

# ГОДИШЊАК НАШЕГ НЕБА

ЗА ГОДИНУ

1958

*Научно дело*

ИЗДАВАЧКА УСТАНОВА САН

---

Слог: Штампарија „Научно дело“, улица Вука Караџића бр. 5  
Штампа и повез: Графичко предузеће „Академија“, Космајска улица бр. 28  
БЕОГРАД 1957

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА

---

АСТРОНОМСКО-НУМЕРИЧКА СЕКЦИЈА  
МАТЕМАТИЧКОГ ИНСТИТУТА

ЗБИРКА АСТРОНОМСКО-НУМЕРИЧКИХ РАДОВА  
Књига IX

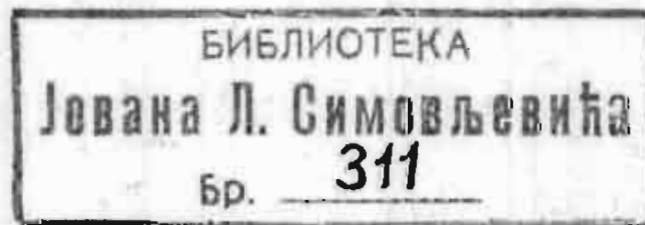
---

# ГОДИШЊАК НАШЕГ НЕБА

ЗА  
1958  
— XXII —

УРЕДНИК

*академик В. В. МИШКОВИЋ*  
старешина Астрономско-нумеричке секције  
Математичког института САН



БЕОГРАД  
1957

ACADÉMIE SERBE DES SCIENCES

---

SECTION D'ASTRONOMIE THÉORIQUE ET APPLIQUÉE  
DE L'INSTITUT MATHÉMATIQUE

PUBLICATIONS ASTRONOMIQUES

Tome IX

---

# ANNUAIRE DE NOTRE CIEL

POUR L'AN

1958

—XXII—

RÉDACTEUR

*V. V. MICHKOVITCH*

Chef de la Section d'Astronomie théorique et appliquée

BEOGRAD

1957

## САДРЖАЈ

	Страна
Предговор . . . . .	7
Астрономски знаци . . . . .	10
Скраћенице и Грчка азбука . . . . .	11
Географски положај и географски подаци Астрономске опсерваторије	12

### П Р В И Д Е О

#### ЕФЕМЕРИДЕ ЗА 1958 И ОБЈАШЊЕЊА

Календар и ефемериде Сунца . . . . .	14
Ефемериде Месеца и великих планета . . . . .	46
Помрачења Сунца и Месеца . . . . .	70
Окултације некретница . . . . .	71
Ефемериде Јупитерових сателита и појава у Сунчеву систему . . . . .	76
Периодичне комете . . . . .	83
Метеорски ројеви . . . . .	89
Подаци и константе о Сунчеву и звезданом систему . . . . .	93
Астрономске таблице . . . . .	125

### Д Р У Г И Д Е О

#### РЕФЕРАТИ

#### ПЛАНЕТА МАРС ПРЕД ПЕРИХЕЛСКОМ ОПОЗИЦИЈОМ 1956

I <i>Ј. Л. Симовљевић</i> — Марсова улога у развоју Астрономије	144
II <i>И. Појовић</i> — Марсов изглед . . . . .	151
III <i>Ј. Лазовић</i> — Марсова природа . . . . .	157
IV <i>Р. М. Ђорђевић</i> — О Марсовим сателитима . . . . .	168
<i>И. Појовић</i> — Посматрања и проналасци планетоида у 1955 . . . . .	172
<i>И. Појовић</i> — Комете посматране током 1956 . . . . .	174
<i>Љ. Мишић</i> — Класификација променљивих звезда . . . . .	178

### Т Р Е Ћ И Д Е О

#### ПРИЛОЗИ

<i>В. В. Мишковић</i> — Две астрономске стогодишњице . . . . .	193
--	-----

## ПРЕДГОВОР

Ово је десета књига Годишњака нашег неба од ослобођења, двадесет друга откако је почео излазити — 1930 г., а пета у редакцији Астрономско-нумеричког института, односно Секције — Математичког института Српске академије наука.

Овај Годишњак покренут је, и код нас као и у многим другим земљама, са двојаким циљем. С једне стране, да буде приручник у којем ће читалац наћи о редовним астрономским појавама и важнијим небеским догађајима, који се у току године очекују, све податке који би му могли бити потребни и обавештења која би га могла интересовати. А, с друге стране, и да буде једна врста сигурног путовође кроз истраживачку активност у разним областима астрономских наука, приказивач њених већих проналазака и важнијих резултата и тумач њихова значаја за науку и живот. Другим речима, циљ је Годишњака нашег неба и да задовољи потребе и да развије интересовање за астрономску науку: да буде, дакле, и користан а, колико је год могућно, и занимљив приручник.

Тај свој циљ Годишњак нашег неба није напуштао откако је почео излазити, пре двадесетседам година. Измене у садржају и распореду, које су и уколико досад вршене у појединим књигама, израз су колебања само у избору пута и бољег начина да се до тога циља стигне.

Годишњак нашег неба састављен је из три главна дела.

**Први део** сачињавају: хронолошки и календарски подаци за 1958 годину; затим, астрономске ефемериде: Сунца, Месеца, великих планета и важнијих астрономских појава (специјално помрачења Сунца и Месеца, као и окултација некретница), у првом реду оних приступачних и ненаоружаном оку, као и прегледи периодичних комета и метеорских ројева, који се могу

очекивати у току године. Иза сваке врсте ефемерида дата су најпотребнија објашњења о подацима у њима, са упутствима и примерима о њиховој употреби.

Подаци у астрономским ефемеридама, позајмљени и прерачунати из великих астрономских алманаха, дати су за гринички меридијан и светско време (УВ).

О појавама по којима се управља грађански свакидањи живот подаци су дати у средње-европском времену (СЕВ), за меридијан и хоризонт Београда.

Иза ефемерида и упутстава унесени су прегледи вредности основних астрономских констаната и важнијих података о Сунцу, Земљи и Месецу; затим су дати, о великим планетама, елементи њихових путања и разни подаци о важнијим или интересантнијим њиховим особеностима и њиховим кретањима; даље, елементи путања планетских сателита и, напоследку, најновији путањски елементи периодичних комета, посматраних од проналаска бар у два повратка.

Овај део са ефемеридама завршава се прегледима констаната и података о звезданом систему, уз који су дати и положаји најсјајнијих основних звезда и звезда са извесним изузетним особинама, као и најупадљивијих маглина и звезданих јата.

Као допуна упутствима дата је на крају овог дела збирка најпотребнијих основних астрономских таблица које ће читаоцу, а нарочито посматрачу неба, неизбежно требати при раду. Уз већину ових таблица дати су и примери о њиховој примени.

**Други део** посвећен је кратким рефератима о делатности астрономских опсерваторија и астронома током претходних двеју година у областима: Сунчеве активности, планетоида, комета, променљивих звезда, као и кратким информативним приказима најзначајнијих резултата, односно истраживања у астрономској науци уопште. У тим рефератима биће редовно објављивани и кратки извештаји о учешћу наших научних и стручних радника у поменутих областима.

**Трећи део** Годишњака намењен је чланцима, писаним и за шире читалачке кругове, о научним потхватима од међународног значаја, о појединим важнијим проблемима и радовима, астрономским догађајима, њиховим годишњицама и проналасцима од општег значаја и интереса. Иза овог дела дат је кратак приказ садржине Годишњака на француском језику.

Први, ефемеридски део ове књиге израдио је Милан П. Чавчић, који је, поред тога, израдио и све цртеже и графике за ову књигу.

У проверавању рачунских радова ефемеридског дела књиге, и припреми рукописа за штампу, учествовао је и Јован Л. Симовљевић, асистент Природно-математичког факултета.

У техничком опремању ове књиге, као и у раду на коректурама, учествовали су поред одговорног уредника и поменутих сарадника Астрономско-нумеричке секције Математичког института САН, Иванка Поповић, асистент ове Секције, и Радмило Ђорђевић, асистент Природно-математичког факултета.

20 јун 1957 г,

В. В. М.



## АСТРОНОМСКИ ЗНАЦИ

### ТЕЛА СУНЧЕВА СИСТЕМА

☉ . . . . .	Сунце	♃ . . . . .	Јупитер
☾ . . . . .	Месец	♄ . . . . .	Сатурн
☿ . . . . .	Меркур	♅ . . . . .	Уран
♀ . . . . .	Венера	♆ . . . . .	Нептун
♁ . . . . .	Земља	♇ . . . . .	Плутон
♂ . . . . .	Марс	☄ . . . . .	комета

### МЕСЕЧЕВЕ МЕНЕ

● . . . . .	млад месец	○ . . . . .	пун месец
◐ . . . . .	прва четврт	◑ . . . . .	последња четврт

### ЗНАЦИ ЗА ПОЛОЖАЈЕ НЕБЕСКИХ ТЕЛА

♌ . . . . .	коњункција	♋♌ . . . . .	узлазни чвор
□ . . . . .	квадратура	♋♌♍ . . . . .	силазни чвор
♌♍ . . . . .	опозиција		

### ЗОДИЈАЧКИ ЗНАЦИ И САЗВЕЖЂА

♈ 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

## ЗА СЕДМИЧНЕ ДАНЕ

По	Понедељак		Ср	Среда		Су	Субота
Ут	Уторак		Че	Четвртак		Не	Недеља
			Пе	Петак			

## ЗА ПРАВЦЕ

N	север		NE	североисток
E	исток		SE	југоисток
W	запад		SW	југозапад
S	југ		NW	северозапад

## ЗА ВРЕМЕНЕ И УГЛОВНЕ МЕРЕ

d	дан	} времена	°	степен	} угла
h	час		'	минута	
m	минута		"	секунда	
s	секунда				
ЗВ = звездано време			СВ = средње време		
УВ = светско време			СЕВ = ср. евр. време		

## 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

## ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ<sup>1)</sup> АСТРОНОМСКЕ ОПСЕРВАТОРИЈЕ

Географска дужина	}	L . . . . .	—	20° 30' 48''·0
		L . . . . .	—	1 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup> ·20
		L . . . . .	—	1 <sup>h</sup> ·367 665
Географска ширина	}	φ . . . . .	+	44° 48' 13''·17
		φ . . . . .	+	44°·803 658
Надморска висина		h . . . . .		252·7 m
Свођење ЗВ за геогр. д. Δθ		. . . . .	—	13·48
ρ sin φ'		. . . . .	+	0·70 114
ρ cos φ'		. . . . .		0·71 074
tang φ'		. . . . .	+	0·98 649
Δ <sub>xy</sub>		. . . . .	—	303
ΔZ		. . . . .	—	299

## ГЕОФИЗИЧКИ ПОДАЦИ АСТРОНОМСКЕ ОПСЕРВАТОРИЈЕ

Меридијански полупречник кривине		. . . . .	6367·3658 km	
Радије-вектор (геоцентрични) (ρ)		. . . . .	6367·7689 km	
Полупречник паралела		. . . . .	4533·2025 km	
Геоцентрична ширина (φ')		. . . . .	+ 44° 36' 37''·54	
Редукована ширина		. . . . .	+ 44° 42' 25''·35	
Дужина	}	1° геогр. дужине		79·1195 km
		лука	}	1° геогр. ширине
Убрзање силе теже		. . . . .		980·61 167 Gal.

<sup>1)</sup> источног стуба Меридијанског павиљона



1958

ЈАНУАР

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Изназ Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	Ср	0	0-0000	5 29	6 41	7 15	8 53	16 08	16 42	17 54
2	Че	1	.0027	5 29	6 41	7 15	8 54	16 09	16 43	17 55
3	Пе	2	.0055	5 30	6 42	7 16	8 54	16 10	16 44	17 56
4	Су	3	.0082	5 30	6 42	7 16	8 55	16 11	16 45	17 57
5	Не	4	.0110	5 30	6 42	7 16	8 55	16 11	16 45	17 57
6	По	5	.0137	5 30	6 42	7 15	8 57	16 12	16 46	17 58
7	Ут	6	.0164	5 30	6 42	7 15	8 58	16 13	16 47	17 58
8	Ср	7	.0192	5 30	6 42	7 15	9 00	16 15	16 49	18 00
9	Че	8	.0219	5 30	6 42	7 15	9 01	16 16	16 49	18 01
10	Пе	9	.0246	5 30	6 42	7 15	9 02	16 17	16 50	18 02
11	Су	10	.0274	5 29	6 41	7 14	9 04	16 18	16 51	18 03
12	Не	11	.0301	5 29	6 41	7 14	9 05	16 19	16 52	18 03
13	По	12	.0329	5 29	6 40	7 13	9 07	16 20	16 53	18 04
14	Ут	13	.0356	5 29	6 40	7 13	9 08	16 21	16 54	18 05
15	Ср	14	.0383	5 29	6 40	7 13	9 10	16 23	16 56	18 07
16	Че	15	.0411	5 28	6 39	7 12	9 12	16 24	16 57	18 08
17	Пе	16	.0438	5 28	6 39	7 11	9 14	16 25	16 58	18 08
18	Су	17	.0465	5 28	6 38	7 11	9 16	16 27	16 59	18 10
19	Не	18	.0493	5 27	6 38	7 10	9 18	16 28	17 00	18 11
20	По	19	.0520	5 26	6 37	7 09	9 20	16 29	17 01	18 12
21	Ут	20	.0548	5 26	6 37	7 09	9 21	16 30	17 02	18 13
22	Ср	21	.0575	5 26	6 36	7 08	9 23	16 31	17 03	18 13
23	Че	22	.0602	5 25	6 35	7 07	9 25	16 32	17 04	18 14
24	Пе	23	.0630	5 24	6 34	7 06	9 28	16 34	17 06	18 16
25	Су	24	.0657	5 23	6 33	7 05	9 30	16 35	17 07	18 17
26	Не	25	.0684	5 22	6 33	7 04	9 32	16 36	17 07	18 18
27	По	26	.0712	5 21	6 32	7 03	9 35	16 38	17 09	18 20
28	Ут	27	.0739	5 20	6 31	7 02	9 37	16 39	17 10	18 21
29	Ср	28	.0767	5 19	6 30	7 01	9 40	16 41	17 12	18 23
30	Че	29	.0794	5 18	6 29	7 00	9 42	16 42	17 13	18 24
31	Пе	30	0.0821	5 17	6 28	6 59	9 44	16 43	17 14	18 25

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добија се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ наспрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

СУНЦЕ

ЈАНУАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ									Врем. изједн. у право подне у Београду
	Ректа-сцензија	Декли-нација	Лонги-туда	Звездано време	Времен. изједна-чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>		
	h m s	o , "	o , "	h m s	m s	o	o	o	m s	
1	18 43 49.5	- 23 03 37	280 04 27	6 40 33.6	- 3 16.0	+ 2.2	- 3.0	157.5	3 28.6	
2	18 48 14.4	22 58 46	281 05 35	6 44 30.1	3 44.3	1.8	3.2	144.3	3 56.8	
3	18 52 39.0	22 53 28	282 06 43	6 48 26.7	4 12.3	1.3	3.3	131.1	4 24.7	
4	18 57 03.2	22 47 42	283 07 51	6 52 23.2	4 39.9	0.8	3.4	118.0	4 52.1	
5	19 01 26.9	- 22 41 29	284 08 59	6 56 19.8	- 5 07.1	+ 0.3	- 3.5	104.8	5 19.1	
6	19 05 50.3	- 22 34 49	285 10 07	7 00 16.4	- 5 33.9	- 0.2	- 3.6	91.6	5 45.7	
7	19 10 13.2	22 27 42	286 11 15	7 04 12.9	6 00.3	0.7	3.7	78.5	6 11.9	
8	19 14 35.7	22 20 09	287 12 22	7 08 09.5	6 26.2	1.1	3.8	65.3	6 37.6	
9	19 18 57.6	22 12 09	288 13 30	7 12 06.0	6 51.6	1.6	3.9	52.1	7 02.8	
10	19 23 19.0	22 03 43	289 14 37	7 16 02.6	7 16.4	2.1	4.0	39.0	7 27.4	
11	19 27 40.0	21 54 51	290 15 45	7 19 59.2	7 40.8	2.6	4.2	25.8	7 51.5	
12	19 32 00.3	- 21 45 34	291 16 52	7 23 55.7	- 8 04.6	- 3.1	- 4.3	12.6	8 15.1	
13	19 36 20.1	- 21 35 51	292 18 00	7 27 52.3	- 8 27.8	- 3.5	- 4.4	359.5	8 38.0	
14	19 40 39.3	21 25 43	293 19 07	7 31 48.8	8 50.4	4.0	4.5	346.3	9 00.4	
15	19 44 57.8	21 15 10	294 20 15	7 35 45.4	9 12.4	4.5	4.6	333.1	9 22.1	
16	19 49 15.7	21 04 12	295 21 22	7 39 41.9	9 33.8	5.0	4.7	320.0	9 43.2	
17	19 53 33.0	20 52 51	296 22 29	7 43 38.5	9 54.5	5.4	4.8	306.8	10 03.6	
18	19 57 49.6	20 41 05	297 23 35	7 47 35.1	10 14.5	5.9	4.9	293.6	10 23.3	
19	20 02 05.4	- 20 28 56	298 24 41	7 51 31.6	- 10 33.8	- 6.4	- 5.0	280.4	10 42.3	
20	20 06 20.6	- 20 16 24	299 25 47	7 55 28.2	- 10 52.4	- 6.8	- 5.0	267.3	11 00.5	
21	20 10 35.0	20 03 29	300 26 52	7 59 24.7	11 10.3	7.3	5.1	254.1	11 18.0	
22	20 14 48.6	19 50 11	301 27 56	8 03 21.3	11 27.3	7.7	5.2	240.9	11 34.8	
23	20 19 01.5	19 36 31	302 28 59	8 07 17.8	11 43.7	8.2	5.3	227.8	11 50.7	
24	20 23 13.6	19 22 30	303 30 01	8 11 14.4	11 59.2	8.6	5.4	214.6	12 05.9	
25	20 27 24.9	19 08 07	304 31 03	8 15 10.9	12 13.9	9.1	5.5	201.4	12 20.3	
26	20 31 35.3	- 18 53 23	305 32 03	8 19 07.5	- 12 27.8	- 9.5	- 5.6	188.3	12 33.9	
27	20 35 45.0	- 18 38 19	306 33 03	8 23 04.0	- 12 41.0	- 9.9	- 5.7	175.1	12 46.6	
28	20 39 53.9	18 22 54	307 34 01	8 27 00.6	12 53.2	10.4	5.7	161.9	12 58.5	
29	20 44 01.9	18 07 09	308 34 58	8 30 57.1	13 04.7	10.8	5.8	148.8	13 09.6	
30	20 48 09.0	17 51 05	309 35 53	8 34 53.7	13 15.3	11.2	5.9	135.6	13 19.8	
31	20 52 15.4	- 17 34 42	310 36 48	8 38 50.3	- 13 25.1	- 11.6	- 6.0	122.5	13 29.2	

Датум	Геод. даљина	Пара-лакса	Прив. полуцр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	0.98 328	8.95	16 17.52	+ 0.02	+ 11.12	20.81	1396	12.96
11	0.98 344	8.95	16 17.37	+ 1.40	+ 11.41	20.81		
21	0.98 414	8.94	16 16.67	+ 2.77	+ 11.59	20.80		

1958

ФЕБРУАР

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Б О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Излаз Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>
1	Су	31	0.0849	5 18	6 28	6 59	9 46	16 45	17 16	18 26
2	Не	32	.0876	5 17	6 27	6 58	9 48	16 46	17 17	18 27
3	По	33	.0904	5 16	6 26	6 57	9 51	16 48	17 19	18 29
4	Ут	34	.0931	5 15	6 25	6 56	9 53	16 49	17 20	18 30
5	Ср	35	.0958	5 13	6 23	6 54	9 56	16 50	17 21	18 31
6	Че	36	.0986	5 12	6 22	6 53	9 59	16 52	17 23	18 33
7	Пе	37	.1013	5 12	6 21	6 52	10 01	16 53	17 24	18 33
8	Су	38	.1040	5 10	6 19	6 50	10 05	16 55	17 26	18 35
9	Не	39	.1068	5 09	6 18	6 49	10 07	16 56	17 27	18 36
10	По	40	.1095	5 08	6 17	6 48	10 10	16 58	17 29	18 38
11	Ут	41	.1123	5 06	6 15	6 46	10 13	16 59	17 30	18 39
12	Ср	42	.1150	5 05	6 14	6 45	10 16	17 01	17 32	18 41
13	Че	43	.1177	5 04	6 12	6 43	10 19	17 02	17 33	18 41
14	Пе	44	.1205	5 03	6 11	6 42	10 21	17 03	17 34	18 42
15	Су	45	.1232	5 01	6 09	6 40	10 25	17 05	17 36	18 44
16	Не	46	.1259	5 00	6 08	6 39	10 27	17 06	17 37	18 45
17	По	47	.1287	4 58	6 06	6 37	10 31	17 08	17 39	18 47
18	Ут	48	.1314	4 57	6 05	6 36	10 33	17 09	17 40	18 48
19	Ср	49	.1342	4 55	6 03	6 34	10 36	17 10	17 41	18 49
20	Че	50	.1369	4 54	6 02	6 33	10 39	17 12	17 43	18 51
21	Пе	51	.1396	4 52	6 00	6 31	10 42	17 13	17 44	18 52
22	Су	52	.1424	4 51	5 58	6 29	10 46	17 15	17 46	18 53
23	Не	53	.1451	4 50	5 57	6 28	10 48	17 16	17 47	18 54
24	По	54	.1478	4 48	5 55	6 26	10 51	17 17	17 48	18 55
25	Ут	55	.1506	4 46	5 53	6 24	10 55	17 19	17 50	18 57
26	Ср	56	.1533	4 45	5 52	6 23	10 57	17 20	17 51	18 58
27	Че	57	.1561	4 43	5 50	6 21	11 01	17 22	17 53	19 00
28	Пе	58	0.1588	4 41	5 48	6 19	11 04	17 23	17 54	19 01

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добива се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ наспрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

СУНЦЕ

ФЕБРУАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ									Врем. изједи. у право подне у Београду
	Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време	Времен. изједна- чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>		
	h m s	° ' "	° ' "	h m s	m s	°	°	°	m s	
1	20 56 20.9	-17 18 00	311 37 41	8 42 46.8	-13 34.1	-12.0	-6.0	109.3	13 37.8	
2	21 00 25.6	-17 01 00	312 38 33	8 46 43.4	-13 42.2	-12.5	-6.1	96.1	13 45.6	
3	21 04 29.4	-16 43 42	313 39 24	8 50 39.9	-13 49.5	-12.9	-6.2	83.0	13 52.5	
4	21 08 32.4	16 26 07	314 40 13	8 54 36.5	13 56.0	13.3	6.2	69.8	13 58.6	
5	21 12 34.7	16 08 14	315 41 02	8 58 33.1	14 01.6	13.6	6.3	56.6	14 03.9	
6	21 16 36.1	15 50 05	316 41 49	9 02 29.6	14 06.4	14.0	6.4	43.5	14 08.4	
7	21 20 36.7	15 31 39	317 42 35	9 06 26.2	14 10.5	14.4	6.4	30.3	14 12.0	
8	21 24 36.5	15 12 58	318 43 20	9 10 22.7	14 13.7	14.8	6.5	17.1	14 14.9	
9	21 28 35.5	-14 54 01	319 44 05	9 14 19.3	-14 16.2	-15.2	6.5	4.0	14 17.1	
10	21 32 33.7	-14 34 49	320 44 48	9 18 15.8	-14 17.9	-15.5	-6.6	350.8	14 18.4	
11	21 36 31.2	14 15 22	321 45 30	9 22 12.4	14 18.9	15.9	6.6	337.6	14 19.0	
12	21 40 28.0	13 55 40	322 46 11	9 26 08.9	14 19.1	16.3	6.7	324.5	14 18.9	
13	21 44 24.0	13 35 45	323 46 51	9 30 05.5	14 18.5	16.6	6.7	311.3	14 18.0	
14	21 48 19.2	13 15 37	324 47 30	9 34 02.0	14 17.2	17.0	6.8	298.1	14 16.4	
15	21 52 13.8	12 55 15	325 48 07	9 37 58.6	14 15.2	17.3	6.8	284.9	14 14.0	
16	21 56 07.6	-12 34 41	326 48 44	9 41 55.2	-14 12.4	-17.6	-6.9	271.8	14 11.0	
17	22 00 00.7	-12 13 55	327 49 19	9 45 51.7	-14 09.0	-18.0	-6.9	258.6	14 07.2	
18	22 03 53.1	11 52 57	328 49 52	9 49 48.3	14 04.8	18.3	7.0	245.4	14 02.7	
19	22 07 44.8	11 31 48	329 50 25	9 53 44.8	14 00.0	18.6	7.0	232.3	13 57.6	
20	22 11 35.8	11 10 27	330 50 55	9 57 41.4	13 54.5	18.9	7.0	219.1	13 51.7	
21	22 15 26.2	10 48 57	331 51 24	10 01 37.9	13 48.2	19.2	7.0	205.9	13 45.2	
22	22 19 15.8	10 27 16	332 51 51	10 05 34.5	13 41.4	19.5	7.1	192.8	13 38.0	
23	22 23 04.9	-10 05 26	333 52 17	10 09 31.0	-13 33.9	-19.8	-7.1	179.6	13 30.2	
24	22 26 53.3	-9 43 27	334 52 40	10 13 27.6	-13 25.7	-20.1	-7.1	166.4	13 21.8	
25	22 30 41.1	9 21 19	335 53 02	10 17 24.1	13 16.9	20.4	7.1	153.3	13 12.8	
26	22 34 28.2	8 59 02	336 53 22	10 21 20.7	13 07.6	20.7	7.2	140.1	13 03.1	
27	22 38 14.8	8 36 38	337 53 39	10 25 17.2	12 57.6	21.0	7.2	126.9	12 52.9	
28	22 42 00.8	-8 14 06	338 53 55	10 29 13.8	-12 47.1	-21.2	-7.2	113.7	12 42.1	

Датум	Геод. даљина	Пара- лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	0.98 536	8.93	16 15.46	+4.29	+11.63	20.77	1397	9.30
11	0.98 701	8.92	16 13.83	+5.66	+11.49	20.74		
21	0.98 905	8.90	16 11.82	+7.04	+11.20	20.70		



1958

МАРТ

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Излаз Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	Су	59	0-1615	4 40	5 47	6 18	11 06	17 24	17 55	19 02
2	Не	60	.1643	4 38	5 45	6 16	11 10	17 26	17 57	19 04
3	По	61	.1670	4 36	5 43	6 14	11 13	17 27	17 58	19 05
4	Ут	62	.1698	4 34	5 41	6 12	11 16	17 28	17 59	19 06
5	Ср	63	.1725	4 33	5 41	6 11	11 19	17 30	18 00	19 08
6	Че	64	.1752	4 31	5 39	6 09	11 22	17 31	18 01	19 09
7	Пе	65	.1780	4 29	5 37	6 07	11 25	17 32	18 02	19 10
8	Су	66	.1807	4 26	5 35	6 05	11 29	17 34	18 04	19 13
9	Не	67	.1834	4 24	5 33	6 03	11 32	17 35	18 05	19 14
10	По	68	.1862	4 23	5 32	6 02	11 34	17 36	18 06	19 15
11	Ут	69	.1889	4 21	5 30	6 00	11 38	17 38	18 08	19 17
12	Ср	70	.1917	4 19	5 28	5 58	11 41	17 39	18 09	19 18
13	Че	71	.1944	4 17	5 26	5 56	11 44	17 40	18 10	19 19
14	Пе	72	.1971	4 15	5 24	5 54	11 48	17 42	18 12	19 21
15	Су	73	.1999	4 13	5 22	5 52	11 51	17 43	18 13	19 22
16	Не	74	.2026	4 11	5 20	5 50	11 54	17 44	18 14	19 23
17	По	75	.2053	4 10	5 19	5 49	11 57	17 46	18 16	19 25
18	Ут	76	.2081	4 08	5 17	5 47	12 00	17 47	18 17	19 26
19	Ср	77	.2108	4 05	5 15	5 45	12 03	17 48	18 18	19 28
20	Че	78	.2136	4 03	5 13	5 43	12 06	17 49	18 19	19 29
21	Пе	79	.2163	4 01	5 11	5 41	12 10	17 51	18 21	19 31
22	Су	80	.2190	3 59	5 09	5 39	12 13	17 52	18 22	19 32
23	Не	81	.2218	3 57	5 07	5 37	12 16	17 53	18 23	19 33
24	По	82	.2245	3 56	5 06	5 36	12 18	17 54	18 24	19 34
25	Ут	83	.2272	3 54	5 04	5 34	12 22	17 56	18 26	19 36
26	Ср	84	.2300	3 52	5 02	5 32	12 25	17 57	18 27	19 37
27	Че	85	.2327	3 49	4 59	5 30	12 28	17 58	18 29	19 39
28	Пе	86	.2355	3 47	4 57	5 28	12 32	18 00	18 31	19 41
29	Су	87	.2382	3 45	4 55	5 26	12 35	18 01	18 32	19 42
30	Не	88	.2409	3 42	4 53	5 24	12 38	18 02	18 33	19 44
31	По	89	0-2437	3 40	4 51	5 22	12 41	18 03	18 34	19 45

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добија се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ насупрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

СУНЦЕ

МАРТ

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ									Врем. изједн. у право подне у Београду
	Ректа-сцензија	Декли-нација	Лонги-туда	Звездано време	Времен. изједна-чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>		
	h m s	° ' "	° ' "	h m s	m s	°	°	°	m s	
1	22 45 46.3	- 7 51 27	339 54 09	10 33 10.3	- 12 36.0	- 21.5	- 7.2	100.6	12 30.8	
2	22 49 31.2	- 7 28 41	340 54 20	10 37 06.9	- 12 24.3	- 21.7	- 7.2	87.4	12 18.9	
3	22 53 15.6	- 7 05 49	341 54 30	10 41 03.4	- 12 12.2	- 22.0	- 7.2	74.2	12 06.5	
4	22 56 59.5	6 42 51	342 54 38	10 45 00.0	11 59.5	22.2	7.2	61.0	11 53.6	
5	23 00 42.9	6 19 47	343 54 43	10 48 56.5	11 46.4	22.5	7.2	47.9	11 40.3	
6	23 04 25.9	5 56 38	344 54 47	10 52 53.1	11 32.8	22.7	7.2	34.7	11 26.5	
7	23 08 08.4	5 33 24	345 54 49	10 56 49.6	11 18.8	22.9	7.2	21.5	11 12.3	
8	23 11 50.6	5 10 06	346 54 49	11 00 46.2	11 04.4	23.1	7.2	8.3	10 57.7	
9	23 15 32.3	- 4 46 43	347 54 48	11 04 42.7	- 10 49.6	- 23.3	- 7.2	355.2	10 42.8	
10	23 19 13.8	- 4 23 17	348 54 44	11 08 39.3	- 10 34.4	- 23.5	- 7.2	342.0	10 27.5	
11	23 22 54.8	3 59 47	349 54 39	11 12 35.8	10 19.0	23.7	7.2	328.8	10 11.9	
12	23 26 35.6	3 36 14	350 54 33	11 16 32.4	10 03.2	23.9	7.2	315.6	9 56.0	
13	23 30 16.1	3 12 38	351 54 25	11 20 29.0	09 47.1	24.1	7.2	302.5	9 39.8	
14	23 33 56.3	2 49 01	352 54 15	11 24 25.5	09 30.8	24.3	7.2	289.3	9 23.3	
15	23 37 36.2	2 25 21	353 54 04	11 28 22.1	09 14.2	24.4	7.2	276.1	9 06.6	
16	23 41 16.0	- 2 01 40	354 53 50	11 32 18.6	- 08 57.3	- 24.6	- 7.1	262.9	8 49.7	
17	23 44 55.5	- 1 37 57	355 53 35	11 36 15.2	- 08 40.3	- 24.7	- 7.1	249.7	8 32.6	
18	23 48 34.8	1 14 14	356 53 19	11 40 11.7	08 23.0	24.9	7.1	236.6	8 15.2	
19	23 52 13.9	0 50 31	357 53 00	11 44 08.3	08 05.6	25.0	7.1	223.4	7 57.8	
20	23 55 52.9	0 26 47	358 52 39	11 48 04.8	07 48.0	25.2	7.0	210.2	7 40.1	
21	23 59 31.7	- 0 03 04	359 52 17	11 52 01.4	07 30.3	25.3	7.0	197.0	7 22.3	
22	0 03 10.4	+ 0 20 38	0 51 52	11 55 57.9	07 12.5	25.4	7.0	183.8	7 04.4	
23	0 06 49.0	+ 0 44 19	1 51 26	11 59 54.5	- 06 54.5	- 25.5	- 6.9	170.6	6 46.4	
24	0 10 27.5	+ 1 07 59	2 50 57	12 03 51.0	- 06 36.4	- 25.6	- 6.9	157.4	6 28.3	
25	0 14 05.9	1 31 37	3 50 26	12 07 47.6	06 18.3	25.7	6.9	144.3	6 10.2	
26	0 17 44.2	1 55 12	4 49 52	12 11 44.1	06 00.1	25.8	6.8	131.1	5 52.0	
27	0 21 22.6	2 18 45	5 49 17	12 15 40.7	05 41.9	25.9	6.8	117.9	5 33.7	
28	0 25 00.9	2 42 15	6 48 39	12 19 37.2	05 23.6	26.0	6.7	104.7	5 15.5	
29	0 28 39.2	3 05 41	7 47 59	12 23 33.8	05 05.4	26.0	6.7	91.5	4 57.2	
30	0 32 17.5	+ 3 29 04	8 47 16	12 27 30.3	- 04 47.1	- 26.1	- 6.6	78.3	4 39.0	
31	0 35 55.8	+ 3 52 23	9 46 31	12 31 26.9	- 04 28.9	- 26.2	- 6.6	65.1	4 20.8	

Датум	Геод. даљина	Пара-лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	0.99 086	8.88	16 10.05	+ 8.14	+ 10.86	20.65		
11	0.99 341	8.86	16 07.56	+ 9.52	+ 10.35	20.60	1398	8.64
21	0.99 619	8.83	16 04.86	+ 10.89	+ 9.78	20.54		

1958

А П Р И Л

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Изназ Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	Ут	90	0-2464	3 38	4 49	5 20	12 44	18 04	18 35	19 46
2	Ср	91	.2491	3 36	4 48	5 19	12 47	18 06	18 37	19 49
3	Че	92	.2519	3 34	4 46	5 17	12 50	18 07	18 38	19 50
4	Пе	93	.2546	3 32	4 44	5 15	12 53	18 08	18 39	19 51
5	Су	94	.2574	3 29	4 42	5 13	12 57	18 10	18 41	19 53
6	Не	95	.2601	3 27	4 40	5 11	13 00	18 11	18 42	19 55
7	По	96	.2628	3 25	4 38	5 09	13 03	18 12	18 43	19 56
8	Ут	97	.2656	3 22	4 35	5 07	13 06	18 13	18 45	19 58
9	Ср	98	.2683	3 21	4 34	5 06	13 09	18 15	18 47	20 00
10	Че	99	.2711	3 18	4 32	5 04	13 12	18 16	18 48	20 02
11	Пе	100	.2738	3 16	4 30	5 02	13 15	18 17	18 49	20 03
12	Су	101	.2765	3 14	4 28	5 00	13 18	18 18	18 50	20 04
13	Не	102	.2793	3 11	4 26	4 58	13 22	18 20	18 52	20 07
14	По	103	.2820	3 09	4 25	4 57	13 24	18 21	18 53	20 09
15	Ут	104	.2847	3 07	4 23	4 55	13 27	18 22	18 54	20 10
16	Ср	105	.2875	3 05	4 21	4 53	13 31	18 24	18 56	20 12
17	Че	106	.2902	3 01	4 19	4 51	13 34	18 25	18 57	20 15
18	Пе	107	.2930	3 00	4 18	4 50	13 36	18 26	18 58	20 16
19	Су	108	.2957	2 58	4 16	4 48	13 39	18 27	18 59	20 17
20	Не	109	.2984	2 56	4 14	4 46	13 42	18 28	19 00	20 18
21	По	110	.3012	2 54	4 13	4 45	13 45	18 30	19 02	20 21
22	Ут	111	.3039	2 52	4 11	4 43	13 48	18 31	19 03	20 22
23	Ср	112	.3066	2 50	4 09	4 41	13 51	18 32	19 04	20 23
24	Че	113	.3094	2 48	4 08	4 40	13 54	18 34	19 06	20 26
25	Пе	114	.3121	2 46	4 06	4 38	13 57	18 35	19 07	20 28
26	Су	115	.3149	2 42	4 04	4 36	14 00	18 36	19 08	20 30
27	Не	116	.3176	2 40	4 03	4 35	14 02	18 37	19 09	20 32
28	По	117	.3203	2 37	4 00	4 33	14 06	18 39	19 12	20 35
29	Ут	118	.3231	2 36	3 59	4 32	14 08	18 40	19 13	20 36
30	Ср	119	0-3258	2 34	3 57	4 30	14 11	18 41	19 14	20 37

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добија се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ наспрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

СУНЦЕ

АПРИЛ

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ								Врем. изједн. у право подне у Београду
	Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време	Времш. изједна- чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>	
	h m s	° ' "	° ' "	h m s	m s	°	°	°	m s
1	0 39 34.2	+ 4 15 37	10 45 44	12 35 23.5	- 4 10.8	- 26.2	- 6.5	51.9	4 02.7
2	0 43 12.7	4 38 47	11 44 55	12 39 20.0	3 52.7	26.3	6.5	38.7	3 44.7
3	0 46 51.3	5 01 51	12 44 03	12 43 16.5	3 34.8	26.3	6.4	25.5	3 26.8
4	0 50 30.0	5 24 50	13 43 09	12 47 13.1	3 16.9	26.3	6.4	12.3	3 09.0
5	0 54 08.9	5 47 44	14 42 13	12 51 09.6	2 59.2	26.3	6.3	359.2	2 51.4
6	0 57 47.9	+ 6 10 32	15 41 16	12 55 06.2	- 2 41.7	- 26.4	- 6.2	346.0	2 34.0
7	1 01 27.2	+ 6 33 13	16 40 16	12 59 02.7	- 2 24.4	- 26.4	- 6.2	332.8	2 16.8
8	1 05 06.6	6 55 47	17 39 14	13 02 59.3	2 07.3	26.4	6.1	319.6	1 59.8
9	1 08 46.3	7 18 15	18 38 11	13 06 55.9	1 50.5	26.3	6.0	306.4	1 43.1
10	1 12 26.3	7 40 35	19 37 06	13 10 52.4	1 33.9	26.3	6.0	293.2	1 26.6
11	1 16 06.5	8 02 48	20 35 59	13 14 49.0	1 17.5	26.3	5.9	280.0	1 10.4
12	1 19 47.0	8 24 52	21 34 51	13 18 45.5	1 01.5	26.3	5.8	266.8	0 54.5
13	1 23 27.9	+ 8 46 48	22 33 41	13 22 42.1	- 0 45.8	- 26.2	- 5.7	253.6	0 38.9
14	1 27 09.0	+ 9 08 36	23 32 29	13 26 38.6	- 0 30.4	- 26.2	- 5.7	240.4	0 23.7
15	1 30 50.6	9 30 14	24 31 15	13 30 35.2	0 15.4	26.1	5.6	227.2	0 08.8
16	1 34 32.4	9 51 43	25 30 00	13 34 31.7	- 0 00.7	26.1	5.5	214.0	0 05.7
17	1 38 14.6	10 13 02	26 28 42	13 38 28.3	+ 0 13.6	26.0	5.4	200.7	0 19.9
18	1 41 57.2	10 34 11	27 27 23	13 42 24.8	0 27.6	25.9	5.4	187.5	0 33.6
19	1 45 40.2	10 55 10	28 26 02	13 46 21.4	0 41.1	25.8	5.3	174.3	0 47.0
20	1 49 23.6	+ 11 15 58	29 24 39	13 50 17.9	+ 0 54.3	- 25.8	- 5.2	161.1	1 00.0
21	1 53 07.4	+ 11 36 35	30 23 14	13 54 14.5	+ 1 07.0	- 25.7	- 5.1	147.9	1 12.5
22	1 56 51.7	11 57 00	31 21 48	13 58 11.0	1 19.4	25.6	5.0	134.7	1 24.7
23	2 00 36.3	12 17 13	32 20 19	14 02 07.6	1 31.3	25.4	4.9	121.5	1 36.4
24	2 04 21.4	12 37 15	33 18 48	14 06 04.2	1 42.7	25.3	4.8	108.3	1 47.6
25	2 08 07.0	12 57 03	34 17 14	14 10 00.7	1 53.7	25.2	4.7	95.1	1 58.4
26	2 11 53.0	13 16 39	35 15 39	14 13 57.3	2 04.3	25.1	4.6	81.9	2 08.8
27	2 15 39.5	+ 13 36 02	36 14 02	14 17 53.8	+ 2 14.3	- 24.9	- 4.5	68.7	2 18.6
28	2 19 26.4	+ 13 55 11	37 12 22	14 21 50.4	+ 2 23.9	- 24.8	- 4.4	55.4	2 28.0
29	2 23 13.9	14 14 07	38 10 41	14 25 46.9	2 33.1	24.6	4.4	42.2	2 36.9
30	2 27 01.8	+ 14 32 48	39 08 57	14 29 43.5	+ 2 41.7	- 24.5	- 4.3	29.0	2 45.3

Датум	Геод. даљина	Пара- лакса	Прив. полушр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	0.99 927	8.81	16 01.88	+ 12.41	+ 9.16	20.49	1399	4.94
11	1.00 215	8.78	15 59.11	+ 13.78	+ 8.65	20.43		
21	1.00 498	8.76	15 56.42	+ 15.16	+ 8.23	20.37		

1958

М А Ј

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Изаз Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>
1	Че	120	0.3285	2 32	3 56	4 29	14 13	18 42	19 15	20 39
2	Пе	121	.3313	2 30	3 54	4 27	14 17	18 44	19 17	20 41
3	Су	122	.3340	2 28	3 53	4 26	14 19	18 45	19 18	20 43
4	Не	123	.3368	2 25	3 51	4 24	14 22	18 46	19 19	20 44
5	По	124	.3395	2 23	3 50	4 23	14 24	18 47	19 20	20 47
6	Ут	125	.3422	2 20	3 48	4 21	14 27	18 48	19 21	20 49
7	Ср	126	.3450	2 18	3 47	4 20	14 29	18 49	19 22	20 51
8	Че	127	.3477	2 16	3 46	4 19	14 31	18 50	19 23	20 53
9	Пе	128	.3505	2 13	3 43	4 17	14 34	18 51	19 25	20 55
10	Су	129	.3532	2 12	3 42	4 16	14 36	18 52	19 26	20 56
11	Не	130	.3559	2 10	3 41	4 15	14 38	18 53	19 27	20 58
12	По	131	.3587	2 08	3 40	4 14	14 41	18 55	19 29	21 01
13	Ут	132	.3614	2 06	3 39	4 13	14 43	18 56	19 30	21 03
14	Ср	133	.3641	2 04	3 38	4 12	14 45	18 57	19 31	21 05
15	Че	134	.3669	2 03	3 37	4 11	14 47	18 58	19 32	21 06
16	Пе	135	.3696	2 01	3 36	4 10	14 49	18 59	19 33	21 08
17	Су	136	.3724	1 59	3 35	4 09	14 52	19 01	19 35	21 11
18	Не	137	.3751	1 57	3 33	4 08	14 54	19 02	19 37	21 13
19	По	138	.3778	1 55	3 32	4 07	14 56	19 03	19 38	21 15
20	Ут	139	.3806	1 53	3 31	4 06	14 58	19 04	19 39	21 17
21	Ср	140	.3833	1 51	3 30	4 05	15 00	19 05	19 40	21 19
22	Че	141	.3860	1 49	3 29	4 04	15 02	19 06	19 41	21 21
23	Пе	142	.3888	1 47	3 27	4 03	15 04	19 07	19 43	21 23
24	Су	143	.3915	1 45	3 26	4 02	15 06	19 08	19 44	21 25
25	Не	144	.3943	1 44	3 25	4 01	15 08	19 09	19 45	21 26
26	По	145	.3970	1 42	3 24	4 00	15 10	19 10	19 46	21 28
27	Ут	146	.3997	1 40	3 22	3 59	15 12	19 11	19 48	21 30
28	Ср	147	.4025	1 39	3 22	3 59	15 13	19 12	19 49	21 32
29	Че	148	.4052	1 38	3 21	3 58	15 15	19 13	19 50	21 33
30	Пе	149	.4079	1 36	3 20	3 57	15 17	19 14	19 51	21 35
31	Су	150	0.4107	1 34	3 19	3 56	15 19	19 15	19 52	21 37

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добија се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ насупрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

С У Н Ц Е

М А Ј

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ									Врем. изједн. у право подне у Београду
	Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време	Времен. изједна- чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>		
	h m s	° ' "	° ' "	h m s	m s	°	°	°	m s	
1	2 30 50.2	+14 51 15	40 07 11	14 33 40.0	+2 49.8	-24.3	-4.2	15.8	2 53.2	
2	2 34 39.2	15 09 27	41 05 23	14 37 36.6	2 57.4	24.1	4.1	2.6	3 00.6	
3	2 38 28.7	15 27 24	42 03 34	14 41 33.1	3 04.5	23.9	3.9	349.4	3 07.4	
4	2 42 18.7	+15 45 06	43 01 43	14 45 29.7	+3 11.0	-23.7	-3.8	336.1	3 13.7	
5	2 46 09.3	+16 02 32	43 59 50	14 49 26.2	+3 16.9	-23.5	-3.7	322.9	3 19.4	
6	2 50 00.4	16 19 43	44 57 55	14 53 22.8	3 22.4	23.3	3.6	309.7	3 24.5	
7	2 53 52.2	16 36 37	45 55 59	14 57 19.4	3 27.2	23.1	3.5	296.5	3 29.1	
8	2 57 44.5	16 53 14	46 54 01	15 01 15.9	3 31.4	22.9	3.4	283.3	3 33.1	
9	3 01 37.4	17 09 35	47 52 02	15 05 12.5	3 35.1	22.7	3.3	270.0	3 36.5	
10	3 05 30.8	17 25 38	48 50 02	15 09 09.0	3 38.2	22.4	3.2	256.8	3 39.3	
11	3 09 24.9	+17 41 24	49 48 01	15 13 05.6	+3 40.7	-22.2	-3.1	243.6	3 41.5	
12	3 13 19.6	+17 56 53	50 45 58	15 17 02.1	+3 42.6	-21.9	-3.0	230.4	3 43.2	
13	3 17 14.8	18 12 03	51 43 54	15 20 58.7	3 43.9	21.7	2.9	217.1	3 44.2	
14	3 21 10.7	18 26 55	52 41 48	15 24 55.2	3 44.6	21.4	2.8	203.9	3 44.7	
15	3 25 07.1	18 41 29	53 39 41	15 28 51.8	3 44.7	21.2	2.6	190.7	3 44.6	
16	3 29 04.1	18 55 43	54 37 33	15 32 48.3	3 44.2	20.9	2.5	177.5	3 43.8	
17	3 33 01.7	19 09 39	55 35 24	15 36 44.9	3 43.2	20.6	2.4	164.2	3 42.6	
18	3 36 59.8	+19 23 14	56 33 13	15 40 41.4	+3 41.6	-20.3	-2.3	151.0	3 40.7	
19	3 40 58.6	+19 36 31	57 31 01	15 44 38.0	+3 39.4	-20.0	-2.2	137.8	3 38.3	
20	3 44 57.8	19 49 27	58 28 48	15 48 34.6	3 36.7	19.7	2.1	124.6	3 35.4	
21	3 48 57.6	20 02 03	59 26 33	15 52 31.1	3 33.5	19.4	2.0	111.3	3 31.9	
22	3 52 58.0	20 14 18	60 24 16	15 56 27.7	3 29.7	19.1	1.8	98.1	3 27.8	
23	3 56 58.9	20 26 13	61 21 59	16 00 24.2	3 25.4	18.8	1.7	84.9	3 23.3	
24	4 01 00.2	20 37 47	62 19 39	16 04 20.8	3 20.6	18.5	1.6	71.6	3 18.3	
25	4 05 02.1	+20 48 59	63 17 18	16 08 17.4	+3 15.2	-18.1	-1.5	58.4	3 12.7	
26	4 09 04.4	+20 59 50	64 14 56	16 12 13.9	+3 09.5	-17.8	-1.4	45.2	3 06.7	
27	4 13 07.3	21 10 19	65 12 32	16 16 10.5	3 03.2	17.4	1.2	31.9	3 00.3	
28	4 17 10.5	21 20 26	66 10 07	16 20 07.0	2 56.5	17.1	1.1	18.7	2 53.3	
29	4 21 14.3	21 30 11	67 07 40	16 24 03.6	2 49.3	16.7	1.0	5.5	2 46.0	
30	4 25 18.4	21 39 34	68 05 11	16 28 00.1	2 41.7	16.4	0.9	352.3	2 38.2	
31	4 29 23.0	+21 48 34	69 02 42	16 31 56.7	+2 33.6	-16.0	-0.8	339.0	2 30.0	

Датум	Геоц. даљина	Пара- лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1.00 757	8.73	15 53.96	+16.54	+ 7.94	20.32		
11	1.01 001	8.71	15 51.65	+17.91	+ 7.79	20.27	1400	2.20
21	1.01 216	8.69	15 49.63	+19.29	+ 7.78	20.22	1401	29.42

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Изалас Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	Не	151	0.4134	1 34	3 19	3 56	15 19	19 15	19 52	21 37
2	По	152	-4162	1 32	3 18	3 55	15 21	19 16	19 53	21 39
3	Ут	153	-4189	1 32	3 18	3 55	15 22	19 17	19 54	21 40
4	Ср	154	-4216	1 30	3 17	3 54	15 24	19 18	19 55	21 42
5	Че	155	-4244	1 29	3 17	3 54	15 25	19 19	19 56	21 44
6	Пе	156	-4271	1 27	3 16	3 53	15 26	19 19	19 56	21 45
7	Су	157	-4299	1 26	3 16	3 53	15 27	19 20	19 57	21 47
8	Не	158	-4326	1 25	3 16	3 53	15 28	19 21	19 58	21 49
9	По	159	-4353	1 24	3 15	3 52	15 30	19 22	19 59	21 50
10	Ут	160	-4381	1 23	3 15	3 52	15 30	19 22	19 59	21 51
11	Ср	161	-4408	1 23	3 15	3 52	15 31	19 23	20 00	21 52
12	Че	162	-4435	1 23	3 15	3 52	15 31	19 23	20 00	21 52
13	Пе	163	-4463	1 22	3 15	3 52	15 32	19 24	20 01	21 54
14	Су	164	-4490	1 22	3 15	3 52	15 32	19 24	20 01	21 54
15	Не	165	-4518	1 21	3 14	3 51	15 34	19 25	20 02	21 55
16	По	166	-4545	1 20	3 13	3 51	15 34	19 25	20 02	21 56
17	Ут	167	-4572	1 20	3 13	3 51	15 35	19 26	20 04	21 57
18	Ср	168	-4600	1 20	3 13	3 51	15 35	19 26	20 04	21 57
19	Че	169	-4627	1 20	3 14	3 52	15 35	19 27	20 05	21 59
20	Пе	170	-4654	1 20	3 14	3 52	15 35	19 27	20 05	21 59
21	Су	171	-4682	1 19	3 14	3 52	15 35	19 27	20 05	22 00
22	Не	172	-4709	1 19	3 14	3 52	15 35	19 27	20 05	22 00
23	По	173	-4737	1 19	3 14	3 52	15 35	19 27	20 05	22 00
24	Ут	174	-4764	1 21	3 15	3 53	15 35	19 28	20 05	22 00
25	Ср	175	-4791	1 21	3 15	3 53	15 35	19 28	20 05	22 00
26	Че	176	-4819	1 21	3 16	3 53	15 35	19 28	20 05	22 00
27	Пе	177	-4846	1 23	3 17	3 54	15 34	19 28	20 05	21 59
28	Су	178	-4873	1 23	3 17	3 54	15 34	19 28	20 05	21 59
29	Не	179	-4901	1 24	3 17	3 54	15 33	19 27	20 04	21 57
30	По	180	0.4928	1 25	3 18	3 55	15 32	19 27	20 04	21 57

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добива се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ насупротног датума у првом ступцу ове стране.

1958

СУНЦЕ

ЈУН

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ								Врем. изједн. у право подне у Београду
	Ректа-сцензија	Декли-нација	Лонги-туда	Звездано време	Времен. изједна-чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>	
	h m s	° ' "	° ' "	h m s	m s	°	°	°	m s
1	4 33 28.0	+ 21 57 11	70 00 11	16 35 53.2	+ 2 25.2	- 15.6	- 0.6	325.8	2 21.3
2	4 37 33.5	+ 22 05 26	70 57 39	16 39 49.8	+ 2 16.3	- 15.3	- 0.5	312.6	2 12.3
3	4 41 39.3	22 13 17	71 55 06	16 43 46.4	2 07.1	14.9	0.4	299.3	2 02.9
4	4 45 45.5	22 20 45	72 52 32	16 47 42.9	1 57.4	14.5	0.3	286.1	1 53.1
5	4 49 52.0	22 27 50	73 49 58	16 51 39.5	1 47.4	14.1	- 0.2	272.8	1 42.9
6	4 53 58.9	22 34 31	74 47 22	16 55 36.0	1 37.1	13.7	0.0	259.6	1 32.4
7	4 58 06.2	22 40 48	75 44 46	16 59 32.6	1 26.4	13.3	+ 0.1	246.4	1 21.5
8	5 02 13.8	+ 22 46 42	76 42 10	17 03 29.2	+ 1 15.3	- 12.9	+ 0.2	233.1	1 10.4
9	5 06 21.7	+ 22 52 11	77 39 33	17 07 25.7	+ 1 04.0	- 12.5	+ 0.3	219.9	0 58.9
10	5 10 29.8	22 57 17	78 36 55	17 11 22.3	0 52.4	12.1	0.4	206.7	0 47.2
11	5 14 38.3	23 01 58	79 34 16	17 15 18.8	0 40.5	11.7	0.5	193.4	0 35.2
12	5 18 46.9	23 06 15	80 31 38	17 19 15.4	0 28.4	11.3	0.7	180.2	0 23.0
13	5 22 55.8	23 10 07	81 28 58	17 23 11.9	0 16.1	10.9	0.8	167.0	0 10.6
14	5 27 04.9	23 13 35	82 26 18	17 27 08.5	+ 0 03.6	10.5	0.9	153.7	0 02.0
15	5 31 14.1	+ 23 16 39	83 23 38	17 31 05.0	- 0 09.1	- 10.0	+ 1.0	140.5	0 14.8
16	5 35 23.5	+ 23 19 18	84 20 57	17 35 01.6	- 0 21.9	- 9.6	+ 1.1	127.3	0 27.6
17	5 39 33.0	23 21 32	85 18 16	17 38 58.1	0 34.8	9.2	1.3	114.0	0 40.6
18	5 43 42.6	23 23 21	86 15 34	17 42 54.7	0 47.9	8.7	1.4	100.8	0 53.7
19	5 47 52.2	23 24 46	87 12 52	17 46 51.3	1 01.0	8.3	1.5	87.5	1 06.8
20	5 52 01.9	23 25 46	88 10 08	17 50 47.8	1 14.1	7.9	1.6	74.3	1 19.9
21	5 56 11.6	23 26 21	89 07 25	17 54 44.4	1 27.2	7.4	1.7	61.1	1 33.0
22	6 00 21.2	+ 23 26 31	90 04 40	17 58 40.9	- 1 40.3	- 7.0	+ 1.9	47.8	1 46.1
23	6 04 30.8	+ 23 26 17	91 01 55	18 02 37.5	- 1 53.4	- 6.5	+ 2.0	34.6	1 59.1
24	6 08 40.4	23 25 38	91 59 10	18 06 34.0	2 06.3	6.1	2.1	21.4	2 12.1
25	6 12 49.8	23 24 34	92 56 23	18 10 30.6	2 19.2	5.6	2.2	8.1	2 24.9
26	6 16 59.1	23 23 05	93 53 36	18 14 27.2	2 31.9	5.2	2.3	354.9	2 37.6
27	6 21 08.3	23 21 12	94 50 49	18 18 23.7	2 44.5	4.7	2.4	341.6	2 50.1
28	6 25 17.2	23 18 54	95 48 01	18 22 20.3	2 57.0	4.3	2.5	328.4	3 02.4
29	6 29 26.0	+ 23 16 12	96 45 12	18 26 16.8	- 3 09.2	- 3.8	+ 2.7	315.2	3 14.6
30	6 33 34.6	+ 23 13 05	97 42 23	18 30 13.4	- 3 21.2	- 3.4	+ 2.8	301.9	3 26.5

Датум	Геоц. даљина	Пара-лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почци ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1-01 403	8.68	15 47.88	+ 20.80	+ 7.90	20.18	1402	25-61
11	1-01 539	8.67	15 46.61	+ 22.18	+ 8.10	20.16		
21	1-01 629	8.66	15 45.77	+ 23.55	+ 8.34	20.14		



Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Изаз Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	Ут	181	0-4956	1 26	3 18	3 55	15 32	19 27	20 04	21 56
2	Ср	182	·4983	1 27	3 19	3 56	15 31	19 27	20 04	21 56
3	Че	183	·5010	1 29	3 20	3 57	15 30	19 27	20 04	21 55
4	Пе	184	·5038	1 29	3 20	3 57	15 30	19 27	20 04	21 55
5	Су	185	·5065	1 31	3 21	3 58	15 28	19 26	20 03	21 53
6	Не	186	·5093	1 31	3 22	3 58	15 28	19 26	20 02	21 53
7	По	187	·5120	1 33	3 23	3 59	15 27	19 26	20 02	21 52
8	Ут	188	·5147	1 34	3 24	4 00	15 25	19 25	20 01	21 51
9	Ср	189	·5175	1 36	3 25	4 01	15 24	19 25	20 01	21 50
10	Че	190	·5202	1 37	3 25	4 01	15 23	19 24	20 00	21 48
11	Пе	191	·5229	1 39	3 26	4 02	15 22	19 24	20 00	21 47
12	Су	192	·5257	1 41	3 27	4 03	15 20	19 23	19 59	21 45
13	Не	193	·5284	1 43	3 28	4 04	15 19	19 23	19 59	21 44
14	По	194	·5312	1 45	3 30	4 05	15 17	19 22	19 57	21 42
15	Ут	195	·5339	1 46	3 30	4 05	15 16	19 21	19 56	21 40
16	Ср	196	·5366	1 48	3 31	4 06	15 15	19 21	19 56	21 39
17	Че	197	·5394	1 50	3 32	4 07	15 13	19 20	19 55	21 37
18	Пе	198	·5421	1 52	3 33	4 08	15 11	19 19	19 54	21 35
19	Су	199	·5448	1 53	3 34	4 09	15 09	19 18	19 53	21 34
20	Не	200	·5476	1 55	3 35	4 10	15 07	19 17	19 52	21 32
21	По	201	·5503	1 57	3 36	4 11	15 06	19 17	19 52	21 31
22	Ут	202	·5531	1 58	3 38	4 12	15 04	19 16	19 50	21 30
23	Ср	203	·5558	2 00	3 39	4 13	15 02	19 15	19 49	21 28
24	Че	204	·5585	2 02	3 40	4 14	15 00	19 14	19 48	21 26
25	Пе	205	·5613	2 04	3 41	4 15	14 58	19 13	19 47	21 24
26	Су	206	·5640	2 06	3 42	4 16	14 56	19 12	19 46	21 22
27	Не	207	·5667	2 08	3 43	4 17	14 54	19 11	19 45	21 20
28	По	208	·5695	2 10	3 44	4 18	14 51	19 09	19 43	21 17
29	Ут	209	·5722	2 12	3 45	4 19	14 49	19 08	19 42	21 15
30	Ср	210	·5750	2 14	3 47	4 20	14 47	19 07	19 40	21 13
31	Че	211	0-5777	2 15	3 48	4 21	14 45	19 06	19 39	21 12

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добија се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ наспрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

СУНЦЕ

ЈУЛ

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ								Врем. изједи. у право подне у Београду
	Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време	Времен. изједна- чење ( $t_v - t_m$ )	P	$B_0$	$L_0$	
	h m s	° ' "	° ' "	h m s	m s	°	°	°	m s
1	6 37 43.0	+23 09 33	98 39 34	18 34 10.0	-3 33.0	- 2.9	+2.9	288.7	3 38.2
2	6 41 51.1	23 05 38	99 36 45	18 38 06.5	3 44.6	2.5	3.0	275.5	3 49.7
3	6 45 59.0	23 01 18	100 33 56	18 42 03.1	3 55.9	2.0	3.1	262.2	4 00.9
4	6 50 06.6	22 56 33	101 31 06	18 45 59.6	4 07.0	1.5	3.2	249.0	4 11.8
5	6 54 13.9	22 51 25	102 28 17	18 49 56.2	4 17.7	1.1	3.3	235.8	4 22.4
6	6 58 20.9	+22 45 53	103 25 28	18 53 52.7	-4 28.2	- 0.6	+3.4	222.5	4 32.7
7	7 02 27.6	+22 39 58	104 22 40	18 57 49.3	-4 38.3	- 0.2	+3.5	209.3	4 42.7
8	7 06 33.9	22 33 38	105 19 51	19 01 45.8	4 48.0	+ 0.3	3.6	196.1	4 52.3
9	7 10 39.9	22 26 56	106 17 04	19 05 42.4	4 57.5	0.7	3.7	182.8	5 01.5
10	7 14 45.4	22 19 49	107 14 16	19 09 38.9	5 06.5	1.2	3.8	169.6	5 10.4
11	7 18 50.6	22 12 20	108 11 29	19 13 35.5	5 15.1	1.6	3.9	156.3	5 18.8
12	7 22 55.4	22 04 28	109 08 42	19 17 32.1	5 23.3	2.1	4.0	143.1	5 26.8
13	7 26 59.7	+21 56 13	110 05 56	19 21 28.6	-5 31.1	+ 2.5	+4.1	129.9	5 34.4
14	7 31 03.6	+21 47 35	111 03 10	19 25 25.2	-5 38.4	+ 3.0	+4.2	116.6	5 41.6
15	7 35 07.0	21 38 35	112 00 25	19 29 21.7	5 45.3	3.4	4.3	103.4	5 48.2
16	7 39 10.0	21 29 13	112 57 40	19 33 18.3	5 51.7	3.9	4.4	90.2	5 54.4
17	7 43 12.4	21 19 29	113 54 55	19 37 14.9	5 57.5	4.3	4.5	77.0	6 00.0
18	7 47 14.3	21 09 24	114 52 12	19 41 11.4	6 02.9	4.7	4.6	63.7	6 05.1
19	7 51 15.7	20 58 56	115 49 28	19 45 08.0	6 07.8	5.2	4.7	50.5	6 09.7
20	7 55 16.6	+20 48 08	116 46 44	19 49 04.5	-6 12.0	+ 5.6	+4.8	37.3	6 13.7
21	7 59 16.8	+20 36 58	117 44 01	19 53 01.1	-6 15.7	+ 6.1	+4.9	24.0	6 17.2
22	8 03 16.5	20 25 28	118 41 18	19 56 57.6	6 18.9	6.5	5.0	10.8	6 20.1
23	8 07 15.6	20 13 38	119 38 36	20 00 54.2	6 21.4	6.9	5.1	357.6	6 22.4
24	8 11 14.1	20 01 27	120 35 53	20 04 50.7	6 23.4	7.3	5.2	344.3	6 24.0
25	8 15 12.0	19 48 56	121 33 11	20 08 47.3	6 24.7	7.8	5.2	331.1	6 25.1
26	8 19 09.3	19 36 05	122 30 29	20 12 43.8	6 25.5	8.2	5.3	317.9	6 25.6
27	8 23 06.0	+19 22 55	123 27 48	20 16 40.4	-6 25.6	+ 8.6	+5.4	304.6	6 25.5
28	8 27 02.1	+19 09 26	124 25 07	20 20 37.0	-6 25.1	+ 9.0	+5.5	291.4	6 24.7
29	8 30 57.6	18 55 38	125 22 27	20 24 33.5	6 24.0	9.4	5.6	278.2	6 23.3
30	8 34 52.4	18 41 31	126 19 47	20 28 30.1	6 22.3	9.8	5.6	265.0	6 21.4
31	8 38 46.7	+18 27 05	127 17 09	20 32 26.6	-6 20.0	+10.2	+5.7	251.7	6 18.8

Датум	Геоц. даљина	Пара- лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1.01 666	8.66	15 45.43	+24.93	+8.59	20.13	1403	22.82
11	1.01 664	8.66	15 45.45	+26.31	+8.80	20.13		
21	1.01 611	8.66	15 45.94	+27.68	+8.92	20.14		

1958

А В Г У С Т

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Изаз Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	Пе	212	0.5804	2 17	3 49	4 22	14 43	19 05	19 38	21 10
2	Су	213	.5832	2 19	3 50	4 23	14 40	19 03	19 36	21 07
3	Не	214	.5859	2 21	3 51	4 24	14 38	19 02	19 35	21 05
4	По	215	.5887	2 23	3 52	4 25	14 36	19 01	19 34	21 03
5	Ут	216	.5914	2 26	3 54	4 27	14 32	18 59	19 32	21 00
6	Ср	217	.5941	2 28	3 56	4 28	14 30	18 58	19 30	20 58
7	Че	218	.5969	2 30	3 57	4 29	14 28	18 57	19 29	20 56
8	Пе	219	.5996	2 31	3 58	4 30	14 26	18 56	19 28	20 55
9	Су	220	.6023	2 33	3 59	4 31	14 24	18 55	19 27	20 53
10	Не	221	.6051	2 35	4 00	4 32	14 21	18 53	19 25	20 50
11	По	222	.6078	2 37	4 02	4 34	14 18	18 52	19 24	20 49
12	Ут	223	.6106	2 39	4 03	4 35	14 15	18 50	19 22	20 46
13	Ср	224	.6133	2 41	4 04	4 36	14 13	18 49	19 21	20 44
14	Че	225	.6160	2 42	4 05	4 37	14 10	18 47	19 19	20 42
15	Пе	226	.6188	2 44	4 07	4 38	14 08	18 46	19 17	20 40
16	Су	227	.6215	2 47	4 09	4 40	14 04	18 44	19 15	20 37
17	Не	228	.6242	2 49	4 10	4 41	14 02	18 43	19 14	20 35
18	По	229	.6270	2 51	4 11	4 42	13 59	18 41	19 12	20 32
19	Ут	230	.6297	2 52	4 12	4 43	13 56	18 39	19 10	20 30
20	Ср	231	.6325	2 54	4 13	4 44	13 54	18 38	19 09	20 28
21	Че	232	.6352	2 57	4 15	4 46	13 50	18 36	19 07	20 25
22	Пе	233	.6379	2 58	4 16	4 47	13 47	18 34	19 05	20 23
23	Су	234	.6407	3 00	4 17	4 48	13 45	18 33	19 04	20 21
24	Не	235	.6434	3 01	4 18	4 49	13 42	18 31	19 02	20 19
25	По	236	.6461	3 03	4 19	4 50	13 39	18 29	19 00	20 16
26	Ут	237	.6489	3 05	4 21	4 52	13 36	18 28	18 59	20 15
27	Ср	238	.6516	3 07	4 23	4 53	13 33	18 26	18 56	20 12
28	Че	239	.6544	3 08	4 24	4 54	13 30	18 24	18 54	20 10
29	Пе	240	.6571	3 10	4 25	4 55	13 27	18 22	18 52	20 07
30	Су	241	.6598	3 11	4 26	4 56	13 24	18 20	18 50	20 05
31	Не	242	0.6626	3 12	4 27	4 57	13 22	18 19	18 49	20 04

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добива се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ наспрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

С У Н Ц Е

А В Г У С Т

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ									Врем. изједн. у право подне у Београду
	Ректа-сцензија	Декли-нација	Лонги-туда	Звездано време	Времен. изједна-чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>		
	h m s	o , "	o , "	h m s	m s	o	o	o	m s	
1	8 42 40.3	+ 18 12 22	128 14 31	20 36 23.2	- 6 17.1	+ 10.6	+ 5.8	238.5	6 15.6	
2	8 46 33.3	17 57 20	129 11 54	20 40 19.7	6 13.6	11.0	5.9	225.3	6 11.8	
3	8 50 25.8	+ 17 42 01	130 09 18	20 44 16.3	- 6 09.5	+ 11.4	+ 5.9	212.1	6 07.4	
4	8 54 17.6	+ 17 26 25	131 06 43	20 48 12.8	- 6 04.8	+ 11.8	+ 6.0	198.8	6 02.5	
5	8 58 08.9	17 10 31	132 04 09	20 52 09.4	5 59.5	12.2	6.1	185.6	5 56.9	
6	9 01 59.6	16 54 21	133 01 36	20 56 05.9	5 53.6	12.6	6.1	172.4	5 50.8	
7	9 05 49.7	16 37 54	133 59 05	21 00 02.5	5 47.2	13.0	6.2	159.2	5 44.1	
8	9 09 39.2	16 21 12	134 56 35	21 03 59.0	5 40.1	13.4	6.3	145.9	5 36.8	
9	9 13 28.1	16 04 13	135 54 06	21 07 55.6	5 32.5	13.7	6.3	132.7	5 28.9	
10	9 17 16.5	+ 15 46 59	136 51 39	21 11 52.2	- 5 24.3	+ 14.1	+ 6.4	119.5	5 20.5	
11	9 21 04.3	+ 15 29 29	137 49 13	21 15 48.7	- 5 15.6	+ 14.5	+ 6.4	106.3	5 11.5	
12	9 24 51.6	15 11 45	138 46 48	21 19 45.3	5 06.3	14.8	6.5	93.1	5 02.0	
13	9 28 38.3	14 53 46	139 44 25	21 23 41.8	4 56.5	15.2	6.5	79.8	4 51.9	
14	9 32 24.5	14 35 32	140 42 03	21 27 38.4	4 46.1	15.5	6.6	66.6	4 41.2	
15	9 36 10.1	14 17 05	141 39 42	21 31 35.0	4 35.1	15.9	6.6	53.4	4 30.1	
16	9 39 55.2	13 58 24	142 37 23	21 35 31.5	4 23.7	16.2	6.7	40.2	4 18.4	
17	9 43 39.7	+ 13 39 30	143 35 04	21 39 28.1	- 4 11.7	+ 16.6	+ 6.7	27.0	4 06.1	
18	9 47 23.7	+ 13 20 23	144 32 47	21 43 24.6	- 3 59.1	+ 16.9	+ 6.8	13.8	3 53.4	
19	9 51 07.3	13 01 03	145 30 31	21 47 21.2	3 46.1	17.2	6.8	0.5	3 40.1	
20	9 54 50.2	12 41 31	146 28 17	21 51 17.7	3 32.5	17.5	6.9	347.3	3 26.3	
21	9 58 32.7	12 21 47	147 26 03	21 55 14.3	3 18.5	17.8	6.9	334.1	3 12.0	
22	10 02 14.7	12 01 51	148 23 50	21 59 10.8	3 03.9	18.2	6.9	320.9	2 57.3	
23	10 05 56.3	11 41 44	149 21 39	22 03 07.4	2 48.9	18.5	7.0	307.7	2 42.0	
24	10 09 37.3	+ 11 21 26	150 19 28	22 07 03.9	- 2 33.4	+ 18.8	+ 7.0	294.5	2 26.3	
25	10 13 17.9	+ 11 00 57	151 17 19	22 11 00.5	- 2 17.4	+ 19.1	+ 7.0	281.2	2 10.2	
26	10 16 58.1	10 40 18	152 15 11	22 14 57.0	2 01.0	19.4	7.1	268.0	1 53.6	
27	10 20 37.8	10 19 29	153 13 05	22 18 53.6	1 44.2	19.6	7.1	254.8	1 36.6	
28	10 24 17.2	9 58 30	154 11 00	22 22 50.2	1 27.0	19.9	7.1	241.6	1 19.3	
29	10 27 56.2	9 37 21	155 08 56	22 26 46.7	1 09.5	20.2	7.1	228.4	1 01.5	
30	10 31 34.8	9 16 03	156 06 54	22 30 43.2	0 51.5	20.5	7.2	215.2	0 43.5	
31	10 35 13.0	+ 8 54 37	157 04 54	22 34 39.8	- 0 33.3	+ 20.7	+ 7.2	202.0	0 25.0	

Датум	Геоц. даљина	Пара-лакса	Грив. полушр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1.01 494	8.67	15 47.02	+ 29.20	+ 8.93	20.17	1404	19.04
11	1.01 352	8.68	15 48.36	+ 30.57	+ 8.79	20.20		
21	1.01 165	8.70	15 50.11	+ 31.95	+ 8.52	20.23		

1958

С Е П Т Е М Б А Р

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Издаз Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	По	243	0.6653	3 15	4 29	4 59	13 18	18 17	18 47	20 01
2	Ут	244	.6680	3 16	4 30	5 00	13 15	18 15	18 45	19 59
3	Ср	245	.6708	3 18	4 31	5 01	13 12	18 13	18 43	19 56
4	Че	246	.6735	3 19	4 32	5 02	13 09	18 11	18 41	19 54
5	Пе	247	.6763	3 20	4 33	5 03	13 07	18 10	18 40	19 53
6	Су	248	.6790	3 22	4 35	5 05	13 03	18 08	18 38	19 51
7	Не	249	.6817	3 24	4 36	5 06	13 00	18 06	18 36	19 48
8	По	250	.6845	3 25	4 38	5 07	12 57	18 04	18 33	19 46
9	Ут	251	.6872	3 26	4 39	5 08	12 54	18 02	18 31	19 44
10	Ср	252	.6900	3 27	4 40	5 09	12 51	18 00	18 29	19 42
11	Че	253	.6927	3 29	4 42	5 11	12 47	17 58	18 27	19 40
12	Пе	254	.6954	3 31	4 43	5 12	12 44	17 56	18 25	19 37
13	Су	255	.6982	3 32	4 44	5 13	12 41	17 54	18 23	19 35
14	Не	256	.7009	3 34	4 46	5 14	12 39	17 53	18 21	19 33
15	По	257	.7036	3 35	4 47	5 15	12 36	17 51	18 19	19 31
16	Ут	258	.7064	3 37	4 49	5 17	12 32	17 49	18 17	19 29
17	Ср	259	.7091	3 39	4 50	5 18	12 29	17 47	18 15	19 26
18	Че	260	.7119	3 40	4 51	5 19	12 26	17 45	18 13	19 24
19	Пе	261	.7146	3 42	4 52	5 20	12 23	17 43	18 11	19 21
20	Су	262	.7173	3 43	4 53	5 21	12 20	17 41	18 09	19 19
21	Не	263	.7201	3 45	4 55	5 23	12 16	17 39	18 07	19 17
22	По	264	.7228	3 46	4 56	5 24	12 13	17 37	18 05	19 15
23	Ут	265	.7255	3 48	4 57	5 25	12 10	17 35	18 03	19 12
24	Ср	266	.7283	3 49	4 58	5 26	12 08	17 34	18 02	19 11
25	Че	267	.7310	3 50	4 59	5 27	12 05	17 32	18 00	19 09
26	Пе	268	.7338	3 52	5 01	5 29	12 01	17 30	17 58	19 07
27	Су	269	.7365	3 53	5 02	5 30	11 58	17 28	17 56	19 05
28	Не	270	.7392	3 54	5 03	5 31	11 55	17 26	17 54	19 03
29	По	271	.7420	3 55	5 03	5 32	11 52	17 24	17 53	19 01
30	Ут	272	0.7447	3 57	5 05	5 34	11 48	17 22	17 51	18 59

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добива се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ наспрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

СУНЦЕ

СЕПТЕМБАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ									Врем. изједн. у право подне у Београду
	Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време	Времен. изједна- чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>		
	h m s	° ' "	° ' "	h m s	m s	°	°	°	m s	
1	10 38 51.0	+ 8 33 01	158 02 55	22 38 36.3	- 0 14.7	+ 21.0	+ 7.2	188.8	0 06.3	
2	10 42 28.7	8 11 18	159 00 58	22 42 32.9	+ 0 04.2	21.3	7.2	175.6	0 12.7	
3	10 46 06.0	7 49 26	159 59 03	22 46 29.4	0 23.4	21.5	7.2	162.4	0 32.0	
4	10 49 43.1	7 27 27	160 57 10	22 50 26.0	0 42.9	21.7	7.2	149.1	0 51.5	
5	10 53 20.0	7 05 20	161 55 18	22 54 22.5	1 02.6	22.0	7.2	135.9	1 11.3	
6	10 56 56.6	6 43 07	162 53 29	22 58 19.1	1 22.5	22.2	7.2	122.7	1 31.3	
7	11 00 33.1	+ 6 20 47	163 51 42	23 02 15.7	+ 1 42.6	+ 22.4	+ 7.2	109.5	1 51.5	
8	11 04 09.3	+ 5 58 20	164 49 56	23 06 12.2	+ 2 02.9	+ 22.7	+ 7.2	96.3	2 11.9	
9	11 07 45.4	5 35 47	165 48 13	23 10 08.8	2 23.4	22.9	7.2	83.1	2 32.5	
10	11 11 21.3	5 13 09	166 46 32	23 14 05.3	2 44.0	23.1	7.2	69.9	2 53.1	
11	11 14 57.1	4 50 25	167 44 53	23 18 01.9	3 04.8	23.3	7.2	56.7	3 13.9	
12	11 18 32.8	4 27 37	168 43 16	23 21 58.4	3 25.6	23.5	7.2	43.5	3 34.9	
13	11 22 08.4	4 04 43	169 41 41	23 25 55.0	3 46.6	23.7	7.2	30.3	3 55.9	
14	11 25 43.8	+ 3 41 45	170 40 07	23 29 51.5	+ 4 07.7	+ 23.9	+ 7.2	17.1	4 17.0	
15	11 29 19.2	+ 3 18 44	171 38 36	23 33 48.1	+ 4 28.8	+ 24.0	+ 7.2	3.9	4 38.1	
16	11 32 54.6	2 55 38	172 37 06	23 37 44.6	4 50.0	24.2	7.2	350.7	4 59.4	
17	11 36 29.9	2 32 30	173 35 38	23 41 41.2	5 11.3	24.4	7.2	337.5	5 20.6	
18	11 40 05.2	2 09 18	174 34 12	23 45 37.7	5 32.5	24.5	7.1	324.3	5 41.9	
19	11 43 40.5	1 46 04	175 32 47	23 49 34.3	5 53.8	24.7	7.1	311.1	6 03.2	
20	11 47 15.7	1 22 48	176 31 24	23 53 30.8	6 15.1	24.8	7.1	297.9	6 24.4	
21	11 50 51.0	+ 0 59 30	177 30 03	23 57 27.4	+ 6 36.3	+ 25.0	+ 7.1	284.7	6 45.6	
22	11 54 26.4	+ 0 36 10	178 28 43	0 01 24.0	+ 6 57.5	+ 25.1	+ 7.0	271.5	7 06.8	
23	11 58 01.8	+ 0 12 49	179 27 25	0 05 20.5	7 18.6	25.2	7.0	258.3	7 27.9	
24	12 01 37.4	- 0 10 32	180 26 08	0 09 17.1	7 39.7	25.4	7.0	245.1	7 48.8	
25	12 05 13.0	0 33 55	181 24 54	0 13 13.6	8 00.6	25.5	7.0	231.9	8 09.7	
26	12 08 48.8	0 57 18	182 23 41	0 17 10.2	8 21.4	25.6	6.9	218.7	8 30.4	
27	12 12 24.7	1 20 40	183 22 30	0 21 06.7	8 42.0	25.7	6.9	205.5	8 50.9	
28	12 16 00.9	- 1 44 02	184 21 22	0 25 03.2	+ 9 02.4	+ 25.8	+ 6.8	192.3	9 11.2	
29	12 19 37.2	- 2 07 24	185 20 15	0 28 59.8	+ 9 22.6	+ 25.9	+ 6.8	179.1	9 31.3	
30	12 23 13.8	- 2 30 44	186 19 10	0 32 56.3	+ 9 42.5	+ 25.9	+ 6.8	165.9	9 51.2	

Датум	Геод. даљина	Пара- лакса	Прив. полуцр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1.00 917	8.72	15 52.44	+ 33.46	+ 8.08	20.28	1405	15.30
11	1.00 672	8.74	15 54.76	+ 34.84	+ 7.56	20.34		
21	1.00 398	8.77	15 57.37	+ 36.22	+ 6.99	20.39		

1958

О К Т О Б А Р

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Излаз Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	Ср	273	0-7474	3 58	5 06	5 35	11 45	17 20	17 49	18 57
2	Че	274	·7502	3 59	5 07	5 36	11 42	17 18	17 47	18 55
3	Пе	275	·7529	4 00	5 08	5 37	11 39	17 16	17 45	18 53
4	Су	276	·7557	4 01	5 09	5 38	11 37	17 15	17 44	18 52
5	Не	277	·7584	4 02	5 11	5 40	11 33	17 13	17 42	18 50
6	По	278	·7611	4 04	5 12	5 41	11 30	17 11	17 40	18 48
7	Ут	279	·7639	4 05	5 13	5 42	11 27	17 09	17 38	18 46
8	Ср	280	·7666	4 08	5 15	5 44	11 23	17 07	17 36	18 43
9	Че	281	·7694	4 09	5 16	5 45	11 21	17 06	17 35	18 42
10	Пе	282	·7721	4 10	5 17	5 46	11 18	17 04	17 33	18 40
11	Су	283	·7748	4 11	5 18	5 47	11 15	17 02	17 31	18 38
12	Не	284	·7776	4 13	5 20	5 49	11 11	17 00	17 29	18 36
13	По	285	·7803	4 14	5 21	5 50	11 08	16 58	17 27	18 34
14	Ут	286	·7830	4 15	5 22	5 51	11 05	16 56	17 25	18 32
15	Ср	287	·7858	4 16	5 23	5 52	11 03	16 55	17 24	18 31
16	Че	288	·7885	4 17	5 25	5 54	10 59	16 53	17 22	18 30
17	Пе	289	·7913	4 18	5 26	5 55	10 56	16 51	17 20	18 28
18	Су	290	·7940	4 19	5 27	5 56	10 54	16 50	17 19	18 27
19	Не	291	·7967	4 21	5 29	5 58	10 50	16 48	17 17	18 25
20	По	292	·7995	4 22	5 30	5 59	10 47	16 46	17 15	18 23
21	Ут	293	·8022	4 23	5 31	6 00	10 44	16 44	17 13	18 21
22	Ср	294	·8049	4 25	5 33	6 02	10 41	16 43	17 12	18 20
23	Че	295	·8077	4 26	5 34	6 03	10 38	16 41	17 10	18 18
24	Пе	296	·8104	4 27	5 35	6 04	10 36	16 40	17 09	18 17
25	Су	297	·8132	4 29	5 37	6 06	10 32	16 38	17 07	18 15
26	Не	298	·8159	4 30	5 38	6 07	10 29	16 36	17 05	18 13
27	По	299	·8186	4 31	5 39	6 08	10 27	16 35	17 04	18 12
28	Ут	300	·8214	4 33	5 41	6 10	10 23	16 33	17 02	18 10
29	Ср	301	·8241	4 34	5 41	6 11	10 21	16 32	17 02	18 09
30	Че	302	·8268	4 36	5 43	6 13	10 17	16 30	17 00	18 07
31	Пе	303	0-8296	4 36	5 44	6 14	10 15	16 29	16 59	18 07

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добија се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ наспрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

СУНЦЕ

ОКТОБАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ									Врем. изједи. у право подне у Београду
	Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време	Времен. изједна- чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>		
	h m s	° ' "	° ' "	h m s	m s	°	°	°	m s	
1	12 26 50.7	- 2 54 03	187 18 07	0 36 52.9	+10 02.2	+ 26.0	+ 6.7	152.7	10 10.7	
2	12 30 27.8	3 17 21	188 17 07	0 40 49.4	10 21.7	26.1	6.7	139.5	10 30.0	
3	12 34 05.2	3 40 36	189 16 09	0 44 46.0	10 40.8	26.1	6.6	126.3	10 49.0	
4	12 37 43.0	4 03 48	190 15 13	0 48 42.6	10 59.6	26.2	6.6	113.1	11 07.6	
5	12 41 21.1	-- 4 26 58	191 14 19	0 52 39.1	+11 18.0	+26.2	+ 6.5	99.9	11 25.9	
6	12 44 59.6	- 4 50 05	192 13 27	0 56 35.7	+11 36.1	+26.3	+ 6.4	86.7	11 43.8	
7	12 48 38.4	5 13 09	193 12 38	1 00 32.2	11 53.8	26.3	6.4	73.5	12 01.3	
8	12 52 17.7	5 36 08	194 11 52	1 04 28.8	12 11.0	26.3	6.3	60.3	12 18.4	
9	12 55 57.5	5 59 03	195 11 07	1 08 25.3	12 27.9	26.3	6.3	47.2	12 35.0	
10	12 59 37.6	6 21 54	196 10 25	1 12 21.9	12 44.2	26.4	6.2	34.0	12 51.2	
11	13 03 18.3	6 44 39	197 09 45	1 16 18.4	13 00.2	26.4	6.1	20.8	13 06.9	
12	13 06 59.4	- 7 07 20	198 09 08	1 20 15.0	+13 15.6	+26.3	+ 6.1	7.6	13 22.1	
13	13 10 41.0	- 7 29 54	199 08 32	1 24 11.5	+13 30.5	+26.3	+ 6.0	354.4	13 36.8	
14	13 14 23.1	7 52 22	200 07 59	1 28 08.1	13 45.0	26.3	5.9	341.2	13 51.0	
15	13 18 05.8	8 14 44	201 07 27	1 32 04.6	13 58.9	26.3	5.9	328.0	14 04.7	
16	13 21 48.9	8 36 59	202 06 57	1 36 01.2	14 12.2	26.3	5.8	314.8	14 17.8	
17	13 25 32.7	8 59 06	203 06 29	1 39 57.7	14 25.1	26.2	5.7	301.6	14 30.4	
18	13 29 17.0	9 21 06	204 06 03	1 43 54.3	14 37.3	26.2	5.6	288.4	14 42.4	
19	13 33 01.8	- 9 42 57	205 05 39	1 47 50.9	+14 49.0	+26.1	+ 5.5	275.2	14 53.8	
20	13 36 47.3	-10 04 40	206 05 16	1 51 47.4	+15 00.1	+26.0	+ 5.5	262.1	15 04.7	
21	13 40 33.4	10 26 14	207 04 55	1 55 44.0	15 10.5	26.0	5.4	248.9	15 14.9	
22	13 44 20.1	10 47 38	208 04 36	1 59 40.5	15 20.4	25.9	5.3	235.7	15 24.4	
23	13 48 07.5	11 08 53	209 04 19	2 03 37.1	15 29.6	25.8	5.2	222.5	15 33.3	
24	13 51 55.5	11 29 58	210 04 03	2 07 33.6	15 38.1	25.7	5.1	209.3	15 41.6	
25	13 55 44.2	11 50 52	211 03 49	2 11 30.2	15 45.9	25.6	5.0	196.1	15 49.1	
26	13 59 33.6	-12 11 36	212 03 37	2 15 26.7	+15 53.1	+25.5	+ 4.9	182.9	15 55.9	
27	14 03 23.7	-12 32 08	213 03 27	2 19 23.3	+15 59.5	+25.4	+ 4.9	169.7	16 02.1	
28	14 07 14.6	12 52 29	214 03 18	2 23 19.8	16 05.2	25.2	4.8	156.5	16 07.4	
29	14 11 06.2	13 12 38	215 03 12	2 27 16.4	16 10.2	25.1	4.7	143.4	16 12.0	
30	14 14 58.6	13 32 34	216 03 08	2 31 12.9	16 14.3	24.9	4.6	130.2	16 15.9	
31	14 18 51.7	-13 52 17	217 03 06	2 35 09.5	+16 17.8	+24.8	+ 4.5	117.0	16 19.0	

Датум	Геод. даљина	Пара- лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1.00 113	8.79	16 00.10	+ 37.59	+ 6.40	20.45	1406	12-58
11	0.99 831	8.81	16 02.81	+ 38.97	+ 5.85	20.50		
21	0.99 544	8.84	16 05.58	+ 40.35	+ 5.39	20.56		



1958

Н О В Е М Б А Р

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Излаз Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	Су	304	0-8323	4 37	5 45	6 15	10 13	16 28	16 58	18 06
2	Не	305	-8351	4 39	5 47	6 17	10 11	16 26	16 56	18 04
3	По	306	-8378	4 40	5 48	6 18	10 07	16 25	16 55	18 03
4	Ут	307	-8405	4 41	5 49	6 19	10 04	16 23	16 53	18 01
5	Ср	308	-8433	4 43	5 51	6 21	10 01	16 22	16 52	18 00
6	Че	309	-8460	4 43	5 52	6 22	9 59	16 21	16 51	18 00
7	Пе	310	-8488	4 45	5 54	6 24	9 55	16 19	16 49	17 58
8	Су	311	-8515	4 46	5 55	6 25	9 53	16 18	16 48	17 57
9	Не	312	-8542	4 47	5 56	6 26	9 51	16 17	16 47	17 56
10	По	313	-8570	4 48	5 57	6 27	9 49	16 16	16 46	17 55
11	Ут	314	-8597	4 49	5 59	6 29	9 45	16 14	16 44	17 54
12	Ср	315	-8624	4 50	6 00	6 30	9 43	16 13	16 43	17 53
13	Че	316	-8652	4 51	6 01	6 31	9 41	16 12	16 42	17 52
14	Пе	317	-8679	4 51	6 01	6 32	9 39	16 11	16 42	17 52
15	Су	318	-8707	4 53	6 03	6 34	9 36	16 10	16 41	17 51
16	Не	319	-8734	4 54	6 04	6 35	9 34	16 09	16 40	17 50
17	По	320	-8761	4 55	6 05	6 36	9 32	16 08	16 39	17 49
18	Ут	321	-8789	4 57	6 07	6 38	9 29	16 07	16 38	17 48
19	Ср	322	-8816	4 58	6 08	6 39	9 28	16 07	16 38	17 48
20	Че	323	-8843	4 58	6 09	6 40	9 26	16 06	16 37	17 48
21	Пе	324	-8871	4 59	6 10	6 41	9 24	16 05	16 36	17 47
22	Су	325	-8898	5 01	6 12	6 43	9 22	16 05	16 36	17 47
23	Не	326	-8926	5 01	6 13	6 44	9 20	16 04	16 35	17 47
24	По	327	-8953	5 02	6 14	6 45	9 18	16 03	16 34	17 46
25	Ут	328	-8980	5 04	6 16	6 47	9 16	16 03	16 34	17 46
26	Ср	329	-9008	5 04	6 16	6 48	9 14	16 02	16 34	17 46
27	Че	330	-9035	5 05	6 17	6 49	9 12	16 01	16 33	17 45
28	Пе	331	-9062	5 07	6 19	6 51	9 10	16 01	16 33	17 45
29	Су	332	-9090	5 08	6 20	6 52	9 08	16 00	16 32	17 44
30	Не	333	0-9117	5 09	6 21	6 53	9 07	16 00	16 32	17 44

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добија се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ наспрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

СУНЦЕ

НОВЕМБАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ									Врем. изједн. у право подне у Београду
	Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време	Времен. изједна- чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>		
	h m s	° ' "	° ' "	h m s	m s	°	°	°	m s	
1	14 22 45.7	-14 11 48	218 03 05	2 39 06.0	+16 20.4	+24.6	+4.4	103.8	16 21.2	
2	14 26 40.4	-14 31 04	219 03 07	2 43 02.6	+16 22.2	+24.5	+4.3	90.6	16 22.7	
3	14 30 36.0	-14 50 07	220 03 11	2 46 59.2	+16 23.2	+24.3	+4.2	77.4	16 23.3	
4	14 34 32.3	15 08 55	221 03 17	2 50 55.7	16 23.3	24.1	4.1	64.2	16 23.1	
5	14 38 29.6	15 27 29	222 03 25	2 54 52.3	16 22.7	23.9	3.9	51.1	16 22.1	
6	14 42 27.6	15 45 47	223 03 35	2 58 48.8	16 21.2	23.7	3.8	37.9	16 20.2	
7	14 46 26.6	16 03 49	224 03 48	3 02 45.4	16 18.8	23.5	3.7	24.7	16 17.5	
8	14 50 26.3	16 21 36	225 04 02	3 06 41.9	16 15.6	23.3	3.6	11.5	16 13.9	
9	14 54 27.0	-16 39 06	226 04 19	3 10 38.5	+16 11.5	+23.1	+3.5	358.3	16 09.5	
10	14 58 28.5	-16 56 19	227 04 37	3 14 35.0	+16 06.6	+22.8	+3.4	345.1	16 04.1	
11	15 02 30.8	17 13 16	228 04 57	3 18 31.6	16 00.8	22.6	3.3	332.0	15 58.0	
12	15 06 34.0	17 29 54	229 05 19	3 22 28.1	15 54.1	22.4	3.2	318.8	15 51.0	
13	15 10 38.0	17 46 14	230 05 43	3 26 24.7	15 46.7	22.1	3.1	305.6	15 43.1	
14	15 14 42.9	18 02 16	231 06 08	3 30 21.3	15 38.3	21.9	2.9	292.4	15 34.5	
15	15 18 48.6	18 17 59	232 06 34	3 34 17.8	15 29.2	21.6	2.8	279.2	15 24.9	
16	15 22 55.2	-18 33 22	233 07 02	3 38 14.4	+15 19.2	+21.3	+2.7	266.0	15 14.6	
17	15 27 02.5	-18 48 26	234 07 31	3 42 10.9	+15 08.4	+21.0	+2.6	252.9	15 03.4	
18	15 31 10.7	19 03 10	235 08 02	3 46 07.5	14 56.7	20.7	2.5	239.7	14 51.4	
19	15 35 19.7	19 17 33	236 08 34	3 50 04.0	14 44.3	20.4	2.4	226.5	14 38.6	
20	15 39 29.5	19 31 36	237 09 07	3 54 00.6	14 31.0	20.1	2.2	213.3	14 25.0	
21	15 43 40.1	19 45 17	238 09 41	3 57 57.1	14 17.0	19.8	2.1	200.1	14 10.6	
22	15 47 51.5	19 58 36	239 10 16	4 01 53.7	14 02.2	19.5	2.0	186.9	13 55.5	
23	15 52 03.7	-20 11 34	240 10 53	4 05 50.2	+13 46.5	+19.2	+1.9	173.8	13 39.5	
24	15 56 16.7	-20 24 09	241 11 31	4 09 46.8	+13 30.1	+18.8	+1.7	160.6	13 22.7	
25	16 00 30.4	20 36 22	242 12 10	4 13 43.3	13 12.9	18.5	1.6	147.4	13 05.2	
26	16 04 44.9	20 48 12	243 12 51	4 17 39.9	12 55.0	18.1	1.5	134.2	12 45.9	
27	16 09 00.2	20 59 39	244 13 33	4 21 36.5	12 36.3	17.8	1.4	121.0	12 27.9	
28	16 13 16.1	21 10 42	245 14 16	4 25 33.0	12 16.9	17.4	1.2	107.9	12 08.2	
29	16 17 32.8	21 21 21	246 15 01	4 29 29.6	11 56.7	17.1	1.1	94.7	11 47.7	
30	16 21 50.2	-21 31 35	247 15 47	4 33 26.1	+11 35.9	+16.7	+1.0	81.5	11 26.6	

Датум	Геоц. даљина	Пара- лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почци ротација по Carrington-y	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	0.99 246	8.87	16 08.48	+41.86	+ 5.02	20.62	1407	8.87
11	0.99 005	8.89	16 10.84	+43.24	+ 4.86	20.67		
21	0.98 783	8.91	16 13.02	+44.61	+ 4.85	20.72		

1958

ДЕЦЕМБАР

Датум	Седмични дан	Протекли број дана		У Б Е О Г Р А Д У						
		у години	у деловима године	Почетак праскозорја	Почетак зоре	Изаз Сунца	Трајање обданице	Залаз Сунца	Свршетак предвечерја	Свршетак вечери
				h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	По	334	0-9145	5 10	6 22	6 54	9 05	15 59	16 31	17 44
2	Ут	335	-9172	5 10	6 23	6 55	9 04	15 59	16 31	17 44
3	Ср	336	-9199	5 11	6 24	6 56	9 03	15 59	16 31	17 44
4	Че	337	-9227	5 12	6 25	6 57	9 01	15 58	16 30	17 43
5	Пе	338	-9254	5 14	6 27	6 59	8 59	15 58	16 30	17 43
6	Су	339	-9282	5 15	6 28	7 00	8 58	15 58	16 30	17 43
7	Не	340	-9309	5 16	6 29	7 01	8 57	15 58	16 30	17 43
8	По	341	-9336	5 16	6 30	7 02	8 55	15 57	16 29	17 43
9	Ут	342	-9364	5 17	6 31	7 03	8 54	15 57	16 29	17 43
10	Ср	343	-9391	5 18	6 31	7 04	8 53	15 57	16 30	17 43
11	Че	344	-9418	5 19	6 32	7 05	8 52	15 57	16 30	17 43
12	Пе	345	-9446	5 19	6 32	7 05	8 52	15 57	16 30	17 43
13	Су	346	-9473	5 20	6 33	7 06	8 51	15 57	16 30	17 43
14	Не	347	-9501	5 21	6 34	7 07	8 51	15 58	16 31	17 44
15	По	348	-9528	5 22	6 35	7 08	8 50	15 58	16 31	17 44
16	Ут	349	-9555	5 23	6 36	7 09	8 49	15 58	16 31	17 44
17	Ср	350	-9583	5 23	6 36	7 09	8 49	15 58	16 31	17 44
18	Че	351	-9610	5 24	6 37	7 10	8 49	15 59	16 32	17 45
19	Пе	352	-9637	5 25	6 38	7 11	8 48	15 59	16 32	17 45
20	Су	353	-9665	5 25	6 38	7 11	8 48	15 59	16 32	17 46
21	Не	354	-9692	5 25	6 39	7 12	8 48	16 00	16 33	17 47
22	По	355	-9720	5 25	6 39	7 12	8 48	16 00	16 33	17 47
23	Ут	356	-9747	5 26	6 40	7 13	8 48	16 01	16 34	17 48
24	Ср	357	-9774	5 26	6 40	7 13	8 48	16 01	16 35	17 48
25	Че	358	-9802	5 28	6 40	7 14	8 48	16 02	16 36	17 48
26	Пе	359	-9829	5 28	6 40	7 14	8 49	16 03	16 37	17 49
27	Су	360	-9856	5 29	6 41	7 14	8 49	16 03	16 37	17 49
28	Не	361	-9884	5 29	6 41	7 15	8 49	16 04	16 38	17 50
29	По	362	-9911	5 29	6 41	7 15	8 50	16 05	16 39	17 51
30	Ут	363	-9939	5 29	6 41	7 15	8 51	16 06	16 40	17 52
31	Ср	364	0-9966	5 29	6 41	7 15	8 51	16 06	16 40	17 52

Број протеклих дана јулијанске периоде до 1-ог јануара у 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ износи: 2 436 204.5. Додавањем овоме броју броја из трећег ступца добија се број протеклих дана јулијанске периоде до 0<sup>h</sup> (поноћ) УВ наспрамног датума у првом ступцу ове стране.

1958

СУНЦЕ

ДЕЦЕМБАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ									Врем. изједн. у право подне у Београду
	Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време	Времен. изједна- чење ( $t_v - t_m$ )	P	B <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>		
	h m s	o , "	o , "	h m s	m s	o	o	o	m s	
1	16 26 08.3	-21 41 26	248 16 34	4 37 22.7	+11 14.3	+16.3	+0.9	68.3	11 04.7	
2	16 30 27.1	21 50 51	249 17 23	4 41 19.3	10 52.1	15.9	0.7	55.2	10 42.2	
3	16 34 46.6	21 59 51	250 18 13	4 45 15.8	10 29.2	15.5	0.6	42.0	10 19.0	
4	16 39 06.6	22 08 26	251 19 05	4 49 12.4	10 05.7	15.1	0.5	28.8	9 55.3	
5	16 43 27.3	22 16 36	252 19 58	4 53 08.9	09 41.6	14.7	0.4	15.6	9 30.8	
6	16 47 48.6	22 24 19	253 20 52	4 57 05.5	09 16.9	14.3	0.2	2.4	9 05.9	
7	16 52 10.5	-22 31 36	254 21 48	5 01 02.0	+08 51.6	+13.9	+0.1	349.3	8 40.3	
8	16 56 32.8	-22 38 27	255 22 45	5 04 58.6	+08 25.7	+13.5	0.0	336.1	8 14.3	
9	17 00 55.7	22 44 51	256 23 43	5 08 55.1	07 59.4	13.1	-0.1	322.9	7 47.7	
10	17 05 19.1	22 50 49	257 24 42	5 12 51.7	07 32.6	12.6	0.3	309.7	7 20.7	
11	17 09 42.9	22 56 19	258 25 42	5 16 48.3	07 05.4	12.2	0.4	296.6	6 53.3	
12	17 14 07.1	23 01 22	259 26 43	5 20 44.8	06 37.7	11.8	0.5	283.4	6 25.4	
13	17 18 31.7	23 05 58	260 27 45	5 24 41.4	06 09.7	11.3	0.7	270.2	5 57.3	
14	17 22 56.6	-23 10 07	261 28 47	5 28 38.0	+05 41.3	+10.9	-0.8	257.0	5 28.8	
15	17 27 21.8	-23 13 48	262 29 50	5 32 34.5	+05 12.7	+10.4	-0.9	243.9	5 00.0	
16	17 31 47.3	23 17 00	263 30 54	5 36 31.1	04 43.8	10.0	1.0	230.7	4 31.0	
17	17 36 13.0	23 19 46	264 31 57	5 40 27.6	04 14.6	9.5	1.2	217.5	4 01.7	
18	17 40 38.9	23 22 03	265 33 01	5 44 24.2	03 45.3	9.1	1.3	204.3	3 32.3	
19	17 45 04.9	23 23 52	266 34 06	5 48 20.7	03 15.8	8.6	1.4	191.2	3 02.7	
20	17 49 31.1	23 25 13	267 35 11	5 52 17.3	02 46.2	8.1	1.5	178.0	2 33.1	
21	17 53 57.4	-23 26 05	268 36 16	5 56 13.8	+02 16.4	+7.6	-1.7	164.8	2 03.3	
22	17 58 23.7	-23 26 30	269 37 21	6 00 10.4	+01 46.7	+7.2	-1.8	151.6	1 33.5	
23	18 02 50.1	23 26 26	270 38 27	6 04 06.9	01 16.8	6.7	1.9	138.5	1 03.7	
24	18 07 16.5	23 25 54	271 39 33	6 08 03.5	00 47.0	6.2	2.0	125.3	0 33.8	
25	18 11 42.8	23 24 54	272 40 39	6 12 00.1	+00 17.2	5.7	2.2	112.1	0 04.1	
26	18 16 09.1	23 23 25	273 41 46	6 15 56.6	-00 12.5	5.3	2.3	98.9	0 25.6	
27	18 20 35.3	23 21 28	274 42 53	6 19 53.2	00 42.1	4.8	2.4	85.8	0 55.2	
28	18 25 01.3	-23 19 03	275 44 00	6 23 49.7	-01 11.6	+4.3	-2.5	72.6	1 24.7	
29	18 29 27.3	-23 16 10	276 45 07	6 27 46.3	-01 41.0	+3.8	-2.7	59.4	1 53.9	
30	18 33 53.0	23 12 49	277 46 15	6 31 42.9	02 10.1	3.3	2.8	46.3	2 23.0	
31	18 38 18.5	-23 09 00	278 47 23	6 35 39.4	-02 39.1	+2.8	-2.9	33.1	2 51.9	

Датум	Геоц. даљина	Пара- лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	0.98 602	8.92	16 14.81	+45.99	+4.98	20.75	1408	6.18
11	0.98 468	8.94	16 16.13	+47.36	+5.23	20.78		
21	0.98 372	8.95	16 17.09	+48.74	+5.55	20.80		
31	0.98 329	8.95	16 17.51	+50.12	+5.87	20.81		

## ОБЈАШЊЕЊА И УПУТСТВА

### АСТРОНОМСКА ТРОПСКА ГОДИНА

Почев од 1 јануара 1925, све астрономске ефемериде дају се за  $0^h$  светског времена (скраћено УВ), уствари за гриничко средње време рачунато од поноћи. Пре тога датума, дакле до 1 јануара 1925, астрономске ефемериде биле су даване за гриничко астрономско средње време (скраћено АСВ), то јест гриничко средње време (СВ) рачунато од подна. Према томе, за прелаз од једног на други начин рачунања имамо

$$\text{АСВ} = \text{СВ} - 12^h, \text{ односно } \text{СВ} = \text{АСВ} + 12^h.$$

За почетак астрономске (тропске или Сунчеве) године усвојен је у астрономској пракси тренутак у који средња ректасцензија средњег Сунца, заједно са износом аберације, достиже вредност  $280^\circ = 18^h40^m$ . То је, дакле, један апсолутни тренутак, исти за целу Земљу, који није везан за неки меридијан. А, поред тога, и врло близак почетку грађанске године.

Таблица почетака Bessel-ове године (annus fictus)

Година	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1900	0.313	0.556	0.798	1.040	1.282	0.524	0.767	1.009	1.251	0.493
1910	0.735	0.978	1.220	0.462	0.704	0.946	1.189	0.431	0.673	0.915
1920	1.157	0.400	0.642	0.884	1.126	0.368	0.611	0.853	1.095	0.337
1930	0.579	0.822	1.064	0.306	0.548	0.790	1.033	0.275	0.517	0.759
1940	1.001	0.244	0.486	0.728	0.970	0.212	0.455	0.697	0.939	0.181
1950	0.423	0.666	0.908	0.150	0.392	0.634	0.877	0.119	0.361	0.603
1960	0.845	0.088	0.330	0.572	0.814	0.056	0.299	0.541	0.783	0.025
1970	0.267	0.510	0.752	-0.006	0.236	0.478	0.720	-0.037	0.205	0.447
1980	0.689	-0.069	0.174	0.416	0.658	-0.100	0.142	0.385	0.627	-0.131
1990	0.111	0.353	0.596	-0.162	0.080	0.322	0.564	-0.193	0.049	0.291

Према теорији о Сунчеву кретању (S. Newcomb), средња ректасцензија средњег Сунца, са аберацијом, износила је у тренутку који је усвојен био као почетак епохе, наиме 1900 јануара 0 у гриничко средње подне:  $\alpha = 18^h38^m45^s.836$ , што ће рећи нешто мање од  $18^h40^m$ . Другим речима, Сунчева година 1900 почела је нешто касније од тренутка усвојена за почетак основне епохе; почела је: јануара 0.31352 гриничког средњег времена. Овако дефинисана година зове се још и Bessel-ова година (annus fictus) и обележава јој се почетак са, рецимо ове, 1958.0.

Почеци каснијих Сунчевих година добивају се додавањем почетку основне епохе — трајања тропске године или 365.2422 дана. У претходној табlici дати су, у деловима дана, датуми почетака тропских или Сунчевих година од 1900 до 1999.

## КАЛЕНДАР И ЕФЕМЕРИДЕ СУНЦА

На стр. 14—37 налазе се, лево или на парним странама:

1. датум грађанског дана у месецу по новом стилу;
2. седмични дан означен са прва два слова његова назива;
3. протекли број дана у години од 0<sup>h</sup> (поноћи) 1 јануара до 0<sup>h</sup> (поноћи) тога датума по новом стилу.

Податак у овом ступцу служи да се једноставно, одузимањем, добије број протеклих дана између два одређена датума у години. Узмимо, примера ради, да се тражи број дана протеклих од 0<sup>h</sup> УВ 11 фебруара до 0<sup>h</sup> УВ 23 септембра 1958. Видимо

на стр. 30, 3-ћи ст., да је до 23 септембра протекло . . . . .	265 дана,
на стр. 16, 3-ћи ст., да је до 11 фебруара протекло . . . . .	41 дан;
дакле, од 11 фебруара до 23 септембра протекло је . . . . .	224 дана.

Исти податак служи и да се једноставно, додавањем, добије број дана јулијанске периоде (скраћено ЈП) протеклих до одређеног датума године. Узмимо да се тражи број дана ЈП протеклих до 0<sup>h</sup> УВ 23 септембра 1958 г.

До 0 <sup>h</sup> УВ 1 јануара протекло је (в. напомену у дну стране) дана . . . . .	2 436 204.5,
отада до 0 <sup>h</sup> УВ 23 септембра протекло је (в. стр. 30, 3-ћи ст.) . . . . .	265

дакле, број протеклих дана ЈП до 23 септембра је . . . . .	2 436 469.5.
--	--------------

4. Протекли број дана у деловима године (тропске), то јест количник добивен дељењем броја протеклих дана тога датума (дакле из 3-ћег ступца) бројем (365.2422) дана у тропској години.

Подаци о броју протеклих дана у деловима тропске године могу да се користе при израчунавању датума неке периодичне појаве, познате периоде, нарочито кад периоде нису цели бројеви.

**Пример.** — Израчунати датум овогодишњег пролаза кроз перихел комете, чији је последњи посматрани пролаз био 1950 јула 15.7, а чија је сидеричка револуција 7.9167 тропских година.

Треба, прво, датум последњег пролаза израчунати у деловима тропске године. То налазимо, у овом случају на стр. 26:

до 15 јула у поноћ 1950 (или 1958) протекло је . . . . .	0.5339 г.
0.7 дана износи . . . . .	0.0019 „
сидеричка револуција комете је . . . . .	7.9167 „
година последњег посматраног пролаза је . . . . .	1950 „

Овогодишњи пролаз, у деловима тропске године, пада . . . 1958.4525.

Нађеном делу тропске године најближи (0.4518, на стр. 24) одговара: јун 15 у поноћ. А како је нађени део већи од овога за 0.0007 г., што у деловима дана чини 0.4, или, приближно, 10 часова, добивамо да овогодишњи пролаз комете кроз перихел пада: јуна 15 у 10 часова УВ.

5. почетак праскозорја у Београду, то јест тренутак СЕВ у који средиште Сунчева привидног котура достиже, пре излаза, висину од 18° испод хоризонта. Ово је уједно и тренутак завршетка потпуне ноћне таме и почетка свитања, то јест тренутак у који Сунчеви зраци одбијени од највиших слојева атмосфере почињу допирати до посматрача на равном хоризонту;

6. почетак зоре у Београду, то јест тренутак СЕВ у који средиште Сунчева привидног котура достиже, пре излаза, висину од  $6^\circ$  испод хоризонта; од овог часа престају бити видљиве и најсјајније звезде;

7. излаз Сунца у Београду, то јест тренутак СЕВ појаве горњег руба Сунчева привидног котура на хоризонту, што одговара тренутку у који средиште Сунчева привидног котура достиже висину од  $0^\circ 50'$  испод хоризонта, или кад, услед дејства рефракције ( $34'$ ), његов горњи руб (на  $16'$  од средишта) постаје видљив.

Одузимањем од тренутка Сунчева излаза почетка праскозорја добива се трајање *асирономског*, а одузимањем почетка зоре добива се трајање *грађанског сумрака* дотичног датума;

8. трајање обданице у Београду, то јест време што протекне од Сунчева излаза до Сунчева залаза;

9. залаз Сунца у Београду, то јест тренутак СЕВ залаза за хоризонт горњег руба Сунчева привидног котура, што одговара тренутку у који средиште Сунчева привидног котура достиже висину од  $0^\circ 50'$  испод хоризонта;

10. свршетак предвечерја у Београду, то јест тренутак СЕВ у који средиште Сунчева привидног котура достиже, по залазу, висину од  $6^\circ$  испод хоризонта; од овог тренутка почињу постајати видљиве најсјајније звезде;

11. свршетак вечери или почетак ноћи, у Београду, то јест тренутак СЕВ у који средиште Сунчева привидног котура достиже, по залазу, висину од  $18^\circ$  испод хоризонта. Ово је уједно и тренутак почетка потпуне ноћне таме, кад постају видљиве и најслабије звезде (око зенита) приступачне голом оку.

Десно или **на непарним странама** налазе се:

1. датум грађанског дана у месецу; уз то, за  $0^h$  УВ односно  $1^h$  СЕВ:

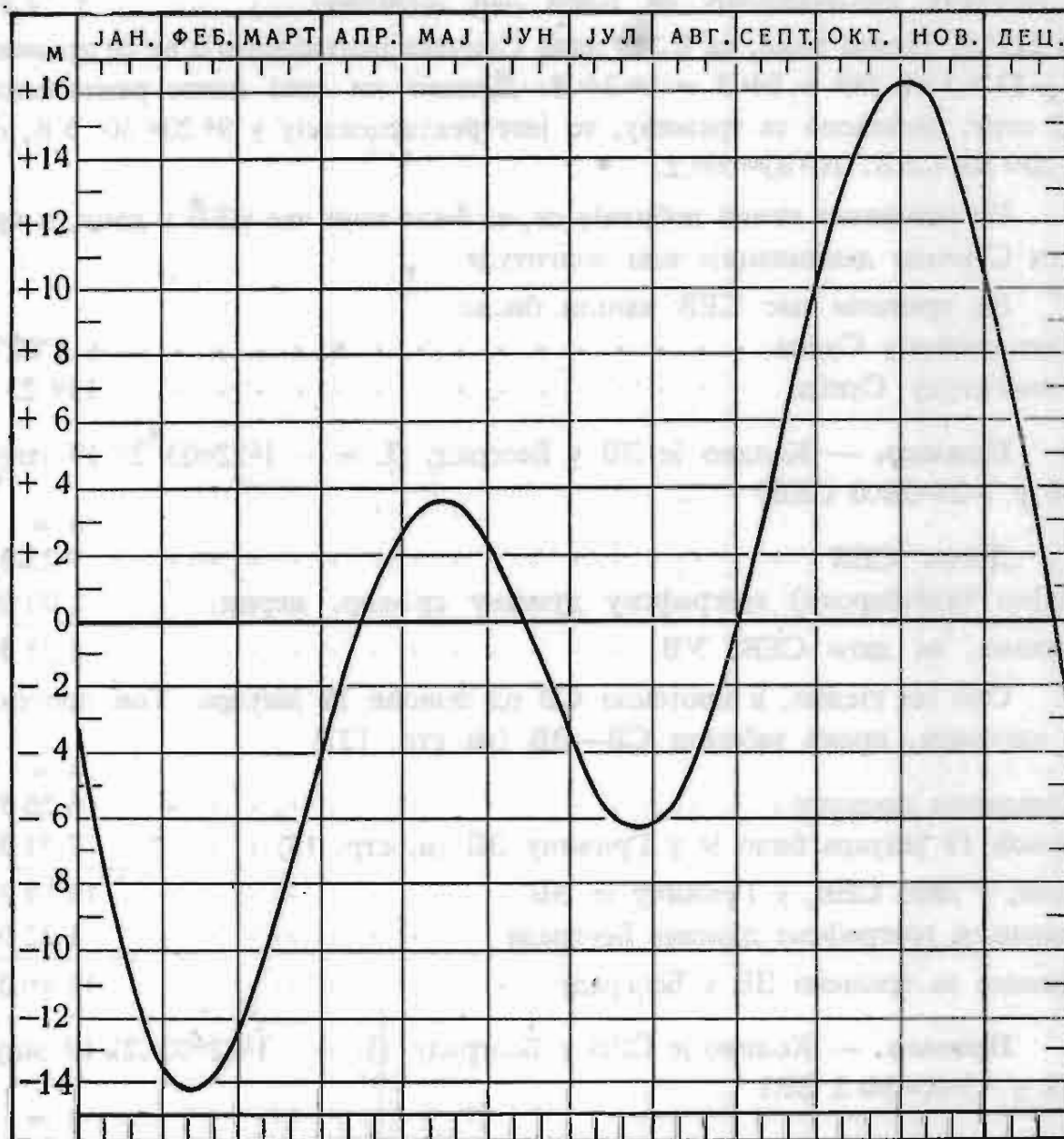
2. привидна ректасцензија средишта (привидног котура) правог Сунца (посматрана из Земљина средишта), рачуната од праве пролетње тачке;

3. привидна деклинација средишта (привидног котура) правог Сунца (посматрана из Земљина средишта), рачуната од равни небеског екватора;

4. права лонгтуда средишта (привидног котура) правог Сунца, без урачунате аберације, рачуната од средње пролетње тачке за 1958.0;

5. звездано време у Гриничу, или ректасцензија средњег Сунца, увећана (или умањена) за  $12^h$ , — која служи за одређивање средњег времена што одговара датом звезданом, односно звезданог што одговара датом средњем времену;

6. временско изједначење, или разлика између правог и средњег времена, или право време у  $0^h$  у Гриничу, — које служи за одређивање правог времена што одговара датом средњем времену.



Сл. 1. — Годишња крива временског изједначња

Сви ови подаци (2—6) мењају се са временом; према томе, за било који други тренутак у току дана и други меридијан морају се израчунавати. Израчунавају се линеарном интерполацијом (простим правилом тројним), захваљујући околности што им се узастопне (дневне) промене не разликују много једна од друге.

**Пример.** — Наћи ректасцензију Сунца у  $10^h 20^m 30^s$  СЕВ 2 септембра 1958.

Прво ћемо претворити, одузимањем  $1^h$ , дато СЕВ у УВ, па добивено време,  $9^h 20^m 30^s$ , помоћу таблице на стр. 130, претворити у делове дана; налазимо 0.389...



		<i>h m s</i>
на стр. 31 налазимо	}	за ректасцензију $\odot$ , у $0^h$ , 2 септ. 10 42 28.7
		” ” ” ” ” 3 септ. 10 46 06.0

За промену ректасцензије за један дан добивамо + 3 37.3, или  $217^s.3$ . Према томе, за 0.389 дана Сунчева ректасцензија ће се променити за  $+217^s.3 \times 0.389 = 84^s.5 = 1^m 24^s.5$ . Додамо ли овај износ ректасцензији за 2 септ. добићемо за тражену, то јест ректасцензију у  $9^h 20^m 30^s$  УВ, одн.  $10^h 20^m 30^s$  СЕВ:  $10^h 43^m 53^s.2$ .

На истоветан начин добивају се, за било који час СЕВ у дану, и вредности Сунчеве деклинације или лонгитуде.

За тражени час СЕВ нашли бисмо	
за деклинацију Сунца . . . . .	+ 8°02'48"
за лонгитуду Сунца . . . . .	159 23 34 .

**Пример.** — Колико је ЗВ у Београду ( $L = -1^h 22^m 03^s.2$ ) 19 јануара 1958 у  $7^h 25^m 56^s.0$  СЕВ?

		<i>h m s</i>
Датом СЕВ . . . . .		7 25 56.0
додајмо (алгебарски) географску дужину ср.-евр. мерид. . . . .		- 1 00 00.0
налазимо, за дато СЕВ, УВ . . . . .		6 25 56.0.

Ово је, уједно, и протекло СВ од поноћи 19 јануара. Том протеклом СВ одговара, према табlici СВ—ЗВ (на стр. 127)

		<i>h m s</i>
у звезданом времену . . . . .		6 26 59.4
у поноћ 19 јануара било је у Гриничу ЗВ (в. стр. 15) . . . . .		7 51 31.6
Значи, у дато СЕВ, у Гриничу је ЗВ . . . . .		14 18 31.0
додавањем географске дужине Београда . . . . .		1 22 03.2
налазимо за тражено ЗВ у Београду . . . . .		15 40 34.2.

**Пример.** — Колико је СЕВ у Београду ( $L = -1^h 22^m 03^s.2$ ) 19 јануара 1958 у  $15^h 40^m 34^s.2$  ЗВ?

		<i>h m s</i>
Дато ЗВ у Београду је . . . . .		15 40 34.2
додајмо му (алгебарски) геогр. дуж. Београда . . . . .		- 1 22 03.2
добивамо за ЗВ у Гриничу . . . . .		14 18 31.0.
У $0^h$ тог датума било је у Гриничу ЗВ (стр. 15), . . . . .		7 51 31.6
значи, од поноћи је протекло ЗВ . . . . .		6 26 59.4.
Овом протеклом ЗВ одговара, према табlici ЗВ—СВ (на стр. 126) $6^h 25^m 56^s.0$ . А то је, уједно, и протекло СВ од поноћи		6 25 56.0
додавањем (алгебарски) . . . . .		1 00 00.0
то јест геогр. дуж. ср.-евр. меридијана, налазимо . . . . .		7 25 56.0.

**Пример.** — Колико је право време у Београду ( $L = -1^h 22^m 3^s.2$ ) 6 марта 1958 у  $14^h 15^m 16^s.0$  СЕВ?

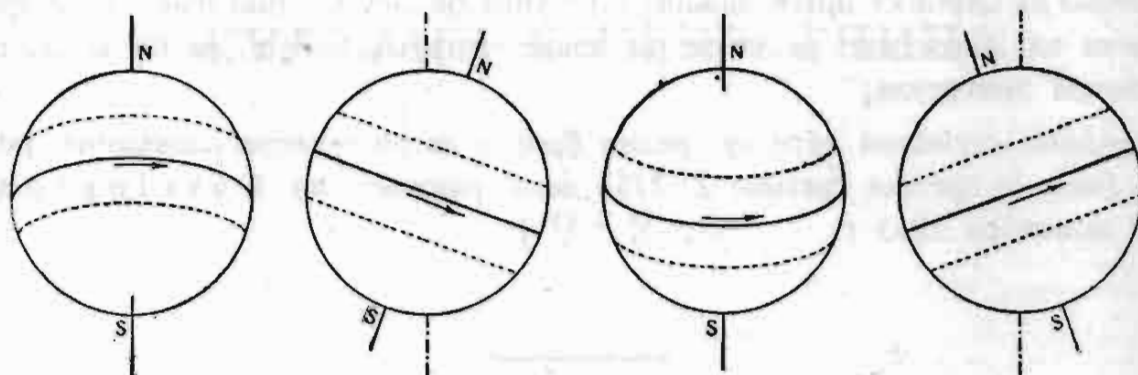
	<i>h m s</i>
Дато СЕВ је . . . . .	14 15 16.0
одузимањем 1 <sup>h</sup> , добивамо за УВ . . . . .	13 15 16.0
или, према табл. на стр. 130, у деловима дана, 0.552	
Врем. изједн. 6 марта у 0 <sup>h</sup> (стр. 19, 6-и ст.) је . . . . .	- 0 11 32.8
промена за један дан је +14 <sup>s</sup> .0, дакле за 0 <sup>d</sup> .552 је . . . . .	+        7.7
према томе је врем. изједн. у напред датом часу . . . . .	- 0 11 25.1
Додавањем датом СЕВ разлике 22 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup> .2 добивамо . . . . .	14 37 19.2
значи да ће тражено пр. време у Београду бити . . . . .	14 25 54.1

7. Три наредна ступца садрже, за сваки датум у месецу, податке који служе посматрачима Сунчеве активности за одређивање хелиографских координата Сунчевих пега, и то:

$P$  — положајни угао Сунчеве осе ротације, рачунат од северне према источној тачки Сунчевог руба;

$B_0$  — хелиографска ширина средишта Сунчевог привидног котура;

$L_0$  — хелиографска дужина средишта Сунчевог привидног котура, то јест Земљина — посматрана из Сунчевог средишта.



Сл. 2. — Положаји Сунчеве осе ротације у току године (5 — III, 4 — VI, 3 — IX, 5 — XII)

Ове координате односе се на Сунчев екватор, чији је положај (в. сл. 2) одређен, с једне стране, нагибом Сунчеве екваторске према еклиптичкој равни, који (по Саггингтоп-у) износи  $7^{\circ}15'$ , с друге стране, лонгитудом узлазног чвора, рачунатом од средње пролетње тачке за датум  $t$  (овај изражен јулијанским годинама), — која износи  $73^{\circ}40' + 0'.3375(t - 1850.0)$ . Као почетни меридијан, од кога се рачунају хелиографске дужине, узима се онај што је прошао кроз узлазни чвор Сунчевог екватора и еклиптике у 12<sup>h</sup> УВ 1 јануара 1854.

8. Временско изједначење у право подне у Београду (чији је предзнак увек супротан предзнаку временског изједначења у шестом ступцу) или разлика између средњег и правог времена у *право подне* у Београду. Овај податак омогућује да се непосредно нађе, за сваки датум, СЕВ

1958

МЕСЕЦ

ЈАНУАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе
	Ректасцензија	Деклинација	Паралакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
	h m s	° ' "	' "	' "	h m	h m	h m	
1	2 34 09	+ 14 54.6	55 28	15 07	12 48	20 09.1	2 36	10.7
2	3 25 29	17 22.3	56 09	15 18	13 28	21 00.4	3 37	11.7
3	4 19 26	19 02.1	56 54	15 30	14 16	21 54.4	4 37	12.7
4	5 15 45	19 42.8	57 40	15 43	15 11	22 50.4	5 34	13.7
5	6 13 44	+ 19 16.2	58 24	15 55	16 14	23 47.3	6 26	○
6	7 12 23	+ 17 39.2	59 01	16 05	17 22	.. . . .	7 14	15.7
7	8 10 44	14 55.5	59 29	16 12	18 34	0 43.8	7 56	16.7
8	9 08 05	11 15.5	59 46	16 17	19 48	1 39.3	8 34	17.7
9	10 04 07	6 54.5	59 52	16 19	21 02	2 33.3	9 08	18.7
10	10 59 00	+ 2 10.2	59 46	16 17	22 15	3 26.0	9 40	19.7
11	11 53 10	- 2 39.3	59 33	16 13	23 27	4 18.0	10 11	20.7
12	12 47 10	- 7 16.8	59 13	16 08	.. . . .	5 09.8	10 44	●
13	13 41 30	-- 11 27.0	58 49	16 01	0 38	6 02.2	11 19	22.7
14	14 36 33	14 56.1	58 22	15 54	1 47	6 55.4	11 58	23.7
15	15 32 21	17 32.7	57 55	15 47	2 54	7 49.3	12 42	24.7
16	16 28 38	19 08.8	57 26	15 39	3 55	8 43.7	13 31	25.7
17	17 24 48	19 40.1	56 58	15 31	4 51	9 37.7	14 25	26.7
18	18 20 07	19 07.4	56 29	15 23	5 40	10 30.3	15 23	27.7
19	19 13 54	- 17 35.6	56 00	15 15	6 23	11 21.2	16 24	●
20	20 05 42	- 15 13.6	55 32	15 08	7 00	12 09.7	17 25	0.1
21	20 55 23	12 11.9	55 05	15 01	7 32	12 55.8	18 27	1.1
22	21 43 05	8 41.6	54 42	14 54	8 01	13 40.0	19 27	2.1
23	22 29 13	4 53.1	54 24	14 49	8 28	14 22.9	20 26	3.1
24	23 14 18	- 0 56.1	54 11	14 46	8 53	15 04.8	21 24	4.1
25	23 58 57	+ 3 01.2	54 07	14 45	9 19	15 46.8	22 23	5.1
26	0 43 49	+ 6 51.0	54 11	14 46	9 46	16 29.5	23 22	6.1
27	1 29 36	+ 10 25.7	54 26	14 50	10 14	17 13.6	.. . . .	7.1
28	2 16 53	13 37.4	54 50	14 57	10 45	17 59.7	0 21	●
29	3 06 14	16 17.4	55 25	15 06	11 22	18 48.5	1 21	9.1
30	3 58 01	18 15.8	56 09	15 18	12 05	19 40.0	2 20	10.1
31	4 52 18	+ 19 22.4	56 59	15 32	12 56	20 34.1	3 17	11.1

Л У Н А Ц И Ј Е												
Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
433	-	-	h m	-	-	h m	○	5	h m	●	12	h m
434	●	19	23 08	○	28	03 16	-	-	-	-	-	-

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — ЈАНУАР 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ							Датум
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични				
						Лонгитуда	Латитуда	Радије-вектор		
М Е Р К У Р ♄										
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ' .</i>		<i>o ' .</i>	<i>o ' .</i>			
1	10 41	4 37	17 46.3	- 20 14	0.720	130 23	+ 6 57	0.330	1	
11	10 06	4 33	17 48.3	- 21 09	0.911	177 57	+ 5 22	0.386	11	
21	10 10	4 26	18 30.6	- 22 33	1.096	213 18	+ 1 46	0.436	21	
В Е Н Е Р А ♀										
1	14 06	4 59	21 10.0	- 15 27	0.360	83 20	+ 0 25	0.720	1	
11	13 26	5 10	21 10.5	- 13 02	0.308	99 30	+ 1 20	0.719	11	
21	12 31	5 16	20 55.1	- 11 33	0.276	115 42	+ 2 09	0.719	21	
М А Р С ♃										
1	9 14	4 32	16 17.3	- 21 16	2.276	225 38	+ 0 07	1.560	1	
11	9 05	4 26	16 47.0	- 22 25	2.213	230 39	- 0 03	1.547	11	
21	8 56	4 22	17 17.4	- 23 14	2.148	235 45	- 0 13	1.534	21	
Ј У П И Т Е Р ♃										
1	6 45	5 24	13 48.0	- 9 49	5.687	198 45	+ 1 17	5.455	1	
11	6 10	5 22	13 52.5	- 10 12	5.530	199 30	+ 1 17	5.455	11	
21	5 34	5 21	13 56.0	- 10 29	5.368	200 15	+ 1 17	5.454	21	
С А Т У Р Н ♄										
1	10 10	4 30	17 14.5	- 21 41	10.959	257 28	+ 1 27	10.045	1	
11	9 36	4 30	17 19.3	- 21 46	10.888	257 46	+ 1 27	10.046	11	
21	9 01	4 29	17 23.8	- 21 51	10.794	258 04	+ 1 26	10.047	21	
У Р А Н ♃										
1	1 51	7 20	8 53.8	+ 18 10	17.638	129 15	+ 0 38	18.490	1	
11	1 10	7 21	8 52.3	+ 18 16	17.563	129 21	+ 0 38	18.489	11	
21	0 29	7 21	8 50.6	+ 18 23	17.516	129 30	+ 0 38	18.488	21	
Н Е П Т У Н ♆										
1	7 07	5 17	14 11.1	- 11 22	30.721	212 44	+ 1 45	30.329	1	
11	6 29	5 17	14 11.7	- 11 25	30.558	212 48	+ 1 45	30.329	11	
21	5 50	5 17	14 12.2	- 11 27	30.387	212 52	+ 1 45	30.329	21	

1958

МЕСЕЦ

ФЕБРУАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе
	Ректасцензија	Деклинација	Паралакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ' "	' "	' "	h m	h m	h m	
1	5 48 47	+19 27.5	57 54	15 46	13 54	21 30.1	4 12	12.1
2	6 46 52	+18 24.6	58 48	16 01	15 00	22 27.1	5 02	13.1
3	7 45 39	+16 12.2	59 36	16 14	16 10	23 24.0	5 47	14.1
4	8 44 21	12 55.5	60 15	16 25	17 25	.. . . .	6 28	○
5	9 42 22	8 46.8	60 39	16 32	18 41	0 20.2	7 05	16.1
6	10 39 31	+ 4 03.6	60 47	16 34	19 57	1 15.5	7 39	17.1
7	11 35 53	- 0 53.7	60 38	16 31	21 12	2 09.9	8 12	18.1
8	12 31 49	5 44.5	60 15	16 25	22 25	3 03.8	8 46	19.1
9	13 27 40	-10 10.2	59 41	16 16	23 37	3 57.6	9 21	20.1
10	14 23 42	-13 54.9	59 01	16 05	.. . . .	4 51.7	10 00	21.1
11	15 19 57	16 46.9	58 19	15 53	0 45	5 46.0	10 42	●
12	16 16 13	18 38.4	57 37	15 42	1 49	6 40.3	11 30	23.1
13	17 12 05	19 25.9	56 57	15 31	2 46	7 34.0	12 21	24.1
14	18 06 59	19 10.4	56 21	15 21	3 37	8 26.3	13 17	25.1
15	19 00 24	17 56.4	55 49	15 13	4 22	9 17.0	14 16	26.1
16	19 52 01	-15 51.4	55 21	15 05	5 00	10 05.6	15 16	27.1
17	20 41 43	-13 04.5	54 57	14 58	5 34	10 52.0	16 17	28.1
18	21 29 38	9 45.9	54 37	14 53	6 04	11 36.7	17 17	●
19	22 16 03	6 05.4	54 20	14 48	6 31	12 19.9	18 17	0.3
20	23 01 25	- 2 12.7	54 08	14 45	6 57	13 02.2	19 15	1.3
21	23 46 14	+ 1 43.2	54 01	14 43	7 23	13 44.1	20 14	2.3
22	0 31 03	5 34.1	54 00	14 43	7 50	14 26.5	21 12	3.3
23	1 16 25	+ 9 11.9	54 07	14 45	8 17	15 09.7	22 11	4.3
24	2 02 53	+12 28.6	54 21	14 49	8 47	15 54.5	23 09	5.3
25	2 50 54	15 16.3	54 44	14 55	9 21	16 41.3	.. . . .	6.3
26	3 40 50	17 26.4	55 17	15 04	10 00	17 30.3	0 07	●
27	4 32 52	18 50.1	55 59	15 15	10 46	18 21.6	1 04	8.3
28	5 26 58	+19 19.3	56 49	15 29	11 38	19 15.0	1 58	9.3

## Л У Н А Ц И Ј Е

Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
434	—	—	h m	—	—	h m	○	4	h m	●	11	h m
435	●	18	16 38	●	26	21 51	—	—	—	—	—	—

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — ФЕБРУАР 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ						Датум
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични			
						Лонгитуда	Латитуда	Радије-вектор	
<b>М Е Р К У Р</b> ♄									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>		
1	10 30	4 26	19 34.3	-22 28	1.247	245 20	-2 07	0.464	1
11	10 55	4 37	20 38.3	-20 15	1.336	270 09	-4 44	0.462	11
21	11 22	4 58	21 44.9	-15 48	1.381	302 49	-6 46	0.432	21
<b>В Е Н Е Р А</b> ♀									
1	11 20	5 17	20 27.7	-11 19	0.272	132 34	+2 51	0.718	1
11	10 23	5 14	20 08.9	-12 04	0.297	149 49	+3 15	0.719	11
21	9 41	5 10	20 05.9	-13 02	0.345	166 04	+3 24	0.719	21
<b>М А Р С</b> ♂									
1	8 46	4 20	17 51.3	-23 43	2.073	241 27	-0 24	1.520	1
11	8 38	4 19	18 22.5	-23 46	2.004	246 45	-0 33	1.507	11
21	8 30	4 21	18 53.9	-23 25	1.933	252 07	-0 43	1.494	21
<b>Ј У П И Т Е Р</b> ♃									
1	4 53	5 20	13 58.6	-10 40	5.191	201 05	+1 17	5.454	1
11	4 15	5 20	13 59.8	-10 45	5.035	201 51	+1 17	5.453	11
21	3 36	5 20	13 59.8	-10 42	4.887	202 36	+1 17	5.453	21
<b>С А Т У Р Н</b> ♄									
1	8 22	4 29	17 28.3	-21 54	10.667	258 24	+1 25	10.048	1
11	7 47	4 29	17 32.0	-21 56	10.532	258 42	+1 25	10.049	11
21	7 10	4 29	17 35.1	-21 58	10.384	259 00	+1 24	10.049	21
<b>У Р А Н</b> ♅									
1	23 44	7 22	8 48.7	+18 31	17.501	129 38	+0 38	18.487	1
11	22 59	7 23	8 46.9	+18 38	17.521	129 46	+0 38	18.485	11
21	22 18	7 23	8 45.2	+18 44	17.570	129 54	+0 38	18.484	21
<b>Н Е П Т У Н</b> ♆									
1	5 07	5 17	14 12.4	-11 27	30.196	212 55	+1 45	30.329	1
11	4 27	5 17	14 12.4	-11 27	30.027	212 59	+1 45	30.330	11
21	3 48	5 17	14 12.2	-11 25	29.866	213 03	+1 45	30.330	21

## 1958 МЕСЕЦ МАРТ

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе
	Ректасцен- зија	Деклина- ција	Пара- лакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ' "	' "	' "	h m	h m	h m	
1	6 22 48	+ 18 46.8	57 45	15 44	12 38	20 09.9	2 49	10.3
2	7 19 53	+ 17 08.7	58 43	16 00	13 44	21 05.7	3 36	11.3
3	8 17 38	+ 14 25.6	59 40	16 15	14 56	22 01.8	4 18	12.3
4	9 15 33	10 44.3	60 28	16 29	16 12	22 57.7	4 56	13.3
5	10 13 22	6 17.2	61 01	16 38	17 29	23 53.5	5 33	○
6	11 11 01	+ 1 22.6	61 20	16 43	18 46	...	6 08	15.3
7	12 08 39	- 3 38.1	61 18	16 42	20 03	0 49.3	6 42	16.3
8	13 06 28	8 22.7	60 56	16 36	21 19	1 45.3	7 18	17.3
9	14 04 32	- 12 30.9	60 18	16 26	22 31	2 41.6	7 57	18.3
10	15 02 47	- 15 46.8	59 30	16 13	23 39	3 38.0	8 40	19.3
11	16 00 49	17 59.9	58 37	15 58	...	4 34.1	9 27	20.3
12	16 58 06	19 06.2	57 44	15 44	0 40	5 29.3	10 18	●
13	17 54 02	19 06.7	56 53	15 30	1 33	6 22.9	11 13	22.3
14	18 48 08	18 06.8	56 08	15 18	2 21	7 14.3	12 11	23.3
15	19 40 07	16 14.7	55 30	15 07	3 00	7 53.3	13 11	24.3
16	20 29 59	- 13 39.7	54 59	14 59	3 35	8 50.1	14 11	25.3
17	21 17 57	- 10 31.5	54 35	14 52	4 07	9 35.0	15 11	26.3
18	22 04 24	6 59.4	54 17	14 47	4 35	10 18.3	16 10	27.3
19	22 49 47	- 3 12.5	54 05	14 44	5 01	11 00.6	17 08	28.3
20	23 34 38	+ 0 40.6	53 58	14 42	5 27	11 42.7	18 06	●
21	0 19 27	4 31.5	53 56	14 42	5 53	12 24.9	19 05	0.6
22	1 04 44	8 12.0	54 00	14 43	6 21	13 07.9	20 03	1.6
23	1 50 57	+ 11 33.5	54 09	14 45	6 50	13 52.2	21 02	2.6
24	2 38 30	+ 14 27.9	54 25	14 50	7 22	14 38.1	22 00	3.6
25	3 27 37	16 46.7	54 47	14 56	7 59	15 25.7	22 56	4.6
26	4 18 27	18 22.0	55 17	15 04	8 42	16 15.3	23 50	5.6
27	5 10 56	19 06.3	55 54	15 14	9 31	17 06.6	...	6.6
28	6 04 49	18 53.8	56 38	15 26	10 26	17 59.1	0 41	●
29	6 59 45	17 40.9	57 29	15 40	11 28	18 52.6	1 28	8.6
30	7 55 23	+ 15 27.1	58 24	15 55	12 34	19 46.5	2 10	9.6
31	8 51 23	+ 12 15.8	59 19	16 10	13 45	20 40.7	2 49	10.6

Л У Н А Ц И Ј Е												
Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
435	-	-	h m	-	-	h m	○	5	h m	●	12	h m
436	●	20	10 50	●	28	12 18	-	-	-	-	-	-

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — МАРТ 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ						Датум
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични			
						Лонгитуда	Латитуда	Радије-вектор	
<b>М Е Р К У Р</b>									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ' .</i>		<i>o ' .</i>	<i>o ' .</i>		
1	11 45	5 20	22 39.4	- 10 35	1.378	331 11	- 6 49	0.393	1
11	12 16	5 54	23 49.0	- 2 12	1.302	16 50	- 3 37	0.336	11
21	12 42	6 31	0 55.5	+ 6 56	1.110	76 04	+ 3 20	0.307	21
<b>В Е Н Е Р А</b>									
1	9 19	5 07	20 14.7	- 13 37	0.393	179 02	+ 3 19	0.720	1
11	9 01	5 07	20 36.6	- 13 47	0.462	195 12	+ 2 58	0.721	11
21	8 52	5 09	21 06.6	- 13 11	0.536	211 18	+ 2 24	0.722	21
<b>М А Р С</b>									
1	8 23	4 24	19 19.0	- 22 53	1.876	256 30	- 0 51	1.484	1
11	8 15	4 29	19 50.1	- 21 52	1.805	262 02	- 1 00	1.471	11
21	8 07	4 36	20 20.9	- 20 30	1.735	267 41	- 1 09	1.459	21
<b>Ј У П И Т Е Р</b>									
1	3 03	5 20	13 59.0	- 10 36	4.780	203 12	+ 1 16	5.452	1
11	2 22	5 21	13 56.9	- 10 22	4.662	203 58	+ 1 16	5.452	11
21	1 39	5 22	13 53.7	- 10 03	4.567	204 43	+ 1 16	5.451	21
<b>С А Т У Р Н</b>									
1	6 41	4 29	17 37.2	- 21 58	10.257	259 15	+ 1 24	10.050	1
11	6 04	4 29	17 39.3	- 21 59	10.093	259 33	+ 1 23	10.051	11
21	5 26	4 29	17 40.7	- 21 59	9.927	259 51	+ 1 22	10.051	21
<b>У Р А Н</b>									
1	21 45	7 23	8 44.0	+ 18 49	17.631	130 00	+ 0 39	18.483	1
11	21 05	7 24	8 42.7	+ 18 54	17.730	130 07	+ 0 39	18.481	11
21	20 24	7 24	8 41.6	+ 18 58	17.851	130 15	+ 0 39	18.480	21
<b>Н Е П Т У Н</b>									
1	3 16	5 17	14 11.9	- 11 23	29.747	213 05	+ 1 45	30.330	1
11	2 36	5 17	14 11.3	- 11 19	29.614	213 09	+ 1 45	30.330	11
21	1 56	5 18	14 10.6	- 11 15	29.503	213 13	+ 1 45	30.330	21



1958

МЕСЕЦ

АПРИЛ

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и мене
	Ректасцензија	Деклинација	Паралакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ' "	' "	' "	h m	h m	h m	
1	9 47 40	+ 8 15.3	60 11	16 24	15 00	21 35.4	3 26	11-6
2	10 44 18	+ 3 38.2	60 52	16 35	16 16	22 30.5	4 01	12-6
3	11 41 29	- 1 17.7	61 18	16 42	17 33	23 26.6	4 35	13-6
4	12 39 28	6 11.6	61 25	16 44	18 50	...	5 11	○
5	13 38 24	10 41.2	61 12	16 41	20 07	0 23.7	5 48	15-6
6	14 38 10	- 14 25.7	60 41	16 32	21 19	1 21.8	6 31	16-6
7	15 38 16	- 17 09.3	59 54	16 19	22 26	2 20.3	7 17	17-6
8	16 37 56	18 43.1	58 59	16 04	23 25	3 18.1	8 08	18-6
9	17 36 16	19 05.8	58 01	15 49	...	4 14.4	9 04	19-6
10	18 32 30	18 22.6	57 05	15 33	0 15	5 08.3	10 03	20-6
11	19 26 12	16 42.6	56 14	15 19	0 59	5 59.3	11 04	●
12	20 17 18	14 16.7	55 30	15 07	1 36	6 47.4	12 04	22-6
13	21 06 03	- 11 15.7	54 55	14 58	2 09	7 33.1	13 04	23-6
14	21 52 54	- 7 49.4	54 28	14 50	2 38	8 16.8	14 03	24-6
15	22 38 26	4 06.8	54 11	14 46	3 05	8 59.4	15 02	25-6
16	23 23 16	- 0 16.0	54 01	14 43	3 30	9 41.4	16 00	26-6
17	0 07 59	+ 3 34.8	53 58	14 42	3 56	10 23.5	16 58	27-6
18	0 53 08	7 17.8	54 01	14 43	4 14	11 06.3	17 57	28-6
19	1 39 14	10 44.7	54 10	14 45	4 53	11 50.3	18 56	●
20	2 26 39	+ 13 46.7	54 23	14 49	5 24	12 35.9	19 54	0.9
21	3 15 38	+ 16 15.1	54 41	14 54	6 01	13 23.2	20 51	1.9
22	4 06 15	18 01.5	55 04	15 00	6 41	14 12.3	21 46	2.9
23	4 58 20	18 58.2	55 32	15 08	7 28	15 02.9	22 37	3.9
24	5 51 34	18 59.7	56 04	15 17	8 20	15 54.5	23 26	4.9
25	6 45 31	18 02.9	56 42	15 27	9 19	16 46.5	...	5.9
26	7 39 48	16 07.9	57 24	15 38	10 22	17 38.7	0 08	●
27	8 34 08	+ 13 18.1	58 09	15 51	11 29	18 30.9	0 47	7.9
28	9 28 29	+ 9 40.0	58 55	16 03	12 39	19 23.3	1 23	8.9
29	10 23 01	5 23.8	59 40	16 15	13 52	20 16.2	1 57	9.9
30	11 18 07	+ 0 42.7	60 18	16 26	15 06	21 10.0	2 30	10.9

Л У Н А Ц И Ј Е												
Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
436	-	-	h m	-	-	h m	○	4	h m	●	11	h m
437	●	19	04 23	●	26	22 36	-	-	-	-	-	-

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — АПРИЛ 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ						Датум
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични			
						Лонгитуда	Латитуда	Радије-вектор	
<b>М Е Р К У Р</b>									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>		
1	12 45	7 00	1 43.6	+ 13 49	0.822	141 18	+ 6 59	0.340	1
11	12 07	7 02	1 46.7	+ 14 11	0.628	185 54	+ 4 42	0.397	11
21	11 06	6 43	1 25.0	+ 9 47	0.572	219 34	+ 1 01	0.443	21
<b>В Е Н Е Р А</b>									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>		
1	8 48	5 16	21 45.3	- 11 35	0.621	228 55	+ 1 34	0.724	1
11	8 46	5 26	22 23.5	- 9 18	0.699	244 51	+ 0 40	0.725	11
21	8 47	5 38	23 03.1	- 6 21	0.778	260 44	- 0 16	0.726	21
<b>М А Р С</b>									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>		
1	7 56	4 45	20 54.2	- 18 38	1.658	274 00	- 1 18	1.446	1
11	7 47	4 54	21 23.9	- 16 38	1.589	279 51	- 1 26	1.435	11
21	7 36	5 04	21 53.1	- 14 23	1.522	285 47	- 1 33	1.424	21
<b>Ј У П И Т Е Р</b>									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>		
1	0 52	5 24	13 49.3	- 9 37	4.492	205 29	+ 1 16	5.450	1
11	0 08	5 26	13 44.7	- 9 11	4.454	206 18	+ 1 15	5.449	11
21	23 19	5 28	13 39.9	- 8 44	4.446	207 04	+ 1 15	5.448	21
<b>С А Т У Р Н</b>									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>		
1	4 43	4 29	17 41.4	- 21 58	9.746	260 11	+ 1 22	10.052	1
11	4 04	4 29	17 41.4	- 21 58	9.589	260 29	+ 1 21	10.053	11
21	3 24	4 29	17 40.6	- 21 57	9.445	260 47	+ 1 20	10.053	21
<b>У Р А Н</b>									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>		
1	19 40	7 24	8 40.9	+ 19 00	18.006	130 23	+ 0 39	18.479	1
11	19 01	7 24	8 40.5	+ 19 01	18.161	130 31	+ 0 39	18.477	11
21	18 21	7 24	8 40.5	+ 19 01	18.324	130 38	+ 0 39	18.476	21
<b>Н Е П Т У Н</b>									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>		
1	1 12	5 18	14 09.6	- 11 09	29.410	213 17	+ 1 45	30.330	1
11	0 32	5 18	14 08.6	- 11 04	29.354	213 20	+ 1 45	30.330	11
21	23 51	5 19	14 07.6	- 10 59	29.327	213 24	+ 1 45	30.330	21

1958

МЕСЕЦ

МАЈ

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе
	Ректасцензија	Деклинација	Паралакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ' "	" "	" "	h m	h m	h m	
1	12 14 12	- 4 06.5	60 46	16 33	16 22	22 05.4	3 04	11.9
2	13 11 42	8 44.3	60 59	16 37	17 38	23 02.6	3 40	12.9
3	14 10 45	12 49.8	60 54	16 36	18 53	...	4 19	○
4	15 11 06	- 16 03.6	60 32	16 30	20 04	0 01.2	5 04	14.9
5	16 12 01	- 18 11.0	59 54	16 19	21 09	1 00.5	5 54	15.9
6	17 12 27	19 04.9	59 06	16 06	22 05	1 59.3	6 49	16.9
7	18 11 14	18 46.6	58 11	15 51	22 54	2 56.1	7 49	17.9
8	19 07 31	17 24.3	57 15	15 36	23 34	3 50.1	8 50	18.9
9	20 00 54	15 09.5	56 23	15 22	...	4 40.9	9 53	19.9
10	20 51 26	12 14.8	55 37	15 09	0 09	5 28.5	10 54	●
11	21 39 33	- 8 52.1	55 00	14 59	0 40	6 13.7	11 55	21.9
12	22 25 51	- 5 11.2	54 32	14 51	1 08	6 57.0	12 54	22.9
13	23 11 00	- 1 21.0	54 14	14 47	1 34	7 39.2	13 52	23.9
14	23 55 43	+ 2 31.0	54 05	14 44	2 00	8 21.2	14 50	24.9
15	0 40 41	6 17.1	54 06	14 44	2 27	9 03.7	15 49	25.9
16	1 26 29	9 49.7	54 13	14 46	2 55	9 47.2	16 48	26.9
17	2 13 37	13 00.3	54 28	14 50	3 25	10 32.4	17 47	27.9
18	3 02 26	+ 15 40.2	54 47	14 56	4 00	11 19.5	18 45	●
19	3 53 02	+ 17 40.0	55 10	15 02	4 39	12 08.6	19 41	0.2
20	4 45 18	18 51.4	55 36	15 09	5 25	12 59.3	20 35	1.2
21	5 38 51	19 07.6	56 04	15 17	6 16	13 51.1	21 24	2.2
22	6 33 06	18 25.0	56 34	15 25	7 13	14 43.4	22 09	3.2
23	7 27 30	16 43.5	57 06	15 33	8 15	15 35.5	22 49	4.2
24	8 21 36	14 07.0	57 38	15 42	9 20	16 27.2	23 25	5.2
25	9 15 15	+ 10 42.7	58 12	15 51	10 28	17 18.5	23 59	6.2
26	10 08 35	+ 6 40.3	58 45	16 00	11 38	18 09.6	...	●
27	11 01 57	+ 2 11.9	59 16	16 09	12 50	19 01.2	0 31	8.2
28	11 55 55	- 2 28.2	59 43	16 16	14 03	19 53.9	1 03	9.2
29	12 51 03	7 04.0	60 02	16 22	15 16	20 48.4	1 36	10.2
30	13 47 48	11 17.6	60 12	16 24	16 29	21 44.8	2 13	11.2
31	14 46 18	- 14 50.5	60 10	16 24	17 41	22 42.9	2 54	12.2

Л У Н А Ц И Ј Е												
Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
437	-	-	h m	-	-	h m	○	3	h m	●	10	h m
438	●	18	20 00	●	26	05 38	-	-	-	-	-	-

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — МАЈ 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ						Датум
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични			
						Лонгитуда	Латитуда	Радије-вектор	
<b>М Е Р К У Р</b> ♀									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>		
1	10 20	6 28	1 16.6	+ 6 10	0.636	248 11	- 2 27	0.465	1
11	9 59	6 30	1 34.7	+ 6 31	0.768	275 52	- 5 13	0.460	11
21	9 59	6 44	2 13.7	+ 10 06	0.932	306 11	- 6 52	0.428	21
<b>В Е Н Е Р А</b> ♀									
1	8 48	5 52	23 43.6	- 2 52	0.857	276 34	- 1 11	0.727	1
11	8 50	6 07	0 24.7	+ 0 59	0.935	292 23	- 2 00	0.728	11
21	8 52	6 23	1 06.6	+ 5 00	1.010	308 12	- 2 40	0.728	21
<b>М А Р С</b> ♂									
1	7 26	5 15	22 21.6	- 11 56	1.456	291 48	- 1 39	1.415	1
11	7 14	5 26	22 49.6	- 9 21	1.392	297 53	- 1 43	1.406	11
21	7 02	5 36	23 17.1	- 6 40	1.329	304 03	- 1 47	1.399	21
<b>Ј У П И Т Е Р</b> ♃									
1	22 35	5 30	13 35.2	- 8 18	4.469	207 49	+ 1 15	5.448	1
11	21 52	5 32	13 30.9	- 7 54	4.520	208 35	+ 1 14	5.447	11
21	21 09	5 33	13 27.3	- 7 35	4.599	209 20	+ 1 14	5.446	21
<b>С А Т У Р Н</b> ♄									
1	2 43	4 29	17 39.1	- 21 55	9.317	261 07	+ 1 20	10.054	1
11	2 02	4 29	17 37.1	- 21 54	9.210	261 23	+ 1 19	10.055	11
21	1 20	4 29	17 34.6	- 21 53	9.127	261 42	+ 1 18	10.055	21
<b>У Р А Н</b> ♅									
1	17 42	7 24	8 40.9	+ 18 59	18.491	130 46	+ 0 39	18.475	1
11	17 04	7 24	8 41.7	+ 18 56	18.657	130 54	+ 0 39	18.474	11
21	16 26	7 24	8 42.7	+ 18 52	18.817	131 01	+ 0 39	18.473	21
<b>Н Е П Т У Н</b> ♆									
1	23 07	5 19	14 06.6	- 10 53	29.330	213 27	+ 1 45	30.330	1
11	22 27	5 19	14 05.5	- 10 48	29.362	213 31	+ 1 45	30.330	11
21	21 46	5 20	14 04.6	- 10 43	29.423	213 34	+ 1 45	30.330	21

1958

МЕСЕЦ

ЈУН

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месеци
	Ректасцензија	Деклинација	Паралакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ' "	' "	' "	h m	h m	h m	
1	15 46 15	- 17 26.3	59 54	16 19	18 49	23 41.8	3 40	○
2	16 46 48	- 18 53.1	59 25	16 11	19 51	...	4 32	14.2
3	17 46 46	19 06.5	58 46	16 01	20 43	0 40.1	5 30	15.2
4	18 45 00	18 10.1	58 00	15 48	21 29	1 36.5	6 32	16.2
5	19 40 39	16 13.5	57 11	15 35	22 07	2 30.0	7 36	17.2
6	20 33 23	13 29.9	56 23	15 22	22 41	3 20.3	8 39	18.2
7	21 23 21	10 12.4	55 40	15 10	23 10	4 07.5	9 41	19.2
8	22 11 01	- 6 33.1	55 04	15 00	23 37	4 52.3	10 42	20.2
9	22 57 02	- 2 42.2	54 37	14 53	...	5 35.5	11 41	☉
10	23 42 08	+ 1 12.0	54 20	14 48	0 03	6 17.7	12 40	22.2
11	0 27 04	5 01.9	54 13	14 46	0 29	7 00.0	13 39	23.2
12	1 12 30	8 40.2	54 16	14 47	0 57	7 42.9	14 37	24.2
13	1 59 05	11 59.4	54 28	14 50	1 26	8 27.4	15 36	25.2
14	2 47 17	14 51.0	54 47	14 56	1 59	9 13.7	16 35	26.2
15	3 37 26	+ 17 06.1	55 13	15 03	2 36	10 02.2	17 33	27.2
16	4 29 33	+ 18 35.4	55 43	15 11	3 19	10 52.8	18 28	28.2
17	5 23 20	19 10.8	56 15	15 20	4 09	11 45.0	19 20	●
18	6 18 15	18 46.6	56 48	15 29	5 04	12 38.2	20 08	0.7
19	7 13 35	17 21.2	57 19	15 37	6 06	13 31.4	20 50	1.7
20	8 08 42	14 57.4	57 48	15 45	7 11	14 24.1	21 27	2.7
21	9 03 10	11 42.6	58 14	15 52	8 19	15 16.0	22 03	3.7
22	9 56 54	+ 7 47.4	58 37	15 58	9 29	16 07.2	22 35	4.7
23	10 50 09	+ 3 24.7	58 56	16 03	10 40	16 58.2	23 06	5.7
24	11 43 21	- 1 11.0	59 11	16 07	11 51	17 49.6	23 39	☉
25	12 37 06	5 44.8	59 21	16 10	13 03	18 41.9	...	7.7
26	13 31 58	10 00.8	59 27	16 12	14 14	19 35.9	0 13	8.7
27	14 28 18	13 42.9	59 26	16 12	15 25	20 31.6	0 50	9.7
28	15 26 11	16 36.0	59 17	16 09	16 33	21 28.7	1 33	10.7
29	16 25 10	- 18 27.4	59 01	16 05	17 36	22 26.2	2 22	11.7
30	17 24 26	- 19 09.8	58 37	15 58	18 32	23 23.0	3 15	12.7

Л У Н А Ц И Ј Е												
Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
			h m			h m			h m			h m
438	-	-	- -	-	-	- -	○	1	21 55	●	9	07 59
439	●	17	08 59	●	24	10 44	-	-	- -	-	-	- -

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — ЈУН 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\Phi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ						Датум	
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични				
						Лонгитуда	Латитуда	Радијус-вектор		
<b>М Е Р К У Р</b> ☿										
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>			
1	10 20	7 11	3 17.0	+ 16 07	1.126	347 57	- 6 04	0.369	1	
11	10 59	7 38	4 34.8	+ 21 44	1.275	39 21	- 1 02	0.319	11	
21	11 54	7 54	6 08.7	+ 24 45	1.322	101 21	+ 5 38	0.312	21	
<b>В Е Н Е Р А</b> ♀										
1	8 56	6 42	1 53.9	+ 9 25	1.092	325 36	- 3 11	0.728	1	
11	9 01	6 58	2 38.3	+ 13 13	1.163	341 27	- 3 23	0.728	11	
21	9 08	7 13	3 24.5	+ 16 37	1.231	357 20	- 3 20	0.727	21	
<b>М А Р С</b> ♂										
1	6 48	5 49	23 46.7	- 3 38	1.262	310 54	- 1 50	1.392	1	
11	6 35	6 00	0 13.2	- 0 54	1.203	317 10	- 1 51	1.387	11	
21	6 22	6 10	0 39.2	+ 1 48	1.144	323 29	- 1 51	1.384	21	
<b>Ј У П И Т Е Р</b> ♃										
1	20 23	5 34	13 24.4	- 7 21	4.711	210 10	+ 1 14	5.445	1	
11	19 42	5 34	13 22.9	- 7 14	4.833	210 56	+ 1 13	5.444	11	
21	19 03	5 34	13 22.5	- 7 15	4.970	211 41	+ 1 13	5.442	21	
<b>С А Т У Р Н</b> ♄										
1	0 33	4 29	17 31.4	- 21 51	9.067	262 01	+ 1 18	10.056	1	
11	23 51	4 30	17 28.3	- 21 49	9.043	262 20	+ 1 17	10.056	11	
21	23 04	4 30	17 25.1	- 21 47	9.048	262 38	+ 1 16	10.057	21	
<b>У Р А Н</b> ♅										
1	15 44	7 23	8 44.3	+ 18 45	18.981	131 10	+ 0 39	18.471	1	
11	15 06	7 23	8 46.0	+ 18 39	19.116	131 17	+ 0 39	18.470	11	
21	14 29	7 22	8 47.9	+ 18 31	19.233	131 25	+ 0 39	18.469	21	
<b>Н Е П Т У Н</b> ♆										
1	21 02	5 20	14 03.7	- 10 38	29.520	213 38	+ 1 45	30.330	1	
11	20 22	5 20	14 02.9	- 10 35	29.633	213 42	+ 1 45	30.330	11	
21	19 42	5 21	14 02.4	- 10 32	29.765	213 45	+ 1 45	30.330	21	

1958

МЕСЕЦ

ЈУЛ

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе
	Ректасцензија	Деклинација	Паралакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ' "	' "	' "	h m	h m	h m	
1	18 22 53	- 18 42.1	58 05	15 50	19 22	...	4 15	○
2	19 19 32	17 10.1	57 28	15 39	20 03	0 17.8	5 18	14.7
3	20 13 44	14 44.5	56 48	15 29	20 39	1 09.9	6 22	15.7
4	21 05 18	11 38.3	56 08	15 18	21 11	1 59.1	7 26	16.7
5	21 54 25	8 04.4	55 31	15 08	21 39	2 45.6	8 28	17.7
6	22 41 34	- 4 14.7	55 00	14 59	22 06	3 30.0	9 28	18.7
7	23 27 24	- 0 18.9	54 36	14 53	22 32	4 13.1	10 28	19.7
8	0 12 36	+ 3 34.4	54 21	14 49	23 00	4 55.5	11 27	20.7
9	0 57 51	7 17.9	54 16	14 47	23 28	5 38.1	12 25	●
10	1 43 51	10 44.3	54 22	14 49	23 58	6 21.7	13 24	22.7
11	2 31 10	13 46.1	54 37	14 53	...	7 06.8	14 22	23.7
12	3 20 17	16 15.2	55 02	15 00	0 33	7 54.1	15 21	24.7
13	4 11 26	+ 18 02.7	55 34	15 08	1 13	8 43.5	16 17	25.7
14	5 05 36	+ 19 00.0	56 12	15 19	2 00	9 35.1	17 11	26.7
15	5 59 25	18 59.5	56 52	15 30	2 53	10 28.4	18 01	27.7
16	6 55 16	17 56.9	57 32	15 41	3 53	11 22.4	18 46	●
17	7 51 27	15 52.4	58 10	15 51	4 58	12 16.6	19 27	0.2
18	8 47 21	12 51.2	58 41	15 59	6 06	13 10.2	20 04	1.2
19	9 42 35	9 03.7	59 05	16 06	7 18	14 02.9	20 38	2.2
20	10 37 07	+ 4 43.4	59 21	16 10	8 30	14 55.0	21 11	3.2
21	11 31 13	+ 0 06.3	59 28	16 12	9 42	15 47.0	21 43	4.2
22	12 25 20	- 4 31.1	59 28	16 12	10 54	16 39.2	22 16	5.2
23	13 19 57	8 52.4	59 21	16 10	11 05	17 32.4	22 52	●
24	14 15 28	12 42.3	59 09	16 07	13 15	18 26.7	23 33	7.2
25	15 12 04	15 46.7	58 53	16 03	14 23	19 22.1	...	8.2
26	16 09 35	17 54.1	58 33	15 57	15 27	20 18.2	0 18	9.2
27	17 07 31	- 18 57.1	58 10	15 51	16 24	21 13.9	1 09	10.2
28	18 05 03	- 18 52.9	57 44	15 44	17 15	22 08.5	2 04	11.2
29	19 01 22	17 44.7	57 15	15 36	17 59	23 01.1	3 05	12.2
30	19 55 47	15 40.2	56 43	15 27	18 37	23 51.1	4 08	○
31	20 47 57	- 12 50.4	56 11	15 19	19 11	...	5 11	14.2

## Л У Н А Ц И Ј Е

Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
439	-	-	h m	-	-	h m	○	1	h m	●	9	h m
440	●	16	19 33	○	23	15 19	○	30	17 47	-	-	-

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — ЈУЛ 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук + = за $\phi$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ						Датум
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични			
						Лонгитуда	Латитуда	Радијус-вектор	
<b>М Е Р К У Р</b> ♀									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>		
1	12 45	7 47	7 39.1	+ 23 25	1.244	156 22	+ 6 39	0.357	1
11	13 17	7 24	8 51.7	+ 19 01	1.106	196 57	+ 3 36	0.413	11
21	13 31	6 59	9 45.5	+ 13 28	0.954	228 34	- 0 05	0.453	21
<b>В Е Н Е Р А</b> ♀									
1	9 16	7 26	4 12.5	+ 19 25	1.295	13 15	- 3 02	0.726	1
11	9 27	7 36	5 02.3	+ 21 27	1.356	29 13	- 2 29	0.724	11
21	9 39	7 42	5 53.6	+ 22 32	1.413	45 13	- 1 45	0.723	21
<b>М А Р С</b> ♂									
1	6 08	6 21	1 04.8	+ 4 24	1.087	329 49	- 1 49	1.382	1
11	5 54	6 31	1 29.9	+ 6 52	1.031	336 10	- 1 46	1.381	11
21	5 39	6 40	1 54.4	+ 9 09	0.975	342 31	- 1 42	1.382	21
<b>Ј У П И Т Е Р</b> ♃									
1	18 24	5 34	13 23.2	- 7 22	5.117	212 27	+ 1 12	5.441	1
11	17 47	5 33	13 25.0	- 7 35	5.269	213 12	+ 1 12	5.440	11
21	17 10	5 31	13 27.8	- 7 55	5.424	213 58	+ 1 12	5.439	21
<b>С А Т У Р Н</b> ♄									
1	22 22	4 30	17 22.1	- 21 46	9.083	262 56	+ 1 15	10.058	1
11	21 40	4 30	17 19.3	- 21 44	9.147	263 12	+ 1 15	10.058	11
21	20 58	4 30	17 16.9	- 21 43	9.236	263 32	+ 1 14	10.059	21
<b>У Р А Н</b> ♅									
1	13 52	7 21	8 50.1	+ 18 22	19.329	131 32	+ 0 39	18.468	1
11	13 15	7 21	8 52.4	+ 18 13	19.403	131 40	+ 0 39	18.466	11
21	12 38	7 20	8 54.8	+ 18 03	19.452	131 48	+ 0 39	18.465	21
<b>Н Е П Т У Н</b> ♆									
1	19 03	5 21	14 02.0	- 10 31	29.913	213 49	+ 1 46	30.330	1
11	18 23	5 21	14 01.8	- 10 30	30.072	213 52	+ 1 46	30.330	11
21	17 44	5 21	14 01.9	- 10 31	30.238	213 56	+ 1 46	30.330	21



1958

МЕСЕЦ

АВГУСТ

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе
	Ректасцензија	Деклинација	Паралакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ′	′ ″	′ ″	h m	h m	h m	
1	21 37 54	- 9 27.5	55 40	15 10	19 41	0 38.7	6 13	15.2
2	22 25 54	5 43.5	55 10	15 02	20 08	1 24.2	7 15	16.2
3	23 12 25	- 1 49.3	54 45	14 55	20 35	2 08.0	8 15	17.2
4	23 58 02	+ 2 05.6	54 27	14 50	21 02	2 50.9	9 15	18.2
5	0 43 22	5 52.8	54 15	14 47	21 29	3 33.6	10 13	19.2
6	1 29 01	9 24.8	54 13	14 46	21 59	4 16.6	11 12	20.2
7	2 15 35	12 34.5	54 21	14 48	22 31	5 00.7	12 10	☉
8	3 03 33	15 14.3	54 39	14 53	23 09	5 46.5	13 07	22.2
9	3 53 18	17 16.7	55 06	15 01	23 52	6 34.2	14 04	23.2
10	4 44 59	+ 18 33.4	55 43	15 11	...	7 24.1	14 58	24.2
11	5 38 33	+ 18 57.0	56 27	15 23	0 42	8 16.0	15 49	25.2
12	6 33 37	18 21.3	57 15	15 36	1 37	9 09.4	16 38	26.2
13	7 29 41	16 43.5	58 04	15 49	2 40	10 03.7	17 21	27.2
14	8 26 09	14 05.4	58 51	16 02	3 47	10 58.2	18 00	28.2
15	9 22 31	10 33.8	59 30	16 13	4 58	11 52.5	18 37	☉
16	10 18 34	6 21.1	59 58	16 20	6 12	12 46.4	19 11	0.9
17	11 14 19	+ 1 43.1	60 13	16 24	7 26	13 40.1	19 44	1.9
18	12 09 59	- 3 01.5	60 14	16 25	8 40	14 33.8	20 18	2.9
19	13 05 52	7 34.2	60 03	16 22	9 53	15 28.0	20 54	3.9
20	14 02 17	11 37.2	59 42	16 16	11 05	16 22.9	21 34	4.9
21	14 59 19	14 55.5	59 14	16 08	12 15	17 18.3	22 18	☉
22	15 56 51	17 17.5	58 42	16 00	13 20	18 14.1	23 07	6.9
23	16 54 26	18 36.2	58 08	15 50	14 19	19 09.5	...	7.9
24	17 51 27	- 18 49.2	57 34	15 41	15 11	20 03.6	0 00	8.9
25	18 47 16	- 17 59.2	57 01	15 32	15 57	20 55.9	0 58	9.9
26	19 41 20	16 12.7	56 30	15 24	16 36	21 46.0	1 59	10.9
27	20 33 23	13 39.2	56 00	15 16	17 12	22 33.8	3 01	11.9
28	21 23 24	10 29.5	55 32	15 08	17 42	23 19.7	4 03	12.9
29	22 11 38	6 54.8	55 07	15 01	18 11	...	5 05	☉
30	22 58 26	- 3 05.9	54 45	14 55	18 38	0 04.0	6 05	14.9
31	23 44 18	+ 0 47.5	54 26	14 50	19 04	0 47.2	7 04	15.9

Л У Н А Ц И Ј Е												
Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
440	-	-	h m	-	-	h m	-	-	h m	☉	7	h m
441	☉	15	04 33	☉	21	20 45	☉	29	06 53	-	-	-

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — АВГУСТ 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\Phi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ						Датум
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични			
						Лонгитуда	Латитуда	Радије-вектор	
<b>М Е Р К У Р ♀</b>									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o</i>		<i>o</i>	<i>o</i>		
1	13 23	6 35	10 22.7	+ 7 49	0.792	259 15	- 3 40	0.467	1
11	12 51	6 23	10 31.2	+ 4 55	0.668	287 33	- 6 03	0.450	11
21	11 50	6 29	10 10.4	+ 6 19	0.614	320 07	- 7 00	0.408	21
<b>В Е Н Е Р А ♀</b>									
1	9 53	7 42	6 50.9	+ 22 32	1.470	62 52	- 0 47	0.721	1
11	10 05	7 36	7 42.9	+ 21 25	1.517	78 59	+ 0 10	0.720	11
21	10 17	7 26	8 34.1	+ 19 16	1.559	95 08	+ 1 06	0.719	21
<b>М А Р С ♂</b>									
1	5 22	6 50	2 20.3	+ 11 26	0.914	349 29	- 1 36	1.385	1
11	5 05	6 58	2 42.8	+ 13 16	0.858	355 47	- 1 29	1.389	11
21	4 46	7 05	3 03.7	+ 14 51	0.804	2 02	- 1 21	1.394	21
<b>Ј У П И Т Е Р ♃</b>									
1	16 31	5 30	13 31.9	- 8 22	5.591	214 48	+ 1 11	5.437	1
11	15 57	5 28	13 36.6	- 8 52	5.737	215 34	+ 1 11	5.436	11
21	15 23	5 25	13 42.1	- 9 25	5.875	216 19	+ 1 10	5.435	21
<b>С А Т У Р Н ♄</b>									
1	20 13	4 30	17 14.8	- 21 43	9.361	263 52	+ 1 13	10.059	1
11	19 33	4 30	17 13.6	- 21 44	9.494	264 10	+ 1 13	10.060	11
21	18 53	4 30	17 13.0	- 21 45	9.643	264 27	+ 1 12	10.060	21
<b>У Р А Н ♅</b>									
1	11 57	7 19	8 57.5	+ 17 52	19.477	131 56	+ 0 39	18.464	1
11	11 20	7 18	9 00.0	+ 17 42	19.471	132 04	+ 0 39	18.462	11
21	10 44	7 17	9 02.5	+ 17 31	19.439	132 11	+ 0 39	18.461	21
<b>Н Е П Т У Н ♆</b>									
1	17 01	5 20	14 02.1	- 10 33	30.422	214 00	+ 1 46	30.330	1
11	16 22	5 20	14 02.6	- 10 36	30.587	214 04	+ 1 46	30.330	11
21	15 43	5 20	14 03.2	- 10 40	30.745	214 07	+ 1 46	30.330	21

## 1958 МЕСЕЦ СЕПТЕМБАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе
	Ректасцензија	Деклинација	Паралакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ' "	' "	' "	h m	h m	h m	
1	0 29 46	+ 4 36.3	54 13	14 46	19 32	1 30.0	8 03	16.9
2	1 15 19	8 12.4	54 06	14 44	20 01	2 12.8	9 01	17.9
3	2 01 29	11 28.1	54 07	14 45	20 32	2 56.4	9 59	18.9
4	2 48 41	14 16.2	54 16	14 47	21 07	3 41.1	10 57	19.9
5	3 37 17	16 29.4	54 34	14 52	21 47	4 27.4	11 53	20.9
6	4 27 28	18 00.6	55 02	15 00	22 32	5 15.4	12 47	☉
7	5 19 18	+ 18 43.2	55 40	15 10	23 23	6 05.3	13 38	22.9
8	6 12 39	+ 18 31.2	56 26	15 23	.. ..	6 56.8	14 27	23.9
9	7 07 12	17 20.8	57 19	15 37	0 22	7 49.6	15 11	24.9
10	8 02 36	15 11.1	58 14	15 52	1 26	8 43.1	15 52	25.9
11	8 58 30	12 05.1	59 09	16 07	2 34	9 37.1	16 30	26.9
12	9 54 42	8 11.0	59 58	16 20	3 47	10 31.4	17 06	27.9
13	10 51 08	+ 3 41.7	60 34	16 30	5 02	11 26.1	17 40	☉
14	11 47 55	- 1 05.4	60 56	16 36	6 17	12 21.2	18 15	0.5
15	12 45 16	- 5 50.1	60 59	16 37	7 33	13 17.0	18 52	1.5
16	13 43 19	10 11.7	60 45	16 33	8 48	14 13.6	19 31	2.5
17	14 42 02	13 51.4	60 17	16 25	10 01	15 10.8	20 15	3.5
18	15 41 08	16 34.5	59 38	16 15	11 10	16 08.1	21 04	4.5
19	16 40 04	18 12.1	58 52	16 02	12 13	17 04.8	21 56	5.5
20	17 38 07	18 41.8	58 05	15 50	13 08	17 59.9	22 53	☉
21	18 34 35	- 18 06.5	57 20	15 37	13 56	18 52.8	23 53	7.5
22	19 29 01	- 16 33.5	56 38	15 26	14 37	19 43.3	.. ..	8.5
23	20 21 12	14 12.4	56 01	15 16	15 13	20 31.4	0 55	9.5
24	21 11 14	11 13.8	55 29	15 07	15 45	21 17.3	1 56	10.5
25	21 59 24	7 48.2	55 02	15 00	16 14	22 01.6	2 57	11.5
26	22 46 09	4 05.6	54 39	14 54	16 41	22 44.9	3 57	12.5
27	23 31 58	- 0 15.6	54 22	14 49	17 08	23 27.6	4 56	☉
28	0 17 23	+ 3 33.1	54 09	14 45	17 36	.. ..	5 55	14.5
29	1 02 52	+ 7 11.9	54 02	14 43	18 03	0 10.4	6 54	15.5
30	1 48 52	+ 10 32.9	53 59	14 43	18 34	0 53.6	7 52	16.5

Л У Н А Ц И Ј Е												
Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
441	-	-	h m	-	-	h m	-	-	h m	☉	6	h m
442	☉	13	13 02	☉	20	04 17	☉	27	22 43	-	-	-

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — СЕПТЕМБАР 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ						Датум
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични			
						Лонгитуда	Латитуда	Радије-вектор	
<b>М Е Р К У Р</b> ♀									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>° ' "</i>		<i>° ' "</i>	<i>° ' "</i>		
1	10 43	6 49	9 45.4	+ 11 11	0.726	6 53	- 4 36	0.346	1
11	10 29	6 53	10 09.0	+ 12 04	0.980	63 52	+ 1 57	0.309	11
21	10 51	6 33	11 09.4	+ 7 24	1.230	125 18	+ 6 50	0.326	21
<b>В Е Н Е Р А</b> ♀									
1	10 28	7 10	9 28.9	+ 15 50	1.599	112 57	+ 2 02	0.719	1
11	10 37	6 52	10 17.0	+ 11 56	1.631	129 11	+ 2 43	0.718	11
21	10 45	6 34	11 03.9	+ 7 29	1.657	145 27	+ 3 10	0.719	21
<b>М А Р С</b> ♂									
1	4 23	7 12	3 24.4	+ 16 19	0.744	8 52	- 1 12	1.401	1
11	4 00	7 17	3 40.4	+ 17 24	0.691	15 00	- 1 02	1.409	11
21	3 33	7 21	3 52.8	+ 18 15	0.639	21 03	- 0 52	1.418	21
<b>Ј У П И Т Е Р</b> ♃									
1	14 46	6 44	13 48.9	- 10 06	6.014	217 10	+ 1 10	5.433	1
11	14 14	6 47	13 55.6	- 10 45	6.125	217 55	+ 1 09	5.431	11
21	13 42	6 50	14 02.9	- 11 26	6.221	218 41	+ 1 09	5.430	21
<b>С А Т У Р Н</b> ♄									
1	18 10	4 30	17 13.2	- 21 47	9.818	264 48	+ 1 11	10.061	1
11	17 31	4 29	17 14.1	- 21 50	9.982	265 06	+ 1 11	10.061	11
21	16 54	4 29	17 15.7	- 21 54	10.148	265 24	+ 1 10	10.061	21
<b>У Р А Н</b> ♅									
1	10 03	7 16	9 05.1	+ 17 20	19.374	132 20	+ 0 40	18.460	1
11	9 26	7 16	9 07.4	+ 17 11	19.289	132 27	+ 0 40	18.459	11
21	8 49	7 15	9 09.4	+ 17 02	19.181	132 35	+ 0 40	18.458	21
<b>Н Е П Т У Н</b> ♆									
1	15 01	5 20	14 04.1	- 10 46	30.904	214 11	+ 1 46	30.330	1
11	14 23	5 19	14 05.1	- 10 52	31.032	214 15	+ 1 46	30.331	11
21	13 45	5 19	14 06.3	- 10 58	31.140	214 18	+ 1 46	30.331	21

1958.

МЕСЕЦ

ОКТОБАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе
	Ректасцензија	Деклинација	Паралакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ′	″	″	h m	h m	h m	
1	2 35 45	+ 13 28.2	54 03	14 44	19 07	1 38.0	8 49	17.5
2	3 23 48	15 50.5	54 13	14 46	19 45	2 23.5	9 45	18.5
3	4 13 09	17 32.9	54 31	14 51	20 28	3 10.5	10 39	19.5
4	5 03 48	18 29.2	54 58	14 59	21 16	3 58.9	11 31	20.5
5	5 55 38	+ 18 34.5	55 33	15 08	22 10	4 48.6	12 20	21.5
6	6 48 27	+ 17 45.2	56 17	15 20	23 10	5 39.3	13 05	☉
7	7 42 00	16 00.1	57 08	15 34	.. ..	6 30.9	13 45	23.5
8	8 36 07	13 20.7	58 04	15 49	0 14	7 22.9	14 23	24.5
9	9 30 43	9 51.9	59 01	16 05	1 22	8 15.6	14 59	25.5
10	10 25 54	5 42.4	59 56	16 20	2 34	9 09.1	15 34	26.5
11	11 21 54	+ 1 05.4	60 41	16 32	3 49	10 03.5	16 08	27.5
12	12 19 01	- 3 41.9	61 12	16 40	4 04	10 59.2	16 44	☿
13	13 17 28	- 8 18.6	61 24	16 44	6 22	11 56.5	17 23	0.1
14	14 17 16	12 23.0	61 16	16 42	7 38	12 55.2	18 06	1.1
15	15 18 06	15 35.4	60 49	16 34	8 51	13 54.7	18 54	2.1
16	16 19 14	17 41.9	60 07	16 23	9 59	14 53.9	19 46	3.1
17	17 19 41	18 36.0	59 16	16 09	11 00	15 51.8	20 44	4.1
18	18 18 26	18 19.5	58 20	15 54	11 51	16 47.2	21 45	5.1
19	19 14 45	- 16 59.9	57 25	15 39	12 36	17 39.6	22 48	☽
20	20 08 21	- 14 48.6	56 35	15 25	13 14	18 28.9	23 50	7.1
21	20 59 17	11 57.3	55 51	15 13	13 48	19 15.6	.. ..	8.1
22	21 47 56	8 37.4	55 14	15 03	14 17	20 00.3	0 51	9.1
23	22 34 51	4 59.1	54 45	14 55	14 45	20 43.6	1 51	10.1
24	23 20 38	- 1 11.6	54 24	14 49	15 11	21 26.2	2 49	11.1
25	0 05 53	+ 2 36.7	54 09	14 45	15 38	22 08.7	3 48	12.1
26	0 51 09	+ 6 17.8	54 01	14 43	16 06	22 51.7	4 47	13.1
27	1 36 58	+ 9 43.8	53 58	14 42	16 36	23 35.8	5 45	☽
28	2 23 41	12 46.7	54 01	14 43	17 08	.. ..	6 43	15.1
29	3 11 34	15 18.6	54 08	14 45	17 45	0 21.0	7 40	16.1
30	4 00 43	17 12.0	54 21	14 49	18 26	1 07.6	8 35	17.1
31	4 51 05	+ 18 20.6	54 39	14 54	19 12	1 55.6	9 27	18.1

Л У Н А Ц И Ј Е												
Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
442	-	-	h m	-	-	h m	-	-	h m	☉	6	h m
443	☿	12	21 52	☽	19	15 07	☽	27	16 41	-	-	-

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — ОКТОБАР 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ							Датум
			Рекласцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични				
						Лонгитуда	Латитуда	Радије-вектор		
<b>М Е Р К У Р</b>										
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>			
1	11 18	6 03	12 16.1	- 0 03	1.373	174 14	+ 5 39	0.381	1	♿
11	11 42	5 32	13 19.1	- 7 40	1.422	210 26	+ 2 06	0.432	11	
21	12 02	5 04	14 19.4	- 14 26	1.405	240 02	- 1 29	0.462	21	
<b>В Е Н Е Р А</b>										
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>			
1	10 51	6 14	11 50.0	+ 2 40	1.678	161 42	+ 3 23	0.719	1	♀
11	10 58	5 54	12 35.7	- 2 19	1.694	177 55	+ 3 20	0.720	11	
21	11 04	5 34	13 21.9	- 7 15	1.705	194 05	+ 3 00	0.721	21	
<b>М А Р С</b>										
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>			
1	3 01	7 24	4 00.6	+ 18 53	0.592	27 02	- 0 42	1.428	1	♂
11	2 24	7 26	4 03.0	+ 19 20	0.549	32 56	- 0 31	1.438	11	
21	1 41	7 27	3 59.2	+ 19 35	0.516	38 45	- 0 20	1.450	21	
<b>Ј У П И Т Е Р</b>										
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>			
1	13 10	5 14	14 10.6	- 12 08	6.298	219 27	+ 1 08	5.428	1	♃
11	12 39	5 11	14 18.7	- 12 50	6.357	220 13	+ 1 08	5.427	11	
21	12 08	5 08	14 27.0	- 13 33	6.396	220 58	+ 1 07	5.425	21	
<b>С А Т У Р Н</b>										
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>			
1	16 16	4 29	17 17.9	- 21 58	10.310	265 42	+ 1 09	10.062	1	♄
11	15 40	4 28	17 20.7	- 22 02	10.464	266 00	+ 1 08	10.062	11	
21	15 04	4 28	17 24.0	- 22 07	10.607	266 18	+ 1 08	10.063	21	
<b>У Р А Н</b>										
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>			
1	8 11	7 14	9 11.3	+ 16 54	19.054	132 43	+ 0 40	18.456	1	♅
11	7 33	7 14	9 12.9	+ 16 47	18.909	132 50	+ 0 40	18.455	11	
21	6 55	7 13	9 14.2	+ 16 42	18.751	132 58	+ 0 40	18.454	21	
<b>Н Е П Т У Н</b>										
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>			
1	13 07	5 18	14 07.5	- 11 05	31.225	214 22	+ 1 46	30.331	1	♆
11	12 29	5 18	14 08.9	- 11 12	31.285	214 25	+ 1 46	30.331	11	
21	11 51	5 17	14 10.3	- 11 20	31.318	214 29	+ 1 46	30.331	21	

## 1958 МЕСЕЦ НОВЕМБАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данма и месе
	Ректасцен- зија	Деклина- ција	Пара- лакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ' "	' "	' "	h m	h m	h m	
1	5 42 25	+ 18 39.2	55 04	15 00	20 03	2 44.7	10 17	19.1
2	6 34 26	+ 18 04.9	55 35	15 09	21 00	3 34.5	11 02	20.1
3	7 26 50	+ 16 36.9	56 12	15 19	22 01	4 24.6	11 43	21.1
4	8 19 25	14 17.1	56 57	15 31	23 05	5 15.0	12 21	☉
5	9 12 09	11 09.7	57 46	15 44	...	6 05.6	12 57	23.1
6	10 05 13	7 21.6	58 38	15 59	0 13	6 56.6	12 30	24.1
7	10 59 00	+ 3 02.4	59 30	16 13	1 24	7 48.4	14 03	25.1
8	11 53 53	- 1 34.8	60 17	16 25	2 38	8 41.7	14 37	26.1
9	12 50 26	- 6 13.3	60 53	16 35	3 52	9 37.1	15 13	27.1
10	13 48 58	- 10 33.2	61 14	16 41	5 08	10 34.7	16 53	28.1
11	14 49 27	14 13.4	61 16	16 42	6 24	11 34.3	16 39	☉
12	15 51 24	16 54.8	60 58	16 37	7 36	12 35.0	17 30	0.7
13	16 53 46	18 24.3	60 23	16 27	8 43	13 35.6	18 28	1.7
14	17 55 13	18 37.7	59 35	16 14	9 41	14 34.4	19 30	2.7
15	18 54 30	17 39.9	58 39	15 59	10 31	15 30.1	20 34	3.7
16	19 50 52	- 15 42.1	57 41	15 43	11 12	16 22.4	21 38	4.7
17	20 44 05	- 12 58.1	56 45	15 28	11 48	17 11.4	22 41	5.7
18	21 34 25	9 41.5	55 56	15 14	12 20	17 57.5	23 43	☉
19	22 22 25	6 04.3	55 15	15 03	12 48	18 41.6	...	7.7
20	23 08 44	- 2 16.6	54 43	14 55	13 15	19 24.5	0 42	8.7
21	23 54 08	+ 1 33.3	54 21	14 48	13 42	20 06.9	1 41	9.7
22	0 39 17	5 17.6	54 07	14 45	14 10	20 49.6	2 39	10.7
23	1 24 47	+ 8 48.9	54 02	14 43	14 39	21 33.2	3 38	11.7
24	2 11 11	+ 11 59.7	54 04	14 44	15 09	22 18.0	4 36	12.7
25	2 58 49	14 42.2	54 12	14 46	16 44	23 04.4	5 33	13.7
26	3 47 52	16 48.5	54 25	14 50	16 24	23 52.4	6 29	☉
27	4 38 19	18 11.2	54 42	14 54	17 09	...	7 24	15.7
28	5 29 53	18 44.4	55 03	15 00	17 59	0 41.7	8 14	16.7
29	6 22 11	18 24.1	55 28	15 07	18 54	1 31.6	9 02	17.7
30	7 14 44	+ 17 09.7	55 56	15 14	19 54	2 21.9	9 44	18.7

Л У Н А Ц И Ј Е												
Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
			h m			h m			h m			h m
443	-	-	- -	-	-	- -	-	-	- -	☉	4	h m
444	☉	11	07 34	☉	18	05 59	☉	26	11 16	-	-	- -

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — НОВЕМБАР 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\Phi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ							Датум
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични				
						Лонгитуда	Латитуда	Радијус-вектор		
<b>М Е Р К У Р</b> ♀										
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>		<i>o ,</i>	<i>o ,</i>			
1	12 25	4 37	15 25.0	-20 24	1.326	270 25	-4 45	0.463	1	
11	12 44	4 17	16 24.0	-24 04	1.199	299 55	-6 40	0.436	11	
21	12 57	4 10	17 16.7	-25 37	1.014	335 32	-6 41	0.386	21	
<b>В Е Н Е Р А</b> ♀										
1	11 13	5 13	14 13.8	-12 23	1.712	211 47	+2 23	0.723	1	
11	11 23	4 55	15 02.8	-16 32	1.714	227 48	+1 37	0.724	11	
21	11 34	4 39	15 53.7	-19 57	1.711	243 45	+0 44	0.725	21	
<b>М А Р С</b> ♂										
1	0 47	7 27	3 48.2	+19 35	0.493	45 01	-0 08	1.463	1	
11	23 53	7 26	3 33.7	+19 20	0.488	50 38	+0 03	1.475	11	
21	22 53	7 24	3 18.3	+18 57	0.502	56 09	+0 13	1.488	21	
<b>Ј У П И Т Е Р</b> ♃										
1	11 34	5 05	14 36.4	-14 18	6.414	221 49	+1 07	5.423	1	
11	11 03	5 01	14 45.0	-14 59	6.407	222 35	+1 06	5.421	11	
21	10 32	4 59	14 53.7	-15 38	6.379	223 21	+1 06	5.419	21	
<b>С А Т У Р Н</b> ♄										
1	14 25	4 28	17 28.3	-22 12	10.745	266 38	+1 07	10.063	1	
11	13 50	4 27	17 32.5	-22 16	10.852	266 56	+1 06	10.063	11	
21	13 15	4 27	17 37.1	-22 20	10.937	267 14	+1 06	10.064	21	
<b>У Р А Н</b> ♅										
1	6 13	7 13	9 15.3	+16 38	18.566	133 06	+0 40	18.453	1	
11	5 34	7 13	9 15.9	+16 35	18.394	133 14	+0 40	18.451	11	
21	4 55	7 13	9 16.1	+16 35	18.223	133 21	+0 40	18.450	21	
<b>Н Е П Т У Н</b> ♆										
1	11 09	5 17	14 11.9	-11 28	31.321	214 33	+1 46	30.331	1	
11	10 31	5 16	14 13.3	-11 35	31.294	214 36	+1 46	30.331	11	
21	9 53	5 16	14 14.7	-11 42	31.239	214 40	+1 46	30.331	21	



## 1958 МЕСЕЦ ДЕЦЕМБАР

Датум	0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ = 1 <sup>h</sup> СЕВ				Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе
	Ректасцензија	Деклинација	Паралакса	Прив. полупр.	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	
					у Београду			
	h m s	° ′	″	″	h m	h m	h m	
1	8 07 10	+15 03.1	56 27	15 23	20 57	3 12.1	10 23	19.7
2	8 59 19	12 09.2	57 02	15 32	22 02	4 02.0	10 59	20.7
3	9 51 14	8 35.3	57 40	15 43	23 10	4 51.6	11 32	21.7
4	10 43 16	4 30.5	58 20	15 54	...	5 41.5	12 03	☉
5	11 35 54	+ 0 05.9	59 01	16 05	0 20	6 32.1	12 35	23.7
6	12 29 46	- 4 25.1	59 39	16 15	1 31	7 24.2	13 09	24.7
7	13 25 26	- 8 46.7	60 11	16 24	2 43	8 18.5	13 46	25.7
8	14 23 18	- 12 40.9	60 32	16 30	3 57	9 15.3	14 27	26.7
9	15 23 22	15 48.7	60 40	16 32	5 10	10 14.5	15 14	27.7
10	16 25 03	17 53.6	60 32	16 30	6 20	11 15.0	16 08	☉
11	17 27 13	18 44.8	60 07	16 23	7 24	12 15.4	17 08	0.3
12	18 28 27	18 20.3	59 29	16 13	8 18	13 14.0	18 13	1.3
13	19 27 29	16 47.0	58 41	15 59	9 06	14 09.6	19 18	2.3
14	20 23 32	- 14 17.9	57 48	15 45	9 45	15 01.8	20 24	3.3
15	21 16 27	- 11 08.1	56 55	15 30	10 20	15 50.6	21 28	4.3
16	22 06 30	7 32.2	56 05	15 17	10 51	16 36.6	22 30	5.3
17	22 54 18	- 3 42.4	55 23	15 05	11 19	17 20.7	23 30	6.3
18	23 40 35	+ 0 11.3	54 49	14 56	11 45	18 03.7	...	☉
19	0 26 05	4 00.5	54 25	14 50	12 13	18 46.4	0 29	8.3
20	1 11 30	7 38.1	54 12	14 46	12 40	19 29.4	1 28	9.3
21	1 57 31	+ 10 57.0	54 09	14 45	13 11	20 13.7	2 26	10.3
22	2 44 37	+ 13 50.3	54 14	14 47	13 44	20 59.4	3 24	11.3
23	3 33 10	16 10.3	54 28	14 50	14 21	21 46.7	4 21	12.3
24	4 23 18	17 49.4	54 47	14 56	15 04	22 36.0	5 16	13.3
25	5 14 55	18 40.6	55 12	15 02	15 53	23 26.4	6 09	14.3
26	6 07 39	18 38.5	55 39	15 10	16 47	...	6 59	☉
27	7 00 58	17 40.5	56 07	15 18	17 46	0 17.5	7 44	16.3
28	7 54 19	+ 15 47.7	56 37	15 25	18 49	1 08.7	8 25	17.3
29	8 47 20	+ 13 04.6	57 05	15 33	19 54	1 59.5	9 01	18.3
30	9 39 49	9 39.0	57 33	15 41	21 01	2 49.7	9 36	19.3
31	10 31 54	+ 5 41.2	58 00	15 48	22 10	3 39.5	10 08	20.3

Л У Н А Ц И Ј Е												
Ред. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
444	-	-	h m	-	-	h m	-	-	h m	☉	4	02 24
445	☉	10	18 23	☉	18	00 52	☉	26	04 54	-	-	-

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ — ДЕЦЕМБАР 1958

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) УВ						Датум
			Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	Хелиоцентрични			
						Лонгитуда	Латитуда	Радије-вектор	
<b>М Е Р К У Р</b> ♀									
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ' ,</i>		<i>o ' ,</i>			
1	12 39	4 15	17 40.9	-24 37	0.791	22 43	-2 59	0.331	1
11	11 19	4 34	17 01.7	-20 56	0.679	82 58	+4 03	0.308	11
21	10 13	4 43	16 33.1	-19 02	0.828	141 47	+6 59	0.341	21
<b>В Е Н Е Р А</b> ♀									
1	11 48	4 26	16 46.6	-22 27	1.704	259 38	-0 12	0.726	1
11	12 03	4 19	17 41.0	-23 51	1.694	275 28	-1 07	0.727	11
21	12 18	4 18	18 36.0	-24 02	1.679	291 17	-1 57	0.728	21
<b>М А Р С</b> ♂									
1	22 01	7 22	3 05.3	+18 34	0.535	61 34	+0 24	1.501	1
11	21 14	7 21	2 57.1	+18 21	0.584	66 54	+0 34	1.514	11
21	20 33	7 21	2 54.4	+18 25	0.647	72 08	+0 43	1.527	21
<b>Ј У П И Т Е Р</b> ♃									
1	10 02	4 56	15 02.3	-16 14	6.330	224 07	+1 05	5.418	1
11	9 31	4 53	15 10.7	-16 49	6.260	224 52	+1 04	5.416	11
21	8 59	4 51	15 18.8	-17 20	6.170	225 38	+1 04	5.414	21
<b>С А Т У Р Н</b> ♄									
1	12 41	4 27	17 42.0	-22 23	10.999	267 32	+1 05	10.064	1
11	12 06	4 26	17 47.0	-22 26	11.037	267 50	+1 04	10.064	11
21	11 32	4 26	17 52.1	-22 28	11.048	268 08	+1 03	10.064	21
<b>У Р А Н</b> ♅									
1	4 16	7 13	9 16.0	+16 36	18.058	133 29	+0 40	18.449	1
11	3 36	7 13	9 15.5	+16 38	17.904	133 37	+0 40	18.448	11
21	2 56	7 13	9 14.7	+16 42	17.766	133 44	+0 40	18.447	21
<b>Н Е П Т У Н</b> ♆									
1	9 15	5 15	14 16.0	-11 49	31.157	214 43	+1 46	30.331	1
11	8 37	5 15	14 17.2	-11 55	31.050	214 47	+1 46	30.331	11
21	7 59	5 14	14 18.3	-12 00	30.922	214 51	+1 46	30.331	21

## ПОМРАЧЕЊА СУНЦА И МЕСЕЦА У 1958

У току 1958 године биће три помрачења, од којих два Сунчева (једно прстенасто, једно потпуно) и једно Месечево (делимично), но ни једно од ових помрачења неће бити видљиво из наших крајева.

**I Прстенасто помрачење Сунца** 19 априла биће видљиво дуж уског појаса северног дела Индиског Оксана, јужно од Цејлона, са јужног дела Бурме, из централне Индокине, северне Формозе и северног дела Тихог Оксана. Као делимично помрачење ће се видети са источне половине Азије, Индонезије, северног дела Индиског Оксана, Аљаске и северозападног дела Тихог Оксана.

**II Делимично помрачење Месеца** 3 маја биће видљиво са западног дела Северне Америке, Тихог Оксана, источне Азије, југоисточног дела Индиског Оксана, Аустралије и Антарктика.

**III Потпуно помрачење Сунца** 12 октобра биће видљиво са уског појаса који се протеже преко јужног дела Тихог Оксана, источно од Нове Гвинеје до централног дела Чилеа. Као делимично помрачење ће се видети са јужног дела Тихог Оксана, источног дела Нове Гвинеје, Источне Аустралије и западног дела Јужне Америке.

---

# ОКУЛТАЦИЈЕ СЈАЈНИЈИХ ЗВЕЗДА У 1958

видљиве из Београда и околине

(в. Упутство на стр. 74)

Датум	Ознака звезде	Вел.	Појава	Старост мене	СЕВ појаве	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>P</i>
Фебр. 22	ε Psc	4.4	D	<i>d</i> 4.0	<i>h m</i> 17 17.4	<i>m</i> -1.2	<i>m</i> +0.4	<i>o</i> 48
Март 1	λ Gem	3.6	D	11.3	23 47.7	-0.7	-1.8	113
Мај 22	λ Gem	3.6	D	4.0	20 37.2	-0.4	-0.6	59
Јун 14	♀ - Венера	-3.5	R	26.3	2 37.4	+0.2	+1.7	254
Септ. 9	λ Gem	3.6	D	25.0	3 04.4	-0.5	+1.3	92
9	λ Gem	3.6	R	25.0	4 11.8	-1.0	+1.1	275
Окт. 3	δ Tau	3.9	D	19.6	4 35.9	-1.9	+0.8	57
Нов. 30	λ Gem	3.6	D	18.7	0 27.0	-1.7	-0.4	120
30	λ Gem	3.6	R	18.7	1 45.2	-2.0	+0.9	257
Дец. 1	α Cnc	4.3	R	20.7	22 42.5	-0.5	0.0	312
23	δ Tau	3.9	D	13.2	23 58.7	-1.7	+0.3	60
24	64 Tau	4.8	D	13.2	0 38.0	-1.4	-1.1	87
29	α Cnc	4.3	D	18.4	5 39.7	-1.4	-0.4	62
29	α Cnc	4.3	R	18.4	6 23.3	+0.1	-2.9	339

# ОБЈАШЊЕЊА И УПУТСТВА

## ЕФЕМЕРИДЕ МЕСЕЦА И ВЕЛИКИХ ПЛАНЕТА

На стр. 46—69 налази се, лево или на парним странама:

1. д а т у м грађанског дана у месецу; затим, за сваки датум у 0<sup>h</sup> УВ:
2. р е к т а с ц е н з и ј а средишта Месечева (привидног котура, посматрана из Земљина средишта), рачуната од праве пролетње тачке у директном смеру;
3. д е к л и н а ц и ј а средишта Месечева (привидног котура, посматрана из Земљина средишта), рачуната од равни небеског екватора до правца ка Месечеву средишту, од 0° до 90°, позитивно ка северном, негативно ка јужном небеском полу;
4. п а р а л а к с а (хоризонтска екваторска), или угао под којим би се видео Земљин екваторски полупречник из Месечева средишта, кад се Месец налази у равни хоризонта тачке на екватору. Овај податак служи за свођење извршених (топоцентричких) посматрања са Земљине површине на њено средиште (геоцентар). Вредност паралаксе зависи од Месечеве даљине од Земље, и обрнуто. У доњој табlici дате су Месечеве даљине

$\pi(\zeta)$	Месечева даљ.		$\pi(\zeta)$	Месечева даљ.		$\pi(\zeta)$	Месечева даљ.	
	$R_{\odot}$	у км		$R_{\odot}$	у км		$R_{\odot}$	у км
' "			' "			' "		
53 00	64.866	413 741	56 00	61.391	391 576	59 00	58.270	371 669
10	662	412 439	10	209	390 415	10	58.106	370 623
20	460	411 151	20	61.028	389 260	20	57.942	369 577
30	259	409 869	30	60.848	388 112	30	780	368 543
40	64.060	408 600	40	669	386 970	40	619	367 516
50	63.862	407 337	50	491	385 835	50	458	366 489
54 00	665	406 080	57 00	314	384 706	60 00	299	365 475
10	469	404 830	10	60.138	383 583	10	57.140	364 467
20	274	403 586	20	59.963	382 467	20	56.982	363 453
30	63.089	402 406	30	790	381 364	30	825	362 452
40	62.888	401 124	40	617	380 260	40	669	361 457
50	697	399 906	50	445	379 163	50	514	360 468
55 00	507	398 694	58 00	274	378 073	61 00	360	359 486
10	318	397 488	10	59.105	376 995	10	206	358 504
20	62.131	396 296	20	58.936	375 917	20	56.053	357 528
30	61.945	395 109	30	768	374 845	30	55.901	356 558
40	759	393 923	40	601	373 780	40	750	355 595
50	574	392 745	50	435	372 721	50	600	354 638
56 00	61.391	391 576	59 00	58.270	371 669	62 00	55.451	353 688

што одговарају вредностима Месечеве паралаксе ( $\pi(\zeta)$ ), прво у Земљиним екваторским полупречницима ( $R_{\odot}$ ) и, друго, у километрима.

5. привидни полупречник Месечева кружног котура, или угао под којим би се из Земљина средишта видео полупречник Месечева привидног котура. Овај податак служи за одређивање положаја (координата) средишта из посматраних координата руба Месечева привидног котура;

6. час СЕВ Месечева излаза у Београду; уствари тренутак кад средиште Месечева привидног котура достигне праву геоцентричну зенитску даљину  $90^{\circ}50'$  умањену још за износ Месечеве хоризонтске паралаксе;

7. час СЕВ (горњег) пролаза средишта Месечева привидног котура кроз меридијан Београда;

8. час СЕВ Месечева залаза у Београду, израчунат под истим условима као и час излаза.

У сваком од ових трију стубаца, за по један датум у месецу, и то: у ступцу излаза око последње четврти, у ступцу пролаза кроз меридијан око пуног Месеца, у ступцу залаза око прве четврти, — стављене су, место података, тачкице да би се означило да тога дана Месец не излази, односно не пролази кроз (горњи) меридијан, односно не залази.

9. старост у данима и десетим деловима дана, или број протеклих дана од младог Месеца до поноћи тог дана, и изглед мене Месечеве.

10. У дну стране сваког месеца дати су подаци о лунацијама, и то: редни број лунације (Brown-ова низа чији је број 1 почео 16 јануара 1923); датум, знак мене и час СЕВ почетка сваке мене.

Десно или на непарним странама налази се за  $0^h$  УВ сваког 1, 11 и 21 у месецу:

1. СЕВ планетина (горњег) пролаза кроз меридијан Београда. Овај податак служи и за приближно одређивање СЕВ пролаза планете кроз меридијан, за који било датум, ког било места у земљи чије су географске координате познате.

**Пример.** Колико је СЕВ 5 септембра 1958 у тренутку (горњег) пролаза Марса кроз меридијан Котора, чија је географска дужина  $L = -1^h15^m$ ?

Како су пролази планете дати за 1, 11 и 21 сваког месеца, треба прво израчунати пролаз за 5 септембар у Београду. Израчунава се интерполујући (по простом правилу тројном) између 1 и 11 септембра. У овом случају биће:

	<i>h</i>	<i>m</i>
пролаз Марсов 5 септ. (стр. 63) у Београду у . . . . .	4	13.8
разлика у $L$ (Котор – Београд) . . . . .	+	7.0
приближни час пролаза у Котору . . . . .	4	20.8.

2. Полудневни лук планете за географску ширину  $+45^{\circ}$ , податак који омогућује израчунавање приближних часова излаза и залаза планете за места дуж паралела  $+45^{\circ}$ . Одузимањем, односно додавањем (интерполованог) полудневног лука времену (интерполованом за датум) пролаза кроз меридијан, добивају се времена излаза, односно залаза планете.

За друга места у земљи израчунавају се (приближни) часови излаза и залаза планета одузимањем од часа пролаза кроз меридијан места, односно додавањем часу пролаза — вредности полудневног лука (в. стр. 132–3), интерполоване за географску ширину места и деклинацију планете за тражени датум;

3. привидна геоцентрична ректасцензија планете у  $0^h$  (поноћ) УВ, рачуната, у директном смеру, од праве пролетње тачке;

4. привидна геоцентрична деклинација планете у  $0^h$  (поноћ) УВ, рачуната, од  $0^\circ$  до  $90^\circ$ , позитивно ка северном, негативно ка јужном небеском полу;

5. геоцентрична даљина планетина средишта у астрономским јединицама;

6. — 7. хелиоцентричне лонгитуда и латитуда;

8. хелиоцентрични радије вектор планете, у АЈ.

### ОКУЛТАЦИЈЕ СЈАЈНИЈИХ ЗВЕЗДА

На стр. 71 дати су подаци о видљивим окултацијама звезда сјајнијих од 5.0-те привидне величине за Београд и то:

1. датум окултације;

2. скраћена ознака звезде која ће бити окултована;

3. привидна величина звезде;

4. врста појаве, са скраћеном ознаком D (диспарисија) за заклањање звезде од стране Месеца, односно R (репарисија) за отклањање или поновну појаву звезде;

5. старост мене у данима и деловима дана;

6. тренутак СЕВ у који окултација настаје за Београд, са тачношћу од десетог дела минуте;

7. — 8. вредности коефицијената  $a$  и  $b$  помоћу којих се може израчунати тренутак ( $\tau$ ) СЕВ окултације за свако друго место за које су дате разлике,  $\Delta L$  и  $\Delta \varphi$ , географских координата у односу према координатама Београда. Израчунавају се по обрасцу  $\tau = t_0 + a \cdot \Delta L + b \cdot \Delta \varphi$ , где  $t_0$  означава тренутак појаве у Београду (из 6-ог ст.).

**Пример.** Израчунати тренутак репарисије  $\lambda$  Geminozum (R) од 9 септембра за посматрача у Новом Саду.

Географске координате Новог Сада (које се могу узети и са тачније географске карте) су . . . . .	$L = -19^\circ 51'$ ,	$\varphi = +45^\circ 15'$ ;
геогр. коорд. Београда . . . . .	$L_0 = -20^\circ 31'$ ,	$\varphi_0 = +44^\circ 48'$ .
Према томе ће бити: . . . . .	$\Delta L = + 0^\circ 40'$ ,	$\Delta \varphi = + 0^\circ 27'$ .

Ове разлике треба изразити у деловима степена, другим речима узети:  $\Delta L = +0^\circ.7$ ,  $\Delta \varphi = +0^\circ.5$ . Према горњем обрасцу биће, дакле,

$$\tau = 4^h 11^m.8 + 0.7 (-1^m.0) + 0.5 (+1^m.1) = 4^h 11^m.8 - 0^m.70 + 0^m.55.$$

Дакле, за тражени тренутак репарисије добивамо  $4^h 11^m.6$ .

ЕФЕМЕРИДЕ  
ЈУПИТЕРОВИХ САТЕЛИТА

И  
ПОЈАВА У СУНЧЕВУ СИСТЕМУ

—  
ПЕРИОДИЧНЕ КОМЕТЕ

И  
МЕТЕОРСКИ РОЈЕВИ

У  
1958





## ПОЈАВЕ КОД ЈУПИТЕРОВИХ САТЕЛИТА

Датум	Час УВ	Сателит	Појава	Датум	Час УВ	Сателит	Појава	Датум	Час УВ	Сателит	Појава	Датум	Час УВ	Сателит	Појава
А П Р И Л															
	<i>h m</i>				<i>h m</i>				<i>h m</i>				<i>h m</i>		
4	20 24	3	п. пм.	9	20 49	2	с. з.	15	19 18	1	с. пр.	24	1 42	2	с. пм.
4	23 42	3	с. з.	12	0 21	3	п. пм.	16	20 45	2	п. пм.	25	19 28	2	с. пр.
5	2 33	1	п. пр.	13	1 18	1	п. пм.	21	0 27	1	п. пр.	28	23 18	1	п. з.
5	23 24	1	п. пм.	13	3 34	1	с. з.	21	21 34	1	п. з.	29	1 45	1	с. пм.
6	1 50	1	с. з.	13	22 43	1	п. пр.	21	23 51	1	с. пм.	29	20 37	1	п. пр.
6	20 59	1	п. пр.	14	0 52	1	с. пр.	22	18 53	1	п. пр.	29	21 23	3	п. пр.
6	23 08	1	с. пр.	14	19 46	1	п. пм.	22	20 05	3	с. пр.	29	22 47	1	с. пр.
7	20 16	1	с. з.	14	22 00	1	с. з.	22	21 02	1	с. пр.	29	23 24	3	с. пр.
7	23 39	2	п. пр.	15	1 52	2	п. пр.	23	23 04	2	п. з.	30	20 13	1	с. пм.
8	1 52	2	с. пр.												
М А Ј															
1	1 20	2	п. з.	9	21 43	2	п. пр.	16	23 59	2	п. пр.	23	20 25	1	с. пм.
2	21 43	2	с. пр.	9	23 59	2	с. пр.	17	20 14	3	п. пм.	24	20 56	3	п. з.
6	1 03	1	п. з.	11	20 11	2	с. пм.	17	22 33	3	с. пм.	24	23 09	3	с. з.
6	22 22	1	п. пр.	14	0 06	1	п. пр.	18	22 47	2	с. пм.	25	21 22	2	п. з.
7	0 31	1	с. пр.	14	21 14	1	п. з.	21	23 00	1	п. з.	29	22 08	1	п. пр.
7	0 41	3	п. пр.	15	0 02	1	с. пм.	22	20 20	1	п. пр.	30	22 20	1	с. пм.
7	22 08	1	с. пм.	15	20 44	1	с. пр.	22	22 30	1	с. пр.				
Ј У Н															
1	23 43	2	п. з.	10	22 35	2	с. пр.	15	20 38	1	с. пм.	26	20 16	2	п. з.
3	20 10	2	с. пр.	11	20 16	3	с. пр.	17	22 41	2	п. пр.	29	20 08	3	п. пм.
6	21 02	1	п. з.	13	22 52	1	п. з.	18	21 37	3	п. пр.	29	21 03	1	п. з.
7	20 33	1	с. пр.	14	20 13	1	п. пр.	19	22 27	2	с. пм.	30	20 35	1	с. пр.
10	20 15	2	п. пр.	14	22 23	1	с. пр.	21	22 04	1	п. пр.				
Ј У Л															
5	19 20	2	с. пр.	12	19 32	2	п. пр.	21	19 37	2	с. з.	24	19 31	3	с. пр.
7	20 18	1	п. пр.	14	19 30	2	с. пм.	24	19 11	1	с. пм.	28	19 50	2	п. з.
8	20 52	1	с. пм.	15	19 19	1	п. з.								
А В Г У С Т *															
6	19 13	2	с. пр.	7	19 38	1	п. з.	8	19 09	1	с. пр.	15	19 06	2	с. пм.
Д Е Ц Е М Б А Р															
14	5 00	1	п. пр.	15	4 31	1	с. з.	26	5 07	3	с. з.				

\* У септембру, октобру и новембру појаве се не могу посматрати.

## РАСПОРЕД ЈУПИТЕРОВИХ САТЕЛИТА

ЈАНУАР		ФЕБРУАР		МАРТ		АПРИЛ	
Датум	у 4h 30m УВ	Датум	у 3h 15m УВ	Датум	у 1h 45m УВ	Датум	у 0h 00m УВ
	запад исток		запад исток		запад исток		запад исток
1	3 ○ 124	1	12 ○ 34	1	214 ○ 3	1	42 ○ 13
2	4 ② 3	2	○ 1234	2	○ 2413	2	4231 ○
3	42 ① 3	3	② 34	3	1 ○ 234	3	34 ○ 21
4	4 ○ 123	4	321 ○ 4	4	23 ○ 14	4	31 ○ 42
5	41 ○ 32	5	34 ○ 21	5	321 ○ 4	5	2 ○ 314
6	432 ○ 1	6	431 ○ 2	6	3 ① 24	6	2 ○ 34
7	4312 ○	7	42 ○ 31	7	3 ② 14	7	1 ○ 234
8	43 ○ 12	8	421 ○ 3	8	21 ○ 34	8	② 134
9	41 ○ 32	9	4 ○ 123	9	○ 2143	9	231 ○ 4
10	24 ○ 13	10	4 ○ 23	10	14 ○ 23	10	3 ○ 214
11	1243 ○	11	423 ①	11	423 ○ 1	11	31 ○ 24
12	1 ○ 324	12	34 ○ 21	12	4321 ○	12	234 ○ 1
13	32 ○ 14	13	31 ○ 42	13	43 ○ 12	13	421 ○ 3
14	321 ○ 4	14	2 ○ 314	14	43 ○ 2	14	4 ① 23
15	3 ○ 124	15	21 ○ 34	15	421 ○ 3	15	4 ○ 123
16	13 ○ 24	16	○ 1234	16	4 ○ 213	16	4213 ○
17	2 ○ 134	17	1 ○ 234	17	41 ○ 23	17	43 ○ 21
18	○ 43	18	23 ① 4	18	24 ③ 1	18	431 ○ 2
19	41 ○ 32	19	3 ○ 14	19	321 ○ 4	19	423 ○ 1
20	432 ○ 1	20	31 ○ 24	20	3 ○ 124	20	241 ○ 3
21	4321 ○	21	2 ○ 341	21	3 ○ 24	21	○ 1423
22	43 ○ 12	22	421 ○ 3	22	21 ○ 34	22	○ 1234
23	413 ○ 2	23	4 ○ 123	23	○ 134	23	213 ○ 4
24	42 ○ 13	24	41 ○ 23	24	1 ○ 234	24	3 ○ 14
25	41 ○ 3	25	423 ○ 1	25	2 ○ 314	25	31 ○ 24
26	4 ① 23	26	43 ○	26	321 ○ 4	26	32 ○ 14
27	32 ○ 41	27	431 ○ 2	27	34 ○ 12	27	21 ○ 34
28	321 ○ 4	28	423 ○ 1	28	431 ○ 2	28	○ 1423
29	3 ○ 214	29	42 ① 3	29	42 ① 3	29	4 ○ 23
30	13 ○ 24	30	42 ○ 13	30	42 ○ 13	30	4213 ○
31	2 ○ 134	31	41 ○ 23	31	41 ○ 23		

## РАСПОРЕД ЈУПИТЕРОВИХ САТЕЛИТА

МАЈ		ЈУН		ЈУЛ		АВГУСТ	
Датум	у 23 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> УВ	Датум	у 22 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> УВ	Датум	у 21 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> УВ	Датум	у 19 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> УВ
	запад    исток		запад    исток		запад    исток		запад    исток
1	431 ○ 2	1	42 ○ 13	1	○ 1234	1	31 ○ 24
2	432 ○ 1			2	21 ○ 34	2	3 ○ 124
3	421 ○ 3	2	41 ○ 23	3	32 ○ 41	3	321 ○ 4
4	4 ○ 123	3	42 ○ 13	4	314 ○ 2		
		4	4213 ○	5	432 ○ 1	4	2 ○ 314
5	41 ○ 23	5	43 ○ 12	6	421 ○	5	1 ○ 243
6	24 ① 3	6	43 ○ 2			6	24 ○ 13
7	32 ○ 14	7	4231 ○	7	4 ① 23	7	42 ○ 3
8	31 ○ 24	8	24 ○ 13	8	4 ○ 123	8	431 ○ 2
9	3 ② 14			9	421 ○ 3	9	43 ○ 12
10	21 ○ 34	9	1 ○ 423	10	432 ○ 1	10	4321 ○
11	○ 2134	10	② 134	11	341 ○ 2		
		11	213 ○ 4	12	3 ② 41	11	42 ○ 31
12	1 ○ 234	12	3 ○ 124	13	213 ○ 4	12	41 ○ 23
13	2 ○ 134	13	31 ○ 24			13	4 ② 13
14	32 ○ 4	14	23 ① 4	14	○ 1234	14	241 ○ 3
15	341 ○ 2	15	2 ○ 134	15	○ 234	15	3 ① 24
16	43 ○ 21			16	21 ○ 34	16	3 ○ 124
17	421 ○ 3	16	1 ○ 423	17	23 ○ 14	17	321 ○ 4
18	4 ○ 213	17	4 ○ 213	18	31 ○ 24		
		18	421 ③	19	3 ○ 214	18	2 ○ 14
19	41 ○ 23	19	43 ○ 1	20	213 ○ 4	19	1 ○ 234
20	42 ○ 13	20	431 ○ 2			20	○ 2134
21	432 ○	21	432 ①	21	4 ○ 13	21	21 ○ 34
22	341 ○ 2	22	42 ○ 3	22	41 ○ 23	22	3 ○ 14
23	3 ○ 241			23	421 ○ 3	23	34 ○ 2
24	21 ○ 4	23	41 ○ 23	24	423 ○ 1	24	3421 ○
25	○ 134	24	4 ○ 213	25	431 ○ 2		
		25	21 ○ 43	26	43 ○ 21	25	423 ○ 1
26	1 ○ 234	26	3 ○ 14	27	4231 ○	26	41 ○ 23
27	2 ○ 134	27	31 ○ 24			27	4 ○ 213
28	231 ○ 4	28	32 ○ 14	28	4 ○ 13	28	421 ○ 3
29	3 ① 24	29	2 ○	29	1 ○ 423	29	432 ○ 1
30	3 ○ 124			30	2 ① 34	30	341 ○ 2
31	2134 ○	30	1 ○ 234	31	2 ○ 34	31	3241 ○

## РАСПОРЕД ЈУПИТЕРОВИХ САТЕЛИТА

СЕПТЕМБАР		ОКТОБАР		НОВЕМБАР		ДЕЦЕМБАР	
Датум		Датум		Датум		Датум	у 6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> УВ
	запад исток		запад исток		запад исток		запад исток
1		1		1		1	3 ○ 124
2	Због близине планетине коњункције са Сунцем не може се посматрати.	2	Због близине планетине коњункције са Сунцем не може се посматрати.	2	Због близине планетине коњункције са Сунцем не може се посматрати.	2	312 ○ 4
3		3		3		324 ○ 1	
4		4		4		431 ○ 2	
5		5		5		4 ○ 123	
6		6		6		42 ○ 3	
7		7		7		421 ○ 3	
8		8		8		43 ○ 12	
9		9		9		431 ②	
10		10		10		324 ○ 1	
11		11		11		31 ○ 42	
12		12		12		○ 1324	
13		13		13		21 ○ 34	
14		14		14		2 ① 34	
15		15		15		○ 3124	
16		16		16		31 ○ 24	
17		17		17		32 ○ 14	
18		18		18		31 ○ 24	
19		19		19		○ 4312	
20		20		20		421 ○ 3	
21		21		21		42 ○ 13	
22		22		22		4 ○ 32	
23		23		23		431 ○ 2	
24		24		24		432 ○ 1	
25		25		25		431 ○	
26		26		26		4 ○ 312	
27		27		27		412 ○ 3	
28		28		28		2 ○ 413	
29		29		29		○ 234	
30		30		30		31 ○ 24	
		31		31		32 ○ 14	

## ПОЈАВЕ У СУНЧЕВУ СИСТЕМУ

Датум	Час УВ	Врста појаве	Датум	Час УВ	Врста појаве	Датум	Час УВ	Врста појаве
Ј А Н У А Р			Ф Е Б Р У А Р			М А Р Т		
3	14	☉ у перигеју	5	2	♀ у афелу	1	22	окулт. λ Gem.
3	—	Квадрантиди	5	23	☾ у перигеју	3	20	♂ ♀ ☉ горња 1 <sup>0</sup> .8 S
5	9	♀ у застоју	7	7	♂ ♀ ♀ 9 <sup>0</sup> .6 S	4	10	♀ у највећем сјају
6	8	♀ у застоју	9	14	♂ ♃ ☾ 1 <sup>0</sup> .7 N	6	9	☾ у перигеју
9	0	☾ у перигеју	13	9	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .5 S	8	21	♂ ♃ ☾ 1 <sup>0</sup> .6 N
13	5	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .0 N	14	12	♂ ♂ ☾ 5 <sup>0</sup> .0 S	12	18	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .8 S
16	4	♀ у елонг. 23 <sup>0</sup> .9 W	16	1	♃ у застоју	15	11	♂ ♂ ☾ 6 <sup>0</sup> .2 S
16	15	♂ ♂ ☾ 3 <sup>0</sup> .3 S	16	6	♂ ♀ ☾ 2 <sup>0</sup> .6 N	16	11	♂ ♀ ☾ 1 <sup>0</sup> .3 S
16	23	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .1 S	17	18	♀ у застоју	20	19	☾ у апогеју
17	22	♂ ♀ ☾ 3 <sup>0</sup> .0 S	17	21	♂ ♀ ☾ 7 <sup>0</sup> .2 S	21	2	♀ у перихелу
20	13	☉ улази у ☿	19	4	☉ улази у ♃	21	3	☉ улази у ♃
21	0	♂ ♀ ☾ 0 <sup>0</sup> .7 N	21	15	☾ у апогеју			почетак пролећа
23	10	♂ ♂ ♃ 1 <sup>0</sup> .5 S	22	16	окулт. ε Psc	21	22	♂ ♀ ☾ 0 <sup>0</sup> .2 S
25	0	☾ у апогеју				29	7	♀ у елонг. 18 <sup>0</sup> .9 E
28	20	♂ ♀ ☉ доња 7 <sup>0</sup> .2 N						
30	8	♀ у перихелу						
А П Р И Л			М А Ј			Ј У Н		
3	21	☾ у перигеју	2	6	☾ у перигеју	2	18	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .7 S
4	21	♃ у застоју	2	9	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .2 N	10	16	♂ ♂ ☾ 4 <sup>0</sup> .8 S
5	4	♂ ♃ ☾ 1 <sup>0</sup> .9 N	3	—	помрачење ☾	11	5	☾ у апогеју
6	15	♀ у застоју	4	—	Аквариди	13	23	♂ ♃ ☉
8	23	♀ у елонг. 46 <sup>0</sup> .4 W	4	2	♀ у афелу	14	1	окулт. ♀
9	2	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .9 S	6	10	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .8 S	14	3	♂ ♀ ☾ 0 <sup>0</sup> .8 S
13	13	♂ ♂ ☾ 6 <sup>0</sup> .6 S	12	15	♂ ♂ ☾ 6 <sup>0</sup> .1 S	17	1	♀ у перихелу
15	0	♂ ♀ ☾ 4 <sup>0</sup> .2 S	14	11	☾ у апогеју	17	4	♂ ♀ ☾ 4 <sup>0</sup> .9 N
16	19	♂ ♀ ☉ доња 1 <sup>0</sup> .9 N	14	14	♀ у елонг. 26 <sup>0</sup> .0 W	18	17	♂ ♀ ☉ горња 1 <sup>0</sup> .0 N
16	23	☾ у апогеју	15	0	♂ ♀ ☾ 3 <sup>0</sup> .8 S	19	16	♃ у застоју
17	7	♂ ♃ ☉	16	14	♂ ♀ ☾ 3 <sup>0</sup> .5 S	21	22	☉ улази у ♃,
18	19	♂ ♀ ☾ 0 <sup>0</sup> .8 N	20	—	Цетиди			почетак лета
19	—	помрачење ☉	21	14	☉ улази у ♀	25	20	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .0 N
20	14	☉ улази у ♂	22	13	♀ у афелу	26	9	☾ у перигеју
21	—	Лириди	22	19	окулт. λ Gem.	28	—	Дракониди
29	3	♀ у застоју	29	14	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .3 N	29	23	♂ ♃ ☾ 2 <sup>0</sup> .6 S
			30	7	☾ у перигеју			

## ПОЈАВЕ У СУНЧЕВУ СИСТЕМУ

Датум	Час УВ	Врста појаве	Датум	Час УВ	Врста појаве	Датум	Час УВ	Врста појаве
Ј У Л			А В Г У С Т			С Е П Т Е М Б А Р		
5	20	☉ у апогеју	5	18	☾ у апогеју	1	13	♀ у застоју
8	23	☾ у апогеју	7	10	♂♂ ☾ 1 <sup>o</sup> .1 S	2	11	☾ у апогеју
9	15	♂♂ ☾ 3 <sup>o</sup> .0 S	8	23	♀ у застоју	4	21	♂♂ ☾ 0 <sup>o</sup> .5 N
19	19	♂♂ у перихелу	11	—	Персеиди	5	2	♂♀♀ 2 <sup>o</sup> .1 S
14	6	♂♀☾ 2 <sup>o</sup> .8 N	13	11	♂♀☾ 5 <sup>o</sup> .3 N	9	2	окулт. λ Gem.
18	21	♂♀☾ 5 <sup>o</sup> .1 N	16	2	♂♀☾ 0 <sup>o</sup> .9 S	9	3	окулт. λ Gem.
21	11	☾ у перигеју	17	15	☾ у перигеју	9	9	♀ у елонг. 18 <sup>o</sup> .0 W
23	4	♂♂☾ 1 <sup>o</sup> .5 N	19	15	♂♂☾ 0 <sup>o</sup> .8 N	11	21	♀ у перихелу
23	9	☉ улази у Ω	23	16	☉ улази у Π	12	9	♂♀☾ 5 <sup>o</sup> .2 N
26	21	♀ у елонг. 27 <sup>o</sup> .1 E	23	8	♂♂☾ 3 <sup>o</sup> .0 S	12	13	♂♀☾ 5 <sup>o</sup> .4 N
27	3	♂♂☾ 2 <sup>o</sup> .7 S	23	15	♂♀☉ доња 4 <sup>o</sup> .3 S	13	1	♀ у перихелу
30	—	Аквариди	24	5	♂ у застоју	14	17	☾ у перигеју
31	1	♀ у афелу				16	7	♂♂☾ 0 <sup>o</sup> .2 N
						18	6	♂♀♀ 0 <sup>o</sup> .3 N
						19	15	♂♂☾ 3 <sup>o</sup> .2 N
						23	13	☉ улази у ≈, почетак јесени
						29	22	☾ у апогеју
О К Т О Б А Р			Н О В Е М Б А Р			Д Е Ц Е М Б А Р		
2	18	♂♂☾ 1 <sup>o</sup> .8 N	5	1	♂♂☉	1	21	окулт. α Cnc.
3	3	окулт. δ Tau.	6	16	♂♀♂☾ 0 <sup>o</sup> .1 S	7	11	♂♀♀ 1 <sup>o</sup> .1 N
5	12	♂♀☉ горња 1 <sup>o</sup> .2 N	10	14	☾ у перигеју	8	18	♂♂☾ 1 <sup>o</sup> .5 S
9	—	Жјакобиниди	10	22	♂♂☾ 1 <sup>o</sup> .0 S	9	0	☾ у перигеју
9	22	♂ у застоју	11	6	♂♀☾ 1 <sup>o</sup> .7 S	10	0	♀ у перихелу
12	—	помрачење ☉	11	12	♂♀☉ горња 0 <sup>o</sup> .7 N	10	3	♂♀☉ доња 1 <sup>o</sup> .6 N
12	10	♂♀☾ 2 <sup>o</sup> .6 N	12	—	Ариетиди	10	15	♂♀☾ 2 <sup>o</sup> .5 S
13	2	☾ у перигеју	12	16	♂♀☾ 6 <sup>o</sup> .4 S	11	6	♂♀☾ 5 <sup>o</sup> .1 S
13	6	♂♀☾ 0 <sup>o</sup> .2 N	13	16	♂♂☾ 3 <sup>o</sup> .6 S	11	8	♂♂☾ 3 <sup>o</sup> .7 S
14	2	♂♂☾ 0 <sup>o</sup> .4 S	14	—	Бјелиди	12	5	♂♀♂ 1 <sup>o</sup> .5 S
17	1	♂♂☾ 3 <sup>o</sup> .5 S	16	—	Леониди	13	—	Геминиди
20	6	Ориониди	16	14	♂♂☉	20	2	♀ у застоју
22	12	♂♀♂☾ 1 <sup>o</sup> .7 S	20	19	♀ у елонг. 22 <sup>o</sup> .2 E	20	12	♂♂☉
23	22	☉ улази у Π	22	20	☉ улази у →	20	18	♂ у застоју
27	0	♀ у афелу	23	5	☾ у апогеју	20	21	☾ у апогеју
27	0	☾ у апогеју	25	7	♂♂☾ 3 <sup>o</sup> .4 N	22	5	♂♂☾ 4 <sup>o</sup> .1 N
29	19	♂♂☾ 2 <sup>o</sup> .7 N	29	23	окулт. λ Gem.	22	9	☉ улази у ♂, почетак зиме
31	—	Тауриди	30	0	окулт. λ Gem.	23	22	окулт. δ Tau
			30	8	♀ у застоју	23	23	окулт. 64 Tau
						29	4	окулт. α Cnc
						29	5	окулт. α Cnc
						29	14	♀ у елонг. 22 <sup>o</sup> .4 W

## ПОВРАТЦИ ПЕРИОДИЧНИХ КОМЕТА У 1958

У току 1958 доспеће близу перихела, или и проћи кроз своје перихеле седам од периодичних комета, од којих су четири посматране већ бар у два ранија пролаза, и то: ☄ *Reinmuth-I*, ☄ *Oterma*, ☄ *Wolf-I* и ☄ *Wolf II-Harrington*, и три комете посматране само једанпут, то су: ☄ *Du-  
toit-Neujmin-Delporte 1941 VII*, ☄ *Harrington-Wilson 1951 IX* и ☄ *Schorr 1918 III*.

**1. — Комета Reinmuth-I** (в. бр. 29 у Прегледу на стр. 103). Пронађена је 1928. Историјати њена проналаска и првог повратка у перихел изложени су у Г. н.н. за 1935, на стр. 96, и Г.н.н. за 1936, на стр. 208. У другом повратку од проналаска, 1942–43 г., промакла је непосматрана, због грешке у предвиђеном положају, изазване погрешним елементима из 1935 г.

У трећем повратку пронашао је, захваљујући Сгипс-овој поправљеној ефемерици, А. Мркос са опсерваторије Skalnaté Pleso, 19 новембра 1949 г. Била је тада прив. вел. 18; а изгледала је као мала развејана маглина, али збијена у средишту. Пролаз кроз перихел јој је био предвиђен за 22 јул 1950 г., али је у 1950 само кратко време посматрана.

**2. — Комета Oterma** (в. бр. 30 у Прегледу на стр. 103). Ово је друга од досад познатих, такозваних „годишњих“ комета (после ☄ *Schwassmann-Wachmann 1925 II*), то јест комета које су посматрањима приступачне на целој својој путањи, а нарочито кад доспеју у опозицију са Сунцем.

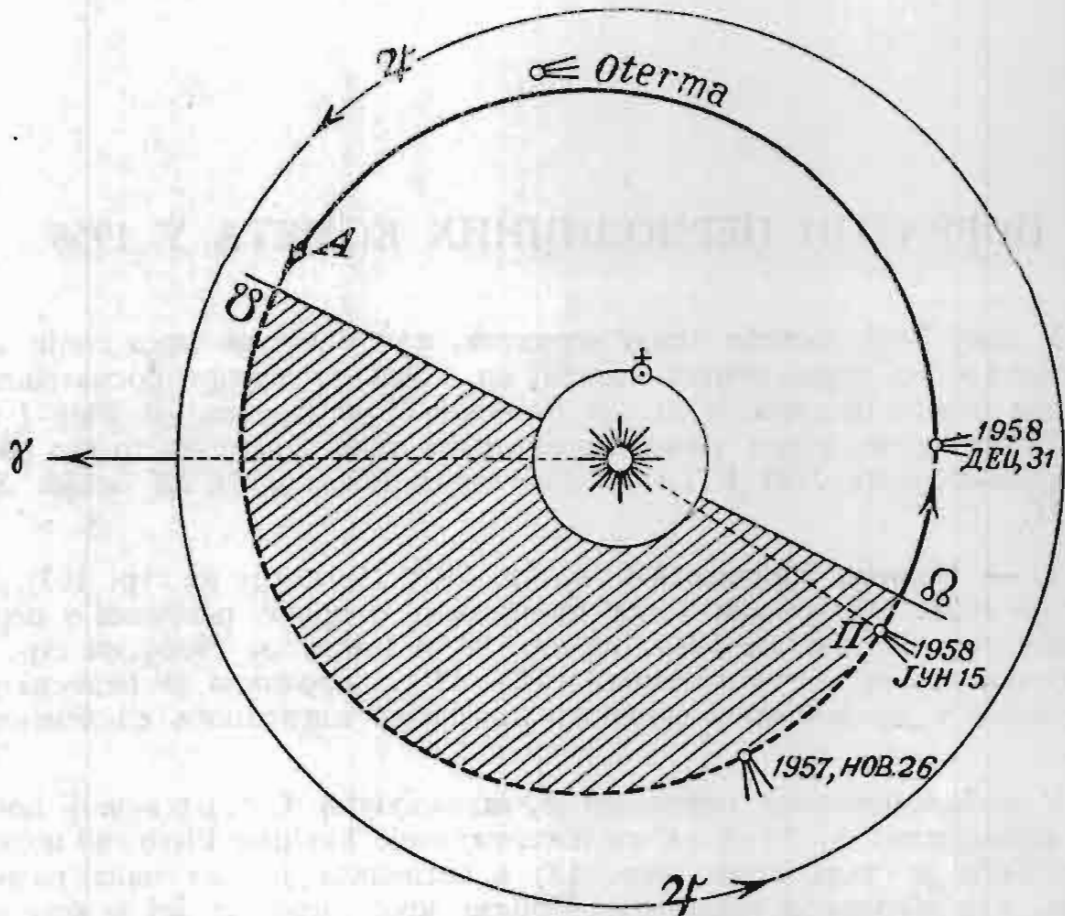
Друга особеност јој је мала ексцентричност путање и незнатан нагиб путањске равни. Ако се овоме дода да јој велика полуоса износи око 4 а.ј., то јест средње сидеричко дневно кретање око 450'', што ће рећи да се према Јупитерову односи као 3 : 2, — видимо да се ☄ *Oterma*, сем изгледом, не разликује од планетоида Хилдина типа.

Трећа јој је особеност близина њена афела, А (в. сл. 3), Јупитеровој путањи. Стога, ако се Јупитер, на својој путањи, нађе око кометина афела кад и она доспе до њега, — могу се очекивати осетни поремећаји у њену кретању.

Иначе ☄ *Oterma*, за разлику од ☄ *Schwassmann-Wachmann* не показује никакве друге неправилности. Њене привидне величине крећу се у границама између 13 и 18, према њеним даљинама од Сунца и посматрача.



**3. Комета Wolf-I** (в. бр. 32 у Прегледу на стр. 103). Ово је једна од оних малобројних комета чији је начин кретања подробно проучен (в. и Г. н. н. за 1935 г., стр. 181). Теоријом њена кретања бави се, већ три деценије скоро, познати пољски астроном М. Каміењску. И то са двојаким циљем: прво, да да потпуну теорију кретања ове комете, којом би могли бити тачно претстављени како сви њени посматрани тако и будући

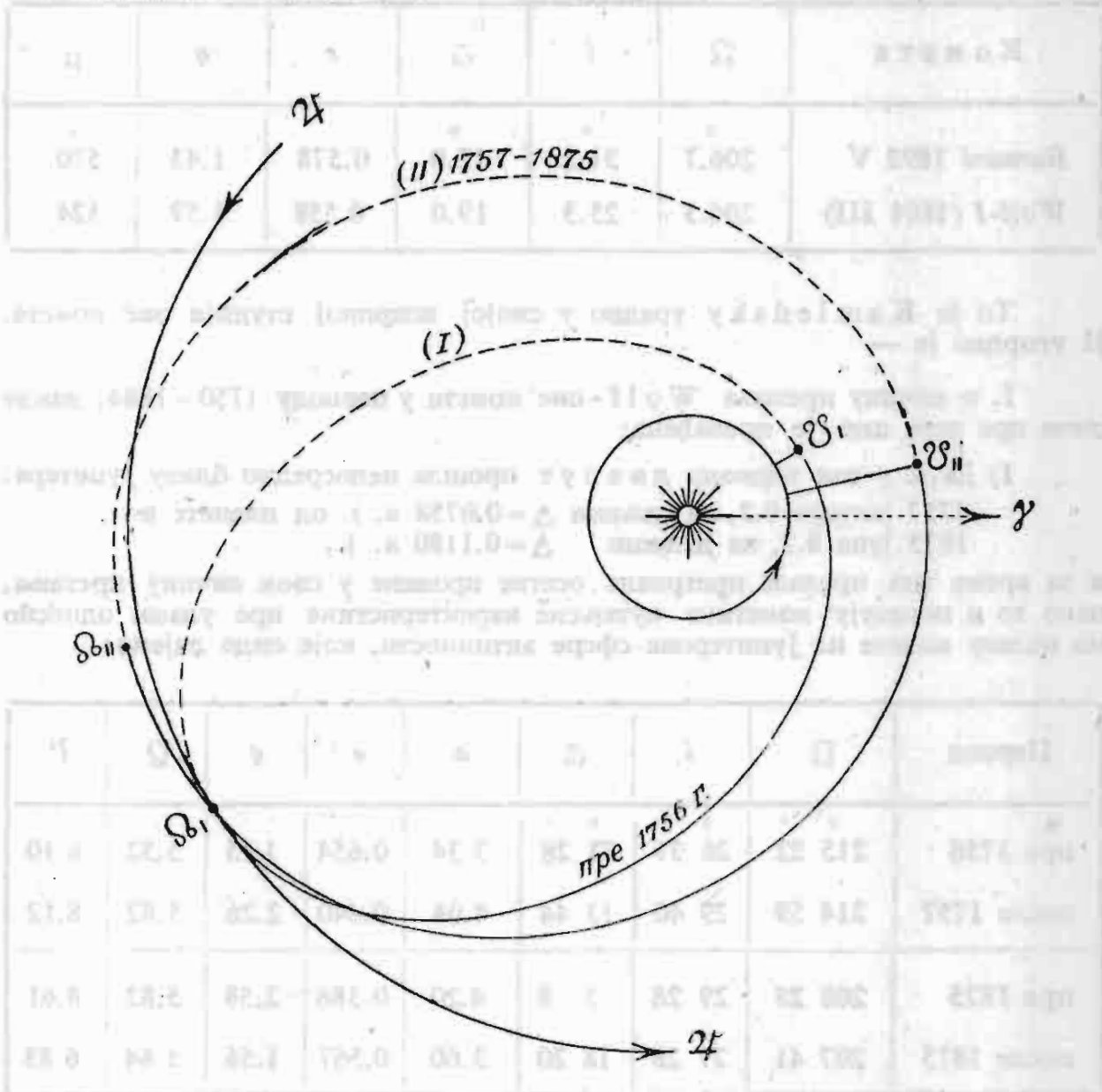


Сл. 3. — Хелиоцентричка путања периодичне „годишње“ комете *Oterma*

положаји; и, друго, да помоћу те теорије, ако може, испита није ли *Wolf*-ова комета — како то објашњава хипотеза о пореклу краткопериодичних комета коју су, раније, заступали *Proctor* (1881) и *Crommelin* (1910), а, у новије време, совјетски астроном *S. Vsesviatsky* — резултат ерупције са Јупитерове површине, или са површине неког од његових сателита. Поред тога је *Каміењску* желео још и да испита, ако може, да ли ова комета стоји у неком, и у каквом, односу према осталим кометама Сунчева система.

Ево, прво, кратке историје ове комете. Открио ју је 17 септембра 1884 г., *M. Wolf*, са опсерваторије у Хајделбергу. У то време изгледала је као округла маглина, са збијеним, сјајним језгром, прив. вел. 6. Из првих тачних посматрања закључено је да комета припада групи краткопериодичних комета, са периодом од 6.55 година. Накнадним посматрањима је ова вредност морала бити поправљена, повећана на 6.7740 година. И одмах је привукла на себе пажњу астронома, јер се испоставило да је девет година раније, дакле 1875 г., она прошла врло близу Јупитера. Видећемо ниже какве је то последице имало за кометино даље кретање.

Откако се за њу зна, Wolf-ова комета је десет пута прошла кроз свој перихел. И ма да је била, претежно, слаба сјаја и, махом, тешко приступачан објект, посматрана је била у свима повратцима изузев четвртог, 1905 г. Та је околност и омогућила Каміењску-ом да обради теорију ове комете, и то не само за период откако се за њу зна, већ и за период од преко 130 година пре но што је пронађена. Тако да је Wolf-ова,



Сл. 4. — Хелиоцентричке путање Wolf — I пре и после 1756 г.

после Halleу-еве комете, данас најбоље проучена од познатих комета.

Да се оволико труда уложи и оволика пажња овој комети посвети допринела је, поред већ поменутих, још једна околност. Око десетак година по проналаску Wolf-ове комете, француски астроном L. Schulhof је дошао био до закључка, полазећи од Lehman-Filhés-ових путањских елемената Wolf-ове комете, да је она образовала, у своје време, једно тело са кометом Barnard 1892 V. Ево, уосталом, елемената тих двеју комета:

И доиста, по овим елементима судећи, човек би био склон да прихвати Schulhof-ов закључак, према коме су ове две комете биле једно тело, све до — 1815 г., када се оно, за време пролаза крај Јупитера и услед његова привлачног дејства, распало у два тела — у ове две комете. Но ипак је то само претпоставка била чију је основаност требало још испитати.

Комета	$\Omega$	$i$	$\tilde{\omega}$	$e$	$q$	$\mu$
<i>Barnard 1892 V</i>	$206.7^{\circ}$	$31.2^{\circ}$	$17.0^{\circ}$	0.578	1.43	570''
<i>Wolf-I (1884 III)</i>	206.3	25.3	19.0	0.558	1.59	524

То је Каміењску урадио у својој исцрпној студији ове комете. И утврдио је —

I. о начину кретања *Wolf*-ове комете у периоду 1750–1884, дакле оном пре него што је пронађена:

- 1) да је у том периоду два пут прошла непосредно близу Јупитера:  
 1757 јануара 0.2, на даљини  $\Delta = 0.0758$  а. ј. од планете и  
 1875 јуна 8.7, на даљини  $\Delta = 0.1180$  а. ј.,

и за време тих пролаза претрпела осетне промене у свом начину кретања, како то и показују кометине путањске карактеристике пре улаза, односно по излазу комете из Јупитерове сфере активности, које овде дајемо:

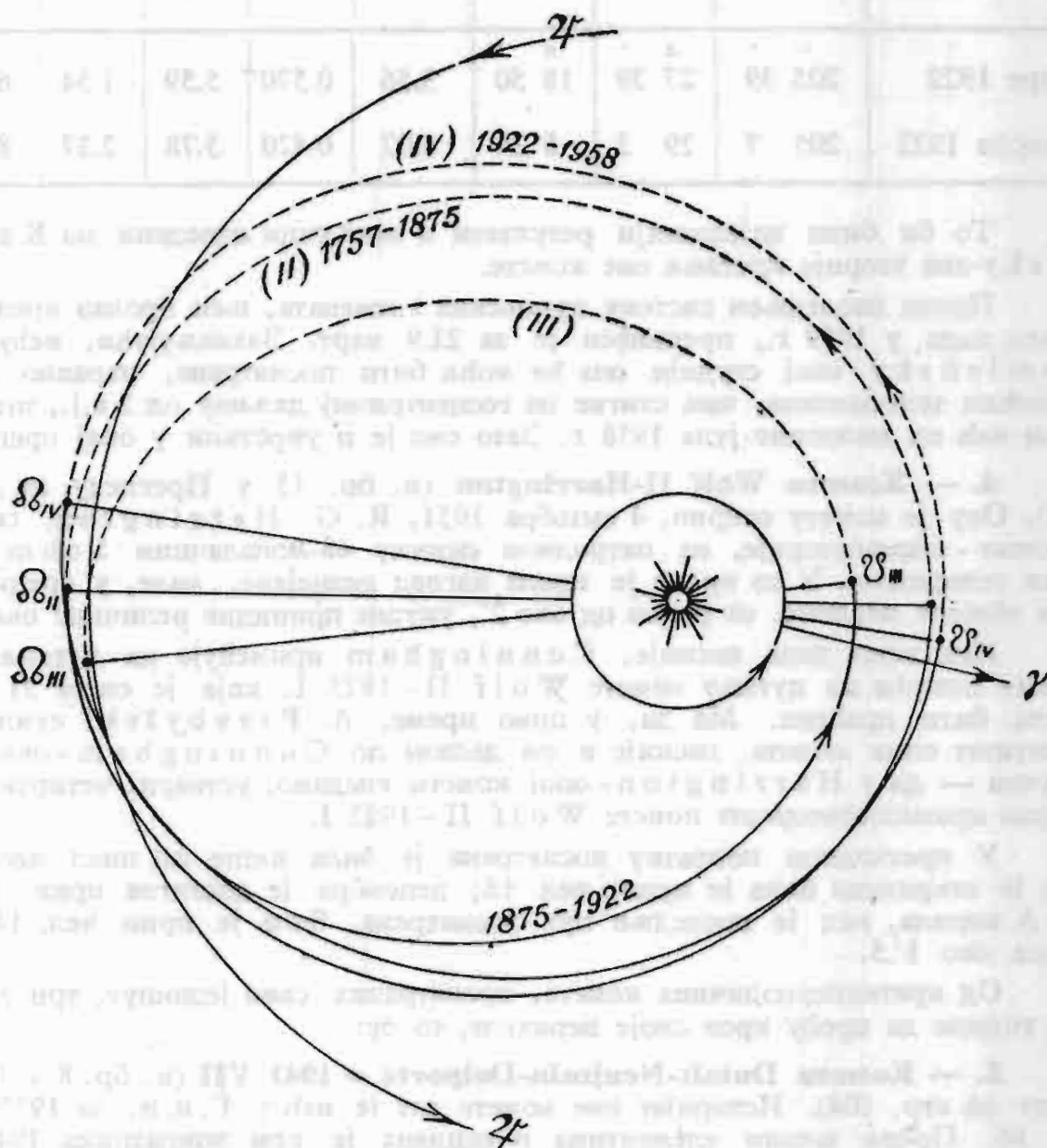
Период	$\Omega$	$i$	$\tilde{\omega}$	$a$	$e$	$q$	$Q$	$P$
пре 1756	$215^{\circ} 22'$	$26^{\circ} 31'$	$31^{\circ} 28'$	3.34	0.654	1.15	5.52	6.10
после 1757	214 59	29 40	13 44	4.04	0.440	2.26	5.82	8.12
пре 1875	208 28	29 28	5 8	4.20	0.386	2.58	5.82	8.61
после 1875	207 41	27 28	18 20	3.60	0.567	1.56	5.64	6.83

при чему означавају:  $q$  — перихелску даљину;  $Q$  — афелску даљину (у а. ј.);  $P$  — периоду у годинама.

На сл. 4 и 5 претстављене су кометине хелиоцентричне путање у периодима: пре 1756, 1757—1875 и од 1875 до наредног пролаза (1922 г.) кометина кроз Јупитерову сферу активности;

2) да је, према овим елементима, у размаку 1815–16 г., *Wolf*-ова комета прошла поред Јупитера на даљини од скоро 2 а.ј.; према томе неосновано је и неодрживо Schulhof-ово тврђење да *Wolf*-ова и *Barnard*-ова комета претстављају делове једне комете, која се 1815 г., при пролазу крај Јупитера и под његовим дејством, распала у две комете;

3) да није прихватљива ни хипотеза о постанку ове комете, на око 100 – 120 година пре него што ће бити пронађена, јер за 134 године што су претходиле проналаску ове комете, њена јовицентрична даљина, кад је најближе била Јупитеру, то јест 1757 г., била је већа од једанаест милиона километара; према томе не може се прихватити да је Wolf-ова комета производ ерупције са Јупитерове површине;



Сл. 5. — Хелиоцентричке путање комете Wolf – I у размаку од 1875 до данас

II. о начину кретања Wolf-ове комете у периоду 1884 – 1958, дакле од проналаска до данас:

1) да је у овом периоду комета поново прошла 1922 септембра 27.1 кроз Јупитерову сферу активности, чак кроз сâм систем његових сателита, на даљини  $\Delta = 0.1247$  а.ј., и опет претрпела осетне промене у свом начину кретања, како то сведоче и њени путањски елементи пре улаза, односно после излаза из Јупитерове сфере активности:

По овим елементима видимо (в. сл. 5) да је у размаку од 8 јула до 15 децембра 1922 г. комета, под Јупитеровим дејством, променила своју путању, прешавши са елипсе (III) на елипсу (IV), другим речима прешла на путању блиску и сличну оној којом се кретала у периоду 1757–1875.

Период	$\Omega$	$i$	$\tilde{\omega}$	$a$	$e$	$q$	$Q$	$P$
пре 1922	$205^{\circ} 39'$	$27^{\circ} 39'$	$18^{\circ} 50'$	3.56	0.570	5.59	1.54	6.71
после 1922	$205^{\circ} 7'$	$29^{\circ} 3'$	$5^{\circ} 24'$	4.07	0.420	5.78	2.37	8.21

То би били најважнији резултати и закључци изведени из Кампиењску-еве теорије кретања ове комете.

Према последњем систему путањских елемената, њен пролаз кроз перихел пада у 1959 г., предвиђен је за 21.9 март. Захваљујући, међутим, Кампиењску-евој студији она ће моћи бити посматрана, наравно само највећим телескопима, чим стигне на геоцентричну даљину од 2 а.ј., што ће рећи већ од половине јула 1958 г. Зато смо је и уврстили у овај преглед.

**4. — Комета Wolf II-Harrington** (в. бр. 15 у Прегледу на стр. 102). Ову је комету открио, 4 октобра 1951, R. G. Harrington, са Mt Palomar - опсерваторије, на патролном снимку 48-мопалачним Schmidt-овим телескопом. У то време је имала изглед развејане, мале, у средишту јаче збијене маглине, са репом од око 2', укупне привидне величине око 16.

Неколико дана касније, Cunningham примећује да путања ове комете потсећа на путању комете Wolf II-1925 I, која је свега 31 дан могла бити праћена. Ма да, у прво време, A. Przybylski сумња у идентитет ових комета, касније и он долази до Cunningham-ова закључка — да у Harrington-овој комети гледамо, уствари, четврти повратак краткoperиодичне комете Wolf II-1925 I.

У претходном повратку посматрана је била више од шест месеци. Кад је откривена била је прив. вел. 16; децембра је достигла прив. вел. 12. А априла, кад је последњи пут посматрана, била је прив. вел. 14, са репом око 1'.5.

Од краткoperиодичних комета, посматраних само једанпут, три треба ове године да прођу кроз своје перихеле, то су:

**5. — Комета Dutoit-Neujmin-Delporte = 1941 VII** (в. бр. 8 у Прегледу на стр. 104). Историјат ове комете дат је већ у Г.н.н. за 1952, на стр. 86. Према њеним елементима очекивана је при повратцима 1947 и 1952, но и поред трагања није могла бити откривена.

**6. — Комета Harrington-Wilson** (в. бр. 15 у Прегледу на стр. 104). Дајемо је у овом прегледу као краткoperиодичну комету чији би први повратак у перихел, од њена проналаска, падао ове године, — ма да су изгледи врло слаби да ће она моћи бити посматрана.

**7. — Комета Schorr - 1918 III** (в. бр. 19 у Прегледу на стр. 104). Ма да ни у пет претходних пролаза кроз перихел, откако је откривена, није могла бити посматрана, дајемо је пошто би крајем ове, односно почетком наредне године, требало да прође кроз перихел. Историјат јој је дат у Г.н.н. за 1952, на стр. 85.

## ВЕЋИ МЕТЕОРСКИ РОЈЕВИ

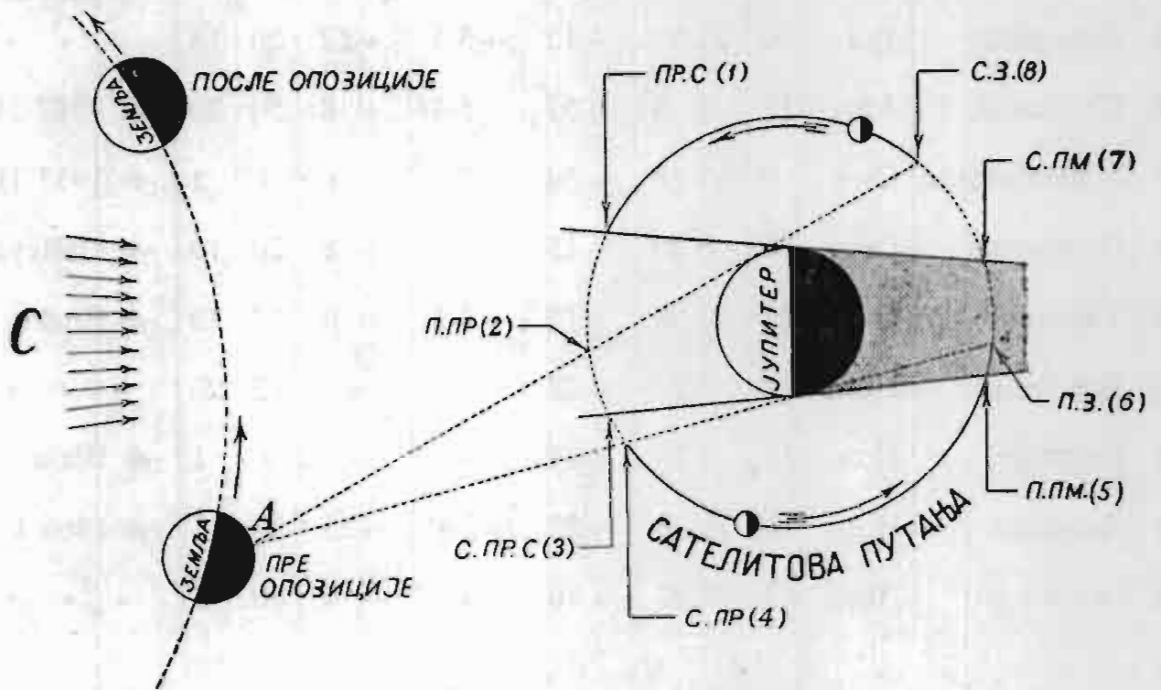
са сталним радијантом

Редни број	Назив роја	Датум појаве	Положај радијанта 1950-0		Померање радијанта		Број метеора	Прос. трајање	Комета од које потиче
			$\alpha$	$\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$			
Н О Ћ Н И									
			<i>h m</i>	<i>o</i>	<i>m</i>	<i>'</i>			
1	Квадрантиди	Јан. 3	15 24	+ 50	-	-	35	1	* * *
2	Лириди	Апр. 21	18 12	+ 34	-	-	12	2	☾ 1866 I
3	Аквариди	Мај 4	22 24	0	+ 3.6	+ 22	12	10	☾ Halley
4	Дракониди	Јун 28	14 40	+ 58	-	-	12	(5)	☾ Pons-Winnecke
5	Аквариди	Јул 30	22 40	- 15	+ 3.5	+ 12	20	15	* * *
6	Персеиди	Авг. 11	3 4	+ 57	+ 5.4	+ 8	50	20	☾ 1862 III
7	Жјакобиниди	Окт. 9	17 28	+ 54	+ 8.4	- 6	?	1	☾ 1933 III
8	Ориониди	Окт. 20	6 20	+ 15	+ 4.9	+ 8	20	10	☾ Halley (?)
9	Тауриди	Окт. 31	3 36	+ 17	+ 2.3	+ 8	12	30	☾ Encke
10	Ариетиди	Нов. 12	3 20	+ 22	-	-	12	(5)	* * *
11	Бјелиди	Нов. 14	1 36	+ 44	-	-	?	1	☾ Biela
12	Леониди	Нов. 16	10 8	+ 22	+ 2.8	- 25	20	5	☾ 1866 I
13	Геминиди	Дец. 13	7 32	+ 80	+ 4.2	- 4	40	5	* * *
Д Н Е В Н И									
1	Цетиди	Мај 20	2 0	- 3	-	-	15	10	* * *
2	Персеиди	Јун 8	4 8	+ 24	+ 4.4	+ 27	30	15	* * *
3	Ариетиди	Јун 8	2 56	+ 23	+ 2.8	+ 33	45	20	* * *
4	Тауриди	Јун 29	5 44	+ 18	+ 3.2	+ 24	35	10	☾ Pons-Winnecke

## О Б Ј А Ш Њ Е Њ А

### ЕФЕМЕРИДА ЈУПИТЕРОВИХ САТЕЛИТА И ПОЈАВА У СУНЧЕВУ СИСТЕМУ

**Појаве код Јупитерових сателита.** Прва четири сателита описују око Јупитера скоро тачно кружне путање, у равнима врло мало нагнутих на равни Јупитерова екватора и еклиптике. Ток појава и распоред сателита око Јупитера, како се виде са Земље, приказани су на сл. 6, где С претставља правац у коме се налази Сунце, А посматрача на Земљи, а тачкаста кружна линија око Јупитера путању једног од прва четири сателита.



Сл. 6. — Ток појава Јупитерових сателита

Кад сателит, крећући се око Јупитера, стигне у положај (1) почиње његова сенка падати на планетин сјајни котур (за тај део Јупитерове површине почиње Сунчево помрачење). У положају (2) за посматрача у А почиње сателитов пролаз (п. пр.) испред Јупитерова котура. У положају (3) престаје пролаз сателитове сенке преко планете. У положају (4) завршава се сателитов

пролаз (с. пр.) испред Јупитера. Одатле па све до положаја (5) види се сателит са Земље на левој страни планетина котура.

У положају (5) почиње сателитово помрачење (п. пм.) — наступа имерсија. У положају (6) заклања се сателит иза планетина котура (п.з.), — почиње његова окултација: сателит престаје да се види из А. У положају (7) завршава се његово помрачење (с. пм.) — наступа емерсија (која се из А не види, јер је сателит иза Јупитера). У положају (8) свршава 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 предњој слици претстављени њихови положаји, јасно је да се п. з. (положај 6) и с. пм. (положај 7) не могу са Земље посматрати. Уопште, пре Јупитерове опозиције (док његов пролаз кроз меридијан пада изјутра) његова сенка се пружа западно, после опозиције — источно од планетина котура. У првом случају, дакле од часа опозиције до наредне коњункције, виде се помрачења сателита само на источној страни, тј. виде се само емерсије; у време од коњункције до наредне опозиције (случај претстављен на сл. 6) виде се помрачења само на западној страни планетина котура, тј. само имерсије — бар код првог и другог сателита. Код III и IV, који су даље од планете, обично се виде и имерсије и емерсије.

На стр. 76-77 налазе се, за све месеце видљивости планете: датум по новом стилу, час УВ и редни број сателита, (види Преглед на стр. 98), на који се односи појава која се може посматрати.

На стр. 78-80 дат је: распоред Јупитерових сателита, уствари, четири највећа, за сваки датум, месец и назначени час УВ у односу према планети, а за време док се ова налази у повољном положају за посматрање. Малим кружићем назначена је планета, а бројевима с обе стране кружића означени су сателити редним бројем и то онако како се виде у астрономском дурбину (који даје обрнуту слику посматраног предмета).

Ако се сателит у назначеном часу налази иза Јупитера, његов редни број је у распореду изостављен. Тако, напр., распоред сателита 4 3 ○ 2, од 6 јуна у 22<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> УВ, значи да се у том тренутку налазе лево од Јупитера сателити: 4 (Калисто) и 3 (Ганимед), док се сателит 1 (Ио) чији је редни број изостављен, налази и за планете, тј. не види се са Земље, а сателит 2 (Европа), налази се десно од планете. Бројем у кружићу означено је да се тај сателит налази и с пред планете. Тако, напр., распоред 4 2 ① 3, од 29 марта треба разумети да се тога дана, у 1<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> УВ виде астрономским дурбином сателит 3 десно, сателит 2 и 4 лево од планете, а сателит 1 налази се и с пред планете.

На стр. 81-82 дати су: прегледи видљивих или важнијих астрономских појава у Сунчеву систему и то:



1. д а т у м у који појава настаје;
2. ч а с УВ кад појава почиње или се збива;
3. в р с т а п о ј а в е која настаје, одн. која се може посматрати, означена на скраћен начин, са најпотребнијим подацима. Ближе податке о појавама, као што су помрачења Сунца и Месеца и окултације некретница треба потражити на стр. 70-71.

### ВЕЋИ МЕТЕОРСКИ РОЈЕВИ

На стр. 89 дат је преглед података о појавама већих метеорских ројева са сталним радијантом: горе — ноћним, доле — дневним појавама, и то:

1. р е д н и б р о ј роја у прегледу;
2. н а з и в роја под којим је познат;
3. д а т у м у години (који се мења за јединицу преступних година) у који се рој обично појављује;
4. и 5. п о л о ж а ј (ректасцензија и деклинација) радијанта, тачније средишта оног дела небеског свода из којег метеори привидно долазе;
6. и 7. д н е в н о к р е т а њ е радијанта у ректасцензији и декли-  
нацији;
8. п р о с е ч а н б р о ј појава метеора у току једног часа за једног посматрача, при ведрој ноћи без месечине, и то у доба најјачег пљуска роја;
9. б р о ј д а н а просечног трајања видљивости роја;
10. о з н а к а комете у чијем се трагу рој креће, или од које рој потиче.

Подаци о ноћним ројевима усвојени су на основи дугогодишњих визуалних посматрања њихових појава. Подаци о дневним ројевима добивени су из најновијих посматрања, односно регистрованих појава помоћу радиошумова, методе која је уведена од 1947—8 г.

Подаци о броју појава метеора у току једног часа (у ступцу 9) претстављају просечне вредности добивене из дужих низова редовних годишњих појава. Код појединих ројева, међутим, посматране су појаве (такозвани метеорски пљускови) за време којих су се бројеви појава метеора, у току једног часа, пењали и до више хиљада. Од познатијих заслужују да буду поменути метеорски пљускови:

Л е о н и д а , 12—14 нов. 1833, са преко 10 000 појава метеора на час;

Б ј е л и д а , 27 нов. 1872, са 5—10 000 метеора на час;

Ж ј а к о б и н и д а , 9 окт. 1933, са око 15—20 000 метеора на час.

№	Име на звезда	Положение на звездата		Слънчева константа	Слънчев радиус	Слънчева маса	Слънчев период
		Дължина	Широчина				
1	Алфа Центаури	15 19 30.3	-60 50 02.3	1361	1.07	1.0	365.256
2	Бета Центаури	15 22 19.2	-61 18 08.1	1344	1.07	1.0	365.256
3	Гамма Центаури	15 24 00.0	-61 00 00.0	1327	1.07	1.0	365.256
4	Делта Центаури	15 25 50.0	-60 50 00.0	1310	1.07	1.0	365.256
5	Епсилон Центаури	15 27 40.0	-60 40 00.0	1293	1.07	1.0	365.256
6	Зета Центаури	15 29 30.0	-60 30 00.0	1276	1.07	1.0	365.256
7	Ета Центаури	15 31 20.0	-60 20 00.0	1259	1.07	1.0	365.256
8	Ета Центаури	15 33 10.0	-60 10 00.0	1242	1.07	1.0	365.256
9	Ета Центаури	15 35 00.0	-60 00 00.0	1225	1.07	1.0	365.256
10	Ета Центаури	15 36 50.0	-59 50 00.0	1208	1.07	1.0	365.256

### ПОДАЦИ И КОНСТАНТЕ

O

### СУНЧЕВУ И ЗВЕЗДАНОМ СИСТЕМУ

#### ДАТАМИ ИЛИДАД

№	Име на звезда	Положение на звездата		Слънчева константа	Слънчев радиус	Слънчева маса	Слънчев период
		Дължина	Широчина				
1	Алфа Центаури	15 19 30.3	-60 50 02.3	1361	1.07	1.0	365.256
2	Бета Центаури	15 22 19.2	-61 18 08.1	1344	1.07	1.0	365.256
3	Гамма Центаури	15 24 00.0	-61 00 00.0	1327	1.07	1.0	365.256
4	Делта Центаури	15 25 50.0	-60 50 00.0	1310	1.07	1.0	365.256
5	Епсилон Центаури	15 27 40.0	-60 40 00.0	1293	1.07	1.0	365.256
6	Зета Центаури	15 29 30.0	-60 30 00.0	1276	1.07	1.0	365.256
7	Ета Центаури	15 31 20.0	-60 20 00.0	1259	1.07	1.0	365.256
8	Ета Центаури	15 33 10.0	-60 10 00.0	1242	1.07	1.0	365.256
9	Ета Центаури	15 35 00.0	-60 00 00.0	1225	1.07	1.0	365.256
10	Ета Центаури	15 36 50.0	-59 50 00.0	1208	1.07	1.0	365.256

## ПУТАЊСКИ ЕЛЕМЕНТИ И ПО- ПУТАЊСКИ

Редни број	Име и знак планете	За епоху Јануар 0 1958 *			
		Нагиб путање према еклиптици	Средња лонгитуда узл. чвора	Средња лонгитуда перихела	Средња лонгитуда за епоху
1	Меркур ♀	° ' " 7 00 14.2	° ' " 47 50 00.3	° ' " 76 48 07.1	° ' " 111 05 38.55
2	Венера ♀	° ' " 3 23 39.2	° ' " 76 18 06.1	° ' " 130 58 48.5	° ' " 83 06 32.33
3	Земља ♂	* * *	* * *	° ' " 102 13 05.1	° ' " 99 38 59.76
4	Марс ♂	° ' " 1 50 59.8	° ' " 49 14 01.0	° ' " 335 17 09.1	° ' " 235 40 16.56
5	Јупитер ♃	° ' " 1 18 19.7	° ' " 100 01 27.1	° ' " 13 38 45.5	° ' " 199 03 48.65
6	Сатурн ♄	° ' " 2 29 24.0	° ' " 113 17 24.0	° ' " 92 13 30.9	° ' " 256 11 03.84
7	Уран ♅	° ' " 0 46 22.9	° ' " 73 47 09.8	° ' " 169 58 42.3	° ' " 132 42 03.18
8	Нептун ♆	° ' " 1 46 26.1	° ' " 131 19 03.8	° ' " 44 15 23.3	° ' " 212 32 26.76
9	Плутон ♇	° ' " 17 08 38.4	° ' " 109 38 00.2	° ' " 223 10 30.2	° ' " 137 38 08.0

### ДАЉИНЕ ПЛАНЕТА

Редни број	Име и знак планете	Даљина од Сунца		Време за које светлост са Сунца стиже до планете		ЕКВАЦИЈА ЦЕНТРА
		највећа	најмања	на највећој даљини	на најмањој даљини	
		у АЈ		h m s	h m s	° ' "
1	Меркур ♀	0.4667	0.3075	0 03 52.7	0 02 33.3	° ' " 23 40 37
2	Венера ♀	0.7282	0.7184	0 06 03.1	0 05 58.3	° ' " 0 46 43
3	Земља ♂	1.0167	0.9833	0 08 27.0	0 08 10.4	° ' " 1 55 01
4	Марс ♂	1.6659	1.3814	0 13 50.8	0 11 28.9	° ' " 10 42 33
5	Јупитер ♃	5.4548	4.9509	0 45 20.3	0 41 09.0	° ' " 5 33 02
6	Сатурн ♄	10.070	9.0075	1 23 42	1 14 52.0	° ' " 6 23 07
7	Уран ♅	20.087	18.277	2 46 57	2 31 55	° ' " 5 24 33
8	Нептун ♆	30.315	29.800	4 11 58	4 07 41	° ' " 0 58 55
9	Плутон ♇	49.343	29.692	6 50 07	4 06 27	° ' " 28 41 40

\* Гриничко средње подне

## ДАЦИ О ВЕЛИКИМ ПЛАНЕТАМА ЕЛЕМЕНТИ

Редни број и знак планете	Средња даљина од Сунца у АЈ	Ексцентричност путање			Средње сиде- ричко дневно кретање	Трајање сидеричке револуције	
		нуме- ричка	лине- арна у АЈ	угловна		у тропским годинама	у данима
1 ♀	0.387 099	0.205 6261	0.080	11.866 152	14 732.420	0.24 085	87.959
2 ♀	0.723 332	0.006 7930	0.005	0.389 213	5 767.670	0.61 521	224.701
3 ♂	1.000 000	0.016 7268	0.017	0.958 420	3 548.193	1.00 004	365.256
4 ♂	1.523 691	0.093 3663	0.142	5.357 299	1 886.519	1.88 089	686.980
5 ♃	5.202 803	0.048 4321	0.252	2.776 040	299.128	11.86 223	4 332.587
6 ♃	9.538 843	0.055 6887	0.531	3.192 379	120.455	29.45 772	10 759.020
7 ♂	19.181 973	0.047 2040	0.905	2.705 594	42.235	84.01 327	30 685.191
8 ♃	30.057 707	0.008 5732	0.258	0.491 213	21.532	164.79 355	60 189.558
9 ♃	39.517 74	0.248 6438	9.826	14.397 272	14.283	248.43 02	90 737.192

## БРЗИНЕ ПЛАНЕТА

Редни број и знак планете	Синодичка револуција		Дневна угловна брзина		Брзина у км/сек			Критична брзина у км/сек
	у данима	у тропским годинама	највећа	најмања	највећа	средња	нај- мања	
1 ♀	115.88	0.3173	22 847.49	9 919.08	58.94	47.83	38.84	3.20
2 ♀	583.92	1.5988	5 846.82	5 689.85	35.24	35.00	34.76	10.48
3 ♂	* *	* *	3 669.49	3 431.86	30.27	29.76	29.27	11.18
4 ♂	779.93	2.1354	2 284.96	1 571.25	26.48	24.11	21.96	5.18
5 ♃	398.88	1.0921	329.94	271.83	13.70	13.06	12.44	61.12
6 ♃	378.09	1.0352	134.89	107.90	10.19	9.64	9.12	37.85
7 ♂	369.66	1.0121	46.46	38.47	7.13	6.80	6.49	23.16
8 ♃	367.48	1.0062	21.90	21.17	5.48	5.43	5.38	20.83
9 ♃	366.74	1.0041	24.57	8.90	6.11	4.74	3.68	?

## ПОДАЦИ О ГЕОЦЕНТРИЧНОМ КРЕТАЊУ

Редни број	Име и знак планете	Угловно дневно кретање		У стацији		Амплитуда	Трајање у данима	Трајање у данима директног кретања
		У д. коњ. одн. опозицији	У г. коњ. одн. коњункцији	Комулација σ	Елонгација ε			
1	Меркур ♀	3515.6	6669.4	35 34	18 12	13 49	22.90	92.98
2	Венера ♀	2254.5	4479.8	13 00	28 51	16 10	42.15	541.8
3	Земља ♂	* *	* *	* *	* *	* *	* *	* *
4	Марс ♂	1286.5	2545.0	16 47	136 12	15 56	72.73	707.2
5	Јупитер ♃	474.1	822.8	54 26	115 35	9 57	120.6	278.3
6	Сатурн ♄	281.0	445.7	65 31	108 48	6 47	137.6	240.5
7	Уран ♅	150.6	216.0	73 55	103 11	4 02	151.8	217.9
8	Нептун ♆	99.8	135.1	77 37	100 30	2 48	158.5	209.0
9	Плутон ♇	77.5	101.5	79 25	99 09	2 13	161.8	204.9

## ПРИВИДНИ И ПРАВИ ПРЕЧНИЦИ

Редни број	Име и знак планете	ПРЕЧНИК					Спљоштеност	Број сателита
		привидни			прави			
		на АЈ даљине	највећи	најмањи	у км	Земљин екваторски пречник = 1		
1	Меркур ♀	6.68	12	5	4 800	0.38	?	0
2	Венера ♀	16.82	66	10	12 200	0.96	?	0
3	Земља ♂	17.60	—	—	12 757	1.00	$\frac{1}{297}$	1
4	Марс ♂	9.36	26	3.5	6 800	0.53	$\frac{1}{190}$	2
5	Јупитер ♃	196.94	50	31	142 700	11.19	$\frac{1}{15}$	11
6	Сатурн ♄	166.66	21	15	120 800	9.47	$\frac{1}{10}$	10
7	Уран ♅	68.56	4.0	3.2	49 700	3.90	$(\frac{1}{12})$	5
8	Нептун ♆	73.12	2.3	2.5	53 000	4.15	$(\frac{1}{40})$	2
9	Плутон ♇	(6.90)	(0.24)	(0.14)	(5 000)	(0.39)	?	?

Подаци дати заграђеним бројевима су несигурни

## МАСЕ, ТЕЖА И ГУСТИНЕ

Редни број и знак планете	М А С А		Убрзање <sup>1)</sup> код слободног падања		ТЕЖИНА		ГУСТИНА	
	Сунчева маса = 1	Земљина маса = 1	у метри- ма/сек <sup>2</sup>	Земљ. екв. убр. = 1	на Земљиним екватору = 1	човска на Зе- мљиним екватору = 75 kg	воде = 1	Земље = 1
1 ♀	1: 6 000 000	0.055	3.7	0.383	0.38	29	5.60	1.01
2 ♀	1: 403 490	0.826	8.8	0.895	0.90	67.4	5.21	0.94
3 ♂	1: 329 390*)	1.000	9.78	1.000	1.00	75.0	5.52	1.00
4 ♂	1: 3 093 500	0.108	3.7	0.376	0.38	28.5	3.94	0.71
5 ♃	1: 1 047.35	318.4	25.8	2.625	2.62	198.0	1.34	0.24
6 ♃	1: 3 501.6	95.2	11.1	1.129	1.13	84.8	0.65	0.11
7 ♂	1: 22 869	14.6	9.4	0.956	0.96	72.0	1.36	0.25
8 ♀	1: 19 314	17.3	9.8	0.997	1.00	75	1.32	0.24
9 ♃	1: 360 000	1.09	?	?	?	?	?	?

## ТРАЈАЊА РОТАЦИЈА И СЈАЈ

Редни број и знак планете	Трајање обрта око сопствене осе	Нагиб равни екватора према равни путање	Привидна величина			Средњи макс. фазе	Макс. замрачени део пречника услед фазе	Макс. утицај фазе на прив. вел.	Сферни алbedo
			у средњој опозицији	највећа	најмања				
1 ♀	88д (?)	° ' "	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	°	<i>m</i>		
2 ♀	225д (?)	?	-1.10	-1.2 <sup>2)</sup>	-	180	1.00	-	0.07
3 ♂	23 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup> .10	23 26 51.4	-5.06	-4.3 <sup>2)</sup>	-	180	1.00	-	0.59
4 ♂	24 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup> .65	25.2	-	-	-	-	-	-	0.45
5 ♃	9 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3.1	-1.88	-2.8	1.6	41	0.12	+0.61	0.15
6 ♃	10 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup>	26.1	-2.29	-2.6	-1.3	11	0.009	+0.17	0.56
7 ♂	10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	98	{ +0.79 <sup>3)</sup>	0.5 <sup>3)</sup>	1.5 <sup>3)</sup>	6	0.003	+0.26 <sup>5)</sup>	0.63
8 ♀	10 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	151	{ -0.15 <sup>4)</sup>						
9 ♃	?	?	5.62	5.4	6.1	3	0.001	-	0.63
			7.68	7.6	7.9	-	-	-	0.73
			15.4	14.2	16.5	-	-	-	?

\*) са Месецем заједно

3) без прстена

1) без дејства центрифугалне силе

4) са прстеном у највећем отвору

2) која се може посматрати

5) углавном услед прстенове фазе

## САТЕЛИТИ ВЕЛИКИХ ПЛАНЕТА

Редни број	Име или ознака сателита	Име астронома који га је пронашао	Прив. величина	Даљина од планете			Револуција		Ексцентр. путање	Нагиб	Пречник у км
				у $10^{-6}$ АЈ	у полупр. планете	у хиљадама км	сидеричка	синодичка			
<b>З Е М Љ А</b>											
1	( Месец .	—	—	2 571	60,27	384,4	<i>d</i> 27,321 66	<i>d h m s</i> 29 12 44 02,8	0,055	5,14	3473
<b>М А Р С</b>											
2	I Фобос .	Hall . . .	11,0	63	2,77	9,4	0,318 91	7 39 26,65	0,017	27,48	(12)
3	II Дејмос .	Hall . . .	11,5	157	6,95	23,6	1,262 44	1 6 21 15,68	0,003	27,41	(9)
<b>Ј У П И Т Е Р</b>											
4	I Ио . . .	Galilei . .	5,5	2 820	5,91	422	1,769 14	1 18 28 35,95	} промен- љива	2,16	3394
5	II Европа .	Galilei . .	5,7	4 486	9,40	671	3,551 18	3 13 17 53,74		2,51	3001
6	III Ганимед	Galilei . .	5,1	7 156	14,99	1070	7,154 55	7 3 59 35,86		2,33	5267
7	IV Калисто	Galilei . .	6,3	12 586	26,36	1881	16,689 02	16 18 05 06,92		2,36	5057
8	V —	Barnard .	13,0	1 207	2,53	181	0,498 18	11 57 27,6		2,00	(160)
9	VI —	Perrine . .	14,7	76 605	160,46	11452	250,621 . .	266 0	0,155	28,93	(130)
10	VII —	Perrine . .	17,0	78 516	164,46	11738	260,07 . . .	276 16	0,207	31,00	(50)
11	VIII* —	Melotte .	17,0	157 20 .	329,30	23503	738,9 . . . .	631,2	0,38	151,11	(50)
12	IX* —	Nicholson	18,6	158 . . .	351,00	25052	745, . . . . .	636	0,248	156,19	(23)
13	X —	"	18,8	77 334	164,46	11738	254,21 . . . .	270,01	0,141	28,27	(24)
14	XI* —	"	18,4	150 834	330,40	23581	692,5 . . . . .	597,0	0,207	163,38	(30)
15	XII —	"	18,9	140 . . .	292, . .	21000	620, . . . . .	* *	*	*	(22)
<b>С А Т У Р Н</b>											
16	I Мимас . .	Herschel .	12,1	1 240	3,07	185,0	0,942 42	22 37 12,4	0,019	27,49	595
17	II Енцеладус	Herschel .	11,6	1 591	3,94	238	1,370 22	1 8 53 21,9	0,005	28,07	740
18	III Тетис . .	Cassini . .	10,5	1 969	4,88	295	1,887 80	1 21 18 54,8	0,000	28,68	1207
19	IV Дионе . .	Cassini . .	10,7	2 522	6,24	377	2,736 92	2 17 42 09,7	0,002	28,07	1448
20	V Реа . . . .	Cassini . .	10,0	3 523	8,72	527	4,517 50	4 12 27 56,2	0,001	28,38	1851
21	VI Титан . .	Huyghens	8,3	8 166	20,22	1221	15,945 45	15 23 15 25	0,029	27,47	5713
22	VII Хиперион	Bond . . .	15,0	9 893	24,49	1479	21,276 67	21 7 39 06	0,119	27,35	(450)
23	VIII Јапетус .	Cassini . .	11,0	23 798	58,91	3558	79,330 82	79 22 04 56	0,029	18,47	(1700)
24	IX* Фебе . .	Pickering	14,5	86 593	214,4.	12950	550,45 . . .	536 16	0,166	175,08	(200)
25	X Темис . .	Pickering	17	9 758	24,17	1460	20,85 . . . .	20,886	0,23	39,10	?
<b>У Р А Н</b>											
26	I* Ариел . .	Lassell . .	16	1 282	7,71	192	2,520 38	2 12 29 40	мале	97,97	(900)
27	II* Умбриел	Lassell . .	16,5	1 786	10,75	267	4,144 18	4 3 28 25	"	98,35	(700)
28	III* Титанија	Herschel .	14,0	2 930	17,63	438	8,705 88	8 17 00 00	"	98,02	(1700)
29	IV* Оберон .	Herschel .	14,3	3 919	23,57	586	13,463 26	13 11 15 36	"	98,28	(1500)
30	V* Миранда	Kuiper . .	17	825	4,8.	130	1,414 . . .	1,4139	"	98	?
<b>Н Е П Т У Н</b>											
31	I* (Тритон)	Lassell . .	13,6	2 363	13,33	353	5,876 83	5 21 03 27	"	142,67	(5000)
32	II Нереид .	Kuiper . .	19,5	37 255	(200)	(5500)	359,4 . . . .	(359)	0,76	(28)	?

П р и м е д б а. Заграђеним бројевима означено је да податак није довољно поуздан.

\* : Кретање је ретроградно (супротно обртању планете око осе).

## ПОДАЦИ О СУНЦУ

(изведени са вредношћу паралаксе  $8''.790$ )

Даљина од Земље	{	најмања . . . . .	$1468.8 \times 10^{10}$ цм
		средња . . . . .	$1496.7 \times 10^{10}$ цм
		највећа . . . . .	$1518.9 \times 10^{10}$ цм

Полупречник . . . . .  $6.9635 \times 10^{10}$  цм = 109.173 Земљиних полупречника

Привидни полупречник	{	највећи . . . . .	$16' 17''.89$
		средњи . . . . .	$15' 59''.63$
		најмањи . . . . .	$15' 45''.67$

На средњој даљини одговара  $1''$  геоцентричној . . . . . 725.6 кмПовршина . . . . .  $609.36 \times 10^{20}$  цм<sup>2</sup> = 11 919 Земљиних површинаЗапремина . . . . .  $1414.4 \times 10^{30}$  цм<sup>3</sup> = 1 301 205 „ запреминаМаса . . . . .  $1.993 \times 10^{33}$  г = 333 432 „ масаСредња густина . . . . .  $1.4089$  г цм<sup>-3</sup> = 0.256 Земљине густинеУбрзање силе теже на површини . . . . .  $2.7410 \times 10^4$  цм сек<sup>-2</sup> = 28.3 Земљ. убрз.Критична брзина . . . . .  $619.4$  км сек<sup>-1</sup>Ефективна температура . . . . .  $5712^{\circ}$ Соларна константа (екстратерестричка) . . . . .  $1.901$  кал по цм<sup>2</sup> за мин.Зрачна енергија коју прима Земља . . . . .  $1.326 \times 10^6$  ерг цм<sup>-2</sup> сек<sup>-1</sup>Укупна зрачна енергија . . . . .  $3.73 \times 10^{33}$  ерг сек<sup>-1</sup>Нагиб Сунчева екватора према еклиптици . . . . .  $7^{\circ} 15' 0''$ Лонгитуда узлазног чвора екватора . . . . .  $73^{\circ} 40' + 0'.8375$  (Т - 1850)

Трајање ротације	{	сидеричке . . . . .	25.380 дана
		синодичке . . . . .	27.275 дана

Средња дневна угловна брзина	{	сидеричка . . . . .	$14^{\circ}.18 440$
		синодичка . . . . .	$13^{\circ}.19 88$

Апсолутна величина	{	визуална . . . . .	+ $4^m.67$
		фотографска . . . . .	+ $5^m.30$
		болометричка . . . . .	+ $4^m.62$

Привидна величина	{	визуална . . . . .	- $26^m.90$
		фотографска . . . . .	- $26^m.18$

Спектар . . . . . G 0

Положај апекса	{	. . . . .	AR = $271^{\circ} = 18^h 4^m$
		. . . . .	D = + $31^{\circ}$

Брзина кретања кроз простор . . . . .  $19.6$  км сек<sup>-1</sup>Сунчев обртни момент (величина реда) . . . . .  $10^{48}$  г цм<sup>2</sup> сек<sup>-1</sup>



## ПОДАЦИ О ЗЕМЉИ

Полупречник	{	екваторски . . . . .	$a = 6378.388$ км
		поларни . . . . .	$b = 6356.909$ км
Спљоштеност . . . . .			$c = 1 : 297.0$
Ексцентричност меридијанске елипсе . . . . .			$e = 0.081 992$
Геоцентрична даљина тачке на површини . . . . .		$\rho = 0.998 320 + 0.001 684 \cos 2\varphi - (4 \cos 4\varphi - 0.1568 h) \times 10^{-6}$	
Површина . . . . .			510 100 933.5 км <sup>2</sup>
Запремина . . . . .			1083 319 780 000 км <sup>3</sup>
Дужина четвртине обима	{	екватора . . . . .	10 019 148.441 м
		меридијана . . . . .	10 002 288.299 м
Полупречник	{	средњи $(2a + b) : 3$ . . . . .	6 371.229 км
сфере		обима једнака обиму меридијана . . . . .	6 367.654 км
		површине једнаке Земљиној површини . . . . .	6 371.228 км
		запремине једнаке Земљиној запремини . . . . .	6 371.221 км
Разлика $(a - b)$ екваторског и поларног полупречника . . . . .			21.479 км
Дужина лука	{	1° географске ширине . . . . .	$(111.136 - 0.562 \cos 2\varphi)$ км
		1° географске дужине . . . . .	$(111.417 \cos \varphi - 0.094 \cos 3\varphi)$ км
Разлика између геогр. и геоц. ширине $\varphi - \varphi' = 11'35''.66 \sin 2\varphi - 1''.17 \sin 4\varphi$			
Угловна брзина ротације . . . . .			$15''.0411 \text{ сек}^{-1} = 0.000 072 9212 \text{ сек}^{-1}$
Брзина тачке на екватору . . . . .			465.119 м сек <sup>-1</sup>
Сидеричка револуција	{	пролетње тачке . . . . .	25 784 тр. год.
		перихела . . . . .	111 270 „ „
Тропска револуција перихела . . . . .			20 934 „ „
Средња брзина на годишњој путањи . . . . .			29.766 км сек <sup>-1</sup>
Маса . . . . .		$5.977 \times 10^{27} \text{ г} = 1 : 333 432$ Сунчеве масе	
Убрзање силе теже $(980.621 - 2.589 \cos 2\varphi + 0.007 \cos^2 2\varphi - 0.000 031 h)$ цм сек <sup>-2</sup>			
Убрзање силе теже на сфери (масе и запремине Земљине) која не ротира } . . . . .			982.037 цм сек <sup>-2</sup>
Убрзање центрифугалне силе на екватору . . . . .			3.392 цм сек <sup>-2</sup>
Дужина секундног клатна . . . . .		$(99.357 - 0.263 \cos 2\varphi - 0.000 031 h)$ цм	
Кинетичка енергија ротације . . . . .			$2.16 \times 10^{36}$ цм <sup>2</sup> г сек <sup>-2</sup>
Обртни импулс ротације . . . . .			$5.92 \times 10^{40}$ цм <sup>2</sup> г сек <sup>-1</sup>
Момент инерције	{	у односу према обртној оси . . . . .	$C = 0.3381 \text{ Ма}^2$
		у односу према екваторском пречнику . . . . .	$A = 0.3370 \text{ Ма}^2$
Средња ширина	{	географска . . . . .	35° 24' 4''.0
		геоцентрична . . . . .	35° 13' 7''.8
Ајлерова периода . . . . .			304.8 зв. д.
Чендлерова „ . . . . .			435.0 „ „
Густина (вода = 1) . . . . .			5.517
Дужина Земљине сенке	{	најмања . . . . .	213.302 $a = 1 360 521$ км
		највећа . . . . .	220.563 $a = 1 406 836$ км

## ПОДАЦИ О МЕСЕЦУ

Екваторска хоризонтска паралакса на средњој даљини . . . . .	57' 2'' .70
Геоцентрична даљина {	најмања . . . . . 56.9579 $a = 363\,299$ км
	средња . . . . . 60.2665 $a = 384\,403$ км
	највећа . . . . . 63.5751 $a = 405\,507$ км
Месечев полупречник . . . . .	1736.6 км = 0.27 227 $a$
Привидни полупречник {	највећи . . . . . 16' 40'' .50
	средњи . . . . . 15' 32'' .58
	најмањи . . . . . 14' 44'' .00
	са 1 АЈ . . . . . 4'' .80
На средњој даљини одговара 1'' геоцентричној . . . . .	1.864 км
Површина . . . . .	$3.790 \times 10^7$ км <sup>2</sup> = 0.074 299 Земљине површине
Запремина . . . . .	$2.194 \times 10^{10}$ км <sup>3</sup> = 0.020 253 „ запремине
Маса . . . . .	$7.338 \times 10^{25}$ г = 1/81.45 „ масе
Средња густина . . . . .	3.341 г цм <sup>-3</sup> = 0.6056 „ густине
Сила теже на површини . . . . .	0.1655 „ теже
Убрзање силе теже . . . . .	161.93 цм сек <sup>-2</sup>
Критична брзина . . . . .	2.4 км сек <sup>-1</sup>
Револуција сидеричка {	перигеума . . . . . 8.8479 тр. г. = 3231.63 ср. д.
	узлазног чвора . . . . 18.6134 тр. г. = 6798.40 ср. д.
	. . . . . 6585.78 089 ср. д.
19 еклипсних година {	= 239 аномалистичких месеци . . . + 0.24 344 „ „
	= 242 драконитичких месеци . . . + 0.42 365 „ „
	= 223 синодичких месеци (сарос) . . + 0.45 932 „ „
Ексцентричност путање (нумеричка) . . . . .	0.05 490
Нагиб путање према еклиптици . . . . .	5° 8' 43'' .4
Нагиб екуатора према путањи . . . . .	6° 40' .7
Либрација {	у лонгитуди . . . . . 7° 54'
	у латитуди . . . . . 6° 50'
Невидљиви део Месечеве површине . . . . .	0.410
Угловна дневна брзина на путањи {	најмања . . . . . 11° 49' 27'' .74
	средња . . . . . 13° 10' 34'' .89
	највећа . . . . . 14° 43' 45'' .83
Путањска брзина {	најмања . . . . . 0.97 км сек <sup>-1</sup>
	средња . . . . . 1.02 „ „
	највећа . . . . . 1.09 „ „
Привидна величина пуног Месеца {	визуална . . . . . -12 <sup>m</sup> .74
	фотографска . . . . . -11 <sup>m</sup> .64
Сферни алbedo . . . . .	0.125
Дужина сенке Месечеве {	најмања . . . . . 57.527 $a = 366\,926$ км
	највећа . . . . . 59.808 $a = 381\,482$ км

## ПУТАЊСКИ ЕЛЕМЕНТИ ПЕРИОДИЧНИХ КОМЕТА

посматраних бар у два повратка

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рдни број	ИМЕ КОМЕТЕ	Последњи пролаз кроз перихел	$P$	$\omega$	$\delta$	$i$	$e$	$q$	Екв.
1	Encke . . . . .	1954 Јул 2-016	3-29805	185-2013	334-7446	12-3727	0-84723	0-33848	1950-0
2	Grigg-Skjellerup . . . . .	1952 Март 11-123	4-90455	356-3669	215-3811	17-6264	0-70360	0-85562	1950-0
3	Honda-Mrkos-Pajdusak . . . . .	1954 Фебр. 6-2	5-21201	184-117	233-088	13-197	0-81520	0-55553	1950-0
4	Tempel-II . . . . .	1951 Окт. 25-323	5-30498	190-9927	119-3820	12-4327	0-54262	1-14340	1950-0
5	Neujmin-II . . . . .	1927 Јан. 16-2336	5-42960	193-7315	328-0027	10-6325	0-56682	1-33817	1950-0
6	Brorsen . . . . .	1879 Март 31-0348	5-46303	14-9178	101-3170	29-3861	0-80984	0-58984	1880-0
7	Tuttle-Giacobini-Kres. . . . .	1951 Мај 9-3734	5-49321	37-9455	165-6411	13-7969	0-64134	1-11660	1951-0
8	Tempel-L. Swift . . . . .	1908 Окт. 1-3759	5-68066	113-6881	290-3111	5-4425	0-63779	1-15316	1910-0
9	De Vico-E. Swift . . . . .	1894 Окт. 12-7010	5-85510	296-5800	48-8064	2-9656	0-57158	1-39175	1900-0
10	Tempel-I . . . . .	1879 Мај 7-6177	5-98224	159-4931	78-7656	9-7675	0-46255	1-77111	1879-0
11	Pons-Winnecke . . . . .	1951 Септ. 9-1181	6-12475	170-4003	94-3465	21-6902	0-65375	1-15908	1950-0
12	Kopff . . . . .	1951 Окт. 20-4242	6-17949	31-7118	253-0354	7-2218	0-55607	1-49491	1950-0
13	Forbes . . . . .	1948 Септ. 16-1176	6-42132	259-7411	25-4450	4-6211	0-55274	1-54519	1950-0
14	Perrine-I . . . . .	1909 Нов. 1-328	6-45431	166-8606	242-2942	15-6756	0-66170	1-17274	1909-0
15	Wolf-II-Harrington . . . . .	1952 Фебр. 6-6923	6-51042	186-9141	254-2808	18-5000	0-54132	1-59925	1951-0
16	Schwassmann-Wach.-II	1955 Фебр. 27-2919	6-52946	357-8557	126-0080	3-7251	0-38454	2-15008	1950-0
17	Giacobini-Zinner . . . . .	1946 Септ. 18-4871	6-58799	171-8200	196-2319	30-7264	0-71668	0-99565	1946-0
18	Reinmuth-II . . . . .	1954 Март 27-0515	6-59337	44-1905	297-2233	7-1162	0-46896	1-86723	1950-0
19	Biéla-I . . . . .	1852 Септ. 24-2274	6-62079	223-2808	245-8572	12-5544	0-75592	0-86060	1852-0
20	Daniel . . . . .	1950 Авг. 24-3105	6-66283	7-2430	69-7359	19-7121	0-58627	1-46496	1950-0

21	Wirtanen . . . . .	1954	Авр.	13-5	6-68390	343-54	86-49	13-38	0-54186	1-62562	1950-0
22	D'Arrest . . . . .	1950	Юн	6-5946	6-69929	174-4318	143-6137	18-0545	0-61228	1-37787	1950-0
23	Finlay . . . . .	1953	Дец.	25-8836	6-80968	321-0688	45-4198	3-4386	0-70804	1-04890	1950-0
24	Holmes . . . . .	1906	Март	14-6126	6-85733	14-3058	331-6736	20-8175	0-41207	2-12208	1900-0
25	Brooks-II . . . . .	1953	Авр.	7-426	6-93098	195-6656	177-6916	5-5510	0-48652	1-86661	1950-0
26	Borrelly-I . . . . .	1953	Юн	14-10	7-00874	350-9317	76-1913	31-0981	0-60452	1-44840	1950-0
27	Faye . . . . .	1955	Март	3-582	7-40630	200-5715	206-3125	10-5533	0-56525	1-65187	1950-0
28	Whipple . . . . .	1941	Ян.	22-69	7-47338	190-4680	188-8139	10-2231	0-34995	2-48484	1950-0
29	Reinmuth-I . . . . .	1950	Юл	23-744	7-68703	12-8760	123-5994	8-3896	0-47694	2-03730	1950-0
30	Oterma . . . . .	1950	Юл	15-6522	7-9167	354-6534	155-1242	3-9889	0-14266	3-40551	1950-0
31	Schaumasse . . . . .	1952	Февр.	10-6574	8-17167	51-8338	86-3808	12-0310	0-70565	1-19420	1950-0
32	Wolf-I . . . . .	1950	Окт.	23-629	8-41641	161-1456	203-8795	27-3163	0-39638	2-49755	1950-0
33	Comas Sola . . . . .	1952	Сент.	10-6979	8-55377	39-9299	62-9372	13-4608	0-57768	1-76636	1950-0
34	Vaisala . . . . .	1949	Нов.	10-457	10-525	44-3322	135-4647	11-2804	0-63518	1-75205	1950-0
35	Neujmin-III . . . . .	1951	Май	28-372	10-950	144-807	156-197	3-761	0-58799	2-0316	1950-0
36	Gale . . . . .	1938	Юн	18-4733	10-99214	209-1162	67-2537	11-7254	0-76073	1-18289	1950-0
37	Tuttle . . . . .	1939	Нов.	10-08	13-6060	206-9611	269-8431	54-6542	0-82063	1-02225	1950-0
38	Schwassmann-Wach.-I . . . . .	1941	Юн	9-4237	16-1591	356-2213	322-0041	9-5165	0-13551	5-52284	1950-0
39	Neujmin-I . . . . .	1948	Дец.	15-7942	17-93175	346-6945	347-1485	15-0019	0-77415	1-54730	1948-0
40	Crommelin . . . . .	1928	Нов.	4-9984	27-90052	195-9263	250-0228	28-8894	0-91902	0-74496	1928-0
41	Coggia-Stephan . . . . .	1942	Дец.	19-1967	38-9608	358-3611	78-4946	17-8908	0-86114	1-59586	1943-0
42	Westphal . . . . .	1913	Нов.	26-7694	61-7303	57-0628	346-7897	40-8678	0-91971	1-25414	1913-0
43	Brorsen-Metcalf . . . . .	1919	Окт.	17-3816	69-0604	129-5161	310-8211	19-1931	0-97119	0-48492	1925-0
44	Pons-Brooks . . . . .	1954	Май	22-4829	70-8795	199-0359	255-0318	74-1034	0-95482	0-77379	1950-0
45	Olbers . . . . .	1887	Окт.	8-9761	72-405	65-3464	85-3686	44-5713	0-93097	1-19911	1950-0
46	Halley . . . . .	1910	Апр.	20-1794	76-0288	111-7044	57-2700	162-2117	0-96728	0-58716	1910-0
47	C. Herschel-Rigollet . . . . .	1939	Авр.	9-4640	156-0446	29-2989	355-1295	64-1994	0-97418	0-74849	1939-0

## ПУТАЊСКИ ЕЛЕМЕНТИ ПЕРИОДИЧНИХ КОМЕТА

посматраних само у једном повратку

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Редни број	ИМЕ КОМЕТЕ	ПРОЛАЗ КРОЗ ПЕРИХЕЛ	$P$	$\omega$	$\Omega$	$i$	$e$	$q$	Екв.
1	1949 III Wilson-Harrington . . . . .	1949 Окт. 13-1658	2-3	91-9491	278-6352	2-1965	0-41218	1-028	1949-0
2	1766 II Helfenzrieder . . . . .	1766 Апр. 28-2164	3-888	180-3944	71-5542	7-7986	0-83375	0-41108	1766-0
3	1819 IV Blanpain-Pons . . . . .	1819 Нов. 20-8474	5-098	350-1123	77-4450	9-1058	0-69875	0-89232	1820-0
4	1945 II Du Toit-II . . . . .	1945 Апр. 18-7103	5-2689	201-5213	358-7920	6-9184	0-58752	1-24975	1950-0
5	1884 II Barnard . . . . .	1884 Авг. 16-9793	5-400	301-0331	5-1497	5-4606	0-58421	1-27976	1884-0
6	1930 VI Schwassmann-Wachm.-III . . . . .	1930 Јун 14-1955	5-427	192-3189	76-7797	17-4018	0-67248	1-01143	1930-0
7	1743 I Grischow . . . . .	1743 Јан. 8-6940	5-436	6-4183	86-9081	1-8952	0-72131	0-86156	1743-0
8	1941 VII Dutoit-Neujmin-Delporte . . . . .	1941 Јул 21-2136	5-538	69-3378	229-6075	3-2606	0-58311	1-30502	1950-0
9	1886 IV Brooks . . . . .	1886 Јун 7-1846	5-595	176-7986	53-4825	12-7239	0-57874	1-32773	1886-0
10	1770 I Lexell . . . . .	1770 Авг. 14-0409	5-600	224-2986	131-9822	1-5744	0-78612	0-67445	1770-0
11	1939 VIII Kulin . . . . .	1939 Окт. 3-5212	5-637	292-8381	137-6336	4-8019	0-44769	1-74944	1950-0
12	1783 Pigott . . . . .	1783 Нов. 20-4304	5-888	354-6153	55-6750	45-1150	0-55246	1-45929	1783-0
13	1916 I C. Taylor . . . . .	1916 Јан. 31-4066	6-362	354-7895	113-9069	15-5244	0-54625	1-55801	1916-0
14	1890 VII Spitaler . . . . .	1890 Окт. 27-0222	6-373	8-3203	45-0825	12-8353	0-47130	1-81733	1890-0
15	1951 IX Harrington-Wilson . . . . .	1951 Окт. 30-370	6-381	342-990	127-861	16-375	0-51597	1-66524	1952-0
16	1892 V Barnard . . . . .	1892 Дец. 11-0027	6-634	169-8886	206-4350	31-3117	0-59381	1-43409	1892-0
17	1896 V Giacobini . . . . .	1896 Окт. 28-5313	6-646	140-5292	193-4261	11-3619	0-58848	1-45471	1896-0
18	1950 VII Arend-Rigaux . . . . .	1950 Дец. 18-9405	6-691	326-2801	124-7316	17-1766	0-60962	1-38619	1951-0
19	1918 III Schorr . . . . .	1918 Септ. 29-1031	6-707	278-6464	118-0092	5-5839	0-47076	1-88225	1925-0
20	1949 II Johnson . . . . .	1949 Септ. 16-1947	6-854	206-0171	118-1796	13-8753	0-37708	2-24800	1949-0

21	1953 e	Harrington . . . . .	1953	Сент.	22-4102	6-9023	219-5853	136-5995	11-5569	0-53349	1-69117	1953-0
22	1895 II	E. Swift . . . . .	1895	Авр.	21-3160	7-219	167-7695	170-3069	3-0075	0-65249	1-29802	1895-0
23	1949 VI	Schajin-Schaldach . . . . .	1949	Нов.	26-7284	7-273	215-2348	167-3803	6-1538	0-40483	2-23415	1949-0
24	1894 I	Denning . . . . .	1894	Февр.	9-9536	7-418	46-2470	84-3722	5-5294	0-69840	1-14720	1894-0
25	1948 IX	Ashbrook-Jackson . . . . .	1948	Окт.	4-7479	7-475	348-8941	2-3580	12-5127	0-39552	2-31091	1950-0
26	1951 X	Arend . . . . .	1951	Нов.	23-3124	7-765	44-4319	357-7151	21-7048	0-53556	1-82118	1951-0
27	1906 VI	Metcalf . . . . .	1906	Окт.	10-3105	7-778	199-9966	194-5542	14-6244	0-58400	1-63231	1910-0
28	1936 IV	Jackson-Neujmin . . . . .	1936	Окт.	3-445	8-532	197-3422	164-2397	13-2753	0-64982	1-46211	1936-0
29	1881 V	Denning-Brooks . . . . .	1881	Сент.	13-8128	8-687	312-5144	65-9489	6-8511	0-82838	0-72527	1881-0
30	1889 VI	L. Swift . . . . .	1889	Нов.	30-0722	8-917	69-7650	330-4144	10-2758	0-68458	1-35630	1890-0
31	1846 VI	Peters . . . . .	1846	Юн	1-6345	13-38	339-6288	260-3981	30-6694	0-72861	1-52928	1846-0
32	1954 i	Van Biesbroeck . . . . .	1954	Февр.	11-7727	14-135	129-9095	149-3283	6-8236	0-59747	2-35329	1954-0
33	1944 III	Du Toit-I . . . . .	1944	Юн	17-4903	14-868	257-0112	22-3819	18-7523	0-78878	1-27714	1944-0
34	1866 I	Tempel-Tuttle . . . . .	1866	Ян.	11-6339	33-18	170-9661	231-4342	162-6986	0-90542	0-97652	1866-0
35	1827 II	Pons-Gambart . . . . .	1827	Юн	7-6924	63-83	19-3156	317-6611	136-4364	0-94949	0-80669	1827-0
36	1883 II	Ross . . . . .	1883	Дец.	25-6114	64-63	137-6075	264-2967	114-6992	0-98084	0-30858	1884-0
37	1921 I	Dubiago . . . . .	1921	Май	5-3534	67-01	97-4253	66-0783	22-3347	0-93237	1-11570	1921-0
38	1846 IV	De Vico . . . . .	1846	Март	6-0459	75-71	12-8903	77-5544	85-1075	0-96291	0-66380	1846-0
39	1862 III	Swift-Tuttle . . . . .	1862	Авр.	23-4089	119-6	152-7578	137-4539	113-5692	0-96035	0-96264	1862-0
40	1889 III	Barnard-III . . . . .	1889	Юн	21-2444	128-3	60-1347	270-9678	31-2139	0-95667	1-10240	1889-0
41	1917 I	Mellish . . . . .	1917	Апр.	11-1751	145-3	121-2989	87-5258	32-6833	0-99312	0-19019	1917-0

## ПОЛОЖАЈИ ОСНОВНИХ ЗВЕЗДА ЗА 1958.0

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

Редни број	Ознака	Име звезде	Привидна величина	Спектар	1958.0		Даљина у светл. год.
					$\alpha$	$\delta$	
1	$\alpha$ Andr	<i>Sirrah</i>	2.1	- A <sub>0</sub> p	<i>h m s</i>	<i>° ' "</i>	69
2	$\beta$ Cass	<i>Caph</i>	2.4	III F <sub>5</sub>	0 06 55	+ 58 55.1	46
3	$\gamma$ Pegs	<i>Algenib</i>	2.9	IV B <sub>2</sub>	0 11 04	+ 14 57.0	543
4	$\alpha$ Cass	<i>Chedir</i>	2.1 - 2.6	II-III K <sub>0</sub>	0 38 07	+ 56 18.4	155
5	$\beta$ Ceti	<i>Diphda</i>	2.2	- K <sub>0</sub>	0 41 29	- 18 13.0	80
6	$\gamma$ Cass	<i>Tsih</i>	1.6 - 2.3	IV B <sub>0</sub> p	0 54 09	+ 60 29.4	251
7	$\beta$ Andr	<i>Mirah</i>	2.4	III M <sub>0</sub>	1 07 22	+ 35 23.9	80
8	$\delta$ Cass	<i>Rucbah</i>	2.8	V A <sub>5</sub>	1 23 03	+ 60 01.1	69
9	$\beta$ Arie	<i>Cheratan</i>	2.7	V A <sub>5</sub>	1 52 19	+ 20 36.2	49
10	$\alpha$ U Min	<i>Polaris</i>	2.1	- F <sub>8</sub>	1 54 16	+ 89 04.1	272
11	$\gamma$ Andr	<i>Almak</i>	2.3	- K <sub>0</sub>	2 01 19	+ 42 07.8	125
12	$\alpha$ Arie	<i>Hamal</i>	2.2	- K <sub>2</sub>	2 04 48	+ 23 15.9	64
13	$\alpha$ Ceti	<i>Menkar</i>	2.8	- M <sub>0</sub>	3 00 05	+ 3 55.6	148
14	$\beta$ Pers	<i>Algol</i>	2.2 - 3.5	V B <sub>8</sub>	3 05 26	+ 40 47.7	99
15	$\alpha$ Pers	<i>Mirfak</i>	1.9	Ib F <sub>5</sub>	3 21 19	+ 49 42.8	148
16	$\eta$ Taur	<i>Alcyone</i>	3.0	III B <sub>5</sub> p	3 44 59	+ 23 58.6	192
17	$\zeta$ Pers	-	2.9	I B <sub>1</sub>	3 51 29	+ 31 45.6	1087
18	$\epsilon$ Pers <sup>1)</sup>	-	3.0	- B <sub>1</sub>	3 55 02	+ 39 53.4	543
19	$\alpha$ Taur	<i>Aldebaran</i>	1.1	III K <sub>5</sub>	4 33 30	+ 16 25.6	43
20	$\iota$ Auri	<i>Altawabi</i>	2.9	II K <sub>2</sub>	4 54 15	+ 33 06.1	130
21	$\beta$ Erid	<i>Cursa</i>	2.9	- A <sub>3</sub>	5 05 47	- 5 08.4	72
22	$\beta$ Orio	<i>Rigel</i>	0.3	Ia B <sub>8</sub> p	5 12 31	- 8 14.9	543
23	$\alpha$ Auri	<i>Capella</i>	0.2	II G <sub>0</sub>	5 13 35	+ 45 57.5	38
24	$\gamma$ Orio	<i>Bellatrix</i>	1.7	V B <sub>2</sub>	5 22 53	+ 6 18.8	251
25	$\beta$ Taur	<i>El Nath</i>	1.8	III B <sub>8</sub>	5 23 38	+ 28 34.4	102
26	$\beta$ Leps	<i>Nihal</i>	3.0	II G <sub>0</sub>	5 26 27	- 20 47.5	296
27	$\delta$ Orio	<i>Mintakah</i>	2.5	III B <sub>0</sub>	5 29 52	- 0 19.7	543
28	$\alpha$ Leps	<i>Arneb</i>	2.7	Ib F <sub>0</sub>	5 30 53	- 17 51.1	192
29	$\iota$ Orio <sup>2)</sup>	<i>Fa</i>	2.9	V Oe <sub>5</sub>	5 33 23	- 5 56.2	652
30	$\epsilon$ Orio	<i>Alnilam</i>	1.7	I B <sub>0</sub>	5 34 05	- 1 13.6	408
31	$\zeta$ Taur	<i>Tien Kauan</i>	3.0	- B <sub>3</sub> p	5 35 08	+ 21 07.1	466
32	$\kappa$ Orio	<i>Saiph</i>	2.2	II B <sub>0</sub>	5 45 46	- 9 41.0	326
33	$\alpha$ Orio	<i>Betelgeuze</i>	0.1 - 1.2	Ib M <sub>0</sub>	5 52 54	+ 7 24.1	272

1) двојна:  $m$  7.9, 9'', 9°2) двојна:  $m$  7.8, 11'', 142°

## ПОЛОЖАЈИ ОСНОВНИХ ЗВЕЗДА ЗА 1958.0

до  $-30^\circ$  деклинације, сјајнијих од 3 прив. вел.

Редни број	Ознака	Име звезде	Привидна величина	Спектар	1958.0		Даљина у светл. год.
					$\alpha$	$\delta$	
34	$\beta$ Auri	<i>Menkalinan</i>	2.1	IV A <sub>0</sub> p	<i>h m s</i> 5 56 27	<i>° ' "</i> +44 56.7	86
35	$\beta$ C Maj	<i>Mirzam</i>	2.0	III B <sub>1</sub>	6 20 51	-17 56.0	326
36	$\gamma$ Gemi	<i>Alhena</i>	1.9	V A <sub>0</sub>	6 35 17	+16 26.2	42
37	$\alpha$ C Maj	<i>Sirius</i>	-1.6	V A <sub>0</sub>	6 43 18	-16 39.4	9
38	$\epsilon$ C Maj	<i>Adhara</i>	1.6	II B <sub>1</sub>	6 56 58	-28 54.8	408
39	$\delta$ C Maj	<i>Wesen</i>	2.0	- F <sub>8</sub> p	7 06 41	-26 19.5	326
40	$\eta$ C Maj	<i>Aludra</i>	2.4	- B <sub>5</sub> p	7 22 26	-29 13.2	466
41	$\alpha$ Gemi	<i>Castor</i>	1.6	V A <sub>0</sub>	7 31 55	+31 58.9	42
42	$\alpha$ C Min	<i>Procyon</i>	0.5	IV F <sub>5</sub>	7 37 06	+ 5 20.0	10
43	$\beta$ Gemi	<i>Pollux</i>	1.2	III K <sub>0</sub>	7 42 45	+28 07.8	33
44	$\rho$ Pupi	<i>Tureis</i>	2.9	II F <sub>5</sub>	8 05 45	-24 10.9	204
45	$\alpha$ Hyda	<i>Alphard</i>	2.2	III K <sub>2</sub>	9 25 31	- 8 28.5	142
46	$\alpha$ Leon	<i>Regulus</i>	1.3	V B <sub>8</sub>	10 06 08	+12 10.4	80
47	$\beta$ U Maj	<i>Merak</i>	2.4	V A <sub>0</sub>	10 59 19	+56 36.5	74
48	$\alpha$ U Maj	<i>Dubhe</i>	1.9	II-III K <sub>0</sub>	11 01 09	+61 58.7	60
49	$\delta$ Leon	<i>Zosma</i>	2.6	- A <sub>3</sub>	11 11 53	+20 45.2	51
50	$\beta$ Leon	<i>Denebola</i>	2.2	V A <sub>2</sub>	11 46 55	+14 48.4	39
51	$\gamma$ U Maj	<i>Phecda</i>	2.5	V A <sub>0</sub>	11 51 38	+53 55.7	109
52	$\gamma$ Corv	<i>Giena</i>	2.8	- B <sub>8</sub>	12 13 39	-17 18.5	78
53	$\beta$ Corv	<i>Tso Hed</i>	2.8	II G <sub>5</sub>	12 32 11	-23 09.9	125
54	$\epsilon$ U Maj	<i>Alioth</i>	1.7	- A <sub>0</sub> p	12 52 11	+56 11.2	67
55	$\alpha$ C Ven <sup>1)</sup>	<i>Cor Caroli</i>	2.9	- A <sub>0</sub> p	12 54 04	+38 32.7	112
56	$\epsilon$ Virg	<i>Vindemiatrix</i>	2.9	III K <sub>0</sub>	13 00 05	+11 11.1	116
57	$\zeta^1$ U Maj <sup>2)</sup>	<i>Mizar</i>	2.4	V A <sub>2</sub> p	13 22 14	+55 08.7	74
58	$\alpha$ Virg	<i>Spica</i>	1.2	III B <sub>2</sub>	13 22 59	-10 56.6	299
59	$\eta$ U Maj	<i>Alkaid</i>	1.9	V B <sub>3</sub>	13 45 53	+49 31.3	326
60	$\eta$ Boot	<i>Muphrid</i>	2.8	IV G <sub>0</sub>	13 52 41	+18 36.5	33
61	$\alpha$ Boot	<i>Arcturus</i>	0.2	- K <sub>0</sub>	14 13 45	+19 24.0	37
62	$\gamma$ Boot	<i>Seginus</i>	3.0	III F <sub>0</sub>	14 30 23	+38 29.5	54
63	$\alpha^2$ Libr	<i>Kiffa (j)</i>	2.9	- A <sub>3</sub>	14 48 33	-15 52.1	69
64	$\beta$ U Min	<i>Kochab</i>	2.2	- K <sub>5</sub>	14 50 48	+74 19.6	112
65	$\beta$ Libr	<i>Kiffa (s)</i>	2.7	V B <sub>8</sub>	15 14 45	- 9 13.8	125
66	$\alpha$ C Bor	<i>Gemma</i>	2.3	V A <sub>0</sub>	15 32 54	+26 51.3	69

<sup>1)</sup> двојна :  $\overset{m}{5.4}$ ,  $20''$ ,  $228^\circ$

<sup>2)</sup> двојна :  $\overset{m}{4.0}$ ,  $15''$ ,  $150^\circ$



## ПОЛОЖАЈИ ОСНОВНИХ ЗВЕЗДА ЗА 1958.0

до  $-30^\circ$  деклинације, сјајнијих од 3 прив. вел.

Редни број	Ознака	Име звезде	Привидна величина	Спектар	1958-0		Даљина у светл. год.
					$\alpha$	$\delta$	
67	$\alpha$ Sps C	<i>Unukalhai</i>	2.7	III-IV K <sub>0</sub>	<i>h m s</i> 15 42 12	<i>° ' "</i> + 6 33.4	67
68	$\pi$ Scor	—	3.0	IV B <sub>2</sub>	15 56 18	-25 59.7	296
69	$\delta$ Scor	<i>Iclarkrau</i>	2.5	IV B <sub>0</sub>	15 57 51	-22 30.2	296
70	$\beta$ Scor <sup>1)</sup>	<i>Acrab</i>	2.9	V B <sub>1</sub>	16 02 59	-19 41.5	408
71	$\delta$ Ophi	<i>Yed prior</i>	3.0	— M <sub>0</sub>	16 12 08	- 3 35.3	105
72	$\alpha$ Scor	<i>Antares</i>	1.2	Ib M <sub>0</sub> , A <sub>3</sub>	16 26 50	-26 20.4	233
73	$\beta$ Herc	<i>Korneforos</i>	2.8	II-III K <sub>0</sub>	16 28 25	+21 34.8	130
74	$\tau$ Scor	<i>Alnyat</i>	2.9	V B <sub>0</sub>	16 33 16	-28 07.8	326
75	$\zeta$ Ophi	<i>Han</i>	2.7	V B <sub>0</sub>	16 34 51	-10 29.0	408
76	$\beta$ Drac	<i>Rastaban</i>	3.0	— G <sub>0</sub>	17 29 29	+52 19.9	466
77	$\alpha$ Ophi	<i>Rasalhague</i>	2.1	III A <sub>5</sub>	17 32 59	+12 35.4	62
78	$\beta$ Ophi	<i>Cebalrai</i>	2.9	III-IV K <sub>0</sub>	17 41 24	+ 4 35.0	102
79	$\gamma$ Drac	<i>Etamin</i>	2.4	III K <sub>5</sub>	17 55 38	+51 29.6	109
80	$\delta$ Sgtr	<i>Kaus media</i>	2.8	— K <sub>0</sub>	18 18 18	-29 50.9	116
81	$\lambda$ Sgtr	<i>Kaus bor.</i>	2.9	— K <sub>0</sub>	18 25 23	-25 26.8	105
82	$\alpha$ Lyra	<i>Vega</i>	0.1	V A <sub>0</sub>	18 35 31	+38 44.6	29
83	$\sigma$ Sgtr	<i>Nunki</i>	2.1	IV-V B <sub>3</sub>	18 52 40	-26 21.0	204
84	$\zeta$ Aqil	—	3.0	— A <sub>0</sub>	19 03 29	+13 48.0	93
85	$\pi$ Sgtr	<i>Albaidah</i>	3.0	II F <sub>2</sub>	19 07 16	-21 05.5	191
86	$\gamma$ Aqil	<i>Tarazed</i>	2.8	I-II K <sub>2</sub>	19 44 16	+10 30.6	120
87	$\alpha$ Aqil	<i>Altair</i>	0.9	V A <sub>5</sub>	19 48 44	+ 8 45.4	20
88	$\gamma$ Cygn	<i>Sadr</i>	2.3	— F <sub>8p</sub>	20 20 43	+40 07.3	652
89	$\alpha$ Cygn	<i>Deneb</i>	1.3	Ia A <sub>2p</sub>	20 40 00	+45 07.8	652
90	$\epsilon$ Cygn	<i>Gienah</i>	2.6	— K <sub>0</sub>	20 44 31	+33 48.7	71
91	$\alpha$ Ceph	<i>Alderamin</i>	2.6	V A <sub>5</sub>	21 17 35	+62 24.4	45
92	$\epsilon$ Pegs	<i>Enif</i>	2.5	Ib K <sub>0</sub>	21 42 07	+ 9 40.9	217
93	$\delta$ Capr	<i>Deneb Alg.</i>	3.0	— A <sub>5</sub>	21 44 43	-16 19.1	43
94	$\alpha$ Psc A	<i>Fomalhaut</i>	1.3	V A <sub>3</sub>	22 55 20	-29 50.7	29
95	$\beta$ Pegs	<i>Scheat</i>	2.6	II-III M <sub>0</sub>	23 01 44	+27 51.3	148
96	$\alpha$ Pegs	<i>Markab</i>	2.6	V A <sub>0</sub>	23 02 40	+14 58.7	102

<sup>m</sup>  
1) двојна: 5.1, 14'', 22°

## НАЈСЈАЈНИЈЕ ЗВЕЗДЕ

Редни број	Ознака звезде	Привидна величина	Положај 1950-0		Апсолутни сјај $\odot = 1$	Апсолутна величина	Температура	Спектар	Маса $\odot = 1$
			$\alpha$	$\delta$					
1	$\beta$ Orio = <i>Rigel</i>	0.34	$^h \quad ^m$ 5 12.1	$^{\circ} \quad '$ - 8 15	16 300	$^m$ - 5.8	$^{\circ}$ 13 000	B8	(50)
2	$\alpha$ Cygn = <i>Deneb</i>	1.33	20 39.7	+ 45 06	9 400	- 5.2	11 000	A2	(40)
3	$\alpha$ Orio = <i>Betelg.</i>	var.	5 52.5	+ 7 24	2 800	- 3.9	3 500	M2	(15)
4	$\alpha$ Virg = <i>Spica</i>	1.21	13 22.6	- 10 54	2 100	- 3.6	-	B1	-
5	$\alpha$ Scor = <i>Antares</i>	1.22	16 26.3	- 26 19	1 800	- 3.4	3 200	M1	(15)
6	$\alpha$ Leon = <i>Regulus</i>	1.34	10 05.7	+ 12 13	135	- 0.6	13 400	B8	(4)
7	$\alpha$ Auri = <i>Capella</i>	0.21	5 13.0	+ 45 57	125	- 0.5	-	G2	-
8	$\alpha$ Taur = <i>Aldebar.</i>	1.06	4 33.0	+ 16 25	110	- 0.4	3 800	K5	(50)
9	$\alpha$ Boot = <i>Arcturus</i>	0.24	14 13.4	+ 19 27	78	0.0	4 100	K2	(5)
10	$\alpha$ Lyra = <i>Vega</i>	0.14	18 35.2	+ 38 44	49	+ 0.5	11 900	A0	(3)

## НАЈБЛИЖЕ ЗВЕЗДЕ

Редни број	Ознака звезде	Привидна величина	Положај 1950-0		Годишња паралакса	Даљина		Спектар	Примедбе
			$\alpha$	$\delta$		у мил. АЈ	у светл. годинама		
1	$\alpha$ Centauri A	0.3	$^h \quad ^m$ 14 36.2	$^{\circ} \quad '$ - 60 38	0.760	0.27	4.3	G0	двојна 80 г.
2	$\alpha$ Canis maj. A	- 1.6	6 42.9	- 16 39	0.375	0.55	8.7	A0	двојна 51 г.
3	$\epsilon$ Eridani	3.8	3 30.6	- 9 38	0.303	0.69	10.8	K2	
4	$\delta$ Cygni A	5.6	21 04.7	+ 38 30	0.293	0.70	11.1	K6	двојна
5	$\alpha$ Canis min. A	0.5	7 36.7	+ 5 21	0.288	0.72	11.3	F5	двојна 40 г.
6	$\epsilon$ Indi	4.7	21 59.6	- 57 00	0.285	0.73	11.4	K5	
7	$\tau$ Ceti	3.6	1 41.7	- 16 12	0.275	0.75	11.8	G4	
8	$\theta^2$ Eridani	4.5	4 13.0	- 7 44	0.200	1.03	16.3	K0	тројна
9	$\gamma$ Ophiuchi	4.2	18 02.9	+ 2 31	0.199	1.04	16.4	K1	
10	$\alpha$ Aquilae	0.9	19 48.3	+ 8 44	0.198	1.04	16.5	A5	

## ЗВЕЗДЕ СА НАЈВЕЋИМ СОПСТВЕНИМ КРЕТАЊЕМ

Редни број	Ознака звезде	Привидна величина	Положај 1950-0		Годишње кретање		Годишња паралакса
			$\alpha$	$\delta$	сопствено	радијално км/сек	
			<i>h m</i>	<i>o ' "</i>	<i>"</i>		<i>"</i>
1	<i>Barnard</i>	9.7	17 55.4	+ 4 24	10.296	- 110	0.545
2	<i>Kapteyn</i>	9.2	5 11.4	- 44 52	8.790	+ 242	0.262
3	<i>Groombridge 1830</i>	6.5	11 49.8	+ 38 09	7.031	- 98	0.107
4	<i>Lacaille 9325</i>	7.4	23 02.2	- 36 10	6.874	+ 10	0.278
5	Cin 3161	8.3	0 02.1	- 37 34	6.090	+ 24	0.222
6	CC 462 = <i>Ross 619</i>	14.4	8 09.2	+ 9 01	5.40.	?	0.154
7	61 Cygni	5.6	21 05.6	+ 38 27	5.216	- 64	0.299
8	<i>Lalande 21185</i>	7.6	11 00.3	+ 36 22	4.778	- 87	0.388
9	$\epsilon$ Indi	4.7	21 59.2	- 56 58	4.674	- 40	0.288
10	<i>Wolf 359</i>	13.5	10 54.2	+ 7 21	4.67.	- 90	0.403
11	<i>Lalande 21258</i>	8.6	11 03.3	+ 43 46	4.513	+ 64	0.175
12	0 <sup>a</sup> Eridani	4.5	4 13.1	- 7 41	4.078	- 42	0.202

## ЗВЕЗДЕ СА НАЈВЕЋИМ РАДИЈАЛНИМ КРЕТАЊЕМ

Редни број	Ознака звезде	Привидна величина	Положај 1950-0		Годишње кретање		Годишња паралакса
			$\alpha$	$\delta$	радијално км/сек	сопствено	
			<i>h m</i>	<i>o ' "</i>	<i>"</i>		<i>"</i>
1	Cin 560	8.9	4 11.6	+ 22 14	+ 338	0.54	0.002
2	Cin 2018	9.9	15 07.0	- 16 11	+ 306	3.68	-
3	S Librae	var.	15 17.9	- 20 13	+ 295	0.20	-
4	Cin 2019	9.4	15 07.0	- 16 06	+ 290	3.68	0.040
5	S Carinae	var.	10 07.8	- 61 19	+ 289	0.11	-
6	* <i>Kapteyn</i>	9.2	5 11.4	- 44 52	+ 242	8.79	0.262
7	Cin 2348	9.1	17 36.2	+ 18 35	- 240	0.28	0.010
8	Cin 935	8.2	7 49.2	+ 30 47	- 242	1.96	0.038
9	Cin 149	7.8	1 06.4	+ 61 17	- 325	0.64	0.006
10	L 673	11.3	21 44.1	+ 44 05	- 354	0.64	0.018
11	VX Herculis	var.	16 28.4	+ 18 30	- 380	-	0.037
12	BD + 20 <sup>o</sup> 5071	8.8	12 02.5	+ 20 49	- 383	0.02	0.073

## ПОДАЦИ О ЗВЕЗДАНОМ СИСТЕМУ

### ФИЗИЧКЕ КОНСТАНТЕ

Астрономска јединица (= АЈ)	{	. . . . .	149.5 × 10 <sup>6</sup> км
		. . . . .	15.800 × 10 <sup>6</sup> светлосних година
		. . . . .	4.848 × 10 <sup>6</sup> парсека
Светлосна година	{	. . . . .	9.463 × 10 <sup>12</sup> км
		. . . . .	63 290 АЈ
		. . . . .	0.3069 парсека
Парсек	{	. . . . .	3.084 × 10 <sup>13</sup> км
		. . . . .	206 265 АЈ
		. . . . .	3.259 светлосних година
Килопарсек . . . . .		10 <sup>3</sup> парсека =	3260 св. год.
Мегапарсек . . . . .		10 <sup>6</sup> парсека =	3.26 × 10 <sup>6</sup> „ „
Број квадратних степени на небеској сфери . . . . .			41.253 . . . .
Положај пола галактичке равни за 1900.0 . . . . .		AR = 190°, D =	+ 28°
Положај	{	у односу на екл.	$\Omega = 267^{\circ}.0 + 0^{\circ}.014T, i = 60^{\circ}.6 + 0^{\circ}.00 T$
гал. равни		у односу на екв.	$\Omega = 280^{\circ}.0 + 0^{\circ}.0123T, i = 62^{\circ}.0 + 0^{\circ}.0055 T$
Положај средишта галаксије . . . . .		AR = 265°, D =	- 26°
Удаљење средишта галаксије . . . . .		7500 парсека =	24 442.5 св. год.
Маса галактичког система . . . . .		1.8 × 10 <sup>44</sup> г =	9 × 10 <sup>10</sup> Сунчевих маса
Трајање ротације (за оближње звезде) . . . . .			2.1 × 10 <sup>8</sup> година
Положај вертекса (сјајних звезда) . . . . .		AR = 94°, D =	+ 12°
Укупна светлост свих звезда . . . . .			1092 звезда 1 <sup>m</sup> виз.
* Физичке константе	{	Стефанова константа . . . . .	5.72 × 10 <sup>-5</sup> ерг цм <sup>-2</sup> град <sup>-4</sup>
		Универзална гасна константа . . . . .	1.372 × 10 <sup>-16</sup>
		Планкова константа . . . . .	6.6237 × 10 <sup>-27</sup> ерг сек
		Набој електрона . . . . .	4.8024 × 10 <sup>-10</sup> е. с. ј.
		Маса електрона . . . . .	9.1055 × 10 <sup>-28</sup> г
		Маса протона . . . . .	1.6723 × 10 <sup>-24</sup> г

## ВРЕМЕНЕ ЈЕДИНИЦЕ

Година	Трајање у данима (средњим)
Јулијанска . . . . .	365.25
Тропска . . . . .	365.242 198 79 – 0.000 000 061 4 (t–1900)
Сидеричка . . . . .	365.256 360 42 + 0.000 000 001 1 (t–1900)
Аномалистичка . . . . .	365.259 641 34 + 0.000 000 030 4 (t–1900)
Еклипсна . . . . .	346.620 031 + 0.000 000 32 (t–1900)

Месец	Трајање у данима (средњим)
	<i>d h m s</i>
Тропски . . . . .	27.321 5817 = 27 7 43 4.7
Сидерички . . . . .	27.321 6610 = 27 7 43 11.5
Синодички . . . . .	29.530 5882 = 29 12 44 2.8
Аномалистички . . . . .	27.554 5505 = 27 13 18 33.1
Драконитички . . . . .	27.212 2200 = 27 5 5 35.8

Дан*)	Трајање у часовима, односно данима
	<i>h h m s d</i>
Звездани . . . . .	24 ЗВ = 23 56 04.09054 СВ = 0.997 269 57 СВ
Средњи (Сунчев) . . . . .	24 СВ = 24 3 56.55536 ЗВ = 1.002 737 91 ЗВ

Б р о ј	у дану	у тропској години	у јулијан. години
часова	24	8 765.813	8 766
минута	1 440	525 948.77	525 960
секунада	86 400	31 556 926.00	31 557 600

\*) Времени размак у којем се изврши један Земљин обрт — звездани дан из којег је изведена астрономска јединица за мерење времена (средњи дан) — није непромењив. Три врсте промена утврђене су у Земљиној обртној брзини:

1) с е к у л а р н е, које изазива плимско трење и своде се на поступно успоравање обртања, дакле продужавање трајања дана од око 0<sup>s</sup>.00164 по столећу;

2) н е п р а в и л н е, које потичу од померања маса у Земљиној унутрашњости, дакле од исправилних и непредвидљивих промена момента инерције; највећа досад утврђена

## КОНСТАНТЕ

Бројеви у заградама претстављају предложене но још неусвојене вредности.

$$\text{Константа гравитације } \left\{ \begin{array}{ll} k^2 = 0.000\,295\,9122; & \log k^2 = 6.471\,162\,8828 \\ k = 0.017\,202\,0990; & \log k = 8.235\,581\,4414 \\ k^0 = 0^{\circ}985\,607\,6686; & \log k^0 = 9.993\,704\,0738 \\ \text{по Гаусу } k'' = 3548''.187\,6070; & \log k'' = 3.550\,006\,5746 \end{array} \right.$$

$1/k$ , као времена јединица . . . . . 58.132 440 87 ср. дана

Константа гравитације у CGS . . . . .  $k^2 = 6.665 \times 10^{-8}$  цм<sup>3</sup> г<sup>-1</sup> сек<sup>-2</sup>

Средња екваторска хоризонтска Сунчева паралакса . . . . . 8''·80; (8''·790)

Астрономска јединица (АЈ) у милионима км . . . . . 149·5; (149·67)

Брзина светлости . . . . . 299 776 км сек<sup>-1</sup>

Време за које светлост пређе 1 АЈ { . . . . . 498<sup>s</sup>·580; (498<sup>s</sup>·72)  
. . . . . 0<sup>d</sup>·005 7706; (0<sup>d</sup>·005 7722)

Аберација { (за паралаксу 8''·80) . . . . . 20''·47; (20''·507)  
дневна . . . . . 0''·320

Прецесија { лунисоларна . . . . . 54''·9066 – 0''·000 0364 Т\*  
општа у лонгитуди . . . . . 50''·2564 + 0''·000 2223 Т  
планетарна . . . . . 0''·12 473 – 0''·018 870 Т  
општа у ректасцензији . . . . . 3<sup>s</sup>·07 234 + 0<sup>s</sup>·001 863 Т  
у деклинацији . . . . . { 20''·0468 – 0''·008 533 Т  
1<sup>s</sup>·33 646 – 0<sup>s</sup>·000 569 Т

Нагиб еклиптике { покретне . . . . . 23°27'8''·26 – 0''·468 44 Т  
покр. према непокретној . . . . . 0''·47 107 – 0''·000 675 Т

Лонгитуда узлазног чвора покр. екл. . . . . 173°57'3''·6 + 32''·869 Т

Нутација { (константа) . . . . . 9''·210; (9''·206)  
у лонгитуди . . . . . – 17''·24 sin Ω – 1''·27 sin 2 ⊙  
у нагибу еклиптике . . . . . 9''·21 cos Ω + 0''·55 cos 2 ⊙

отступања трајања дана од просечне дужине дана за последњих 250 година достигала су – 0<sup>s</sup>·005 (1871 г.) и + 0<sup>s</sup>·002 (око 1907 г.);

3) периодичне, које изазивају годишње промене метеоролошких чинилаца на Земљиној површини; највећа досад утврђена отступања трајања дана од просечне годишње дужине дана достигала су + 0<sup>s</sup>·0010 у марту и – 0<sup>s</sup>·0012 у августу.

Као нова јединица за време предложена је секунда изведена из трајања не Земљине ротације већ — револуције, то јест трајања сидеричке, односно тропске године, и дефинисана је нова секунда као (1 : 31 556 925·975)-ти део тропске године за 1900·0. Овако дефинисано време названо је ефемеридско време. За прелаз са средњег времена на ефемеридско време служи астрономима образац

$$\Delta t = +24^s.349 + 72^s.318 T + 29^s.950 T^2 + 1.82144 B,$$

где Т означава број јулијанских столећа (од по 36525 дана) рачунатих од 1900·0 јануара 0·0 УВ, а В величина чије су вредности израчунате за период 1681·0 – 1944·5, и израчунавају се постепено, на кнадно.

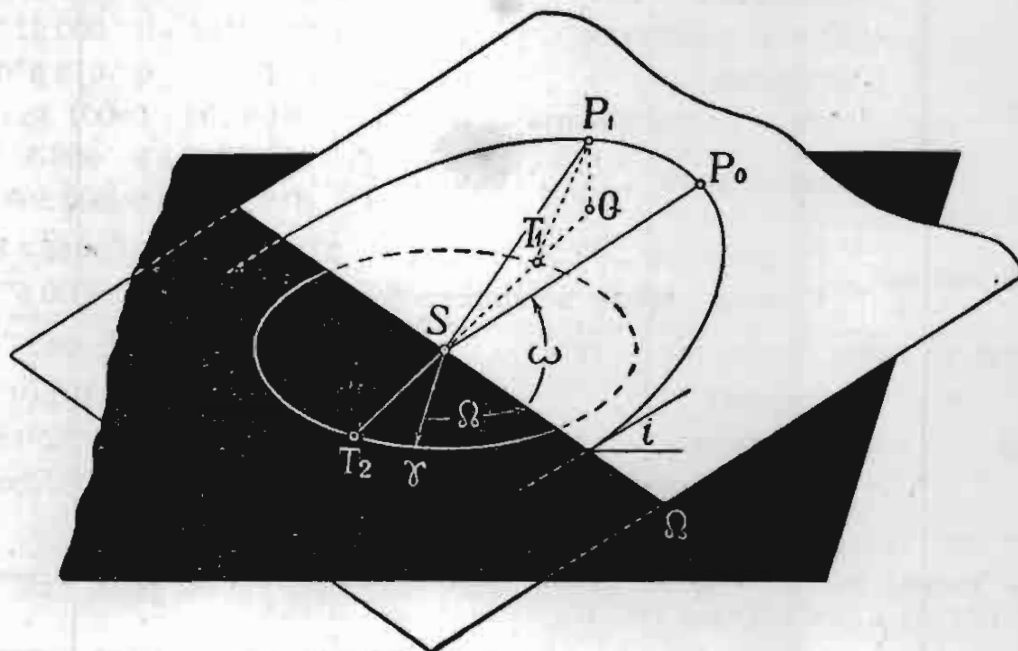
\* ) Т означава број тропских година од 1900·0

## О Б Ј А Ш Њ Е Њ А

### ЕЛЕМЕНТИ И ПОДАЦИ ВЕЛИКИХ ПЛАНЕТА

На стр. 94 – 95 дати су за девет великих планета, прво, прегледи путањских елемената, за епоху Јануар 0, гриничко средње подне, 1958 (изузев Плутона, код кога су дати за епоху 1930 септембар 20.0 УВ и средњи еквинокциј и еклиптику 1950.0), то јест прегледи бројних вредности и величина помоћу којих се израчунавају, за било који тренутак, хелио- односно геоцентрични положаји.

**Путањски елементи.** 1) Нагиб ( $i$ ) или угао (в. сл. 7) између равни планетине путање и равни еклиптике (за исту епоху); ако је  $i$  мање од  $90^\circ$



Сл. 7. — Положај путањске према еклиптичкој равни

кретање тела зове се директно, ако је  $i$  веће од  $90^\circ$  а мање од  $180^\circ$  кретање се зове ретроградно.

2) Лонгитуда узлазног чвора ( $\Omega$ ) или угао између правца тачке пролетње равнодневице (еквинокција) и правце пресека планетине путањске равни и равни еклиптике, рачунат у директном смеру од  $0^\circ$  до  $360^\circ$ .

3) Лонгитуда перихела ( $\tilde{\omega}$ ), дефинисана збиром ( $\tilde{\omega} = \Omega + \omega$ ) лонгитуде узлазног чвора и — угла  $\omega$  (аргумента латитуде перихела) између чворне линије и правца планетина перихела ( $P_0$ ).

4) **Ексцентричност путање ( $e$ )**, то јест однос даљине жижа према великој оси планетине путање.

5) **Средње дневно (сидеричко) кретање**, то јест планетина просечна угловна брзина око Сунца за средњи дан.

6) **Средња лонгитуда ( $L_0$ )** планетина за одређени тренутак (епоху), то јест збир лонгитуде перихела и средње аномалије, за исту епоху, којом је одређен положај планете на путањи за ту епоху.

Код комета се даје обично, место овог последњег елемента, тренутак пролаза кроз перихел, којим је исто тако одређен положај комете на путањи.

Поред вредности планетских елемената дати су у овим прегледима и други подаци, било о кретању било о самим планетама, који могу каткад читаоцу затребати, по које није потребно ближе објашњавати. За податке код којих ово није случај дајемо овде кратка објашњења.

**Еквација центра**, то јест разлика између праве и средње аномалије планетине, или разлика између праве и средње лонгитуде планете. Ово је периодична неједнакост у планетину елиптичком кретању која зависи од ексцентричности путање, а карактерише отстапање планетина правог (стварног) од униформног кретања.

**Критична брзина**, то јест брзина којом би стигла на површину дотичне планете материјална тачка која долази из бесконачно велике даљине, односно брзина којом би требало да крене са површине дотичне планете материјална тачка да би могла достићи бесконачну даљину од планете (то јест да се никад не врати, под условом да на том путу тачка не буде изложена привлачној сили ниједног другог тела).

**Геоцентрично кретање планета.** Насупрот једноликом хелиоцентричном кретању свих планета, геоцентрично или привидно њихово кретање изгледа неправилно, замршено. Док је, напр., смер хелиоцентричног кретања свих планета стално директан, смер геоцентричног кретања се мења, он је наизменично и директан, а, повремено, и ретроградан.

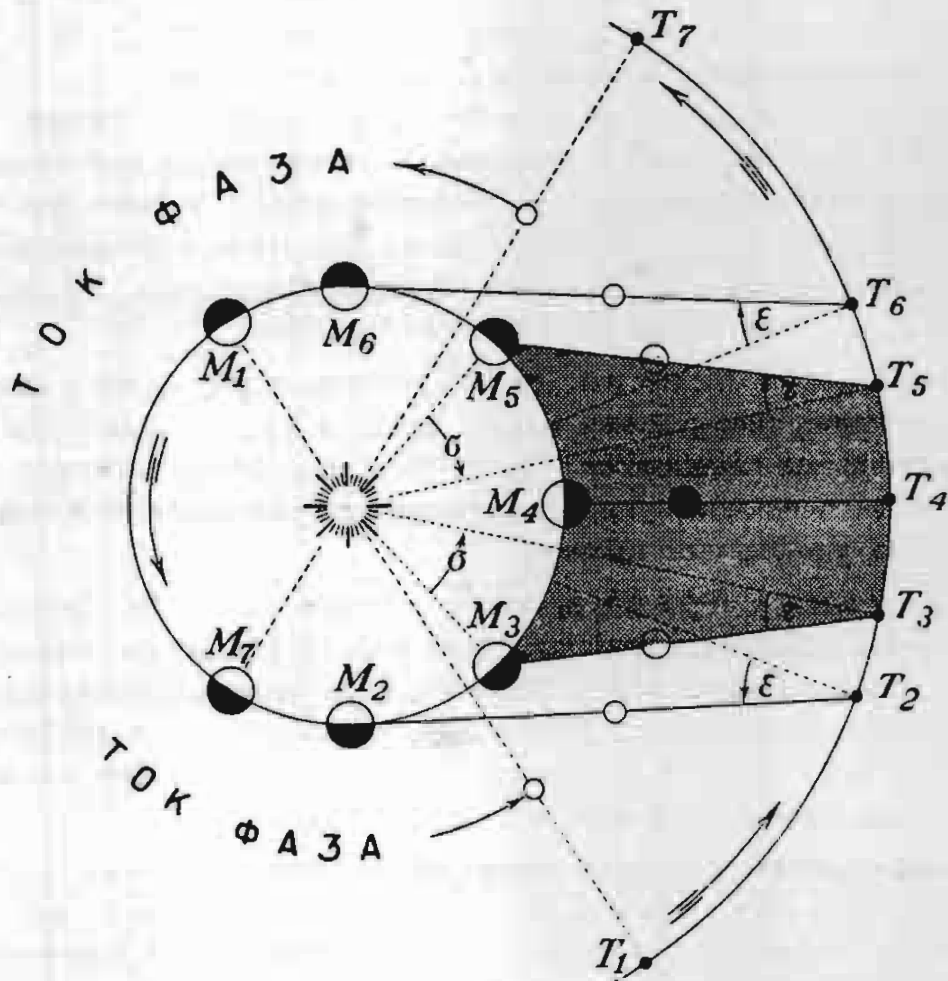
На стр. 96 дат је преглед важнијих појединости геоцентричног кретања великих планета, то јест њихових кретања посматраних са Земље (замишљене непокретне); за те појединости везани су и услови њихове видљивости.

Са геоцентричног гледишта деле се планете у две групе: доње и горње. Прве су (Меркур и Венера) ближе Сунцу од Земље, остале су даље од Сунца но Земља.

На сл. 8 приказано је шематски геоцентрично кретање доњих планета у току синодичке револуције. Ако се доња планета налази у  $M_1$ , а Земља, у том тренутку у  $T_1$ , каже се да се она налази у горњој коњункцији са Сунцем. У том положају планета је махом невидљива због Сунчеве светлости. Но ускоро затим постаје видљива, пред вече, на западу, при и по Сунчеву залазу. Кад, затим, планета доспе у  $M_2$ , а Земља у  $T_2$ , каже се да је доспела у највећу елонгацију (и то источну). Средње вредности највеће елонгације износе: за Меркура  $22^\circ 46'$ , за Венеру  $46^\circ 20'$ .



Кад, нешто касније, планета доспе у  $M_3$ , а Земља у  $T_3$ , каже се да се она налази у с т а ц и ј и. Хелиоцентрична угловна даљина њена од Земље износи  $\sigma$ . Од тог положаја и тренутка смер планетина геоцентричног кретања се мења — постаје ретроградан. Кад стигне у  $M_4$ , а Земља у  $T_4$ , планета се налази у д о њ о ј ко њ у н к ц и ј и са Сунцем.



Сл. 8. — Шематски приказ хелио-геоцентричног кретања доње планете

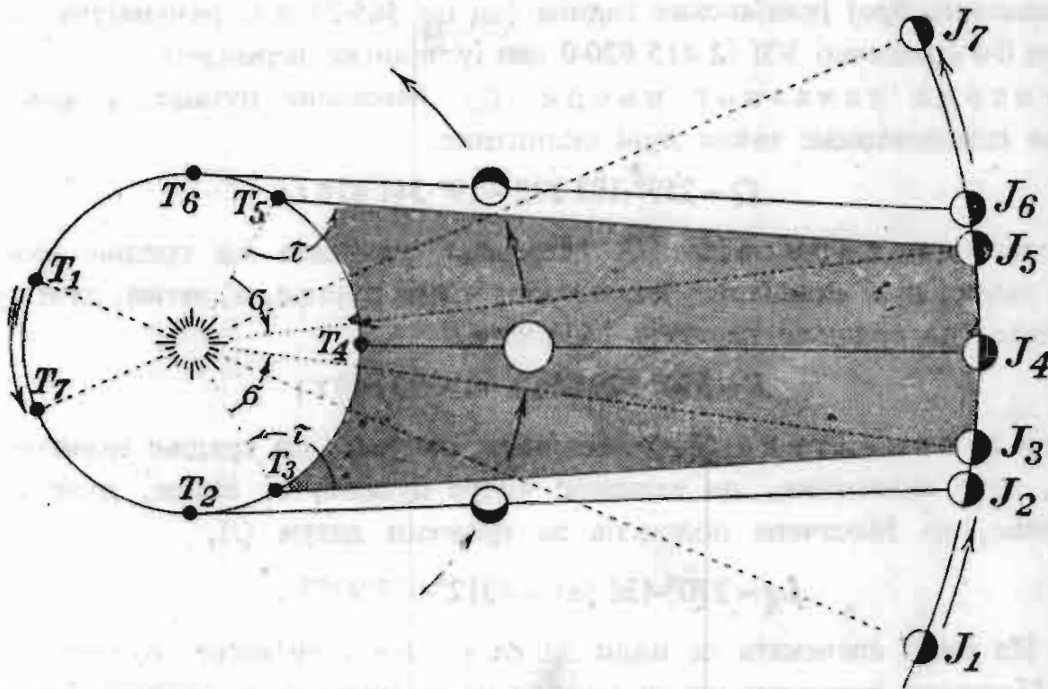
Приближно симетрично овим положајима одговарају, п о с л е доње ко њ у н к ц и ј е, истоветни положаји само у обрнутом реду; изјутра, на истоку:  $M_5$  ( $T_5$ ) — стација;  $M_6$  ( $T_6$ ) — највећа елонгација (западна);  $M_7$  ( $T_7$ ) — наредна горња ко њ у н к ц и ј а. Време које је било потребно да планета, пошавши из  $M_1$  ( $T_1$ ) доспе у  $M_7$  ( $T_7$ ) зове се с и н о д и ч к а револуција њена.

За време док се планета кретала од  $M_3$  ( $T_3$ ), то јест из стације п р е доње ко њ у н к ц и ј е до наредне стације  $M_5$  ( $T_5$ ) п о с л е ње, смер њена геоцентричног кретања је ретроградан (осенчени део). Угловна разлика између правца  $T_3M_3T_5M_5$  дата је у табlici, у ступцу под „амплитуда“.

На сл. 9 приказано је шематски геоцентрично кретање г о р њ и х планета у току синодичке револуције.

Кад се у извесном тренутку Земља и планета нађу у  $T_1$ , односно  $J_1$ , каже се да је планета доспела у ко њ у н к ц и ј у ( $\delta$ ) са Сунцем. У том положају она је за нас махом невидљива, због Сунчеве светлости. Извесно време затим

планета постаје видљива, на истоку, пре Сунчевог излаза; угловна даљина (елонгација) њена повећава се постепено; кад стигне у  $J_2$ , а Земља у  $T_2$ , њена елонгација је достигла  $90^\circ$ , или  $6^h$ . Каже се да је планета доспела у (западну) к в а д р а т у р у ( $\square$ ) са Сунцем; тада излази у поноћ. Кад се нађе у  $J_3$ , а Земља у  $T_3$ , планета је доспела у с т а ц и ј у; одатле почиње њено ретроградно кретање. У тренутку кад се нађе у  $J_4$ , а Земља у  $T_4$ , планета је доспела



Сл. 9. — Шематски приказ хелио-геоцентричног кретања горње планете

у о п о з и ц и ј у ( $\rho$ ) са Сунцем. Симетрично овим узастопним положајима одговарају, после опозиције, истоветни планетини положаји само у обрнутом реду, то јест: у  $J_5$  ( $T_5$ ) је планета у стацији и почиње њено директно кретање; у  $J_6$  ( $T_6$ ) је у источној квадратури ( $\square$ ) са Сунцем; затим се њена елонгација постепено смањује док не доспе у  $J_7$ , Земља у  $T_7$ , то јест поново у коњункцију ( $\delta$ ) са Сунцем. Време протекло од прве ( $J_1 T_1$ ) до прве наредне коњункције ( $J_7 T_7$ ) зове се планетина синодичка револуција. Док је прелазила из положаја  $J_3$  у  $J_5$  (исцртани део) њено геоцентрично кретање је било ретроградно. Угловна разлика између праваца  $T_3 J_3$  и  $T_5 J_5$  дата је у табели, под „амплитуда“.

На истој, то јест 96 страни, у доњој табели, дати су подаци о привидним и правим димензијама великих планета.

На стр. 97–101 дате су: разне физичке карактеристике великих планета, најважнији подаци о њиховим сателитима, прегледи свих важнијих података о Сунцу, Земљи и Месецу.

Овде допуњујемо те прегледе подацима који онде нису могли бити дати.

**Месечеви путањски елементи.** Месец описује елиптичку путању око Земље, која се налази у једној од жижа те елипсе. Положај, оријента-

ција и димензије те елипсе, као и Месечев положај на њој, одређени су путањским елементима. Услед присуства осталих чланова Сунчева система, у првом реду самог Сунца, ти елементи изложени су сталним променама — поремећајима. Другим речима, и облик, и положај, и оријентација Месечеве путање стално се мењају.

Према Гроу-овој теорији Месечева кретања, ти елементи су, ако са  $t$  означимо број јулијанских година (од по 365.25 д.), рачунајући од 1900 јануара 0-0 гриничко УВ (2 415 020-0 дан јулијанске периоде):

лонгитуда узлазног чвора ( $\Omega$ ) Месечеве путање, рачуната од средње еквинокциске тачке дуж еклиптике,

$$\Omega = 259^{\circ}.183\ 275 - 19^{\circ}.341\ 419\ t;$$

лонгитуда перигеја ( $\Gamma$ ) Месечева, рачуната од средње еквинокциске тачке, дуж еклиптике, до узлазног чвора путање, а, затим, дуж путање Месечеве, до средњег перигеја Месечева,

$$\Gamma = 334^{\circ}.329\ 556 + 40^{\circ}.690\ 340\ t;$$

средња лонгитуда ( $L_{\zeta}$ ) Месечева, рачуната од средње еквинокциске тачке, дуж еклиптике, до узлазног чвора путање, а, затим, дуж путање Месечеве, до Месечева положаја за тражени датум ( $t$ ),

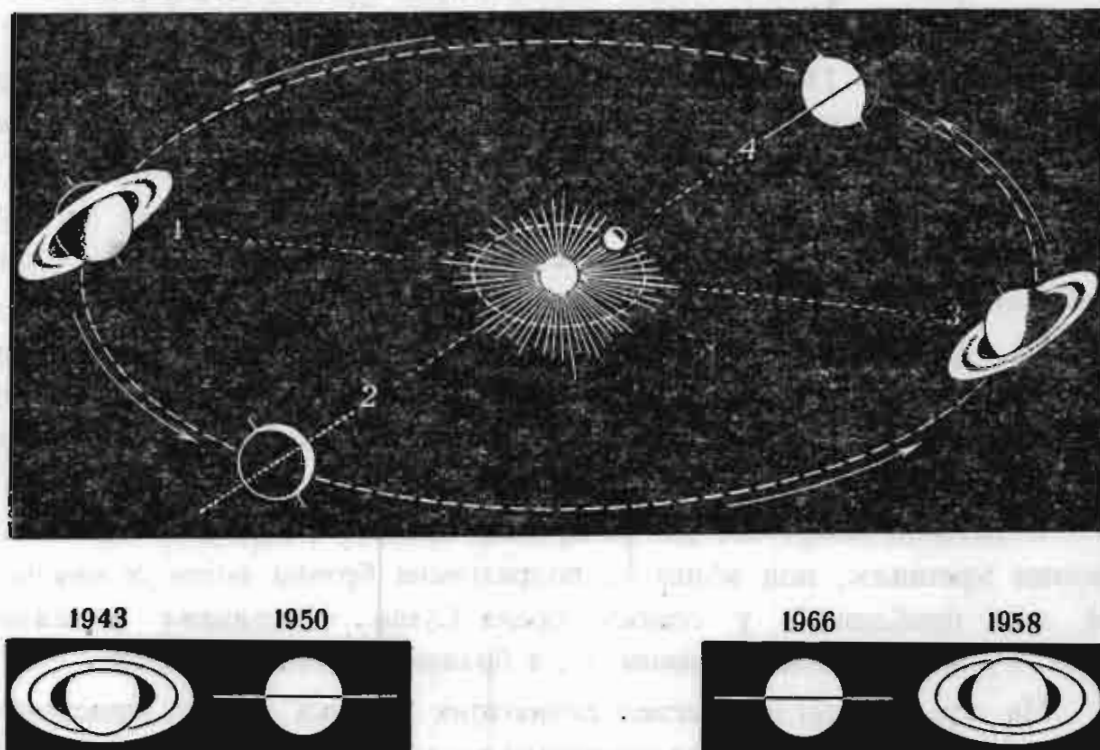
$$L_{\zeta} = 270^{\circ}.436\ 586 + 4812^{\circ}.678\ 9057\ t.$$

Из ових елемената се види да се у току јулијанске године: узлазни чвор Месечеве путањске равни помери по еклиптици за  $19^{\circ}20'29''$  у ретроградном смеру; а перигеј Месечев помери у току јулијанске године за  $40^{\circ}41'25''$  у директном смеру.

• Нагиб Месечеве путањске равни промени се од  $5^{\circ}0'$  до  $5^{\circ}18'$  у размаку од око 173 дана.

**Сатурнов прстен.** Сем десет сателита, који круже око Сатурна на средњим даљинама од 3, 4, 5, 6, 9, затим 20, 24.2, 24.5, па 59 и, најдаљи, на 214 планетиних полупречника, — простор од 1.5 до 2.25 планетиних полупречника (од 88.600 км до 139.000 км) испуњен је Сатурновим „прстеном“, уствари збијеним ројем огромног броја сићушних сателитића, који око Сатурна (приближно у равни његова екватора) описују своје путање, по оним истим законима по којима сви остали чланови Сунчева система описују своје око Сунца. Дебљина самог роја је од свега неколико километара. У свом кретању око планете, раван роја (као и раван планетина екватора) одржава сталан нагиб (од око  $27^{\circ}$ ) у односу према равни планетине путање око Сунца (в. сл. 10). Услед тога, у току кретања планете на њеној путањи око Сунца, раван прстена бива, делом осветљена са северне (горње), делом са јужне (доње) своје стране. У два маха, кад раван прстена пролази кроз Сунце, обасјан је само руб прстенов. Како Сатурн своју путању обиђе за 29.5 година, у том размаку се смењују и изгледи његова прстена. Последњи пут је раван прстена прошла кроз Сунце 1950 и прстен, за извесно кратко време, био не-

видљив. Сад се приближује положају (в. сл. 10) у којем ће се прстен моћи посматрати у највећој својој ширини (1958 г.).



Сл. 10. — Положаји и изглед Сатурнова прстена у размаку 1943 – 1966 г.

На стр. 102 – 103 дат је преглед путањских елемената 47 периодичних комета, посматраних бар у два њихова повратка у перихел, и то сређених по трајањима њихових сидеричких револуција. По овој карактеристици периодичне комете се сврставају у „породице“ које носе имена оне велике планете са којом комета има приближно исту сидеричку револуцију. Уствари, за припадност комете породици неке велике планете захтева се још да се и њена апсидна линија налази у близини планетине путањске равни.

Према томе би комете припадале:

Јупитерској породици, ако су им периоде мање од 12 година;	
Сатурновој	12—20
Урановој	20—40
Нептуновој	40—100

На стр. 104 – 105 дат је преглед путањских елемената 41 периодичне комете које су свега једном могле бити посматране.

Поред ових, периодичних (или елиптичких) комета, посматрано је досад било 288 комета са параболичком путањом и 48 комета са хиперболичком путањом. То су махом комете које су само кратко време могле бити посматране, тако да се на темељу прикупљених посматрања није могла одредити њихова елиптичка путања.

## ПОДАЦИ О ЗВЕЗДАНОМ СИСТЕМУ

На стр. **106 – 108** дат је преглед важнијих података о најсјајнијим звездама, специјално њихових положаја за почетак године 1958.0.

На стр. **109 – 110** дати су прегледи звезда које се издвајају од осталих понеком својом особеношћу. У првој табlici дат је преглед познатих звезда најјачег сјаја са осталим њиховим важнијим карактеристикама.

У табlici испод ове дат је преглед најближих познатих звезда, са њиховим положајем и даљинама, израженим годишњом паралаксом, односно у милионима астрономских јединица, односно светлосним годинама.

На стр. **110** дат је преглед звезда са највећим познатим сопственим кретањем, под којим се подразумева привидно померање звезде на небеском своду, дакле годишња промена у њену привидном положају, према томе изражена у угловној мери.

У табlici испод ове дат је преглед звезда са највећим познатим радијалним кретањем, под којим се подразумева брзина којом се звезда удаљује или приближује у односу према Сунцу. Удаљавање је означено знаком +, приближавање знаком –, а брзина изражена у км/сек.

На стр. **111** дат је преглед познатијих двојних звезда, приступачних и ненаоружаном оку, на којима посматрач може да испита оштрину свог вида. Поред осталих интересантнијих података о овим паровима, у примедби је означено да ли је систем само оптички, дакле само привидно двојни, или обе звезде имају заједничко кретање (з. к.), те, према томе, вероватно образују и физички двојни систем.

У табlici испод ове дат је преглед сличних познатих двојних звезда, но слабијег привидног сјаја, за испитивање раздвојне моћи малих астрономских дурбина.

На стр. **112** дати су прегледи: горе — сјајнијих растурених или отворених звезданих јата, са важнијим карактеристикама њиховим; специјално у ступцу под *M* дата је укупна привидна величина јата, то јест привидна величина звезде која би имала сјај јата, а у ступцу под *N* привидна величина најсјајније звезде у јату. У ступцу под „Тип“ означен је: бројем — степен збијености звезда око средишта (што већи број слабија збијеност), а словом — распоред звезда у јату: *b* означава равномеран распоред звезда свих привидних величина; *c* означава мали број сјајнијих, а већину звезда слабог сјаја.

На стр. **113** дат је преглед основних јединица за звездане даљине, важнијих података о звезданом систему, као и вредности важнијих физичких констаната.

## ВРЕМЕНЕ ЈЕДИНИЦЕ И КОНСТАНТЕ

На стр. 114 под насловом *Времене јединице*, дате су бројне вредности основних времених јединица, чије су дефиниције и трајања одређени Земљином (одн. Сунчевом привидном) и Месечевим револуцијама, односно Земљином ротацијом, као и правцима (треницима) од којих се рачунају. Године одговарају Земљиним (одн. Сунчевим привидним), месеци — Месечевим револуцијама; дан — Земљиној ротацији. Дефинисане су овако:

Јулијанска година зове се времену размак од 365.25 средњих дана. Јулијански век има, према томе, 36 525 ср. д.

Сидеричка револуција је времену размак за који се средња лонгитуда тела, рачунајући је од непокретне еквиноктиске тачке, увећа за пун угао. Без приметне грешке може се рећи да је то време што протекне између две узастопне коњункције тела и исте некретнице.

Тропска револуција је времену размак за који се средња лонгитуда тела, рачунајући је од покретне еквиноктиске тачке, увећа за пун угао.

Синодичка револуција Месеца (или планете) је средња вредност времених размака између двају истоимених релативних положаја тела и Сунца (посматраних са Земље). Ако су познате сидеричке револуције Земље и планете, нека буду  $Z$  и  $P$ , синодичка револуција,  $S$ , планете је

$$S = Z \cdot P : (P - Z).$$

Аномалистичка револуција је времену размак за који се средња лонгитуда тела, рачунајући је од перигеја, увећа за пун угао.

Еклипсна револуција је времену размак за који се средња лонгитуда Сунчева, рачунајући је од Месечева улазног чвора, увећа за пун угао.

Драконитичка револуција је средња вредност времених размака између двају узастопних Месечевих пролаза кроз његов улазни чвор.

Звездани дан је времену размак између два узастопна (горња) пролаза пролетње еквиноктиске тачке кроз меридијан посматрачев. Без велике грешке може се рећи да је то време за које Земља изврши један обрт око своје осе.

Средњи дан је времену размак између два узастопна (горња) пролаза „средњег“ Сунца (које се равномерно креће по небеском екватору) кроз меридијан посматрачев.

На стр. 115 дате су бројне вредности основних астрономских констаната.

За Сунчеву паралаксу и непосредно изведене величине, као и за аберацију, у прегледу су дате, поред досадањих вредности констаната (S. Newcomb), усвојених на међународној конференцији у Паризу 1896 г., и новије, поправљене, односно изведене на основи нове вредности Сунчеве паралаксе (H. Spencer Jones).

Овде дајемо предложени систем (G. M. Clemence) нових прецесионих констаната (које треба да буду усвојене), рачунатих на исти начин као и оне раније, то јест од 1900·0:

Прецесија	{	лунисоларна . . . . .	54''·93 847 – 0''·000 036 T
		општа у лонгитуди . . . . .	50· 26 650 + 0·000 222 48 T
		планетарна . . . . .	0· 12 469 – 0·018 889 T
		општа у ректасцензији . . . . .	3 <sup>s</sup> ·07 296 + 0 <sup>s</sup> ·001 864 T
		у деklinацији {	. . . . .
		. . . . .	1 <sup>s</sup> ·336 724 – 0 <sup>s</sup> ·000 5690 T
Нагиб еклиптике	{	покретне . . . . .	23°27'8''·26 – 0''·46 845 T
		покретне према непокретној	0''·47 108 – 0''·000 709 T
Лонгитуда узлазног чвора покр. екл. . . . .		173°57'11'' + 32''·886 T	

TABLE A 2B-6B  
 TABLE OF DISTANCE IN LIGHT YEARS

LIGHT YEARS		PARSECS		LIGHT YEARS		PARSECS	
1	2	1	2	1	2	1	2
1	0.30856	1	3.26156	11	32.6156	11	3261.56
2	0.61712	2	6.52312	12	36.7080	12	3670.80
3	0.92568	3	9.78468	13	40.8004	13	4080.04
4	1.23424	4	13.04624	14	44.8928	14	4489.28
5	1.54280	5	16.30780	15	48.9852	15	4898.52
6	1.85136	6	19.56936	16	53.0776	16	5307.76
7	2.15992	7	22.83092	17	57.1700	17	5717.00
8	2.46848	8	26.09248	18	61.2624	18	6126.24
9	2.77704	9	29.35404	19	65.3548	19	6535.48
10	3.08560	10	32.61560	20	69.4472	20	6944.72
11	3.39416	11	35.87716	21	73.5396	21	7353.96
12	3.70272	12	39.13872	22	77.6320	22	7763.20
13	4.01128	13	42.40028	23	81.7244	23	8172.44
14	4.31984	14	45.66184	24	85.8168	24	8581.68
15	4.62840	15	48.92340	25	89.9092	25	8990.92
16	4.93696	16	52.18496	26	93.9996	26	9399.96
17	5.24552	17	55.44652	27	98.0920	27	9809.20
18	5.55408	18	58.70808	28	102.1844	28	10218.44
19	5.86264	19	61.96964	29	106.2768	29	10627.68
20	6.17120	20	65.23120	30	110.3692	30	11036.92
21	6.47976	21	68.49276	31	114.4616	31	11446.16
22	6.78832	22	71.75432	32	118.5540	32	11855.40
23	7.09688	23	75.01588	33	122.6464	33	12264.64
24	7.40544	24	78.27744	34	126.7388	34	12673.88
25	7.71400	25	81.53900	35	130.8312	35	13083.12
26	8.02256	26	84.80056	36	134.9236	36	13492.36
27	8.33112	27	88.06212	37	139.0160	37	13901.60
28	8.63968	28	91.32368	38	143.1084	38	14310.84
29	8.94824	29	94.58524	39	147.2008	39	14720.08
30	9.25680	30	97.84680	40	151.2932	40	15129.32
31	9.56536	31	101.10836	41	155.3856	41	15538.56
32	9.87392	32	104.36992	42	159.4780	42	15947.80
33	10.18248	33	107.63148	43	163.5704	43	16357.04
34	10.49104	34	110.89304	44	167.6628	44	16766.28
35	10.79960	35	114.15460	45	171.7552	45	17175.52
36	11.10816	36	117.41616	46	175.8476	46	17584.76
37	11.41672	37	120.67772	47	179.9400	47	17994.00
38	11.72528	38	123.93928	48	184.0324	48	18403.24
39	12.03384	39	127.20084	49	188.1248	49	18812.48
40	12.34240	40	130.46240	50	192.2172	50	19221.72
41	12.65096	41	133.72396	51	196.3096	51	19630.96
42	12.95952	42	136.98552	52	200.4020	52	20040.20
43	13.26808	43	140.24708	53	204.4944	53	20449.44
44	13.57664	44	143.50864	54	208.5868	54	20858.68
45	13.88520	45	146.77020	55	212.6792	55	21267.92
46	14.19376	46	150.03176	56	216.7716	56	21677.16
47	14.50232	47	153.29332	57	220.8640	57	22086.40
48	14.81088	48	156.55488	58	224.9564	58	22495.64
49	15.11944	49	159.81644	59	229.0488	59	22904.88
50	15.42800	50	163.07800	60	233.1412	60	23314.12
51	15.73656	51	166.33956	61	237.2336	61	23723.36
52	16.04512	52	169.60112	62	241.3260	62	24132.60
53	16.35368	53	172.86268	63	245.4184	63	24541.84
54	16.66224	54	176.12424	64	249.5108	64	24951.08
55	16.97080	55	179.38580	65	253.6032	65	25360.32
56	17.27936	56	182.64736	66	257.6956	66	25769.56
57	17.58792	57	185.90892	67	261.7880	67	26178.80
58	17.89648	58	189.17048	68	265.8804	68	26588.04
59	18.20504	59	192.43204	69	269.9728	69	26997.28
60	18.51360	60	195.69360	70	274.0652	70	27406.52
61	18.82216	61	198.95516	71	278.1576	71	27815.76
62	19.13072	62	202.21672	72	282.2500	72	28225.00
63	19.43928	63	205.47828	73	286.3424	73	28634.24
64	19.74784	64	208.73984	74	290.4348	74	29043.48
65	20.05640	65	212.00140	75	294.5272	75	29452.72
66	20.36496	66	215.26296	76	298.6196	76	29861.96
67	20.67352	67	218.52452	77	302.7120	77	30271.20
68	20.98208	68	221.78608	78	306.8044	78	30680.44
69	21.29064	69	225.04764	79	310.8968	79	31089.68
70	21.59920	70	228.30920	80	314.9892	80	31498.92
71	21.90776	71	231.57076	81	319.0816	81	31908.16
72	22.21632	72	234.83232	82	323.1740	82	32317.40
73	22.52488	73	238.09388	83	327.2664	83	32726.64
74	22.83344	74	241.35544	84	331.3588	84	33135.88
75	23.14200	75	244.61700	85	335.4512	85	33545.12
76	23.45056	76	247.87856	86	339.5436	86	33954.36
77	23.75912	77	251.14012	87	343.6360	87	34363.60
78	24.06768	78	254.40168	88	347.7284	88	34772.84
79	24.37624	79	257.66324	89	351.8208	89	35182.08
80	24.68480	80	260.92480	90	355.9132	90	35591.32
81	24.99336	81	264.18636	91	360.0056	91	36000.56
82	25.30192	82	267.44792	92	364.0980	92	36409.80
83	25.61048	83	270.70948	93	368.1904	93	36819.04
84	25.91904	84	273.97104	94	372.2828	94	37228.28
85	26.22760	85	277.23260	95	376.3752	95	37637.52
86	26.53616	86	280.49416	96	380.4676	96	38046.76
87	26.84472	87	283.75572	97	384.5600	97	38456.00
88	27.15328	88	287.01728	98	388.6524	98	38865.24
89	27.46184	89	290.27884	99	392.7448	99	39274.48
90	27.77040	90	293.54040	100	396.8372	100	39683.72

ASTRONOMISKE TABLICE

TABLE A 2B-6B  
 TABLE OF DISTANCE IN LIGHT YEARS



**ТАБЛИЦА ЗВ—СВ**  
ЗА ПРЕЛАЗ ОД ЗВЕЗДАНОГ НА СРЕДЊЕ ВРЕМЕ

ЧАСОВИ			МИНУТЕ				СЕКУНДЕ					
Звездано време	Средње време		Звездано време	Средње време		Звездано време	Средње време		Звездано време	Средње време		
<i>h</i>	<i>h</i>	<i>m s</i>	<i>m</i>	<i>m s</i>	<i>m s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	
<b>1</b>	0	59 50.17	<i>1</i>	0	59.84	<i>31</i>	30	54.92	<i>1</i>	1.00	<i>31</i>	30.92
<b>2</b>	1	59 40.34	<i>2</i>	1	59.67	<i>32</i>	31	54.76	<i>2</i>	1.99	<i>32</i>	31.91
<b>3</b>	2	59 30.51	<i>3</i>	2	59.51	<i>33</i>	32	54.59	<i>3</i>	2.99	<i>33</i>	32.91
<b>4</b>	3	59 20.68	<i>4</i>	3	59.34	<i>34</i>	33	54.43	<i>4</i>	3.99	<i>34</i>	33.91
<b>5</b>	4	59 10.85	<i>5</i>	4	59.18	<i>35</i>	34	54.27	<i>5</i>	4.99	<i>35</i>	34.90
<b>6</b>	5	59 01.02	<i>6</i>	5	59.02	<i>36</i>	35	54.10	<i>6</i>	5.98	<i>36</i>	35.90
<b>7</b>	6	58 51.19	<i>7</i>	6	58.85	<i>37</i>	36	53.94	<i>7</i>	6.98	<i>37</i>	36.90
<b>8</b>	7	58 41.36	<i>8</i>	7	58.69	<i>38</i>	37	53.77	<i>8</i>	7.98	<i>38</i>	37.90
<b>9</b>	8	58 31.53	<i>9</i>	8	58.53	<i>39</i>	38	53.61	<i>9</i>	8.98	<i>39</i>	38.89
<b>10</b>	9	58 21.70	<i>10</i>	9	58.36	<i>40</i>	39	53.45	<i>10</i>	9.97	<i>40</i>	39.89
<b>11</b>	10	58 11.87	<i>11</i>	10	58.20	<i>41</i>	40	53.28	<i>11</i>	10.97	<i>41</i>	40.89
<b>12</b>	11	58 02.05	<i>12</i>	11	58.03	<i>42</i>	41	53.12	<i>12</i>	11.97	<i>42</i>	41.89
<b>13</b>	12	57 52.22	<i>13</i>	12	57.87	<i>43</i>	42	52.96	<i>13</i>	12.96	<i>43</i>	42.88
<b>14</b>	13	57 42.39	<i>14</i>	13	57.71	<i>44</i>	43	52.79	<i>14</i>	13.96	<i>44</i>	43.88
<b>15</b>	14	57 32.56	<i>15</i>	14	57.54	<i>45</i>	44	52.63	<i>15</i>	14.96	<i>45</i>	44.88
<b>16</b>	15	57 22.73	<i>16</i>	15	57.38	<i>46</i>	45	52.46	<i>16</i>	15.96	<i>46</i>	45.87
<b>17</b>	16	57 12.90	<i>17</i>	16	57.21	<i>47</i>	46	52.30	<i>17</i>	16.95	<i>47</i>	46.87
<b>18</b>	17	57 03.07	<i>18</i>	17	57.05	<i>48</i>	47	52.14	<i>18</i>	17.95	<i>48</i>	47.87
<b>19</b>	18	56 53.24	<i>19</i>	18	56.89	<i>49</i>	48	51.97	<i>19</i>	18.95	<i>49</i>	48.87
<b>20</b>	19	56 43.41	<i>20</i>	19	56.72	<i>50</i>	49	51.81	<i>20</i>	19.95	<i>50</i>	49.86
<b>21</b>	20	56 33.58	<i>21</i>	20	56.56	<i>51</i>	50	51.64	<i>21</i>	20.94	<i>51</i>	50.86
<b>22</b>	21	56 23.75	<i>22</i>	21	56.40	<i>52</i>	51	51.48	<i>22</i>	21.94	<i>52</i>	51.86
<b>23</b>	22	56 13.92	<i>23</i>	22	56.23	<i>53</i>	52	51.32	<i>23</i>	22.94	<i>53</i>	52.86
<b>24</b>	23	56 04.09	<i>24</i>	23	56.07	<i>54</i>	53	51.15	<i>24</i>	23.93	<i>54</i>	53.85
			<i>25</i>	24	55.90	<i>55</i>	54	50.99	<i>25</i>	24.93	<i>55</i>	54.85
			<i>26</i>	25	55.74	<i>56</i>	55	50.83	<i>26</i>	25.93	<i>56</i>	55.85
			<i>27</i>	26	55.58	<i>57</i>	56	50.66	<i>27</i>	26.93	<i>57</i>	56.84
			<i>28</i>	27	55.41	<i>58</i>	57	50.50	<i>28</i>	27.92	<i>58</i>	57.84
			<i>29</i>	28	55.25	<i>59</i>	58	50.33	<i>29</i>	28.92	<i>59</i>	58.84
			<i>30</i>	29	55.09	<i>60</i>	59	50.17	<i>30</i>	29.92	<i>60</i>	59.84

Пример. Изразити  $9^h 20^m 47^s.63$  ЗВ у средњем времену.

У таблци налазимо: за $9^h$	ЗВ . . . . .	$8^h 58^m 31.53^s$ СВ
за $20^m$	„ . . . . .	$19^h 56.72^m$ „
за $47^s.63$	„ . . . . .	$47.50^s$ „
Према томе датих	$9^h 20^m 47.63^s$ ЗВ износе . . . . .	$9^h 19^m 15.75^s$ СВ

**ТАБЛИЦА СВ—ЗВ**  
**ЗА ПРЕЛАЗ ОД СРЕДЊЕГ НА ЗВЕЗДАНО ВРЕМЕ**

ЧАСОВИ			МИНУТЕ				СЕКУНДЕ				
Средње време	Звездано време		Средње време	Звездано време		Средње време	Звездано време		Средње време	Звездано време	
<i>h</i>	<i>h</i>	<i>m s</i>	<i>m</i>	<i>m s</i>	<i>m</i>	<i>m s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	
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	

Пример. Изразити  $9^h 19^m 15^s.75$  СВ у звезданом времену.

У табlici налазимо: за  $9^h$  СВ . . . . .  $9 \ 1 \ 28.71$  ЗВ  
за  $19^m$  „ . . . . .  $19 \ 3.12$  „  
за  $15^s.75$  „ . . . . .  $15.79$  „

Према томе датих  $9 \ 19 \ 15.75$  СВ износе . . . . .  $9 \ 20 \ 47.62$  ЗВ



ТАБЛИЦЕ ЗА ПРЕТВАРАЊЕ  
лучних минута у време минуте и секунде

Минуте	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<i>m s</i>	<i>m s</i>	<i>m s</i>	<i>m s</i>	<i>m s</i>	<i>m s</i>	<i>m s</i>	<i>m s</i>	<i>m s</i>	<i>m s</i>
0	0 0	0 4	0 8	0 12	0 16	0 20	0 24	0 28	0 32	0 36
10	0 40	0 44	0 48	0 52	0 56	1 0	1 4	1 8	1 12	1 16
20	1 20	1 24	1 28	1 32	1 36	1 40	1 44	1 48	1 52	1 56
30	2 0	2 4	2 8	2 12	2 16	2 20	2 24	2 28	2 32	2 36
40	2 40	2 44	2 48	2 52	2 56	3 0	3 4	3 8	3 12	3 16
50	3 20	3 24	3 28	3 32	3 36	3 40	3 44	3 48	3 52	3 56

лучних секунда у време

Сек. лука	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
"	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>
0	0-00	0-07	0-13	0-20	0-27	0-33	0-40	0-47	0-53	0-60
10	0-67	0-73	0-80	0-87	0-93	1-00	1-07	1-13	1-20	1-27
20	1-33	1-40	1-47	1-53	1-60	1-67	1-73	1-80	1-87	1-93
30	2-00	2-07	2-13	2-20	2-27	2-33	2-40	2-47	2-53	2-60
40	2-67	2-73	2-80	2-87	2-93	3-00	3-07	3-13	3-20	3-27
50	3-33	3-40	3-47	3-53	3-60	3-67	3-73	3-80	3-87	3-93

времених минута у степене и минуте лука

Мин. врем.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>m</i>	<i>o ' "</i>	<i>o ' "</i>	<i>o ' "</i>	<i>o ' "</i>	<i>o ' "</i>	<i>o ' "</i>	<i>o ' "</i>	<i>o ' "</i>	<i>o ' "</i>	<i>o ' "</i>
0	0 0	0 15	0 30	0 45	1 0	1 15	1 30	1 45	2 0	2 15
10	2 30	2 45	3 0	3 15	3 30	3 45	4 0	4 15	4 30	4 45
20	5 0	5 15	5 30	5 45	6 0	6 15	6 30	6 45	7 0	7 15
30	7 30	7 45	8 0	8 15	8 30	8 45	9 0	9 15	9 30	9 45
40	10 0	10 15	10 30	10 45	11 0	11 15	11 30	11 45	12 0	12 15
50	12 30	12 45	13 0	13 15	13 30	13 45	14 0	14 15	14 30	14 45

времених секунда у лучне минуте и секунде

Сек. врем.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>s</i>	<i>' "</i>	<i>' "</i>	<i>' "</i>	<i>' "</i>	<i>' "</i>	<i>' "</i>	<i>' "</i>	<i>' "</i>	<i>' "</i>	<i>' "</i>
0	0 0	0 15	0 30	0 45	1 0	1 15	1 30	1 45	2 0	2 15
10	2 30	2 45	3 0	3 15	3 30	3 45	4 0	4 15	4 30	4 45
20	5 0	5 15	5 30	5 45	6 0	6 15	6 30	6 45	7 0	7 15
30	7 30	7 45	8 0	8 15	8 30	8 45	9 0	9 15	9 30	9 45
40	10 0	10 15	10 30	10 45	11 0	11 15	11 30	11 45	12 0	12 15
50	12 30	12 45	13 0	13 15	13 30	13 45	14 0	14 15	14 30	14 45

## ТАБЛИЦА

за претварање часова, минута и секунда у делове дана

<i>h</i>	Делови дана	<i>m</i>	Делови дана	<i>m</i>	Делови дана	<i>s</i>	Делови дана	<i>s</i>	Делови дана
1	0-041 667	1	0-000 694	31	0-021 528	1	0-000 012	31	0-000 359
2	0-083 333	2	0-001 389	32	0-022 222	2	0-000 023	32	0-000 370
3	0-125 000	3	0-002 083	33	0-022 917	3	0-000 035	33	0-000 382
4	0-166 667	4	0-002 778	34	0-023 611	4	0-000 046	34	0-000 394
5	0-208 333	5	0-003 472	35	0-024 306	5	0-000 058	35	0-000 405
6	0-250 000	6	0-004 167	36	0-025 000	6	0-000 069	36	0-000 417
7	0-291 667	7	0-004 861	37	0-025 694	7	0-000 081	37	0-000 428
8	0-333 333	8	0-005 556	38	0-026 389	8	0-000 093	38	0-000 440
9	0-375 000	9	0-006 250	39	0-027 083	9	0-000 104	39	0-000 451
10	0-416 667	10	0-006 944	40	0-027 778	10	0-000 116	40	0-000 463
11	0-458 333	11	0-007 639	41	0-028 472	11	0-000 127	41	0-000 475
12	0-500 000	12	0-008 333	42	0-029 167	12	0-000 139	42	0-000 486
13	0-541 667	13	0-009 028	43	0-029 861	13	0-000 150	43	0-000 498
14	0-583 333	14	0-009 722	44	0-030 556	14	0-000 162	44	0-000 509
15	0-625 000	15	0-010 417	45	0-031 250	15	0-000 174	45	0-000 521
16	0-666 667	16	0-011 111	46	0-031 944	16	0-000 185	46	0-000 532
17	0-708 333	17	0-011 806	47	0-032 639	17	0-000 197	47	0-000 544
18	0-750 000	18	0-012 500	48	0-033 333	18	0-000 208	48	0-000 556
19	0-791 667	19	0-013 194	49	0-034 028	19	0-000 220	49	0-000 567
20	0-833 333	20	0-013 889	50	0-034 722	20	0-000 231	50	0-000 579
21	0-875 000	21	0-014 583	51	0-035 417	21	0-000 243	51	0-000 590
22	0-916 667	22	0-015 278	52	0-036 111	22	0-000 255	52	0-000 602
23	0-958 333	23	0-015 972	53	0-036 806	23	0-000 266	53	0-000 613
24	1-000 000	24	0-016 667	54	0-037 500	24	0-000 278	54	0-000 625
		25	0-017 361	55	0-038 194	25	0-000 289	55	0-000 637
		26	0-018 056	56	0-038 889	26	0-000 301	56	0-000 648
		27	0-018 750	57	0-039 583	27	0-000 312	57	0-000 660
		28	0-019 444	58	0-040 278	28	0-000 324	58	0-000 671
		29	0-020 139	59	0-040 972	29	0-000 336	59	0-000 683
		30	0-020 833	60	0-041 667	30	0-000 347	60	0-000 694

Пример. Изразити  $14^h 35^m 29^s.2$  у деловима дана.У табlici налазимо: за  $14^h$  . . . . . 0-583 333„  $35^m$  . . . . . 0-024 306„  $29^s.2$  . . . . . 0-000 338Према томе, датих  $14 35 29.2$  износе . . . . . 0-607 977 дана

## АЗИМУТИ НЕБЕСКИХ ТЕЛА

у тренутку излаза и залаза

φ δ	40°	41°	42°	43°	44°	45°	46°	47°	φ δ
– 28	53.1	52.3	51.7	50.8	50.0	49.2	48.3	47.3	– 28
– 24	58.6	58.0	57.5	56.9	56.3	55.6	54.8	54.1	– 24
– 20	64.1	63.7	63.2	62.7	62.2	61.7	61.2	60.6	– 20
– 16	69.6	69.2	68.9	68.5	68.1	67.7	67.3	66.9	– 16
– 12	74.7	74.5	74.3	74.1	73.8	73.5	73.2	72.9	– 12
– 8	80.0	79.9	79.7	79.6	79.4	79.2	79.0	78.8	– 8
– 4	85.3	85.2	85.2	85.1	85.0	84.9	84.9	84.8	– 4
0	90.5	90.5	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	0
+ 4	95.5	95.7	95.0	96.0	96.1	96.2	96.3	96.5	+ 4
+ 8	100.7	101.1	101.3	101.5	101.7	101.9	102.2	102.4	+ 8
+ 12	106.1	106.5	106.8	107.1	107.5	107.8	108.2	108.5	+ 12
+ 16	111.6	112.0	112.3	112.7	113.1	113.5	114.0	114.5	+ 16
+ 20	117.0	117.5	118.0	118.5	119.0	119.6	120.2	120.9	+ 20
+ 24	122.5	123.1	123.8	124.5	125.2	125.9	126.7	127.4	+ 24
+ 28	128.4	129.1	129.9	130.7	131.5	132.4	133.4	134.4	+ 28

## ТРАЈАЊА СУМРАКА

Геогр. шир.	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септ.	Октобар	Новембар	Децембар	Геогр. шир.
<b>ТРАЈАЊЕ ГРАЂАНСКОГ СУМРАКА</b>													
°	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	°
40	30	28	27	28	31	33	32	29	27	27	29	31	40
42	31	29	28	29	32	34	33	30	28	28	30	32	42
44	32	30	29	30	34	36	35	31	29	29	31	33	44
46	34	31	30	31	35	39	37	33	30	30	32	35	46
<b>ТРАЈАЊЕ НАУТИЧКОГ СУМРАКА</b>													
40	63	60	59	62	69	75	72	64	59	59	62	65	40
42	65	61	60	64	72	79	75	67	61	60	64	67	42
44	68	64	62	67	76	84	80	70	63	63	66	70	44
46	71	66	65	69	80	90	85	73	66	65	69	73	46
<b>ТРАЈАЊЕ АСТРОНОМСКОГ СУМРАКА</b>													
40	96	91	90	97	111	123	117	102	92	90	94	98	40
42	99	94	93	101	117	132	125	106	95	93	97	101	42
44	102	97	97	105	125	145	134	112	99	96	100	105	44
46	106	100	100	110	134	162	147	118	103	99	104	109	46

## ТАБЛИЦА ПОЛУДНЕВНИХ ЛУКОВА

са урачунатом рефракцијом за позитивне деклинације

$\delta \backslash \varphi$	+41°	+42°	+43°	+44°	+45°	+46°	+47°	$\varphi \backslash \delta$
0	h m 6 03.1	h m 6 03.1	h m 6 03.2	h m 6 03.2	h m 6 03.3	h m 6 03.4	h m 6 03.4	0
+ 1	6 06.6	6 06.7	6 06.9	6 07.1	6 07.3	6 07.5	6 07.7	+ 1
2	6 10.1	6 10.3	6 10.6	6 11.0	6 11.3	6 11.6	6 12.0	2
3	6 13.6	6 14.0	6 14.4	6 14.8	6 15.3	6 15.8	6 16.3	3
4	6 17.1	6 17.6	6 18.2	6 18.7	6 19.3	6 20.0	6 20.6	4
5	6 20.6	6 21.2	6 22.0	6 22.6	6 23.4	6 24.2	6 25.0	5
6	6 24.1	6 24.9	6 25.8	6 26.6	6 27.5	6 28.4	6 29.3	6
7	6 27.6	6 28.6	6 29.6	6 30.5	6 31.6	6 32.6	6 33.7	7
8	6 31.2	6 32.3	6 33.4	6 34.5	6 35.7	6 36.9	6 38.1	8
+ 9	6 34.8	6 36.0	6 37.2	6 38.5	6 39.8	6 41.2	6 42.6	+ 9
+ 10	6 38.4	6 39.8	6 41.1	6 42.5	6 44.0	6 45.6	6 47.1	+ 10
11	6 42.1	6 43.6	6 45.0	6 46.6	6 48.2	6 49.9	6 51.7	11
12	6 45.8	6 47.4	6 49.0	6 50.8	6 52.5	6 54.4	6 56.3	12
13	6 49.5	6 51.3	6 53.0	6 54.9	6 56.8	6 58.9	7 00.9	13
14	6 53.3	6 55.2	6 57.1	6 59.2	7 01.2	7 03.4	7 05.6	14
15	6 57.1	6 59.2	7 01.2	7 03.5	7 05.7	7 08.1	7 10.4	15
16	7 01.0	7 03.2	7 05.4	7 07.8	7 10.2	7 12.7	7 15.3	16
17	7 04.9	7 07.3	7 09.7	7 12.2	7 14.8	7 17.5	7 20.3	17
18	7 08.9	7 11.5	7 14.0	7 16.7	7 19.4	7 22.4	7 25.4	18
+ 19	7 13.0	7 15.7	7 18.4	7 21.3	7 24.2	7 27.4	7 30.6	+ 19
+ 20	7 17.2	7 20.1	7 23.0	7 26.0	7 29.1	7 32.4	7 35.8	+ 20
21	7 21.5	7 24.5	7 27.6	7 30.8	7 34.1	7 37.6	7 41.2	21
22	7 25.8	7 29.0	7 32.2	7 35.7	7 39.2	7 42.9	7 46.7	22
23	7 30.2	7 33.6	7 37.0	7 40.7	7 44.4	7 48.4	7 52.4	23
24	7 34.7	7 38.3	7 41.9	7 45.8	7 49.7	7 54.0	7 58.3	24
25	7 39.3	7 43.1	7 46.9	7 51.1	7 55.2	7 59.8	8 04.3	25
26	7 44.1	7 48.1	7 52.1	7 56.5	8 00.9	8 05.7	8 10.5	26
27	7 49.0	7 53.2	7 57.5	8 02.1	8 06.8	8 11.8	8 16.9	27
28	7 54.0	7 58.5	8 03.0	8 07.9	8 12.9	8 18.2	8 23.6	28
29	7 59.2	8 03.9	8 08.7	8 13.9	8 19.2	8 24.8	8 30.6	29
+ 30	8 04.5	8 09.5	8 14.6	8 20.1	8 25.7	8 31.7	8 37.9	+ 30

Пример. Колики је на географској ширини  $\varphi = +44^{\circ}48' = +44^{\circ}.8$  полудневни лук небеског тела чија је деклинација  $\delta = +17^{\circ}32' = +17^{\circ}.5$ ?

За  $\delta = +17^{\circ}.5$  полудневни лук је:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{на } \varphi = +44^{\circ}.0 \quad 7 \ 14.5 \\ \text{на } \varphi = +45^{\circ}.0 \quad 7 \ 17.1 \end{array} \right.$

За  $\Delta\varphi = +1^{\circ}$  промена полудневног лука је . . . . . + 0 2.6

## ТАБЛИЦА ПОЛУДНЕВНИХ ЛУКОВА

са урачунатом рефракцијом за негативне деклинације

$\delta$ \ $\varphi$	+41°	+42°	+43°	+44°	+45°	+46°	+47°	$\varphi$ \ $\delta$
0	6 03.1	6 03.1	6 03.2	6 03.2	6 03.3	6 03.4	6 03.4	0
- 1	5 59.6	5 59.5	5 59.4	5 59.4	5 59.3	5 59.2	5 59.1	- 1
2	5 56.1	5 55.9	5 55.7	5 55.5	5 55.3	5 55.1	5 54.8	2
3	5 52.6	5 52.3	5 51.9	5 51.6	5 51.3	5 50.9	5 50.5	3
4	5 49.1	5 48.7	5 48.2	5 47.8	5 47.3	5 46.8	5 46.2	4
5	5 45.6	5 45.1	5 44.5	5 43.9	5 43.3	5 42.6	5 41.9	5
6	5 42.1	5 41.4	5 40.7	5 40.0	5 39.2	5 38.4	5 37.6	6
7	5 38.6	5 37.8	5 36.9	5 36.0	5 35.1	5 34.2	5 33.2	7
8	5 35.1	5 34.1	5 33.1	5 32.1	5 31.0	5 29.9	5 28.8	8
- 9	5 31.5	5 30.4	5 29.3	5 28.1	5 26.9	5 25.7	5 24.4	- 9
- 10	5 27.9	5 26.7	5 25.4	5 24.1	5 22.8	5 21.4	5 19.9	- 10
11	5 24.3	5 22.9	5 21.5	5 20.1	5 18.6	5 17.0	5 15.4	11
12	5 20.7	5 19.1	5 17.6	5 16.0	5 14.4	5 12.6	5 10.9	12
13	5 16.9	5 15.3	5 13.6	5 11.9	5 10.1	5 08.2	5 06.3	13
14	5 13.2	5 11.4	5 09.6	5 07.7	5 05.8	5 03.7	5 01.7	14
15	5 09.4	5 07.5	5 05.6	5 03.5	5 01.4	4 59.2	4 57.0	15
16	5 05.5	5 03.5	5 01.5	4 59.2	4 57.0	4 54.6	4 52.2	16
17	5 01.7	4 59.5	4 57.3	4 54.9	4 52.5	4 49.9	4 47.3	17
18	4 57.8	4 55.4	4 53.0	4 50.4	4 47.8	4 45.1	4 42.3	18
- 19	4 53.8	4 51.2	4 48.6	4 45.9	4 43.1	4 40.2	4 37.2	- 19
- 20	4 49.7	4 47.0	4 44.2	4 41.3	4 38.4	4 35.3	4 32.1	- 20
21	4 45.6	4 42.7	4 39.7	4 36.7	4 33.6	4 30.2	4 26.8	21
22	4 41.4	4 38.3	4 35.2	4 31.9	4 28.6	4 25.0	4 21.4	22
23	4 37.1	4 33.8	4 30.5	4 27.0	4 23.5	4 19.7	4 15.9	23
24	4 32.6	4 29.2	4 25.7	4 22.0	4 18.3	4 14.3	4 10.2	24
25	4 28.1	4 24.5	4 20.8	4 16.9	4 13.0	4 08.7	4 04.4	25
26	4 23.5	4 19.7	4 15.8	4 11.7	4 07.5	4 03.0	3 58.4	26
27	4 18.7	4 14.7	4 10.6	4 06.2	4 01.8	3 57.0	3 52.2	27
28	4 13.8	4 09.6	4 05.3	4 00.7	3 56.0	3 50.9	3 45.7	28
29	4 08.8	4 04.3	3 59.8	3 54.9	3 49.9	3 44.5	3 39.0	29
- 30	4 03.7	3 58.9	3 54.1	3 48.9	3 43.6	3 37.9	3 32.1	- 30

За  $\delta = +17^{\circ}.5$  на  $\varphi = +44^{\circ}.0$  полудневни лук је . . . . .  $h \ m$  7 14.5  
 За  $\Delta\varphi = +0^{\circ}.8$  промена полудн. лука је  $(+2^m.6 \times 0.8)$  . . . . . +0 2.1.  
 Према томе тражени полудневни лук је . . . . . 7 16.6



ТАБЛИЦА ГОДИШЊИХ ПРЕЦЕСИЈА  
У РЕКТАСЦЕНЗИЈИ

$\delta$ $\alpha$	$-30^\circ$	$-20^\circ$	$-10^\circ$	$0^\circ$	$+10^\circ$	$+20^\circ$	$+30^\circ$	$+40^\circ$	$+50^\circ$	$+60^\circ$	$\delta$ $\alpha$
<b>h</b>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<b>h</b>
<b>0</b>	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	<b>0</b>
<b>1</b>	2.87	2.95	3.01	3.07	3.13	3.20	3.27	3.36	3.48	3.67	<b>1</b>
<b>2</b>	2.69	2.83	2.95	3.07	3.19	3.32	3.46	3.63	3.87	4.23	<b>2</b>
<b>3</b>	2.53	2.73	2.91	3.07	3.24	3.42	3.62	3.87	4.20	4.71	<b>3</b>
<b>4</b>	2.40	2.65	2.87	3.07	3.28	3.49	3.74	4.04	4.45	5.08	<b>4</b>
<b>5</b>	2.33	2.60	2.84	3.07	3.30	3.54	3.82	4.16	4.61	5.31	<b>5</b>
<b>6</b>	2.30	2.59	2.84	3.07	3.31	3.56	3.84	4.19	4.67	5.39	<b>6</b>
<b>7</b>	2.33	2.60	2.84	3.07	3.30	3.54	3.82	4.16	4.61	5.31	<b>7</b>
<b>8</b>	2.40	2.65	2.87	3.07	3.28	3.49	3.74	4.04	4.45	5.08	<b>8</b>
<b>9</b>	2.53	2.73	2.91	3.07	3.24	3.42	3.62	3.87	4.20	4.71	<b>9</b>
<b>10</b>	2.69	2.83	2.95	3.07	3.19	3.32	3.46	3.63	3.87	4.23	<b>10</b>
<b>11</b>	2.87	2.95	3.01	3.07	3.13	3.20	3.27	3.36	3.48	3.67	<b>11</b>
<b>12</b>	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	<b>12</b>
<b>13</b>	3.27	3.20	3.13	3.07	3.01	2.95	2.87	2.78	2.66	2.47	<b>13</b>
<b>14</b>	3.46	3.32	3.19	3.07	2.95	2.83	2.69	2.51	2.28	1.91	<b>14</b>
<b>15</b>	3.62	3.42	3.24	3.07	2.91	2.73	2.53	2.28	1.95	1.44	<b>15</b>
<b>16</b>	3.74	3.49	3.28	3.07	2.87	2.65	2.40	2.10	1.69	1.07	<b>16</b>
<b>17</b>	3.82	3.54	3.30	3.07	2.84	2.60	2.33	1.99	1.53	0.84	<b>17</b>
<b>18</b>	3.84	3.56	3.31	3.07	2.84	2.59	2.30	1.95	1.48	0.76	<b>18</b>
<b>19</b>	3.82	3.54	3.30	3.07	2.84	2.60	2.33	1.99	1.53	0.84	<b>19</b>
<b>20</b>	3.74	3.49	3.28	3.07	2.87	2.65	2.40	2.10	1.69	1.07	<b>20</b>
<b>21</b>	3.62	3.42	3.24	3.07	2.91	2.73	2.53	2.28	1.95	1.44	<b>21</b>
<b>22</b>	3.46	3.32	3.19	3.07	2.95	2.83	2.69	2.51	2.28	1.91	<b>22</b>
<b>23</b>	3.27	3.20	3.13	3.07	3.01	2.95	2.87	2.78	2.66	2.47	<b>23</b>
<b>24</b>	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	<b>24</b>

Пример. Приближне средње координате некретнице за епоху 1930.0 су  $\alpha_0 = 21^h 43^m.6 = 21^h.7$  и  $\delta_0 = +57^\circ 34' = +57^\circ.6$ . Наћи те координате за епоху 1954.0.

За  $\alpha_0 = 21^h.7$  годишња прецесија у ректасцензији  $\left\{ \begin{array}{l} \text{за } \delta_0 = +50^\circ \text{ је } \dots \dots \dots 2.18 \\ \text{за } \delta_0 = +60^\circ \text{ је } \dots \dots \dots 1.77 \end{array} \right.$

промена годишње прецесије за  $\Delta\delta = +10^\circ$  је  $\dots \dots \dots -0.41$ ;

промена годишње прецесије за  $\Delta\delta = +1^\circ$  је  $\dots \dots \dots -0.041$ ;

промена за  $\Delta\delta = +7^\circ.6$  биће  $7.6 \times 0.041 \dots \dots \dots -0.31$ .

ТАБЛИЦА ГОДИШЊИХ ПРЕЦЕСИЈА  
У ДЕКЛИНАЦИЈИ

α	0 <sup>m</sup>	10 <sup>m</sup>	20 <sup>m</sup>	30 <sup>m</sup>	40 <sup>m</sup>	50 <sup>m</sup>	60 <sup>m</sup>	α
<i>h</i>	"	"	"	"	"	"	"	<i>h</i>
0	+ 20.0	+ 20.0	+ 20.0	+ 19.9	+ 19.7	+ 19.6	+ 19.4	0
1	+ 19.4	+ 19.1	+ 18.8	+ 18.5	+ 18.2	+ 17.8	+ 17.4	1
2	+ 17.4	+ 16.9	+ 16.4	+ 15.9	+ 15.4	+ 14.8	+ 14.2	2
3	+ 14.2	+ 13.5	+ 12.9	+ 12.2	+ 11.5	+ 10.8	+ 10.0	3
4	+ 10.0	+ 9.3	+ 8.5	+ 7.7	+ 6.9	+ 6.0	+ 5.2	4
5	+ 5.2	+ 4.3	+ 3.5	+ 2.6	+ 1.7	+ 0.9	0.0	5
6	0.0	- 0.9	- 1.7	- 2.6	- 3.5	- 4.3	- 5.2	6
7	- 5.2	- 6.0	- 6.9	- 7.7	- 8.5	- 9.3	- 10.0	7
8	- 10.0	- 10.8	- 11.5	- 12.2	- 12.9	- 13.5	- 14.2	8
9	- 14.2	- 14.8	- 15.4	- 15.9	- 16.4	- 16.9	- 17.4	9
10	- 17.4	- 17.8	- 18.2	- 18.5	- 18.8	- 19.1	- 19.4	10
11	- 19.4	- 19.6	- 19.7	- 19.9	- 20.0	- 20.0	- 20.0	11
12	- 20.0	- 20.0	- 20.0	- 19.9	- 19.7	- 19.6	- 19.4	12
13	- 19.4	- 19.1	- 18.8	- 18.5	- 18.2	- 17.8	- 17.4	13
14	- 17.4	- 16.9	- 16.4	- 15.9	- 15.4	- 14.8	- 14.2	14
15	- 14.2	- 13.5	- 12.9	- 12.2	- 11.5	- 10.8	- 10.0	15
16	- 10.0	- 9.3	- 8.5	- 7.7	- 6.9	- 6.0	- 5.2	16
17	- 5.2	- 4.3	- 3.5	- 2.6	- 1.7	- 0.9	0.0	17
18	0.0	+ 0.9	+ 1.7	+ 2.6	+ 3.5	+ 4.3	+ 5.2	18
19	+ 5.2	+ 6.0	+ 6.9	+ 7.7	+ 8.5	+ 9.3	+ 10.0	19
20	+ 10.0	+ 10.8	+ 11.5	+ 12.2	+ 12.9	+ 13.5	+ 14.2	20
21	+ 14.2	+ 14.8	+ 15.4	+ 15.9	+ 16.4	+ 16.9	+ 17.4	21
22	+ 17.4	+ 17.8	+ 18.2	+ 18.5	+ 18.8	+ 19.1	+ 19.4	22
23	+ 19.4	+ 19.6	+ 19.7	+ 19.9	+ 20.0	+ 20.0	+ 20.0	23
24	+ 20.0							24

Према томе, годишња прец. у ректасц. за  $\alpha_0 = 21^h 7$  и  $\delta_0 = +57^{\circ} 6$  је  $2^s.18 - 0^s.31 = 1^s.87$ .

Дата средња ректасц. за 1930.0 је . . . . .	<i>h m</i> $\alpha_0 = 21 \ 43.6$
прец. у ректасц. за 24 год. ће бити $1^s.87 \times 24 = 44^s.9 =$ . . . . .	<u>+ 0 0.7</u>

Тражена припл. средња ректасц. за 1954.0 биће . . . . .  $\alpha = 21 \ 44.3$

Годишња прецесија	{	за $21^h \ 40^m$ је . . . . .	+ 16.4
у деклинацији		за $21 \ 50$ је . . . . .	<u>+ 16.9</u>

промена њена за  $1^m$  је . . . . . + 0.05;

онда ће год. прец. у декл. за  $\alpha_0 = 21^h \ 43^m.6$  бити  $+16''.4 + (3.6 \times 0''.05) = +16''.4 + 0''.2 = +16''.6$ .

Дата средња деклинација за 1930.0 је . . . . .	$\delta_0 = +57^{\circ} \ 34'$
прецесија у декл. за 24 год. је $24 \times 16''.6 = 398''.4 =$ . . . . .	<u>+ 6'.6</u>

Према томе, тражена средња декл. за 1954.0 биће . . . . .  $\delta = +57 \ 41$ .

## ДАТУМИ МЛАДИХ МЕСЕЦА И СУНЧЕВИХ

Г. \ М.	Јан.	Фебр.	Март	Апр.	Мај	Јун	Јул	Авг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
1901	20.6	19.1	20.6	18.9	18.2	16.6	15.9	14.4	12.9	12.6	11.3	11.1
02	9.9	8.6	10.1	8.6	*8.0	6.3	5.5	3.8	2.2	1.7 (1.3)	30.1	29.9
03	28.7	27.4	29.1	27.6	26.9	25.2	24.5	22.8	21.2	20.6	19.2	18.9
04	17.7	16.5	17.2	15.9	15.4	13.9	13.2	11.5	9.8	9.2	7.6	7.1
05	5.8	4.5	6.2	5.0	4.6	3.2	2.8	1.2 (0.5)	28.9	28.3	26.7	26.2
06	24.7	23.3	25.0	23.7	23.3	22.0	21.5	20.1	18.5	17.9	16.4	15.8
07	14.3	12.7	14.2	12.8	12.4	11.0	10.6	9.3	7.9	7.4	6.0	5.4
08	3.9	2.4	2.8	1.2 (0.7)	30.1	28.7	28.3	27.0	25.6	25.3	23.9	23.5
09	22.0	20.5	21.9	20.2	19.6	*18.0	17.4	16.0	14.6	14.4	13.1	12.8
1910	11.5	10.0	11.5	9.9	9.2	7.6	6.9	5.3	3.8	3.4	2.1	1.9 (1.7)
1911	30.4	—	1.0 (0.5)	28.9	28.3	26.5	25.8	24.2	22.6	22.2	20.9	20.6
12	19.5	18.2	18.9	17.5	16.9	15.3	14.5	12.8	11.2	10.6	9.1	8.7
13	7.4	6.2	8.0	6.7	6.3	4.8	4.2	2.5 (1.9)	30.2	29.6	28.1	27.6
14	26.3	25.0	26.7	25.5	25.1	23.7	23.1	21.5	19.9	19.3	17.7	17.1
15	15.6	14.2	15.8	14.5	14.1	12.8	12.4	10.9	9.4	8.9	7.3	6.7
16	5.2	3.7	4.2	2.7	2.2 (1.8)	30.5	30.1	28.7	27.3	26.9	25.4	24.9
17	23.3	21.8	23.2	21.6	21.0	19.6	19.1	17.8	16.4	16.1	14.8	14.4
18	12.9	11.4	12.8	11.2	10.6	8.9	8.3	6.8	5.4	5.2	3.9	3.7
19	2.3	1.0	2.5 (1.9)	30.2	29.6	27.9	27.2	25.6	24.2	23.9	22.6	22.4
1920	21.2	19.9	20.5	18.9	18.3	16.6	15.8	14.2	12.5	12.0	10.7	10.4
1921	9.2	8.0	9.8	8.4	7.9	6.2	5.6	3.9	2.2	1.5 (1.0)	29.6	29.2
22	28.0	26.8	28.5	27.2	26.7	25.2	24.5	22.9	21.2	20.6	19.0	18.5
23	17.1	15.8	17.5	16.2	15.9	14.5	14.0	12.5	10.9	10.2	8.6	8.1
24	6.5	5.1	5.7	4.3	3.9	2.6	2.2 (1.8)	30.4	28.8	28.3	26.7	26.2
25	24.6	23.1	24.6	23.1	22.7	21.3	20.9	19.6	18.2	17.8	16.3	15.8
26	14.3	12.7	14.1	12.5	12.0	10.4	*10.0	8.6	7.2	6.9	5.6	5.3
27	3.9	2.4	3.8	2.2	1.6 (0.9)	29.3	28.7	27.3	25.9	25.7	24.4	24.2
28	22.8	21.4	21.9	20.2	19.6	17.9	17.2	15.6	14.1	13.7	12.4	12.2
29	11.0	9.7	11.4	9.9	9.3	7.6	6.9	5.1	3.5	2.9	1.5	1.2 (1.0)
1930	29.8	28.6	30.2	28.8	28.2	26.6	25.9	24.1	22.5	21.9	20.4	20.0
1931	18.8	17.6	19.3	18.0	17.6	16.1	15.5	13.9	12.2	11.5	9.9	9.4
32	8.0	6.6	7.3	6.0	5.7	4.4	3.9	2.4 (1.8)	30.2	29.6	28.0	27.5
33	26.0	24.5	26.1	24.8	24.4	23.1	22.7	21.2	19.8	19.2	17.7	17.1
34	15.6	14.0	15.5	14.0	13.5	12.1	11.7	10.4	9.0	8.6	7.2	6.7
35	5.2	3.7	5.1	3.5	2.9	1.3 (0.8)	30.4	29.0	27.7	27.4	26.1	25.8
36	24.3	22.8	23.2	21.5	20.9	19.2	18.6	17.1	15.7	15.5	14.2	*14.0
37	12.7	11.3	12.8	11.2	10.6	8.9	8.2	6.5	4.9	4.5	3.2	*3.0
38	1.8 (1.6)	—	2.2 (1.8)	30.2	29.6	27.9	27.2	25.5	23.9	23.4	22.0	21.7
39	20.6	19.3	21.1	19.7	19.2	17.6	16.9	15.2	13.5	12.8	11.3	10.9
1940	9.6	8.3	9.1	7.8	7.5	6.0	5.5	3.8	2.2	1.5 (0.9)	29.4	28.9
1941	27.4	26.1	27.8	26.5	26.2	24.8	24.3	22.8	21.2	20.6	19.0	18.4
42	16.9	15.4	*17.0	15.6	15.2	13.9	13.5	12.1	10.7	10.2	8.6	8.1
43	6.5	*5.0	6.4	4.9	4.4	2.9	2.5	1.2 (0.8)	29.5	29.1	27.7	27.2
44	25.6	24.1	24.5	22.9	22.3	20.7	20.2	18.8	17.5	17.2	16.0	15.6
45	14.2	12.7	14.2	12.5	11.9	10.2	9.6	8.0	6.6	6.2	5.0	4.8
46	3.5	2.2	3.7	2.2	1.6 (0.9)	29.2	28.5	26.9	25.4	25.0	23.7	23.5
47	22.3	21.1	22.7	21.2	20.6	18.9	18.2	16.5	14.8	14.3	12.8	12.5
48	11.3	10.1	10.9	9.6	9.1	7.5	6.9	5.2	3.5	2.8	1.2 (0.8)	30.4
49	29.1	27.9	29.6	28.3	27.9	26.4	25.8	24.2	22.5	21.9	20.3	19.8
1950	18.3	17.0	18.6	17.3	17.0	15.7	15.2	13.7	12.1	11.6	10.0	9.4

## ПОМРАЧЕЊА У РАЗМАКУ 1901—2000 Г.

М. Г.	Јан.	Фебр.	Март	Апр.	Мај	Јун	Јул	Авг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
1951	7.8	6.3	7.9	6.4	6.0	4.7	4.3	2.9	1.5	1.1 (0.6)	29.0	28.5
52	26.9	25.4	25.8	24.3	23.8	22.4	22.0	20.6	19.3	18.9	17.5	17.1
53	15.6	14.1	15.5	13.9	13.2	11.6	11.1	9.7	8.3	8.0	6.8	6.5
54	5.1	3.7	5.1	3.5	2.9	1.2 (0.5)	29.9	28.4	27.0	26.8	25.5	25.3
55	24.0	22.7	24.2	22.6	21.9	20.2	19.5	17.8	16.3	15.8	14.5	14.3
56	13.1	11.9	12.6	11.1	10.6	8.9	8.2	6.5	4.8	4.2	2.7	2.3
57	1.1 (0.9)	—	1.7 (1.4)	*30.0	29.5	27.9	27.2	25.5	23.8	23.2	21.7	21.2
58	19.9	18.6	20.4	19.1	18.8	17.3	16.8	15.2	13.5	12.9	11.3	10.7
59	9.2	7.8	9.5	8.1	7.8	6.5	6.1	4.6	3.1	2.5 (1.9)	30.3	29.8
1960	28.3	26.8	27.3	25.9	25.5	24.1	23.8	22.4	*21.0	20.5	19.0	18.5
1961	16.9	15.4	16.8	15.2	14.7	13.2	12.8	11.5	10.1	9.8	8.4	8.0
62	6.5	5.0	6.4	4.8	4.2	2.6	2.0 (1.5)	30.1	28.8	28.6	27.3	27.0
63	25.6	24.1	25.5	23.9	23.2	21.5	20.9	19.3	17.9	17.5	16.3	16.1
64	14.9	13.5	14.1	12.6	11.9	10.2	9.5	7.8	6.2	5.7	4.3	4.1
65	2.9	1.7	3.4	2.0	1.5 (0.9)	29.2	28.5	26.8	25.1	24.6	23.2	22.9
66	21.6	20.5	22.2	20.9	20.4	18.8	18.2	16.5	14.8	14.2	12.6	12.3
67	10.7	9.4	11.2	9.9	9.6	8.2	7.7	6.1	4.5	3.8	2.2	1.7 (1.1)
68	29.7	28.3	*29.0	27.6	27.3	25.9	25.5	24.0	22.5	21.9	20.3	19.8
69	18.2	16.7	18.2	16.7	16.3	15.0	14.6	13.2	11.8	11.4	9.9	9.4
1970	7.9	6.3	7.7	6.2	5.6	4.1	3.6	2.3 (1.9)	30.6	30.3	28.9	28.5
1971	27.0	25.4	26.8	25.2	24.5	22.9	22.4	*21.0	19.6	19.3	18.1	17.8
72	16.5	15.0	15.5	13.9	13.2	11.5	10.8	9.2	7.7	7.3	6.1	5.9
73	4.7	3.4	5.0	3.5	2.9	1.2 (0.5)	29.8	28.1	26.6	26.1	24.8	24.6
74	23.4	22.2	23.9	22.4	21.9	20.2	19.5	17.8	16.1	15.5	14.0	13.7
75	12.4	11.2	13.0	11.7	11.3	9.8	9.2	7.5	5.8	5.1	3.5	3.0
76	1.6 (1.3)	—	1.0 (0.7)	29.4	29.1	27.6	27.1	25.5	23.8	23.2	21.6	21.1
77	19.6	18.2	19.8	18.4	18.1	16.8	16.4	14.9	13.4	12.8	11.3	10.7
78	9.2	8.6	9.1	7.6	7.2	5.8	5.4	4.1	2.7	2.3 (1.8)	30.3	29.8
79	28.3	26.7	28.1	26.5	26.0	24.5	24.1	22.7	21.4	21.1	19.8	19.4
1980	17.9	16.4	16.8	15.2	14.5	12.9	12.3	10.8	9.4	9.1	7.9	7.6
1981	6.3	4.9	6.4	4.9	4.2	2.5	1.8 (1.2)	29.6	28.2	27.8	26.6	26.4
82	25.2	23.9	25.4	23.9	23.2	21.5	20.8	19.1	17.5	17.0	15.6	15.4
83	14.2	13.0	14.7	13.3	12.8	11.2	10.5	8.8	7.1	6.5	4.9	4.5
84	3.2	2.0	2.8	1.5	1.2 (0.7)	29.1	28.5	26.8	25.1	24.5	*23.0	22.5
85	21.1	19.8	21.5	20.2	19.9	18.5	18.0	16.4	14.8	14.2	12.6	12.0
86	10.5	9.0	10.6	9.3	8.9	7.6	7.2	5.8	4.3	3.8	2.2	1.7 (1.1)
87	29.6	28.0	29.5	28.0	27.6	26.2	25.9	24.5	23.1	22.7	21.3	20.8
88	19.2	17.7	18.1	16.5	15.9	14.4	13.9	12.5	11.2	10.9	9.6	9.2
89	7.8	6.3	7.8	6.1	5.5	3.8	3.2	1.7 (1.2)	29.9	29.7	28.4	28.1
1990	26.8	25.4	26.8	25.2	24.5	22.8	22.1	20.5	19.0	18.6	17.4	17.2
1991	*16.0	14.7	16.3	14.8	14.2	12.5	11.8	10.1	8.4	7.9	6.5	6.2
92	*5.0	3.8	4.5	3.2	2.8	1.2 (0.5)	29.8	28.1	27.4	25.9	24.4	24.0
93	22.8	21.5	23.3	22.0	21.6	20.1	19.5	17.8	16.1	15.5	13.9	13.4
94	11.9	10.6	12.3	11.0	10.7	9.3	8.9	7.4	5.8	5.2	3.6	3.0
95	1.4 (1.0)	—	1.5 (1.1)	29.7	29.4	28.0	27.6	26.2	24.7	24.2	22.6	22.1
96	20.5	19.0	19.5	17.9	17.5	16.1	15.7	14.3	13.0	12.6	11.2	10.7
97	9.2	7.7	9.1	7.5	6.9	5.3	4.8	3.4	*2.0	1.7 (1.4)	30.1	29.7
98	28.3	26.7	28.1	26.5	25.8	24.2	23.6	22.1	20.7	20.4	19.2	19.0
99	17.7	16.3	17.8	16.2	15.5	13.8	13.1	11.5	9.9	9.5	8.2	8.0
2000	6.8	5.5	6.2	4.8	4.2	2.5	1.8 (1.1)	29.4	27.8	27.3	26.0	25.7

## I. ПОМОЋНА ТАБЛИЦА ЗА ПАРАБОЛИЧКЕ ПУТАЊЕ КОМЕТА

v	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	v
S	1-008	1-031	1-072	1-133	1-217	1-333	1-490	1-704	2-000	2-420	3-039	4-000	S
D	7-21	14-65	22-54	31-24	41-11	52-57	66-97	85-17	109-61	146-01	197-22	284-79	D

II. БРОЈЕВИ ДАНА ОД (ДО) ПРОЛАЗА КРОЗ ПЕРИХЕЛ  
КОМЕТЕ НА ПАРАБОЛИЧКОЈ ПУТАЊИ

v q	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	v q
0-1	0-2	0-5	0-7	1-0	1-3	1-7	2-1	2-7	3-4	4-6	6-2	9-0	0-1
0-2	0-6	1-3	2-0	2-8	3-7	4-7	6-0	7-6	9-8	13-1	17-6	25-4	0-2
0-3	1-2	2-4	3-7	5-1	6-7	8-6	11-0	14-0	18-0	23-9	32-3	46-7	0-3
0-4	1-8	3-6	5-7	7-9	10-4	13-3	16-9	21-5	27-7	36-9	49-9	72-1	0-4
0-5	2-5	5-2	8-0	11-1	14-6	18-6	23-7	30-2	38-8	51-7	69-8	100-8	0-5
0-6	3-4	6-8	10-5	14-5	19-1	24-4	31-1	39-6	51-0	67-9	91-7	132-4	0-6
0-7	4-2	8-6	13-2	18-3	24-1	30-8	39-2	49-9	64-2	85-6	115-6	166-9	0-7
0-8	5-2	10-4	16-1	22-4	29-4	37-6	48-0	61-0	78-4	104-5	141-2	203-9	0-8
0-9	6-2	12-5	19-2	26-7	35-1	44-9	57-2	72-7	93-6	124-7	168-4	243-2	0-9
1-0	7-2	14-6	22-5	31-2	41-1	52-6	67-0	85-2	109-6	146-0	197-2	284-8	1-0
1-1	8-3	16-9	26-0	36-1	47-4	60-7	77-3	98-3	126-4	168-4	227-6	328-6	1-1
1-2	9-4	19-3	29-6	41-1	54-1	69-1	88-1	112-0	144-1	192-0	259-3		1-2
1-3	10-7	21-7	33-4	46-3	61-0	78-0	99-3	126-3	162-6	216-5	292-4		1-3
1-4	11-9	24-3	37-3	51-8	68-1	87-1	111-0	141-1	181-6	241-9	326-8		1-4
1-5	13-2	26-9	41-4	57-4	75-5	96-6	123-0	156-4	201-4	268-2	362-5		1-5
1-6	14-6	29-6	45-6	63-2	83-2	106-4	135-6	172-4	221-9	295-5			1-6
1-7	16-0	32-4	50-0	69-3	91-2	116-6	148-4	188-8	243-0	323-7			1-7
1-8	17-4	35-4	54-4	75-4	99-3	128-0	161-7	205-7	264-7	352-6			1-8
1-9	18-9	38-4	59-0	81-8	107-7	137-7	175-4	223-1	287-1				1-9
2-0	20-4	41-4	63-8	88-4	116-3	148-7	189-4	241-0	310-1				2-0
2-1	21-9	44-6	68-6	95-1	125-1	160-0	203-8	259-2	333-6				2-1
2-2	23-5	47-8	73-5	101-9	134-2	171-5	218-5	277-9	357-7				2-2
2-3	25-2	51-1	78-6	109-0	143-4	183-4	233-6	297-1					2-3
2-4	26-8	54-4	83-8	116-2	152-9	195-4	249-0	316-7					2-4
2-5	28-5	57-9	88-4	123-5	162-5	207-8	264-7	336-7					2-5
2-6	30-2	61-4	94-4	131-0	172-4	220-4	280-8	357-1					2-6
2-7	32-0	65-0	100-0	138-6	182-4	233-3	297-2						2-7
2-8	33-8	68-6	105-6	146-4	192-6	246-3	313-8						2-8
2-9	35-6	72-3	111-3	154-3	203-1	259-7	330-8						2-9
3-0	37-4	76-1	117-1	162-3	213-6	273-2	348-0						3-0

## АСТРОНОМСКЕ ТАБЛИЦЕ

На стр. 125 – 138 дат је извешан број основних таблица неопходних при коришћењу ефемерида и посматрачком раду. За већину од њих дат је, у дну стране, и по један израђен пример, којим је објашњена њихова употреба. За оне за које то није могло бити учињено даје се овде упутство о примени.

На стр. 128 – 129 налази се таблица за претварање степена у — часове, минуте, секунде и њене делове и обрнуто.

**Пример.** Претворити угао од  $237^{\circ}34'55''.5$  у часове, минуте, секунде и делове.

у таблица налазимо	{	на стр. 128	за $230^{\circ}$ и $7^{\circ}$	. . . . .	$15^h 48^m$	
		на стр. 129	{	(првој озго) за $34'$	. . . . .	$2 16^s$
			(другој озго) за $55''.5$	. . . . .	$3.70;$	
према томе $237^{\circ}34'55''.5 = 15^h 50^m 19^s.70$						

**Пример.** Претворити угао од  $15^h 50^m 19^s.7$  у степене, минуте, секунде и делове.

у таблица налазимо	{	на стр. 128	за $15^h 0^m$	. . . . .	$225^{\circ}$	
		на стр. 129	{	(другој оздо) за $50 0^s$	. . . . .	$12 30'$
			за $19$	. . . . .	$4 45''$	
(првој оздо) за $7^s = 1'45'' = 105''$ , те је $0^s.7$					$10.5;$	
према томе $15^h 50^m 19^s.7 = 237^{\circ}34'55''.5$						

На стр. 131 дата је таблица азимута небеских тела чије се деклинације, у тренутку излаза и залаза, налазе у границама  $\pm 28^{\circ}$ , за хоризонте тачака на територији Југославије. Таблица омогућује, ако су познате географске ширине ( $\varphi$ ) места и деклинација небеског тела ( $\delta$ , која се добива из ефемерида), да се израчуна приближна вредност азимута тачке излаза или залаза, то јест угао између јужне тачке хоризонта и тачке излаза, одн. залаза.

**Пример.** Наћи азимуте у Београду ( $\varphi = +44^{\circ}48'$ ) излаза и залаза Сунца 16 авг. 1958.

На стр. 28 налазимо да тога датума Сунце излази у $4^h 40^m = 4^h.7$ СЕВ.				
На стр. 29 налазимо	{	за Сунчеву деклинацију у $0^h$ УВ = $1^h$ СЕВ	. . . . .	$+13^{\circ}58'.4$
	за промену ове за $3^h.7$ ( $3^h.7 \times -19'/24^h$ )	. . . . .	$-2.9$	
према томе за деклинацију у тренутку излаза = $+13 55.5,$				

или  $\delta = +13^{\circ}.92$ . За ову деклинацију и  $\varphi = +44^{\circ}.80$  налазимо у табlici:  
 за  $\varphi = 44^{\circ}$  и  $\delta = +12^{\circ}$  . . . . . 107<sup>o</sup>.5  
 за поправку због прираштаја деклинације  $\Delta\delta = +1^{\circ}.92$  . . . . . 2.69  
 за поправку због прир. геогр. шир.  $0.8 \times 0^{\circ}.3$  . . . . . 0.24;  
 према томе за тражени азимут, рачунат преко E ка N . . . . . 110.4.  
 На сличан начин добили бисмо азимут залаза, рачунат преко W ка N: 110<sup>o</sup>.2.

На стр. 131 дате су таблице трајања сумрака за хоризонте тачака на територији Југославије, и то:

г р а ђ а н с к о г , то јест времена што протекне (увече) од Сунчева залаза до тренутка кад Сунчево средиште достигне зенитску даљину  $96^{\circ}$ , односно (изјутра) од тренутка кад Сунчево средиште достигне зенитску даљину  $96^{\circ}$  до његова излаза;

н а у т и ч к о г , то јест времена што протекне (увече) од Сунчева залаза до тренутка кад Сунчево средиште достигне зенитску даљину  $102^{\circ}$ , односно од овог тренутка изјутра до Сунчева излаза;

а с т р о н о м с к о г , то јест времена што протекне (увече) од Сунчева залаза до тренутка кад Сунчево средиште достигне зенитску даљину  $108^{\circ}$ , односно од овог тренутка изјутра до Сунчева излаза.

Ови подаци служе за одређивање, изјутра и при ведром небу, — тренутка од којег и најсјајније звезде престају бити видљиве, односно тренутка од којег за поморце линија хоризонта постаје видљива, односно тренутка којим се завршава потпуна ноћна тама, а увече — обрнуто.

Остале астрономске таблице, које би читаоцу могле затребати, налазе се у ранијим Годишњацима, нарочито у оном за 1952 г.

На стр. 136 – 137 дате су таблице са датумима (и десетим деловима) светског времена, за гринички меридијан, м л а д и х м е с е ц а за сваки месец у години, за све године од 1901 до 2000, према Oppolzer-овим Сизигиским таблицама.

Сваке године бар у једном месецу, а 1938, 1957, 1976 и 1995 у јануару и марту, налазе се по два датума у ступцу, од којих је други увек мањи од 2 и стављен у заграду. Уствари број у загради означава: ако за цео број има 0 — датум 30, а ако за цео број има 1 — датум 31 тог месеца.

Тако, напр., 1908 у ступцу за април налазимо 1.2 (0.7), што треба разумети да те године априла: први млад месец пада 1.2, а други 30.7. А 1910, напр., децембра: први млад месец пада 1.9, а други 31.7.

Полумасним цифрама отштампани датуми у овој табlici означавају датуме — Сунчевих помрачења у години. Ако пред оваквим датумом стоји знак \* (звездица), значи да Сунчево помрачење пада дан раније. Тако, 1902 године, млад месец у мају пао је 8-ог, а Сунчево помрачење 7-ог маја.

На стр. 138, у првој помоћној табlici за параболичке путање, дате су, за сваких  $10^\circ$  праве аномалије ( $v$ ) од  $10^\circ$  до  $120^\circ$ , вредности:

$$S = \sec^2 \frac{v}{2} \quad \text{и} \quad D = 82.2113 \left( \operatorname{tg} \frac{v}{2} + \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \frac{v}{2} \right).$$

Помоћу ових величина израчунавају се врло лако радије-вектори комете и бројеви дана од (до) пролаза кроз перихел комете која се креће по параболичкој путањи, — ако је дата кометина перихелска даљина ( $q$ ). Ако означимо: са  $r$  — кометин радије-вектор што одговара правој аномалији  $v$ ;  
са  $t$  — тренутак у који права аномалија комете има вредност  $v$ ;  
са  $T$  — тренутак кометина пролаза кроз перихел, онда је

$$r = Sq \quad \text{и} \quad t - T = Dq^{3/2}.$$

Ако узмемо, примера ради, да је перихелска даљина комете  $q = 1.2$ , радије-вектор њен за  $v = 70^\circ$  биће:

$$r = Sq = 1.490 \times 1.2 = 1.788.$$

А од пролаза кометина кроз перихел до тренутка кад јој је права аномалија достигла вредност  $v = 70^\circ$  протекло је

$$t - T = Dq^{3/2} = 66.97 q^{3/2} = 66.97 \times 1.315 \approx 88 \text{ дана.}$$

У другој помоћној табlici налазимо израчунате производе  $Dq^{3/2}$ , за по  $10^\circ$  праве аномалије од  $10^\circ$  до  $120^\circ$  и сваки десети део перихелске даљине од 0.1 до 3.0. Но у табlici су дате само вредности тих производа — и с п о д 365, то јест године дана.

Ове табlice знатно олакшавају конструкцију хелиоцентричних и геоцентричних положаја комете чији су елементи параболичке путање познати. А ова конструкција омогућује да се лако утврди кад је комета приступачна посматрањима.



ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈИ И ГЕОФИЗИЧКИ ПОДАЦИ  
ВАЖНИЈИХ ГРАДОВА У ЈУГОСЛАВИЈИ

Редни број	МЕСТО	Надморска висина	Географске коорд.			Убрз. силе теже у $\text{cm/sec}^2$	Вредност Земљина полупр. у метрима $636 \times 10^4 +$	Дужина лука у метрима				
			ширина	дужина				мерид. 1'' 30 +	парал. 1'' 20 +			
			о	'	"	h	m	s	980.			
1	Бања Лука	161	44	46	23	1	8	47.0	595	7 771	0.87	1.99
2	Београд(Калем.)	—	44	49	17	1	21	49.3	600	7 770	87	1.97
3	Бијељина	94	44	45	24	1	16	53.3	594	7 798	87	1.99
4	Битољ	596	41	1	50	1	25	22.9	258	9 188	85	3.36
5	Бихаћ	231	44	49	0	1	12	49.8	600	7 771	87	1.97
6	Босански Брод	87	45	8	47	1	11	59.6	629	7 657	87	1.85
7	Ваљево	216	44	16	19	1	19	33.6	550	7 958	87	2.18
8	Вараждин	173	46	18	28	1	5	22.2	734	7 208	88	1.40
9	Вршац	125	45	7	1	1	25	10.9	627	7 657	87	1.86
10	Дебар	—	41	31	30	1	22	7.6	302	9 002	85	3.19
11	Димитровград	458	43	0	49	1	31	8.0	436	8 443	86	2.65
12	Дубровник	4	42	38	34	1	12	26.9	403	8 592	86	2.80
13	Загреб	135	45	48	58	1	3	56.0	689	7 395	85	1.59
14	Јајце	379	44	20	40	1	9	6.7	557	7 958	87	2.12
15	К. Митровица	—	42	53	3	1	23	30.4	425	8 480	86	2.69
16	Котор	40	42	25	27	1	15	6.3	383	8 667	86	2.86
17	Крагујевац	213	44	0	43	1	23	40.2	526	8 070	87	2.28
18	Куманово	358	42	8	15	1	26	52.8	357	8 779	86	2.97
19	Љубљана	293	46	3	9	0	58	5.2	711	7 321	88	1.50
20	Марибор	274	46	33	34	1	2	35.9	757	7 121	88	1.30
21	Мостар	67	43	20	40	1	11	14.4	466	8 320	86	2.52
22	Ниш	225	43	18	54	1	27	36.5	463	8 331	87	2.54
23	Нови Сад	—	45	15	28	1	19	22.7	639	7 601	87	1.80
24	Осијек	94	45	33	41	1	14	48.6	666	7 470	87	1.69
25	Охрид	710	41	6	50	1	23	12.4	265	9 151	85	3.34
26	Пећ	—	42	39	30	1	21	13.5	404	8 555	86	2.78
27	Призрен	405	42	12	50	1	22	58.1	364	8 741	86	2.94
28	Прилеп	—	41	20	45	1	26	14.5	286	9 076	85	3.25
29	Пула	32	44	51	49	0	55	22.9	604	7 644	87	1.95
30	Сарајево	537	43	51	36	1	13	42.5	512	8 126	87	2.33
31	Скопље	—	42	0	7	1	25	47.2	345	8 816	85	3.02
32	Сплит	9	43	30	40	1	5	45.8	481	8 256	86	2.46
33	Суботица	114	46	6	0	1	18	40.8	715	7 283	88	1.48
34	Сушак	140	45	19	56	0	57	50.4	646	7 579	87	1.78
35	Титогорад	62	42	26	7	1	17	3.6	384	8 667	86	2.86
36	Требиње	274	42	42	34	1	13	24.0	409	8 555	86	2.76
37	Тузла	232	44	32	17	1	14	44.2	574	7 872	87	2.04
38	Титово Ужице	411	43	51	21	1	19	24.0	512	8 126	87	2.33
39	Херцегнови	4	42	27	3	1	14	9.8	386	8 648	86	2.85
40	Цетиње	725	42	23	9	1	15	41.9	380	8 667	86	2.88
41	Шабац	—	44	45	23	1	18	47.8	592	7 789	0.87	2.00

## ДРУГИ ДЕО

### РЕФЕРАТИ

О

### РАДОВИМА И ПРОНАЛАСЦИМА

У

1956-57

# ПЛАНЕТА МАРС ПРЕД ПЕРИХЕЛСКОМ ОПОЗИЦИЈОМ 1956

## I

### МАРСОВА УЛОГА У РАЗВИТКУ АСТРОНОМИЈЕ

Марс је једно од оних малобројних небеских тела која су посматрачима неба позната још од најдавнијих времена. Сведоци су она многобројна, чудна имена којима су у далекој прошлости разни народи називали ову планету. Препознавали су је међу звездама, ти стари посматрачи, пре свега по њену сјају упадљиво црвене боје, а и по њену релативно брзом кретању кроз сазвежђа. Поред тога су уочили били, још ти најдавнији посматрачи неба, да и јачина Марсова сјаја подлежи променама.

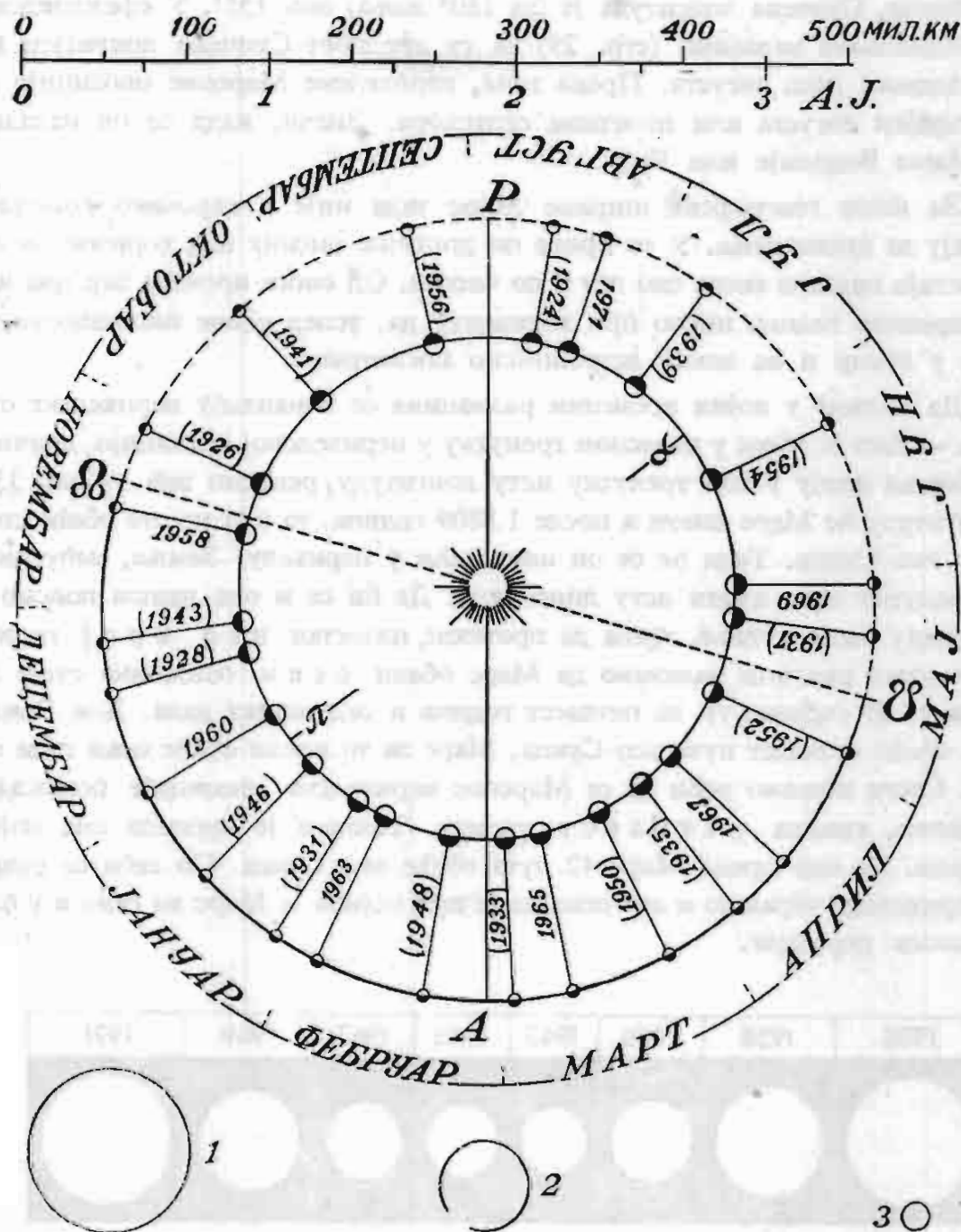
Још привлачнији ће Марс постати за посматрање од проналаска дурбина, нарочито откако се, током XIX-ог века, почело ширити уверење да би Марс, због извесних својих физичких особина, могао бити сличан Земљи.

Но није Марс био само занимљив и привлачан предмет за посматрање, већ је играо и важну улогу у развоју Астрономије. У овом реферату ћемо приказати укратко, прво, особине и особености Марсове којима је он себи ту улогу обезбедио и, друго, указати на значај улога које је Марс досад одиграо.

**1. Марсове карактеристике.** — По подацима које налазимо на стр. 94 и 95 видимо да је Марс, међу спољним (то јест даљим од Земље) члановима Сунчева система, први наш васионски сусед. Средња даљина његова је: од Сунца око 1.5 астрономских јединица, од Земље око 0.5 а. ј. — значи око 75 милиона km. Овом „близином“ објашњава се и његово брзо кретање међу звездама, а, уједно, и релативно јаки сјај у то време: — 1.9 привидне величине, што ће рећи јачи од Сиријусова сјаја. Но како је Марс релативно мало тело, сјај му, са удаљавањем од Земље, брзо опада. Кад се нађе у конјункцији са Сунцем, а у то време је око 2.5 а. ј., односно око 375 милиона km од Земље, привидна величина му пада на 1.5; то је сјај Кастора у сазвежђу Близанаца.

Видимо, даље, из тих података да му је путања око Сунца елипса, са ексцентричношћу коју међу планетама премашују само Меркурова и Плутонина путања. Даљина Марсова од Сунца, кад му је најближи — или перихелска даљина његова — износи 1.38 а. ј. Ако је у томе тренутку још и у опозицији са Сунцем, од Земље је онда удаљен свега око 0.38 а. ј., или 57 милиона km. Сјај му се тада пење до  $-2.8$  п. в., што ће рећи да га само још Венера тада надмаша. У то време се Марс налази у најповољнијем положају

за посматрање са Земље: привидни пречник му тада износи  $26''$ . Ове, тако зване перихелске, Марсове опозиције периодичне су појаве; понављају се и то у релативно правилним временим размацама. Можемо их и одредити.

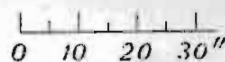
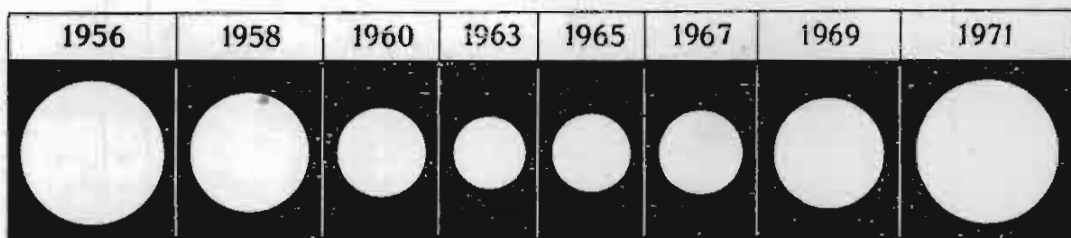


Сл. 11. — Међусобни положаји Марса и Земље при Марсовим опозицијама од 1924 до 1971 године. Земљин перихел и афел означени су са  $\pi$  и  $\alpha$ , а Марсов са Р и А. Права  $\Omega\omega$  претставља пресек Марсове путањске равни са еклиптиком. Перихелске опозиције су оне од августа 1924 и 1971 и септембра 1956. — При дну слике претстављене су релативне величине Марсова привидног котура при перихелској опозицији (1), афелској опозицији (2) и афелској конјункцији (3)

Из прегледа елемената видимо да лонгитуда Марсова перихела износи  $335^\circ$ . Како је нагиб његове према Земљиној путањској равни (еклиптици) мањи од  $2^\circ$ , можемо узети да му је и лонгитуда, при пролазу кроз перихел,  $335^\circ$ . Ако је Марс у томе тренутку у опозицији, онда је и лонгитуда Земље  $335^\circ$ . Значи, Сунчева лонгитуда је (за  $180^\circ$  мања) око  $155^\circ$ . У ефемеридском делу Годишњака налазимо (стр. 29) да ту вредност Сунчева лонгитуда има — последњих дана августа. Према томе, перихелске Марсове опозиције налазе крајем августа или почетком септембра. Значи, када се он налази у сазвежђима Водолије или Риба.

За наше географске ширине Марс тада није у нарочито повољном положају за посматрање. У то време он достиже висину над хоризонтом око  $35^\circ$  и остаје видљив свега око пет и по часова. Од овога времена бар два часа Марс проведе толико ниско при хоризонту да, услед рђаве видљивости, не долази у обзир и за какво астрономско посматрање.

Да видимо у којим временим размацима се понављају перихелске опозиције. — Ако је Марс у извесном тренутку у перихелској опозицији, значи да он и Земља имају у том тренутку исту лонгитуду, рекосмо већ — око  $335^\circ$ . Ту лонгитуду ће Марс имати и после 1.8809 година, то јест пошто обиђе своју путању око Сунца. Тада ће се он опет наћи у перихелу. Земља, међутим, у томе тренутку неће имати исту лонгитуду. Да би се и она нашла поново на истом месту своје путање, треба да протекне извесан цео број година. Једноставним рачуном налазимо да Марс обави о с а м обилазака своје путање за 15.05 година, тј. за петнаест година и седамнаест дана. Док Земља, дакле, обиђе петнаест пута око Сунца, Марс за то време обиђе осам пута око Сунца. Стога можемо рећи да се Марсове перихелске опозиције понављају, приближно, сваких п е т н а е с т година. Тачнија је периода ове појаве 79 година. За ово време Марс 42 пута обиђе око Сунца. По себи се разуме да у перихелске убрајамо и оне опозиције при којима је Марс ма само и у близини свога перихела.



Сл. 12. — Релативне величине Марсова привидног котура при опозицијама од 1956 до 1971 године. Јасно се истичу перихелске опозиције 1956 и 1971, као и афелска опозиција 1963 године

Последња перихелска Марсова опозиција била је 10 септембра 1956. Прва наредна ће бити 6 августа 1971; тада ће Марс од Земље бити удаљен „свега“ 55.5 милиона km.

**2. Марсова улога у предтелескопском периоду.** — У предтелескопском периоду, дакле од најдавнијих времена па до проналаска телескопа, Астрономија се сводила, у основи, код свих народа који су је неговали, на регистравање уочљивијих призора, као што су: помрачења и окултације, појаве комета, болида и нових звезда, конјункције великих планета и сјајнијих некретница и сл. Саме посматране појаве нису, притом, дубље проучаване ни објашњаване.

Марс ће своју улогу почети пред сам крај овога периода: три деценије пре проналаска астрономског дурбина. Почеће је са довршетком (1580 г.) чувене опсерваторије Uraniborg, поклон Фридриха II, тадањег краља Данске и Норвешке, своје астрологу и ненадмашном посматрачу неба Tycho Brahe-у. „Чим је била довршена — вели сам Tycho у својој *Astronomiae instauratae mechanica* — бацили смо се на посматрања ... и скоро није пролазио ведар дан, или ноћ, а да их нисмо искоришћавали да извршимо по читаве низове тачних астрономских мерења, како некретница тако и планета и комета, ако их је било ...“

Тако је Tycho, са својим ученицима и помоћницима, две пуне деценије у посматрачке анале уносио положаје Сунца, Месеца, планета и некретница, на којима је намеравао да изгради своју теорију планетских кретања. А на ову мисао су га навела неслагања са небом: од преко месец дана у Алфонзинским таблицама, а од неколико дана и у Коперниковим таблицама — која је био утврдио приликом „велике конјункције Сатурна и Јупитера 1563 г.“

Међутим, није Tycho-у дато било да своју замисао оствари. Њега је пре времена, неочекивано, покосила смрт. Би ли је он остварио да се ово није догодило — то је тешко рећи. Има знакова, а и разлога, по којима би се могло закључити — да не би. Али је више него извесно да без његове посматрачке заоставштине не би Кеплер дошао, ни две деценије после Tycho-ове смрти, до својих закона о планетском кретању, до открића које је произвело неслућени преокрет не само у Астрономији већ и у целом духовном животу човекову.

Кеплер је до тих закона из два залета доспео. Први га је довео до открића о б л и к а путање и н а ч и н а кретања, којима је најзад успео да подједнако тачно претстави с в е Марсове положаје из Tycho-ових посматрачких анала. С тим, првим, делом свог великог открића Кеплер је био готов већ крајем 1604 г., само га је објавио тек — четири године касније. Око другог дела морао се још скоро девет година промучити, тако да га је завршио (пронашавши и трећи закон) тек 1618 г.

До ових открића дошао је Кеплер испитујући начин Марсова кретања и покушавајући да нађе облик Марсове путање око Сунца. У њима је дакле Марс, неоспорно, главну и пресудну улогу одиграо. Могли бисмо се запитати, прво: зашто је баш Марса Кеплер изабрао за предмет својих испитивања? И, друго, да ли га не би до истих открића и свака друга планета била довела?

Што се избора тиче, није Кеплер изабрао Марса. Tycho му га је био одредио — да на њему провери његову планетску теорију. А Tycho је изабрао

Марса због његова брзог кретања. Друга повољна околност, која је играла важну улогу, била је — незнатан нагиб Марсове путањске равни.

Пресудну улогу одиграла је ексцентричност Марсове путање. Да је ова мање ексцентрична била, као што су путање осталих спољних планета, Кеплер би њихове посматране положаје лако био претставио ексцентричним к р у г о м, тако да е л и п т и ч к и њихов облик не би био открио. Да је, опет, ова ексцентричност већа но што јесте била, привидно Марсово кретање међу некретницама било би још замршеније, па бисмо се с правом могли запитати — би ли га Кеплер успео да сведе на стварно кретање по елипси око Сунца.

Но и без оваквих и сличних претпоставки, ван сумње и спора остаје да је Марс, заслугама Тучо-а и Кеплера, одиграо пресудну улогу у стварању Нове Астрономије. Са кружним путањама и униформним кретањем планета је тако било завршено; Коперников хелиоцентрични систем био је, кинематички, довршен. Динамички ће га завршити Њутн, пет деценија касније, дакле већ у телескопском периоду Астрономије.

**3. Марсова улога у телескопском периоду.** — Отприлике у ово време почиње се примењивати дурбин и за посматрање небеских тела. Први Марсови цртежи (Fontana, 1636 и 1638 г.) не показују, осим јасне фазе, никаквих детаља. Дурбини су малих увељичања и оптички несавршени. Али се постепено израда сочива побољшава. Око 1660 г. Хајгенс види на Марсовој површини тамне пеге, помоћу којих одређује трајање планетине ротације. И налази да износи, приближно, колико и Земљина —  $24^h$ . Неколико година касније и Касини долази до приближно истог износа:  $24^h 40^m$ . На једном опет Хајгенсовом цртежу, из 1672 г., јасно се види Марсова поларна капа. Она је омогућила да се одреди правац Марсове осе ротације у простору. Тако је утврђено да је раван Марсова екватора нагнута према равни његове путање под углом од око  $24^{\circ}50'$ , док код Земље тај угао износи, као што знамо,  $23^{\circ}27'$ . Према томе, северни небески пол са Марсове површине види се негде по средини између сазвежђа Цефеја и Лабуда, на неких  $10^{\circ}$  од Денеба.

Од XVII-ог века разни посматрачи испитују, све бољим инструментима, Марсову површину. Но ми ћемо се задржати само на Марсовим улогама, значајним за развитак Астрономије, у овоме телескопском периоду.

Такву је улогу одиграо Марс у првом тачнијем одређивању Сунчеве паралаксе — то јест, средње даљине Земље од Сунца. Ово је омогућила Марсова релативна близина Земљи при перихелским опозицијама. А теориску подлогу за то одређивање претстављао је Трећи Кеплеров закон.

Да је Марс од Земље удаљен као што су звезде некретнице, његов би положај на небеској сфери био исти за све посматраче са Земљине површине. Због његове „близине“, међутим, — ово није случај. Са два довољно удаљена места на Земљи, Марс ће се — у истоме тренутку — видети на различитим положајима на небеској сфери, значи и у односу према околним некретницама. Из посматрања се може, према томе, одредити онај мали угао што га закла-

пају правци ка Марсу, посматраном са поменутих двају места на Земљи. А то је уствари — угао под којим би се, у томе тренутку, са Марса видела даљина тих двају места посматрања, за коју претпостављамо да је позната. Рачунски се, затим, може добити и угао под којим би се са Марса видео Земљин полупречник, а применом Трећег Кеплерова закона се долази до Сунчеве паралаксе, то јест угла под којим би се са Сунца видео Земљин полупречник. Кад се овај угао зна, лако се израчунава и даљина Земље од Сунца.

Овакво одређивање Сунчеве паралаксе организовала је Париска опсерваторија у време Марсове перихелске опозиције 1672 г. Она је била и једно место посматрања; за друго је изабрана Кајена. Из посматрања са ова два места је нађено да се — у извесном тренутку — Земљин полупречник са Марса види под углом од  $15''$ . На основи овога је за Сунчеву паралаксу добивена вредност од  $9''.5$ . Кратким рачуном можемо се уверити да је овим првим одређивањем Сунчеве паралаксе добивена за даљину Сунце — Земља за око 10 милиона km мања вредност од стварне, којој одговара Сунчева паралакса од  $8''.8$ . Значај је Марсов и овог одређивања у томе, што је омогућио да се дође до знатно тачније вредности основне астрономске мере за даљине, него што је до тога времена била позната.

Да ова Марсова улога није имала само привремени и пролазни значај, сведочи чињеница што су у исту сврху искоришћене биле и његове перихелске опозиције из 1849, 1862, 1877 и 1892 г.

Стицај околности је хтео да поменути велики астрономски подухват посредно доведе до читавог низа важних резултата, које би, према томе, могли приписати у Марсове „заслуге“. Наиме, Richer је у Кајени, припремајући се за посматрања, утврдио промену у трајању осцилација свога часовника. Ово је довело до брижљивијег испитивања дејства силе теже, дискусије о облику Земље и мерења њених димензија. Сем тога, ово одређивање Сунчеве паралаксе, из посматрања Марса, довело је и до прве поузданије вредности једне од основних физичких константи — брзине светлости.

Поред разних загонетки Марсове површине, доста дуго је још, после овога, било отворено питање — масе ове планете. Покушаји да се до њене вредности дође преко поремећаја које друге планете изазивају у Марсову кретању, нису довели — због малих и несигурних износа ових поремећаја — до сигурног резултата. Овај ће проблем коначно бити решен тек проналаском Марсових сателита.

Ма да је низ посматрача већ одавно трагао за њима, уверени да они морају постојати, нико од њих није очекивао да су они толико сићушни и блиски планети. Нашао их је, и то два, Asaph Hall, за време Марсове перихелске опозиције од 1877 г., рефрактором од 66 cm вашингтонске Naval Observatory. Кретању ближе од њих нема ничег сличног у Сунчеву систему.

У последњој четвртини XIX-ог века Марс ће прилично узбудити и стручњаке и нестручњаке. 1864 г. су посматрачи на њему приметили неколи-



ко слабих црних линија; од 1877 до 1892 г. проналази их Schiaparelli око 60. Ти „канални“ — како их је њихов проналазач крстио — дуго су били предмет стручних расправа. Скептичким и обазривим изјавама астронома о овим и сличним питањима никако међутим није смањиван интерес за Марс. Познат је случај Р. Lowell-а, који је саградио опсерваторију и снабдео је одличним инструментима — у искључивом циљу да посматра Марса. На њој, додуше, нису постигнута сензационална открића о Марсу и његовим каналима, али су Р. Lowell и његова опсерваторија постигли низ других значајних успеха. Њој, на пример, дугујемо и за проналазак девете планете — Плутона.

Заслуга је Марсова и у пројектовању и изградњи важних нових, често врло компликованих, помоћних органа и специјалних апарата. Свака од ових метода испитивања — спектроскопија (од 1862), фотографија (од 1877) у разним подручјима спектра, болометрија (од 1921), поларизација светлости појединих делова површине — доносила је нове чињенице, ако и не необичне, а оно свакако интересантне и важне за планетино упознавање.

Истраживања се настављају, а будућност ће показати хоће ли Марс још коју значајну улогу одиграти у Астрономији.

*Ј. Л. Симовљевић*

## II

### МАРСОВ ИЗГЛЕД

Постоје три начина, данас, за изучавање планетских површина: најстарији — визуални; од сто година наовамо — фототелескопски, или још и т. зв. астрографски; а од пре десетак година и електронографски\* начин. У суштини су ови начини потпуно различити. За своју примену, међутим, претпостављају доста сличне услове. Сва три захтевају, пре свега — беспрекорну апаратуру: прва два — беспрекорне телескопе (објективе); трећи ефектну фотокатоду, добра електронска сочива. За прва два се усто тражи ведрa, неосветљена (без месечине) ноћ, хомогена и уравнотежена атмосфера. Поред тога се за визуални начин тражи још — искусан и савестан посматрач; за фотографски начин — беспрекорна фотографска плоча. Код трећег се, исто тако, захтева беспрекорна електронска фото-плоча.

Сваки од ових начина има своје добре стране, своје предности, како апсолутне тако и релативне, а исто тако има и своје недостатке, опет како апсолутне тако и релативне. А што нарочито треба истаћи то је да би погрешно било и помислити да се они замењују или, чак, и искључују. Они се, напротив, корисно допуњују.



Сл. 13. — Huyghens-ови најранији телескопски цртежи Марсове површине

За изучавање Марсове површине искоришћена су била сва ова три начина. Овде излажемо, у најсажетијем облику, најглавније резултате о изгледу Марсове површине, до којих су нас они довели.

\* Овај термин ми је предложио проф. В. В. Мишковић.

**Општи Марсов изглед.** — Како је Марс сразмерно близу Земље, било је могуће да се детаљније испита његов изглед и појединости његове површине. На Марсу се јасно разликују три типа формација: беличасто сјајни делови, пролазног карактера, око његових полова т. зв. — **поларне капе**, које упадљиво одударају од оних сиво-тамних делова, нарочито у екваторијалном појасу, махом непроменљива изгледа т. зв. — **мораконтинента**. Ови последњи су увек видљиви, свако их може запазити и сви их виде на исти начин. Разлике у изгледу потичу од разлика у висинама: узвишења изгледају сјајнија, удубљења тамнија. По овим разликама закључујемо да је Марсова површина равнија од Земљине. И, најзад, трећи тип карактеристика, променљивих у суштини, које нису биле помињане до 1877 године — **канал**. На њих је *Schiaparelli* указао; од тада па све до данас изазивали су непрекидне дискусије.

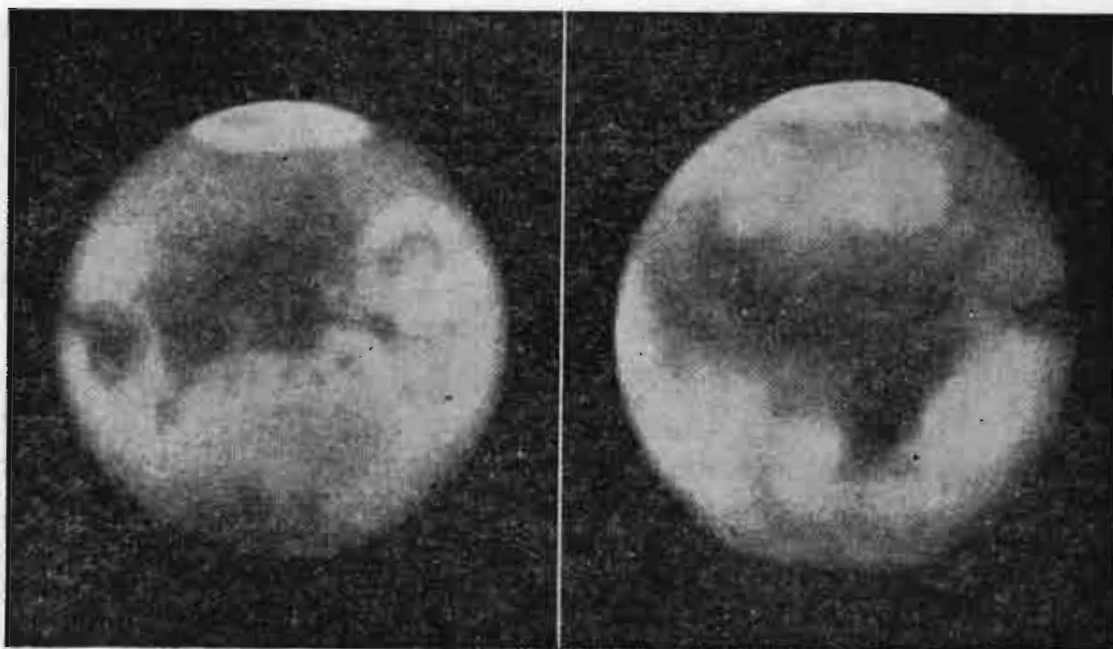
**Поларне капе.** — Области Марсових полова изгледају као велике капе, блештаво беле које можемо упоредити са наслагама леда Земљиних поларних области; оне су пролазног карактера. Ове капе се пружају  $25^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  од Марсових полова; током зиме, када покривају око десет милиона квадратних километара, не мењају се, а смањују се током лета: тада махом не износе ни стоти део раније површине, а понекад и сасвим ишчезавају. Максимум достижу 3 - 4 месеца после зимског солстиција, а минимум 3 - 4 месеца после летњег солстиција, наравно Марсових солстиција.

У тренуцима Марсових перихелских опозиција, када је Марс најповољнији за посматрање, ми видимо његову јужну капу. Она је, за разлику од северне, нешто ексцентрична у односу на Марсов пол. По рачунима *G. Vassoulet*-овим смањење јужне поларне капе, у доба перихелских опозиција, почиње крајем Марсове зиме, тј. 1 априла, на лонгитуди  $250^{\circ}$  и на латитуди  $-60^{\circ}$ , и врши се брзином од око 45 километара на дан. *Aptondi*, познати специјалиста за Марс, дао је средње димензије јужне капе, приказане доњом таблицом, за различите хелиоцентричне лонгитуде, којима одговарају одређени датуми (1956)

Хелиоцентрична лонгитуда	Димензије капе	Датум	Доба на Марсу
0	0		
250	58	1 април	крај зиме
290	49	11 јун	
310	40	11 јул	средина пролећа
340	22	29 август	крај пролећа
0	14	30 септембар	лето
20	10	2 новембар	
40	8	5 децембар	

Несумњиво је утврђено да су једине водене површине на Марсу поларне капе и то у врло танком слоју, зато се Марсова површина сматра веома сувом.

**Мора и континенти.** — Мора, делови шлавкасто сиве или зеленкасте боје, покривају скоро  $3/8$  Марсове површине. Нарочито их има много на јужној хемисфери и у екваторијалном појасу. На северу мора прелазе у простране заливе, од којих су најпознатији Syrtis Major и Margaritifer Sinus. То су тамне области на Марсовој површини, карактеристична облика, сталног изгледа, тако да је било могуће израдити њихове детаљне карте.



Сл. 14. — Е. С. Slipher-ови снимци Марсове површине за време опозиције од 1939 (добивени 27 јула и 29 августа)

Пажљива, систематска студија показала је, међутим, да се, сем промена које настају због облака који се изнад њих појављују, јављају промене и на њима самима, и то две врсте промена. Једне се манифестују на тај начин што светле области, на местима где прелазе у тамне, повремено и нагло постају тамније, па, после неколико година, поново добијају свој првобитни изглед. Нарочито су извесне области подложне оваквим променама. Друга врста промена има, напротив, сезонски карактер. Један вид ових промена састоји се у повећавању тамних пега по оближњим светлим областима и то прилично правилно периодично, тако да се скоро може предвидети када ће оне опет добити свој ранији изглед (Syrtis Major, Pandoraae Fretum). Други вид се огледа у јачини обојености пега у вези са променама којима подлежу поларне капе. Само треба истаћи да се тај утицај не односи на њихов облик или боју, већ само на степен, односно јачину осенчености. Наиме, мора изгледају већа и тамнија када су поларне капе максималне, а мања и неодређенијег облика када су поларне капе минималне.

Мора су првобитно сматрана за простране водене површине. Међутим, светлост коју она одашиљу није била поларизована. Годинама се већ сматра као утврђено да водених површина на Марсу нема али, према аналогiji са Месецом, усвојени су и за Марсове тамне области називи — „мора“.

Сезонске промене прелива̂ боја тамних области цитиране су често као докази у прилог постојању вегетације на Марсу. Међутим ништа поуздано још није доказано. Најчешће се још мора сматрају за области са неком врстом вегетације, као што су лишајеви и маховине.

Континенти су светле области неодређене наранџасте или ружичасте боје. Обухватају око  $3/4$  планетине површине и имају изглед пешчаних пустиња, односно стеновитих предела. Боја и сјај ових области слабо се мењају. Релјеф њихов је изгледа благо изражен. Посматрачи само понекад уочавају планине или неку врсту неравнина, које ни у ком случају не премашују две до три хиљаде метара. Мале светле мрље које се појављују повремено и местимично, на одређеним местима, сматране су за изоловане планинске висове. Јер никакво друго објашњење за њих није нађено.

Ове области су дуго сматране за пешчане пустиње или наслаге прашине, боје зарђалог гвожђа. Та хипотеза објашњава једноликост и непроменљивост ових области, а, у неку руку, и повремене појаве жућкастих облака, које би могле изазивати пешчане буре. Ово гледиште се заснива на посматрањима већег броја посматрача са разних страна. Светле области су испитивали на разне начине многи посматрачи: *L u o t* — полариметриски; *K u i r e r* — спектрофотометриски; *S o b l e n t z* — радиометриски.

**Канали.** — 1877, а затим 1879, објавио је *S c h i a r a g e l l i*, у то време већ познат по својим радовима о метеорима, откриће нових карактеристика Марсове површине. Радило се о тамним линијама, правим и врло танким, које су пресецале Марсове континенте у разним правцима. *S c h i a r a g e l l i* их је назвао *к а н а л и м а*, не претпостављајући притом ништа о њиховом пореклу и природи.

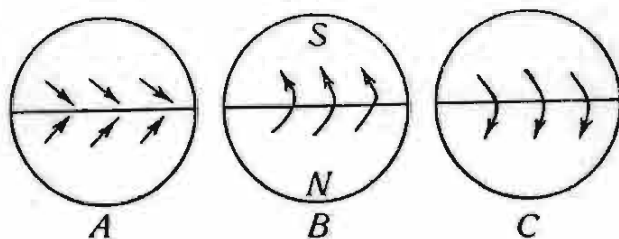
По речима посматрача, Марсови канали су „формације“ на граници видљивости; око их примећује на махове у делићима секунде. Дужине им могу достигати и до три хиљаде километара, а ширине им се крећу од 20 – 30 километара, што, под најповољнијим условима — када је Марс у опозицији — не износи више од  $0''.08 - 0''.11$ .

Неколико година после открића канала (1881—1882) наишла је нова повољна Марсова опозиција. *S c h i a r a g e l l i* је том приликом нарочиту пажњу обратио каналима. И констатовао је, а уједно и објавио, како су се неки од њих удвостручили, образовавши тако траке паралелних линија, међусобно удаљених 300 – 600 километара. Усто је изгледало да је ова тајанствена двострукост била у зависности од Марсових годишњих доба, и изразитија постајала у доба еквинокција. Наравно, да су ова запажања изазивала опште интересовање, а и разна тумачења. Између осталих појавило се и тумачење

да су те канале могла, у циљу наводњавања, изградити интелигентна бића. Но касније је то одбачено као немогуће. Али су посматрања канала настављена.

И ускоро затим примећено је, како су извештавали посматрачи, да се број канала нагло повећао. *Lowell* и његови сарадници, а поглавито посматрачи са slabим инструментима, запажали су их на стотине. Међутим посматрачи са моћнијим инструментима нису успевали да их виде, још мање да их фотографишу. И почело се сумњати да ли они уопште и постоје. Коначно се дошло на идеју да узрок појави мора лежати у дифракцији, пошто су се канали у инструментима од око 10 cm лепо видели, док су ишчезавали у инструментима од 80 cm или 1 m. Али је питање канала остало и даље отворен, нерешен проблем — једна интересантна особеност Марсове површине. Ни снимци канала нису били јаснији, ни одређенији да би се неки поузданији закључак могао о њима извести. Посматрања и снимци на опсерваторији *Pic du Midi* (*Lout* и његови сарадници), од 1941 године наовамо, под нарочито повољним условима, потврдили су постојање приличног броја канала, чак и двоструких.

Овај изглед и посматране појединости Марсове површине недавно је покушао *McLaughlin* да објасни својом т. зв. вулканском теоријом. По овој теорији би објашњења посматраних Марсових формација требало тражити у процесима који су их могли стварати. Другим речима требало би, по *McLaughlin*-у, наћи на Марсу процесе сличне и еквивалентне геолошким процесима на Земљи, па помоћу њих тумачити облике и промене посматране на његовој површини. Полазећи са тог гледишта, он истиче да се историја развјатка Марсове површине мора осетно разликовати од Земљине, у првом реду, због недостатка воде на његовој површини. На Марсу, дакле, није вода, по *McLaughlin*-у, покретач површинских маса и неимар планетина лика, већ — ветар!



Сл. 15. — Шематски приказ праваца ветрова на Земљи (А) и на Марсовој површини у лето (В) и у зиму (С) на јужној планетиној хемисфери

Он примећује да јужни тропски појас Марсових „мора“ има изразито тракаст облик. Правац којим се повијају ове траке потсећа помало на шематски дијаграм праваца пасатских ветрова (сл. 15). Облик ових формација стварале би, по *McLaughlin*-у, наслаге песка или прашине, које наносе ветрови. А овакви ветрови могу се, по *McLaughlin*-у, очекивати на Марсу као последица кретања ваздушних маса, које се дижу

изнад површина где је осунчавање максимално, и скретања услед планетине ротације као што се то дешава са пасатским ветровима на Земљи. Како би ветрови на северној Марсовој хемисфери морали бити слабији, због слабијег осунчавања, то ови нису били у стању да утичу на облике наслага прашине.

Пада и то у очи да се заливи на Марсовој површини завршавају у виду шиљака. По McLaughlin-у би ови могли бити извори мрке прашине коју ветар диже, носи и тако ствара поменуте траке. Врхови залива су, по њему, активни вулкани, који избацују велике количине пепела које, затим, ветрови разносе и таложе. Канале што се пружају од залива ка пустињи McLaughlin објашњава као трагове пепела који, за време зиме, наносе ветрови супротних праваца.

У прилог ове теорије иду и густе облаци прашине и пепела који се стално појављују у одређеним областима. Из овога се закључује да би облаке, који се појављују изнад истих површина планете, морао проузрокovati исти механизам – струје из вулканског гротла.

Али, ако облици тамних делова Марсове површине зависе од падавина пепела и од тога долази тамна боја планетине површине, онда Марсова вегетација постаје још проблематичнија. Дефинитивно је, додуше, не можемо одбацити, али ваља и признати да је ниједна посматрана појава не потврђује убедљиво.

Против McLaughlin-ове вулканске теорије Kirg наводи, као главни аргумент, отсуство знатније количине воде на Марсу. То, уосталом, и McLaughlin признаје као проблем који није лако објаснити. Он иначе сматра да је проблем Марсова изгледа и његове површине астрономски проблем утолико само што је Марс планета, но да је у суштини то и геолошки, чак и метеоролошки, и то више но деликатан проблем.

*И. Појовић*

### III

## МАРСОВА ПРИРОДА

### У В О Д

Од свих досадањих Марсових перихелских опозиција прошлогодишња је била очекивана са највећим интересовањем астронома. Ни за једну, као за ову опозицију, у 1956 години, нису биле мобилисане толике снаге и таква техничка средства. Искоришћени су били: и визуални и фотографски моћни телескопи, и то, како за непосредну тако и за селективну фотографију, уз то још и са кратким експоновањем, јако дисперзивни спектрографи, спектрофотометри, полариметри, радиометри, па и радиотелескопи. Добијено је на десетине хиљада снимака; извршено је исто толико мерења и посматрања разноврсних појединости и планетиних физичких карактеристика.

Обрада овог огромног посматрачког материјала још се приводи крају. Од ње се очекује да баци нову светлост на Марсову природу и упозна нас ближе: са размерама, саставом и особинама Марсове атмосфере; са температуром и климом планете; са природом тла — како бисмо могли створити бар приближну слику о условима постојања неког органског живота на Марсу.

У ишчекивању да се заврши обрада прикупљена материјала у прошлогодишњој опозицији и објаве њени резултати, изложићемо овде оно што се досад знало о Марсовој природи и условима који на тој планети владају и, на крају, допунити то оним што је већ објављено од резултата и закључака изведених из прошлогодишњих посматрања.

### МАРСОВА АТМОСФЕРА

**Висина атмосфере.** — Ако се једно време и сумњало да Марс има атмосферу, данас је ван сваке сумње да и ова планета има свој атмосферски омотач, само знатно мањих размера, него што је то случај код Земљина атмосферског слоја. Постоје, доиста, чињенице које потврђују да она мора бити осетно мања од висине наше атмосфере. Тако се на пр. зна да Марсов алbedo износи свега 0.154. То је отприлике двапут колико Месечев алbedo. Зна се, међутим, да Месец н е м а атмосфере. Одавде закључујемо да би планетин алbedo, ако би атмосферски слој око Марса био иоле знатнији, морао бити в е ћ и (као што су на пр. Венерин и Јупитеров).



Да ова планета има незнатну атмосферу сведочи и тренутно ишчезавање некретница иза Марса. Заклањање звезда од стране Марса не би такво било, какво је код досадањих посматрања забележено, да он има атмосферу већих размера (као што је случај са окултацијама које производи Јупитер). Најзад, мала је и вероватност да око Марса постоји осетнија атмосфера стога што му је маса релативно мала, а ротација релативно брза. То су, по кинетичкој теорији гасова, услови који олакшавају растурање честица планетине атмосфере.

Новим средствима и непосреднијим путем пришло се питању одређивања висине Марсове атмосфере када се сазнало за тзв. Wright-ов феномен. W. H. Wright је дошао на идеју да сними удаљену околину кроз филтре разне боје: жуте, љубичасте и инфра-црвене. Изгледи тих снимака били су врло поучни. Снимци кроз жуте филтре показивали су углавном оно што се и слободним оком видело од тог предела. На снимку кроз љубичасти филтар виделе су се само најглавније појединости, јер атмосфера, која љубичасте таласе делом одбија делом упија, није дозвољавала да се виде и ситнији детаљи. Кроз инфра-црвени филтар, напротив, видело се јасно и удаљено насеље сниманог предела, дакле много више детаља.

Wright је, 1925 год., са Lick-опсерваторије, снимио Марса кроз три оваква филтра. На снимку кроз ултра-љубичасти филтар Марсов диск је био нешто већи, јер је то била слика планете з а ј е д н о с а њеним атмосферским омотачем, непробојним за ултра-љубичасте зраке (кратке таласе). На снимку кроз инфра-црвени филтар пречник диска био је нешто мањи, пошто је то био снимак с а м е планете (дакле б е з атмосферског омотача)\*. Разлика у пречницима ових слика износила је око 3% његове вредности. Тако је закључено да би висина Марсове атмосфере износила око 200 км. Касније је, сличним и брижљивијим мерењем, нађено да је ова висина, вероватније, око 100 км. Додајмо да су ово тешка мерења, јер слике Марсова диска, и са највећим инструментима, имају пречник од око свега 5 мм.

У исту сврху је недавно и Dollfus, са Pic du Midi-опсерваторије, мерио, тзв. Lyot-овим микрометром, пречник Марсова диска у време када се планета налазила на растојању од једне астрономске јединице. Добивене су вредности: 9''.40 у плавој светлости, 9''.25 у жутој светлости. Одавде је за Марсов пречник изведено да износи 6 821 км з а ј е д н о с а атмосферским омотачем, а 6 712 км б е з атмосфере. Из разлике ових вредности изведено је за висину Марсове атмосфере: 109 км! Дакле вредност која се са горњом, поправљеном вредношћу прилично добро подудара.

**Састав атмосфере.** — До постепеног сазнања о саставу Марсове атмосфере долазимо и индиректним, тј. путем расуђивања и закључака који се ослањају на познате физичке теорије, и директним путем, тј. посматрањем.

\*) Види Годишњак нашег неба за 1935 г. стр. 161.

Први начин почива на резултатима кинетичке теорије гасова; други почива на резултатима спектарске анализе.

а) **И н д и р е к т н и п у т.** — Према кинетичкој теорији гасова, молекули гасова су у сталном кретању у свим правцима, великим брзинама. Просечна брзина њихова сразмерна је квадратном корену апсолутне температуре гаса, а обрнуто сразмерна корену из молекуларне тежине гаса. Даље, за дату даљину честице гаса (у атмосфери) од тела (у нашем случају од планете) постоји тзв. критична (одвојна) брзина; она зависи од масе планете, коју ако молекули (на тој даљини) премаши — привлачна сила планетина није више у стању да је задржи: гасовита честица се одваја од планетине атмосфере и одлеће у простор.

По овој теорији можемо, даље, ако су познати маса, полупречник и релативна сила теже Марсова, поставити везу између броја година ( $t$ ) у току којих молекули гаса, дакле атмосфере, достижу одвојну брзину ( $C$ ); другим речима после којих исти напуштају планетину атмосферу.

Примењена на Марс, ова веза даје

после година ( $t=$ )	$10^3$	$10^6$	$10^9$
критична брзина у км/сек ( $C=$ )	1.3	1.2	1.0

Одавде се види ово. Како немамо разлога да не верујемо да је Марс стар колико и Земља, тј. округло око  $3 \times 10^9$  година, што је веће од вредности за  $t$  у трећој колони наше таблице, то видимо да би Марсова атмосфера данас могла садржати молекуле гасова, који треба да имају брзине мање од 1.0 км/сек. Другим речима, овим испитивањем добивен је резултат да средња брзина честица Марсове атмосфере не прелази петину Марсове критичне брзине (код Марса је она 5.18 км/сек, код Земље 11.18 км/сек).

Ако сад применимо овај резултат за  $C < 1.0$  км/сек на релацију између критичне брзине ( $C$ ), апсолутне температуре ( $T$ ) и молекуларне масе ( $m$ ), напред смо рекли да ова веза постоји, добива се неједначина  $m > 0.025 T$ . Помоћу ње добива се таблица

$T$ у $^{\circ}K$	173	273	373	1000
у $^{\circ}C$	-100	0	+100	+727
$m$ веће од	4.3	6.8	9.3	25.0

Из ове таблице можемо, даље, извести неке закључке о хемиском саставу Марсове атмосфере. Ако би температура Марсове атмосфере била реда  $200^{\circ}K$  (мерено од апсолутне нуле), што би се могло узети по добивеним резултатима испитивања, онда видимо да би, на основи резултата за  $m$  у горњој табlici од друге колоне надесно, Марсова атмосфера требало да садржи углавном гасове који нису лаки. Дакле, по овоме, она је досад могла изгубити водоник ( $m=2$ ) и хелијум ( $m=4$ ). Али је могла сачувати угљендиоксид ( $m=44$ ), аргон ( $m=40$ ), кисеоник ( $m=32$ ), азот ( $m=28$ ) и водену пару ( $m=18$ ). Додајмо, међутим, да друга испитивања нису показала присуство кисеоника у Мар-

совој атмосфери. Spitzer је рачунским путем дошао до резултата који показује како је кисеоник могао да побегне, да нестане, док је највећи део азота могао да буде сачуван у атмосфери ове планете.

б) **Директни пут.** — То је примена спектарске анализе. За ова испитивања била су искоришћена моћна средства Mount Wilson-опсерваторије. Према резултатима ових истраживања Марсова атмосфера би углавном могла бити састављена од гасова које спектроскоп није у стању да препозна. Њиме је откривено само присуство угљендиоксида, и то у врло малим количинама, но ипак неколико пута већим од оних у нашој атмосфери. Овим испитивањем није било утврђено да ли тамо има кисеоника и водене паре. Рачуни међутим показују да спектроскоп може да открије присуство водене паре ако је има бар сто пута мање, него што је има у нашој атмосфери. Према томе, у Марсовој атмосфери нема ни стоти, можда ни хиљадити део кисеоника из наше атмосфере; тако исто ни водене паре. Али ово не мора да значи да тамо водене паре уопште нема. Што се тиче кисеоника постоји мишљење да је он из атмосфере исцрпен и, преко озона, привезан за Марсово тле, што би било у складу са посматраним пределима, пустињског изгледа, чији би састав и природа могли да буду (што ћемо касније видети) од оксида.

Према резултатима испитивања хемиског састава Марсове атмосфере изгледа да би она могла садржати, као главни састојак, само азот; од ретких гасова, нарочито аргон; а има и трагова угљеникова гаса. Н. Г. Brown је објаснио зашто баш има аргона. Њега у Вациони има доста и добија се радиоактивним распадањем изотопа калијума, а овога има и на Марсовој површини, као и на Земљиној. Ако би стварање аргона по изабраној јединици Марсове површине било исто као и на толикој површини Земљиној, онда би, како рачуни показују, у Марсовој атмосфери могло бити око 5% аргона, док би осталих 95% углавном дошло на азот.

По Vaucouleurs-у, стручњаку за Марс, хемиски састав Марсове атмосфере у процентима био би овакав: азот 98.5%, аргон 1.2%, угљендиоксид 0.25%, кисеоник, водена пара и други гасови 0.05%. Упоређења ради наведимо да је код Земљине атмосфере састав: азот 78.08%, кисеоник 20.94%, аргон 0.94%, угљендиоксид 0.03%.

**Склоп и притисак атмосфере.** — Селективна фотографија омогућила нам је да у Марсовој атмосфери откријемо више слојева разних особина.

Најзагонетнија је природа тзв. „љубичастог слоја“, који лебди високо над планетином површином и непробојан је за плаве, љубичасте и ултраљубичасте зраке. Сматра се да је састављен од сићушних кристалића (угљендиоксида). Интересантно је и то да тај слој каткад ишчезава; дакле није сталан састојак планетине атмосфере. Иначе, постоји веровање да се по висини креће од 5–25 км.

И визуалним посматрањима и фотографским снимцима утврђено је присуство облака у Марсовој атмосфери, и то две врсте: жути и плави. Ви-

зуално они су провидни, ма да понекад могу да буду и непрозирни. У доњем нивоу (3–5 км) налазе се жути, а у горњем плави облаци, који достижу и прстижу ниво љубичастог слоја. Права природа ових облака такође нам још није позната.

Жути облаци виде се у црвеној светлости, у љубичастој се не примећују. Посматрани су по више дана, па и седмица, и могу да обавију скоро сву Марсову површину. Неки мисле да се образују од честица црвенкасте прашине (што покрива светле пустињске пределе), коју подижу ветрови. Неки пак мисле да се појаве ових облака тешко могу ветровима објаснити, јер верују да су струјања у Марсовој атмосфери толико слаба да се ветар креће брзином од једва неколико метара у секунди, те му је покретна моћ слаба. Орџ мисли да порекло ових облака треба тражити у разбијању метеора. Други су мишљења да они потичу од вулкана, чије се постојање може очекивати и на Марсу. На Земљи, на пример, постоје облаци, који су изазвани вулканским ерупцијама. Мала је, међутим, вероватност да би Марс могао имати толико активних вулкана, да би оволико облака могли проузроковати у његовој атмосфери.

Плави облаци, напротив, виде се у љубичастој светлости а не виде у црвеној. Визуално изгледају бело-модри и могу се упоредити са маглом на мору или са нашим најслабијим цирусима. Интересантно је поменути да су неки посматрачи уочили да плави облаци више наткриљују тамне Марсове пределе! Верује се да су ови облаци на висинама од 10–30 км. Најзад поменимо да је врло мала вероватност за постојање у Марсовој атмосфери облака од водених капљица.

Код ових размера и оваква састава атмосфере, при сили теже која на Марсу влада (она је 0.38 део Земљине теже), јасно постаје да је и притисак Марсове атмосфере морао бити далеко слабији од притиска наше атмосфере на Земљину површину. Али га је утолико теже и било одредити, ма да је покушавано најразличитијим методама.

Menzel је, методом средњег албеда, добио за његов износ 5–6 центиметара живина стуба. У својим испитивањима пошао је од тога да атмосфера планете селективном апсорпцијом и дифузијом утиче на њен изглед, који се добија на разним таласним дужинама. Поред овога, ако се познаје алbedo планете, могуће је проценити максималан износ Марсове атмосфере, а из овога је опет могуће одредити и максималан притисак на тле.

1922 године је у Француској В. Lyot отпочео полариметриска испитивања планета. Светлост која нам стиже са Марса је одбијена Сунчева светлост, а она се неједнако одбија од различитих површина и постаје делимично поларизована. Мерењем степена њене поларизације може се добити вредност за притисак атмосфере. Тако је недавно оваква мерсња вршио и Dollfus на Pic du Midi-опсерваторији са Lyot-овим полариметром, постављеним на телескопу од 60 цм отвора (сличном великом рефрактору наше опсерваторије у Београду). Добивен резултат износио је 6 цм живина стуба.

Иако мерења притиска нису сасвим поуздана, значајно је истаћи да се резултати разних истраживача доста добро слажу и сви износи, добивени различитим поступцима, групишу око једне средње вредности од 6.5 цм живина стуба или 87 милибара (mb). Ово је скоро десети део притиска наше атмосфере на тле. Додајмо да би тачка кључања воде, под овим притиском, била око  $+43^{\circ}\text{C}$ . Међутим, мала је вероватност да Марсова површина икад достиже ову температуру, па отуда могућност да местимично тамо буде влаге, макар и у малим количинама.

Добивен износ за притисак на Марсово тле могао би се упоредити са оним што влада у нашој стратосфери на висини од 17–18 км. Притисци у Марсовој и Земљиној атмосфери могли би један другом бити једнаки на висини од око 28 км. Vaucouleurs је, на основи резултата добивених различитим методама, саставио доњу таблицу за притиске Марсове атмосфере, који вероватно тамо постоје.

Положај на Марсу	Површина	Жути облаци	Љубичасти слој	Плави облаци	Висина изобаре
Висина у км у атм. Марса	0	3 – 5	10 – 15	15 – 25	28
Притисак у mb	87	75 – 65	50 – 35	35 – 20	17
Висина у км у атм. Земље	17	18 – 19	21 – 23	23 – 27	28

#### ТЕМПЕРАТУРА И КЛИМА

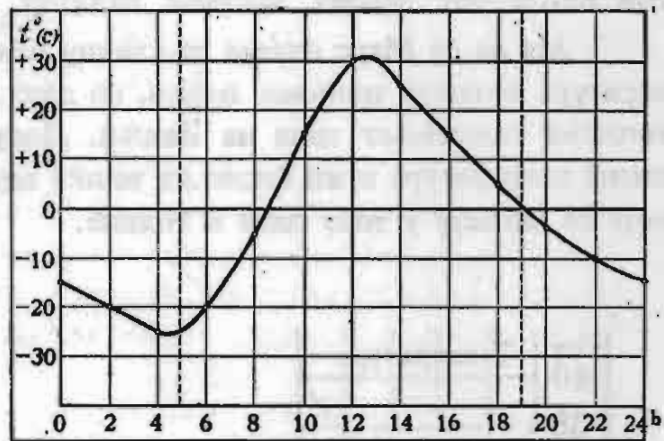
Марс је 1.5 пута даље но Земља од Сунца, према томе просечно прима 2.25 пута мање топлоте. Проучавајући температуру на Марсовој површини (малим термоспреговима од  $0.2 \times 0.3$  мм на телескопу од 2.54 м отвора) Pettit и Nicholson на Mount Wilson-опсерваторији, Coblentz, Lampland и Menzel на Lowell-опсерваторији успели су да директно измере температуре разних Марсових делова.

Coblentz је нашао, за време перихелске опозиције 1926 г., да се средња температура Марсова креће од  $-20^{\circ}$  до  $-30^{\circ}\text{C}$ , док Земљина остаје између  $+10^{\circ}$  и  $+15^{\circ}\text{C}$ . Другим речима, средња годишња температура на Марсу била би за неких четрдесет степени нижа од Земљине.

На Марсовим поларним пределима температура се креће око  $-60^{\circ}\text{C}$ , но може, у току дуге поларне ноћи, да падне и до  $-100^{\circ}\text{C}$ . Око Марсова екватора, лети у подне, нађена је температура од  $+10^{\circ}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$  у светлим деловима планетине површине, а  $+20^{\circ}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$  у оним тамним. Током дана тамни региони топлији су за  $5-15^{\circ}\text{C}$  од суседних светлих црвенкастих пустиња (Strong, Sinton, 1956). Али, пред Сунчев излаз температура може

тамо да падне и на  $-60^{\circ}\text{C}$ , а преко дана да порасте за  $50-60^{\circ}\text{C}$ . Дневни максимум је 1–1.5 сат по подне. На сл. 16 по апсциси су нанесени часови Марсова дана; од 5–19 h је трајање његове обданице. По ординати је нанесена висина температуре тла у Целзијусовим степенима, како је измерио W. W. Coblentz на Lowell-опс. 1926 г.

Радиометриским испитивањима инфра-црвеног зрачења измерене су велике разлике и у годишњим температурама на Марсу. Амплитуда годишњих температура (на коју утиче велика ексцентричност путање 0.093, према 0.017 за Земљину путању) може бити око  $100^{\circ}\text{C}$  у поларним пределима (око  $120^{\circ}$  на јужном полу и  $100^{\circ}$  на северном), око  $50^{\circ}$  у умереним зонама (око  $70^{\circ}$  на јужној хемисфери и  $30^{\circ}$  на северној) и око  $30^{\circ}$  у међутропским појасима (око  $35^{\circ}$  на јужној, а око  $25^{\circ}$  на северној хемисфери). Годишњи максимум је око 60 дана после Марсова летњег солстиција, а у поларним пределима минимум је нешто пре еквиноквија. На Марсову екватору екстремне температуре мерене су у доба при пролазу планете кроз перихел, одн. афел.



Сл. 16. — Крива дневне варијације температуре Марсових тропских предела око средине лета на јужној хемисфери (хелиоцентр. лонгитуда  $35^{\circ}$ ), по Coblentz-у

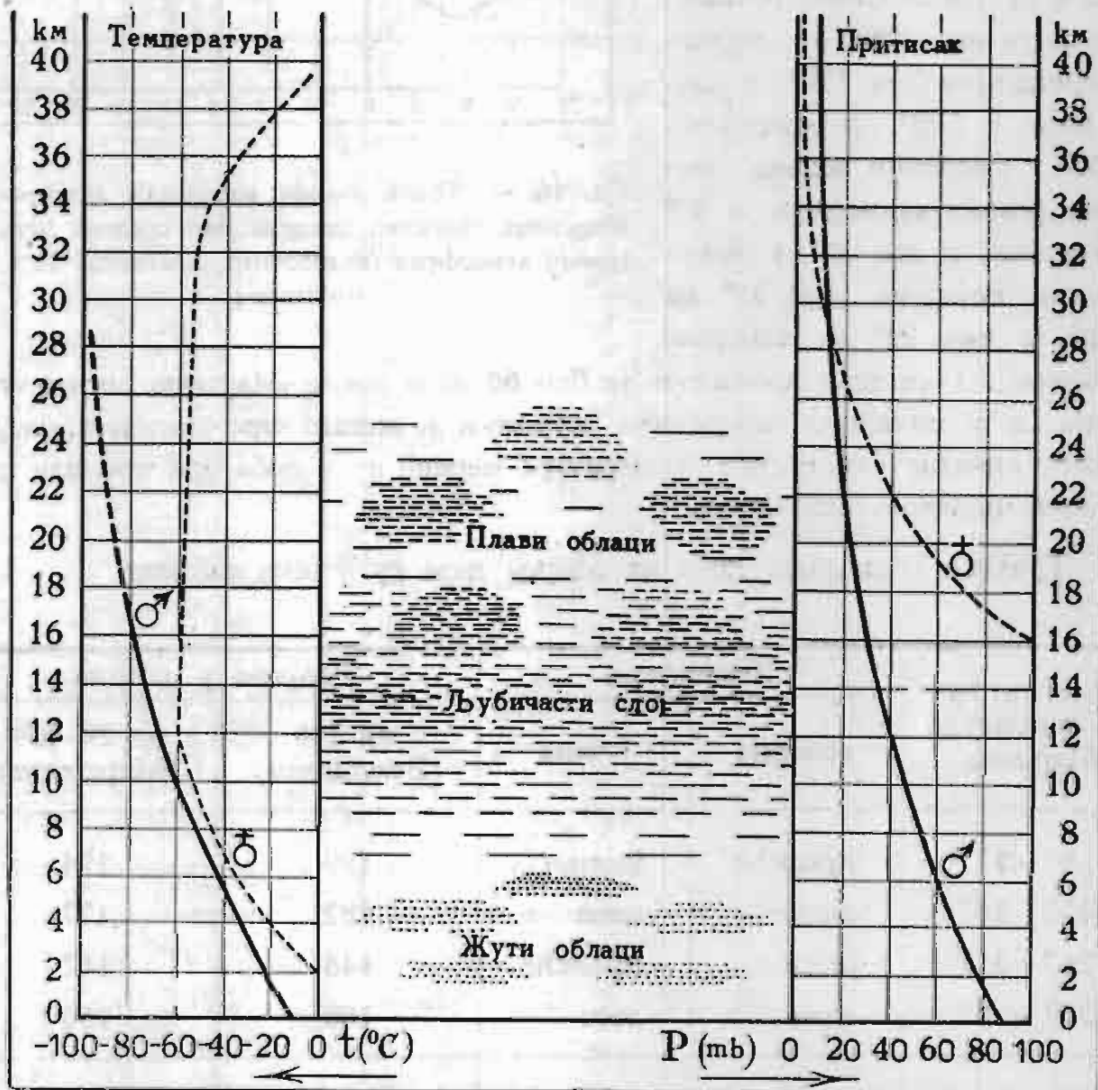
Трајања годишњих доба на Марсу дата су у овој табlici

Хелиоцентрична лонгитуда Марсова	Хемисфера		Трајање у данима	
	северна	јужна	од 24h (Земљиним)	од 24h40 <sup>m</sup> (Марсовим)
87–177°	пролеће	јесен	199	194
177–267	лето	зима	182	177
267–357	јесен	пролеће	146	142
357–87	зима	лето	160	156
	Марсова година		687	669

Топлао период на јужној хемисфери Марсовој вероватно је краћи од 306 дана ( $146+160$ ) и топлији него на северној. Јужна Марсова полулопта

има кратка и релативно топла лета, а дуге и хладне зиме. Северна, напротив, има дуга и сразмерно хладна лета, али зато кратке и релативно благе зиме. Ово долази, сем од наведене ексцентричности, и од нагиба (око  $65^\circ$ ) Марсове осе ротације према равни путање, као и отуда што је његова јужна хемисфера окренута Сунцу при планетином пролазу кроз перихел, када је по другом Кеплерову закону кретање најбрже.

Ма да се Марс сматра за хладну планету, када се нађе у перихелу температура његовог тропског појаса, по дану, једнака је отприлике температури топлијег пролећњег дана на Земљи. Додуше, уопште узев, тамо су за нас ниске температуре и ми бисмо их тешко подносили, још теже велике промене које се јављају у току дана и године.



Сл. 17. — Преглед добивених резултата о Марсовој атмосфери. По апсциси налево нанесена је температура у степенима Целзијусовим, надесно нанесен је притисак у милибарима. По ординати нанесена је висина у километрима. Овде још треба додати састав (по Vaucouleurs-у): азот  $98.5\%$ , аргон  $1.2\%$ , угљендиоксид  $0.25\%$

Интересантни су и резултати које је теориским расуђивањем добио професор М и л а н к о в и ћ. Према његовим рачунима била би средња годишња температура Марсова  $-17^{\circ}\text{C}$ . Доња таблица претставља изведене резултате за годишње температуре на разним ареографским ширинама.

$\varphi^{\circ}$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$t^{\circ}\text{C}$	-3	-4	-7	-12	-18	-27	-38	-46	-51	-52

За температуру Марсова атмосферског омотача добивена је за око  $30^{\circ}\text{C}$  нижа од оне на тлу, по дану. У току ноћи ова се разлика смањује, а пред Сунчев излаз сасвим ишчезава. Промена температуре са променом висине од 1 км у Марсовој атмосфери, у екваторском и тропском појасу, износи око  $3.7^{\circ}\text{C}/\text{км}$ . На 10 км висине температура се креће од  $-50^{\circ}$  до  $-60^{\circ}\text{C}$ , на 15 км од  $-70^{\circ}$  до  $-80^{\circ}\text{C}$ , а на 45 км висине (ниво сматран Марсовом тропопаузом) температура можда силази и до  $-160^{\circ}\text{C}$ , што може да изазове кондензацију угљендиоксида (плави облаци, љубичасти слој?).

Општи закључак био би: клима на Марсу могла би да се упореди са оном која влада на Земљиним половима или у стратосфери (на око 20 км). Сл. 17 илуструје добивене резултате о температури, притиску (у милибарима) и слојевима у Марсовој атмосфери.

#### ПОЛАРНЕ КАПЕ

У лабораторији су вршени експерименти са разним материјама, чији је степен поларизације био мерен па упоређиван са степеном поларизације поларних капа на Марсу. Ови огледи и упоређења показали су да поларне капе могу бити простране површине fine зрнасте структуре иња. Њихова природа могла би бити слична слоју течног ваздуха под малим притиском и на ниској температури, испод лабораториског звона, дакле у условима који би били приближно исти као и на Марсу. Тако је Dollfus, 1950 године, вршио испитивања са циљем да открије природу поларних капа. Он је вештачки изазвао поларизацију светлости, која је била слична са оном посматраном код поларне капе. При том је узео једну бакарну плочицу и хладио је под смањеним притиском. Услед овога на њој се образовао слој ледених кристалића, који су сублимисали када их је јако осветлио. Нешто слично вероватно би могло да се дешава и у Марсовим поларним пределима.

Kuiper је 1948 г. вршио спектрофотометриска мерења у инфра-црвеном светлу и нашао да би се поларне капе могле састојати од танког слоја ледених кристала, чија би дебљина била много мања од снежних покривача на нашим половима. Она вероватно не прелази неколико центиметара. Vaucouleurs верује да износи око 10 мм.

Иње са поларне капе ишчезава током Марсова пролећа и лета, но не топљењем већ сублимацијом, која се тамо десет пута брже обавља но на Земљи, због малог атмосферског притиска. Овако створена водена пара (вероватно



мање од 1% но у нашој атмосфери) креће ка екватору и, прелазећи преко тамних предела, врло вероватно изазива њихово повећање и промену боје. Кад стигне на супротни пол, где настаје зима, ова се пара опет таложи у иње.

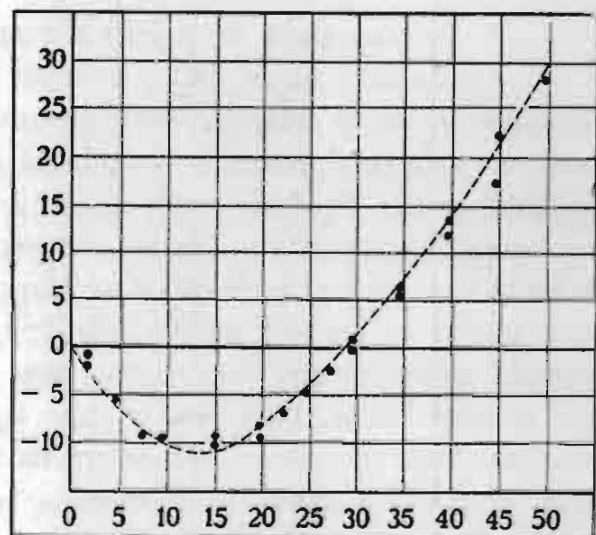
Питање постојања воде на Марсу уско је везано са природом његових поларних капа. Горе описана збивања са капама, сублимација материјала од којег су састављене и кретање влажних таласа, у облику облака од водене паре са једног пола на други, могли би да нам буду један доказ да на Марсу вода (у стању паре и иња) није баш потпуно отсутна.

Марсова атмосфера би по Kuiper-у могла да има али тако мало воде да на тлу не би дала слој ни дебљине од 0.01 мм, док би висина воденог талога, који би могао да постоји на самој површини планете, била 0.1 мм. По Hess-у ова висина била би 0.6 мм. Па и количина овога реда могла би да омогући кондензацију облака мале густине, какви су и посматрани. Све ипак говори о високом степену сувоће на Марсу. Његова влажност можда је стоти део влажности наших пустињских предела.

#### ПРИРОДА ТЛА

Природу Марсова тла врло је тешко директно одредити. Dollfus је трогодишњим полариметрским испитивањима светлих површина, окер или ружичасте боје, нашао да се крива њихове поларизације подударала са кривом поларизације иситњена лимонита. На сл. 18 по апсциси су нанесене вредности фазног угла у степенима, по ординати је нанесен степен поларизације. Нађени оксид, код овог испитивања, по свој прилици, игра тамо улогу песка у нашим пустињама. Kuiper је у својим испитивањима дошао до закључка да у овим областима има материјала који доста потсећа на мрки фелсит (састављен од алуминијума, калијума и др.). Верује се да су ове црвенкасте површине, тзв. „копна“, пустиње.

Тамне површине, или тзв. „мора“, које заузимају око 1/4 Марсове површине, имају још загометнију природу. Испитивањима је утврђено да њихова поларизација показује сезонске промене. Шта може бити узрок овоме? Можда би се могло



Сл. 18 — Крива поларизације светлих предела на Марсу, упоређена са износима поларизације код лимонита.

— — — — — светли предели Марсови  
 . . . . . мерења код лимонита

прихватити тумачење по којем промене тамних предела долазе услед повећања водене паре у атмосфери, од испарених кристала иња са поларне капе, и кретања ове паре преко „мора“.

#### ПИТАЊЕ ПОСТОЈАЊА ВЕГЕТАЦИЈЕ НА МАРСУ

О питању живота на Марсу много је писано и расправљано, али је мало што одређено могло бити речено. Сезонске промене јачине и боје планетиних тамних области изазивале су живе дискусије и полемике. Појавило се мишљење да то могу бити оазе на Марсу. Lowell је томе додао да ове области морају бити покривене вегетацијом, која би објашњавала и посматране промене. У новије време Kuiper је добио спектре ових делова\*сличне спектрима лишајева и маховина. Поларизација тамних мрља потсећа на ону што производе неке микроскопске биљке (хромогене бактерије или црвене алге). Можда, дакле, постоји нека врло примитивна вегетација. И, ако бисмо прихватили ову претпоставку, онда би некако биле објашњене и сезонске промене изгледа тамних мрља, током Марсове године.

Millman је испитивао (1939) да ли код тамних области рефлексивна не долази можда од хлорофила, који има јаку траку у зеленом и жутом делу таласних дужина, а који можда тамо постоји. Нашао је да у рефлектованој светлости са „мора“ дејство хлорофила уопште не постоји.

До сличног резултата дошао је и Kuiper, неколико година касније, посматрајући тамне области у инфра-црвеном светлу. Ови резултати, међутим, не искључују постојање вегетације, као облика живота на Марсу. Вероватно је, а и могуће, да на Марсовој површини постоје лишајеви и неке врсте маховина. Утолико пре што се зна да лишајеви подносе и температуре испод нуле, као и да могу опстати и у разређеној атмосфери. Доказано, међутим, није ништа. Доказа нема да лишајева нема, што се опет не може схватити ни да их сигурно има, како су већ учинили неки популаризатори о Марсу.

Дакле, за жива земаљска бића непогодни су услови живота на Марсу и можда једино постоје примитивне биљке које су се прилагодиле овим условима, савлађујући велику сувоћу, мали притисак, велику хладноћу и знатне температурске промене.

*Ј. Лазовић*

#### IV

### О МАРСОВИМ САТЕЛИТИМА

Од 1783 године, када је Herschel почео свој низ посматрања Марса, вероватно трагајући за његовим пратиоцима, па све до њиховог открића 1877 године, на том пољу није било никаквих озбиљнијих систематских истраживања. Једини изузетак чине D'Arrest-ова посматрања, извршена у Копенхагену за време Марсове опозиције 1862 године, која нису довела ни до каквог позитивног резултата.

Наредна Марсова опозиција од 1877 године, најповољнија перихелска опозиција у XIX веку, када је Марс био скоро исто толико близу Земље, као и у прошлогодишњој опозицији, навела је америчког астронома Asaph Hall-а да се поново врати питању, које га је интересовало још од раније: питању Марсових пратилаца.

У лето 1877 године он је на Naval-опсерваторији провео многе ноћи посматрајући црвену планету. У трагању за Марсовим сателитима, рефрактором од 26 палача (66 cm), око Марсовог диска, Hall је у ноћи 11 августа открио мало небеско тело слабог сјаја, нешто северније од планете, које је могао посматрати само врло кратко време, јер му је ускоро затим магла застрла видик. Ништа боље среће није био ни четири дана касније, 15 августа, када је атмосфера била тако нестабилна да није било ни трага од малог објекта, који је — како се то доцније показало — у то време био још много ближе планети, тако да је практично био невидљив. Међутим је 16 августа објект поново пронађен и Hall је те ноћи утврдио да се он креће заједно са планетом.

Дан доцније, трагајући поново за овим сателитом, за који ће се доцније утврдити да је то спољни Марсов пратилац, Hall је открио постојање још једног, много ближег планети. Посматрања која су следовала потпуно су расветлила природу ових тела, тако да је њихово откриће објављено 18 августа 1877 године. Ово откриће је у приличној мери изненадило научне кругове. Не мање су били изненађени литерарни кругови, упоређујући податке о откривеним Марсовим сателитима са онима, које је о њима дао енглески писац Jonathan Swift у својој књизи „Гуливерова путовања“, објављеној још 1726, значи 150 година раније. Наиме, описујући Лапутанце, он каже

како су они, располажући знатно јачим телескопима него људи, успели да открију два мала небеска тела, пратиоце Марса, од којих ближи — удаљен од планете за три њена пречника — завршава своје обилажење око ње за 10 часова, док даљи — удаљен за пет Марсових пречника — завршава своје за  $20\frac{1}{2}$  часова. Ови подаци се неочекивано добро подударају са стварно нађеним, тако да се сматра да је Swift први претсказао постојање ових тела.

Међутим, Кеплер је још 1610 године, одмах по Галилејевом открићу прва четири Јупитерова сателита, рекао како би, да има погодан дурбин, могао открити 6 до 8 сателита око Сатурна, 2 око Марса и свакако по један око Венере и Меркура. Треба узети у обзир да у то време Сатурнови сателити уопште још нису били откривени.

★

Вратимо се сада открићу астронома Hall-а. Посматрајући кретања тек откривених Марсових сателита, нашао се у великој недоумици због унутрашњег. Неколико дана овај пратилац је претстављао за њега загонетку, коју није био у стању да реши. Наиме, он се појављивао у току једне исте ноћи са обе стране планете, тако да је Hall у први мах веровао да пред собом има не једно, већ два, па можда чак и три тела. Да би решио ову загонетку, Hall је две целе ноћи, 21 и 22 августа, посматрао кретање овог сателита и дошао до закључка да се ради о једном телу, једном Марсовом месецу, који око планете обиђе за мање од трећине трајања планетине ротације, што је претстављало, а и данас још претставља, јединствен случај у Сунчевом систему.

Hall је посматрао кретања сателита до 31 октобра 1877. Та посматрања, заједно са истовременим посматрањима са других опсерваторија, дала су довољан број података за израчунавање елемената њихових путања. Hall-ови подаци се по прецизности у многоме слажу са данашњим подацима о Марсовим месецима. По њему се унутрашњи, сјајнији сателит, креће на даљини од 5.800 миља, рачунајући од средишта планете, што ће рећи на око 3.700 миља од њене површине. Његова револуција траје  $7^{\text{h}}39^{\text{m}}$ , док планети треба  $24^{\text{h}}37^{\text{m}}23^{\text{s}}$  да се једном обрне око своје осе.

Спољни сателит изврши своју револуцију за  $30^{\text{h}}18^{\text{m}}$ , а удаљен је од центра планете око 14.600 миља. Његов сјај је око три пута слабији од сјаја унутрашњег сателита, ма да је нешто већи од њега: однос њихових пречника је 7 миља према 6 миља.

Према димензијама рефрактора којим су сателити откривени и узимајући Аргеландерову скалу за израчунавање сјаја помоћу звезданих величина, спољни сателит је у тренутку откривања, у својој елонгацији, био 12-те величине, док је унутрашњи био знатно сјајнији.

Како планета носи име античког бога Марса, унутрашњи сателит је назван Fobos (страх), а спољашњи Deimos (ужас).

За посматрача који би се налазио на Марсу ова два сателита кретала би се, један у односу на други, у супротном смеру. Овај феномен се објашњава

на следећи начин: Марс изврши једну своју ротацију за 24,62 часа, значи његов небески свод опише у свом привидном дневном кретању за један сат лук од  $14^{\circ},6$  ( $360^{\circ}: 24,62$ ). Међутим Фобос, за исто време, превали у току своје револуције око Марса  $47^{\circ},1$  ( $360^{\circ}: 7,65$ ). Према томе он испредњачи у смеру супротном обртању небеског свода за  $32^{\circ},5$  ( $47^{\circ},1 - 14^{\circ},6$ ), значи овај сателит би, за посматрача на Марсу, обишао око ове планете за нешто више од 11 часова ( $360^{\circ}: 32,5$ ), излазећи на западној а залазећи на источној страни његовог хоризонта. За ово време обави се и циклус његових фаза, чије појединачно трајање износи мање од три часа.

Деимосово угловно кретање око Марса износи за један час  $11^{\circ},88$  ( $360^{\circ}: 30,3$ ), одакле излази да оно за поменутог посматрача, у смеру привидног обртања небеског свода, износи  $2^{\circ},7$  ( $14^{\circ},6 - 11^{\circ},88$ ). За један Марсов дан, према томе, Деимос у свом привидном кретању опише лук од  $66^{\circ}$  у смеру привидног дневног обртања небеског свода, тј. за пет Марсових дана једном изиђе на источној а зађе на западној страни посматрачевог хоризонта. За то време он непрекидно мења своје фазе, јер у односу према Сунцу његов обилазак траје  $1\frac{1}{4}$  дана.

★

Замислимо да се наш посматрач нашао на Марсу у недељу, у вечерњи сумрак. Док на западу планетину површину још обасјавају зраци залазећег Сунца, на источној страни хоризонта се појављује „пуни месец“ Деимос. Пење се споро, после неколико часова он је још увек ниско на хоризонту, али се зато тако брзо „једе“, да је још пре поноћи у „последњој четврти“, а јутарње Сунце га затиче као танки срп на источној страни неба.

У понедељак, око девет часова изјутра, Сунце га претиче и Деимос сада пливи небом као „млад месец“. У понедељак поподне он је у „првој четврти“, увече је већ „пун“, а у уторак ујутру непомично виси у меридијану у „последњој четврти“. Још једном Деимос пролази кроз све ове фазе, пре но што у среду, нешто пре поновног стицања у „последњу четврт“ нестане под хоризонтом, да се поново појави тек у суботу ујутру.

Колико би нам људи са Земље веровало да смо видели месец, који излази у недељу увече, залази у среду у подне и за то време два пута пролази све своје фазе?

Ноћ је пала, звезде су почеле да се појављују на небу, наш посматрач се спрема за повратак на Земљу, када одједном, на западу, угледа како се помаља танки сјајни срп над хоризонтом. Изгледа као да се природа шали, ко је још видео да месец излази на западу, а залази на истоку? Па ипак, то је Фобос, који се око планете креће много брже него што се она сама окреће око своје осовине. Фобос јури према меридијану, пролази пре поноћи кроз „прву четврт“ и „пун месец“ и стрмоглављује се под хоризонт, да се поново појави на западу један сат пре изласка Сунца, опет као „пун месец“. Тако он излази сваких 11 часова и његове фазе се тако брзо мењају да се „лунарни месец“ сврши тако рећи пре него што је и почео.

За време овог кретања ближи сателит често делимично или потпуно заклања даљи. Њихова помрачења су честа, нарочито Фобосова, и она наступају сваки пут када један од њих уђе у конус Марсове сенке. За замишљеног посматрача са Марса била би честа и појава помрачења Сунца, што би се догађало кад год би се који од пратилаца, у свом обилажењу око планете, нашао испред Сунчевог диска. У току Марсове године оваквих Фобосових пролаза се догоди укупно 1.400, а Деимосових око 130. Трајања ових пролаза су веома кратка: Фобос пређе преко Сунчевог диска за 19, а Деимос за 108 секунда.

Замислимо сада да се наш посматрач налази на једном од ових пратилаца. Са Фобоса би му се Марсов диск указао под углом од  $42^\circ$ , тј. ако би Марсов доњи руб додиривао посматрачев хоризонт, горњи руб би био скоро на половини размака од зенита. Или, пречник Марсовог диска, посматран са Фобоса, указао би се привидно 82 пута већи од пречника Месечевог диска, када се посматра са Земље. Са Деимоса би Марсов пречник изгледао 32 пута већи од Месечевог пречника, јер би се видео под углом од  $16^\circ$ .

Марсов облик је такође могао бити одређен из посматрања кретања његових сателита. У Небеској механици је познато да се у кретању блиског сателита неке велике планете, спљоштене на половима а испупчене дуж екуатора, као последица поремећајног дејства тога испупчења јавља равномерно померање сателитове апсидне линије у директном, а чворне линије његове путањске равни у ретроградном смеру, истом угловном брзином, што ће рећи са истом периодом. Ова периода  $R$  одређена је изразом

$$R = P \left( \frac{a}{r} \right)^2 \left( \alpha - \frac{1}{2} \gamma \right),$$

где је  $P$  сателитова сидеричка револуција у односу на планету,  $a$  велика полуоса његове путање,  $r$  екваторски полупречник планете,  $\alpha$  спљоштеност планете и  $\gamma$  однос аксифугалне према привлачној сили на планетином екуатору.

Ако се из посматрања одреди вредност периоде  $R$ , онда се из ове везе може одредити Марсова спљоштеност  $\alpha$ , односно Марсов облик.

На основу поремећаја у кретању сателита одређена је такође и маса планете, а затим је из познате масе и запремине одређена и Марсова густина.

*Р. М. Борђевић*

## ПОСМАТРАЊА И ПРОНАЛАСЦИ ПЛАНЕТОИДА У 1955

У систематском посматрању познатих планетоида и у посматрањима ново-откривених планетоида суделовало је једанаест опсерваторија са северне и две опсерваторије са јужне Земљине хемисфере; укупно са двадесет посматрача.

У току 1955 откривено је 432 планетоида. Преко 60 од ових, како је касније утврђено, били су нови планетоиди који су носили само двоструке ознаке чиме се број нових планетоида смањује за око 30, док је једанаест планетоида накнадно идентификовано са већ познатим планетоидима. За свега пет планетоида израчунати су први привремени елементи, док су за 64 планетоида израчунати кружни елементи.

Распоред пронађених планетоида по привидним величинама дат је у овој табlici, у коју је ради упоређења, унесен и распоред по привидним величинама пронађених планетоида у 1954 г.

Прив. вел. ( $m$ ):	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5		Свега
1954 :	—	4	18	95	50	115	66	2	350
1955 :	—	2	20	101	50	120	129	3	425

Максимум у овом распореду, за  $m=17.5$ , јавља се први пут ове године, зато што је највећи број посматрања обављен на Goethe-Link-опсерваторији која располаже инструментом већих димензија.

У Г. н. н. за 1957 годину изнето је укупно стање недовољно познатих планетоида о којима се води евиденција у Астрономско-нумеричкој секцији Математичког института САН. Њихов укупни број, на крају 1954 године био је 4 884. Њихово стање током 1955 изменило се, према класификацији која је усвојена у Секцији на следећи начин:

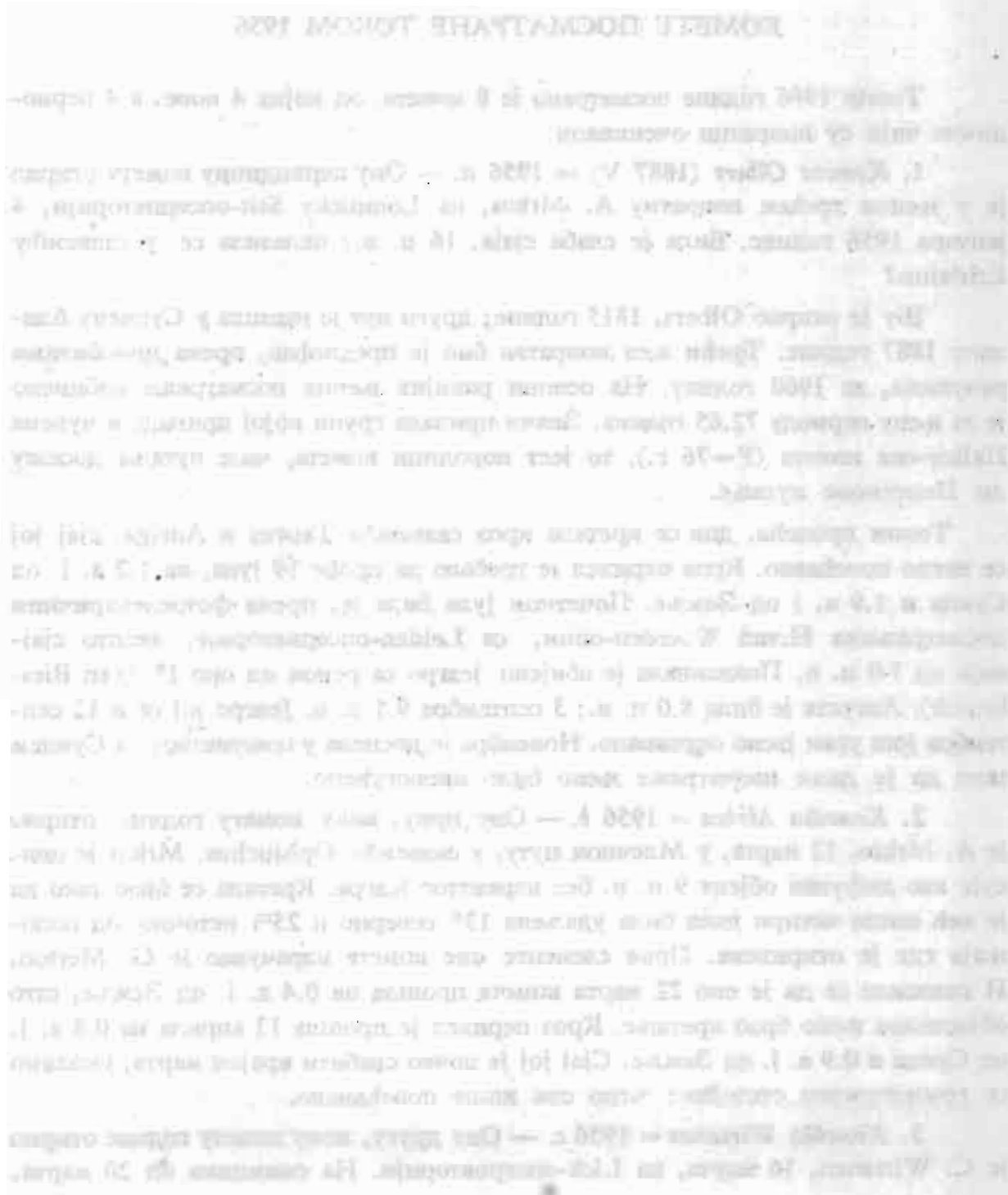
Група *A* са једним прецизним положајем повећала се за 23  
 „ *AA* са једним потпуним посматрањем „ „ „ 266

Група <i>B</i>	са два положаја	повећала се за	28
„ <i>BB</i>	са два потпуна посматрања	„ „ „	51
„ <i>C</i>	са више од два положаја	„ „ „	33

У овај преглед није унесена група од 30 планетоида са по једним само приближним положајем, који се не могу у раду користити.

Значи на крају 1955 године преглед недовољно посматраних планетоида броји укупно 5 284 објекта.

*И. Појовић*





## КОМЕТЕ ПОСМАТРАНЕ ТОКОМ 1956

Током 1956 године посматрано је 8 комета, од којих 4 нове, а 4 периодичне чији су повратци очекивани.

1. *Kometa Olbers (1887 V) = 1956 a.* — Ову периодичну комету открио је у њеном трећем повратку А. Mrkos, на Lomnický Stit-опсерваторији, 4 јануара 1956 године. Била је слаба сјаја, 16 п. в.; налазила се у сазвежђу Eridanus.

Њу је открио Olbers, 1815 године; други пут је наишла у Сунчеву близину 1887 године. Трећи њен повратак био је предвиђен, према првобитним рачунима, за 1960 годину. На основи ранијих њених посматрања добивено је за њену периоду 72.65 година. Значи припада групи којој припада и чувена Halley-ева комета ( $P=76$  г.), то јест породици комета, чије путање досежу до Нептунове путање.

Током пролећа, док се кретала кроз сазвежђа Taurus и Auriga, сјај јој се нагло повећавао. Кроз перихел је требало да прође 19 јуна, на 1.2 а. ј. од Сунца и 1.9 а. ј. од Земље. Почетком јула била је, према фотоелектричним посматрањима Н. van Woerden-овим, са Leiden-опсерваторије, нешто сјајнија од 7.0 п. в. Показивала је збијено језгро са репом од око  $1^\circ$  (van Biesbroeck). Августа је била 8.0 п. в.; 3 септембра 9.1 п. в. Језгро јој се и 12 септембра још увек јасно оцртавало. Новембра је доспела у коњункцију са Сунцем тако да је даље посматрање њено било онемогућено.

2. *Комеџа Mrkos = 1956 b.* — Ову прву, нову комету године, открио је А. Mrkos, 12 марта, у Млечном путу, у сазвежђу Ophiuchus. Mrkos је описује као дифузни објект 9 п. в. без изразитог језгра. Кретала се брзо тако да је већ после четири дана била удаљена  $13^\circ$  северно и  $25^m$  источно од положаја где је откривена. Прве елементе ове комете израчунао је G. Merton. И показало се да је око 22 марта комета прошла на 0.4 а. ј. од Земље, што објашњава њено брзо кретање. Кроз перихел је прошла 13 априла на 0.8 а. ј. од Сунца и 0.9 а. ј. од Земље. Сјај јој је почео слабити крајем марта, уколико се посматрање одвијало у сазвежђу Ophiuchus.

За новопронађене комете, за које су већ израчунати путањски елементи, дајемо овде њихов преглед за 1956.

Ред. број	При-времена ознака комете	Датум и УВ пролаза кроз перихел	$\omega$	$\Omega$	$i$	Екви-нокциј	$e$	$q$
1	1956 <i>b</i>	56-IV-13.775	82.10	227.04	147.90	56.0	1.0	0.8410
2	1956 <i>c</i>	57-VIII-31.28553	12.88327	233.20723	33.10360	56.0	1.0	4.450686
3	1956 <i>d</i>	— —	—	—	—	—	—	—
4	1956 <i>h</i>	57-IV-8.17305	308.7248	215.1336	120.0409	50.0	1.0	0.3170629

Аутори: 1 — Merton, UAIC 1547      3 — нема података  
2 — Mowbray, UAIC 1555      4 — Hasegawa, UAIC 1580

И. Појовић

## КЛАСИФИКАЦИЈА ПРОМЕНЉИВИХ ЗВЕЗДА

### І У В О Д

**Историјат.** — Под променљивим звездама подразумевају се оне које у мањој или већој мери мењају интензитет свога сјаја. Сјај таквих звезда у току времена јача и слаби, за разлику од већине других звезда чији сјај остаје непроменљив. Проучавање променљивих звезда претставља релативно младу грану Астрономије, јер оно уствари почиње тек са Аргеландером, дакле око средине прошлог столећа, ма да је прва променљива звезда откривена још крајем шеснаестог столећа, дакле пре проналаска дурбина.

Могли бисмо се запитати како да већ астрономима старих народа није било познато да има променљивих звезда, кад се зна да су многе од променљивих видљиве голим оком, дакле и променљивост њиховог сјаја таква да се може и без икаквих инструмената констатовати. С друге стране зна се и да су халдејски астрономи били савесни посматрачи, који су били у стању да открију, на пример, неједнакости у кретању Сунца и Месеца. Исто тако, и грчки и александриски астрономи, ма да додуше мање ревносни посматрачи а више мислиоци, били су у стању да открију прецесију равнодневица, а нису уочили да поједине звезде мењају свој сјај, што је било неупоредиво лакше констатовати него учинити поменуто откриће. Изгледа да је објашњење у оба случаја у томе што ни једни ни други нису сматрали интересантним да посматрају звезде некретнице. Први су били свештеници-астрономи, који су посматрања вршили не из астрономских већ првенствено из астролошких разлога, да би прорицали судбину. А звезде некретнице за претсказивање судбине нису узимане у обзир.

За грчке и александриске астрономе, који су првенствено били мислиоци и филозофи, а тек у другом реду посматрачи, звезде, опет због своје међусобне непомичности и једноликог кретања, нису могле претстављати привлачан проблем као што су то могле покретне планете.

Тако су, тек у новије време, европски астрономи открили постојање променљивих звезда. Први је David Fabricius, свештеник и љубитељ астрономије, августа 1596 год., у сазвежђу Кита, приметио звезду друге привидне величине, коју на том месту раније није примећивао, а ни у једном каталогу

је није могао наћи. Сем тога уочио је да сјај те звезде постепено опада, тако да се у октобру те године звезда више није могла видети. У први мах је помислио да ће то бити нека нова звезда. Тек ће један холандски астроном, 1638—39 год. установити да та звезда периодично мења сјај. А неколико година касније установити и периоду тих промена: од 334 дана. За оно време је таква звезда била нешто јединствено и чудновато, па је и такво име добила: *Mira Ceti*, што значи чудесна звезда сазвезђа Кита.

Друга по реду звезда за коју је нађено да мења сјај била је  $\beta$  Persei, позната под именом Алгол. Име јој је арабљанског порекла, као што су, уосталом, и имена других неких сјајнијих звезда, и значи демонска звезда. Изгледа и врло је вероватно да су већ Арабљани били приметили да та звезда мења сјај. Поуздано се зна, међутим, да је Montanari приметио (1670 год.) да је звезда променљива. Касније је то и Maraldi потврдио (1733 год.). Но прави карактер промена у сјају Алгола утврдио је, шта више и узрок промена правилно објаснио, љубитељ астрономије Goodricke, 1782 год.

Из осамнаестог у деветнаести век ушло се са: 11 познатих променљивих звезда. Пола века касније, тј. 1850 год., Аргеландер је објавио листу од 24 променљивих. Почетком двадесетог века повећао се број познатих променљивих на 600, благодарећи у првом реду увођењу фотографије у Астрономију. 1938 године било је познато 7800 променљивих. А десет година касније, 1948 године, Кукаркин и Паренаго објављују каталог од 10 762 променљиве. Наравно да се број променљивих неће ни овде зауставити.

Притом треба знати да тај број значи само да је 10 762 променљивих добило своју дефинитивну ознаку. Он дакле не обухвата све познате променљиве. Приближно је још толико звезда познато као променљиве, само нису у каталог ушле, јер нису довољно посматране да би им се могла дати дефинитивна ознака. Према томе можемо сматрати да је данас познато преко 20 000 променљивих звезда. Помоћу рачуна вероватноће може се извести да број променљивих звезда, до закључно 19-те привидне величине, приступачних посматрањима телескопом од 100 палаца на Mount Wilson-у, мора износити — око милион!

## II ОЗНАКЕ И КАТЕГОРИЈЕ ПРОМЕНЉИВИХ

Да би звезда била уведена у каталог као променљива, за њу, прво, мора бити несумњиво утврђено да је променљива; затим њен сјај мора бити поуздано одређен; мора јој бити познат тачан положај; даље, треба да јој ток промене сјаја буде одређен. Тек тада променљива добија своју ознаку.

Променљиве се означавају, по реду открића, латинским словима: R, S, ... Z, RR, RS, ... RZ, SS, ST, ... TT, ... UU, ... ZZ, затим AA, ... QQ, ... QZ, испред скраћено означеног назива сазвезђа. Даље променљиве означавају се са: V 335, V 336, ... до бесконачности. Тако се у овом чланку помињу променљиве: RW Aurigae, UV Ceti, R Coronae Borealis итд.

Давање ознака променљивих звезда спада у надлежност Комисије за променљиве звезде при Међународној астрономској унији.

Проучавање променљивих звезда довело је до многих далекосежних резултата. Може се без претеривања рећи да за све што знамо о размерама наше Галаксије и њеном устројству, као и о размерама појединих звезданих система, па, дакле, и о размерама Вационе, дугујемо углавном променљивим звездама. Исто су тако променљиве звезде одиграле главну улогу и у питањима склопа и развитка звезда. Стога је разумљиво да за променљиве звезде постоји велико интересовање. У овом су чланку, поред осталог, поменути и неки од најкрупнијих резултата до којих се дошло преко променљивих звезда.

Према карактеру промена, тј. према томе да ли су колебања у сјају променљиве звезде изазвана спољним узроцима, дакле узроцима ван звезде, или пак узроцима на и у самој звезди, могу се променљиве поделити у две велике категорије: квази-променљивих и правих променљивих. Звезде прве категорије нису стварно променљиве, само показују промене у свом сјају услед нарочитих међусобних геометриских односа и положаја. Напротив, промене у сјају код звезда друге категорије, последице су физичких промена кроз које пролазе или које трпе поједине звезде.

### III КВАЗИ — ПРОМЕНЉИВЕ

Сјај звезда ове категорије мења се периодично и правилно. То су све уствари блиске двојне звезде, чија равна обртања једне око друге пролази врло приближно кроз Земљу. Промене у сјају код ових звезда настају услед наизменично променљивог положаја звезда у односу на посматрача на Земљи. У овој категорији разликујемо две врсте променљивих: еклипсне променљиве и елипсоидне променљиве.

**1. Еклипсне променљиве.** — Свака еклипсна променљива је, уствари, двојна звезда, систем од две звезде које, у доба коњункције, наизменично пролазе једна испред друге у односу на посматрача на Земљи. Услед тога долази до узајамног заклањања, у правилним временим размацама. Сјај звезде за време сваког таквог заклањања, одн. помрачења, пролази кроз минимум, па се, затим, поново враћа, по завршетку помрачења, на своју нормалну вредност. Постоје три типа еклипсних променљивих:

а) Променљиве Алголова типа (алголиди); б) Променљиве типа  $\beta$  Lyrae; в) Променљиве типа W Ursae Majoris.

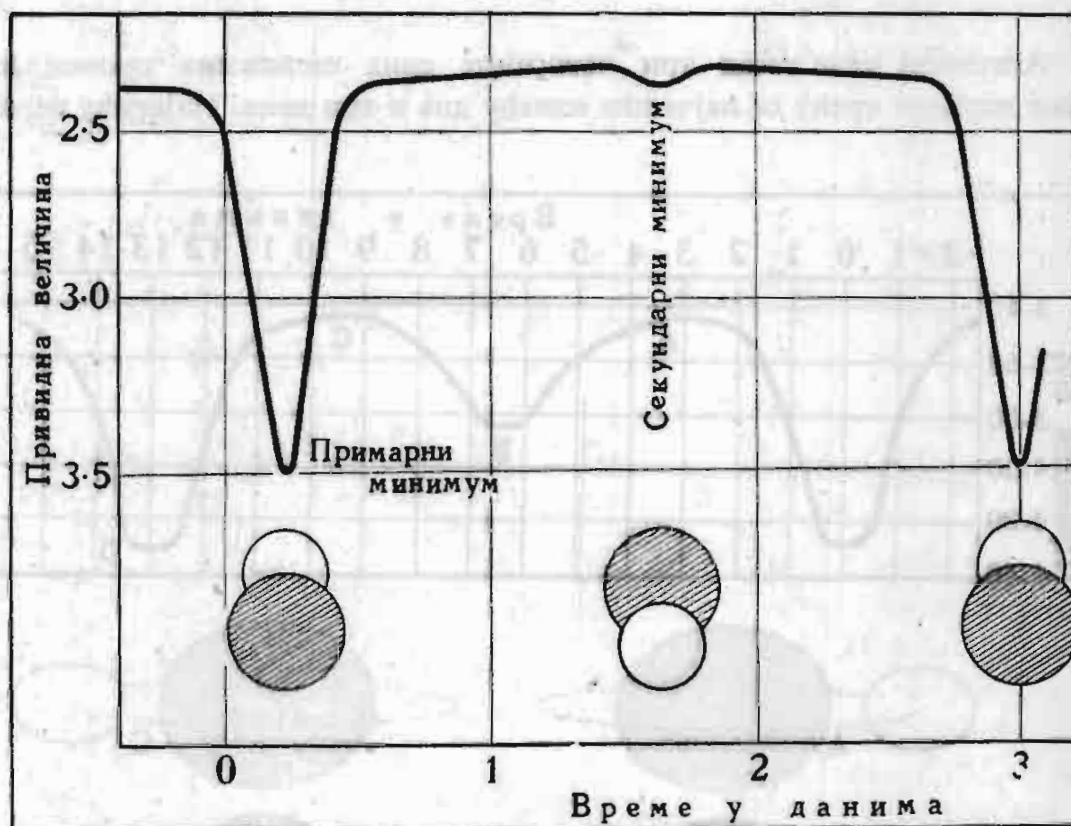
а) Променљиве Алголова типа. Претставник овог типа променљивих звезда је Алгол ( $\beta$  Persei). Посматрана голим оком, та звезда остаје сталног сјаја (прив. вел. 2.2) у току 2 дана и 11 часова, а, затим, нагло почиње да губи сјај. Слабљење сјаја траје око 5 часова; у тренутку минимума звездин сјај је три пута слабији од сјаја на почетку гашења. Одмах затим јој сјај поново почиње да расте да би, пет часова касније, достигао свој првобитни интензитет. Овај циклус се непрекидно понавља. Тај ток промена Алголова сјаја

први је установио, као што рекосмо, Goodricke, 1782 г. Уједно је дао и правилно тумачење узрока посматраних промена. Тачно је уочио да се овде ради о двојном систему звезда, али толико блиских, да нисмо у стању да их видимо растављене; и то једне сјајније а друге тамније, које се једна око друге обрћу. У току тог обртања, наилазак тамније звезде испред сјајније изазива оно нагло слабљење сјаја.

Goodricke-ово тумачење потврђено је тек 1889 године, кад су Vogel и Scheiner у Potsdam-у, спектроскопски, на основу Доплерова ефекта, утврдили да се доиста ради о двојној звезди.

Интересантно је да је Goodricke открио и променљивост  $\beta$  Lyrae, претставника другог типа еклипсних променљивих, а такође и променљивост чувене звезде  $\delta$  Serphei, претставника можда најважнијег типа променљивих, тзв. цефеида, о којима ће доцније бити речи.

Сам Goodricke био је колико необична толико и трагична личност. Рођен је глувонем, а и иначе болешљив. Умро је у двадесет другој години. Кад је Алгола открио било му је осамнаест година;  $\beta$  Lyrae и  $\delta$  Serphei открио је две године доцније.

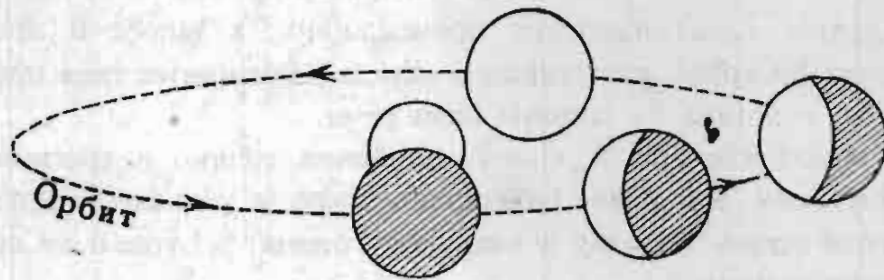


Сл. 19. — Крива промене Алголова сјаја и релативни положаји светлије и тамније компоненте у доба примарног односно секундарног минимума

Прецизним посматрањем промена Алголова сјаја (слика 19) установљено је да, скоро тачно, на средини између два узастопна дубока минимума, који се зову примарни, постоји и једва приметни такозвани секундарни минимум.

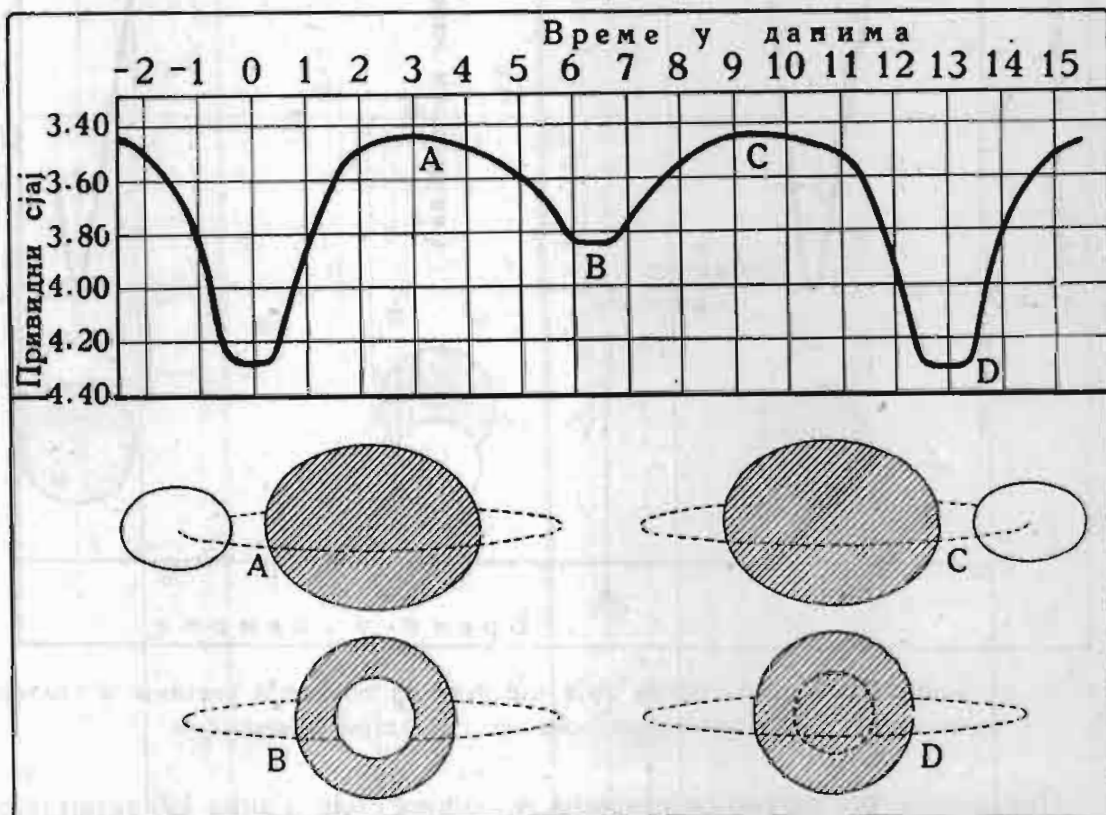
Овај други минимум пада у оно време кад тамнија компонента зађе иза светлије компоненте. Исто тако је примећено да изван минимума крива сјаја није потпуно водоравна, а то значи да се сјај система мења и онда кад компоненте једна другу више не заклањају. То се објашњава чињеницом што се сјају светлије компоненте, после примарног минимума, придружује и рефлектовани сјај тамније компоненте, и то утолико јачи уколико нам она, у току свог обртања, окреће своју, од стране светлије компоненте, обасјану страну.

Објашњење промена сјаја између примарног и секундарног минимума дато је на слици 20.



Сл. 20. — Објашњење промена Алголова сјаја у току два узастопна разноимена минимума

Алголиди чине засад три четвртине свих еклипсних променљивих. Њихове периоде крећу се најчешће између два и три дана. Најкраћу периоду,

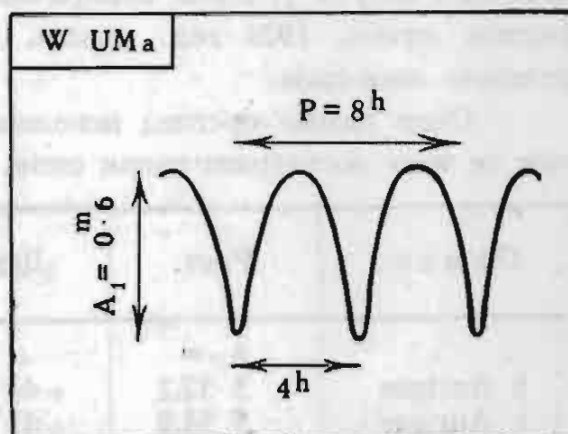


Сл. 21. — Крива сјаја променљиве  $\beta$  Лугае и објашњење настајања промена. (Тачкама А, В, С и D, на кривој промена, одговарају релативни положаји А, В, С и D светлије и тамније компоненте)

од  $4^h 43^m$ , има засад UX Ursae Majoris; а најдужи  $\epsilon$  Aurigae од 27 година. Према томе све су то блиске двојне звезде. Код Алгола је удаљеност између компонената једва једнака пречнику веће од њих.

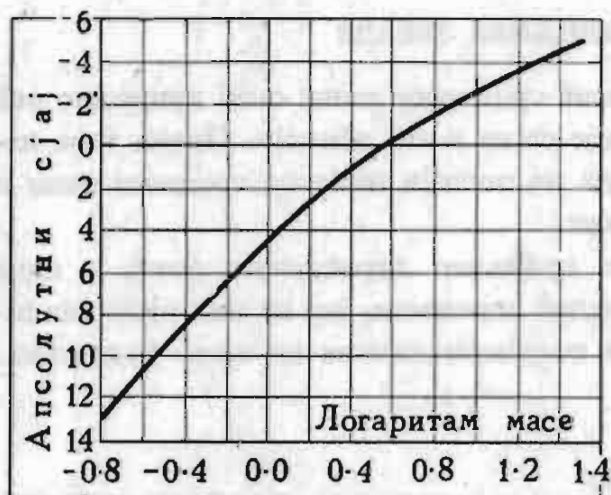
б) Променљиве типа  $\beta$  Lyrae. Код ових двојних звезда периода је још мања но што је код алголида, што уједно значи да су компоненте система још ближе једна другој. Услед велике блискости долази међу компонентама до изражаја узајамно плимско дејство, тако да обе звезде добивају облике елипсоида. Последица тога је да крива промене сјаја нема више оштре преломе већ — превоје. При томе је још секундарни минимум нешто дубљи, али је још увек мањи од примарног минимума. Крива промене сјаја и шема њеног настајања приказана је на слици 21.

с) Променљиве типа W Ursae Majoris. Ове звезде претстављају даљи степен у смеру све мањих периода, па, самим тим, и у смеру повећања елиптичности облика услед још јачег узајамног плимског дејства међу компонентама. Периоде им се гомилају око 12 часова, што значи да су им компоненте скоро у контакту једне с другима. Код овог типа је постигнуто скоро потпуно изједначење примарног и секундарног минимума, што указује да су компоненте мање-више истог сјаја.



Сл. 22. — Крива промене сјаја W Ursae Majoris

Крива промена сјаја ових звезда дата је на слици 22.



Сл. 23. — Однос маса-сјај

## 2. Елипсоидне променљиве.

— И ово су двојне звезде, кратке периоде, дакле са врло блиским компонентама, што значи да је и узајамно плимско дејство јако. Обе компоненте су елипсоидног облика, као и код променљивих типова б) и с). Само, овде више не долази до помрачења, јер је равна обртања довољно нагнута у односу на посматрача, но не стоји нормално на правцу посматрања. Што ипак долази до промене сјаја, истина мале амплитуде, то је стога што се мења

привидна површина двојног система, која наизменично, током обртања компонената једне око друге, расте и опада, изазивајући јачање и опадање сјаја.



Квази-променљиве звезде, које дакле и нису променљиве, од великог су значаја у многим погледу. Оне су, на пример, одиграле крупну улогу при утврђивању маса звезда. Како су то све блиски двојни системи, постоји могућност код њих да им се са великом тачношћу, на основу трећег Кеплерова закона, одреде масе, што код обичних звезда није могуће. Захваљујући уз то масама и тзв. спектроскопских двојних, као и обичних физичких двојних звезда, утврђена је необично важна веза између масе звезде и њеног апсолутног сјаја\*, која важи за све звезде, а не само за двојне. То је позната веза маса-сјај, коју је J. Halm емпирички утврдио, 1917 год., а Едингтон је теориским путем, 1924 год., нашао. На слици 23 је графички претстављена релација масе-сјаја.

Овде дајемо преглед неколико најсјајнијих еклипсних променљивих, које се могу посматрати голим оком.

О з н а к а	Рект.	Декл.	Макс. сјај	Мин. сјај	Периода у данима
	<i>h m</i>	<i>o ' "</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>d</i>
$\beta$ Aurigae	5 52.2	+ 44 56	2.1	2.2	3.96
$\epsilon$ Aurigae	5 54.8	+ 43 40	3.1	3.8	9883
$\zeta$ Aurigae	4 55.5	+ 40 56	4.9	5.6	972
$\alpha$ Cor. bor.	15 30.5	+ 27 3	2.3	2.4	17.36
$\delta$ Librae	14 55.6	- 8 7	4.8	5.9	2.3
$\beta$ Lyrae	14 46.4	+ 33 15	3.4	4.3	12.91
$\beta$ Persei	3 1.7	+ 40 34	2.2	3.5	2.87
$\gamma$ Puppis	7 55.4	- 48 58	4.1	4.8	1.45
$\lambda$ Tauri	3 55.1	+ 12 12	3.8	4.1	3.95

#### IV ПРАВЕ ПРОМЕНЉИВЕ ЗВЕЗДЕ

Код ове категорије звезда промене сјаја нису више само привидне већ одраз стварних, физичких промена, које се на њима збивају. Према томе између ових и квази-променљивих звезда не постоји никаква сродност иако и једне и друге носе назив променљивих.

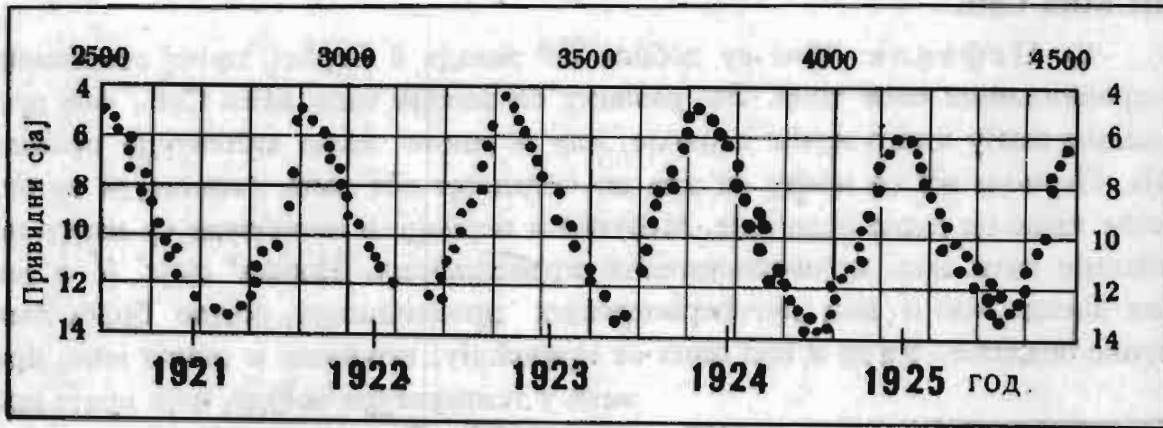
Док су све квази-променљиве правилно периодичне, дотле је овде поделу врло тешко, чак немогуће, доследно спровести, јер их има врло различитих: почев од строго периодичних и полупериодичних до врло ђудљивих. Деле се у три велике групе:

- 1) Периодичне променљиве;
- 2) Полупериодичне променљиве;
- 3) Непериодичне променљиве.

**1. Периодичне променљиве.** — У овој групи имамо два најважнија типа, а) Дугопериодичне и б) Цефеиде

\* Апсолутни сјај звезде је онај који би она имала на даљини од 10 парсека (=32,5 светлосних година).

а) Дугопериодичне, или променљиве типа Mira Ceti, имају периоде од по неколико месеци па и до више година. На пример Mira Ceti има периоду од 332 дана. Но периоде јој не остају константне; оне подлежу



Сл. 24. — Крива промене сјаја  $\chi$  Cygni

мањим или већим колебањима. Уз то ни минимуми ни максимуми сјаја не остају стално на истој висини. На слици 24 приказан је ток промене сјаја променљивих  $\chi$  Cygni, која припада овом типу.

Промене у сјају код овог типа променљивих су редовно врло велике, обично по више привидних величина, тако да су у доба максимума ове звезде по више стотина па и више хиљада пута сјајније но у доба минимума. Пораст сјаја иде брже од његова опадања. Између периоде промене сјаја и његове амплитуде постоји веза: што је периода већа, већа је и амплитуда промене сјаја. Са променом сјаја мења се и положај спектарских линија, које су у доба максимума сјаја померене ка црвеном, а у доба минимума ка љубичастом делу спектра. То показује да се звездина површина наизменично удаљује и приближује ка посматрачу. А то значи — да звезда пулсира. И температура звезде се мења напореда са променом сјаја, само док су промене у сјају огромне, дотле промене у температури износе свега око  $500^{\circ}\text{C}$ ; притом минимум температуре одговара минимуму сјаја.

Ознака	Рект.	Декл.	Макс. сјај	Мин. сјај	Периода у данима
	<i>h</i> <i>m</i>	<i>o</i> <i>'</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>d</i>
Г Cephei	21 8.6	+ 68 11	5.2	10.8	396
о Ceti (Mira)	2 15.6	- 3 19	2.0	10.1	332
$\chi$ Cygni	19 47.7	+ 32 43	4.2	14.0	413
R Hydrae	13 25.6	- 22 38	3.5	10.1	415
R Leonis	9 43.5	+ 11 47	5.0	10.5	309

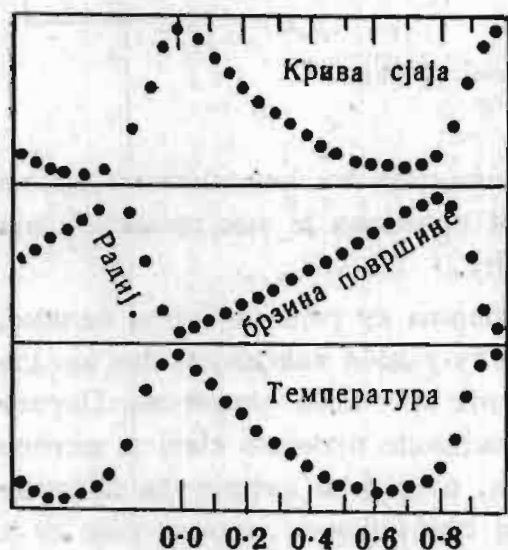
Додајмо да дугопериодичне променљиве припадају суперциновима, другим речима категорији звезда чији су пречници стотинама пута већи од пречника нашег Сунца.

У овом прегледу дајемо податке за неколико најсјајнијих променљивих типа *Mira Ceti*.

б) Цефеиде. Име су добиле по звезди  $\delta$  Cephei, првој откривеној од променљивих овог типа. За разлику од звезда типа *Mira Ceti*, ове променљиве имају много краће периоде, али и много мање амплитуде промена сјаја. Периоде им се крећу од два до четрдесет пет дана. Амплитуде су најчешће мање од једне величине. Међутим и периоде и амплитуде су много постојаније него код дугопериодичних променљивих. Пораст сјаја је и код ових звезда, као и код дугопериодичних променљивих, осетно бржи него његово опадање. Уз то и код ових се примећују, штавише и много јаче, про-

мене у температури звезде, које прате промене у сјају. Разлике између максималних и минималних температура достижу код ових звезда  $1\,500^\circ$  до  $2\,000^\circ\text{C}$ .

Промене у температури и сјају праћене су и код ових померањем спектралних линија, само су та померања супротна онима код дугопериодичних. Овде је највеће померање ка црвеном делу у доба минимума сјаја, а ка љубичастом у доба максимума. То је сигуран знак да се звезда површина наизменично приближује и удаљује у односу на посматрача. За такву је појаву нађено тумачење у наизменичном надимању и сажимању, дакле пулсирању звезде. Међутим то сажимање и надимање не износи више од — неко-



Сл. 25. — Промене сјаја, радијалне брзине и температуре цефеида

лико стотих делова пречника звезде. Математичку теорију промена код цефеида, па дакле и пулсирања, поставио је Едингтон, али је та теорија морала бити допуњавана.

На слици 25 приказани су истовремени токови кривих: сјаја, радијалне брзине и температуре променљивих овог типа, тј. цефеида.

И цефеиде су, као и звезде типа *Mira Ceti*, суперцинови.

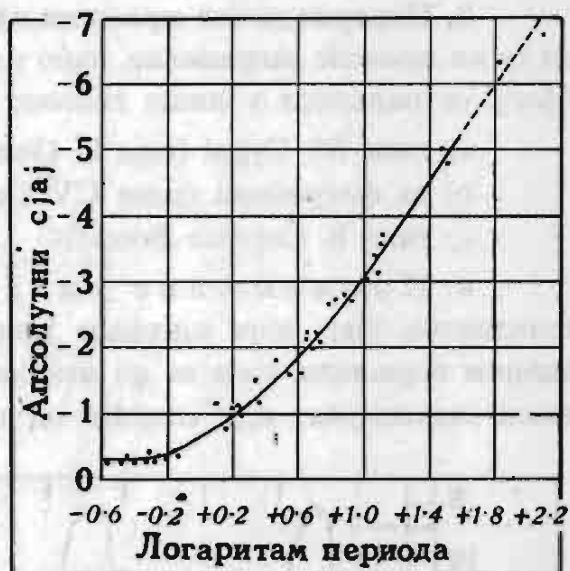
У особинама цефеида констатоване су извесне важне правилности. Тако је нађено да уколико је периода неке цефеиде већа, утолико је већа варијација у њеном спектру. Исто тако, уколико је већа периода утолико је средња спектралска класа — доцнијег типа. Али је од највећег значаја било откривање везе која постоји између периоде цефеиде и њена сјаја. Проучавајући цефеиде у Малом Магелановом облаку, на Јужном небу, Miss Leavitt, са Харвард-опсерваторије, открила је, 1912 год., да постоји одређена зависност

између периоде и апсолутног сјаја тих звезда. Та је зависност показана на слици 26.

Ово откриће било је од огромног значаја, јер су цефеиде распрострањене по свој васиони. Из периоде неке цефеиде, која се лако одређује, ако је само звезда доступна посматрању, може се одмах, према графику на слици 26, знати и њен апсолутни сјај. На основи тако добивеног апсолутног сјаја и посматраног привидног сјаја може се лако и брзо извести даљина саме цефеиде, а самим тим и даљина оног васионског насеља, као што су звездана јата и вангалактичне маглине, у коме се она налази. Тако се, преко цефеида, сазнало да се такозвана збијена (глобуларна) звездана јата налазе на даљинама од 20 000 до 100 000 светлосних година;

као и да су скоро симетрично распоређена у односу на галактичну раван. На аналоган начин, помоћу цефеида које су у њима, одређене су даљине десетак најближих звезданих система, а самим тим и њихове димензије.

У следећем прегледу дајемо податке о неким најсјајнијим цефеидама.



Сл. 26. — Однос периода — сјај код цефеида

Ознака	Рект.	Декл.	Макс. сјај	Мин. сјај	Периода у данима
	<i>h m</i>	<i>° ′</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>d</i>
$\eta$ Aquilae	19 47.4	+ 0 45	3.7	4.4	7.18
$\delta$ Cephei	22 25.4	+ 57 54	3.6	4.2	5.37
$\zeta$ Geminorum	6 58.2	+ 20 43	3.7	4.1	10.15
W Sagittarii	17 41.3	- 27 48	4.3	5.0	7.01
$\alpha$ Ursae min. (Поларна звезда)	1 22.6	+ 88 46	2.1	2.3	3.97

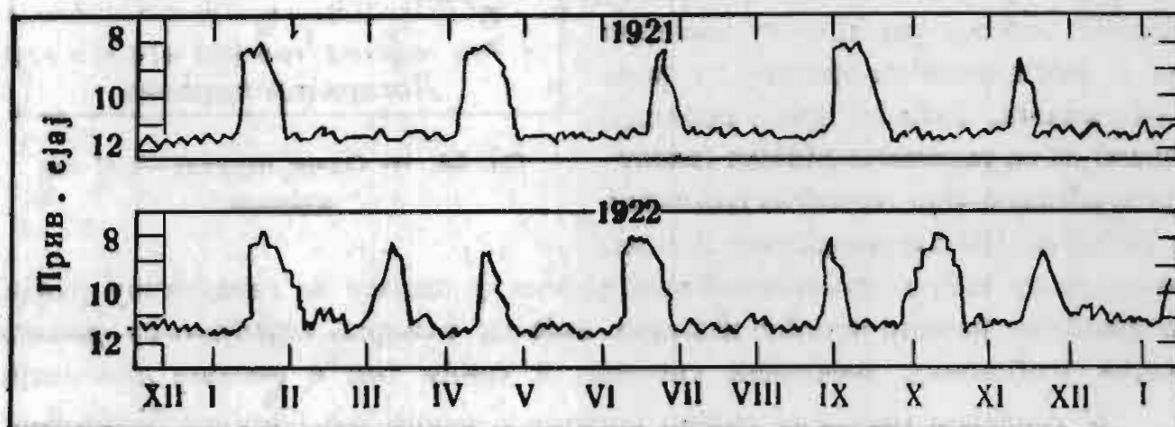
**2. Полупериодичне променљиве.** — Код оних прилично малобројних (до данас познатих свега око тридесетак) звезда, за чијег ћемо претставника узети RV Tauri, карактеристични су наизменични дубоки и плитки минимуми, који се на махове одмеђују. Минимуми им налазе у прилично неправилним интервалима, али им ипак просечна периода остаје прилично константна, око 79 дана. Испод ових промена провлаче се таласи споријих промена, променљиве амплитуде, са периодом од око 1 300 дана. Радијалне брзине њихове су такође променљиве, са максималном брзином ка посматрачу у доба најјачег

сјаја, као код цефеида. А и у другим појединостима ове променљиве потсећају на цефеиде.

**3. Непериодичне променљиве.** — Све ове звезде карактерише особина да су им промене неправилне, како у амплитудама тако и у трајањима периода. Могу се поделити у више типова:

- |                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| a) типа SS Cygni (или U Geminorum) | d) типа RW Aurigae |
| b) са флеровима (типа UV Ceti)     | e) небуларне       |
| c) типа R Coronae Borealis         | f) нове            |

a) **Променљиве типа SS Cygni.** Код ових звезда мање-више константни сјај, који одговара минимуму, бива прекидан наглим, експлозивним порастима сјаја за по неколико привидних величина. Опадање сјаја, после максимума, иде спорије од пораста. Интервали између две суседне



Сл. 27. — Крива промене сјаја SS Cygni

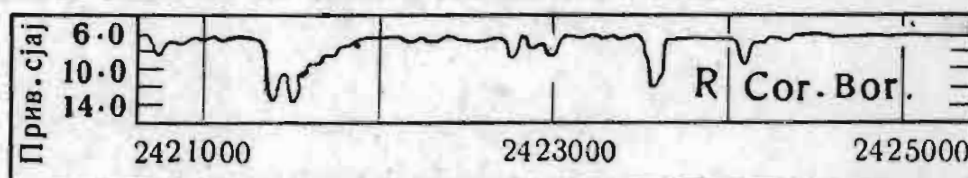
експлозије нису правилни, али се ипак може говорити о извесном средњем циклусу. Да се ради о експлозијама доказ су померања линија у спектру, која сведоче о брзини од око 100 км/сек у време експлозије. Са променама у сјају иду напоредо и промене у спектру. На слици 27 приказан је ток промена сјаја ових звезда.

b) **Променљиве са флеровима (типа UV Ceti).** И код ових звезда, иза релативно константног сјаја, долази до наглих пораста у сјају, који се зову флерови, много наглијих и бржих него код променљивих претходног типа, јер трају свега по коју минуто. Трајање максимума не износи више од два до три часа.

Узрок ових промена је још непознат. По свему изгледа да се ради о ерупцијама на звезди, које захватају велики део површине звезде.

c) **Променљиве типа R Coronae Borealis.** Код ових звезда је ток промена сјаја супротан току код звезда типа SS Cygni. Док се код ових сјај редовно одржавао на минимуму, па повремено појачавао, изненадним скоковима, дотле код R Cor. Bog. типа, сјај звезда полази из максимума па, повремено, и то изненадним падовима, спушта се (слаби) по више јединица при-

видних величина. Код претставника овог типа, дакле саме R Coronae Borealis, кад наиђе пад, сјај се спушта за читавих девет привидних величина. Пораст сјаја, који затим наилази, спорији је и подлеже осцилацијама све док поново не достигне максимум, на коме ће се и задржати до наредног пада, који је увек изненадан. Узрок овим променама још увек није јасан. На слици 28 приказан је ток промена сјаја R Coronae Borealis.

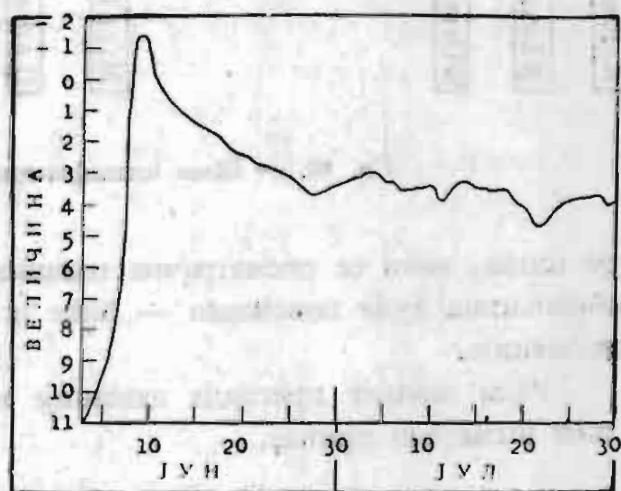


Сл. 28. — Крива промене сјаја R Coronae Borealis

d) **Променљиве типа RW Aurigae (или RR Tauri, одн. T Tauri).** Код ових звезда промене у сјају су потпуно неправилне. Крива сјаја састоји се како од скокова тако и од падова, чија амплитуда износи две до три величине.

e) **Небуларне променљиве.** Ових звезда има највише у великој маглини у Ориону, но има их и у другим светлим и тамним маглинама. По томе су и своје име добиле. Могуће је да колебања у њихову сјају настају услед утицаја маглинске материје на атмосфере таквих звезда.

f) **Нове** звезде могу се такође, у извесном смислу, сматрати као променљиве. Име „нова“ добиле су по томе што се изненада појављују, махом као врло сјајне звезде, и онде где се дотле голим оком, често чак ни телескопом, уопште није видела никаква звезда. Данас знамо да овај назив не одговара ономе што се стварно збива. Јер, новим постају у ствари старе, слаба сјаја звезде, које се изненада, понекад за свега неколико часова усијају, као услед неке огромне експлозије, и сјај им се појача за по десет до дванаест привидних величина, дакле за око 10 000 – 60 000 пута. Одмах после максимума почиње постепено опадање, да би се после неколико недеља, месеца или година сјај поново вратио својој првобитној вредности. Овакав је ток код такозваних типичних нових. На слици 29 приказана је крива сјаја једне такве звезде, у време експлозије и у периоду после ње.



Сл. 29. — Крива промене сјаја звезде Nova Aquilae 1918

Дакле, за разлику од побројаних променљивих звезда које свој сјај на овај или онај начин, непрекидно мењају, — нове звезде доживљују промену сјаја једном само.

Зна се, с друге стране, да се код неких нових процес експлозије, дакле и промене сјаја понавља. То су такозване р е к у р е н т н е (повратне) нове. Према томе не би било немогуће да се и код типичних нових експлозије понављају, само у много дужим размацима: рецимо од по више столећа или миленијума.

★

Циљ је био овог реферата да да данашњу класификацију променљивих звезда. Он је, уједно, показао и како и колико је, и данас већ, та класификација — деликатна, скоро немогућа, како би човек желео. А што се даље



Сл. 30. — Шема класификације променљивих звезда

буде ишло, како се посматрачка техника буде усавршавала, и што се број променљивих буде повећавао — биће и класификација све тежа, све компликованија.

Ради лакшег прегледа данашње класификације, дајемо овде (сл. 30) и њен шематски приказ.

Љ. Мишић

ТРЕЋИ ДЕО

—

ПРИЛОЗИ



В. В. МИШКОВИЋ

## ДВЕ АСТРОНОМСКЕ СТОГОДИШЊИЦЕ

*„Veniet tempus ... quo posterī nostri  
tam aperta nos nescisse mirentur...!“*<sup>\*</sup>

*Seneca*

Ове године се навршавају две астрономске стогодишњице: трећа откако је обелодањена тајна изгледа Сатурнова прстена; друга од оне године која је била означена да ће доживети, и доживела је, обистињење прве у историји Астрономије предсказане појаве комете. Користимо их, те стогодишњице, да оживимо епизоде због којих су и унесене у историју Астрономије: да изложимо важније њихове моменте и појединости, а, уједно, и истакнемо значај који су имале за потоњи развитак астрономске науке.

### О ТРИСТОГОДИШЊИЦИ ОД ОТКРИЋА ТАЈНЕ САТУРНОВА ПРСТЕНА

**Прва телескопска открића.** — Почетак ове епизоде пада одмах некако по проналаску астрономског дурбина, боље речено, иза оног историског датума када је славни Галилеј први пут ка небу управлио својом руком израђену „оптичку тубу“ — астрономски дурбин: оловну цев, нешто дужу од једног метра, са планконвексним објективом од пет центиметара у пречнику и планконкавним окуларом. „Кад сам погледао кроз окулар — каже Галилеј — угледао сам предмете ... девет пута увеличане“. Охрабрен тим успехом, одмах затим израђује и другу „тубу“, нешто већу, којом постиже шездесеструко увеличање. А касније ће постићи и од овог још — седам пута јаче увеличање.

Ми Галилеја само помињемо овде, ма да се поуздано данас зна да су у то време, пред крај 1609 г. и почетак 1610 г., сличне дурбине имали већ и користили и S. Marius, и Th. Herriot, и J. Kepler, и J. Fabricius, и J. Cysat,

---

<sup>\*</sup>) „Доћи ће време ... кад ће нам се потомство чудити како смо могли не знати оно што је тако јасно...!“

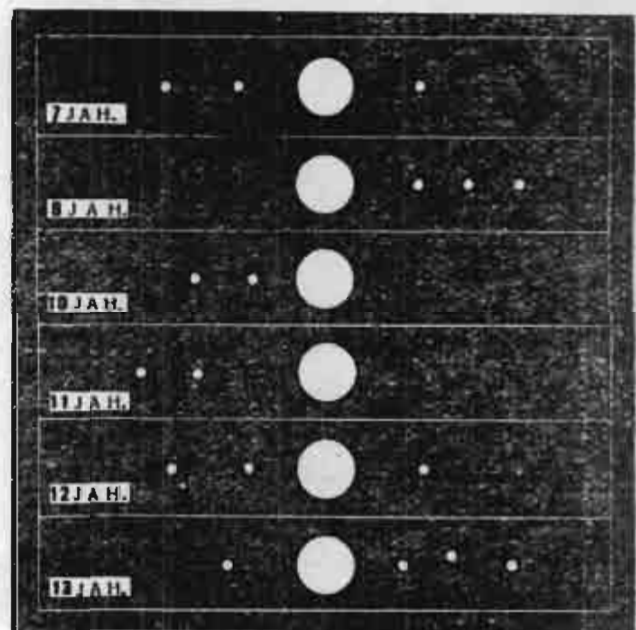
и Chr. Clavius, и Chr. Scheiner, другим речима, читав низ људи од науке и љубитеља науке. Неки међу њима су их сами и израђивали; а сви су их користили за — посматрање небеских тела и појава. Шта више S. Marius — како изгледа — и пре Галилеја. Али је први међу њима Галилеј почео (од марта 1610 г.) и објављивати све што је својом маленом тубом видео, а што човечје око дотле још није било видело.

Тако већ у првој свесци Sidereus Nuntius-а саопштава: „... како Месечева површина није глатка и свугде једнаке обрине..., већ је, напротив, неравна и начичкана узвишењима и низијама, као што и на Земљи постоје планине и долине...“ А посматрајући површину младог Месеца долази до уверења да је тачно Леонардо да Винчи објаснио порекло сјаја неосветљеног дела Месечева диска, такозваног пепељастог светла: да је то, уствари, Сунчева светлост одбијена са Земљине површине.

У Орионову „појасу и мачу“, где слободно око може свега седам звезда да види, Галилеј их је, помоћу своје оптичке тубе, набројао — осамдесет! А у Плејадама, где ни најоштрије човечје око није било у стању да наброји више од седам, Галилеј их је тридесет и шест видео.

Млечни пут га задивљује колико величанственим изгледом својим, толико и као сјајан доказ проницљивости Абдерићанина Демокрита, који је, двадесет векова раније, такав изглед Млечног пута наслутуио!

А изненадиће га призор који је угледао кад је своју тубу ка Јупитеру упериио! Крај планетине округле плоче налазиле су се три звездице. „Ма да сам их за некретнице сматрао — каже Галилеј — чудно су ми изгледале, јер су биле тачно поређане дуж праве паралелне са еклиптиком.“ И то, те вечери, 7 јануара 1610 г., две источно, једна западно од планете (в. сл. 31). Наредне вечери — каже даље Галилеј — „нашао сам их сасвим друкчије распоређене: стајале су све три — западно од планете.“ И наставља: „Нисам још, додуше, узимао у обзир њихове међусобне даљине, али ми никако није било јасно како је могао Јупитер прећи на источну страну, кад се јуче још налазио — западно од двеју од њих?!“ С великим нестрпљењем је очекивао вече 9 јануара. Било је, међутим, облачно. Вече 10



Сл. 31. — Распоред Јупитерових сателита како их је први пут видео Галилеј.

јануара — доноси ново изненађење. Источно од Јупитера стајале су две звезде; треће није било! Тада је тек Галилеју почело бивати јасно да се те промене не могу Јупитеру приписивати већ — оним трима звездама. И кад је, 11 јануара увече, источно од Јупитера угледао поново две свега звезде, само још приметно источније но претходне вечери, „закључио сам — каже Галилеј — да око Јупитера круже три пратиоца, као што Венера и Меркур круже око Сунца“, и додаје „...које нико још досад није видео“!

Два дана касније појавиће се изненада — иетири пратиоца: три западно, један источно од Јупитера. Галилеј није више сумњао да је ово проналазак од недогледног донета. Али ни слутио није да ће га, две и нешто деценије касније, у знак признања за тај велики проналазак, „благодарно“ човечанство — извести пред суд и осудити на заточење!

26 јула исте године доживљује Галилеј ново, још веће изненађење. У писму које, четири дана касније, упућује Белизарију Винти каже: „...открио сам најнеобичније чудо, о којем хоћу да вас ... обавестим, али бих желео да то остане у тајности док га не објавим ... Сматрао сам за потребно да вас о овом известим ... како би се знало, ако би још неко открио ово, да га нико пре мене није видео ... То је да — планета Сатурн није једно тело, већ састављено из три, која се скоро додирују. Но нити се крећу, нити једно према другом показују икакве промене. Поређана су дуж праве паралелне са зодијаком (в. сл. 32; 1) притом је оно средње (тело) отприлике трипут веће од оних бочних“.

А друге своје пријатеље у Италији и Немачкој обавештава о овом открићу преко познатог анаграма од 37 слова:

*S m a i s m r m i l m e r a n t a l e u m i b o n e u v g t t e v i r a s,*

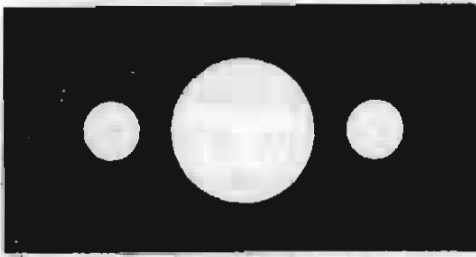
који ће, касније, он сам транспоновати у:

*A l t i s s i m u m p l a n e t a m t e r g e m i n u m o b s e r v a v i,*

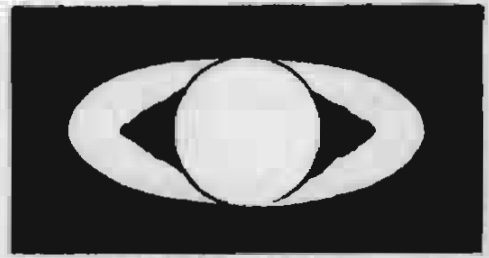
што значи: највишу (најдаљу) планету сам видео тројну.

Тако је почела епизода чију тристогодишњицу комеморишемо: што Галилеју није било јасно шта је управо видео гледајући Сатурна.

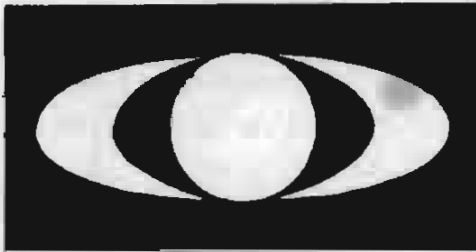
И до краја те године никакву промену у изгледу планете неће уочити. Тек од половине наредне, дакле 1611 г., почеће примећивати како постепено слаби сјај Сатурнових „дршки“ — како нестају. И, у једном писму (Welsger-у), од 1 децембра 1612 г., каже: „Кад сам ових дана погледао Сатурна, угледао сам га усамљена, без оних звезда које су га обично пратиле. Изгледао је савршено кружна облика, као Јупитер. И још увек је такав“. Па наставља: „Шта сад да кажем о тој, тако необичној, промени? Да ли су нестале оне две мање звезде, као што пеге на Сунцу нестају? Или, да нису одједном ишчезле и одлетеле? Или, ваљда није Сатурн прождерао сопствени свој пород? Или, да није можда све оно што сам видео било превара и обмана, којима су ми се,



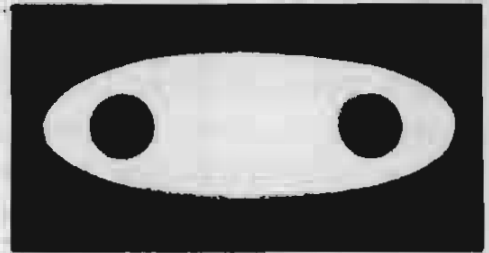
1610 - Galilei



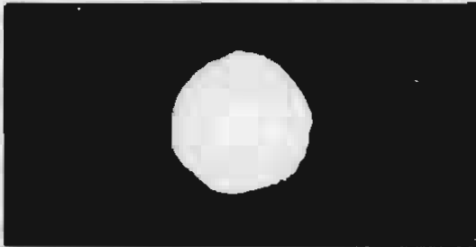
1616 - Galilei



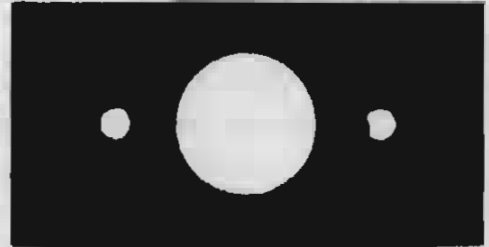
20 НОВЕМБАР 1636 - Gassendi



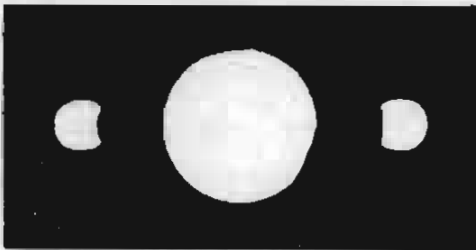
13 ДЕЦЕМБАР 1638 - Gassendi



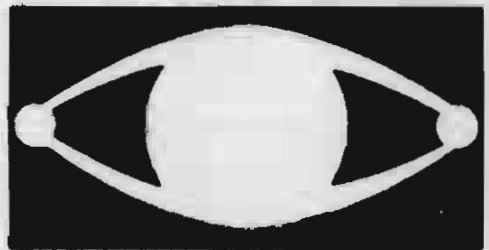
10 АВГУСТ 1642 - Gassendi



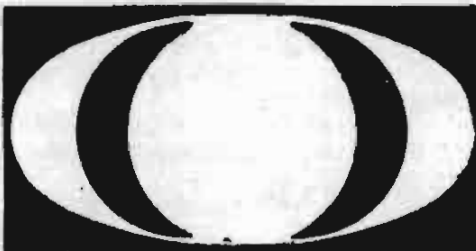
8 ЈУЛ 1643 - Gassendi



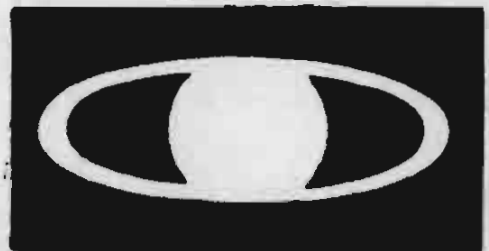
9 НОВЕМБАР 1644 - Gassendi



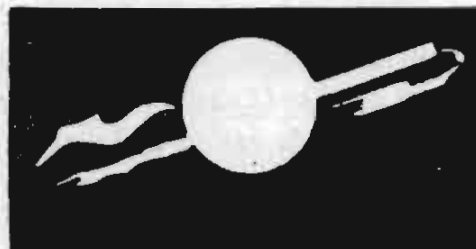
1645 - Fontana



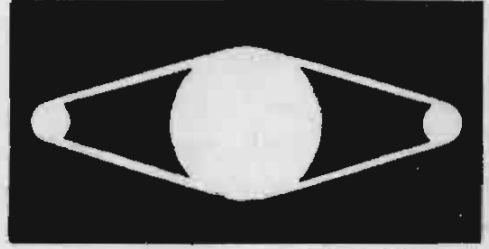
15 ОКТОБАР 1648 - Riccioli



8 ДЕЦЕМБАР 1650 - Gassendi



МАРГ 1655 - Huygens



1 АПРИЛ 1656 - Wallis

Сл. 32. — Сатурнови изгледи како су их приказивали први његови посматрачи

све ово време, стакла<sup>1)</sup> подруживала? Можда је дошло време да оживе већ малаксале наде оних који су кроз дубља расуђивања прозрели варљивост тих нових посматрања и увидели њихову немогућност! Ја просто не знам шта да кажем о овом, тако необичном, тако чудноватом, тако неочекиваном призору!“

Па ипак се, у наставку истог писма, Галилеј усуђује да предскаже да ће се Сатурнови „пратиоци“ поново појавити, само пошто обиђу планету, тако да ће од летњег солстиција 1613 г. не само поново бити видљиви, већ и светлији и већи изгледати. А то га, опет, привлачи да и даље прати и посматра<sup>2)</sup> Сатурна. И, око половине 1613 г., извештава пријатеље да су се „пратиоци“ Сатурнови поново појавили, не заборављајући да дода — као што је он био предсказао.

Кад је, пре нешто више од сто година, припремано издање целокупних Галилејевих дела, нађена је у његовој заоставштини забелешка, из 1616 г., из које се види да је још и тада Сатурн занимао Галилеја: да га је повремено и даље посматрао, чак да му је и изглед цртао (в. сл. 32; 2). А у једном писму, од 3 септ. исте године, упућеном принцу Сеси, помиње и „нову чињеницу“ о Сатурну, о којој, међутим, ништа више ту не каже.

Али то су били последњи Галилејеви цртежи Сатурнова изгледа: последњи његови погледи упућени овој планети. Више јој се није враћао. И умро је — не сазнавши шта су они њени „пратиоци“!

**Тајна Сатурнова изгледа.** — Но нису боље среће ни они били што су после Галилеја, то јест пошто је он прекинуо (1616 г.) са Сатурновим посматрањима, покушавали да објасне шта виде кад се Сатурну с дурбином окрену: какве су природе они његови „припаци“.

Први који ће се после Галилеја почети бавити тајном Сатурнова изгледа био је Француз Р. Gassendi (1592—1656), доктор теологије, професор реторике, познати антиаристотеловац, потајни коперниковац, уздржљиви Галилејевац; иначе одлични посматрач, који је први посматрао (7 нов. 1631 г.) Меркуров пролаз испред Сунца.

Gassendi ће Сатурна почети посматрати 1632 г. и посматраће га скоро пуних двадесет година. Први његови цртежи Сатурнова изгледа не разликују се (напр. онај од 19 јуна 1633 г.) од Галилејевих из 1610 г. Новембра 1636 г. Gassendi не види више „пратиоце“ (в. бр. 3, сл. 32), већ — две „дршке“, и то откачене од планете! Овога пута он није далеко од стварног изгледа планете и њених „додатака“; али им не наслућује праву природу. Две године доцније му Сатурн изгледа (в. бр. 4, сл. 32) као сасвим спљоштена овала са две округле празнине, симетричне према средини. Види дакле промене, али их не разуме.

1642 г. наступа код Gassendi-а право запрепашћење. „...Угледао сам нешто чему се нисам надао — каже у једном писму — Сатурн је био без „дршки“

<sup>1)</sup> мисли — дурбин

<sup>2)</sup> супротно Агаго-овој тврдњи (*Astronomie populaire*, t. IV, p. 443) да се од 1612 г. Галилеј „није више Сатурном бавио“.

(в. бр. 5, сл. 32). Таква га још нисам видео!“ Зато ће га ревносније сад посматрати, као што и сведоче његови цртежи планете из 1643 г. (в. бр. 6, сл. 32), 1644 г. (в. бр. 7, сл. 32), 1645—1648, 1650 г. (в. бр. 10, сл. 32), па све до 1655 г. Те године је и умро, оставивши своје секретару у аманет да не обуставља Сатурнова посматрања, у нади, вероватно, да ће тако овај, користећи још и његова ранија посматрања, успети што он није успео — да објасни Сатурнову „тајну“.

У то време, од 1642 г. до 1658 г., поред Gassendi-а посматра Сатурна и читав низ одличних опсерватора и заслужних астронома из разних земаља. Сви, додуше, са подједнаким „успехом“. Ниједан међу њима не успева да се ослободи предрасуде о сателитској природи онога што на Сатурну види. То се лепо види (в. бр. 8, сл. 32), напр., на цртежу који нам је оставио F. Fontana (1585—1656). А J. Hevelius (1611—1687), који са своје опсерваторије, у Данцигу, предано Сатурна посматра, отворено признаје да му није јасно шта се с том планетом збива. На свима његовим цртежима пада одмах у очи планетина „тројност“, или, како је он називао, „тросферичност“.

G. B. Riccioli (1598—1671) 1648 г. (в. бр. 9 и 10, сл. 32), као и Gassendi 1636 г. и 1650 г., били су сасвим близу правог решења. Да су само мало бољим дурбинима располагали, како су и један и други били добри опсерватори, — нема сумње да би сигурно били разјаснили „тајну“ Сатурнова изгледа.

Француски физичар de Roberval (1602—1675), који није додуше много посматрао, сматра Сатурнове „дршке“ за испарења, дакле врсту облака који се, под дејством Сунчеве топлоте (?), дижу са планетина екваторског појаса, али се задржавају на извесној висини!

Очигледно су ти први Сатурнови посматрачи, почевши са Галилејем, били и несвесно сви — жртве недостатака својих оптичких туба. Ово су све били дурбини малих отвора, слабих раздвојних моћи, са приличним сферним, још јачим хроматским аберацијама; без постоља, у најбољем случају са азимутним постољем. Не можемо се, према томе, и не треба се чудити што ти први опсерватори нису успевали пет деценија скоро, и поред својих неоспорних посматрачких особина, да разјасне небески приказ за који су потребни били бољи, јачи дурбини но што су их они имали.

**Разјашњење тајне Сатурнова изгледа.** — Сатурнову „тајну“ прозreo је опсерватор који је био бољим дурбином снабдевен. То је био угледни холандски физичар и астроном Christian Huygens (1629—1695). Па и он првим дурбином, од четири метра, који је са својим братом израдио, ништа није више постигао од својих претходника. Успео је тек са другим, од седам метара живжне даљине. Зна се приближно и кад. У једном од сачуваних његових писама (A. Clovius-у), од марта 1655 г., нађен је цртеж (в. бр. 11, сл. 32), којим је објашњавао том пријатељу како види Сатурна у свом дурбину. Тај мали цртеж доказује неоспорно да Сатурнов изглед, за Huygens-а, већ од почетка марта 1655 г., није више био тајна. Датум је, у овом случају, утолико важан што је Huygens са својим објашњењем Сатурнова изгледа, први пут, изашао

пред ширу јавност тек три године касније. А објавио га је, у посебној свесци, још годину дана касније.

Пред крај марта исте године Huygens открива Сатурнова пратиоца, који ће касније бити назван Титан. То је шести по реду даљина од планете и најсјајнији од свих. Али ће тек од јуна почети обавештавати о томе своје пријатеље (Van Schooten-a, J. Wallis-a, de Roberval-a), и то кроз анаграм:

Admovere oculis distantia sidera nostris uuuuuuu ccc rr hmbgx  
који ће тек марта наредне године (1656) превести са

Saturno luna sua circumducitur diebus sexdecim, horis quatuor.<sup>1)</sup>

У исто време излази из штампе и његов спис „De Saturni luna observatio nova.“ У њему објављује познати анаграм

aaaaaaa ccccc d eeeee gh iiiiii lll mm nnnnnnnnoooo ppqrrs ttttt uuuuu  
који је Huygens, касније, превео са:

Annulo cingitur, tenui, plano, nusquam cohaerente, ad eclipticam inclinato,

што значи: опасан је прстеном, танким, равним, нигде спојеним, нагнутим према еклиптици, — којим објашњава Сатурнову „тајну“. Али у скривеном облику; а ево зашто.

Од марта 1655 г. Huygens наговештава свима пријатељима и познаницима, с којима се дописује, како има намеру да објави „нешто што се тиче Сатурнова изгледа и повратака његових ручица или дршки — а што време треба да потврди“. Данас се зна шта је под овим мислио. А и из његових писама се то лепо види.

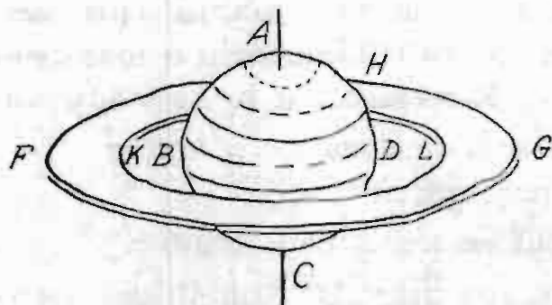
Имајући, наиме, с једне стране, тачну претставу о Сатурновим „дршкама“, а, с друге стране, Галилејева и Гасендиева сва посматрања, дакле и она из 1612 г. и 1642 г. (кад су „дршке“ невидљиве биле), Huygens је закључио да током 1656 г. Сатурн треба поново да остане без својих „ручица“. Требало је, дакле, сачекати и видети да ли ће се обистинити то његово предсказање.

Оно се није обистинило све до пред крај те године. То сазнајемо из писма, од 8 јуна 1656 г. (J. Chapelain-у), у којем каже: „...Сатурнове ручице се нису појавиле поново, како сам то замишљао. Но то ипак не обара моју хипотезу, само ме приморава да сачекам наредну годину“. Уствари није толико морао да чека. У писму од 8 децембра (Cl. Nylon-у) каже: „Од 13 октобра опет сам почео посматрати Сатурна, и то великим дурбином (од 7 м.), и уверио сам се да је поново добио руке“.

**Сатурнов прстен.** — Први пут се Huygens јасно изражава у писму I. Boulliaud-у од 26 децембра 1657 г., где каже: „17 децембра посматрао сам први пут Сатурна откако је обишао Сунце, и обрадовао сам се кад сам га

<sup>1)</sup> Око Сатурна обилази његов пратилац за шеснаест дана и четири часа.

тачно онако видео како сам био предсказао, према својој хипотези о прстеноу ... Али вас преклињем да никоме не саопштавате ово што знате о Сатурну, нити



Сл. 33. — Huygens-ов шематски приказ Сатурна и његова прстена

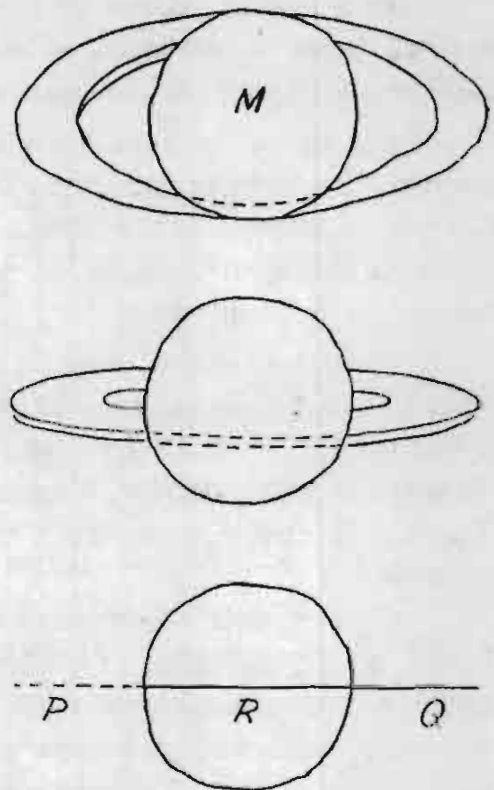
чврстим и пласнатим точком, FGH, који је овде приказан у перспективи. Он је свугде исте ширине, наиме KF или LG, а дебљине сасвим незнатне у упоређењу са ширином. Од Сатурна је свугде подједнако удаљен (DL). Обасјан Сунчевом светлошћу прстен видимо сјајан, као и лопту ABCD, само му положај није према нама увек исти. Јер понекад нам изгледа као мало шира овала, као на слици М (сл. 34); понекад је она сасвим узана, као на слици у средини; а може за извесно време и потпуно да нестане, тако да Сатурн остане округло, што се догађа кад гледамо прстенову дебљину R. И то не стога што би он био толико танак, већ што његов спољни руб не одбија светлост.<sup>2)</sup> А ово закључујемо по томе што, и кад је Сатурн без својих дршки, ми ипак примећујемо тамну линију PQ што га пресеца.

А да бих вам сад показао и како се одигравају те промене, прилажем ову слику (в. сл. 35). ABCP је Сатурнов ексцентар или кружна путања (претстављена овде у перспективи), коју Сатурн пређе за тридесет година. Сунце, које је означено овде са Е, налази се, према Копернику, у средишту те кружне

показујете слику коју сам вам нацртао — док не објавим што имам о томе“.

А J. Chapelain-у<sup>1)</sup>, са којим се иначе Huygens много дописивао, тек је 28 марта 1658 г. дао коначно објашњење Сатурнових појава. Но ипак њему препоручује да буде обазрив и не разглашава што је сазнао, док он ствар не објави. Ево како му објашњава:

„...Сатурнова лопта, која је на овој слици (в. сл. 33) претстављена са ABCD окружена је прстеном, или



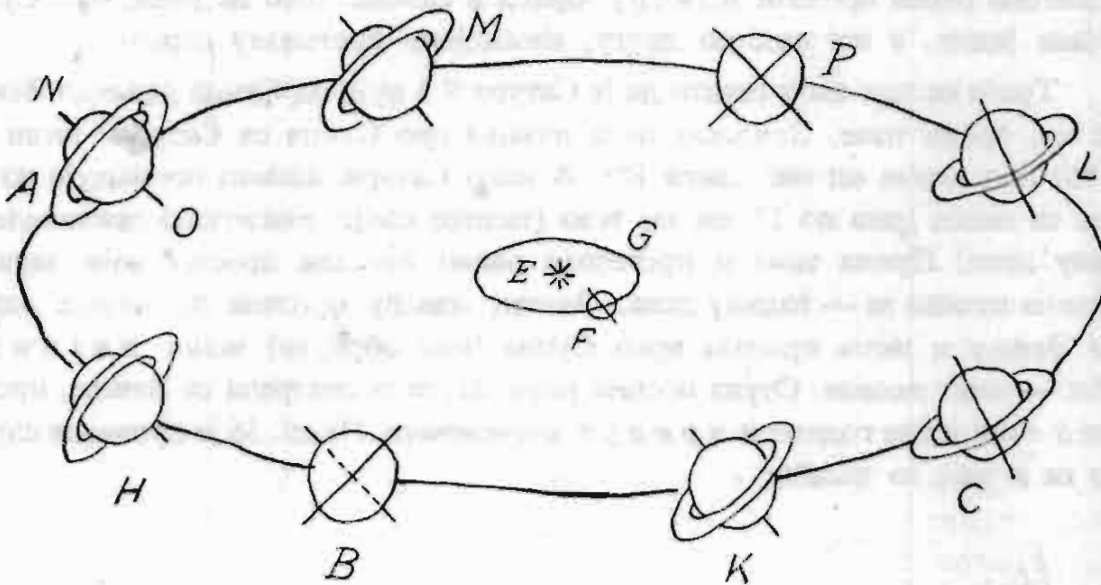
Сл. 34. — Huygens-ов шематски приказ разних изгледа Сатурнова прстена

<sup>1)</sup> један од првих чланова Француске академије

<sup>2)</sup> погрешна и сувишна Huygens-ова претпоставка!



путање и у истој равни, то јест еклиптичкој<sup>1)</sup> као и кружна путања FG што је Земља у току године пређе, а чији је пречник једва десети део пречника кружне путање ABCP. A, H, B, ... претстављају разне положаје самог Сатурна, који се — претпостављам — притом и обрће око своје осе NO, као и Земља око своје. Усто његова оса NO остаје приближно паралелна Земљиној оси<sup>2)</sup> и самој себи. А нормална је на равни прстена, који окружује планету.



Сл. 35. — Huygens-ов шематски приказ разних положаја Сатурнова прстена, у односу према Сунцу, у току планетина обиласка око Сунца

После овога што је речено, никакво више објашњење није скоро ни потребно. Јер је очигледно да, у току тридесет година, у два маха, и то кад се Сатурн нађе у положајима B и P, посматрачи који се налазе у правцу Сунчеву, као ми са Земље из положаја F, видеће само прстенову дебљину. Ово би се с планетом догађало — кад би њена и Земљина оса биле паралелне и кад она не би напуштала еклиптичку раван — при сваком њену улазу у знаке Овна или Ваге. Сад се то догађа нешто раније, за половину знака (мисли зодијачког), то јест на седамнаестом степену (зодијачког) знака Риба или Девејке.<sup>3)</sup> Тако да ћемо, ако је планетина даљина од тих тачака испод (то јест мања од)  $5^\circ$  до  $6^\circ$ , исти видети кружна облика. Отуда опет следује да ћемо, кад се планета нађе у положајима A или C, дакле на  $90^\circ$  од B или P, прстенову елипсу видети најширу. Ово ће се догађати кад год се Сатурн буде налазио

<sup>1)</sup> нагиб Сатурнове путањске равни износи око  $2^\circ 30'$ ; дакле не лежи у еклиптичкој равни.

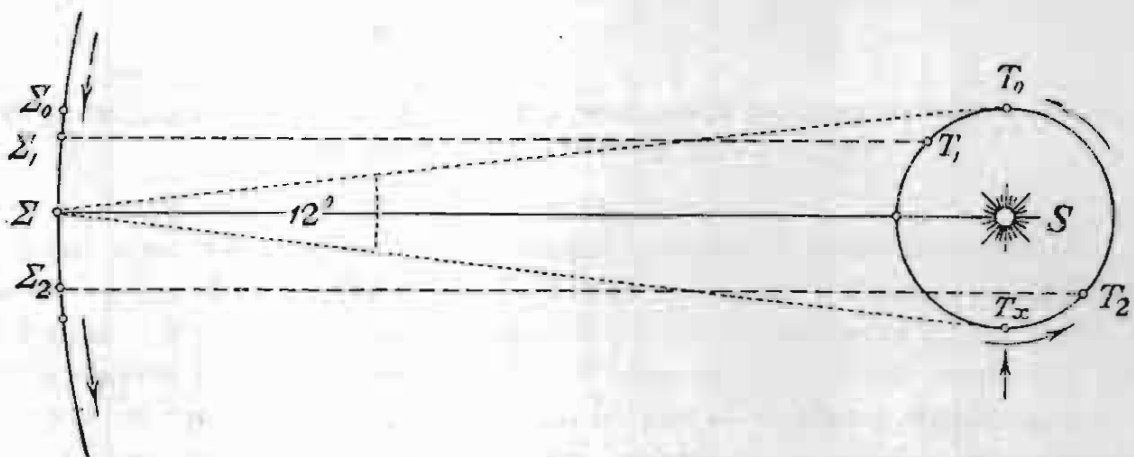
<sup>2)</sup> уствари је разлика међу њиховим нагибима преко  $4^\circ 30'$ .

<sup>3)</sup> у Huygens-ово време; данас раван Сатурнова прстена пролази кроз Сунце кад се Сатурн нађе на хелиоцентричним лонгитудама  $172^\circ$  (у Лаву), односно  $352^\circ$  (у Водолији).

на седamnaestом степену (зодијачког) знака Стрелца или Близанаца.<sup>1)</sup> Између тих положаја прстен ће се видети више или мање узан, према удаљености од положаја В и Р, односно А и С ...“

За посматрача са Земље, међутим, није ово ишчезавање прстена тако једноставна појава, како би по Huygens-ову опису то могло изгледати. Јер, за њега прстен постаје невидљив и кад прстенова раван пролази кроз Земљу: другим речима, кад му видимо само дебљину. А може постати невидљив и ако његова раван пролази између Сунца и Земље: што ће рећи, кад Сунце обасјава једну, а ми видимо другу, необасјану прстенову страну.

Треба се при овом сетити да је Сатурн 9.5 пута од Сунца даље но Земља и да се, према томе, Земљина цела путања око Сунца са Сатурна види (в. сл. 36) под углом од око свега  $12^\circ$ . А како Сатурн дневно преваљује по  $2'$ , дакле за месец дана по  $1^\circ$ , он тај угао (толико своје лонгитуде) преваљује за годину дана. Према томе и прстенова раван прелази простор који заузима Земљина путања за — годину дана. Значи, између пролаза прстенове равни кроз Земљу и њена пролаза кроз Сунце (или обрнуто) може највише проћи — шест месеци. Отуда постаје јасно да, за посматрача са Земље, прстен може у току једне године и три пут ишчезавати. На сл. 36 је приказан случај како се и кад то догађа.



Сл. 36. — Релативни положаји Сатурна и Земље из којих је прстен са Земље невидљив

$S\Sigma$  претставља на слици пресеј прстенове са еклиптичком равни; према томе  $\Sigma$  претставља Сатурнов положај при пролазу прстенове равни кроз Сунце; дакле, кад је прстен необасјан, невидљив. Ако се, пре тога, Земља наша у  $T_1$  кад је Сатурн пролазио кроз положај  $\Sigma_1$ , за посматрача са Земље је прстен невидљив био, јер му је видео (пошто је  $T_1\Sigma_1$ , паралелно са  $S\Sigma$ ) само дебљину. После извесног времена, док је Сатурн прелазио из  $\Sigma_1$  у  $\Sigma_2$ ,

<sup>1)</sup> тада; данас се то догађа на хелиоцентричким лонгитудама  $82^\circ$  (између Близанаца и Бика), и у то време гледамо јужну прстенову површину, односно на  $262^\circ$  (у Стрелцу), кад му гледамо северну површину.

Земља је из  $T_1$  доспела у  $T_2$ : поново у положај кад прстенова раван пролази кроз Земљу (пошто је  $T_2\Sigma_2$  паралелна са  $S\Sigma$ ) кад посматрачи са Земље не виде прстен.

А може се десити да за тридесет година ниједанпут не ишчезне (ако се Земља нађе у  $T_x$ , кад Сатурн стигне у  $\Sigma_0$ ). Забележено је већ да пуних 44 године (1671—1715) Сатурнов прстен није ишчезавао.

Писмо упућено Chapelain-у је, свакако, драгоцен документ и неоспоран доказ да је Huygens-ово тумачење Сатурнова изгледа било у свему тачно. Па ипак он то тумачење не само још не објављује, већ и у овом писму, од марта 1658 г., препоручује Chapelain-у „... можда би боље било да то не саопштавате ником...“ Шта је то могло и 1658 г. још Huygens-у толику опрезност уливати?

Један је од разлога био, свакако — бојазан за приоритет. Јер основа за бојазан је било. У одговору, од 12 априла исте године, на горње писмо Chapelain га извештава како је de Roberval изгледао: „као да сматра да је ваша хипотеза о Сатурну копија његове, са којом вас је он упознао, пре две или три године, за време вашег заједничког пута за Француску ...“ И зато ће, на Chapelain-ово наваљивање, Huygens ипак најзад дозволити да се његово тумачење изгледа Сатурна и Сатурнова прстена јавно прикаже. И приказано је пред скупом Научног друштва у Паризу, први пут — првих дана маја 1658 г.

То тумачење ће поделити сад научнике у два табора: мањи — присталица, и већи — критичара и противника, међу којима је било и врло признатих научника, као: Chr. Wren, de Roberval, Wallis, J. Hevelius. Они нису објашњењу одрицали духовитост и проницљивост, али су га сматрали неприродним, вештачким. Но Huygens, као да је ово очекивао, није реагирао. Али ни са објављивањем свог проналаска — није хитао: још увек је оклевао. Изгледа, из два разлога. Један је, свакако, што је у то време био презаузет другим својим проналаском, којим ће се још више прославити, и који ће изложити у спису *Horologium*, а односи се на примену клатна и одапињача са котвом код часовника. Други се тиче једног битног питања из објашњења Сатурнова система које га је, као одлична физичара, морало од почетка занимати: то је питање порекла или постанка прстенова. О томе се Huygens, међутим, не изјашњава. За њега је прстен чврсто тело које лебди око Сатурна, свугде подједнако удаљено од његове површине.

Најзад, половином 1659 г. објавиће своје чувено дело „*Systema saturnium, sive de causis mirandorum Saturni phaenomenon*“. За науку и Huygens-а је овим „тајна“ Сатурнова изгледа била коначно разјашњена. Усто је још тачност објашњења могла бити и проверена, и била потврђена: обистинењем предсказаног ишчезавања прстена у 1671 г.

Необјашњено је остало ипак: како да Huygens није открио бар још којег од Сатурнових сателита, од којих ће четири открити Cassini, петнаестак година касније. Најприродније је објашњење што су ови слабијег сјаја.

Као одличан физичар Huygens је, међутим, осећао да је у Сатурнову систему остајало, и после објашњења што га је дао, много још необјашњених

појединости и нерешених питања. А и опоненти су му указивали на многе празнине у његову систему. Huygens им је одговорио у том спису, кратко и — евазивно: „... не видим зашто се не би међу небеским телима могло наћи неко и облика, ако не тачно лоптастог, бар облог, које би се око средишта кретало исто онако лако и несметано као што и лопта то чини“! И препустио је потоњим нараштајима да његово објашњење Сатурнова система допуне и празнине које је он у њему оставио попуне.

Уствари је Huygens објаснио оно само што је био проблем за астрономе оних четири и по деценије од проналаска дурбина. Све остало, што значи: прстенов тачан облик, димензије и положај тек је требало одредити; кретање и стабилност проучити; о саставу, пореклу и судбини — покушати нешто утврдити. Huygens то није ни покушавао. Тиме ће се морати генерације после њега позабавити. И оне ће, доиста, многа од тих питања решити. Али ће их приличан број и остављати онима иза себе, да оне, ако могу, уз помоћ новије технике, постигну што претходници нису могли. Ми се не можемо овде задржавати на историјату свих тих каснијих проналазака и успеха у изучавању и упознавању Сатурна и његова прстена. Али ћемо изложити ипак резултате важнијих истраживања покренутих питања, — сасвим кратко и по хронолошком реду.

**Каснија открића у Сатурновој систему.** — Као што је у Huygens-ову открићу био од пресудног значаја дурбин којим је посматрао, тако ће и успеси потоњих истраживача посматрача — непосредно, теоретичара — посредно, зависити у осетној мери, од домета и особина оптике коју ће користити.

Тако већ Huygens-ов савременик J. D. Cassini (звани Cassini I), оснивач и први директор Париске опсерваторије, открива, благодарећи дурбинима чија су сочива изашла из радионице одличног талијанског оптичара G. Campani-a, 1671 г., новог Сатурновог сателита, који ће добити име Japetus, а годину дана касније и трећег, који је назван Rhea. Не заборавимо притом да је 1671 г. била година прстенове невидљивости.

1675 г. J. D. Cassini констатује (што је, како изгледа, M. W. Ball још 1665 г. био приметио) да је Сатурнов прстен подељен црном пругом (празнином) у два, један од другог оштро одвојена, прстена: спољни, ужи, слабијег сјаја и унутрашњи, шири, јачег сјаја, чак и од планетина. Простор између њих назван је Cassini-евом поделом.

1684 г. док, на једној страни, Gallet (из Авињона) примећује први да је средиште планетина диска, при источној Сатурновој квадратури, ближе прстенову источном него западном рубу, — на другој страни, J. D. Cassini открива још два нова Сатурнова сателита. Они ће добити имена Tethys и Dione. Додајмо да ће Gallet-ову констатацију (само ако заменимо рубове) потврдити, тек 1827 г., Schwabe и Harding, чак је и правилно протумачити — планетиним ексцентричним положајем у односу према прстену!

Што се прстенова састава тиче, све до 1705 г. постојало је само оно Huygens-ово гледиште, према којем је прстен био — чврсто тело. Те ће године,

први, J. D. Cassini набацили идеју, у једном свом спису, како би: „тај прстен могао бити састављен од роја сателита, са посебним кретањима, само које ми нисмо у стању да уочимо“. Из ових речи се види уједно да је Cassini тада већ не само тачно видео прстенов састав — што ће коначно бити потврђено и прихваћено тек сто педесет година касније — већ наслутио и начин његова кретања. А нешто даље, у истом спису, објашњава Cassini и раније констатовану разлику у сјају спољашњег и унутрашњег прстенова дела, и каже: „сателити из којих би могао бити састављен онај део ближи Сатурну многобројнији су, у односу према простору који заузимају, од оних који сачињавају прстенов удаљенији део.“

За ово Cassini-ево гледиште, о саставу прстена, одлучније ће се заложити Th. Wright, око 1750 г. Он ће чак дати и образложење зашто прстен „не може бити ништа друго до огромно мноштво малих планета, мањих од његових (Сатурнових) сателита“. Па додаје: „А ево шта ме на ово наводи. Тај прстен, или скуп малих телашаца, повремено нам изгледа сасвим ексцентричан, то јест знатно удаљенији од једног него од другог Сатурнова руба ... А то би се тешко могло догађати кад би прстен (или прстенови) био чврст, пошто имамо основа да претпоставимо да би га, у овом случају, Сатурн морао свуда подједнако јако привлачити те би, према томе, морао свуда бити и подједнако од њега удаљен.“

1789 г. Herschel успева, у размаку од две седмице, да открије још два нова, најближа, Сатурнова сателита. Они ће добити имена Мимас и Енцеладус.

Пет година иза тога, пошто је одредио трајање Сатурнове ротације, Хершел напомиње како је, у доба ишчезавања и поновног појављивања прстенова, приметио местимично у прстену неравнине, испупчења, чији су узастопни наиласци следовали у доста правилним размацима од по  $10^h 32^m$ . Занимљиво је да је седам година раније Лаплас, теориским путем, дошао до приближно исте вредности за трајање ротације унутарњег прстена:  $0^d.44 = 10^h 33^m.6$ .

1848 г. G. P. Bond и W. Lassell откривају седмог пратиоца Сатурнова, који добива име Хиперион.

Исте године излази и E. Roche-ова значајна студија о облику течне масе изложене дејству привлачне силе удаљене материјалне тачке. У том спису, који је скоро педесет година остао такоређи незапажен, дао је, први, овај француски математичар не само доказ о корпускуларном саставу Сатурнова прстена, већ и објашњење зашто он мора таква састава бити. Roche је доказао у том раду да сателит, густине  $\rho$ , који се креће око планете, полупречника  $R_0$  и густине  $\rho_0$  не може опстати на даљини од планете мањој од

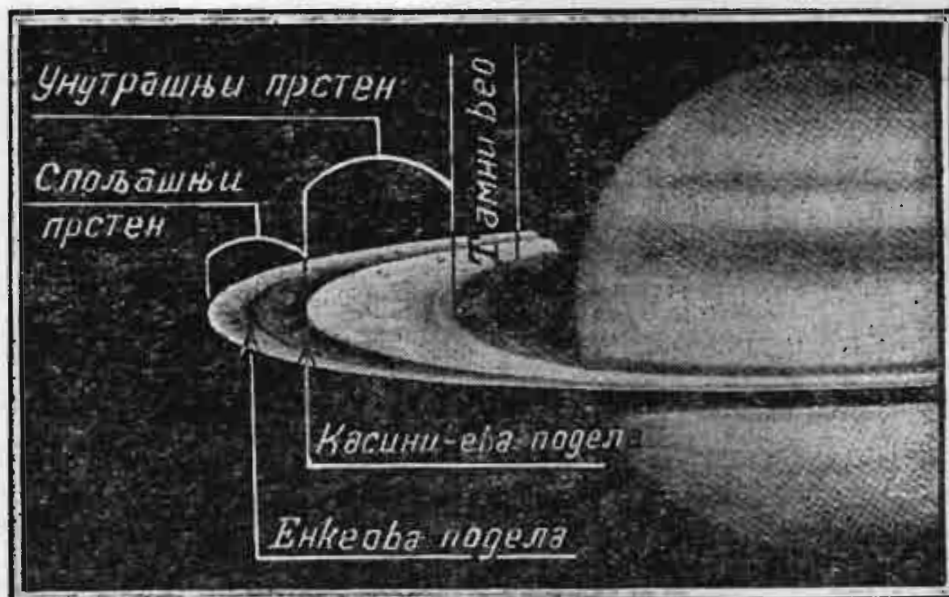
$$\Delta_0 = 2.44 R_0 \left( \frac{\rho_0}{\rho} \right)^{\frac{1}{3}}.$$

Другим речима, сателит који би био исте густине као и планета око које се креће, ако би се нашао на даљини од планете мањој од 2.44 њених полупреч-

ника, морао би се распасти под комбинованим дејством аксифугалне и плимске силе. Из Roche-ова израза следује, да ће граница сателитове даљине од планете нешто већа бити уколико је планетина густина већа од сателитове, а нешто мања у обрнутом случају.

Густине Сатурнових сателита нису нам додуше познате, али нам је познато да је Сатурнова густина врло мала. Према томе и Roche-ова граница у Сатурнову систему, у односу према прстену, свакако је мања од  $2.44 R$ . Прстен се данас стварно простире између  $1.16$  и  $2.26$  Сатурнових екваторских полупречника; дакле сав се налази у унутрашњости Roche-ове границе. Тако је теориски објашњен метеоритско-сателитски састав прстена.

Две године доцније, то јест 1850, приметитиће G. P. Bond да иза унутрашњег прстена, идући ка планети, постоји и трећи, такозвани „тамни прстен“: једва приметан због свог слабог сјаја, иначе прозачан по свој својој дужини, за разлику од сјајних, који су непрозирни и бацају за собом сенку.

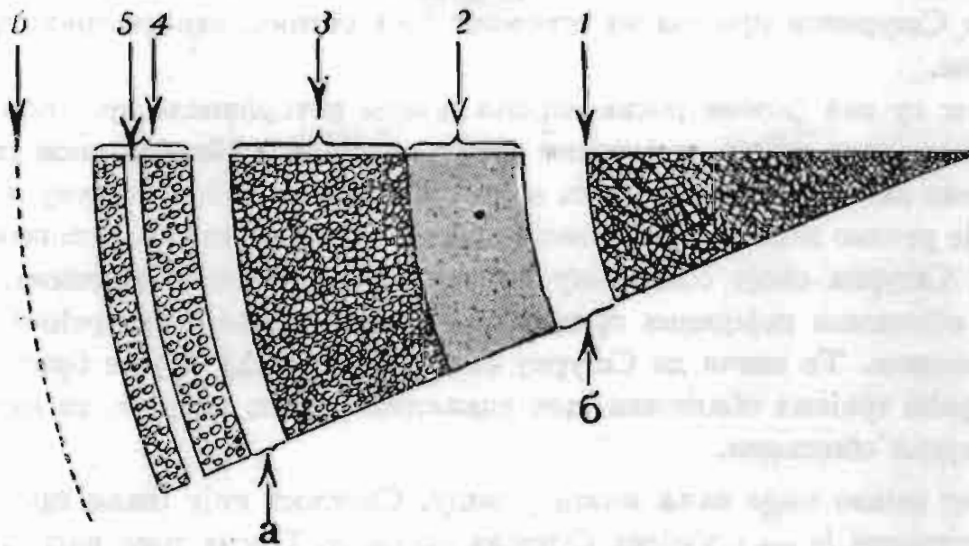


Сл. 37. — Сатурнов систем и прстенове поделе

Колико су научни кругови у то време били заинтересовани проблемом склопа и условима стабилности Сатурнова прстена сведочи и чињеница што је Универзитет у Кембриџу, 1855 г., тај проблем дао као конкурсну тему за Адамсову награду. Награда је додељена, две године касније, чувеном енглеском физичару J. C. Maxwell-у који је постављени проблем успешно обрадио и решио у својој расправи „О стабилности кретања Сатурнових прстенова“, објављеној 1859 г.

У тој студији Maxwell је доказао да прстен ниуком случају не може опстати ни као чврсто, ни као течено тело: у оба случаја он би се неизбежно морао, под дејством сила којима је изложен (сопственој привлачној, аксифугалној услед ротације, плимској од стране планете) — распасти. Зато Мах-

well испитује, даље, случај прстена који би био састављен из огромног броја (прво једнаких а, затим, и неједнаких) сателитића. И долази до закључка, прво, да је једини састав који прстену око Сатурна може обезбедити опстанак — мноштво слободних, чврстих делића, одвојених једних од других даљинама знатно већим од њихових димензија. И, друго, да ти прстенови делићи, ти његови сателитићи, свих могућих величина, распоређени у одвојене низове прстенастих поворки, морају описивати око Сатурна, као око жиже, у равнинама малих међусобних нагиба, путање чији су облици и димензије одређени Њутн-Кеплеровим законима.



Сл. 38. — Шематски приказ екваторског исечка Сатурнова система:

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1 — Сатурнов екватор   | а — Cassini-ева подела |
| 6 — празан простор     | 4 — спољашњи прстен    |
| 2 — тамни прстен (вео) | 5 — Encke-ова подела   |
| 3 — унутрашњи прстен   | 6 — Roche-ова граница  |

Ти Roche-Maxwell-Hirn<sup>1)</sup>-ови теориски закључци о саставу Сатурнова прстена — саставу који је још Cassini тачно био наслутио — ускоро ће добити потпуну потврду у два посматраним чињеницама.

Прва потиче из времена 1880—1890 г. Müller је, наиме, приметио фотометришући Сатурна и Сатурнов прстен: да се прстенов сјај појачава уколико се Сатурн приближује опозицији са Сунцем; да у опозицији јачина његова сјаја достиже највиши свој степен; а да му све више сјај слаби уколико се од опозиције удаљује. Тако је утврдио да је, на 60 дана пре или после опозиције, прстенов сјај за око 80% слабији од сјаја у доба планетине опозиције.

Те промене је Seeliger овако објаснио. Кад се планета нађе у опозицији, дакле кад Земља доспе између Сунца и Сатурна, ми видимо осветљене све прстенове сателитиће које, уопште, можемо тада да видимо. Јер, у том тренутку,

<sup>1)</sup> Француски научник G. A. Hirn је независно од Maxwell-a, 1872 г., дошао до истих резултата.

ми прстен посматрамо из истог правца из којег и зраци долазе, који га осветљују; значи не видимо, нити можемо да видимо, сенке које сателитићи бацају иза себе. А кад посматрамо Сатурна пре или после опозиције, другим речима из положаја бочно од правца Сунце-Сатурн, тада видимо и сенчане конусе ближних сателитића који, у већој или мањој мери, заклањају оне даље сателитиће, чији нам и сјај, услед тога, изгледа слабији. И уколико се планета даље од опозиције нађе, то јест посматрач нађе косије постављен према правцу Сунце-Сатурн, утолико ће више и јаче бити осенчени они даљи сателитићи: значи утолико ће нам њихов сјај, па према томе и прстенов сјај, изгледати слабији. Тако, ето, у овом Müller-ову посматрању имамо непосредну потврду за састав Сатурнова прстена из огромног роја ситних, самосталних, чврстих сателитића.

Док су ова фотометриска мерења доиста потврђивала прстенов метеоритско-сателитски састав, у његовим спектрограмима је Maxwell-овом студијом предвиђени начин кретања прстена и његових делова добио потпуну потврду. Напред је речено већ да, према овој хипотези, сваки прстенов сателитић описује око Сатурна своју елиптичку путању по Кеплеровим законима. Дакле времена обилазака појединих прстенових делова одређена су трећим Кеплеровим законом. То значи да Сатурну ближи сателитићи круже брже, имају, дакле, краћа трајања обилазака, док удаљенији круже спорије, то јест имају дужа трајања обилазака.

Још нешто овде ваља имати у виду. Светлост коју шаље прстен, а и Сатурн, уствари је — одбијена Сунчева светлост. Према томе њихови спектри морају бити исте структуре. Претпоставимо сад још, за тренутак, да се планета и прстен не обрћу. У том случају ћемо, ако је прорез спектроскопа постављен био тачно преко прстенове дужине, добити: спектарску траку планете, уоквирену — спектарским тракама рубова, са линијама, у спектру планете и спектрима рубова, које ће све лежати — тачно једне у продужењу других.

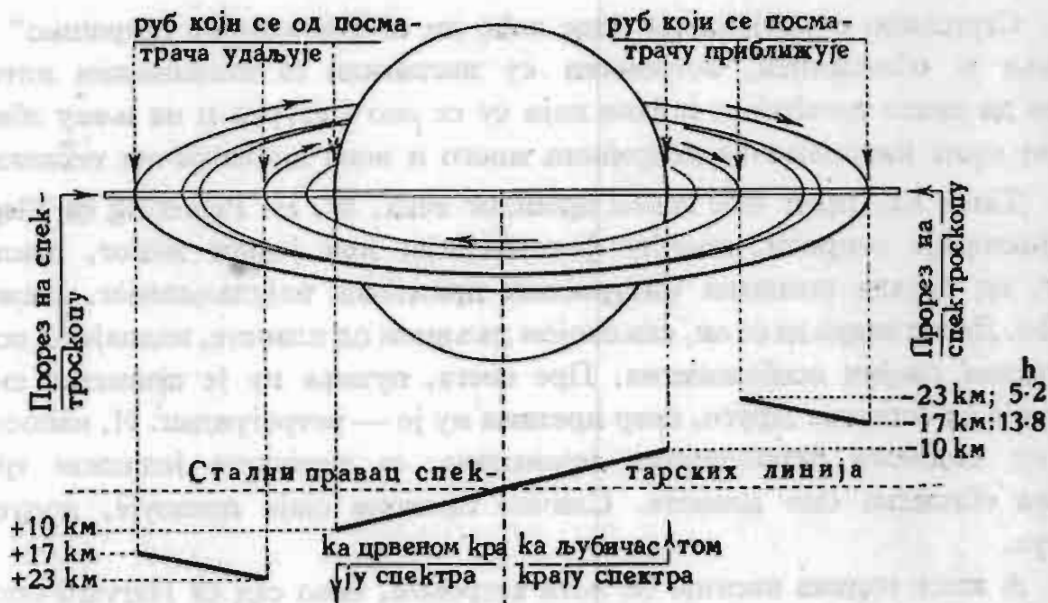
Уствари, Сатурн ротира око своје осе и прстенове честице се крећу: оне са источне стране — ка нама, оне са западне стране — од нас. Оне ближе планети — брже, оне даље од планете — спорије. То ће се опет, према познатом Доплерову принципу, у спектарским тракама одразити у — померању спектарских линија прстенових делова, према смеру и брзини његових кретања. Значи, у спектарској траци источног руба, чији се делови крећу ка посматрачу, спектарске линије ће бити померене ка љубичастом крају, и то: линије спољњег руба мање, унутарњег — јаче. А у траци западног руба, чији се делови удаљују од нас, спектарске линије ће бити померене ка црвеном крају спектра, и то опет: спољњег руба мање, унутарњег — јаче, али све — подједнако померене, као и оне источног руба (в. сл. 39). Ово је сад још требало — проверити: на прстенову спектру, још боље на спектрограму.

Прстенов спектрограм је први успео да сними, 1895 г., Keeler, тадањи директор Allegheny-опсерваторије. Ускоро затим снимили су га и Deslandres,



и Velopolsky и Campbell. Кажемо да је успео Keeler, јер ширина спектарске траке на његову снимку није била већа од једног милиметра. Па ипак је Keeler био у стању да измери и померања прстенових линија, што му је омогућило да одреди тачне брзине, у  $\text{km/sec}$ , сваког појединог прстенова дела. Теориски изведена трајања обрта, односно брзина појединих прстенових делова износила су:

за спољни прстен	$15^h 23^m - 12^h 37^m$ ,	што одговара брзинама	$16.5 - 17.7 \text{ km/s}$
за унутарњи „	$11^h 43^m - 7^h 35^m$ ,	„ „	$18.0 - 20.5$ „
за тамни „	$7^h 32^m - 5^h 23^m$ ,	„ „	$20.5 - 23.4$ „
за Сатурнов екватор	$10^h 13^m$ ,	„ „	$10 \text{ km/sec}$ .



Сл. 39. — Шематско објашњење спектрограма Сатурнова система

Посматрана трајања, па, према томе, и брзине ових делова врло лепо су се подударали са теорискима.

По овим вредностима примећујемо да се више од половине прстенове ширине креће, уствари, брже но што Сатурн ротира! Тако, дакле, у Сатурнову прстену наилазимо на други случај аномалије, констатоване већ код Марсова блићег сателита — Фобоса.

Тако је, ето, „тајна тројне планете“ коначно расветљена: та епизода из историје Астрономије првих деценија телескопског периода — предата сасвим заборау. Али је требало да прође — и то треба признати — свих дваосамдесетпет година, да уђемо и у фототелескопски период па да буде решен проблем изгледа, а, углавном, и склопа Сатурнова прстена — тог јединственог призора своје врсте не само у Сунчеву већ и у целом звезданом систему нашем.

Па ипак се можемо срећнима сматрати што је и у том размаку решен. Јер, по резултатима испитивања познатог енглеског геофизичара и астронома G. H. Darwin-а, који се дуго бавио облицима стабилности небеских тела, Сатурнов прстен је осуђен да нестане! Није, додуше, ни приближно назначено време у коме то има да се догоди. Али, како изгледа, један део његових сателитића треба Сатурну у наручје да падне, управо да се баци; а други део, пошто пређе Roche-ову границу, да се удаљи.

Тако ће, можда, будућим покољењима нашим, чак можда не ни тако много далеким, Природа ускратити ово преимућство, које је Сатурнов прстен за нас претстављао, и тај необични украс шесте планете заменити једним обичним сателитом, који ће од свих осталих Сатурнових бити само — најближи планети.

Стрпљиво очекујући да виде хоће ли се Darwin-ово „страшно“ предсказање и обистинити, астрономи су наставили са несмањеним интересовањем да прате догађаје и појаве који су се око Сатурна и на њему збивали. Успеху ових настојања ће допринети много и нова посматрачка техника.

Тако ће, пред сам крај прошлог века, W. H. Pickering са Flagstaff-опсерваторије открити, помоћу фотографије, још једног новог, дакле деветог, од дотада познатих Сатурнових пратилаца најудаљенијег. Назван је Rhoebе. Данас знамо да се он, сем својом даљином од планете, издваја од осталих још трима својим особеностима. Пре свега, путања му је приметно ексцентричнија од осталих. Друго, смер кретања му је — ретроградан. И, напослетку, сјај му подлежи периодичним променама, са периодом једнаком трајању његова обиласка око планете. Сличне промене сјаја показује, додуше, и Јапегус.

А шест година касније ће исти астроном, само сад са Harvard-опсерваторије, опет помоћу фотографије, открити и десетог Сатурнова сателита, Themis, који пада у очи својим великим нагибом, као и ексцентричношћу своје сатурноцентричне путање.

У последње време ће астрономи више пажње почети физици чланова Сатурнова система поклањати. Тако ће, прво Wildt, у Сатурнову спектру констатовати присуство метана ( $\text{CH}_4$ ) и амонијака ( $\text{NH}_3$ ). А пре десетак година ће G. Kuiper, у спектру Сатурнова највећег сателита, Титана дакле, открити апсорпционе пруге метана. Ово би доказивало да је овај сателит — засад једини у Сунчевој систему — окружен атмосфером! Исти астроном, сад директор Mc-Donald-опсерваторије, утврдио је да је прстенови алbedo неочекивано висок — око 0.8. Из тога је закључио да прстенови сателитићи морају или бити покривени ледом, или бити комади леда! Ослањајући се на ове резултате, Kuiper данас заступа гледиште да ни Титан, ни Сатурнов прстен нису могли постати хлађењем било какве зажарене масе!

То је све што смо до данас могли о прстеновој природи сазнати.

## О ДВЕСТОГОДИШЊИЦИ ОД ПРВЕ ПРЕДСКАЗАНЕ ПОЈАВЕ КОМЕТЕ

**Предисторијат.** — У два маха у размаку од непуне две године од новембра 1680 г. до августа 1682 г. свет је био изненађиван и узбуђиван појавама комета непамћених размера и јачина сјаја. Биле су то 896-та и 897-ма по реду појаве те врсте од 2316 г. пре наше ере, то јест датума прве забележене овакве појаве. И ове две, као и раније, а нарочито прва од њих — својим више но импозантним репом — изазвале су огромно узбуђење код лаковерних маса. А што је још ово појачавало то је она бујица астролошке литературе, коју су те неочекиване појаве за собом покренуле. Интересантно је међутим да ове две појаве, за разлику од ранијих сличних појава, није предање запамтило, ни хроничари забележили, као „предзнаке“ било помора и глади (као ону појаву комете из 684 г.), било крвавих ратова и катастрофалних земљотреса (као појаве из 1145 и 1301 г.), било погибије неког императора или великог освајача (као у своје време Цезара или Атиле).

А ипак су ушле обе у историју Астрономије. Ушле су, јер је за сваку од њих везан по један доглед у науци незабележен догађај; јер је, уствари, њима обележен почетак нове епохе у науци о небеским телима, а специјално о кометама. За значај улоге коју ће прва од ових појава одиграти заслуга припада славноме Њутну, проналазачу закона опште гравитације. А појава друге ће прославити име другог енглеског астронома, Њутнова ученика и оданог пријатеља, другог по реду директора чувене гриничке опсерваторије — Е. Халеја. Ове радове посвећујемо комеморацији овог другог догађаја, везана за појаву друге, мање упадљиве али познатије комете — комеморацији обистићења прве, читаво пола века раније, предсказане појаве комете!

**Појава најсјајније комете XVII-ог столећа.** — За доба у које ће се изненада појавити ова комета близу Земље, то су још била — сасвим загонетна тела. О њиховој природи се ништа још поузданије није знало, чак ни да ли космосу припадају или су атмосферске појаве, сем — да се оне морају кретати (док их видимо) „негде између Месеца и Венере“! О начину кретања ових загонетних тела је G. A. Borelli, први, четрнаест година раније, само набацио био идеју да би њихове путање могле имати облик парабола. А J. Nevelius две године затим, у свом делу *Cometographia . . .*, тврди да кометске путање нису праволиниске (како је Кеплер то сматрао) већ повијене у близини перихела и конкавном страном окренуте Сунцу. Но не тврди — што је битно — да се Сунце налази у жижи те повијене криве! Тек ће 1681., G. S. Dörffel, први, графички показати да је путања велике комете из 1680 г. — парабола, у чијој се жижи налази Сунце.

У то време на проблему кретања комета ради и славни Њутн, оснивач Небеске механике. Али морао му је много муке задати, кад га је „*longe difficillimum*“ назвао. Но налази му решење. И примењује га одмах на — „страшну“ комету из 1680 г. Са три њена посматрања конструише јој хелиоцен-

тричну путању. И констатује да је кроз перихел прошла (17 децембра 1680 г.) на свега око 900 000 km од Сунчева средишта, као и да јој се реп, у то време, пружао на преко 160 милиона километара!

Но далеко важнија за Њутна од ових непојмљивих димензија била је чињеница што је његова параболичка путања лепо претстављала с в е кометине посматране положаје. То је за њега била нова потврда, један више доказ за исправност схватања да се и та „необична“ тела — комете — морају покоравати истим оним законима којима се покоравашу и планете и њихови сателити. Шта више, проницљиви његов дух је, кроз те резултате, већ тачно назрео да „оне морају бити нека врста планета које се крећу по „затвореним“ само врло ексцентричним путањама око Сунца“. Па додаје<sup>1)</sup>: „А трајања обилазака кометских путања . . . моћи ће бити довољно тачно одређена једино упоређивањем, једних са другима, већег броја комета које се јављају у разна времена. Па ако се нађе више комета које су, у једнаким временним размацама, исте путање описивале, моћи ћемо закључити одатле да су то све, уствари, и с т а комета која се креће по једној путањи . . .“ И завршава: „Зато би требало израчунати путање што већег броја комета, и то претпостављајући да су путање параболе, јер се овакве путање редовно подударашу са стварношћу, као што то показује параболична путања комете из 1680 г., коју сам сâм упоређивао са посматрањима . . .“

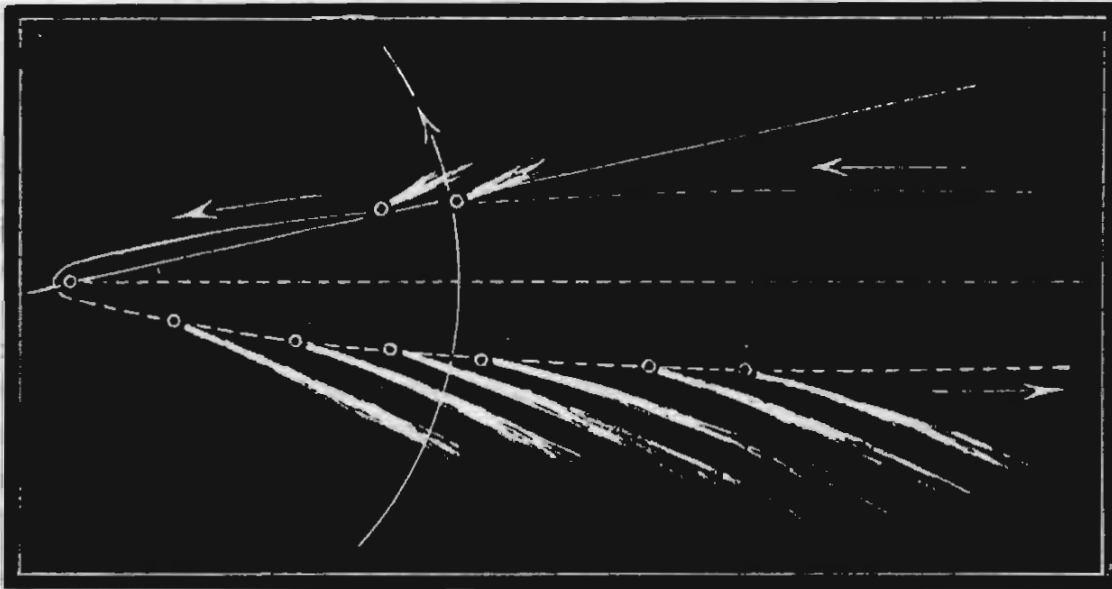
Ову Њутнову слутњу ће ускоро покушати и да провери његов ученик и велики поштовалац, у то време већ члан Краљевског друштва — Edmond Halley. Додуше, у првом покушају, наиме при обради појаве велике комете из 1680 г., Халеј неће тачно баш у свему поступити по упутствима и препорукама свога учитеља, што ће му се осветити. За ову комету је Њутн био г р а ф и ч к и одредио параболичку путању. Халеј ће, касније, р а ч у н с к и извести тачнију параболичку путању.

При овом раду Халеју падају у очи четири појаве великих комета, које се помињу у старим записима, у размацама од по 575 година: прва из године 44 пре наше ере („гласоноша“ Цезареве погибије); друга из године 513; трећа из 1106 г. и четврта из 1680 г. Под делимичним само дејством Њутнових сугестија, Халеј ће похитати и поверовати, ослонивши се једино на еквиливантност појава, да је комета из 1680 г. само четврта појава исте комете, која, према томе, описује затворену, елиптичку, путању и враћа се у близину Сунчеву и Земљину сваких — 575 година.

У уверењу да је тако нашао време за које комета обиће своју хелиоцентричку путању, израчунао је, помоћу трећег Кеплерова закона, велику полуосу (и нашао 69.148 а. ј.), а, затим, и остале елементе кометине „елиптичке“ путање. Није пропустио ни да провери како ти елементи претстављају посматране кометине положаје. И уверио се — каже нам Њутн — „да се

<sup>1)</sup> Philosophiae naturalis principia mathematica (transl. into English by A. Motte); London 1803, Vol. II, Book III; Prop. XLII, Probl. XXII, p. 299.

кометина посматрања, од почетка до краја, подударaju исто онако тачно са кометиним кретањем по израчунатој путањи као што то чине и планете по својим путањама, израчунатим по истој теорији. То поклапање јасно потврђује да је то била иста комета што се видела све ово време, као и да је њена путања тачно одређена“. Па мало даље додаје: „И, сматрајући да неће бити некорисно, дао сам (в. сл. 40) слику праве путање коју је ова комета описала као и репа који је на појединим њеним положајима пратио . . .“



Сл. 40. — Њутнова слика „праве путање“ велике комете посматране 1681 г. из „Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica“, Pl. XVIII, Vol. II, p. 234 (коса права претставља чворну линију, а<sup>1</sup> потезаста права — апсидну линију)

На истом проблему ради у то време, само још од 1664 г., и J. D. Cassini, у Паризу. Он га је овако био схватио и поставио: „Ако наиђемо на комету која има исти чвор и нагиб према еклиптици, и исту привидну брзину, као и нека од раније посматраних, то нам даје основа да сматрамо, слично ономе што имамо код планета, да то може бити иста комета“. И констатује да су: „комете из 1680 г. и 1577 г. пресекле еклиптику на истим степенима, под истим нагибима, да су прошле кроз иста сазвежђа, са истим брзинама и на истим даљинама од њихових перигеја . . .“ И закључује да су то — две разне појаве исте комете!

Уствари су и Халеј и Касини пребрзо и несмотрено закључивали. Обојица су се пребацили и — погрешили. Халеја је обманула она правилност ритма, са тачним размаком од по 575 година, у коме су, ч е т и р и пута узастопно, наилазиле онако необично велике комете! И поверовао је да тако „тачна подударања“ не могу бити игра случаја. И — преварио се! Касније је доказано да комете из -44 г., 531 г., 1106 г. и 1680 г. никакве везе једна с другом немају.

Касини је већ у постављању проблема погрешно. То не пада у очи на први поглед, али се јасно види код извођења закључка. Доиста, обележјима на којима је он заснивао идентификовања кометâ не би имало шта да се приговори, да су она била — хелиоцентричка. Али она су, нажалост и на Касинијеву несрећу, била геоцентричка! А да су хелиоцентричка била, није искључено, чак је и вероватно, да би Халејева слава Касиниу била припала!

**Прво предсказивање појаве комете.** — Одушевљен Њутновом и идејом и методом, Халеј ће, од 1695 г., приступити замашнијем послу. Из старих записа он издваја 24 појаве кометâ, посматраних од 1337 г. до краја седамнаестог столећа. Наравно, бира само упадљивије појаве, о којима налази довољан број и довољно поузданих посматрачких података. И, за све те комете, израчунава елементе параболичких путања. Тачно, дакле, ради оно што је Њутн и препоручио да би требало урадити (а што није урадио при обради кометâ које је упоређивао са оном од 1680 г.). То је, за оно време, неоспорно био огроман посао.

И циљ који је овим желео да постигне био је онај који је Њутн предвидео да ће се тим путем моћи постићи. Халеј и каже у свом спису „*Astronomiae cometicae synopsis*“ да је прави „разлог због којег сам се одлучио да предузнем ове рачуне био — да можемо одлучити, при појави неке нове комете, просто упоређењем путањских елемената, да ли она одговара некој старој или не, како бисмо (ако одговара) могли одредити трајање њена обиласка и осу путање и — предсказати њен повратак!“

Упоређујући једне с другима тих 24 тако израчунатих система елемената, Халеју је пала у очи необична сличност међу путањама комете коју је посматрао Аријанус, 1531 г., с једне стране; комете коју су посматрали Кеплер и Longomontanus, 1607 г., с друге стране, и комете из 1682 г., коју је и он сâм посматрао, с треће стране. Ево, уосталом, како изгледају елементи тих путања који су навели Халеја на закључак који ће извести:

Датум пролаза кроз перихел:	август 25.80;	октобар 26.72;	септ. 14.80;
Лонгитуда перихела*)	301°12'	301°38'	301°56'
„ узлазног чвора	45 30	48 40	51 11
Нагиб путањске равни*)	17 0	17 12	17 45
Перихелска даљина	0.5799 а.ј.	0.588 а.ј.	0.582 а.ј.

Смер кретања свих трију — ретроградни (супротни смеру кретања планета).

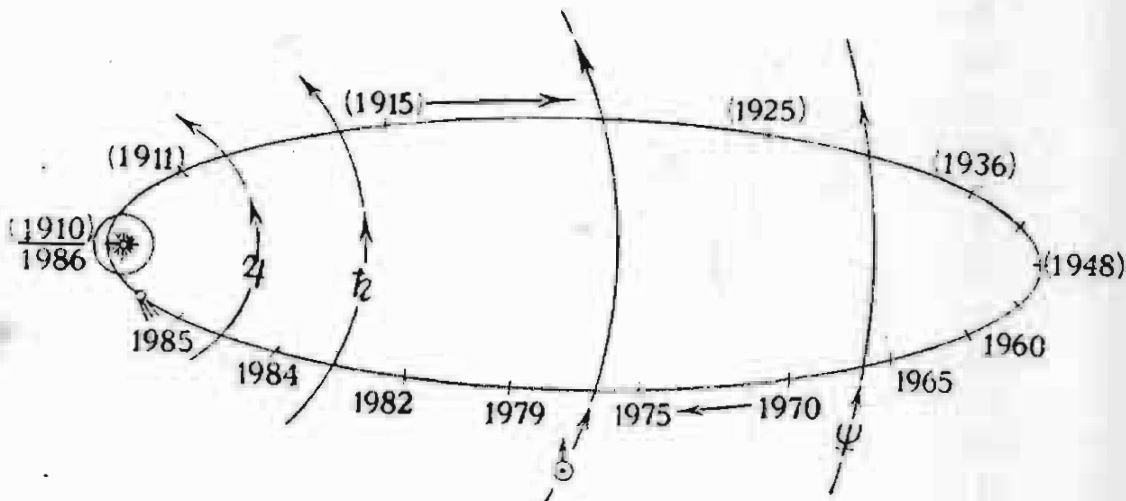
И констатује после тога, у наведеном спису: „сви су елементи скоро исти; нешто већа отступања појављују се једино у трајањима обилазака (од 1531 г. до 1607 г. размак износи 27 811 дана; од 1607 г. до 1682 г. размак је за 459 дана мањи од претходног), но томе се не треба чудити и може се приписати разним физичким узроцима. Јер, донекле сличан случај имамо код Сатурна, на чије кретање, за све време обиласка, толико утичу остале пла-

\*) рачуната по старом начину:  $\tilde{\omega}_* = \Omega - \omega$ ; нагиб исто тако  $i_* + i = 180^\circ$

је пролазила од последњег свог пролаза кроз перихел, децембра 1682 г., — продужено за читавих 618 дана! И овако завршава своје објашњење: „Мислим да очекивана комета треба кроз свој перихел да прође око половине наредног априла (то јест 1759 г.). Мислим, исто тако, и да се јасно види са коликом обазривошћу ово објављујем, јер све оне мале количине, које сам при коришћењу приближних метода рада морао занемаривати, могле би лако овај рок померити — за месец дана...“

Clairaut је био нашао да комета треба кроз свој перихел да прође 13 априла 1759 г. А стварно је прошла: 12 марта, дакле 32 дана раније! Данас знамо да би овај резултат био још приближнији стварности (место за 32 дана, разликовао би се за свега 19 дана), да је Clairaut имао тачнију вредност Сатурнове масе. Овај лепо успех донео је Clairaut-у награду Петроградске академије наука.

Комета је откривена два и по месеца пре пролаза кроз перихел: још 25 децембра 1758. Открио ју је један љубитељ Астрономије, Саксонац Палић.\*)



Сл. 42. — Хелиоцентричка путања Халејеве комете са њеним положајима од последњег пролаза кроз перихел, 1910 г., до наредног пролаза, 1986 г.

Тако се, дакле, Халејево пророчанство тачно обистинило! Он није доживео то изузетно задовољство које би му обистињење његова пророчанства несумњиво причинило. Он је умро шеснаест година пре овог догађаја. Али ако му је ускраћено то задовољство, аequa posteritas му се достојно одужила. Тој комети, у којој је први Халеј препознао прву периодичну комету, дакле у њој открио нову врсту чланова наше васионске заједнице, дато је — његово име. Отада је она — Халејева комета!

\* ) изгледа лужички Србин.

## TABLE DES MATIÈRES

Préface . . . . .	7
Signes astronomiques . . . . .	10
Abréviations et Alphabet grec . . . . .	11
Position et données géophysiques de l'Observatoire astronomique . . . . .	12

### PREMIÈRE PARTIE

#### ÉPHÉMÉRIDES POUR 1958 ET EXPLICATIONS

Calendrier et éphémérides du Soleil . . . . .	14
Éphémérides de la Lune et des grosses planètes . . . . .	46
Eclipses de Soleil et de Lune . . . . .	70
Occultations des étoiles . . . . .	71
Éphémérides des satellites de Jupiter et des phénomènes astronomiques . . . . .	76
Comètes périodiques . . . . .	83
Étoiles filantes . . . . .	89
Données et Constantes astronomiques . . . . .	93
Tables astronomiques . . . . .	125

### DEUXIÈME PARTIE

#### REVUE DES TRAVAUX

#### LA PLANÈTE MARS À LA VEILLE DE SON OPPOSITION PÉRIHÉLIQUE DE 1956

I <i>J. L. Simovljević</i> — La part de Mars dans le développement de l'Astronomie . . . . .	144
II <i>I. Popović</i> — L'aspect de la planète Mars . . . . .	151
III <i>J. Lazović</i> — La physique de la planète Mars . . . . .	157
IV <i>R. M. Djordjević</i> — Les satellites de Mars . . . . .	168
<i>I. Popović</i> — Observations et découvertes d'astéroïdes . . . . .	172
<i>I. Popović</i> — Observations de comètes . . . . .	174
<i>Lj. Mitić</i> — Classification des étoiles variables . . . . .	178

### TROISIÈME PARTIE

#### NOTICES

<i>V. V. Michkovitch</i> — Deux centenaires astronomiques . . . . .	193
---	-----



И С П Р А В К Е

Стр.	Место	стоји	треба да стоји
5	5 ред озго	географски	геофизички
50	22 ред озго	7 53.3	8 03.3
58	14 ред оздо	11 05	12 05
64	19 ред озго	4 04	5 04
66	13 ред озго	12 30	13 30
66	17 ред озго	16 53	15 53
66	12 ред оздо	16 44	15 44
68	15 ред оздо	21 46.7	21 46.)
81	4 ред оздо	♀ у афелу	♀ у афелу
82	7 ред озго	(датум) 19	(датум) 9