде и правца од прве ка другој; броји се од 0° до 360° и то од севера преко истока и југа ка западу. Скраћенице у последњем ступцу значе: з. к. — звезде имају заједничо сопствено кретање и

Подаци о неким двојним звездама
а) Двојне погодне за одређивање оштрине вида

13.VII.1949.

Ознака или име звезде	Положај 1948.0		Привидна величина, спектар и боја		Положајни угао	Привидна даљина компоната	Примедба
	α	δ	прве звезде	друге звезде			
ϑ (1 i 2) Taur	h m	o	m	m	o	"	
ϑ (1 i 2) Taur	4 26	+15,8	4,0 K ₀ жу	3,6 F ₀ пл	346	337	з. к.
σ (1 i 2) Tau	4 36	+15,8	4,8 A ₃ пл	5,2 A ₀ пл	192	428	з. к.
ϑ (1 i 2) Orio	5 33	- 5,5	5,2 B ₁ —	5 Oe ₅ —	134	135	з. к.
15 i 17 CVen	13 7	+38,8	6,3 B ₉ пл	6,2 F ₀ жу	298	290	опт.
Mizar-Alkor	13 22	+55,2	2,1 A _{2p} —	4,0 A ₅ —	72	*)	з. к.
ν (1 i 2) CorB	16 20	+33,9	5,4 M _a жу	5,3 K ₅ жу	166	372	опт.
16 i 17 Drac	16 35	+53,0	5,6 A ₀ —	5,2 A ₂ —	15	90	з. к.
ν (1 i 2) Drac	17 31	+55,2	5,0 A ₅ жу	5,0 A ₈ бе	313	62	з. к.
ϵ (1 i 2) Lyra	18 43	+39,6	5,1 A ₃ —	5,1 A ₅ —	173	208	з. к.
6 i 8 Vulp	19 27	+24,6	4,6 M _a жу	6,0 K ₀ жу	28	396	опт.
o (1 i 2) Cygn	20 12	+46,6	3,9 K ₀ жу	4,9 A ₃ пл	324	338	з. к.
α (1 i 2) Capr	20 15	- 12,8	3,8 G ₅ жу	4,6 G _{0p} жу	291	375	з. к.
γ i 6 Equi	21 8	+ 9,9	4,8 F _{0p} жу	6,0 A ₂ —	153	366	опт.

б) Двојне погодне за одређивање раздвојне моћи малих дурбина

η	Cass	0 46	+57,5	3,6 F ₈ жу	7,6 M ₁ цр	268	8	508 г.
γ	Arie	1 50	+19,0	4,7 A ₀ жу	4,8 B ₉ зе	0	8	физ.
γ	Andr	2 0	+42,0	2,3 K ₀ жу	5,1 A ₀ зе	63	10	—
γ	Virg	12 39	- 1,1	3,7 F ₀ —	3,7 F ₀ —	321	6	180 г.
ζ	Umaj	13 22	+55,2	2,4 A ₂ —	4,0 A ₂ —	150	15	—
α	Herc	17 12	+14,5	3,5 M ₅ на	5,4 F ₉ зе	111	5	—
ζ	Lyra	18 43	+37,5	4,5 A ₃ зе	5,5 A ₃ зе	150	44	з. к.
ϵ_1	Lyra	18 43	+39,6	5,1 A ₃ —	6,0 A ₃ —	6	3	физ.
ϵ_2	Lyra	18 43	+39,6	5,1 A ₅ —	5,4 A ₅ —	117	3	физ.
β	Cygn	19 29	+27,8	3,2 K ₀ жу	5,4 B ₉ пл	55	34	з. к.
16	Cygn	19 41	+50,4	6,3 G ₀ жу	6,4 G ₀ бе	136	37	з. к.
γ	Dlph	20 44	+15,9	4,5 K ₂ жу	5,5 F ₈ зе	270	11	физ.
δ	Ceph	22 27	+58,1	3,1 G ₀ жу	7,5 A ₂ пл	192	41	з. к.

*) 11',5.

према томе вероватно образују физички двојни систем; **опт.** — систем је само привидно двојни; **физ.** — утврђено је да се звезде крећу око заједничког тежишта. Бројни подаци у последњем ступцу претстављају периоде обилажења компонената око заједничког тежишта.

У нашим таблицама се Мизар јавља двапут: једном са Алкором, као систем погодан за одређивање оштрине вида, други пут у табlici двоструких звезда видљивих малим инструментима (као ζ U Maj).

Имена сазвежђа која се виде код нас и њихове скраћенице

Имена сазвежђа		Скраћена ознака	Имена сазвежђа		Скраћена ознака
на латин.	на српском		на латин.	на српском	
Andromeda	Андромеда	Andr	Gemini	Близанци	Gemi
Aquarius	Водолија	Aqr	Hercules	Херкул	Herc
Aquila	Орао	Aql	Hydra	Вод. Змија	Hyda
Aries	Ован	Arie	Lacerta	Гуштер	Lacr
Auriga	Кочијаш	Auri	Leo	Лав	Leon
Bootes	Волар	Boot	Leo Minor	Мали Лав	LMin
Camelopardalis	Жирафа	Caml	Lepus	Зец	Leps
Cancer	Рак	Canc	Libra	Вага	Libr
Canes Venatici	Ловачки Пси	CVen	Lynx	Рис	Lync
Canis Major	Вел. Пас	CMaj	Lyra	Лира	Lyra
Canis Minor	Мали Пас	CMin	Monoceros	Једнорог	Monoc
Capricornus	Јарац	Capr	Ophiuchus	Змијоноша	Ophi
Cassiopeia	Касиопеја	Cass	Orion	Орион	Orio
Cepheus	Цефеј	Ceph	Pegasus	Пегаз	Pegs
Cetus	Кит	Ceti	Perseus	Перзеј	Pers
Coma	Береникина Коса	Coma	Pisces	Рибе	Pisc
Corona Borealis	Северна Круна	CorB	Sagitta	Стрелица	Sgte
Cygnus	Лабуд	Cygn	Sagittarius	Стрелац	Sgtr
Delphinus	Делфин	Dlph	Scorpius	Штипавац	Scor
Draco	Змај	Drac	Scutum	Штит	Scut
Equuleus	Ждребе	Equl	Serpens	Змија	Serp
Eridanus	Еридан	Erid	Sextans	Секстант	Sext
			Taurus	Бик	Taur
			Triangulum	Троугао	Tria
			Ursa Major	В. Медвед	UMaj
			Ursa Minor	М. Медвед	UMin
			Virgo	Девојка	Virg
			Vulpecula	Лисица	Vulp

Мизар је прва двојна звезда у историји астрономије коју је открио италијански астроном Ричоли 1650 г. Но свака компонента опет је двојна звезда.

Спектар главне звезде система β Лабуда је сложен: у њему се суперлонирају два спектрална типа K0 и A0. Вероватно је да је и сама главна компонента двострука. Пратилац α Херкула је спектроскопски двојна са периодом од 52 дана

Положаји основних звезда

до — 30° деклинације, сјајнијих од 3. прив. вел.

Р. бр.	ОЗНАКА	Име звезде	Привидна величина	Спектар	1918,0						
					α	δ					
					h	m	s	°	'	"	
1	α	Andromedae	Sirrah	2,2	A0p	0	5	41,6	+28	48	12
2	β	Cassiopeiae	Chaph	2,4	F5	0	6	23,3	+58	51	47
3	γ	Pegasi	Algenib	2,9	B2	0	10	33,3	+14	53	41
4	α	Cassiopeiae	—	var. ¹⁾	K0	0	37	32,5	+56	15	9
5	β	Ceti	Chedir	2,2	K0	0	40	58,8	-18	16	18
6	γ	Cassiopeiae	—	var. ²⁾	B0p	0	53	33,1	+60	26	8
7	β	Andromedae	Mirah	2,4	Ma	1	6	48,7	+35	20	43
8	δ	Cassiopeiae	Rucba	2,8	A5	1	22	23,6	+59	57	57
9	α	Ursae min.	Polaris	2,1	F8	1	47	30,8	+89	1	8
10	β	Arietis	Cheratan	2,7	A5	1	51	45,7	+20	33	17
11	γ	Andromedae	Almak	2,3	K0	2	0	41,8	+42	4	53
12	α	Arietis	Hamal	2,2	K2	2	4	14,2	+23	13	3
13	α	Ceti	Mulkar	2,8	Ma	2	59	33,5	+3	53	13
14	β	Persei	Algol	var. ³⁾	B8	3	4	46,6	+40	45	25
15	α	Persei	Mirfak	1,9	F5	3	20	35,9	+49	40	40
16	η	Tauri	Alcyon	3,0	B5p	3	44	23,3	+23	56	45
17	ζ	Persei	—	2,9	B1	3	50	51,4	+31	43	51
18	α	Tauri	Aldebaran	1,1	K5	4	32	56,0	+16	24	23
19	ι	Aurigae	—	2,9	K2	4	53	36,2	+33	5	9
20	β	Eridani	—	2,9	A3	5	5	17,5	-5	9	8
21	β	Orionis	Rigel	0,3	B8p	5	12	2,2	-8	15	37
22	α	Aurigae	Capella	0,2	G0	5	12	50,6	+45	56	51
23	γ	Orionis	Bellatrix	1,7	B2	5	22	20,4	+6	18	15
24	β	Tauri	—	1,8	B8	5	23	0,1	+28	33	56
25	δ	Orionis	Mintaka	2,5	B0	5	29	20,9	-0	20	10
26	α	Leporis	—	2,7	F0	5	30	26,1	-17	51	29
27	ι	Orionis	—	2,9	Oe5	5	32	53,3	-5	56	33
28	ε	Orionis	Alnilam	1,8	B0	5	33	34,4	-1	14	1
29	ζ	Orionis	—	2,1	B0	5	38	8,0	-1	58	7
30	α	Orionis	Betelgeuze	var. ⁴⁾	Ma	5	52	21,3	+7	23	57
31	β	Aurigae	—	2,1	A0p	5	55	42,8	+44	56	40
32	ο	Aurigae	—	2,7	A0p	5	56	10,4	+37	12	40
33	β	Canis maj.	Mirzam	2,0	B1	6	20	24,5	17	55	44
34	γ	Geminorum	—	1,9	A0	6	34	42,5	+16	26	43
35	α	Canis maj.	Sirius	1,6	A0	6	42	51,4	-16	38	37
36	ε	Canis maj.	—	1,6	B1	6	56	34,9	-28	54	0
37	δ	Canis maj.	—	2,0	F8p	7	6	16,6	-26	18	34
38	η	Canis maj.	—	2,4	B5p	7	22	2,2	-29	12	2
39	α	Geminorum	Castor	2,0	A0	7	31	17,0	+32	0	15
40	α	Canis min.	Procyon	0,5	F5	7	36	34,8	+5	21	35
41	β	Geminorum	Pollux	1,2	K0	7	42	8,2	+28	9	12

1) 2,1–2,6 2) 1,6–2,3 3) 2,2–3,5 4) 0,1–1,2 var. = promenljiva sjaja

Р. бр.	ОЗНАКА	Име звезде	Приви- дна ве- личина	Спек- тар	1948.0					
					α			δ		
					h	m	s	o	'	"
42	α Hydrae	<i>Alphard</i>	2,2	K2	9	25	1,9	--	8	25 56
43	α Leonis	Regulus	1,3	B8	10	5	36,3	+12	13	20
44	γ Leonis	Algeiba	2,6	K0	10	17	6,5	+20	6	19
45	β Ursae maj.	Merak	2,4	A0	10	58	43,0	+56	39	42
46	α Ursae maj.	Dubhe	2,0	K0	11	0	32,1	+62	1	56
47	δ Leonis	Zosma	2,6	A3	11	11	20,7	+20	48	32
48	β Leonis	Denebola	2,2	A2	11	46	24,5	+14	51	46
49	γ Ursae maj.	Phecda	2,5	A0	11	51	6,2	+53	59	2
50	ε Ursae maj.	Alioth	1,7	A0p	12	51	44,8	+56	14	30
51	α Canum Venat.	<i>Caroli</i>	2,9	A0p	12	53	35,9	+38	35	56
52	ε Virginis	<i>Spica</i>	3,0	K0	12	59	35,2	+11	14	18
53	ζ Ursae maj.	Mizar	2,1	A2p	13	21	50,1	+55	11	47
54	α Virginis	Spica	1,2	B2	13	22	27,0	-10	53	26
55	η Ursae maj.	Benetnasch	1,9	B3	13	45	29,6	+49	34	20
56	η Bootis	Muphrid	2,8	G0	13	52	12,5	+18	39	27
57	α Bootis	Arcturus	0,2	K0	14	13	17,3	+19	27	8
58	ε Bootis	Izar	2,7	K0	14	42	42,9	+27	17	33
59	α Librae	<i>Zosma</i>	2,9	A3	14	47	59,8	-15	49	37
60	β Ursae min.	Kochab	2,2	K5	14	50	50,0	+74	22	5
61	β Librae	<i>Zosma</i>	2,7	B8	15	14	12,3	-	9	11 32
62	α Coronae Bor.	Gemma	2,3	A0	15	32	29,1	+26	53	19
63	α Serpentis	<i>Wdwe</i>	2,8	K0	15	41	42,2	+6	35	17
64	δ Scorpii	—	2,5	B0	15	57	15,2	-22	28	31
65	β Scorpii	Acrab	2,9	B1	16	2	24,5	-19	39	53
66	η Draconis	—	2,9	G5	16	28	16,9	+61	37	53
67	α Scorpii	Antares	1,2	Ma-A3	16	26	12,9	-26	19	6
68	β Herculis	Korneforos	2,8	K0	16	27	58,9	+21	36	6
69	ζ Ophiuchi	—	2,7	B0	16	34	17,5	-10	27	48
70	η Ophiuchi	—	2,6	A2	17	7	23,6	-15	39	44
71	α Ophiuchi	<i>R</i>	2,1	A5	17	32	31,1	+12	35	47
72	β Ophiuchi	<i>R</i>	2,9	K0	17	40	54,1	+4	35	15
73	δ Ursae min.	—	4,4	A0	17	48	57,2	+86	36	37
74	γ Draconis	—	2,4	K5	17	55	23,8	+51	29	39
75	δ Sagittarii	—	2,8	K0	18	17	39,9	-29	51	8
76	α Lyrae	Vega	0,1	A0	18	35	10,6	+38	44	3
77	σ Sagittarii	—	2,1	B3	18	52	2,5	-26	21	47
78	γ Aquilae	Tarazed	2,8	K2	19	43	47,2	+10	29	7
79	α Aquilae	Atair	0,9	A5	19	48	14,7	+8	43	47
80	γ Cygni	—	2,3	F8p	20	20	21,6	+40	5	21
81	α Cygni	Deneb	1,3	A2p	20	39	39,5	+45	5	37
82	ε Cygni	Gienah	2,6	K0	20	44	6,3	+33	46	28
83	α Cephei	Alderamin	2,6	A5	21	17	20,3	+62	21	53
84	ε Pegasi	Enif	2,5	K0	21	41	37,9	+9	38	9
85	α Piscis Austr.	Fomalhaut	1,3	A3	22	54	46,9	-29	53	54
86	β Pegasi	Scheat	2,6	Ma	23	1	15,0	+27	48	1
87	α Pegasi	Markab	2,6	A0	23	2	10,1	+14	55	30

Паралаксе и одговарајуће звездане даљине

Пара- лакса π	Даљина у			Пара- лакса π	Даљина у		
	хиљад. астр. јед.	светл. годинама	парсе- цима		хиљад. астр. јед.	светл. годинама	парсе- цима
"				"			
1,0	206	3,26	1,00	0,10	2063	32,60	10,00
0,9	229	3,62	1,11	0,09	2292	36,22	11,11
0,8	258	4,07	1,25	0,08	2578	40,75	12,50
0,7	295	4,66	1,43	0,07	2945	46,57	14,28
0,6	344	5,43	1,67	0,06	3438	54,33	16,67
0,5	413	6,52	2,00	0,05	4125	65,19	20,00
0,4	516	8,15	2,50	0,04	5157	81,49	25,00
0,3	688	10,86	3,33	0,03	6875	108,65	33,33
0,2	1031	16,30	5,00	0,02	10313	162,98	50,00
0,1	2063	32,60	10,00	0,01	20626	325,96	100,00

Годишња паралакса p'' неке звезде је угао под којим би се са те звезде видела дужина једнака великој полуоси Земљине путање. Из паралаксе може се одредити даљина звезде помоћу обрасца $r = a : \operatorname{tg} p''$, где је a дужина велике полуосе Земљине путање (в. Воронцов: Астрономија стр. 96, бриши „астр. јед.“ иза обрасца). Пошто је p врло мали угао, уместо $\operatorname{tg} p''$ узимамо сам угао изражен у лучним јединицама $r = 206\,265 \ a : p$. Стављајући у обрасцу $a = 149,6$ милиона км, добивамо даљину у км. Стављајући $a = 1$, даљина звезде изражена је у астрономским јединицама.

Парсек је даљина са које би се дужина полуосе Земљине путање видела по углом од $1'' = 1 : 206\,265$ део радијана. Стављајући у образац за a ту вредност, добијамо r (у парсецима) $= 1 : p''$.

Прелаз од разлике привидних величина ка односу сјаја

Разлика у класама привидне величине	Однос сјаја	Разлика у класама привидне величине	Однос сјаја	Разлика у класама привидне величине	Однос сјаја
0,0	1,00	3,5	25,12	7,0	630,95
0,5	1,60	4,0	39,31	7,5	1000,00
1,0	2,51	4,5	63,10	8,0	1584,5
1,5	3,98	5,0	100,00	8,5	2511,9
2,0	6,31	5,5	158,49	9,0	3981,1
2,5	10,00	6,0	251,19	9,5	6309,5
3,0	15,85	6,5	398,11	10,0	10000,0
3,5	25,12	7,0	630,95		

Таблица прелаза од разлике привидних величина ка односу сјаја израчуната је према обрасцу:

$$\text{однос сјаја} = I_1 : I_0 = 2,512^{(m_0 - m_1)}$$

(в. Воронцов: Астрономија стр. 163—164). Таблица нам омогућава да нађемо брзо одговор на питање н. пр. колико је пута звезда привидне величине $-0,5$ сјајнија од звезде привидне величине $8,5$? Разлика у класама је $8,5 - (-0,5) = 9,0$. У табlici налазимо да тој разлици одговара повећање сјаја од 3981,1 пута.

Звездана јата

Звездана јата спадају међу најлепше објекте на небу. Посматрајте само Влашиће, или јата у сазвежђу Перзеја: и са малим дурбином видећете у пољу вида раскошје дијамантног сјаја. Звезде припадају једноме јату ако у извесном погледу образују физичку заједницу: или имају заједничко кретање, као н. пр. Хијаде (бр. 4 у табlici), или образују заједницу одређеног спектралног састава, као н. пр. звезде Јасла (Praesepе бр. 6), или су пак збијене у малој области неба, више но што би се могло очекивати по закону случаја, као н. пр. скуп збијених звезда у сазвежђу Лабуда (бр. 8). У свим тим случајевима кажемо да су јата отворена или **растурена**. Када су међутим звезде толико збијене да се у средишту система не могу ни у најјачем дурбину распознавати појединачне звезде, кажемо да је јато **збијено** или **глобуларно**.

Звездана јата обележавају се њиховим редним бројем у „Новом општем каталогу“ (N. G. C., други стубац), а сјајнија редним бројем у каталогу Messier (трећи стубац). У ступцу означеним са **m** даје се укупна привидна величина јата тј. привидну величину звезде која би имала исти сјај као јато; стубац под **n** садржи међутим привидну величину најсјајније звезде у јату. Тип јата (стубац 12): бројеви 1—4 карактеришу општи изглед јата, и то: 1 значи врло збијено у средишту, 2 збијено у средишту, 3 равномерно али збијеније од околине, 4 једва збијеније од околине. Слова **b** и **c** карактеришу састав јата; **b** означава да су све привидне величине у јату подједнако заступљене, а **c** да се у јату налази неколико сјајних и већина слабога сјаја звезда. У примедбама дати су познатији називи неких јата.

Растурена јата припадају звезданом систему Млечног Пута. Ретко које јато налази се на даљини већој од 9000 светл. год. Познајемо око 300 растурених јата.

Збијена јата садрже међутим више десетина хиљада звезда, но њихов се број може само проценити. У мањем дурбину збијено јато

изгледа као бледи, округли, мали облак. По могућству посматрајте М 13. Збијена јата се махом налазе на ивици нашег звезданог система. Познајемо око стотину таквих јата.

Упамти: наш звездани систем = звездани систем Млечног Пута = Галаксија (од грчког „гала“ што значи „млеко“).

Сјајнија звездана јата

Ред. број	Број кат. N. G. C.	Број кат. М.	Са-звезђе	Положај 1948,0				Пречник		Даљина у светл. годинама	Тип	Примедбе
				α	δ	М	Н	прив.	у св. год.			
а) Р а с т у р е н а												
				h	m	o	m	m	/			
1	869	—	Pers	2 16	+56,9	4,5	6	30	40	4 400	4c	h Persei
2	884	—	Pers	2 19	+56,8	4,0	7	30	40	4 400	4c	χ Persei
3	—	45	Taur	3 44	+23,9	1,6	3	—	20	500	2c	Плејаде или Влашићи
4	—	—	Taur	4 16	+15,5	—	—	—	33	140	2c	Хијаде
5	2264	—	Моно	6 38	+ 9,9	4,1	4	30	15	1 500	2c	пром. S Моно
6	2632	44	Сапс	8 37	+20,2	3,9	6	95	13	470	1b	Praesepere-Јасла
7	—	—	Сома	12 22	+26,4	2,7	5	250	25	270	2c	
8	7039	—	Cygn	21 10	+45,4	6,6	—	25	—	—	—	Скуп збијених звезда
б) з б и ј е н а (глобуларна)												
9	5272	3	CVen	13 39	+28,7	4,5	11	10	80	40 000	—	166 променљ. звезда
10	5904	5	Serp	15 16	+ 2,3	3,6	11	13	80	36 000	—	84 променљ. звезда
11	6205	13	Herc	16 40	+36,6	4,0	11	10	55	33 000	—	најмање 20000 звезда
12	6254	10	Ophi	16 54	— 4,0	5,4	10	8	72	36 000	—	
13	6341	92	Herc	17 15	+43,2	5,1	—	8	—	36 000	—	
14	7089	2	Aqr	21 30	— 1,1	5,0	—	8	67	46 000	—	

Маглине

Под тим се називом из историских разлога воде небески објекти сасвим различите природе.

Галаксије су звездани системи слични систему Млечног Пута (коме припада и Сунце). Свака галаксија садржи по неколико десетина милијарди звезда, међу њима променљиве и нове, као и звездана јата,

светлу и тамну материју итд. То се може утврдити само на фотографијама снимљеним помоћу врло јаких дурбина са експонованњем од неколико часова. Да се средишње области најпознатије галаксије М 31 у Андромеди састоје од појединачних звезда доказано је тек за време прошлог рата употребом фотографских плоча осетљивих на инфра-црвено зрачење. Најближе галаксије имају спиралну структуре: од дијаметрално супротних области сјајног језгра одвија се по једна спирала; отуда и стари назив „спиралне маглине“. Проучавањем променљивих и нових звезда у тим спиралама могла се и одредити даљина извесних галаксија. Утврђено је да су то најудаљенији небески објекти. Светлост коју они зраче путује до нас милион, па и више милиона година (последњи стубац у табlici), а светлост у једној секунди превази 300 000 км.

Галаксија М 31 у Андромеди (или тзв. „Маглина у Андромеди“) може се приметити и голим оком у ноћи без месечине ако је атмосфера довољно провидна. Међутим и у јачем дурбину око види само магличасти објекат вретенастог облика. Исто тако би вероватно изгледала наша Галаксија када бисмо је посматрали са „Маглине у Андромеди“. И Земља и Сунце и десетине милијарди звезда слили би се у једва приметну маглиницу на небеској сфери.

Најјачим постојећим дурбинама могли бисмо видети 2 до 3 милиона галаксија. Наша Галаксија се од њих, како изгледа, битно не разликује. Помоћу највећег телескопа што га је човек конструисао може поглед да продре у простор до даљине од око 200 милиона светлосних година. Ни на тим даљинама нема никаквих знакова да би густина насељености простора галаксијама почела да опада.

Планетарне маглине припадају међутим систему Млечног Пута, како се може закључити и из података о њиховим даљинама. У дурбину планетарна маглина изгледа као округли котур (отуда и назив планетарна) или прстен бледо-плавичастог сјаја у чијем се средишту најчешће налази мала звезда високе температуре (преко 20 000 степени) и велике густине материје. Та је звезда у физичкој вези са маглином, а сама маглина је гасовити омотач који окружује звезду. Најпознатије су тзв. „Прстенаста маглина у Лири“ (бр. 9) и „Crab-nebula“ (бр. 6). Сматра се да оне претстављају касну фазу у еволуцији једне нове звезде: сама маглина образована је од гасова који су се приликом експлозије откинули од централне звезде и ширили се постепено у простор.

Ти се објекти могу тешко посматрати и дурбинама средње јачине, јер се њихово зрачење претежно састоји од ултраљубичастих таласа. Познајемо око 130 планетарних маглина.

Сјајније маглине

Ред. број	Број кат. N. G. C.	Број кат. M.	Са- звезђе	Положај 1943,0		Тотална прив. вел.	Пречник		Даљина у светл. год.	
				α	δ		привидни	прави у светл. год.		
а) Г а л а к с и ј е										
				h	m	o	m	'	'	
1	224	31	Andr	0 39	+40,9	5,0	120 × 30	31 000	0,8 · 10 ⁶	
2	598	33	Tria	1 30	+30,3	7	55 × 40	11 000	0,7	
3	3031	81	UMaj	9 52	+69,3	8,0	16 × 10	13 400	2,4	
4	4736	94	CVen	12 48	+41,5	7,7	5 × 3,5	4 400	3,0	
5	5194	51	CVen	13 27	+47,5	8,4	12 × 6	10 400	3,0	
б) П л а н е т а р н е маглине										
6	1952	1	Taur	5 31	+22,0	8,5	6	0,96	600	
7	6210	—	Herc	16 42	+23,9	8,5	0,7	—	—	
8	6543	—	Drac	17 59	+66,5	7,6	0,4	0,01	100	
9	6720	57	Lyra	18 51	+32,9	8,9	1,4	0,66	1 600	
10	6853	27	Vulp	19 57	+22,6	7,3	8,0	0,77	320	
в) Д и ф у з н е маглине										
11	1976	42	Orio	5 32	- 5,4	5,0	—	—	900	
12	2068	—	Orio	5 44	0,0	7,7	54 × 60	—	—	
13	6618	17	Sgtr	18 17	- 16,2	7,7	2,5 × 200	—	3 600	

Дифузне маглине су простране гасовите масе водоника, кисеоника, азота итд. које зраче под надражајем светлости неке блиске звезде (флуоресцентно или хладно зрачење) а не услед високе температуре самих гасова. Најпознатија дифузна маглина тога типа је тзв. „Велика маглина у Ориону“ (бр. 11).

Друге се дифузне маглине састоје од честица чврсте материје које одбијају светлост једне блиске звезде, н. пр. маглина бр. 12 у таблци.

Познајемо око 170 дифузних маглина.

Има и случајева да се међузвездана материја не налази у близини неке звезде; тада она не може да зрачи, али зато у јачој или слабијој мери апсорбује светлост звезда које се иза ње налазе. Изгледа нам као да је та област неба сиромашнија звездама или да их чак

и нема: као да наш поглед овде понире у дубине простора. Уствари међузвездана материја нам овде као тамна завеса заклања поглед у звездане области које се иза ње налазе. Говоримо о „тамним маглинама“. Простране области тамне материје налазе се н. пр. у сазвежђу Водолије на ректасцензији 21 h 30m и деклинацији $-0^{\circ},6$ (N. G. C. 7088).

АСТРОНОМСКЕ КОНСТАНТЕ И ПОДАЦИ

Време

Дужина године

	д
Јулијанске	365,25
Тропске	365,2422
Звездане	365,2564

Дужина месеца (или трајање једне одговарајуће револуције)

	д	д	h	m	s
Синодичког (пун месец — пун месец) .	29,530 588 = 29	12	44	2,8	
Тропског (гама тачка-гама тачка)	27,321 582 = 27	7	43	4,7	
Звезданог (звезда-звезда)	27,321 661 = 27	7	43	11,5	
Драконистичког (чвор-чвор)	27,212 220 = 27	5	5	35,8	

Дужина дана

	h	m	s	
Звезданог	23	56	4,091	ср. времена
				0,997 269 57
Средњег	24	3	56,555	зв. времена
				1,002 737 91

Опште константе

Константа нутације	9",21
Константа аберације	20"47
Константа опште прецесије	50",2671 (1948)
Нагиб еклиптике	23° 26' 45",77 (1948)
Гравитациона константа	6,670.10 ⁻⁸ с. g. s.
Светлосни количник за звездану величину	2,512
Брзина светлости	299 774 km/sek
Астрономска јединица	149 674 000 km

Површина	510 101 111 km ²
Запремина	1 083 320 000 000 km ³
Свођење географске на геоцентричну ширину $\varphi' - \varphi =$	$= -11' 35'',66 \sin 2\varphi + 1'',17 \sin 4\varphi$
Дужина лука 1° по меридијану	111,136 - 0,562 cos 2 φ у km
Дужина лука 1° по паралелу .. .	111,417 cos φ - 0,094 cos 3 φ у km
Средња годишња брзина	29,766 km/sek
Брзина тачке на екватору	465 m/sek
Маса	5,98.10 ²⁷ gr
Убрзање теже у cm/sek ² = 980,62 - 2,589 cos 2 φ +	+ 0,007 cos ² 2 φ - 0,000031 h
Дужина секундног клатна у cm ..	99,357 - 0,263 cos 2 φ - 0,000031 h
	(h: висина у метрима изнад морског нивоа)
Средња густина (вода = 1)	5,517

Подаци о Месецу

Привидни пречник	}	најмањи	29' 28''
		средњи	31 5,16
		највећи	33 21
Прави пречник	}	3473,2 km	
		0,27227 Земљиног пречника	
Запремина		1/49,38 део Земљине запремине	
Маса	}	1/81,45 део Земљине масе	
		1/27 158 000 део Сунчеве масе	
Средња густина		3,34 густине воде	
Убрзање код слободног падања на површини		1,6 m/sek ²	
Сидеричка револуција перигеума		3232,6 дана	
Сидеричка револуција чворова		6793,5 дана	
Средње удаљење од Земље	}	384 403 km	
		60,2665 Земљ. полупр.	
Паралакса		57' 2'',70	
Средњи нагиб путање		5° 8' 43'',3	
Средња брзина на путањи		1,02 km/sek	
Привидна величина пуног месеца		- 12,6	

Неке јединице за дужину

палац (inch)	0,0254 m
стопа = 12 палаца	0,3048 m
yard = 3 стопе	0,9144 m
енглеска миља = 1760 yards	1609,34 m
морска миља	1853,2 m
географска миља	7420,439 m

Географски положаји неких наших градова

Редни број	Место	Надморска висина у м	Географске координате					Зонско отступање	Поправка зв. времена
			ширина	дужина према Гриничу					
				у степенима	у часовима				
			о / "	о / "	h m s	m s			
1	Бања Лука	161	44 46 23	17 11 45	1 8 47,0	- 8 47,0	- 11,3		
2	Београд	—	44 48 8	20 30 48	1 22 3,2	- 22 3,2	- 13,5		
3	Бијељина	94	44 45 24	19 13 20	1 16 53,3	- 16 53,3	- 12,6		
4	Битољ	596	41 1 50	21 20 44	1 25 22,9	- 25 22,9	- 14,0		
5	Бихаћ	231	44 49 0	18 12 27	1 12 49,8	- 12 49,8	- 12,0		
6	Босански Брод	87	45 8 47	17 59 54	1 11 59,6	- 11 59,6	- 11,8		
7	Ваљево	216	44 16 19	19 53 23	1 19 33,6	- 19 33,6	- 13,1		
8	Вараждин	173	46 18 28	16 20 33	1 5 22,2	- 5 22,2	- 10,7		
9	Вршац	125	45 7 1	21 17 43	1 25 10,9	- 25 10,9	- 14,0		
10	Дебар	—	41 31 30	20 31 54	1 22 7,6	- 22 7,6	- 13,5		
11	Дубровник	4	42 38 34	18 6 43	1 12 26,9	- 12 26,9	- 11,9		
12	Загреб	135	45 48 58	15 59 0	1 3 56,0	- 3 56,0	- 10,5		
13	Јајце	379	44 20 40	17 16 40	1 9 6,7	- 9 6,7	- 11,4		
14	К. Митровица	—	42 53 3	20 52 36	1 23 30,4	- 23 30,4	- 13,7		
15	Котор	40	42 25 27	18 46 34	1 15 6,3	- 15 6,3	- 12,3		
16	Крагујевац	213	44 0 43	20 55 3	1 23 40,2	- 23 40,2	- 13,7		
17	Куманово	358	42 8 15	21 43 12	1 26 52,8	- 26 52,8	- 14,3		
18	Љубљана	293	46 3 9	14 31 18	0 58 5,2	+ 1 54,8	- 9,5		
19	Марибор	274	46 33 34	15 38 59	1 2 35,9	- 2 35,9	- 10,3		
20	Мостар	67	43 20 40	17 48 36	1 11 14,4	- 11 14,4	- 11,7		
21	Ниш	225	43 18 54	21 54 7	1 27 36,5	- 27 36,5	- 14,4		
22	Нови Сад	—	45 15 28	19 51 11	1 19 22,7	- 19 22,7	- 13,0		
23	Осијек	94	45 33 41	18 42 9	1 14 48,6	- 14 48,6	- 12,3		
24	Охрид	710	41 6 50	20 48 5	1 23 12,4	- 23 12,4	- 13,7		
25	Пећ	—	42 39 30	20 18 23	1 21 13,5	- 21 13,5	- 13,3		
26	Пула	32	44 51 49	13 50 44	0 55 22,9	+ 4 37,1	- 9,1		
27	Призрен	405	42 12 50	20 44 32	1 22 58,1	- 22 58,1	- 13,6		
28	Прилеп	—	41 20 45	21 33 37	1 26 14,5	- 26 14,5	- 14,2		
29	Сарајево	537	43 51 36	18 25 38	1 13 42,5	- 13 42,5	- 12,1		
30	Скопље	—	42 0 7	21 26 48	1 25 47,2	- 25 47,2	- 14,1		
31	Сплит	9	43 30 40	16 26 28	1 5 45,8	- 5 45,8	- 10,8		
32	Суботица	114	46 6 0	19 40 12	1 18 40,8	- 18 40,8	- 12,9		
33	Сушак	140	45 19 56	14 27 36	0 57 50,4	+ 2 9,6	- 9,5		
34	Титоград	62	42 26 7	19 15 55	1 17 3,6	- 17 3,6	- 12,7		
35	Требиње	274	42 42 34	18 21 0	1 13 24,0	- 13 24,0	- 12,1		
36	Трст	68	45 38 36	13 46 14	0 55 4,9	+ 4 55,1	- 9,0		
37	Тузла	232	44 32 17	18 41 3	1 14 44,2	- 14 44,2	- 12,3		
38	Титово Ужице	411	43 51 21	19 51 0	1 19 24,0	- 19 24,0	- 13,0		
39	Херцегнови	4	42 27 3	18 32 27	1 14 9,8	- 14 9,8	- 12,2		
40	Цариброд	458	43 0 49	22 47 0	1 31 8,0	- 31 8,0	- 15,0		
41	Цетиње	725	42 23 9	18 55 29	1 15 41,9	- 15 41,9	- 12,4		
42	Шабац	—	44 45 23	19 41 57	1 18 47,8	- 18 47,8	- 12,9		

Таблице полудневних лукова

$\delta \backslash \varphi$	+41°	+44°	+47°	$\delta \backslash \varphi$	+41°	+44°	+47°
	h m	h m	h m		h m	h m	h m
0	6 3	6 3	6 3	0	6 3	6 3	6 3
+1	6 7	6 7	6 8	-1	6 0	5 59	5 59
2	6 10	6 11	6 12	2	5 56	5 56	5 55
3	6 14	6 15	6 16	3	5 53	5 52	5 51
4	6 17	6 19	6 21	4	5 49	5 48	5 46
5	6 21	6 23	6 25	5	5 46	5 44	5 42
6	6 24	6 27	6 29	6	5 42	5 40	5 38
7	6 28	6 31	6 34	7	5 38	5 36	5 33
8	6 31	6 35	6 38	8	5 35	5 32	5 29
+9	6 35	6 39	6 43	9	5 31	5 28	5 24
+10	6 39	6 43	6 47	-10	5 28	5 24	5 20
11	6 42	6 47	6 52	11	5 24	5 20	5 15
12	6 46	6 51	6 56	12	5 21	5 16	5 11
13	6 50	6 55	7 1	13	5 17	5 12	5 6
14	6 53	6 59	7 6	14	5 13	5 8	5 2
15	6 57	7 4	7 11	15	5 9	5 4	4 7
16	7 1	7 8	7 15	16	5 6	4 59	4 52
17	7 5	7 12	7 20	17	5 2	4 55	4 47
18	7 9	7 17	7 25	18	4 58	4 50	4 42
+19	7 13	7 21	7 31	-19	4 54	4 46	4 37
+20	7 17	7 26	7 36	-20	4 50	4 41	4 32
21	7 22	7 31	7 41	21	4 46	4 37	4 27
22	7 26	7 36	7 47	22	4 41	4 32	4 21
23	7 30	7 41	7 53	23	4 37	4 27	4 16
24	7 35	7 46	7 58	24	4 33	4 22	4 10
25	7 39	7 51	8 4	25	4 28	4 17	4 4
26	7 44	7 57	8 11	26	4 24	4 12	3 58
27	7 49	8 2	8 17	27	4 19	4 6	3 52
28	7 54	8 8	8 24	28	4 14	4 1	3 46
29	7 59	8 14	8 31	29	4 9	3 55	3 39
+30	8 5	8 20	8 38	-30	4 4	3 49	3 32

даје полудн. лукове у интервалима од по 3° геогр. ширине, поправка је +1,3. 0,8:3 тј. приближно +2 м. Полудневни лук је

$$7 \text{ h } 9,2 \text{ m} + 2 \text{ m} \sim 7 \text{ h } 11 \text{ m.}$$

$$\text{Трен. излаза} = 23 \text{ h } 59 \text{ m} - 7 \text{ h } 11 \text{ m} = 16 \text{ h } 48 \text{ m};$$

$$\text{Трен. залаза} = 23 \text{ h } 59 \text{ m} + 7 \text{ h } 11 \text{ m} = 31 \text{ h } 11 \text{ m} = 7 \text{ h } 11 \text{ m.}$$

За друге вароши у земљи добијамо време пролаза кроз меридијан са довољном тачношћу (од неколико минута) ако на време пролаза за Београд алгебарски додајемо износ:

географска дужина места — географска дужина Београда.

За израчунавање излаза и залаза звезда види стр. 104–105.

*) горње.

То је лук што га небеско тело опише на небу од излаза до кулминације *) (пролаза кроз меридијан), одн. од кулминације до залаза. Његова вредност зависи од деклинације небеског тела и од географске ширине места посматрања. Таблица нам олакшава израчунавање тренутка излаза одн. залаза, јер је време излаза = трен. пролаза —

— полудн. лук
залаза = трен. пролаза —
— полудн. лук

На пр. израчунати времена излаза и залаза Марса 17 фебруара у Београду.

Пролаз Марса кроз меридијан Београда (стр. 20, интерполацијом):

23 h 59 m ср. евр. вр.

Деклинација Марса (иста страна):

$$+ 160^{\circ} 18' = + 160,3.$$

Треба наћи полудневни лук за $\varphi = + 440,8$ (Београд) и $\delta = + 160,3$.

Његова вредност налази се између четири вредности из таблице:

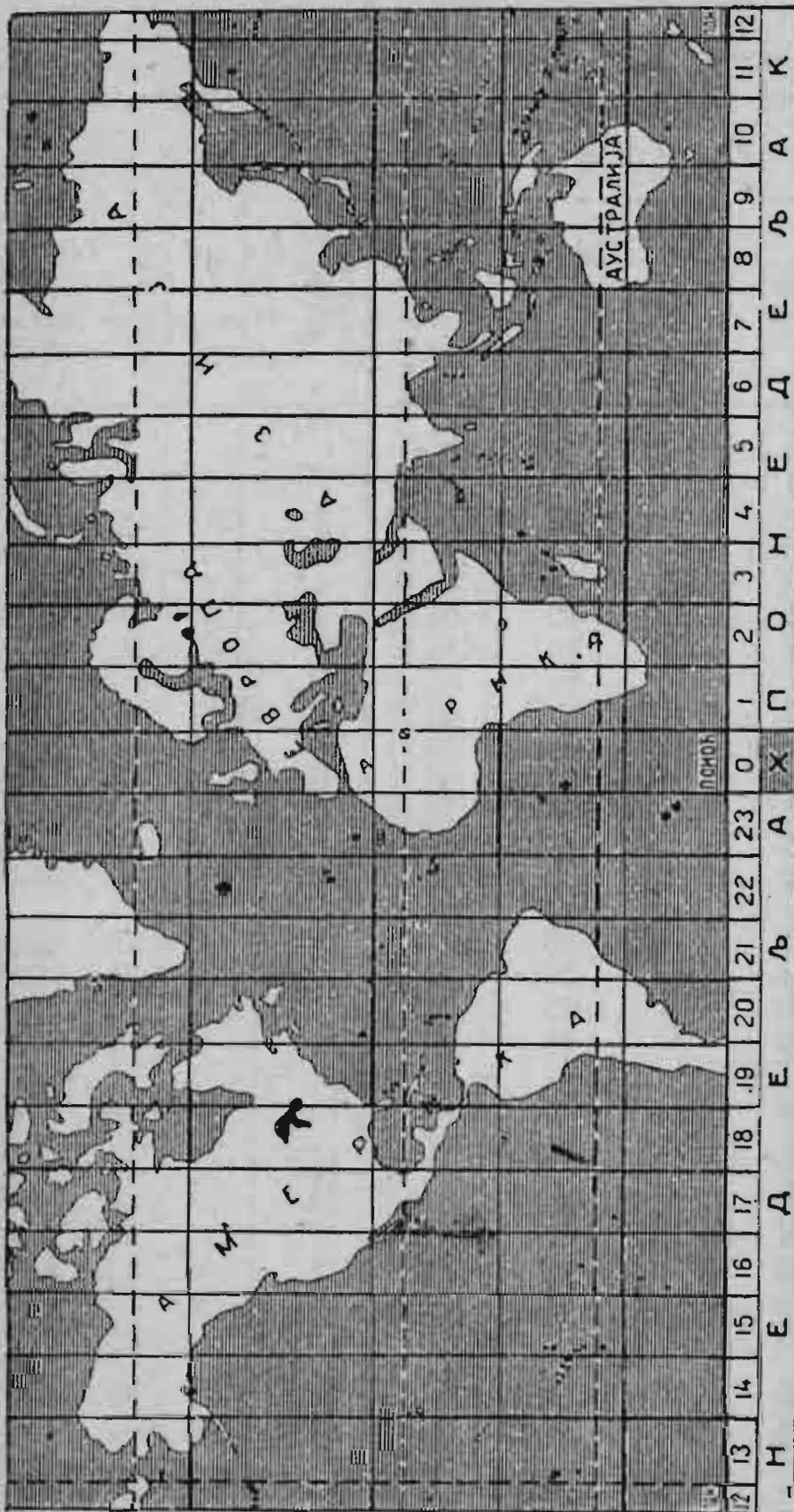
	+44°	+47°
	h m	h m
+160	7 8	7 15
+17	7 12	7 20

Најпре израчунамо колики је полудневни лук на геогр. ширини +44°, одн. +47° за деклинацију +160,3.

Добијамо:

	+44°	+47°
	h m	h m
+160,3	7 9,2	7 16,5

Затим интерполујемо за геогр. ширину +44,8. Разлика између вредности полудн. лукова је +7,3 м. Како таблица



- Чукотско
- камчатско
- охотско (ист. Аустраал.)
- приморско (Јапан)
- амурско (Кина, зап. Аустралија)
- вркутско (Индокина)
- јенисејско (Красној.)
- зап. сибирско (Омск)
- уралско (Свердловск)
- волшко (Стаљинград)
- ист. европско
- средње-европско
- зап. европско или светско
- канарско
- азорско
- бразилско
- атлантско
- ист. америчко
- центр. америчко
- планинско
- пацифичко
- ист. Аљаска
- зап. Аљаска
- алеутско

Сл 21. — Часовне зоне. Примедба: Указом од 16 јуна 1930 на целој територији Совјетског Савеза уведено је тзв. „декретноје“ (указно) време: зонско време увећано за један час. Тако нпр. званично време у Москви која се налази у другом часовном појасу разликује се од гриничког за три часа. То је „Московско време“.

Т а б л и ц а А

за прелаз од звезданог на средње време

ЧАСОВИ				МИНУТЕ						СЕКУНДЕ			
Звездано време	Одговарајуће средње време			Звездано време	Одгова- рајуће средње време		Звездано време	Одгова- рајуће средње време		Звездано време	Одгова- рајуће средње време		
h	m	s		m	s		m	s		s	s	s	
1	0	59	50,17	1	0	59,84	31	30	54,92	1	1,00	31	30,92
2	1	59	40,34	2	1	59,67	32	31	54,76	2	1,99	32	31,91
3	2	59	30,51	3	2	59,51	33	32	54,59	3	2,99	33	32,91
4	3	59	20,68	4	3	59,34	34	33	54,43	4	3,99	34	33,91
5	4	59	10,85	5	4	59,18	35	34	54,27	5	4,99	35	34,90
6	5	59	1,02	6	5	59,02	36	35	54,10	6	5,98	36	35,90
7	6	58	51,19	7	6	58,85	37	36	53,94	7	6,98	37	36,90
8	7	58	41,36	8	7	58,69	38	37	53,77	8	7,98	38	37,90
9	8	58	31,53	9	8	58,53	39	38	53,61	9	8,98	39	38,89
10	9	58	21,70	10	9	58,36	40	39	53,45	10	9,97	40	39,89
11	10	58	11,87	11	10	58,20	41	40	53,28	11	10,97	41	40,89
12	11	58	2,05	12	11	58,03	42	41	53,12	12	11,97	42	41,89
13	12	57	52,22	13	12	57,87	43	42	52,96	13	12,96	43	42,88
14	13	57	42,39	14	13	57,71	44	43	52,79	14	13,96	44	43,88
15	14	57	32,56	15	14	57,54	45	44	52,63	15	14,96	45	44,88
16	15	57	22,73	16	15	57,38	46	45	52,46	16	15,96	46	45,87
17	16	57	12,90	17	16	57,21	47	46	52,30	17	16,95	47	46,87
18	17	57	3,07	18	17	57,05	48	47	52,14	18	17,95	48	47,87
19	18	56	53,24	19	18	56,89	49	48	51,97	19	18,95	49	48,87
20	19	56	43,41	20	19	56,72	50	49	51,81	20	19,95	50	49,86
21	20	56	33,58	21	20	56,56	51	50	51,64	21	20,94	51	50,86
22	21	56	23,75	22	21	56,40	52	51	51,48	22	21,94	52	51,86
23	22	56	13,92	23	22	56,23	53	52	51,32	23	22,94	53	52,86
24	23	56	4,09	24	23	56,07	54	53	51,15	24	23,93	54	53,85
				25	24	55,90	55	54	50,99	25	24,93	55	54,85
				26	25	55,74	56	55	50,83	26	25,93	56	55,85
				27	26	55,58	57	56	50,66	27	26,93	57	56,84
				28	27	55,41	58	57	50,50	28	27,92	58	57,84
				29	28	55,25	59	58	50,33	29	28,92	59	58,84
				30	29	55,09	60	59	50,17	30	29,92	60	59,84

Т а б л и ц а Б

за прелаз од средњег на звездано време

ЧАСОВИ			МИНУТЕ				СЕКУНДЕ			
Средње време	Одговарајуће звездано време		Средње време	Одговарајуће звездано време	Средње време	Одговарајуће звездано време	Средње време	Одговарајуће звездано време	Средње време	Одговарајуће звездано време
h	h	m s	m	m s	m	m s	s	s	s	s
1	1 0	9,86	1	1 0,16	31	31 5,09	1	1,00	31	31,08
2	2 0	19,71	2	2 0,33	32	32 5,26	2	2,01	32	32,09
3	3 0	29,57	3	3 0,49	33	33 5,42	3	3,01	33	33,09
4	4 0	39,43	4	4 0,66	34	34 5,59	4	4,01	34	34,09
5	5 0	49,28	5	5 0,82	35	35 5,75	5	5,01	35	35,10
6	6 0	59,14	6	6 0,99	36	36 5,91	6	6,02	36	36,10
7	7 1	9,00	7	7 1,15	37	37 6,08	7	7,02	37	37,10
8	8 1	18,85	8	8 1,31	38	38 6,24	8	8,02	38	38,10
9	9 1	28,71	9	9 1,48	39	39 6,41	9	9,02	39	39,11
10	10 1	38,56	10	10 1,64	40	40 6,57	10	10,03	40	40,11
11	11 1	48,42	11	11 1,81	41	41 6,74	11	11,03	41	41,11
12	12 1	58,28	12	12 1,97	42	42 6,90	12	12,03	42	42,11
13	13 2	8,13	13	13 2,14	43	43 7,06	13	13,04	43	43,12
14	14 2	17,99	14	14 2,30	44	44 7,23	14	14,04	44	44,12
15	15 2	27,85	15	15 2,46	45	45 7,39	15	15,04	45	45,12
16	16 2	37,70	16	16 2,63	46	46 7,56	16	16,04	46	46,13
17	17 2	47,56	17	17 2,79	47	47 7,72	17	17,05	47	47,13
18	18 2	57,42	18	18 2,96	48	48 7,89	18	18,05	48	48,13
19	19 3	7,27	19	19 3,12	49	49 8,05	19	19,05	49	49,13
20	20 3	17,13	20	20 3,29	50	50 8,21	20	20,05	50	50,14
21	21 3	26,99	21	21 3,45	51	51 8,38	21	21,06	51	51,14
22	22 3	36,84	22	22 3,61	52	52 8,54	22	22,06	52	52,14
23	23 3	46,70	23	23 3,78	53	53 8,71	23	23,06	53	53,15
24	24 3	56,56	24	24 3,94	54	54 8,87	24	24,07	54	54,15
			25	25 4,11	55	55 9,04	25	25,07	55	55,15
			26	26 4,27	56	56 9,20	26	26,07	56	56,15
			27	27 4,44	57	57 9,36	27	27,07	57	57,16
			28	28 4,60	58	58 9,53	28	28,08	58	58,16
			29	29 4,76	59	59 9,69	29	29,08	59	59,16
			30	30 4,93	60	60 9,86	30	30,08	60	60,16

Прелаз са ср. евр. времена у звездано, и обрнуто.

Да би са средњег сунчаног времена прешли на звездано, или обрнуто, потребно је:

1. познавање звезданог времена у одређеном тренутку дотичног дана. Усвојено је да се у ефемеридама даје звездано време у 0^h светског времена (в. таблице на стр. 8—19, стубац 4);

2 изразити интервал времена који је протекао од 0^h светског времена у јединицама звезданог времена ако је дат у јединицама ср. сунч. времена, или обрнуто, по кључу:

$$24^h \text{ ср. сунч. вр.} = 24^h \ 3^m \ 56,555 \text{ зв. вр.}$$

$$24^h \text{ зв. вр.} = 23^h \ 56^m \ 4,091 \text{ ср. сунч. вр.}$$

Ради олакшања тог претварања астрономи се служе таблицама које су дате на стр. 102 и 103.

I. случај: дат је тренутак у ср. евр. времену; изразити га у (месном) звезданом времену.

Поступак: а) како су подаци у ефемеридама дати за 0^h св. вр., прелазимо најпре на светско време (одузимањем 1^h) и тако добивамо интервал времена који је протекао од 0^h св. вр.;

б) тај интервал изразимо у јединицама зв. времена помоћу таблице Б;

в) тако добивеном интервалу додајемо зв. време у 0^h св. вр. (из ефемерида на стр. 6—17 за одговарајући датум). Имамо на тај начин месно звездано време у Гриничу.

г) да бисмо прешли на београдски меридијан, додајемо (јер је Београд источно) апсолутну вредност лонгитуде.

Пример: Колико је звездано време у Београду 6 јануара 1948 у $20^h \ 30^m \ 40^s$ ср. евр. вр.? (Лонгитуда Београда: $1^h \ 22^m \ 3,2^s$)

$$\begin{array}{r} \text{а} \quad \quad \quad \begin{array}{r} \text{h} \quad \text{m} \quad \text{s} \\ 20 \ 30 \ 40 \text{ ср. евр. вр.} \\ - \quad \quad 1 \\ \hline 19 \ 30 \ 40 \text{ св. вр.} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{б) } \quad \quad \quad \begin{array}{r} \text{h} \quad \text{m} \quad \text{s} \\ 19 \ \dots \ 19 \ 3 \ 7,3 \\ 30 \ \dots \ 30 \ 4,9 \\ 40 \ \dots \ 40,1 \\ \hline 19 \ 33 \ 52,3 \text{ зв. вр.} \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{према таблици Б на стр. 103.} \\ \text{(заокругљено на } 0,1^s) \end{array} \right\} \end{array}$$

$$\text{в) на стр. 8 за 6 јан. } \quad \begin{array}{r} 6 \ 57 \ 58,2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 26 \ 31 \ 50,5 \text{ узима се вишак преко } 24^h \\ 2 \ 31 \ 50,5 \text{ зв. вр.} \\ \hline \end{array}$$

$$\text{г) прелаз на Београд } \quad \begin{array}{r} 1 \ 22 \ 3,2 \\ \hline \end{array}$$

$$3 \ 53 \ 53,7 \text{ зв. вр.}$$

То је уједно и одговор на питање које звезде пролазе кроз ме-

ридијан Београда (горња кулминација) 6 јануара у $20^{\text{h}} 30^{\text{m}} 40^{\text{s}}$ ср. евр. вр. То су звезде чија је ректасцензија $3^{\text{h}} 53^{\text{m}} 54^{\text{s}}$.

II. случај: прелаз са (месног) звезданог времена на средње европско време.

Поступак: а) месно звездано време претворимо у гриничко (одузимајући апсолутну вредност лонгитуде Београда, јер часовници у Гриничу у сваком тренутку показују мање);

б) да бисмо утврдили интервал времена који је протекао од 0^{h} св. вр., од добивене вредности одузимамо зв. време у поноћ св. вр. за дотични датум;

в) тако добивени интервал изражен помоћу таблице А у јединицама ср. суљ. времена претставља светско време;

г) да бисмо прешли на ср. евр. време додајемо 1^{h} .

Пример: Колико је ср. евр. време у Београду 6 новембра у $6^{\text{h}} 42^{\text{m}} 0^{\text{s}}$ (месног) звезданог времена?

а) $6^{\text{h}} 42^{\text{m}} 0^{\text{s}}$ зв. (вр. Бгд.

— $1 \ 22 \ 3,2$

$5 \ 19 \ 56,8$ зв. вр. Гринич

б) стр. 18 за 6 нов. $3 \ 0 \ 27,7$ зв. вр. у 0^{h} св. вр.

$2 \ 19 \ 29,1$ интервал

в) претв. интервала $2 \dots \dots \dots 1 \ 59 \ 40,3$ према табл. А

$19 \dots \dots \dots 18 \ 56,9$ на стр. 102.

$29,1 \dots \dots \dots 29,0$ (заокругљено на $0,1$)

$2 \ 19 \ 6,2$ св. вр.

г) прелаз на ср. евр. вр.

1

$3 \ 19 \ 6,2$ ср. евр. вр.

Како звезда Сиријус има приближну ректасцензију $6^{\text{h}} 42^{\text{m}}$ (према табл. на стр. 89), горњи рачун даје и одговор на питање у које доба ноћи звезда Сиријус пролази кроз меридијан Београда 6 новембра (горњи пролаз). Одговор: приближно у $3^{\text{h}} 19^{\text{m}}$ ср. евр. вр.

Ако помоћу таблице на стр. 100 израчунамо полудневни лук Сиријуса на паралелу Београда, у стању смо да одредимо приближно време излаза одн. залаза звезде на хоризонту Београда (на основу поступка који је тамо изложен).

Примедба: са тачношћу од неколико минута можемо одредити звездано време у поноћ св. времена и без употребе ефемерида ако запамтимо да је звездано време у поноћ св. вр. приближно:

септ. 22 $0^{\text{h}} \ 0^{\text{m}}$

дец. 22 $6 \ 0$

марта 22 $12 \ 0$

јуна 22 $18 \ 0$

и водимо рачуна о томе да звездани часовник жури дневно за $3^m 56^s,5$ тј. приближно 4 минуте мање 4 секунде.

Тако је (за пример под I) од 22 дец. до 6 јан. прошло $9 + 6 = 15$ дана. имамо дакле: $15 \cdot (4^m - 4^s) = 60^m - 60^s = 59^m$.

Звездано време у поноћ 6 јан. је дакле $6^h 0^m + 59^m = 6^h 59^m$ што се само за један минут разликује од вредности дате у ефемеридима.

Важнији датуми из историје астрономије

- 2697 Најстарије сачувано кинеско посматрање помрачења.
- 1100 Кинески посматрачи одређују нагиб еклиптике.
- 585 Талес Милетски тачно предвиђа Сунчево помрачење.
- 540 Питагора учи да је Земља округла.
- 300 Аристил и Тимохарис израђују први каталог звезда (који није сачуван).
- 270 Аристарх учи да се Земља окреће око Сунца.
- 220 Ератостен одређује полупречник Земљине лопте.
- 150 Хипарх саставља каталог звезда и упоређивањем са претходним каталозима открива прецесију. Хипарх је највећи астроном старог века.
- 150 Клаудије Птолемеј пише Алмагест у коме је изложен геоцентрички систем света и садржи још први сачувани каталог од око 1000 звезда.
- VIII век. — Преводе се на арапски језик дела Аристотела и Птолемејев Алмагест.
- 827 Прво мерење дужине лука меридијана. У Багдаду се оснива опсерваторија (За време владе калифа Ал Мамуна).
- 1180 Европски народи дознају за компас.
- 1252 Алфонз, краљ Кастилије, издаје своје астрономске таблице у којима се први пут изражава сумња у тачност Птолемејева система.
- 1394 па све до 1449 по наредби татарског хана Улуг бега на опсерваторији у Самарканду поново се одређују положаји звезда Птолемејева каталога.
- 1543 Николај Коперник (1473—1543) објављује своје дело »De revolutionibus orbium coelestium«, у коме излаже хелиоцентрички систем света.
- 1572 Тихо Брахе, дански астроном, посматра Нову звезду у Касиопеји. Усавршава технику посматрања. Води рачуна о утицају атмосферске рефракције на тачност посматрања.

- 1596 Давид Фабрицијус открива прву променљиву: Миру Цети.
- 1600 Спаљивање Ђордана Бруна.
- 1603 Јохан Бајер објављује Уранометрију, атлас неба у коме су звезде означене словима грчке азбуке.
- 1608 Конструисан први дурбин.
- 1609 Кеплер (1571 — 1630) открива своја прва два закона о кретању планета.
- 1610 Галилео Галилеј (1564—1642) помоћу дурбина први посматра Месечеве кратере, Јупитерове сателите, Венерине фазе и пеге на Сунцу.
- 1616 Конструисан је први телескоп (дурбин са огледалом).
- 1619 Кеплер објављује свој трећи закон о кретању планета.
- 1633 Суђење Галилеју.
- XVII век. Галилеј и Хајгенс изучавају силу теже и постављају простије законе кинематике и динамике.
- 1655 Хајгенс (1629—1695) проналази часовник са клатном. Четири године касније открива Сатурнов прстен.
- 1666 Доминик Касини открива пеге на Јупитеру и Марсу и одређује време обртања тих планета.
- 1671 Прво одређивање паралаксе Сунца (Жан Касини).
- 1669 Прво тачније одређивање дужине меридијанског лука у Француској (Жан Пикар).
- 1675 Олаф Ремер одређује из астрономских посматрања брзину светлости.
- 1687 Исак Њутн (1642—1727) објављује дело „Principia mathematica philosophiae naturalis”. Почетак нове механике и теорије физике.
- 1705 Халеј израчунава путање комета и открива сопствено кретање звезда.
- 1728 Брадлеј открива аберацију. Знатан напредак у методици прецизних посматрања.
- 1755 Кант објављује своју хипотезу о постанку Сунчева система.
- 1758 Израђен је први ахроматични објектив.
- 1762 Харисон конструисао први прецизни хронометар.
- 1763 Руђер Бошковић (1711—1787) објављује своје главно дело „Theoria philosophiae naturalis”. Оснивач опсерваторије у Милану.
- 1771 Месие објављује каталог звезданих јата и маглина.
- 1781 В. Хершел (1738—1822) открива планету Уран. Оснивач стеларне астрономије и конструктор цинковских телескопа.
- 1796 Лаплас (1749—1827) поставља своју космогоничку хипотезу о постанку Сунчева система.

- 1801 Откривен је први планетоид: Церес.
- 1815 Фраунхофер (1787—1826) усавршава ахроматички објектив и одређује таласне дужине апсорпционих линија у Сунчеву спектру.
- 1834 Бер и Медлер издају први атлас месеца.
- 1837 Бесел (1784—1846) одређује прву звездану паралаксу. Оснивач савремене положајне астрономије.
- 1839 Основана Пулковска опсерваторија.
- 1839 Пронађена фотографија.
- 1843 Утврђено је да постоји периода Сунчевих пега.
- 1846 Пронађен Нептун, пошто су Леверје и Адамс рачунским путем одредили положај планете.
- 1851 Фуко опитом са клатном доказује да се Земља обрће.
- 1852 Р. Волф открива везу између Сунчевих пега и геомагнетних појава.
- 1857 Аргеландер објављује каталог и атлас 350 хиљада звезда северног неба.
- 1859 Прва примена спектралне анализе у астрономији (Кирхоф и Бунзен, Секи, Хегинс).
- 1865 Први снимак Месеца. Почетак примене фотографије у астрономији.
- 1866 Скиапарели открива везу између комете (1862 III) и метеорског роја Перзеида.
Бредихин разрађује теорију кометских репова.
- 1879 Џ. Дарвин разрађује теорију плиме и на тој основи поставља хипотезу постанка Месеца.
- 1877 Скиапарели изучава појединости површине Марса.
- 1880 Прве хипотезе о еволуцији звезда.
- 1884 Харвардска опсерваторија почиње рад на састављању каталога привидних величина и спектра звезда.
- 1887 Фундаментални каталог звезда (Бос).
Примена Доплеровог принципа у астрофизици.
- 1892 Конструисан први спектрохелиограф (Хел и Деландр).
- 1913 Утврђено је постојање звезда цинова и звезда патуљака. У вези с тим разрађује се хипотеза о еволуцији звезда.
- 1920 Директно мерење пречника звезда интерферометром.
- 1924 Откривена ротација Галаксије.
- 1925 Најближе спиралне магдине растављене у звезде.
- 1930 Откривен Плутон. Утврђено постојање међузвездане материје.
- 1943 Утврђено постојање небеских тела која круже око звезда а имају масу само 4 до 5 хиљада пута већу од Земљине.

	Страна
Месец, положај и имена формација на М. — — — — —	79
ефемериде — — — — —	8—19
подаци — — — — —	98
Месечни прегледи неба (појаве, Месеч. мене) за	
јануар — — — — —	25
фебруар — — — — —	28
март — — — — —	32
април — — — — —	34
мај — — — — —	36
јуни — — — — —	39
јул — — — — —	43
август — — — — —	46
септембар — — — — —	50
октобар — — — — —	53
новембар — — — — —	56
децембар — — — — —	59
Метеорски пројекти — — — — —	24
Московско време — — — — —	101
Окултације — — — — —	78
Планете, ефемериде — — — — —	20—23
• хелиоцентрични положаји — — — — —	76
Положаји, звезда — — — — —	89
Јупитерових сателита — — — — —	66
географски, наших градова — — — — —	99
Полудневни лук — — — — —	100
Помрачења — — — — —	24
Привидне величине звезда — — — — —	25, 91
Сазвежђа, имена — — — — —	88
карте — — — — —	27, 31, 41, 45, 49, 61
Сателити, подаци — — — — —	69
Јупитерови — — — — —	64
Спектри, класификација звезд. сп. — — — — —	84
Сумрак астрономски — — — — —	74
Сунце, подаци — — — — —	97

Таблица

дужина дана — — — — —	70, 71
најсјајнијих звезда — — — — —	83
двојних звезда — — — — —	87