

# ГОДИШЊАК НАШЕГ НЕБА

ЗА ГОДИНУ

1961

Издавачки центар

ПЕТАР ПЕТРОВИЋ

СРБИЈА, БЕОГРАД, ПЕТРОВИЋ ПУЛСКИ БР. 1

Издавачки центар „Наше небо“, Београд, Петровић Пулски бр. 1  
Издавачки центар „Наше небо“, Београд, Петровић Пулски бр. 1

БЕОГРАД 1961

*Научно дело*

ИЗДАВАЧКА УСТАНОВА  
СРПСКЕ АКАДЕМИЈЕ НАУКА И УМЕТНОСТИ

---

Слог: Штампарија „Научно дело“, улица Вука Караџића бр. 5  
Штампа и повез: Графичко предузеће „Академија“, Космајска улица бр. 28  
БЕОГРАД 1960

*Саша Митић*

**СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ**

---

---

**АСТРОНОМСКО-НУМЕРИЧКА СЕКЦИЈА  
МАТЕМАТИЧКОГ ИНСТИТУТА**

**ЗБИРКА АСТРОНОМСКО-НУМЕРИЧКИХ РАДОВА  
Књига XII**

---

---

# ГОДИШЊАК НАШЕГ НЕБА

ЗА  
1961  
XXV

УРЕДНИК  
*академик В. В. МИШКОВИЋ*  
старешина Астрономско-нумеричке секције  
Математичког института  
Српске академије наука и уметности

Примљено на VI скупу, од 30 јуна 1960,  
Одељења природно-математичких наука

БЕОГРАД  
1960

ACADÉMIE SERBE DES SCIENCES ET DES ARTS

---

---

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

PUBLICATIONS ASTRONOMIQUES

Tome XII

---

---

# ANNUAIRE DE NOTRE CIEL

POUR L'AN

1961

XXV

RÉDACTEUR

*V. V. MICHKOVITCH*

Chef de la Section d'Astronomie théorique et appliquée

Présenté à la VI Séance, du 30 Juin 1960,  
de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles  
de l'Académie serbe des Sciences et des Arts

BEOGRAD

1960



## САДРЖАЈ

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

### П Р В И Д Е О

#### КАЛЕНДАР И ЕФЕМЕРИДЕ ЗА 1961

Календар и ефемериде Сунца, Месеца и великих планета . . . . .	14
Помрачења Сунца и Месеца . . . . .	38
Окултације некретница . . . . .	39
Ефемериде Јупитерових сателита и појава у Сунчеву систему . . .	40
Периодичне комете . . . . .	45
Метеорски ројеви . . . . .	48
Положаји основних звезда . . . . .	49
Објашњења ефемерида и појава . . . . .	52

#### ПОДАЦИ, КОНСТАНТЕ И ТАБЛИЦЕ

Астрономски подаци и таблице . . . . .	66
Географски положаји важнијих градова Југославије . . . . .	89
Објашњења . . . . .	90

### Д Р У Г И Д Е О

#### ПРИЛОЗИ

<i>J. Л. Симовљевић</i> — Потпуно Сунчево помрачење од 15 фебруара 1961	101
<i>J. Лазовић</i> — Стогодишњица једног неоствареног проналаска . . .	123
<i>V. V. Michkovitch</i> — Résumé de l'Annuaire de Notre Ciel . . . . .	139

## ПРЕДГОВОР

Ово је тринаеста књига Годишњака нашег неба од ослобођења, двадесет пета откако је почео излазити, 1930, а осма у редакцији Астрономско-нумеричког института, односно Астрономско-нумеричке секције Математичког института Српске академије наука. Две од тих књига, међутим, за 1959 и 1960, дакле XXIII и XXIV књига, мада су на време биле за штампу спремљене, морале су остати у рукопису, јер тражени накнадни кредити за штампу нису Институту били одобрени.

\*

Годишњак је и код нас, као и другим културним земљама, покренут са двојаким циљем.

Прво, да буде користан приручник, у коме ће о астрономским појавама, које се у току године очекују, читалац моћи наћи све податке и обавештења која би му могла бити потребна. А да би могао тим подацима читалац и да се користи, било у практичне сврхе, било при посматрањима небеских тела и појава, дата су и упутства о коришћењу података. А где је било потребно, упутство је допуњено и израђеним примером. Тако је књига постала и показала се као врло користан помоћни приручник и у астрономској настави.

Друго, да буде и путовођа кроз истраживачку делатност у разним областима астрономских наука и приказивач њених важнијих проналазака, и тумач њихова значаја за науку и живот. Другим речима, циљ је Годишњака био од почетка: и да подмири практичне потребе за тековинама ове науке, и да развије и код нас интересовање за астрономску науку; да буде, дакле, и користан а, колико је могућно, и занимљив приручник.

Тај свој циљ Годишњак није напуштао откако је почео излазити, пре тридесет и једну годину. Уколико су, у току те три деценије, и вршене промене у распореду материје, или прошириван садржај књиге, чињено је то у уверењу да ће књига тако сигурније остварити циљ који јој је био постављен.

Откако у редакцији Астрономско-нумеричког института, односно Секције, излази, Годишњак нашег неба је састављен из три главна дела.

**Први део** сачињавају: хронолошки и календарски подаци године за коју се књига издаје; затим астрономске ефемериде: Сунца, Месеца, великих планета и важнијих астрономских појава (специјално помрачења Сунца и Месеца, и окултација некретница), у првом реду оних, приступачних ненаоружаном оку и мањим астрономским дурбинима; као и преглед периодичних комета и метеорских ројева, који се могу очекивати у току године. Иза ових следе положаји најсјајнијих основних звезда за 1961. Иза сваке од ових врста ефемерида дата су и најпотребнија објашњења сваког податка, са упутствима и израђеним примерима о њиховој примени.

Подаци у астрономским ефемеридама за гринички меридијан узимани су из великих астрономских алманаха, само са смањеним степеном тачности и, почев од ове године, дати су за ефемеридско време (ЕВ, в. објашњење на

стр. 53). Подаци, међутим, о појавама по којима се управља грађански живот, дати су, као и раније, у средње-европском времену (СЕВ), за меридијан и хоризонт Београда.

Иза астрономских ефемерида и упутстава налазе се прегледи вредности основних астрономских констаната и свих важнијих података о: Сунцу, Земљи, Месецу, великим планетама, њиховим сателитима и периодичним кометама, посматраним, од њихова проналаска, бар у два повратка у перихел. У прегледима података о планетама дате су разне бројне вредности које илуструју особености њихова геоцентричног кретања. Затим су дати и прегледи констаната и важнијих података о звезданом систему.

На крају овог првог дела налази читалац збирку најпотребнијих од основних астрономских таблица, које нарочито посматрачи непрекидно требају при раду.

Овде треба да напоменемо да је, у овој књизи, овај део приметно скраћен, у односу према претходним годиштима. Ово је постигнуто на тај начин што су, делом, неки од раније израчунатих и објављиваних података изостављени, а, делом, неки подаци дати са нешто сниженим степеном тачности (место на десети део секунде или на секунду, у овој књизи су дати само на десети део минуте, или на минути).

**Други део** књиге посвећиван је: кратким рефератима о делатностима међународних астрономских организација и светских опсерваторија током прошле године, или прошлих двеју година; затим краћим информативним приказима најзначајнијих радова у току, или постигнутих резултата, у појединим областима астрономске науке, као и извештајима о учешћу наших научних установа и научних радника на овом пољу. Овај део је, изузетно, морао у овој књизи изостати, како би могао бити потпунији трећи део, који је посвећен једној изузетно реткој астрономској појави, Сунчеву потпуном помрачењу, које се очекује да буде посматрано и из наше земље (15 фебруара).

**Трећи део** књиге намењен је чланцима, писаним и за шире читалачке кругове, о појединим важнијим проналасцима, новим теоријама и проблемима, о интересантним астрономским појавама; о организовању истраживачких потхвата од међународног значаја; о важнијим годишњицама и т.сл.

На крају књиге дат је сажет приказ садржине Годишњака на страном језику.

\*

Први, ефемеридски, део књиге израдио је М и л а н П. Ч а в ч и ћ, који је, поред тога, израдио и све цртеже и графике у овој књизи. Све податке о фебруарском помрачењу израчунао је Ј о в а н Л. С и м о в љ е в и ћ, асистент Природно-математичког факултета. У проверавању рачунских радова ефемеридског дела књиге, изради упутстава и примера у тим упутствима, учествовали су, поред поменутих сарадника и уредника, и Ј о в а н П. Л а з о в и ћ, асистент Природно-математичког факултета. Рад на коректурама поделили су међу собом сви поменути сарадници.

30 септембар 1960.

В. В. М.

ПРЕГЛЕД  
ВАЖНИЈИХ АСТРОНОМСКИХ ТАБЛИЦА,  
објављених у ранијим књигама Годишњака нашег неба

1. Таблица протеклих дана јулијанске периоде, Г. н. н. XII, 1941, стр. 52—53.
2. Карта и таблица званичних времена, Г. н. н. XVII, 1952, стр. 103—117.
3. Таблица астрономске нормалне рефракције, Г. н. н. XVII, 1952, стр. 122.
4. Таблица депресије хоризонта, Г. н. н. XVII, 1952, стр. 123.
5. Подаци о познатим најближим звездама, Г. н. н. XVII, 1952, стр. 149.
6. Путањски елементи периодичних комета, посматраних само у једном повратку у перихел, Г. н. н. XXII, 1958, стр. 104—105.
7. Прегледи најсјајнијих, најближих, са највећим сопственим кретањем, са највећим радијалним кретањем и сјајнијих двојних звезда, Г. н. н. XXII, 1958, стр. 109—111.
8. Преглед сјајнијих звезданих јата, Г. н. н. XXII, 1958, стр. 112.
9. Таблица датума младих месеца и Сунчевих помрачења у размаку 1901—2000 г., Г. н. н. XXII, 1958, стр. 136—137.
10. Таблица бројева дана од (до) пролаза кроз перихел комета на параболичној путањи, Г. н. н. XXII, 1958, стр. 138.

## 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

♋ . . . . .	конјункција	♌ . . . . .	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			
				ЕВ = ефемеридско 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 11556
Географска ширина	{	φ . . . . . + 44° 48' 13''·17
		φ . . . . . + 44°·803 658
Надморска висина	h	. . . . . 252·7 m
Свођење ЗВ за геогр. д. Δθ		. . . . . — 13 <sup>s</sup> ·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 . . . . .	111·1315 km
Убрзање силе теже . . . . .	980·61 167 Gal.

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





Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		У Београду			У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у деловима године	Изаз Сунца	Залаз Сунца	Трајање грађ. сумр.	Ректасцензија	Деклинација	Лонгитуда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједначење
				СЕВ							
				h m	h m	m	h m s	o ,	o ,	h m s	m s
1	Не	0	0.0000	7 15	16 07	34	18 45 00	-23 02.3	280 21	6 41 37.2	- 3 22.4
2	По	1	.0027	7 15	16 08	34	18 49 24	-22 57.4	281 22	6 45 33.8	- 3 50.7
3	Ут	2	.0055	7 15	16 09	34	18 53 49	22 51.9	282 23	6 49 30.3	4 18.6
4	Ср	3	.0082	7 15	16 10	34	18 58 13	22 46.0	283 24	6 53 26.9	4 46.1
5	Че	4	.0110	7 15	16 11	34	19 02 37	22 39.7	284 25	6 57 23.5	5 13.3
6	Пе	5	.0137	7 15	16 12	34	19 07 00	22 32.9	285 27	7 01 20.0	5 40.0
7	Су	6	.0164	7 15	16 13	33	19 11 23	22 25.7	286 28	7 05 16.6	6 06.3
8	Не	7	.0192	7 15	16 14	33	19 15 45	-22 18.0	287 29	7 09 13.1	- 6 32.1
9	По	8	.0219	7 15	16 15	33	19 20 07	-22 09.9	288 30	7 13 09.7	- 6 57.5
10	Ут	9	.0246	7 14	16 16	33	19 24 29	22 01.3	289 31	7 17 06.2	7 22.3
11	Ср	10	.0274	7 14	16 18	33	19 28 49	21 52.4	290 32	7 21 02.8	7 46.6
12	Че	11	.0301	7 14	16 19	33	19 33 10	21 43.0	291 33	7 24 59.3	8 10.3
13	Пе	12	.0329	7 13	16 20	33	19 37 29	21 33.1	292 35	7 28 55.9	8 33.5
14	Су	13	.0356	7 13	16 21	33	19 41 48	21 22.9	293 36	7 32 52.5	8 56.0
15	Не	14	.0383	7 12	16 22	33	19 46 07	-21 12.2	294 37	7 36 49.0	- 9 17.9
16	По	15	.0411	7 12	16 24	33	19 50 25	-21 01.2	295 38	7 40 45.6	- 9 39.2
17	Ут	16	.0438	7 11	16 25	33	19 54 42	20 49.7	296 39	7 44 42.1	9 59.8
18	Ср	17	.0465	7 11	16 27	33	19 58 58	20 37.8	297 40	7 48 38.7	10 19.7
19	Че	18	.0493	7 10	16 28	33	20 03 14	20 25.6	298 41	7 52 35.3	10 38.8
20	Пе	19	.0520	7 09	16 29	33	20 07 29	20 12.9	299 42	7 56 31.8	10 57.2
21	Су	20	.0548	7 09	16 31	33	20 11 43	19 59.9	300 44	8 00 28.4	11 14.9
22	Не	21	.0575	7 08	16 32	33	20 15 57	-19 46.5	301 45	8 04 24.9	-11 31.8
23	По	22	.0602	7 07	16 34	33	20 20 09	-19 32.8	302 46	8 08 21.5	-11 47.9
24	Ут	23	.0630	7 06	16 35	33	20 24 21	19 18.6	303 47	8 12 18.0	12 03.2
25	Ср	24	.0657	7 05	16 36	33	20 28 32	19 04.2	304 48	8 16 14.6	12 17.6
26	Че	25	.0684	7 04	16 38	33	20 32 42	18 49.3	305 49	8 20 11.1	12 31.3
27	Пе	26	.0712	7 03	16 39	33	20 36 52	18 34.2	306 50	8 24 07.7	12 44.2
28	Су	27	.0739	7 02	16 41	33	20 41 00	18 18.7	307 51	8 28 04.3	12 56.2
29	Не	28	.0767	7 01	16 42	33	20 45 08	-18 02.8	308 52	8 32 00.8	-13 07.4
30	По	29	.0794	7 00	16 43	33	20 49 15	-17 46.7	309 53	8 35 57.4	-13 17.8
31	Ут	30	0.0821	6 59	16 45	33	20 53 21	-17 30.2	310 53	8 39 53.9	-13 27.3

Датум	Геоц. даљина	Паралакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	0.98 322	8.95	16 17.59	+0.06	-5.74	20.82	1436	7.96
11	0.98 342	8.95	16 17.39	+1.43	-5.70	20.82		
21	0.98 409	8.94	16 16.71	+2.81	-5.22	20.80		

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55. <sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		Час СЕВ Месечева			Старост у данима и мене	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за φ = +45°	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ			
	Ректасцензија	Деклинација	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза					Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина	
		у Београду											
1	5 59.2	+ 18 44	16 07	23 39	6 24	13.6	МЕРКУР ☿						
	<i>h m</i>	<i>o .</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>	<i>o .</i>			
2	6 49.6	+ 18 44	16 57	...	7 12	○	1	11 30	4 14	18 32.7	- 24 47	1.441	
3	7 39.5	17 53	17 50	0 27	7 53	15.6	11	12 02	4 21	19 43.7	- 23 24	1.411	
4	8 28.5	16 17	18 46	1 13	8 31	16.6	21	12 33	4 41	20 54.3	- 19 28	1.314	
5	9 16.7	13 59	19 44	1 59	9 05	17.6	ВЕНЕРА ♀						
6	10 03.9	11 06	20 43	2 43	9 35	18.6	1	14 49	5 03	21 52.5	- 14 39	0.897	
7	10 50.5	7 45	21 42	3 27	10 04	19.6	11	14 52	5 22	22 34.8	- 10 06	0.825	
8	11 36.9	+ 4 02	22 43	4 11	10 32	20.6	21	14 52	5 42	23 14.3	- 5 13	0.752	
9	12 23.7	+ 0 05	23 45	4 55	10 59	21.6	МАРС ♂						
10	13 11.6	- 3 57	...	5 41	11 28	●	1	23 27	8 06	6 36.4	+ 26 54	0.612	
11	14 01.4	7 55	0 50	6 29	12 00	23.6	11	22 32	8 08	6 20.0	+ 27 11	0.637	
12	14 53.8	11 38	1 57	7 20	12 36	24.6	21	21 41	8 08	6 07.6	+ 27 13	0.682	
13	15 49.3	14 50	3 06	8 15	13 18	25.6	ЈУПИТЕР ♃						
14	16 48.3	17 15	4 14	9 12	14 08	26.6	1	11 56	4 25	19 01.2	- 22 47	6.165	
15	17 50.3	- 18 36	5 21	10 14	15 06	27.6	11	11 27	4 26	19 11.3	- 22 32	6.161	
16	18 54.1	- 18 39	6 23	11 17	16 13	●	21	10 58	4 27	19 21.2	- 22 15	6.136	
17	19 58.2	17 22	7 17	12 19	17 26	0.1	САТУРН ♄						
18	21 01.0	14 50	8 05	13 19	18 41	1.1	1	12 19	4 29	19 24.7	- 21 54	11.008	
19	22 01.3	11 19	8 45	14 17	19 56	2.1	11	11 45	4 30	19 29.7	- 21 44	11.021	
20	22 58.7	7 10	9 22	15 10	21 08	3.1	21	11 11	4 31	19 34.8	- 21 34	11.008	
21	23 53.4	- 2 44	9 54	16 01	22 18	4.1	УРАН ♃						
22	0 45.9	+ 1 43	10 25	16 50	23 25	5.1	1	2 48	7 00	9 51.6	+ 13 46	17.662	
23	1 36.9	+ 5 56	10 56	17 38	...	●	11	2 07	7 01	9 50.5	+ 13 53	17.551	
24	2 27.0	9 44	11 27	18 26	0 30	7.1	21	1 26	7 01	9 49.1	+ 14 00	17.465	
25	3 16.8	12 59	12 01	19 13	1 32	8.1	НЕПТУН ♆						
26	4 06.5	15 35	12 38	20 01	2 31	9.1	1	7 31	5 08	14 35.9	- 13 25	30.817	
27	4 56.5	17 27	13 19	20 48	3 28	10.1	11	6 53	5 08	14 36.7	- 13 28	30.660	
28	5 46.7	18 31	14 04	21 36	4 20	11.1	21	6 14	5 08	14 37.3	- 13 31	30.493	
29	6 36.8	+ 18 45	14 53	22 23	5 09	12.1							
30	7 26.7	+ 18 09	15 44	23 10	5 52	13.1							
31	8 16.0	+ 16 46	16 40	23 56	6 31	○							

Л У Н А Ц И Ј Е

Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
470	-	-	<i>h m</i>	-	-	<i>h m</i>	○	2	<i>h m</i>	●	10	<i>h m</i>
471	●	16	22 30	●	23	17 14	○	31	19 47	-	-	-

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		У Београду		Трајање граф. сумр.	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у деловима године	Ислаз Сунца	Залаз Сунца		Ректасцензија	Деклинација	Лонгитуда	Звездано време <sup>2</sup>	Времени изједначење
				СЕВ							
				h m	h m	m	h m s	o ,	o ,	h m s	m s
1	Ср	31	0-0849	6 58	16 46	32	20 57 27	-17 13.4	311 54	8 43 50.5	-13 36.1
2	Че	32	.0876	6 57	16 48	32	21 01 31	16 56.4	312 55	8 47 47.0	13 44.0
3	Пе	33	.0904	6 56	16 49	32	21 05 35	16 39.0	313 56	8 51 43.6	13 51.1
4	Су	34	.0931	6 54	16 50	32	21 09 38	16 21.3	314 57	8 55 40.1	13 57.4
5	Не	35	.0958	6 53	16 52	32	21 13 40	-16 03.3	315 58	8 59 36.7	-14 02.9
6	По	36	.0986	6 52	16 53	32	21 17 41	-15 45.1	316 58	9 03 33.2	-14 07.6
7	Ут	37	.1013	6 50	16 55	32	21 21 41	15 26.6	317 59	9 07 29.8	14 11.5
8	Ср	38	.1040	6 49	16 56	32	21 25 41	15 07.8	319 00	9 11 26.3	14 14.6
9	Че	39	.1068	6 47	16 57	32	21 29 40	14 48.8	320 01	9 15 22.9	14 16.9
10	Пе	40	.1095	6 46	16 59	31	21 33 38	14 29.5	321 01	9 19 19.4	14 18.5
11	Су	41	.1123	6 45	17 00	31	21 37 35	14 10.0	322 02	9 23 16.0	14 19.3
12	Не	42	.1150	6 43	17 01	31	21 41 32	-13 50.3	323 03	9 27 12.6	-14 19.4
13	По	43	.1177	6 42	17 03	31	21 45 28	-13 30.3	324 04	9 31 09.1	-14 18.7
14	Ут	44	.1205	6 41	17 04	31	21 49 23	13 10.1	325 04	9 35 05.7	14 17.3
15	Ср	45	.1232	6 39	17 06	31	21 53 17	12 49.7	326 05	9 39 02.2	14 15.1
16	Че	46	.1259	6 37	17 07	31	21 57 11	12 29.0	327 05	9 42 58.8	14 12.3
17	Пе	47	.1287	6 36	17 08	31	22 01 04	12 08.2	328 06	9 46 55.3	14 08.7
18	Су	48	.1314	6 34	17 10	31	22 04 56	11 47.2	329 07	9 50 51.9	14 04.3
19	Не	49	.1342	6 33	17 11	31	22 08 48	-11 26.0	330 07	9 54 48.4	-13 59.3
20	По	50	.1369	6 31	17 13	31	22 12 39	-11 04.6	331 08	9 58 45.0	-13 53.6
21	Ут	51	.1396	6 30	17 14	31	22 16 29	10 43.1	332 08	10 02 41.5	13 47.2
22	Ср	52	.1424	6 28	17 15	31	22 20 18	10 21.3	333 09	10 06 38.1	13 40.1
23	Че	53	.1451	6 26	17 17	31	22 24 07	9 59.5	334 09	10 10 34.7	13 32.4
24	Пе	54	.1478	6 25	17 18	30	22 27 55	9 37.4	335 09	10 14 31.2	13 24.0
25	Су	55	.1506	6 23	17 19	30	22 31 43	9 15.3	336 10	10 18 27.8	13 15.0
26	Не	56	.1533	6 21	17 21	30	22 35 30	-8 53.0	337 10	10 22 24.3	-13 05.4
27	По	57	.1561	6 20	17 22	30	22 39 16	-8 30.5	338 10	10 26 20.9	-12 55.3
28	Ут	58	0-1588	6 18	17 24	30	22 43 02	-8 08.0	339 11	10 30 17.4	-12 44.5

Датум	Геод. даљина	Паралакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-y	
				Прец.	Нуг.	Абер.	Ред. бр.	Датум
		"	" "	"	"	"		
1	0-98 534	8-93	16 15-48	+4.32	-5-17	20-77		
11	0-98 703	8-92	16 13-81	+5-70	-5-60	20-74	1437	4-30
21	0-98 906	8-90	16 11-81	+7-08	-5-91	20-70		

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55. <sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ

1961 — ФЕБРУАР

МЕСЕЦ

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		Час СЕВ Месечева				Старост у данима и месе	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\Phi = + 45^{\circ}$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректасцензија	Деклинација	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	Ректасцензија					Деклинација	Госцентрична даљина	
у Београду													
<b>МЕРКУР ☿</b>													
	<i>h m</i>	<i>o ,</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>	<i>o ,</i>			
1	9 04.5	+ 14 40	17 37	...	7 06	15.1	1	12 59	5 12	22 04.2	- 12 32	1.100	
2	9 52.2	11 57	18 36	0 41	7 39	16.1	11	12 52	5 37	22 39.1	- 6 36	0.829	
3	10 39.1	8 42	19 36	1 26	8 08	17.1	21	11 50	5 37	22 18.9	- 6 31	0.646	
4	11 25.7	5 05	20 35	2 10	8 36	18.1	<b>ВЕНЕРА ♀</b>						
5	12 12.2	+ 1 12	21 37	2 54	9 03	19.1	1	14 48	6 04	23 54.4	+ 0 16	0.671	
6	12 59.3	- 2 46	22 40	3 38	9 32	20.1	11	14 42	6 24	0 27.4	+ 5 07	0.596	
7	13 47.7	6 43	23 44	4 24	10 01	21.1	21	14 31	6 42	0 56.5	+ 9 37	0.523	
8	14 37.9	10 25	...	5 13	10 35	☉	<b>МАРС ♂</b>						
9	15 30.7	13 43	0 50	6 04	11 12	23.1	1	20 51	8 07	6 00.7	+ 27 04	0.751	
10	16 26.3	16 21	1 56	6 59	11 57	24.1	11	20 12	8 06	6 00.6	+ 26 51	0.827	
11	17 25.0	18 06	3 01	7 56	12 48	25.1	21	19 38	8 05	6 05.8	+ 26 38	0.913	
12	18 26.1	- 18 43	4 04	8 56	13 49	26.1	<b>ЈУПИТЕР ♃</b>						
13	19 28.7	- 18 05	5 01	9 57	14 57	27.1	1	10 25	4 29	19 32.0	- 21 54	6.084	
14	20 31.3	16 10	5 52	10 58	16 11	28.1	11	9 55	4 31	19 41.4	- 21 34	6.015	
15	21 32.8	13 07	6 36	11 58	17 27	☉	21	9 25	4 32	19 50.5	- 21 12	5.927	
16	22 32.3	9 12	7 14	12 54	18 42	0.7	<b>САТУРН ♄</b>						
17	23 29.5	4 47	7 50	13 48	19 56	1.7	1	10 33	4 32	19 40.2	- 21 22	10.964	
18	0 24.5	- 0 11	8 23	14 40	21 07	2.7	11	9 58	4 33	19 45.0	- 21 11	10.898	
19	1 17.8	+ 4 17	8 55	15 30	22 15	3.7	21	9 23	4 33	19 49.4	- 21 01	10.809	
20	2 09.8	+ 8 23	9 27	16 19	23 20	4.7	<b>УРАН ♂</b>						
21	3 01.1	11 56	10 01	17 08	...	5.7	1	0 41	7 02	9 47.3	+ 14 09	17.404	
22	3 51.9	14 49	10 37	17 56	0 22	☉	11	0 00	7 03	9 45.6	+ 14 18	17.380	
23	4 42.6	16 56	11 17	18 44	1 20	7.7	21	23 15	7 03	9 43.9	+ 14 27	17.387	
24	5 33.1	18 14	12 00	19 32	2 14	8.7	<b>НЕПТУН ♆</b>						
25	6 23.4	18 42	12 48	20 20	3 05	9.7	1	5 31	5 08	14 37.7	- 13 32	30.303	
26	7 13.3	+ 18 21	13 38	21 07	3 50	10.7	11	4 52	5 08	14 37.8	- 13 32	30.131	
27	8 02.7	+ 17 11	14 33	21 53	4 31	11.7	21	4 12	5 08	14 37.7	- 13 31	29.964	
28	8 51.4	+ 15 17	15 30	22 38	5 07	12.7							

## Л У Н А Ц И Ј Е

Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
471	—	—	<i>h m</i>	—	—	<i>h m</i>	—	—	—	☉	8	17 50
472	☉	15	09 11	☉	22	09 35	—	—	—	—	—	—



1961 — МАРТ

СУНЦЕ

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		у Београду			У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у деловима године	Излаз Сунца	Залаз Сунца	Трајање граб. сумр.	Ректасцензија	Деклинација	Лонгитуда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједначење
				h m	h m	m	h m s	o ,	o ,	h m s	m s
1	Ср	59	0-1615	6 17	17 25	30	22 46 47	-7 45.3	340 11	10 34 14.0	-12 33.2
2	Че	60	.1643	6 15	17 27	30	22 50 32	7 22.5	341 11	10 38 10.5	12 21.4
3	Пе	61	-1670	6 13	17 28	30	22 54 16	6 59.6	342 11	10 42 07.1	12 09.2
4	Су	62	-1698	6 11	17 29	30	22 58 00	6 36.6	343 11	10 46 03.6	11 56.4
5	Не	63	-1725	6 09	17 31	30	23 01 43	-6 13.5	344 11	10 50 00.2	-11 43.1
6	По	64	.1752	6 08	17 32	30	23 05 26	-5 50.3	345 11	10 53 56.7	-11 29.5
7	Ут	65	-1780	6 06	17 33	30	23 09 09	5 27.1	346 11	10 57 53.3	11 15.4
8	Ср	66	-1807	6 04	17 34	30	23 12 51	5 03.7	347 11	11 01 49.8	11 00.9
9	Че	67	-1834	6 02	17 36	30	23 16 32	4 40.3	348 11	11 05 46.4	10 46.1
10	Пе	68	-1862	6 01	17 37	30	23 20 14	4 16.9	349 11	11 09 42.9	10 30.9
11	Су	69	-1889	5 59	17 38	30	23 23 55	3 53.4	350 11	11 13 39.5	10 15.4
12	Не	70	-1917	5 57	17 39	30	23 27 36	-3 29.8	351 11	11 17 36.0	-9 59.6
13	По	71	-1944	5 55	17 41	30	23 31 16	-3 06.2	352 11	11 21 32.6	-9 43.5
14	Ут	72	.1971	5 53	17 42	30	23 34 56	2 42.6	353 11	11 25 29.2	9 27.2
15	Ср	73	-1999	5 51	17 43	30	23 38 36	2 18.9	354 11	11 29 25.7	9 10.6
16	Че	74	-2026	5 49	17 45	30	23 42 16	1 55.2	355 10	11 33 22.3	8 53.7
17	Пе	75	-2053	5 47	17 46	30	23 45 55	1 31.5	356 10	11 37 18.8	8 36.6
18	Су	76	-2081	5 45	17 47	30	23 49 35	1 07.8	357 10	11 41 15.4	8 19.4
19	Не	77	-2108	5 43	17 48	30	23 53 14	-0 44.0	358 10	11 45 11.9	-8 01.9
20	По	78	-2136	5 42	17 50	30	23 56 53	-0 20.3	359 09	11 49 08.5	-7 44.3
21	Ут	79	-2163	5 40	17 51	30	0 00 32	+0 03.4	0 09	11 53 05.0	7 26.5
22	Ср	80	-2190	5 38	17 52	30	0 04 10	0 27.1	1 08	11 57 01.6	7 08.6
23	Че	81	-2218	5 36	17 54	31	0 07 49	0 50.8	2 08	12 00 58.1	6 50.5
24	Пе	82	-2245	5 35	17 55	31	0 11 27	1 14.4	3 07	12 04 54.7	6 32.4
25	Су	83	-2272	5 33	17 56	31	0 15 05	1 38.0	4 07	12 08 51.2	6 14.2
26	Не	84	-2300	5 31	17 58	31	0 18 44	+2 01.6	5 06	12 12 47.8	-5 55.9
27	По	85	-2327	5 29	17 59	31	0 22 22	+2 25.1	6 06	12 16 44.3	-5 37.6
28	Ут	86	-2355	5 27	18 00	31	0 26 00	2 48.6	7 05	12 20 40.9	5 19.3
29	Ср	87	-2382	5 25	18 01	31	0 29 38	3 12.0	8 04	12 24 37.4	5 01.0
30	Че	88	.2409	5 23	18 03	31	0 33 17	3 35.4	9 04	12 28 34.0	4 42.7
31	Пе	89	0-2437	5 21	18 04	31	0 36 55	+3 58.7	10 03	12 32 30.5	-4 24.5

Датум	Геоц. даљина	Паралакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Garrington-y	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. број	Датум
1	0.99 088	8.88	16 10.03	+ 8.18	- 6.01	20.66		
11	0.99 349	8.86	16 07.48	+ 9.55	- 6.73	20.60	1438	3.63
21	0.99 625	8.83	16 04.80	+ 10.93	- 7.38	20.55	1439	30.94

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55. <sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ

1961 — МАРТ

МЕСЕЦ

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ			Час СЕВ Месечева			Старост у данима и мене	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректасцензија	Деклинација	о ,	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза					Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина
h m	o ,	h m	h m	h m	h m	h m	o ,	h m	h m	h m	o ,	h m	
1	9 39.4	+12 43	16 28	23 23	5 41	13.7							
2	10 26.8	9 36	17 28	...	6 11	○							
3	11 13.8	6 02	18 28	0 08	6 40	15.7							
4	12 00.7	+ 2 11	19 30	0 52	7 07	16.7							
5	12 48.1	- 1 49	20 33	1 37	7 35	17.7							
6	13 36.3	- 5 48	21 37	2 23	8 05	18.7							
7	14 26.1	9 35	22 42	3 10	8 37	19.7							
8	15 17.7	12 58	23 47	4 00	9 12	20.7							
9	16 11.7	15 45	...	4 52	9 53	21.7							
10	17 08.1	17 42	0 51	5 47	10 41	●							
11	18 06.6	18 40	1 52	6 45	11 36	23.7							
12	19 06.7	-18 28	2 49	7 43	12 39	24.7							
13	20 07.2	-17 03	3 40	8 42	13 47	25.7							
14	21 07.4	14 31	4 26	9 40	15 00	26.7							
15	22 06.5	11 01	5 06	10 37	16 15	27.7							
16	23 03.9	6 49	5 44	11 32	17 29	●							
17	23 59.8	- 2 15	6 17	12 25	18 42	0.2							
18	0 54.4	+ 2 22	6 50	13 16	19 53	1.2							
19	1 47.9	+ 6 44	7 23	14 07	21 01	2.2							
20	2 40.7	+10 38	7 57	14 58	22 07	3.2							
21	3 33.0	13 52	8 33	15 47	23 08	4.2							
22	4 24.9	16 20	9 12	16 37	...	5.2							
23	5 16.5	17 57	9 55	17 26	0 06	6.2							
24	6 07.7	18 43	10 41	18 14	0 58	●							
25	6 58.2	18 36	11 31	19 01	1 46	8.2							
26	7 47.9	+17 41	12 24	19 48	2 29	9.2							
27	8 36.8	+15 59	13 20	20 34	3 06	10.2							
28	9 25.0	13 36	14 18	21 19	3 41	11.2							
29	10 12.5	10 38	15 18	22 03	4 12	12.2							
30	10 59.7	7 10	16 19	22 48	4 41	13.2							
31	11 46.9	+ 3 20	17 20	23 33	5 09	14.2							

МЕРКУР ☿												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
h m	h m	h m	h m	o ,	h m							
1	10 51	5 23	21 50.2	- 9 57	0.650							
11	10 12	5 12	21 48.7	- 12 28	0.768							
21	10 04	5 16	22 19.3	- 11 40	0.915							

ВЕНЕРА ♀												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
h m	h m	h m	h m	o ,	h m							
1	14 18	6 56	1 15.8	+ 12 48	0.466							
11	13 55	7 10	1 32.4	+ 15 59	0.400							
21	13 20	7 19	1 37.6	+ 17 49	0.342							

МАРС ♂												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
h m	h m	h m	h m	o ,	h m							
1	19 15	8 03	6 13.0	+ 26 25	0.985							
11	18 48	8 02	6 25.3	+ 26 07	1.080							
21	18 24	7 59	6 40.4	+ 25 43	1.177							

ЈУПИТЕР ♃												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
h m	h m	h m	h m	o ,	h m							
1	9 00	4 34	19 57.5	- 20 54	5.845							
11	8 29	4 36	20 05.6	- 20 32	5.727							
21	7 57	4 38	20 13.1	- 20 10	5.595							

САТУРН ♄												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
h m	h m	h m	h m	o ,	h m							
1	8 55	4 34	19 52.8	- 20 52	10.722							
11	8 20	4 35	19 56.6	- 20 42	10.597							
21	7 44	4 36	20 00.0	- 20 34	10.456							

УРАН ♅												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
h m	h m	h m	h m	o ,	h m							
1	22 42	7 04	9 42.6	+ 14 34	17.416							
11	22 02	7 04	9 41.1	+ 14 41	17.477							
21	21 21	7 05	9 39.7	+ 14 48	17.566							

НЕПТУН ♆												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
h m	h m	h m	h m	o ,	h m							
1	3 41	5 08	14 37.5	- 13 29	29.838							
11	3 01	5 08	14 37.0	- 13 26	29.694							
21	2 21	5 09	14 36.4	- 13 23	29.569							

## Л У Н А Ц И Ј Е

Р. 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
472	-	-	-	-	-	-	○	2	14 35	●	10	03 58
473	●	16	19 51	○	24	03 49	-	-	-	-	-	-

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		У Београду				У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у цело- вила године	Ислаз Сунца	Залаз Сунца	Трајање граф. сумр.	Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједна- чење	
												СЕВ
				h m	h m	m	h m s	o ,	o ,	h m s	m s	
1	Су	90	0.2464	5 19	18 05	31	0 40 33	+ 4 21.9	11 02	12 36 27.1	- 4 06.3	
2	Не	91	.2491	5 18	18 07	31	0 44 12	+ 4 45.0	12 01	12 40 23.6	- 3 48.3	
3	По	92	.2519	5 16	18 08	31	0 47 51	+ 5 08.1	13 00	12 44 20.2	- 3 30.3	
4	Ут	93	.2546	5 14	18 09	31	0 51 29	5 31.1	13 59	12 48 16.7	3 12.6	
5	Ср	94	.2574	5 12	18 11	31	0 55 08	5 53.9	14 59	12 52 13.3	2 54.9	
6	Че	95	.2601	5 10	18 12	31	0 58 47	6 16.7	15 58	12 56 09.8	2 37.5	
7	Пе	96	.2628	5 09	18 13	31	1 02 27	6 39.3	16 57	13 00 06.4	2 20.3	
8	Су	97	.2656	5 07	18 14	31	1 06 06	7 01.9	17 56	13 04 02.9	2 03.3	
9	Не	98	.2683	5 05	18 16	31	1 09 46	+ 7 24.3	18 54	13 07 59.5	- 1 46.5	
10	По	99	.2711	5 03	18 17	31	1 13 26	+ 7 46.6	19 53	13 11 56.1	- 1 30.1	
11	Ут	100	.2738	5 01	18 18	31	1 17 06	8 08.8	20 52	13 15 52.6	1 13.9	
12	Ср	101	.2765	5 00	18 19	31	1 20 47	8 30.8	21 51	13 19 49.2	0 58.0	
13	Че	102	.2793	4 58	18 20	31	1 24 28	8 52.7	22 50	13 23 45.7	0 42.4	
14	Пе	103	.2820	4 56	18 21	31	1 28 09	9 14.5	23 49	13 27 42.3	0 27.1	
15	Су	104	.2847	4 54	18 23	31	1 31 51	9 36.1	24 48	13 31 38.8	- 0 12.2	
16	Не	105	.2875	4 52	18 24	32	1 35 33	+ 9 57.5	25 46	13 35 35.4	+ 0 02.4	
17	По	106	.2902	4 50	18 25	32	1 39 15	+ 10 18.8	26 45	13 39 31.9	+ 0 16.6	
18	Ут	107	.2930	4 49	18 26	32	1 42 58	10 39.9	27 44	13 43 28.5	0 30.5	
19	Ср	108	.2957	4 47	18 27	32	1 46 41	11 00.8	28 42	13 47 25.0	0 44.0	
20	Че	109	.2984	4 45	18 29	32	1 50 25	11 21.6	29 41	13 51 21.5	0 57.0	
21	Пе	110	.3012	4 44	18 30	32	1 54 08	11 42.1	30 39	13 55 18.1	1 09.7	
22	Су	111	.3039	4 42	18 32	33	1 57 53	12 02.5	31 38	13 59 14.7	1 22.0	
23	Не	112	.3066	4 40	18 33	33	2 01 37	+ 12 22.7	32 36	14 03 11.2	+ 1 33.8	
24	По	113	.3094	4 39	18 34	33	2 05 23	+ 12 42.6	33 35	14 07 07.8	+ 1 45.3	
25	Ут	114	.3121	4 37	18 35	33	2 09 08	13 02.4	34 33	14 11 04.4	1 56.2	
26	Ср	115	.3149	4 35	18 37	33	2 12 54	13 21.9	35 32	14 15 00.9	2 06.7	
27	Че	116	.3176	4 34	18 38	33	2 16 41	13 41.2	36 30	14 18 57.5	2 16.7	
28	Пе	117	.3203	4 32	18 39	33	2 20 28	14 00.3	37 28	14 22 54.0	2 26.3	
29	Су	118	.3231	4 31	18 40	33	2 24 15	14 19.2	38 27	14 26 50.5	2 35.3	
30	Не	119	0.3258	4 29	18 41	34	2 28 03	+ 14 37.8	39 25	14 30 47.1	+ 2 43.8	

Датум	Геоц. даљина	Пара- лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-y	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	0.99 935	8.81	16 01.81	+ 12.44	- 7.98	20.48	1440	27.21
11	1.00 227	8.78	15 59.01	+ 13.82	- 8.24	20.42		
21	1.00 506	8.76	15 56.34	+ 15.20	- 8.78	20.37		

<sup>1</sup>За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55. <sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ.

1961 — АПРИЛ

МЕСЕЦ

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ			Час СЕВ Месечева			Старост у данима и мене	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректасцензија	Деклинација		излаза	пролаза кроз меридијан	залаза					Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина
		у Београду	у Београду										
	<i>h m</i>	<i>o</i>	<i>o</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>							
1	12 34.5	- 0 42		18 23	.. .	5 38	○						
2	13 23.1	- 4 47		19 28	0 19	6 07	16.2						
3	14 13.2	- 8 43		20 34	1 07	6 38	17.2						
4	15 05.1	12 17		20 40	1 57	7 13	18.2						
5	15 59.1	15 17		21 45	2 49	7 52	19.2						
6	16 55.1	17 28		23 47	3 43	8 38	20.2						
7	17 53.0	18 40		.. .	4 39	9 30	21.2						
8	18 51.9	18 45		0 45	5 37	10 29	●						
9	19 51.2	- 17 40		1 36	6 34	11 35	23.2						
10	20 49.9	- 15 29		2 23	7 31	12 43	24.2						
11	21 47.5	12 20		3 03	8 26	13 55	25.2						
12	22 43.8	8 26		3 41	9 20	15 08	26.2						
13	23 38.7	- 4 03		4 14	10 12	16 20	27.2						
14	0 32.7	+ 0 32		4 46	11 04	17 31	28.2						
15	1 26.0	5 01		5 18	11 55	18 40	●						
16	2 19.0	+ 9 10		5 52	12 45	19 48	0.8						
17	3 11.9	+ 12 45		6 27	13 36	20 53	1.8						
18	4 04.7	15 36		7 05	14 26	21 53	2.8						
19	4 57.3	17 36		7 47	15 17	22 49	3.8						
20	5 49.6	18 43		8 33	16 06	23 40	4.8						
21	6 41.0	18 55		9 22	16 54	.. .	5.8						
22	7 31.6	18 15		10 14	17 42	0 25	●						
23	8 21.0	+ 16 48		11 09	18 28	1 05	7.8						
24	9 09.4	+ 14 37		12 06	19 13	1 40	8.8						
25	9 56.9	11 49		13 05	19 57	2 13	9.8						
26	10 43.9	8 30		14 05	20 42	2 42	10.8						
27	11 30.9	4 46		15 06	21 26	3 10	11.8						
28	12 18.2	+ 0 45		16 09	22 12	3 38	12.8						
29	13 06.6	- 3 23		17 14	23 00	4 07	13.8						
30	13 56.6	- 7 28		18 21	23 49	4 37	○						

МЕРКУР ☿												
Датум	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o</i>	Геоцентрична даљина							
1	10 13	5 32	23 11.2	- 7 43	1.070							
11	10 31	5 56	0 07.6	- 1 51	1.195							
21	10 56	6 26	1 12.3	+ 5 43	1.293							

ВЕНЕРА ♀												
Датум	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o</i>	Геоцентрична даљина							
1	12 25	7 17	1 26.7	+ 17 30	0.298							
11	11 25	7 04	1 06.0	+ 14 44	0.284							
21	10 28	6 47	0 47.9	+ 10 49	0.299							

МАРС ♂												
Датум	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o</i>	Геоцентрична даљина							
1	17 59	7 56	6 59.4	+ 25 09	1.284							
11	17 39	7 52	7 18.4	+ 24 27	1.382							
21	17 20	7 48	7 38.6	+ 23 36	1.478							

ЈУПИТЕР ♃												
Датум	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o</i>	Геоцентрична даљина							
1	7 21	4 39	20 20.4	- 19 48	5.437							
11	6 47	4 41	20 26.2	- 19 30	5.285							
21	6 13	4 42	20 31.0	- 19 15	5.127							

САТУРН ♄												
Датум	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o</i>	Геоцентрична даљина							
1	7 04	4 36	20 03.1	- 20 26	10.287							
11	6 26	4 37	20 05.4	- 20 20	10.124							
21	5 49	4 37	20 07.0	- 20 16	9.958							

УРАН ♅												
Датум	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o</i>	Геоцентрична даљина							
1	20 37	7 05	9 38.5	+ 14 53	17.692							
11	19 56	7 06	9 37.7	+ 14 57	17.826							
21	19 17	7 06	9 37.2	+ 14 59	17.976							

НЕПТУН ♆												
Датум	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o</i>	Геоцентрична даљина							
1	1 37	5 09	14 35.5	- 13 18	29.458							
11	0 57	5 09	14 34.6	- 13 14	29.384							
21	0 16	5 10	14 33.6	- 13 09	29.338							

## ЛУНАЦИЈЕ

Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
473	-	-	<i>h m</i>	-	-	<i>h m</i>	○	1	<i>h m</i>	●	8	<i>h m</i>
474	●	15	06 38	●	22	22 50	○	30	19 41	-	-	-



1961 — МАЈ

СУНЦЕ

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		У Београду		Трајање грађ. сумр.	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у делу- вима године	Излаз Сунца	Залаз Сунца		Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједна- чење
				h m	h m	h	h m s	o ,	o ,	h m s	m s
1	По	120	0-3285	4 28	18 43	34	2 31 52	+14 56-2	40 23	14 34 43-7	+2 51-8
2	Ут	121	-3313	4 26	18 44	34	2 35 41	15 14-3	41 21	14 38 40-2	2 59-3
3	Ср	122	-3340	4 25	18 45	34	2 39 31	15 32-2	42 20	14 42 36-8	3 06-2
4	Че	123	-3368	4 24	18 46	34	2 43 21	15 49-8	43 18	14 46 33-3	3 12-6
5	Пе	124	-3395	4 22	18 47	34	2 47 11	16 07-2	44 16	14 50 29-9	3 18-4
6	Су	125	-3422	4 21	18 49	34	2 51 03	16 24-3	45 14	14 54 26-4	3 23-6
7	Не	126	-3450	4 19	18 50	34	2 54 55	+16 41-1	46 12	14 58 23-0	+3 28-2
8	По	127	-3477	4 18	18 51	34	2 58 47	+16 57-6	47 10	15 02 19-6	+3 32-3
9	Ут	128	-3505	4 17	18 52	34	3 02 40	17 13-9	48 08	15 06 16-1	3 35-8
10	Ср	129	-3532	4 15	18 53	35	3 06 34	17 29-9	49 06	15 10 12-7	3 38-6
11	Че	130	-3559	4 14	18 55	35	3 10 28	17 45-6	50 04	15 14 09-2	3 40-9
12	Пе	131	-3587	4 13	18 56	35	3 14 23	18 01-0	51 02	15 18 05-8	3 42-6
13	Су	132	-3614	4 12	18 57	35	3 18 19	18 16-1	52 00	15 22 02-3	3 43-7
14	Не	133	-3641	4 11	18 58	35	3 22 15	+18 30-9	52 58	15 25 58-9	+3 44-3
15	По	134	-3669	4 10	18 59	35	3 26 11	+18 45-3	53 56	15 29 55-4	+3 44-2
16	Ут	135	-3696	4 09	19 01	35	3 30 08	18 59-5	54 54	15 33 52-0	3 43-6
17	Ср	136	-3724	4 07	19 02	35	3 34 06	19 13-3	55 51	15 37 48-5	3 42-4
18	Че	137	-3751	4 06	19 03	35	3 38 04	19 26-8	56 49	15 41 45-1	3 40-7
19	Пе	138	-3778	4 05	19 04	35	3 42 03	19 40-0	57 47	15 45 41-7	3 38-4
20	Су	139	-3806	4 04	19 05	35	3 46 03	19 52-9	58 45	15 49 38-2	3 35-6
21	Не	140	-3833	4 03	19 06	35	3 50 03	+20 05-4	59 42	15 53 34-8	+3 32-3
22	По	141	-3860	4 02	19 07	35	3 54 03	+20 17-5	60 40	15 57 31-3	+3 28-4
23	Ут	142	-3888	4 01	19 08	36	3 58 04	20 29-4	61 38	16 01 27-9	3 24-0
24	Ср	143	-3915	4 00	19 09	36	4 02 05	20 40-8	62 35	16 05 24-4	3 19-2
25	Че	144	-3943	3 59	19 10	36	4 06 07	20 51-9	63 33	16 09 21-0	3 13-8
26	Пе	145	-3970	3 59	19 11	36	4 10 10	21 02-7	64 31	16 13 17-5	3 07-9
27	Су	146	-3997	3 58	19 12	36	4 14 12	21 13-1	65 28	16 17 14-1	3 01-6
28	Не	147	-4025	3 57	19 13	36	4 18 16	+21 23-1	66 26	16 21 10-6	+2 54-8
29	По	148	-4052	3 57	19 14	37	4 22 20	+21 32-7	67 23	16 25 07-2	+2 47-6
30	Ут	149	-4079	3 56	19 15	37	4 26 24	21 42-0	68 21	16 29 03-8	2 39-9
31	Ср	150	0-4107	3 55	19 16	37	4 30 29	+21 50-9	69 18	16 33 00-3	+2 31-7

Датум	Геод. даљина	Пара- лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1-00 766	8-73	15 53-88	+16-57	-9-36	20-31		
11	1-01 012	8-71	15 51-55	+17-95	-9-26	20-26	1441	24-44
21	1-01 222	8-69	15 49-58	+19-33	-9-15	20-22		

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55.<sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ

1961 — МАЈ

МЕСЕЦ

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректасцензија	Деклинација	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза					Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина
	h m	o ,	h m	h m	h m				h m	h m	o ,	
1	14 48.7	- 11 17	19 29	.. . .	5 11	15.8						
2	15 43.1	14 35	20 36	0 42	5 49	16.8						
3	16 39.8	17 07	21 41	1 37	6 34	17.8						
4	17 38.5	18 39	22 41	2 34	7 25	18.8						
5	18 38.3	19 02	23 36	3 32	8 22	19.8						
6	19 38.1	18 14	.. . .	4 30	9 27	20.8						
7	20 37.0	- 16 17	0 24	5 27	10 34	☉						
8	21 34.4	- 13 21	1 05	6 22	11 44	22.8						
9	22 30.0	9 39	1 42	7 15	12 55	23.8						
10	23 24.1	5 26	2 16	8 06	14 06	24.8						
11	0 16.9	- 0 57	2 46	8 57	15 15	25.8						
12	1 09.1	+ 3 32	3 18	9 46	16 24	26.8						
13	2 01.0	7 47	3 50	10 36	17 32	27.8						
14	2 53.2	+ 11 35	4 23	11 26	18 37	☿						
15	3 45.6	+ 14 44	5 00	12 16	19 40	0.3						
16	4 38.3	17 06	5 40	13 07	20 39	1.3						
17	5 31.0	18 35	6 24	13 57	21 32	2.3						
18	6 23.2	19 08	7 12	14 47	22 21	3.3						
19	7 14.6	18 48	8 03	15 35	23 03	4.3						
20	8 04.8	17 36	8 57	16 22	23 40	5.3						
21	8 53.7	+ 15 39	9 54	17 07	.. . .	6.3						
22	9 41.4	+ 13 04	10 52	17 52	0 14	☽						
23	10 28.3	9 55	11 51	18 35	0 44	8.3						
24	11 14.7	6 20	12 51	19 19	1 12	9.3						
25	12 01.3	+ 2 25	13 52	20 04	1 39	10.3						
26	12 48.7	- 1 41	14 56	20 50	2 07	11.3						
27	13 37.6	5 50	16 02	21 39	2 36	12.3						
28	14 28.7	- 9 49	17 10	22 30	3 08	13.3						
29	15 22.5	- 13 25	18 18	23 25	3 44	14.3						
30	16 19.2	16 21	19 26	.. . .	4 26	☉						
31	17 18.5	- 18 21	20 32	0 22	5 15	16.3						

МЕРКУР ☿												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	11 33	7 02	2 27.9	+ 14 14	1.328							
11	12 19	7 37	3 52.7	+ 21 36	1.241							
21	12 58	7 57	5 12.2	+ 25 16	1.051							

ВЕНЕРА ♀												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	9 44	6 34	0 42.5	+ 7 41	0.340							
11	9 14	6 29	0 51.0	+ 6 20	0.399							
21	8 54	6 30	1 10.2	+ 6 37	0.469							

МАРС ♂												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	17 01	7 42	7 59.6	+ 22 32	1.571							
11	16 44	7 36	8 21.1	+ 21 18	1.662							
21	16 26	7 28	8 43.1	+ 19 51	1.750							

ЈУПИТЕР ♃												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	5 37	4 43	20 34.7	- 19 04	4.968							
11	5 00	4 43	20 37.2	- 18 56	4.811							
21	4 22	4 44	20 38.5	- 18 54	4.659							

САТУРН ♄												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	5 10	4 37	20 07.9	- 20 14	9.792							
11	4 31	4 37	20 08.2	- 20 14	9.631							
21	3 52	4 37	20 07.7	- 20 16	9.480							

УРАН ♅												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	18 37	7 06	9 37.1	+ 14 59	18.136							
11	17 58	7 05	9 37.3	+ 14 58	18.302							
21	17 20	7 05	9 37.9	+ 14 55	18.469							

НЕПТУН ♆												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	23 32	5 10	14 32.5	- 13 03	29.322							
11	22 51	5 10	14 31.4	- 12 58	29.336							
21	22 11	5 11	14 30.4	- 12 54	29.378							

## Л У Н А Ц И Ј Е

Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
474	-	-	h m	-	-	h m	-	-	h m	☉	7	h m
475	☉	14	17 55	☽	22	17 19	☉	30	05 38	-	-	-

1961 — ЈУН

СУНЦЕ

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		У Београду		Трајање граф. сумр.	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у делов. године	Изаз Сунца	Залаз Сунца		Ректа- сцензија	Декли- нација	Лонги- туда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједна- чење
				h m	h m	m	h m s	° ' "	° ' "	h m s	m s
1	Че	151	0-4134	3 55	19 16	37	4 34 34	+ 21 59.4	70 16	16 36 56.9	+ 2 23.2
2	Пе	152	-4162	3 54	19 17	37	4 38 39	22 07.5	71 13	16 40 53.4	2 14.2
3	Су	153	-4189	3 54	19 18	37	4 42 45	22 15.3	72 11	16 44 50.0	2 04.8
4	Не	154	-4216	3 54	19 19	37	4 46 52	+ 22 22.7	73 08	16 48 46.6	+ 1 55.1
5	По	155	-4244	3 53	19 20	37	4 50 58	+ 22 29.6	74 06	16 52 43.1	+ 1 44.9
6	Ут	156	-4271	3 53	19 21	37	4 55 05	22 36.2	75 03	16 56 39.7	1 34.4
7	Ср	157	-4299	3 52	19 21	37	4 59 13	22 42.4	76 00	17 00 36.2	1 23.6
8	Че	158	-4326	3 52	19 22	37	5 03 20	22 48.2	76 58	17 04 32.8	1 12.4
9	Пе	159	-4353	3 52	19 22	37	5 07 28	22 53.6	77 55	17 08 29.3	1 00.9
10	Су	160	-4381	3 52	19 23	38	5 11 37	22 58.5	78 53	17 12 25.9	0 49.2
11	Не	161	-4408	3 52	19 24	38	5 15 45	+ 23 03.1	79 50	17 16 22.4	+ 0 37.2
12	По	162	-4435	3 52	19 24	38	5 19 54	+ 23 07.3	80 47	17 20 19.0	+ 0 25.0
13	Ут	163	-4463	3 52	19 25	38	5 24 03	23 11.1	81 45	17 24 15.6	+ 0 12.6
14	Ср	164	-4490	3 52	19 25	38	5 28 12	23 14.4	82 42	17 28 12.1	0 00.0
15	Че	165	-4518	3 52	19 26	38	5 32 21	23 17.4	83 39	17 32 08.7	- 0 12.7
16	Пе	166	-4545	3 52	19 26	38	5 36 31	23 19.9	84 37	17 36 05.2	0 25.5
17	Су	167	-4572	3 52	19 26	37	5 40 40	23 22.0	85 34	17 40 01.8	0 38.5
18	Не	168	-4600	3 52	19 27	37	5 44 50	+ 23 23.8	86 31	17 43 58.4	- 0 51.5
19	По	169	-4627	3 52	19 27	37	5 48 59	+ 23 25.1	87 29	17 47 54.9	- 1 04.5
20	Ут	170	-4654	3 52	19 27	37	5 53 09	23 26.0	88 26	17 51 51.5	1 17.6
21	Ср	171	-4682	3 52	19 28	37	5 57 19	23 26.4	89 23	17 55 48.0	1 30.7
22	Че	172	-4709	3 52	19 28	37	6 01 28	23 26.5	90 20	17 59 44.6	1 43.7
23	Пе	173	-4737	3 52	19 28	37	6 05 38	23 26.1	91 18	18 03 41.1	1 56.7
24	Су	174	-4764	3 53	19 28	37	6 09 47	23 25.4	92 15	18 07 37.7	2 09.6
25	Не	175	-4791	3 53	19 28	37	6 13 57	+ 23 24.2	93 12	18 11 34.2	- 2 22.3
26	По	176	-4819	3 53	19 28	37	6 18 06	+ 23 22.6	94 09	18 15 30.8	- 2 35.0
27	Ут	177	-4846	3 54	19 28	37	6 22 15	23 20.6	95 06	18 19 27.3	2 47.5
28	Ср	178	-4873	3 54	19 28	37	6 26 24	23 18.2	96 04	18 23 23.9	2 59.9
29	Че	179	-4901	3 55	19 28	37	6 30 33	23 15.4	97 01	18 27 20.5	3 12.0
30	Пе	180	0-4928	3 55	19 28	37	6 34 41	+ 23 12.2	97 58	18 31 17.0	- 3 24.0

Датум	Геод. даљина	Пара- лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1.01 409	8.68	15 47.83	+ 20.84	- 9.18	20.19	1442	20.64
11	1.01 545	8.67	15 46.55	+ 22.22	- 9.09	20.16		
21	1.01 629	8.66	15 45.77	+ 23.59	- 8.72	20.14		

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55. <sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ

1961 — ЈУН

МЕСЕЦ

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за φ = + 45°	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректасцензија	Деклинација	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза					Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина
	<i>h m</i>	<i>o ,</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>							
1	18 19.6	- 19 12	21 30	1 21	6 11	17.3						
2	19 21.3	18 46	22 22	2 21	7 15	18.3						
3	20 22.2	17 06	23 07	3 21	8 23	19.3						
4	21 21.2	- 14 21	23 45	4 18	9 35	20.3						
5	22 18.0	- 10 46	...	5 12	10 46	●						
6	23 12.5	6 37	0 20	6 04	11 57	22.3						
7	0 05.3	- 2 11	0 52	6 54	13 06	23.3						
8	0 56.9	+ 2 18	1 22	7 43	14 14	24.3						
9	1 48.0	6 36	1 52	8 32	15 21	25.3						
10	2 39.0	10 30	2 24	9 21	16 26	26.3						
11	3 30.5	+ 13 51	2 58	10 10	17 29	27.3						
12	4 22.4	+ 16 29	3 36	11 00	18 29	28.3						
13	5 14.6	18 16	4 18	11 50	19 25	●						
14	6 06.9	19 09	5 04	12 40	20 15	0.8						
15	6 58.6	19 08	5 55	13 29	21 00	1.8						
16	7 49.3	18 14	6 48	14 16	21 39	2.8						
17	8 38.8	16 32	7 44	15 02	22 14	3.8						
18	9 26.9	+ 14 09	8 41	15 47	22 46	4.8						
19	10 13.9	+ 11 11	9 39	16 31	23 15	5.8						
20	11 00.0	7 46	10 39	17 14	23 42	6.8						
21	11 45.9	+ 3 59	11 38	17 57	...	●						
22	12 32.1	0 00	12 39	18 42	0 08	8.8						
23	13 19.5	- 4 06	13 43	19 28	0 36	9.8						
24	14 08.7	8 08	14 49	20 17	1 05	10.8						
25	15 00.6	- 11 53	15 57	21 10	1 38	11.8						
26	15 55.5	- 15 09	17 05	22 06	2 17	12.8						
27	16 53.7	17 37	18 12	23 04	3 02	13.8						
28	17 54.8	19 01	19 16	...	3 55	○						
29	18 57.6	19 09	20 13	0 06	4 57	15.8						
30	20 00.6	- 17 57	21 03	1 07	6 05	16.8						

Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за φ = + 45°	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина
<b>МЕРКУР ☿</b>					
	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>o ,</i>	
1	13 17	7 56	6 15.6	+ 25 08	0.827
11	13 03	7 44	6 43.2	+ 22 55	0.664
21	12 18	7 31	6 38.6	+ 20 17	0.569
<b>ВЕНЕРА ♀</b>					
1	8 41	6 37	1 39.9	+ 8 17	0.552
21	8 34	6 46	2 12.3	+ 10 33	0.632
31	8 30	6 57	2 48.5	+ 13 09	0.712
<b>МАРС ♂</b>					
1	16 07	7 20	9 07.5	+ 18 03	1.841
11	15 50	7 11	9 29.8	+ 16 14	1.920
21	15 33	7 02	9 52.1	+ 14 14	1.994
<b>ЈУПИТЕР ♃</b>					
1	3 39	4 43	20 38.4	- 18 56	4.504
11	2 58	4 43	20 37.0	- 19 03	4.379
21	2 16	4 42	20 34.4	- 19 15	4.272
<b>САТУРН ♄</b>					
1	3 07	4 37	20 06.5	- 20 21	9.330
11	2 26	4 36	20 04.8	- 20 27	9.214
21	1 44	4 36	20 02.6	- 20 34	9.120
<b>УРАН ♅</b>					
1	16 37	7 05	9 38.9	+ 14 49	18.648
11	15 59	7 04	9 40.2	+ 14 43	18.801
21	15 21	7 04	9 41.7	+ 14 35	18.942
<b>НЕПТУН ♆</b>					
1	21 27	5 11	14 29.4	- 12 49	29.457
11	20 47	5 11	14 28.6	- 12 45	29.555
21	20 07	5 11	14 27.9	- 12 42	29.674

ЛУНАЦИЈЕ

Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
475	-	-	<i>h m</i>	-	-	<i>h m</i>	-	-	<i>h m</i>	●	5	<i>h m</i>
476	●	13	06 17	○	21	10 02	○	28	13 38	-	-	-



1961 — ЈУЛ

СУНЦЕ

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		У Београду			У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у делов. године	Излаз Сунца	Залаз Сунца	Трајање грађ. сумр.	Ректасцензија	Деклинација	Лонгитуда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједначење
				h m	h m	m	h m s	o ,	o ,	h m s	m s
1	Су	181	0-4956	3 56	19 28	36	6 38 49	+ 23 08.5	98 55	18 35 13.6	- 3 35.8
2	Не	182	.4983	3 56	19 28	36	6 42 57	+ 23 04.5	99 52	18 39 10.2	- 3 47.3
3	По	183	.5010	3 57	19 28	35	6 47 05	+ 23 00.0	100 50	18 43 06.7	- 3 58.6
4	Ут	184	.5038	3 58	19 27	36	6 51 13	22 55.2	101 47	18 47 03.3	4 09.6
5	Ср	185	.5065	3 58	19 27	36	6 55 20	22 49.9	102 44	18 50 59.8	4 20.3
6	Че	186	.5093	3 59	19 27	36	6 59 27	22 44.3	103 41	18 54 56.4	4 30.7
7	Пе	187	.5120	3 59	19 26	36	7 03 34	22 38.3	104 38	18 58 52.9	4 40.8
8	Су	188	.5147	4 00	19 26	36	7 07 40	22 31.8	105 36	19 02 49.5	4 50.5
9	Не	189	.5175	4 01	19 25	35	7 11 46	+ 22 25.0	106 33	19 06 46.0	- 4 59.9
10	По	190	.5202	4 01	19 25	35	7 15 51	+ 22 17.8	107 30	19 10 42.6	- 5 08.9
11	Ут	191	.5229	4 02	19 24	35	7 19 57	22 10.2	108 27	19 14 39.2	5 17.5
12	Ср	192	.5257	4 03	19 24	35	7 24 01	22 02.3	109 24	19 18 35.7	5 25.6
13	Че	193	.5284	4 04	19 23	35	7 28 06	21 53.9	110 22	19 22 32.3	5 33.3
14	Пе	194	.5312	4 05	19 22	35	7 32 09	21 45.2	111 19	19 26 28.8	5 40.5
15	Су	195	.5339	4 06	19 21	35	7 36 13	21 36.1	112 16	19 30 25.4	5 47.3
16	Не	196	.5366	4 07	19 21	35	7 40 15	+ 21 26.6	113 13	19 34 21.9	- 5 53.5
17	По	197	.5394	4 08	19 20	35	7 44 18	+ 21 16.8	114 11	19 38 18.5	- 5 59.2
18	Ут	198	.5421	4 09	19 19	35	7 48 19	21 06.6	115 08	19 42 15.0	6 04.4
19	Ср	199	.5448	4 10	19 18	35	7 52 21	20 56.1	116 05	19 46 11.6	6 09.1
20	Че	200	.5476	4 11	19 17	34	7 56 21	20 45.2	117 02	19 50 08.1	6 13.2
21	Пе	201	.5503	4 12	19 16	34	8 00 21	20 33.9	118 00	19 54 04.7	6 16.7
22	Су	202	.5531	4 13	19 15	34	8 04 21	20 22.3	118 57	19 58 01.3	6 19.6
23	Не	203	.5558	4 14	19 14	34	8 08 20	+ 20 10.4	119 54	20 01 57.8	- 6 21.9
24	По	204	.5585	4 15	19 13	34	8 12 18	+ 19 58.1	120 52	20 05 54.4	- 6 23.7
25	Ут	205	.5613	4 16	19 13	34	8 16 16	19 45.5	121 49	20 09 50.9	6 24.8
26	Ср	206	.5640	4 17	19 12	34	8 20 13	19 32.6	122 46	20 13 47.5	6 25.4
27	Че	207	.5667	4 18	19 10	34	8 24 09	19 19.3	123 43	20 17 44.1	6 25.3
28	Пе	208	.5695	4 19	19 09	34	8 28 05	19 05.7	124 41	20 21 40.6	6 24.6
29	Су	209	.5722	4 20	19 08	33	8 32 01	18 51.9	125 38	20 25 37.2	6 23.4
30	Не	210	.5750	4 21	19 07	33	8 35 55	+ 18 37.7	126 35	20 29 33.7	- 6 21.5
31	По	211	0-5777	4 22	19 06	33	8 39 49	+ 18 23.1	127 33	20 33 30.3	- 6 19.1

Датум	Геоц. даљина	Пара-лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почци ротација по Carrington-y	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1-01 667	8-66	15 45-42	+ 24-97	- 8-26	20-13		
11	1-01 665	8-66	15 45-44	+ 26-34	- 8-25	20-13	1443	17-84
21	1-01 607	8-66	15 45-98	+ 27-72	- 8-33	20-15		

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55. <sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ

1961 — ЈУЛ

МЕСЕЦ

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		Час СЕВ Месечева				Старост у данима и месе	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректасцензија	Деклинација	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	Ректасцензија					Деклинација	Геоцентрична даљина	
	h m	o ,	h m	h m	h m			h m	h m	h m	o ,		
1	21 02.2	- 15 31	21 45	2 08	7 18	17.8							
2	22 01.6	- 12 06	22 23	3 05	8 32	18.8							
3	22 58.4	- 7 59	22 56	4 00	9 45	19.8							
4	23 52.8	- 3 30	23 27	4 52	10 57	20.8							
5	0 45.4	+ 1 04	23 57	5 42	12 06	☉							
6	1 36.8	5 28	...	6 30	13 13	22.8							
7	2 27.7	9 30	0 28	7 19	14 19	23.8							
8	3 18.6	12 59	1 01	8 08	15 22	24.8							
9	4 09.8	+ 15 48	1 37	8 57	16 22	25.8							
10	5 01.3	+ 17 49	2 17	9 46	17 19	26.8							
11	5 53.1	18 59	3 01	10 35	18 10	27.8							
12	6 44.6	19 14	3 49	11 24	18 58	●							
13	7 35.4	18 37	4 41	12 12	19 39	0.2							
14	8 25.2	17 10	5 36	12 59	20 15	1.2							
15	9 13.8	14 59	6 33	13 44	20 49	2.2							
16	10 01.1	+ 12 12	7 31	14 28	21 18	3.2							
17	10 47.3	+ 8 55	8 29	15 12	21 45	4.2							
18	11 32.9	5 16	9 29	15 55	22 12	5.2							
19	12 18.5	+ 1 23	10 28	16 37	22 38	6.2							
20	13 04.6	- 2 38	11 29	17 21	23 06	7.2							
21	13 52.0	6 37	12 32	18 08	23 36	☉							
22	14 41.5	10 25	13 37	18 57	...	9.2							
23	15 33.8	- 13 49	14 44	19 50	0 11	10.2							
24	16 29.4	- 16 36	15 51	20 47	0 51	11.2							
25	17 28.2	18 29	16 56	21 46	1 40	12.2							
26	18 29.8	19 13	17 56	22 47	2 36	13.2							
27	19 33.0	18 39	18 50	23 49	3 42	☉							
28	20 36.3	16 44	19 38	...	4 53	15.2							
29	21 38.1	13 39	20 18	0 49	6 09	16.2							
30	22 37.7	- 9 40	20 55	1 48	7 26	17.2							
31	23 34.7	- 5 09	21 28	2 43	8 40	18.2							

МЕРКУР ☿												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	11 15	7 23	6 15.1	+ 18 44	0.575							
11	10 29	7 26	6 06.6	+ 19 16	0.692							
21	10 18	7 35	6 33.7	+ 21 07	0.900							

ВЕНЕРА ♀												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	8 31	7 09	3 28.0	+ 15 47	0.792							
11	8 34	7 20	4 10.3	+ 18 10	0.871							
21	8 39	7 30	4 55.3	+ 20 05	0.948							

МАРС ♂												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	15 16	6 53	10 14.5	+ 12 06	2.063							
11	14 59	6 43	10 36.9	+ 9 49	2.127							
21	14 42	6 33	10 59.4	+ 7 26	2.186							

ЈУПИТЕР ♃												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	1 33	4 41	20 30.7	- 19 30	4.188							
11	0 49	4 39	20 26.1	- 19 48	4.129							
21	0 05	4 38	20 21.0	- 20 07	4.099							

САТУРН ♄												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	1 02	4 35	19 59.9	- 20 43	9.052							
11	0 20	4 34	19 57.0	- 20 52	9.011							
21	23 34	4 33	19 53.9	- 21 01	9.000							

УРАН ♃												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	14 44	7 03	9 43.5	+ 14 25	19.068							
11	14 07	7 02	9 45.5	+ 14 15	19.174							
12	13 29	7 02	9 47.6	+ 14 04	19.258							

НЕПТУН ♆												
Датум	h m	h m	h m	o ,								
1	19 27	5 11	14 27.4	- 12 41	29.812							
11	18 47	5 11	14 27.1	- 12 40	29.965							
21	18 08	5 11	14 27.0	- 12 40	30.127							

## Л У Н А Ц И Ј Е

Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
476	-	-	h m	-	-	h m	-	-	h m	●	5	04 33
477	●	12	20 12	●	21	00 14	○	27	20 51	-	-	-

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		У Београду			У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у делов. године	Изаз Сунца	Залаз Сунца	Трајање грађ. сумр.	Ректасцензија	Деклинација	Лонгитуда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједначење
				h m	h m	m	h m s	o ,	o ,	h m s	m s
1	Ут	212	0-5804	4 23	19 04	33	8 43 43	+ 18 08.3	128 30	20 37 26.8	- 6 16.0
2	Ср	213	.5832	4 24	19 03	33	8 47 36	17 53.2	129 28	20 41 23.4	6 12.4
3	Че	214	.5859	4 25	19 01	33	8 51 28	17 37.8	130 25	20 45 19.9	6 08.2
4	Пе	215	.5887	4 27	19 00	33	8 55 20	17 22.1	131 22	20 49 16.5	6 03.3
5	Су	216	.5914	4 28	18 59	33	8 59 11	17 06.2	132 20	20 53 13.0	5 58.0
6	Не	217	.5941	4 29	18 58	32	9 03 02	+ 16 49.9	133 17	20 57 09.6	- 5 52.0
7	По	218	.5969	4 30	18 57	32	9 06 52	+ 16 33.4	134 15	21 01 06.1	- 5 45.4
8	Ут	219	.5996	4 31	18 55	32	9 10 41	16 16.6	135 12	21 05 02.7	5 38.3
9	Ср	220	.6023	4 33	18 54	32	9 14 30	15 59.6	136 10	21 08 59.3	5 30.6
10	Че	221	.6051	4 34	18 52	32	9 18 18	15 42.3	137 07	21 12 55.8	5 22.3
11	Пе	222	.6078	4 35	18 51	32	9 22 06	15 24.7	138 05	21 16 52.4	5 13.5
12	Су	223	.6106	4 36	18 49	32	9 25 53	15 06.9	139 03	21 20 48.9	5 04.1
13	Не	224	.6133	4 37	18 47	32	9 29 40	+ 14 48.9	140 00	21 24 45.5	- 4 54.1
14	По	225	.6160	4 39	18 46	32	9 33 26	+ 14 30.6	140 58	21 28 42.0	- 4 43.5
15	Ут	226	.6188	4 40	18 44	32	9 37 11	14 12.1	141 56	21 32 38.6	4 32.5
16	Ср	227	.6215	4 41	18 43	32	9 40 56	13 53.3	142 53	21 36 35.1	4 20.8
17	Че	228	.6242	4 42	18 41	32	9 44 40	13 34.4	143 51	21 40 31.7	4 08.6
18	Пе	229	.6270	4 43	18 39	32	9 48 24	13 15.2	144 49	21 44 28.2	3 55.9
19	Су	230	.6297	4 44	18 38	31	9 52 07	12 55.8	145 46	21 48 24.8	3 42.7
20	Не	231	.6325	4 46	18 36	31	9 55 50	+ 12 36.2	146 44	21 52 21.3	- 3 28.9
21	По	232	.6352	4 47	18 35	31	9 59 33	+ 12 16.4	147 42	21 56 17.9	- 3 14.7
22	Ут	233	.6379	4 48	18 33	31	10 03 14	11 56.5	148 40	22 00 14.5	3 00.0
23	Ср	234	.6407	4 49	18 32	31	10 06 56	11 36.3	149 37	22 04 11.0	2 44.7
24	Че	235	.6434	4 50	18 30	31	10 10 37	11 15.9	150 35	22 08 07.6	2 29.1
25	Пе	236	.6461	4 52	18 28	31	10 14 17	10 55.4	151 33	22 12 04.1	2 13.0
26	Су	237	.6489	4 53	18 26	31	10 17 57	10 34.7	152 31	22 16 00.7	1 56.4
27	Не	238	.6516	4 54	18 25	31	10 21 37	+ 10 13.8	153 29	22 19 57.2	- 1 39.5
28	По	239	.6544	4 55	18 23	31	10 25 16	+ 9 52.8	154 27	22 23 53.8	- 1 22.2
29	Ут	240	.6571	4 56	18 21	31	10 28 55	9 31.6	155 25	22 27 50.3	1 04.5
30	Ср	241	.6598	4 58	18 19	30	10 32 33	9 10.3	156 23	22 31 46.9	0 46.5
31	Че	242	0-6626	4 59	18 17	30	10 36 12	+ 8 48.8	157 21	22 35 43.4	- 0 28.2

Датум	Геоц. даљина	Паралакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1-01 492	8-67	15 47-05	+ 29-23	- 8-07	20-17	1444	14-06
11	1-01 349	8-68	15 48-39	+ 30-61	- 8-08	20-20		
21	1-01 158	8-70	15 50-18	+ 31-99	- 8-68	20-24		

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55. <sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ.

1961 — АВГУСТ

МЕСЕЦ

ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		Час СЕВ Месечева			Старост у данима и месе	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректа сцензија	Деклинација	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза					Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина
	h m	o ,	h m	h m	h m				h m	h m	o ,	
1	0 29.6	- 0 27	21 59	3 35	9 53	19.2	МЕРКУР ☿					
2	1 22.8	+ 4 09	22 31	4 26	11 03	20.2	1	10 47	7 37	7 44.5	+ 21 40	1.164
3	2 14.9	8 23	23 04	5 16	12 10	21.2	11	11 31	7 20	9 08.5	+ 18 09	1.326
4	3 06.4	12 05	23 39	6 05	13 15	22.2	21	12 09	6 50	10 26.3	+ 11 31	1.363
5	3 57.9	15 06	.. . .	6 54	14 16	23.2	ВЕНЕРА ♀					
6	4 49.4	+ 17 20	0 17	7 43	15 14	24.2	1	8 48	7 36	5 47.2	+ 21 24	1.030
7	5 40.8	+ 18 43	1 00	8 32	16 07	25.2	11	8 57	7 38	6 36.1	+ 21 42	1.102
8	6 32.1	19 12	1 46	9 21	16 56	26.2	21	9 08	7 34	7 25.7	+ 21 04	1.171
9	7 22.9	18 49	2 37	10 09	17 39	27.2	МАРС ♂					
10	8 12.8	17 35	3 30	10 56	18 16	28.2	1	14 24	6 22	11 24.3	+ 4 41	2.244
11	9 01.6	15 37	4 26	11 42	18 51	29.2	11	14 07	6 12	11 47.1	+ 2 07	2.292
12	9 49.2	12 59	5 24	12 26	19 21	0.6	21	13 51	6 01	12 10.1	- 0 30	2.334
13	10 35.8	+ 9 49	6 23	13 10	19 49	1.6	ЈУПИТЕР ♃					
14	11 21.5	+ 6 16	7 21	13 54	20 16	2.6	1	23 11	4 36	20 15.1	- 20 28	4.100
15	12 07.0	+ 2 26	8 20	14 36	20 42	3.6	11	22 27	4 35	20 10.0	- 20 45	4.131
16	12 52.6	- 1 32	9 20	15 19	21 09	4.6	21	21 43	4 34	20 05.4	- 20 59	4.191
17	13 39.1	5 29	10 22	16 04	21 38	5.6	САТУРН ♄					
18	14 27.0	9 17	11 25	16 51	22 10	6.6	1	22 47	4 33	19 50.5	- 21 11	9.023
19	15 17.1	12 45	12 29	17 40	22 46	7.6	11	22 05	4 32	19 47.7	- 21 20	9.074
20	16 10.0	- 15 41	13 34	18 33	23 29	8.6	21	21 23	4 31	19 45.1	- 21 27	9.152
21	17 05.9	- 17 51	14 38	19 30	.. . .	9.6	УРАН ♅					
22	18 04.7	19 02	15 39	20 28	0 20	10.6	1	12 49	7 01	9 50.1	+ 13 51	19.323
23	19 05.8	19 02	16 35	21 29	1 19	11.6	11	12 12	7 00	9 52.5	+ 13 38	19.356
24	20 08.0	17 44	17 26	22 30	2 26	12.6	21	11 35	6 59	9 54.9	+ 13 26	19.362
25	21 10.2	15 11	18 09	23 30	3 40	13.6	НЕПТУН ♆					
26	22 11.1	11 33	18 48	.. . .	4 57	14.6	1	17 25	5 11	14 27.1	- 12 41	30.311
27	23 10.2	- 7 10	19 24	0 27	6 15	15.6	11	16 46	5 11	14 27.4	- 12 43	30.478
28	0 07.3	- 2 24	19 57	1 22	7 31	16.6	21	16 07	5 11	14 28.0	- 12 46	30.641
29	1 02.8	+ 2 25	20 30	2 16	8 44	17.6						
30	1 56.9	6 57	21 03	3 07	9 55	18.6						
31	2 50.2	+ 10 58	21 38	3 58	11 03	19.6						

## Л У Н А Ц И Ј Е

Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
477	-	-	h m	-	-	h m	-	-	h m	●	3	h m
478	●	11	11 36	●	19	11 52	○	26	04 14	-	-	-



## 1961 — СЕПТЕМБАР СУНЦЕ

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		У Београду			У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у делов. године	Изаз Сунца	Залаз Сунца	Трајање граб. сумр.	Ректа-цензија	Декли-нација	Лонги-туда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједна-чење
				h m	h m	m	h m s	° ,	° ,	h m s	m s
1	Пе	243	0-6653	5 00	18 15	30	10 39 50	+ 8 27.2	158 19	22 39 40.0	- 0 09.5
2	Су	244	-6680	5 01	18 14	30	10 43 27	8 05.4	159 17	22 43 36.5	+ 0 09.4
3	Не	245	-6708	5 02	18 12	30	10 47 05	+ 7 43.5	160 15	22 47 33.1	+ 0 28.6
4	По	246	-6735	5 03	18 10	30	10 50 42	+ 7 21.5	161 13	22 51 29.6	+ 0 48.0
5	Ут	247	-6763	5 05	18 08	30	10 54 18	6 59.3	162 11	22 55 26.2	1 07.7
6	Ср	248	-6790	5 06	18 07	30	10 57 55	6 37.1	163 09	22 59 22.8	1 27.6
7	Че	249	-6817	5 07	18 05	30	11 01 32	6 14.7	164 08	23 03 19.3	1 47.7
8	Пе	250	-6845	5 08	18 03	30	11 05 08	5 52.2	165 06	23 07 15.9	2 08.1
9	Су	251	-6872	5 09	18 01	30	11 08 44	5 29.7	166 04	23 11 12.4	2 28.5
10	Не	252	-6900	5 10	17 59	30	11 12 20	+ 5 07.0	167 03	23 15 09.0	+ 2 49.2
11	По	253	-6927	5 12	17 57	30	11 15 56	+ 4 44.3	168 01	23 19 05.5	+ 3 10.0
12	Ут	254	-6954	5 13	17 55	30	11 19 31	4 21.4	168 59	23 23 02.1	3 30.9
13	Ср	255	-6982	5 14	17 53	30	11 23 07	3 58.5	169 58	23 26 58.6	3 51.9
14	Че	256	-7009	5 15	17 51	29	11 26 42	3 35.5	170 56	23 30 55.2	4 13.0
15	Пе	257	-7036	5 17	17 49	29	11 30 17	3 12.5	171 55	23 34 51.7	4 34.2
16	Су	258	-7064	5 18	17 48	29	11 33 53	2 49.4	172 53	23 38 48.3	4 55.5
17	Не	259	-7091	5 19	17 46	29	11 37 28	+ 2 26.2	173 52	23 42 44.8	+ 5 16.8
18	По	260	-7119	5 20	17 44	29	11 41 03	+ 2 03.0	174 50	23 46 41.4	+ 5 38.1
19	Ут	261	-7146	5 21	17 42	29	11 44 38	1 39.8	175 49	23 50 37.9	5 59.5
20	Ср	262	-7173	5 22	17 40	29	11 48 14	1 16.5	176 47	23 54 34.5	6 20.8
21	Че	263	-7201	5 24	17 38	29	11 51 49	0 53.2	177 46	23 58 31.0	6 42.1
22	Пе	264	-7228	5 25	17 36	29	11 55 24	0 29.9	178 45	0 02 27.6	7 03.3
23	Су	265	-7255	5 26	17 34	29	11 59 00	+ 0 06.5	179 43	0 06 24.1	7 24.5
24	Не	266	-7283	5 27	17 33	29	12 02 35	- 0 16.8	180 42	0 10 20.7	+ 7 45.5
25	По	267	-7310	5 28	17 31	29	12 06 11	-- 0 40.2	181 41	0 14 17.2	+ 8 06.4
26	Ут	268	-7338	5 30	17 29	29	12 09 47	1 03.6	182 40	0 18 13.8	8 27.2
27	Ср	269	-7365	5 31	17 27	29	12 13 23	1 26.9	183 39	0 22 10.3	8 47.7
28	Че	270	-7392	5 32	17 25	29	12 16 59	1 50.3	184 37	0 26 06.9	9 08.1
29	Пе	271	-7420	5 33	17 23	29	12 20 35	2 13.7	185 36	0 30 03.4	9 28.2
30	Су	272	0-7447	5 34	17 21	28	12 24 12	- 2 37.0	186 35	0 34 00.0	+ 9 48.1

Датум	Геод. даљина	Пара-лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1-00 914	8-72	15 52-48	+ 33.50	- 9.06	20-28	1445	10.31
11	1-00 667	8-74	15 54-81	+ 34.88	- 9.46	20-33		
21	1-00 391	8-77	15 57-44	+ 36.25	- 9.87	20-39		

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55. <sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ

## 1961 — СЕПТЕМБАР МЕСЕЦ

## ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		Час СЕВ Месечева				Старост у данима и месеци	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за φ = + 45°	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректасцензија	Деклинација	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	Ректасцензија					Деклинација	Геоцентрична даљина	
	h m	o .	h m	h m	h m			h m	h m	h m	o .		
1	3 43.0	+ 14 17	22 16	4 49	12 07	20.6							
2	4 35.5	16 48	22 58	5 39	13 07	☉							
3	5 27.6	+ 18 26	23 43	6 29	14 03	22.6							
4	6 19.3	+ 19 10	...	7 18	14 53	23.6							
5	7 10.3	18 59	0 33	8 06	15 38	24.6							
6	8 00.3	17 58	1 25	8 54	16 17	25.6							
7	8 49.3	16 10	2 20	9 40	16 52	26.6							
8	9 37.2	13 42	3 18	10 24	17 24	27.6							
9	10 24.1	10 39	4 16	11 08	17 53	28.6							
10	11 10.2	+ 7 10	5 15	11 51	18 20	●							
11	11 55.9	+ 3 22	6 14	12 35	18 46	0.9							
12	12 41.6	- 0 36	7 14	13 18	19 13	1.9							
13	13 28.0	4 36	8 15	14 02	19 41	2.9							
14	14 15.5	8 27	9 18	14 48	20 11	3.9							
15	15 04.7	12 00	10 21	15 36	20 46	4.9							
16	15 56.0	15 03	11 24	16 27	21 25	5.9							
17	16 49.9	- 17 24	12 27	17 21	22 12	☉							
18	17 46.3	- 18 51	13 27	18 17	23 05	7.9							
19	18 44.8	19 14	14 24	19 15	...	8.9							
20	19 44.7	18 26	15 14	20 14	0 08	9.9							
21	20 45.0	16 24	16 00	21 12	1 16	10.9							
22	21 45.0	13 16	16 40	22 09	2 30	11.9							
23	22 44.0	9 13	17 18	23 05	3 46	12.9							
24	23 41.6	- 4 34	17 52	...	5 02	○							
25	0 38.1	+ 0 19	18 25	0 00	6 18	14.9							
26	1 33.7	5 06	18 58	0 53	7 31	15.9							
27	2 28.6	9 29	19 33	1 46	8 43	16.9							
28	3 23.0	13 13	20 11	2 38	9 52	17.9							
29	4 17.1	16 08	20 52	3 30	10 56	18.9							
30	5 10.7	+ 18 07	21 37	4 22	11 55	19.9							

МЕРКУР ☿												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	12 37	6 16	11 37.6	+ 3 08	1.315							
11	12 52	5 46	12 32.8	- 4 12	1.224							
21	13 01	5 20	13 20.9	- 10 37	1.099							

ВЕНЕРА ♀												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	9 19	7 26	8 20.2	+ 19 16	1.242							
11	9 28	7 13	9 09.2	+ 16 40	1.303							
21	9 37	6 58	9 57.1	+ 13 17	1.360							

МАРС ♂												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	13 33	5 50	12 35.9	- 3 24	2.374							
11	13 18	5 39	12 59.9	- 6 02	2.404							
21	13 03	5 28	13 24.4	- 8 38	2.430							

ЈУПИТЕР ♃												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	20 56	4 33	20 01.5	- 21 11	4.285							
11	20 15	4 32	19 59.2	- 21 18	4.394							
21	19 34	4 32	19 58.1	- 21 21	4.521							

САТУРН ♄												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	20 38	4 31	19 42.9	- 21 33	9.266							
11	19 57	4 30	19 41.4	- 21 37	9.392							
21	19 17	4 30	19 40.6	- 21 40	9.535							

УРАН ♅												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	10 54	6 58	9 57.6	+ 13 12	19.338							
11	10 17	6 57	9 59.9	+ 12 59	19.289							
21	9 40	6 56	10 02.2	+ 12 47	19.214							

НЕПТУН ♆												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	15 25	5 11	14 28.8	- 12 51	30.810							
11	14 46	5 10	14 29.7	- 12 56	30.948							
21	14 08	5 10	14 30.8	- 13 01	31.070							

## Л У Н А Ц И Ј Е

Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
478	-	-	h m	-	-	h m	-	-	h m	☉	2	h m
479	●	10	03 50	☉	17	21 24	○	24	12 34	-	-	-

## 1961 — ОКТОБАР СУНЦЕ

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		У Београду		Трајање грађ. сумр.	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у делов. године	Издаз Сунца	Залаз Сунца		Ректа-сцензија	Декли-нација	Лонги-туда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједна-чење
				СЕВ							
				h m	h m	m	h m s	o ,	o ,	h m s	m s
1	Не	273	0-7474	5 36	17 19	28	12 27 49	- 3 00-3	187 34	0 37 56-5	+ 10 07-7
2	По	274	·7502	5 37	17 17	28	12 31 26	- 3 23-6	188 33	0 41 53-1	+ 10 27-0
3	Ут	275	·7529	5 38	17 15	28	12 35 04	3 46-8	189 32	0 45 49-7	10 45-9
4	Ср	276	·7557	5 39	17 13	28	12 38 42	4 10-0	190 31	0 49 46-2	11 04-6
5	Че	277	·7584	5 40	17 11	28	12 42 20	4 33-2	191 31	0 53 42-8	11 22-9
6	Пе	278	·7611	5 41	17 10	28	12 45 59	4 56-3	192 30	0 57 39-3	11 40-8
7	Су	279	·7639	5 43	17 08	28	12 49 38	5 19-3	193 29	1 01 35-9	11 58-3
8	Не	280	·7666	5 44	17 06	28	12 53 17	- 5 42-3	194 28	1 05 32-4	+ 12 15-5
9	По	281	·7694	5 45	17 04	28	12 56 57	- 6 05-2	195 27	1 09 29-0	+ 12 32-2
10	Ут	282	·7721	5 46	17 03	28	13 00 37	6 28-0	196 27	1 13 25-5	12 48-4
11	Ср	283	·7748	5 47	17 01	28	13 04 18	6 50-8	197 26	1 17 22-1	13 04-2
12	Че	284	·7776	5 49	16 59	28	13 07 59	7 13-4	198 25	1 21 18-6	13 19-5
13	Пе	285	·7803	5 50	16 57	28	13 11 41	7 36-0	199 25	1 25 15-2	13 34-4
14	Су	286	·7830	5 51	16 55	28	13 15 23	7 58-4	200 24	1 29 11-7	13 48-7
15	Не	287	·7858	5 53	16 54	28	13 19 06	- 8 20-7	201 24	1 33 08-3	+ 14 02-5
16	По	288	·7885	5 54	16 52	28	13 22 49	- 8 42-9	202 23	1 37 04-8	+ 14 15-8
17	Ут	289	·7913	5 56	16 50	29	13 26 33	9 05-0	203 23	1 41 01-4	14 28-5
18	Ср	290	·7940	5 57	16 49	29	13 30 17	9 27-0	204 22	1 44 57-9	14 40-7
19	Че	291	·7967	5 58	16 47	29	13 34 02	9 48-8	205 22	1 48 54-5	14 52-3
20	Пе	292	·7995	6 00	16 45	29	13 37 48	10 10-5	206 22	1 52 51-1	15 03-3
21	Су	293	·8022	6 01	16 44	29	13 41 34	10 32-0	207 21	1 56 47-6	15 13-7
22	Не	294	·8049	6 03	16 42	29	13 45 21	- 10 53-3	208 21	2 00 44-1	+ 15 23-4
23	По	295	·8077	6 04	16 41	29	13 49 08	- 11 14-5	209 21	2 04 40-7	+ 15 32-5
24	Ут	296	·8104	6 05	16 39	29	13 52 56	11 35-6	210 20	2 08 37-2	15 40-8
25	Ср	297	·8132	6 06	16 37	29	13 56 45	11 56-4	211 20	2 12 33-8	15 48-5
26	Че	298	·8159	6 07	16 36	29	14 00 35	12 17-1	212 20	2 16 30-4	15 55-5
27	Пе	299	·8186	6 09	16 34	29	14 04 25	12 37-6	213 20	2 20 26-9	16 01-8
28	Су	300	·8214	6 10	16 33	29	14 08 16	12 57-9	214 20	2 24 23-5	16 07-2
29	Не	301	·8241	6 11	16 31	29	14 12 08	- 13 18-0	215 19	2 28 20-0	+ 16 12-0
30	По	302	·8268	6 13	16 30	29	14 16 01	- 13 37-8	216 19	2 32 16-6	+ 16 15-9
31	Ут	303	0-8296	6 14	16 29	29	14 19 54	- 13 57-5	217 19	2 36 13-1	+ 16 19-1

Датум	Геоц. даљина	Пара-лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	1-00 109	8-79	16 00-13	+ 37-63	- 10-56	20-45		
11	0-99 826	8-82	16 02-86	+ 39-01	- 11-31	20-51	1446	7-58
21	0-99 538	8-84	16 05-64	+ 40-38	- 11-46	20-57		

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55. <sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ



## 1961 — ОКТОБАР МЕСЕЦ ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		Час СЕВ Месечева				Старост у данима и месе	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\phi = +45^\circ$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректасцензија	Деклинација	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	Ректасцензија					Деклинација	Геоцентрична даљина	
	h m	o ,	h m	h m	h m								
1	6 03.7	+ 19 09	22 26	5 12	12 48	●					МЕРКУР ☿		
2	6 55.6	+ 19 15	23 18	6 01	13 36	21.9		1	12 59	4 59	13 59.8	- 15 28	0.944
3	7 46.4	18 27	...	6 49	14 17	22.9		11	12 37	4 50	14 18.0	- 17 25	0.772
4	8 35.9	16 51	0 13	7 36	14 53	23.9		21	11 32	5 08	13 54.5	- 13 32	0.667
5	9 24.1	14 32	1 09	8 21	15 26	24.9		ВЕНЕРА ♀					
6	10 11.2	11 37	2 08	9 05	15 56	25.9		1	9 44	6 41	10 43.9	+ 9 16	1.413
7	10 57.5	8 12	3 07	9 49	16 23	26.9		11	9 51	6 22	11 29.9	+ 4 46	1.462
8	11 43.4	+ 4 26	4 06	10 32	16 50	27.9		21	9 57	6 03	12 15.5	0 00	1.506
9	12 29.3	+ 0 27	5 06	11 15	17 16	●		МАРС ♂					
10	13 15.9	- 3 38	6 08	12 00	17 44	0.2		1	12 49	5 18	13 49.7	- 11 09	2.450
11	14 03.5	7 36	7 11	12 46	18 14	1.2		11	12 36	5 07	14 15.7	- 13 35	2.464
12	14 52.8	11 19	8 14	13 34	18 47	2.2		21	12 23	4 57	14 42.6	- 15 52	2.474
13	15 44.0	14 33	9 18	14 24	19 25	3.2		ЈУПИТЕР ♃					
14	16 37.4	17 06	10 22	15 17	20 09	4.2		1	18 55	4 32	19 58.4	- 21 20	4.660
15	17 33.0	- 18 47	11 22	16 12	21 00	5.2		11	18 18	4 32	20 00.1	- 21 15	4.809
16	18 30.2	- 19 26	12 19	17 08	21 57	6.2		21	17 42	4 33	20 03.1	- 21 07	4.963
17	19 28.6	18 57	13 10	18 05	23 02	●		САТУРН ♄					
18	20 27.2	17 18	13 56	19 01	...	8.2		1	18 38	4 30	19 40.5	- 21 41	9.690
19	21 25.4	14 34	14 37	19 57	0 11	9.2		11	17 59	4 30	19 41.1	- 21 40	9.852
20	22 22.8	10 54	15 14	20 51	1 24	10.2		21	17 21	4 30	19 42.4	- 21 37	10.018
21	23 19.2	6 32	15 48	21 45	2 38	11.2		УРАН ♃					
22	0 14.7	- 1 46	16 20	22 38	3 53	12.2		1	9 03	6 55	10 04.2	+ 12 36	19.116
23	1 09.8	+ 3 05	16 53	23 31	5 06	○		11	8 25	6 54	10 06.1	+ 12 26	18.996
24	2 04.7	7 43	17 27	...	6 19	14.2		21	7 48	6 54	10 07.8	+ 12 18	18.857
25	2 59.7	11 49	18 03	0 24	7 30	15.2		НЕПТУН ♆					
26	3 54.7	15 11	18 43	1 17	8 38	16.2		1	13 30	5 09	14 32.0	- 13 08	31.170
27	4 49.7	17 38	19 28	2 10	9 41	17.2		11	12 52	5 09	14 33.3	- 13 14	31.246
28	5 44.2	19 06	20 16	3 02	10 39	18.2		21	12 14	5 09	14 34.7	- 13 21	31.296
29	6 37.7	+ 19 33	21 07	4 53	11 29	19.2							
30	7 29.8	+ 19 02	22 02	4 43	12 14	20.2							
31	8 20.4	+ 17 40	22 59	5 30	12 53	●							

## Л У Н А Ц И Ј Е

Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
479	-	-	h m	-	-	h m	-	-	h m	●	1	15 10
480	●	9	19 53	●	17	05 35	○	23	22 31	●	31	9 59

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		У Београду			У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у делов. године	Изназ Сунца	Залаз Сунца	Трајање грађ. сумр.	Ректасцензија	Деклинација	Лонгитуда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједначење
				h m	h m	m	h m s	o ,	o ,	h m s	m s
1	Ср	304	0-8323	6 15	16 27	29	14 23 48	- 14 17-0	218 19	2 40 09-7	+ 16 21-4
2	Че	305	.8351	6 17	16 26	29	14 27 43	14 36-2	219 19	2 44 06-2	16 23-0
3	Пе	306	.8378	6 18	16 24	29	14 31 39	14 55-2	220 20	2 48 02-8	16 23-7
4	Су	307	.8405	6 20	16 23	30	14 35 36	15 13-9	221 20	2 51 59-3	16 23-6
5	Не	308	.8433	6 21	16 22	30	14 39 33	- 15 32-4	222 20	2 55 55-9	+ 16 22-7
6	По	309	.8460	6 22	16 20	30	14 43 32	- 15 50-6	223 20	2 59 52-4	+ 16 20-9
7	Ут	310	.8488	6 24	16 19	30	14 47 31	16 08-6	224 20	3 03 49-0	16 18-3
8	Ср	311	.8515	6 25	16 18	30	14 51 31	16 26-3	225 20	3 07 45-5	16 14-8
9	Че	312	.8542	6 27	16 17	30	14 55 32	16 43-7	226 21	3 11 42-1	16 10-5
10	Пе	313	.8570	6 28	16 16	30	14 59 33	17 00-9	227 21	3 15 38-7	16 05-4
11	Су	314	.8597	6 29	16 14	30	15 03 36	17 17-7	228 21	3 19 35-2	15 59-4
12	Не	315	.8624	6 31	16 13	30	15 07 39	- 17 34-3	229 22	3 23 31-8	+ 15 52-6
13	По	316	.8652	6 32	16 13	31	15 11 43	- 17 50-6	230 22	3 27 28-3	+ 15 44-9
14	Ут	317	.8679	6 34	16 12	31	15 15 48	18 06-5	231 23	3 31 24-9	15 36-4
15	Ср	318	.8707	6 35	16 10	31	15 19 54	18 22-1	232 23	3 35 21-5	15 27-1
16	Че	319	.8734	6 36	16 09	31	15 24 01	18 37-4	233 23	3 39 18-0	15 17-0
17	Пе	320	.8761	6 38	16 08	31	15 28 09	18 52-4	234 24	3 43 14-6	15 06-0
18	Су	321	.8789	6 39	16 07	31	15 32 17	19 07-0	235 24	3 47 11-1	14 54-3
19	Не	322	.8816	6 40	16 06	31	15 36 26	- 19 21-3	236 25	3 51 07-7	+ 14 41-7
20	По	323	.8843	6 41	16 06	31	15 40 36	- 19 35-3	237 25	3 55 04-2	+ 14 28-3
21	Ут	324	.8871	6 42	16 05	31	15 44 47	19 48-9	238 26	3 59 00-8	14 14-1
22	Ср	325	.8898	6 44	16 04	31	15 48 58	20 02-1	239 27	4 02 57-3	13 59-1
23	Че	326	.8926	6 45	16 03	31	15 53 11	20 14-9	240 27	4 06 53-9	13 43-3
24	Пе	327	.8953	6 47	16 03	31	15 57 24	20 27-4	241 28	4 10 50-4	13 26-7
25	Су	328	.8980	6 48	16 02	31	16 01 38	20 39-5	242 29	4 14 47-0	13 09-2
26	Не	329	.9008	6 49	16 01	31	16 05 52	- 20 51-3	243 29	4 18 43-6	+ 12 51-3
27	По	330	.9035	6 50	16 01	31	16 10 08	- 21 02-6	244 30	4 22 40-1	+ 12 32-3
28	Ут	331	.9062	6 52	16 00	32	16 14 24	21 13-5	245 31	4 26 36-7	12 12-6
29	Ср	332	.9090	6 53	16 00	32	16 18 41	21 24-1	246 31	4 30 33-2	11 52-2
30	Че	333	0-9117	6 54	15 59	32	16 22 59	- 21 34-2	247 32	4 34 29-8	+ 11 31-2

Датум	Геоц. даљина	Пара-лакса	Прив. полупр.	У лонгитуди			Почети ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
1	0-99 245	8-87	16 08-49	+ 41-90	- 11-71	20-63		
11	0-99 001	8-89	16 10-88	+ 43-27	- 12-16	20-68	1447	3-88
21	0-98 779	8-91	16 13-06	+ 44-65	- 12-15	20-72		

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55. <sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ

1961 — НОВЕМБАР МЕСЕЦ ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		Час СЕВ Месечева				Старост у данима и месе	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректасцензија	Деклинација	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	Ректасцензија					Деклинација	Геоцентрична даљина	
		у Београду											
	h m	o .	h m	h m	h m			h m	h m	h m	o .		
1	9 09.3	+ 15 32	23 57	6 16	13 28	22.2							
2	9 56.8	12 46	...	7 01	13 58	23.2							
3	10 43.2	9 29	0 55	7 44	14 26	24.2							
4	11 29.1	5 48	1 55	8 28	14 52	25.2							
5	12 14.8	+ 1 50	2 54	9 11	15 19	26.2							
6	13 01.2	- 2 17	3 56	9 55	15 46	27.2							
7	13 48.7	6 23	4 59	10 41	16 15	28.2							
8	14 37.9	10 17	6 03	11 28	16 46	●							
9	15 29.4	13 47	7 09	12 19	17 23	0.6							
10	16 23.2	16 39	8 14	13 12	18 05	1.6							
11	17 19.2	18 39	9 17	14 07	18 55	2.6							
12	18 17.0	- 19 36	10 16	15 04	19 51	3.6							
13	19 15.7	- 19 24	11 09	16 01	20 54	4.6							
14	20 14.3	18 01	11 57	16 57	22 01	5.6							
15	21 12.1	15 33	12 38	17 52	23 12	●							
16	22 08.6	12 08	13 15	18 45	...	7.6							
17	23 03.7	8 01	13 48	19 37	0 24	8.6							
18	23 57.8	- 3 26	14 20	20 29	1 36	9.6							
19	0 51.3	+ 1 19	14 51	21 20	2 48	10.6							
20	1 44.7	+ 6 00	15 23	22 12	3 59	11.6							
21	2 38.5	10 18	15 58	23 04	5 10	12.6							
22	3 32.8	14 00	16 35	23 57	6 15	○							
23	4 27.7	16 53	17 18	...	7 25	14.6							
24	5 22.7	18 48	18 04	0 50	8 26	15.6							
25	6 17.3	19 41	18 55	1 42	9 20	16.6							
26	7 10.8	+ 19 34	19 49	2 33	10 09	17.6							
27	8 02.8	+ 18 30	20 46	3 23	10 51	18.6							
28	8 52.9	16 37	21 44	4 10	11 27	19.6							
29	9 41.2	14 02	22 42	4 55	11 59	20.6							
30	10 28.0	+ 10 54	23 42	5 39	12 28	●							

МЕРКУР ☿												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
1	10 21	5 34	13 25.0	- 7 11	0.815							
11	10 13	5 25	13 54.8	- 9 24	1.077							
21	10 29	5 02	14 49.7	- 14 49	1.278							

ВЕНЕРА ♀												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
1	10 04	5 42	13 05.9	- 5 19	1.549							
11	10 11	5 23	13 52.6	- 10 00	1.584							
21	10 20	5 04	14 40.8	- 14 18	1.615							

МАРС ♂												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
1	12 11	4 47	15 13.3	- 18 09	2.480							
11	12 00	4 38	15 42.3	- 19 59	2.481							
21	11 51	4 31	16 12.4	- 21 32	2.477							

ЈУПИТЕР ♃												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
1	17 03	4 34	20 07.8	- 20 53	5.132							
11	16 29	4 35	20 13.1	- 20 36	5.283							
21	15 56	4 37	20 19.4	- 20 16	5.426							

САТУРН ♄												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
1	16 40	4 31	19 44.6	- 21 33	10.198							
11	16 03	4 31	19 47.2	- 21 27	10.355							
21	15 27	4 32	19 50.4	- 21 19	10.501							

УРАН ♅												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
1	7 06	6 53	10 09.3	+ 12 10	18.688							
11	6 28	6 53	10 10.4	+ 12 04	18.523							
21	5 49	6 53	10 11.1	+ 12 01	18.352							

НЕПТУН ♆												
Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	Ректасцензија	Деклинација	Геоцентрична даљина							
1	11 32	5 08	14 36.3	- 13 29	31.319							
11	10 54	5 07	14 37.7	- 13 36	31.310							
21	10 17	5 07	14 39.2	- 13 42	31.272							

Л У Н А Ц И Ј Е

Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
481	●	8	h m	○	15	h m	○	22	h m	●	30	h m
			10 59			13 13			10 44			07 19



## 1961 — ДЕЦЕМБАР ЧАСТИ СУНЦЕ

Датум	Седмични дан	Протекли број дана <sup>1</sup>		у Београду			У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ				
		у години	у делов. године	Излаз	Залаз	Трајање грађ. сумр.	Ректасцензија	Деклинација	Лонгитуда	Звездано време <sup>2</sup>	Времен. изједначање
				Сунца	Сунца						
				СЕВ							
				<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>m</i>	<i>h m s</i>	<i>o ' "</i>	<i>o ' "</i>	<i>h m s</i>	<i>m s</i>
1	Пе	334	0-9145	6 55	15 58	32	16 27 17	-21 44-0	248 33	4 38 26-4	+ 11 09-4
2	Су	335	·9172	6 56	15 58	32	16 31 36	21 53-3	249 34	4 42 22-9	10 46-9
3	Не	336	·9199	6 57	15 58	32	16 35 56	-22 02-2	250 35	4 46 19-5	+ 10 23-8
4	По	337	·9227	6 58	15 58	32	16 40 16	-22 10-6	251 36	4 50 16-0	+ 10 00-1
5	Ут	338	·9254	6 59	15 58	32	16 44 37	22 18-7	252 36	4 54 12-6	9 35-7
6	Ср	339	·9282	7 00	15 57	32	16 48 58	22 26-3	253 37	4 58 09-1	9 10-8
7	Че	340	·9309	7 01	15 57	32	16 53 20	22 33-5	254 38	5 02 05-7	8 45-4
8	Пе	341	·9336	7 02	15 57	32	16 57 43	22 40-2	255 39	5 06 02-2	8 19-4
9	Су	342	·9364	7 03	15 57	32	17 02 06	22 46-5	256 40	5 09 58-8	7 52-9
10	Не	343	·9391	7 04	15 57	32	17 06 29	-22 52-3	257 41	5 13 55-4	+ 7 26-0
11	По	344	·9418	7 05	15 57	32	17 10 53	-22 57-7	258 42	5 17 51-9	+ 6 58-7
12	Ут	345	·9446	7 06	15 57	32	17 15 18	23 02-7	259 43	5 21 48-5	6 31-0
13	Ср	346	·9473	7 07	15 57	32	17 19 42	23 07-1	260 44	5 25 45-0	6 02-9
14	Че	347	·9501	7 08	15 57	32	17 24 07	23 11-2	261 45	5 29 41-6	5 34-5
15	Пе	348	·9528	7 08	15 57	33	17 28 32	23 14-7	262 46	5 33 38-2	5 05-9
16	Су	349	·9555	7 09	15 58	33	17 32 58	23 17-8	263 47	5 37 34-7	4 37-0
17	Не	350	·9583	7 10	15 58	33	17 37 23	-23 20-4	264 48	5 41 31-3	+ 4 07-8
18	По	351	·9610	7 10	15 58	33	17 41 49	-23 22-6	265 49	5 45 27-8	+ 3 38-5
19	Ут	352	·9637	7 11	15 59	33	17 46 15	23 24-3	266 51	5 49 24-4	3 09-0
20	Ср	353	·9665	7 12	15 59	33	17 50 41	23 25-5	267 52	5 53 20-9	2 29-5
21	Че	354	·9692	7 12	16 00	33	17 55 08	23 26-3	268 53	5 57 17-5	2 09-8
22	Пе	355	·9720	7 13	16 00	33	17 59 34	23 26-5	269 54	6 01 14-1	1 40-0
23	Су	356	·9747	7 13	16 01	33	18 04 00	23 26-3	270 55	6 05 10-6	1 10-2
24	Не	357	·9774	7 13	16 01	33	18 08 27	-23 25-7	271 56	6 09 07-2	+ 0 40-4
25	По	358	·9802	7 14	16 02	33	18 12 53	-23 24-5	272 57	6 13 03-7	+ 0 10-6
26	Ут	359	·9829	7 14	16 03	33	18 17 19	23 22-9	273 58	6 17 00-3	- 0 19-1
27	Ср	360	·9856	7 14	16 03	34	18 21 46	23 20-9	274 59	6 20 56-8	0 48-7
28	Че	361	·9884	7 15	16 04	34	18 26 12	23 18-3	276 00	6 24 53-4	1 18-2
29	Пе	362	·9911	7 15	16 05	34	18 30 38	23 15-3	277 02	6 28 50-0	1 47-6
30	Су	363	·9939	7 15	16 06	34	18 35 03	23 11-8	278 03	6 32 46-5	2 16-8
31	Не	364	0-9966	7 15	16 06	34	18 39 29	-23 07-9	279 04	6 36 43-1	- 2 45-8

Датум	Геоц. даљина	Пара-лакса	Прив. полушр.	У лонгитуди			Почеци ротација по Carrington-у	
				Прец.	Нут.	Абер.	Ред. бр.	Датум
		"	"	"	"	"		
1	0-98 602	8-92	16 14-81	+ 46-03	- 11-77	20-76	Ред. бр.	Датум
11	0-98 466	8-94	16 16-16	+ 47-40	- 11-44	20-79		
21	0-98 369	8-95	16 17-12	+ 48-78	- 11-28	20-81	1448	1-19
31	0-98 331	8-95	16 17-50	+ 50-16	- 11-00	20-82	1449	28-51

<sup>1</sup> За Јулијанску периоду види Упутство на стр. 55.<sup>2</sup> у 0<sup>h</sup> УВ

## 1961 — ДЕЦЕМБАР МЕСЕЦ ВЕЛИКЕ ПЛАНЕТЕ

Датум	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		Час СЕВ Месечева				Старост у данима и месе	Датум	Пролаз кроз меридијан Београда	Полудневни лук за $\varphi = +45^{\circ}$	У 0 <sup>h</sup> (поноћ) ЕВ		
	Ректасцензија	Деклинација	излаза	пролаза кроз меридијан	залаза	Ректасцензија					Деклинација	Геоцентрична даљина	
	h m	o .	h m	h m	h m								
1	11 13.8	+ 7 20	...	6 23	12 55	22.6							
2	11 59.1	+ 3 27	0 41	7 06	13 20	23.6							
3	12 44.8	- 0 37	1 41	7 48	13 47	24.6							
4	13 31.4	- 4 45	2 43	8 32	14 15	25.6							
5	14 19.7	8 47	3 46	9 19	14 44	26.6							
6	15 10.4	12 31	4 52	10 09	15 19	27.6							
7	16 03.8	15 43	5 59	11 01	15 59	28.6							
8	17 00.1	18 08	7 04	11 57	16 46	●							
9	17 58.7	19 32	8 08	12 55	17 41	1.0							
10	18 58.8	- 19 45	9 05	13 54	18 43	2.0							
11	19 59.2	- 18 42	9 56	14 52	19 51	3.0							
12	20 58.6	16 28	10 40	15 48	21 02	4.0							
13	21 56.3	13 13	11 18	16 43	22 14	5.0							
14	22 52.0	9 13	11 53	17 35	23 26	●							
15	23 45.9	4 44	12 24	18 26	...	7.0							
16	0 38.7	- 0 02	12 54	19 16	0 37	8.0							
17	1 30.9	+ 4 37	13 25	20 06	1 47	9.0							
18	2 23.2	+ 8 59	13 57	20 56	2 56	10.0							
19	3 16.0	12 50	14 33	21 48	4 05	11.0							
20	4 09.6	15 59	15 12	22 40	5 10	12.0							
21	5 03.8	18 15	15 56	23 32	6 13	13.0							
22	5 58.1	19 33	16 45	...	7 10	○							
23	6 52.0	19 49	17 37	0 23	8 01	15.0							
24	7 44.8	+ 19 07	18 33	1 14	8 47	16.0							
25	8 35.9	+ 17 32	19 31	2 03	9 26	17.0							
26	9 25.2	15 11	20 30	2 49	10 00	18.0							
27	10 12.7	12 13	21 29	3 34	10 30	19.0							
28	10 58.8	8 48	22 28	4 18	10 57	20.0							
29	11 44.0	5 01	23 26	5 00	11 23	21.0							
30	12 29.0	+ 1 02	...	5 43	11 48	●							
31	13 14.4	- 3 02	0 27	6 25	12 15	23.0							

МЕРКУР ♄												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	10 52	4 39	15 51.8	- 19 54	1.396							
11	11 19	4 21	16 57.7	- 23 31	1.446							
21	11 49	4 12	18 06.7	- 25 08	1.438							

ВЕНЕРА ♀												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	10 31	4 48	15 30.7	- 18 01	1.641							
11	10 43	4 34	16 22.6	- 20 56	1.663							
21	10 57	4 24	17 16.2	- 22 50	1.681							

МАРС ♂												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	11 42	4 25	16 43.3	- 22 46	2.470							
11	11 35	4 20	17 15.2	- 23 37	2.459							
21	11 28	4 18	17 47.7	- 24 04	2.445							

ЈУПИТЕР ♃												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	15 24	4 39	20 26.6	- 19 51	5.559							
11	14 53	4 41	20 34.4	- 19 24	5.680							
21	14 22	4 44	20 42.7	- 18 53	5.786							

САТУРН ♄												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	14 51	4 33	19 54.0	- 21 10	10.632							
11	14 16	4 34	19 58.1	- 20 59	10.746							
21	13 41	4 34	20 02.5	- 20 47	10.838							

УРАН ♅												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	5 10	6 52	10 11.5	+ 11 59	18.179							
11	4 31	6 52	10 11.5	+ 11 59	18.011							
21	3 51	6 53	10 11.2	+ 12 02	17.853							

НЕПТУН ♆												
Датум	h m	h m	h m	o .								
1	9 39	5 07	14 40.6	- 13 49	31.207							
11	9 01	5 06	14 41.9	- 13 54	31.115							
21	8 22	5 06	14 43.1	- 13 59	31.000							

## Л У Н А Ц И Ј Е

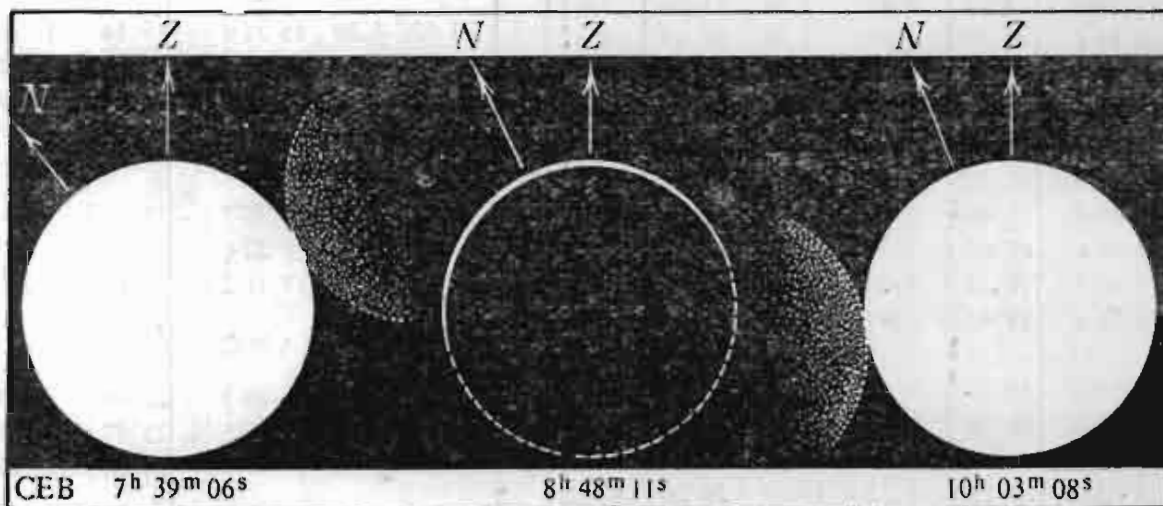
Р. бр.	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ	Мена	Датум	Час СЕВ
482	●	8	h m 00 52	○	14	h m 21 06	○	22	h m 01 42	●	30	h m 04 57



## ПОМРАЧЕЊА СУНЦА И МЕСЕЦА У 1961

У току 1961 године биће четири помрачења, од којих два Сунчева (једно потпуно, једно прстенасто) и два Месечева (оба делимична). Из наших крајева ће се видети једно Сунчево помрачење (као потпуно и као делимично) и једно Месечево (делимично).

**I Потпуно помрачење Сунца** 15 фебруара биће видљиво из јужне Француске, северне Италије, средишњег дела Југославије, северне Бугарске, јужне Румуније, југоисточног дела европског дела Совјетског Савеза, средишњег и северног Сибира. Као делимично помрачење ће се видети из Европе, северне Африке и Азије, изузев њених источних и југоисточних делова.



Сл. 1 — Изглед почетка, средине (највеће фазе) и свршетка делимичног помрачења Сунца, од 15 фебруара 1961, у Београду

Из Београда ће помрачење бити видљиво као делимично:

почетак помрачења	у	7	39	06	СЕВ	
највећа фаза (средина) помрачења	у	8	48	11	„	
свршетак помрачења	у	10	03	08	„	
положајни угао (рачунао од горње тачке Сунчева котура ка истоку)	}	првог додира (почетак)				295°
		другог додира (свршетак)				97.
Величина помрачења, то јест помраченог дела Сунчева привидног котура (у деловима Сунчева пречника)						0.995.

**II Делимично помрачење Месеца** 2 марта биће видљиво са Тихог океана, из Аустралије, западног дела Северне Америке, Азије, дела Индиског океана и источне Европе.

**III Прстенасто помрачење Сунца** 11 августа биће видљиво са јужног дела Атлантског океана. Као делимично помрачење ће се видети из Јужне Африке, југоисточног дела Јужне Америке и дела Антарктика.

**IV Делимично помрачење Месеца** 26 августа биће видљиво из Европе, Африке, са Атлантског океана, из Северне и Јужне Америке.

Из наше земље ће се видети					
улаз Месечев у полусенку	у	1	36.1	СЕВ	
улаз Месечев у сенку	у	2	34.9	„	
највећа фаза (средина) помрачења	у	4	08.2	„	

Излаз Месеца из сенке и полусенке догодиће се после Месечева залаза у нашој земљи.

Положајни угао улаза Месеца у сенку (рачунат од северне тачке Месечева привидног котура ка истоку) . . . . . 46°.

Величина помрачења (у деловима Месечева пречника) . . . 0.992.

## ОКУЛТАЦИЈЕ СЈАЈНИЈИХ ЗВЕЗДА У 1961

видљиве из Београда и околине

(в. Упутство на стр. 61)

Датум	Ознака звезде	Вел.	Појава	Старост мене	СЕВ појаве	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>P</i>
Фебр. 22	264 В Tau	4.8	D	<i>d</i> 7.4	<i>h m</i> 17 48.9	<i>m</i> -1.7	<i>m</i> +2.0	<i>o</i> 47
Мај 3	24 Sco	5.0	R	17.8	0 33.3	-	-	350
26	74 Vir	4.8	D	12.1	20 59.6	-1.4	-1.3	135
Јун 12	$\alpha$ Tau	1.1	D	28.5	4 45.8	+0.7	+3.0	17
12	$\alpha$ Tau	1.1	R	28.5	5 15.8	-0.7	+0.1	314
Јул 9	$\gamma$ Tau	3.9	D	25.9	2 57.2	+0.2	+1.9	52
Септ. 26	$\xi^2$ Cet	4.3	D	16.8	22 44.5	-	-	139
26	$\xi^2$ Cet	4.3	R	16.8	23 04.7	-	-	173
28	$\gamma$ Tau	3.9	D	18.9	23 43.1	-0.7	+1.7	73
29	$\gamma$ Tau	3.9	R	18.9	0 54.1	-1.1	+1.6	250
Окт. 7	$\text{♀}$ - Венера	-3.4	D	27.2	7 55.1	-1.8	-0.1	114
7	$\text{♀}$ - Венера	-3.4	R	27.2	9 34.7	-2.0	-1.1	298
Нов. 19	$\nu$ Psc	4.7	D	11.5	23 12.7	-	-	1
20	$\xi^2$ Cet	4.3	D	12.4	18 06.5	-	-	139
21	$\mu$ Cet	4.4	D	12.7	3 48.5	0.0	-3.0	128
23	$\alpha$ Tau	1.1	D	14.7	4 30.5	-	-	148
23	$\alpha$ Tau	1.1	R	14.7	4 58.3	-	-	200
24	119 Tau	4.7	R	15.7	5 48.4	-0.3	-1.8	286
Дец. 1	$\sigma$ Leo	4.1	D	22.7	2 38.7	-	-	174
1	$\sigma$ Leo	4.1	R	22.7	3 14.4	-	-	230
24	81 Gem	5.0	R	16.0	0 56.5	-2.1	+1.6	242

## РАСПОРЕД ЈУПИТЕРОВИХ САТЕЛИТА

ЈАНУАР		ФЕБРУАР		МАРТ		АПРИЛ	
Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ	Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ	Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ	Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ
	запад    исток		запад    исток		запад    исток		запад    исток
1	Због близине планетине конјункције са Сунцем не може се посматрати.	1	Због близине планетине конјункције са Сунцем не може се посматрати.	1	1 ○ 324	1	2 ○ 134
2		2		2	○ 1243	2	3 ○ 24
3		3		24 ○ 3	3	31 ○ 24	
4		4		41 ○ 3	4	32 ○ 14	
5		5		43 ○ 12	5	31 ○ 4	
6		6		4312 ○	6	4 ○ 132	
7		7		432 ○ 1	7	412 ○ 3	
8		8		41 ○ 32	8	42 ○ 13	
9		9		4 ○ 123	9	41 ○ 32	
10		10		421 ○ 3	10	43 ○ 12	
11		11		2 ① 3	11	432 ○	
12		12		3 ○ 142	12	431 ○	
13		13		31 ② 4	13	4 ○ 312	
14		14		32 ○ 14	14	1 ② 43	
15		15		1 ○ 24	15	2 ○ 143	
16		16		412 ○ 3	16	1 ○ 324	
17		17		42 ○ 13	17	21 ○ 34	
18		18		413 ○ 2	18	2 ○ 134	
19		19		43 ○ 12	19	3 ○ 142	
20		20		4321 ○	20	241 ②	
21		21		432 ○ 1	21	432 ○ 1	
22		22		41 ○ 32	22	41 ○ 2	
23		23		○ 243	23	4 ○ 123	
24		24		2 ○ 134	24	421 ○ 3	
25		25		1 ③ 24	25	42 ○ 13	
26		26		3 ○ 124	26	431 ○ 2	
27		27		312 ○ 4	27	341 ○ 2	
28		28		32 ○ 14	28	32 ○ 1	
29		29			29	31 ○ 24	
30		30			30	○ 1324	
31		31			31	12 ○ 34	
					30	1 ○ 23	
					26	432 ①	
					27	43 ○ 2	
					28	41 ○ 23	
					29	42 ○ 13	
					25	4321 ○	
					19	321 ○ 4	
					17	3 ○ 124	
					16	1 ○ 324	
					15	2 ○ 143	
					14	1 ② 43	
					13	4 ○ 312	
					12	431 ○	
					11	432 ○	
					10	43 ○ 12	
					9	41 ○ 32	
					8	42 ○ 13	
					7	412 ○ 3	
					6	4 ○ 132	
					5	31 ○ 4	
					4	32 ○ 14	
					3	31 ○ 24	
					2	3 ○ 24	
					1	2 ○ 134	

## РАСПОРЕД ЈУПИТЕРОВИХ САТЕЛИТА

МАЈ			ЈУН			ЈУЛ			АВГУСТ		
Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ		Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ		Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ		Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ	
	запад	исток		запад	исток		запад	исток		запад	исток
1	3	○ 142	1	431	○ 2	1	412	○ 3	1	4	○ 132
2	321	○ 4	2	4	○ 132	2	42	○ 13	2	4312	○
3	32	○ 14	3	2	○ 43	3			3	432	①
4	3	○ 124	4	21	○ 43	4	41	○ 23	4	43	○ 12
5	1	○ 234	5		○ 1324	5	413	○ 2	5	41	○ 2
6	2	○ 134	6	31	○ 24	6	342	○ 1	6	42	○ 13
7	1	○ 34	7	32	○ 14	7	321	○	7	412	○ 3
8	3	○ 142	8	31	○ 24	8	3	○ 142	8	4	○ 132
9	3124	○	9		○ 124	9	1	○ 234	9	13	○ 24
10	342	○ 1	10	21	○ 34	10	2	○ 134	10	32	○ 14
11	431	○ 2	11	2	① 43	11	1	○ 234	11	31	○ 24
12	4	① 23	12	4	○ 123	12		○ 1324	12	31	○ 24
13	42	○ 13	13	431	○ 2	13	32	○ 4	13	2	○ 134
14	412	○ 3	14	432	○ 1	14	321	○ 4	14	21	○ 34
15	4	③ 12	15	431	○	15	3	○ 142	15		○ 1234
16	3412	○	16	4	○ 12	16	14	○ 32	16		○ 1234
17	324	○ 1	17	4	○ 12	17	42	○ 13	17	13	○ 24
18	31	○ 42	18	421	○ 3	18			18	324	○ 1
19	1	○ 234	19	42	① 3	19	41	○ 23	19	341	○ 2
20	2	○ 134	20	4	○ 123	20	4	○ 132	20	431	○ 2
21	12	○ 34	21	4	○ 123	21	432	○	21	42	○ 13
22		○ 3124	22	31	○ 42	22	4321	○	22	421	○ 3
23	31	② 4	23	32	○ 14	23	43	○ 12	23	41	○ 32
24	32	○ 14	24	312	○ 4	24	41	○ 32	24	41	○ 32
25	31	○ 24	25	3	○ 124	25	2	○ 413	25	2	○ 413
26	4	○ 132	26	12	○ 34	26			26	342	○ 1
27	42	○ 3	27	2	○ 134	27	1	○ 43	27	31	○
28	421	○ 3	28	1	○ 234	28		○ 1324	28	3	① 42
29	4	○ 132	29	31	○ 24	29	312	○ 4	29	2	○ 34
30	431	○ 2	30	32	④ 1	30	32	① 4	30	31	○
31	432	○ 1	31	32	④ 1	31	3	○ 24	31	21	○ 34
				3421	○		1	○ 34			○ 1234
				43	○ 12		2	○ 134		1	○ 324
							12	○ 43		32	○ 14



## РАСПОРЕД ЈУПИТЕРОВИХ САТЕЛИТА

СЕПТЕМБАР		ОКТОБАР		НОВЕМБАР		ДЕЦЕМБАР	
Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ	Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ	Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ	Датум	у 0 <sup>h</sup> УВ
	запад    исток		запад    исток		запад    исток		запад    исток
1	31 ○ 4	1	13 ○ 24	1	○ 1243	1	42 ○ 31
2	3 ① 42			2	1 ○ 234	2	4321 ○
3	42 ○ 13	2	2 ○ 134	3	23 ① 4	3	34 ○ 12
		3	12 ○ 34	4	3 ○ 14		
4	421 ○ 3	4	1 ○ 234	5	31 ○ 24	4	3 ○ 24
5	4 ○ 123	5	23 ○ 14			5	21 ○ 34
6	41 ○ 32	6	3214 ○	6	2 ○ 14	6	○ 134
7	432 ○ 1	7	34 ○ 12	7	21 ○ 34	7	1 ○ 234
8	4312 ○	8	413 ○ 2	8	○ 4123	8	2 ○ 314
9	43 ○ 12			9	41 ○ 23	9	231 ○ 4
10	41 ② 3	9	42 ○ 13	10	423 ○ 1	10	3 ○ 124
		10	412 ○ 3	11	4321 ○		
11	21 ○ 3	11	4 ① 23	12	431 ○ 2	11	31 ○ 24
12	○ 1243	12	4 (23)			12	24 ①
13	1 ○ 324	13	3421 ○	13	43 ② 1	13	42 ○ 3
14	32 ○ 14	14	3 ○ 21	14	421 ○ 3	14	41 ○ 23
15	312 ○ 4	15	31 ○ 24	15	4 ○ 213	15	4 ② 13
16	3 ○ 124			16	14 ○ 23	16	4213 ○
17	1 ② 34	16	2 ○ 314	17	23 ○ 14	17	43 ○ 12
		17	12 ○ 34	18	321 ○ 4		
18	21 ○ 43	18	○ 1234	19	31 ○ 24	18	431 ○ 2
19	4 ○ 123	19	② 34			19	423 ①
20	41 ○ 32	20	321 ○ 4	20	3 ② 14	20	24 ○ 3
21	432 ○ 1	21	3 ○ 214	21	21 ○ 34	21	1 ○ 423
22	4312 ○	22	31 ○ 42	22	○ 2134	22	○ 2134
23	43 ○ 12			23	1 ○ 234	23	213 ○ 4
24	413 ○ 2	23	24 ○ 1	24	2 ③ 14	24	3 ○ 214
		24	412 ○ 3	25	321 ④		
25	42 ○ 13	25	4 ○ 123	26	34 ○ 12	25	31 ○ 24
26	41 ○ 3	26	41 ○ 23			26	23 ○ 14
27	41 ○ 32	27	423 ①	27	43 ○ 2	27	21 ○ 34
28	23 ○ 4	28	43 ○ 1	28	421 ○ 3	28	① 423
29	321 ○ 4	29	431 ○ 2	29	4 ○ 13	29	4 ○ 123
30	3 ○ 124			30	41 ○ 23	30	421 ③
		30	42 ○ 1			31	432 ①
		31	21 ○ 43				

## 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		
1	17	♂ ♂ ☾ 8° N	6	—	♂ у застоју	2	—	помрачење ☾
2	17	☉ у перигеју	6	—	♀ у елонг. 18° E	5	—	♀ у највећем сјају
3	13	☾ у апогеју	12	—	♀ у застоју	6	—	♀ у застоју
3	—	Квадрантиди	13	6	♂ ♃ ☾ 4° S	12	20	♂ ♃ ☾ 3° S
5	—	♂ ♃ ☉	13	7	♂ ♃ ☾ 4° S	12	24	♂ ♃ ☾ 3° S
5	—	♂ ♀ ☉	14	12	☾ у перигеју	14	18	☾ у перигеју
5	17	♂ ♀ ♃ 20° S	15	—	помрачење ☉	14	20	♂ ♀ ☾ 1° S
8	22	♂ ♀ ♃ 2° S	16	1	♂ ♀ ☾ 3° N	18	19	♂ ♀ ☾ 12° N
11	—	♂ ♃ ☉	18	11	♂ ♀ ☾ 7° N	19	—	♀ у застоју
16	8	♂ ♃ ☾ 4° S	18	16	♂ ♃ ♃ 0° S	20	—	♀ у елонг. 28° W
16	14	♂ ♃ ☾ 4° S	18	21	☉ улази у ♃	20	21	☉ улази у γ, почетак пролећа
16	23	☾ у перигеју	21	—	♂ ♀ ☉ доња	24	18	♂ ♂ ☾ 7° N
17	12	♂ ♀ ☾ 5° S	22	17	окулт. 264 В Tau	26	15	☾ у апогеју
20	6	♂ ♀ ☾ 1° N	24	17	♂ ♂ ☾ 8° N			
20	7	☉ улази у ♁	26	21	☾ у апогеју			
28	7	♂ ♂ ☾ 9° N						
29	—	♀ у елонг. 47° E						
30	13	☾ у апогеју						
А П Р И Л			М А Ј			Ј У Н		
9	6	♂ ♃ ☾ 3° S	1	—	♂ ♀ ☉ горња	1	—	♀ у елонг. 23° E
9	14	♂ ♃ ☾ 3° S	3	0	окулт. 24 Sco	2	3	☾ у перигеју
10	—	♂ ♀ ☉ доња	4	22	Аквариди	2	18	♂ ♃ ☾ 3° S
11	7	☾ у перигеју	6	12	♂ ♃ ☾ 3° S	3	6	♂ ♃ ☾ 3° S
13	21	♂ ♀ ☉ 0° N	6	12	☾ у перигеју	9	9	♂ ♀ ☾ 2° N
14	12	♂ ♀ ☾ 11° N	6	24	♂ ♃ ☾ 3° S	12	4	окулт. α Tau
18	1	♂ ♀ ♀ 9° S	9	—	♃ у застоју	12	4	окулт. α Tau
20	8	☉ улази у ♃	11	16	♂ ♀ ☾ 4° N	14	—	♀ у застоју
21	18	Лириди	15	22	♂ ♀ ☾ 7° N	14	18	♂ ♀ ☾ 3° N
22	5	♂ ♂ ☾ 5° N	16	—	♀ у најв. сјају	17	22	☾ у апогеју
23	10	☾ у апогеју	20	19	♂ ♂ ☾ 4° N	18	10	♂ ♂ ☾ 2° N
29	—	♀ у застоју	21	5	☾ у апогеју	20	—	♀ у елонг. 46° W
			21	7	☉ улази у II	21	16	☉ улази у ☉, почетак лета
			26	—	♃ у застоју	27	—	♂ ♀ ☉ доња
			26	20	окулт. 74 Vir.	28	14	Дракониди
						29	24	♂ ♃ ☾ 3° S
						30	1	☾ у перигеју
						30	12	♂ ♃ ☾ 3° S

## ПОЈАВЕ У СУНЧЕВУ СИСТЕМУ

Датум	Час УВ	Врста појаве	Датум	Час УВ	Врста појаве	Датум	Час УВ	Врста појаве
ЈУЛ			АВГУСТ			СЕПТЕМБАР		
5	8	☉ у апогеју	7	8	♂ ♀ ☾ 3° N	7	0	♂ ♀ ☾ 2° N
8	—	♀ у застоју	11	—	помрачење ☉	7	21	☾ у апогеју
8	20	♂ ♀ ☾ 2° N	11	3	Персеиди	11	22	♂ ♀ ☾ 5° S
9	2	окулт. γ Тау	11	4	♂ ♀ ☾ 3° N	12	11	♂ ♂ ☾ 4° S
11	6	♂ ♀ ☾ 0° N	11	17	☾ у апогеју	19	22	♂ ♃ ☾ 3° S
15	11	☾ у апогеју	14	—	♂ ♀ ☉ горња	20	5	♂ ♃ ☾ 3° S
17	2	♂ ♂ ☾ 0° S	14	18	♂ ♂ ☾ 2° S	22	21	♂ ♀ ♂ 3° S
19	—	♂ ♃ ☉	23	9	☉ улази у ♃	23	—	♃ у застоју
19	—	♀ у елонг. 20° W	23	15	♂ ♃ ☾ 3° S	23	4	☾ у перигеју
23	2	☉ улази у ♏	23	23	♂ ♃ ☾ 3° S	23	7	☉ улази у ♌,
25	—	♂ ♃ ☉	25	19	☾ у перигеју			почетак јесени
27	7	♂ ♃ ☾ 3° S	26	—	помрачење ☾	26	22	окулт. ξ <sup>2</sup> Сет
27	17	♂ ♃ ☾ 3° S				26	22	окулт. ξ <sup>2</sup> Сет
28	9	☾ у перигеју				27	—	♃ у застоју
30	22	Аквариди				28	—	♀ у елонг. 26° E
						28	23	окулт. γ Тау
						29	0	окулт. γ Тау
								—
ОКТОБАР			НОВЕМБАР			ДЕЦЕМБАР		
5	8	☾ у апогеју	2	2	☾ у апогеју	1	2	окулт. σ Leo
7	8	♂ ♀ ☾ 0° S	6	16	♂ ♀ ☾ 3° S	1	3	окулт. σ Leo
7	9	окулт. ♀	6	18	♂ ♀ ☾ 2° S	6	23	♂ ♀ ☾ 4° S
9	17	Жјакобиниди	7	—	♀ у елонг. 19° W	7	13	♂ ♀ ☾ 5° S
11	6	♂ ♂ ☾ 5° S	9	3	♂ ♂ ☾ 5° S	8	2	♂ ♂ ☾ 5° S
11	7	♂ ♀ ☾ 9° S	12	3	Ариетиди	10	24	♂ ♃ ☾ 2° S
11	20	♂ ♀ ♂ 4° S	13	13	♂ ♃ ☾ 3° S	11	14	♂ ♃ ☾ 2° S
11	—	♀ у застоју	14	0	♂ ♃ ☾ 3° S	12	1	☾ у перигеју
17	5	♂ ♃ ☾ 3° S	14	1	Бјелиди	13	7	Геминиди
17	14	♂ ♃ ☾ 3° S	16	10	Леониди	14	—	♂ ♂ ☉
20	6	Ориониди	17	5	☾ у перигеју	15	21	♂ ♀ ♂ 1° S
21	7	☾ у перигеју	19	22	окулт. υ Psc	16	—	♂ ♀ ☉ горња
22	—	♂ ♀ ☉ доња	20	17	окулт. ξ <sup>2</sup> Сет	22	2	☉ улази у ♏,
23	16	☉ улази у ♃	21	3	окулт. μ Сет			почетак зиме
31	—	♀ у застоју	22	13	☉ улази у →	24	0	окулт. 81 Gem.
31	3	Тауриди	23	4	окулт. α Тау	27	19	☾ у апогеју
			23	4	окулт. α Тау			
			24	5	окулт. 119 Тау			
			29	23	☾ у апогеју			

## ПОВРАТЦИ ПЕРИОДИЧНИХ КОМЕТА У 1961

У току 1961 могу се очекивати да ће доспети на домет посматрачких дурбина, одн. проћи кроз своје перихеле — једна ест периодичних комета: од ових их је осам било бар у два повратка посматрано, док су три остале само у по једном повратку посматране. Првој групи, по реду пролаза кроз перихел, припадају: ☄ *Holmes*, ☄ *Encke*, ☄ *Brorsen*, ☄ *Comas Sola*, ☄ *Wirtanen*, ☄ *Forbes*, ☄ *Schwassmann-Wachmann* и ☄ *Grigg-Skjellerup*. Другој групи припадају: ☄ *Taylor*, ☄ *Dutoit* и ☄ *Swift* (од ових, према расположивим системима путањских елемената, датум пролаза прве пада у другу половину 1960).

**1. Комета Holmes = 1892 III** (в. бр. 24. у Прегледу на стр. 75). Историјат ове свакако интересантне комете, са једним снимком, трима скицираним изгледима комете (у размаку од десет дана) и приказом њене путање у простору, у односу према Марсовој и Јупитеровој путањи и путањама неких планетоида, — исцрпно је изложен у Г. н. н. књ. XI, за 1940, стр. 176–180. Мада се ова комета сматра данас изгубљеном, јер од децембра 1906, и поред редовно објављених њених ефемерид, са урачунатим поремећајима, и поред повољних услова за њено посматрање у четвртом повратку, она у седам својих претходних повратака ниједном није могла бити откривена.

Ово би јој био једанаести повратак у перихел од њена открића, 1892, кроз који треба да прође почетком јануара 1961.

**2. Комета Encke** (в. бр. 1 у Прегледу на стр. 74). Фебруара 5 треба ова најбоље позната комета по педесет и четврти пут да прође кроз свој перихел. Привидне величине биће око 9-те и у релативно повољном положају за посматрање. Најисцрпнији историјат о ранијим појавама ове комете дат је у Г. н. н. књ. VII за 1936, стр. 216; а реферисано је о њој и у Г. н. н. књ. IX, за 1938, стр. 246 и књ. XXI, за 1957, стр. 85.

**3. Комета Dutoit II = 1945 c** (в. бр. 4 у Прегледу на стр. 104, Г. г. н. XXII, 1958). У први мах, по открићу, означена је била као *Dutoit* (1), а у Јужној Африци као *Dutoit* (4). Ово је једна од оних комета које су посматране у ток у само једног пролаза кроз перихел, 1945 априла 20.30. Откривена је 9 априла те године и посматрана укупно 58 дана. На темељу прикупљених посматрања, за то време, одређени су јој путањски елементи и констатовано је да, после *Encke*-ове, ова комета има најкраћу периоду: нешто преко 5 година. Отада, међутим, ни у једном од каснијих повратака у перихел није могла бити откривена. 1961, почетком фебруара, требало би по четврти пут од проналаска да прође кроз свој перихел. Изгледи су, међутим, минимални да ће јој се моћи ући у траг!



**4. Комета Brorsen = 1879 I** (в. бр. 6 у Прегледу на стр. 74). Ова, краткопериодична, комета откривена је 1846 и посматрана од 26 фебруара до 22 априла, за време тог првог пролаза кроз перихел. Коначни систем елемената извео је, из тих посматрања, *B r ü n n o w* и констатовао да комета припада Јупитеровој породици краткопериодичних комета. Сем тога је уочио да кометин сјај необично нагло слаби што се она више удаљује од Сунца.

У наредном повратку у перихел, 1851, комета није откривена.

У трећем повратку, 1857, открива је, случајно, *B r u h n s*, али и одмах идентификује са *B r o r s e n*-овом кометом. Том приликом, уједно, констатује да је кометино средње дневно кретање, уствари, за неколико секунди веће било него што га је, иначе одлични, *B r ü n n o w*-овљев систем давао. Тако је, уједно, објашњено и што комета у претходном повратку у перихел није била посматрана.

У четвртном повратку, 1862, комета није посматрана.

У петом повратку, 1868, посматрана је од 11 априла до 23 јуна. На основи ових посматрања, а узимајући у обзир и поремећајна дејства свих великих планета, *S c h u l z e* је извео поправљени систем кометиних елемената. Помоћу ових је лако могла бити откривена у шестом повратку у перихел, 1873, и посматрана од 31 августа до 26 октобра. Посматрана је и у наредном, седмом, повратку, 1879, од 14 јануара до 23 марта. Мада су јој елементи поправљени на темељу ових посматрања, комета отада није више могла бити откривена. Тако да нема наде да би у овом двадесет и трећем повратку у перихел (око половине марта) могла бити откривена и посматрана!

**5. Комета Comas Sola = 1927 III** (в. бр. 33 у Прегледу на стр. 75). О овој познатој краткопериодичној комети исцрпно је реферисано у Г. н. н. књ. VIII, за 1937, стр. 242. Откако је пронађена, 1926, досад је редовно посматрана у сва три повратка у перихел: 1935, 1943 и 1952. Ове године се очекује да по четврти пут откако је пронађена прође кроз свој перихел почетком априла. Тачну ефемериду за овај повратак израчунали су *H. Q. R a s m u s e n* и *J. M. V i n t e r - H a n s e n*, који ову комету прате од њена проналаска.

**6. Комета L. Swift = 1889 VI** (в. бр. 30 у Прегледу на стр. 105, Г. н. н. XXII, 1958). Ова краткопериодична комета посматрана је свега у једном пролазу, истина 66 дана, од 16 новембра 1889 до 21 јануара 1890, но отада никако више није могла бити откривена, тако да се сматра изгубљеном!

**7. Комета Wirtanen = 1947 XIII** (в. бр. 21 у Прегледу на стр. 75) откривена је 15 јануара 1948, и то по пролазу кроз перихел (1947 децембра 3). Сјаја је била уопште сасвим слаба, посматрана је свега дванаест дана. На основи посматраних положаја одређени су јој путањски елементи; утврђено је да је комета краткопериодична и, помоћу ових је, у наредном повратку, 1954, пронађена без тешкоћа и посматрана 48 дана. Ове године проћи ће кроз свој перихел, по трећи пут откако је откривена, у другој половини марта.

**8. Комета Forbes = 1929 II** (в. бр. 13 у Прегледу на стр. 74). Историјат појава и посматрања ове краткопериодичне комете у прва четири пролаза кроз перихел, дакле до 1948 закључно, објављен је у Г. н. н. књ. XIX, за 1955, стр. 74. У петом повратку, 1955, није посматрана. У међувремену су јој елементи поправљени, узимајући у обзир поремећаје скоро свих великих планета (чија су дејства била осетна) и израчуната ефемерида за шести повратак у перихел, који је предвиђен за крај јула 1961. Комета ће бити у повољном положају за посматраче јужне хемисфере.

**9. Комета Schwassmann-Wachmann II = 1925 I** (в. бр. 16 у Прегледу на стр. 74). Историјат проналаска, а, такође, и мање или више исцрпни реферати о каснијим пролазима кроз перихел ове краткопериодичне комете објављивани су били у Г. н. н. књ. VII, за 1936, стр. 209; књ. VIII, за 1937, стр. 244, са кометиним снимком и приказом њене хелиоцентричне путање; књ. IX, за 1938, стр. 223; књ. XIX, за 1955, стр. 74. О појави и посматрањима за време петог пролаза кроз перихел, 1954, реферисано је у Г. н. н. књ. XXI, за 1957, стр. 151. Очекује се да ове године прође, по шести пут, кроз перихел, половином септембра.

**10. Комета Grigg-Skjellerup = 1922 I** (в. бр. 2 у Прегледу на стр. 74). Исцрпни историјати о проналаску и ранијим појавама ове комете објављени су у Г. н. н.: књ. VIII, за 1937, стр. 172; књ. IX, за 1938, стр. 222; књ. XXI, за 1957, стр. 83. Ове године се очекује да се тринаести пут врати у перихел крајем године.

**11. Комета С. Taylor = 1916 I** (в. бр. 13 у Прегледу на стр. 104, Г. н. н. XXII, 1958). Ова краткопериодична комета Јупитерове породице откривена је 22 новембра 1915, као маглина 10-те привидне величине. 3 јануара наредне године прошла је кроз перигеј, и тада је била 8-е прив. вел.; 28 јануара исте године је прошла кроз свој перихел. Отада јој је сјај нагло слабио. 9 фебруара, Барнар је констатовао да се комета распала у две компоненте: једна 14-те, друга 15-те прив. вел., на 9'' једна од друге, под положајним углом од око 21°. Занимљиво је и то да се сјајнија компонента брже гасила, и угасила пре оне слабијег сјаја. Али ни једна, ни друга отада нису више виђане. Ни у осмом њихову повратку у перихел, прошле године јула, ни до данас, нису могле бити откривене.

Додуше, у један мах се посумњало да би могла ова „мистериозна“ комета бити идентична са кометом *Daniel 1909 IV*, која је требало да кроз перихел прође 23 маја 1916. Међутим тај идентитет није могао бити потврђен.

Пре седам година је *L. Kresak*, са опсерваторије Skalnate Pleso, скренуо пажњу астронома на сличност између елемената ове и комете *Harrington-Wilson 1952 a*; ево тих система:











Комета	$T$	$\omega$	$\Omega$	$i$	$e$	$q$	$a$	$P$ у г.
<i>Taylor I</i>	1916-I-31	354.79	113.91	15.52	0.5463	1.5580	3.434	6.36
<i>Harrington-Wilson</i>	1951-X-30	342.99	127.86	16.37	0.5160	1.6652	3.440	6.38

Кресак, у исти мах, скреће пажњу и на то да у другом повратку у перихел, 1922, комета није могла бити посматрана због неповољног положаја у односу према Земљи. Сем тога, три године касније комета је прошла крај Јупитера. У поремећајима које је ова планета морала произвести на кретање *Taylor*-ове комете Кресак налази објашњење што она у пет повратака у перихел, по њену открићу, није могла бити пронађена. Истим дејством објашњава и неподударња у лонгитуди узлазног чвора *Taylor*-ове и *Harrington-Wilson*-ове комете. Разлику од три прив. вел. у привидном сјају комете Кресак објашњава као последицу распада *Taylor*-ове комете. Међутим ни овај, као ни онај ранији, идентитет није потврђен. Наде врло мало остаје да ће комета бити откривена у овом пролазу кроз перихел, који је, према последњем систему елемената, могао пасти јула 1960.

В. В. Мишковић

## 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</i>	<i>m</i>	<i>o</i>	<i>m</i>			
1	Квадрантиди	Јан. 3	15 24	+50	-	-	35	1	* * *
2	Лириди	Апр. 21	18 12	+34	-	-	12	2	 1861 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



## ПОЛОЖАЈИ ОСНОВНИХ ЗВЕЗДА ЗА 1961.0

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

Редни бр.	Ознака	Име звезде	Привидна величина	Спектар	1961.0		Даљина у светл. год.
					$\alpha$	$\delta$	
1	$\alpha$ Andr	<i>Sirrah</i>	2.1	— $A_0p$	<i>h m s</i> 0 06 22	<i>° ' "</i> +28 52.5	69
2	$\beta$ Cass	<i>Caph</i>	2.4	III $F_5$	0 07 05	+58 56.1	46
3	$\gamma$ Pegs	<i>Algenib</i>	2.9	IV $B_2$	0 11 13	+14 58.0	543
4	$\alpha$ Cass	<i>Chedir</i>	2.1 – 2.6	II-III $K_0$	0 38 17	+56 19.4	155
5	$\beta$ Ceti	<i>Diphda</i>	2.2	— $K_0$	0 41 38	–18 12.0	80
6	$\gamma$ Cass	<i>Tsih</i>	1.6 – 2.3	IV $B_0p$	0 54 20	+60 30.4	251
7	$\beta$ Andr	<i>Mirah</i>	2.4	III $M_0$	1 07 32	+35 24.9	80
8	$\delta$ Cass	<i>Rucbah</i>	2.8	V $A_5$	1 23 15	+60 02.0	69
9	$\beta$ Arie	<i>Cheratan</i>	2.7	V $A_5$	1 52 29	+20 37.1	49
10	$\alpha$ U Min	<i>Polaris</i>	2.1	— $F_8$	1 56 25	+89 05.0	272
11	$\gamma$ Andr	<i>Almak</i>	2.3	— $K_0$	2 01 30	+42 08.6	125
12	$\alpha$ Arie	<i>Hamal</i>	2.2	— $K_2$	2 04 58	+23 16.7	64
13	$\alpha$ Ceti	<i>Menkar</i>	2.8	— $M_0$	3 00 14	+ 3 56.3	148
14	$\beta$ Pers	<i>Algol</i>	2.2 – 3.5	V $B_8$	3 05 37	+40 48.4	99
15	$\alpha$ Pers	<i>Mirfak</i>	1.9	Ib $F_5$	3 21 32	+49 43.4	148
16	$\eta$ Taur	<i>Alcyone</i>	3.0	III $B_5p$	3 45 10	+23 59.2	192
17	$\zeta$ Pers	—	2.9	I $B_1$	3 51 40	+31 46.2	1087
18	$\epsilon$ Pers <sup>1)</sup>	—	3.0	— $B_1$	3 55 14	+39 53.9	543
19	$\alpha$ Taur	<i>Aldebaran</i>	1.1	III $K_5$	4 33 41	+16 25.9	43
20	$\iota$ Auri	<i>Altawabi</i>	2.9	II $K_2$	4 54 27	+33 06.4	130
21	$\beta$ Erid	<i>Cursa</i>	2.9	— $A_8$	5 05 56	– 5 08.1	72
22	$\beta$ Orio	<i>Rigel</i>	0.3	Ia $B_8p$	5 12 40	– 8 14.7	543
23	$\alpha$ Auri	<i>Capella</i>	0.2	II $G_0$	5 13 48	+45 57.6	38
24	$\gamma$ Orio	<i>Bellatrix</i>	1.7	V $B_2$	5 23 02	+ 6 19.0	251
25	$\beta$ Taur	<i>El Nath</i>	1.8	III $B_8$	5 23 49	+28 34.6	102
26	$\beta$ Leps	<i>Nihal</i>	3.0	II $G_0$	5 26 34	–20 47.4	296
27	$\delta$ Orio	<i>Mintakah</i>	2.5	III $B_0$	5 30 01	– 0 19.6	543
28	$\alpha$ Leps	<i>Arneb</i>	2.7	Ib $F_0$	5 31 01	–17 50.9	192
29	$\iota$ Orio <sup>2)</sup>	<i>Fa</i>	2.9	V $Oe_5$	5 33 31	– 5 56.0	652
30	$\epsilon$ Orio	<i>Alnilam</i>	1.7	I $B_0$	5 34 14	– 1 13.5	408
31	$\zeta$ Taur	<i>Tien Kauan</i>	3.0	— $B_3p$	5 35 19	+21 07.2	466
32	$\zeta$ Orio	<i>Alnitak</i>	2.0	— $B_0$	5 38 47	– 1 57.7	—
33	$\kappa$ Orio	<i>Saiph</i>	2.2	II $B_0$	5 45 54	– 9 40.9	326
34	$\alpha$ Orio	<i>Betelgeuze</i>	0.1 – 1.2	Ib $M_0$	5 53 04	+ 7 24.1	272
35	$\beta$ Auri	<i>Menkalinan</i>	2.1	IV $A_0p$	5 56 40	+44 56.7	86

1) двојна:  $7.9, 9'', 9^\circ$ 2) двојна:  $7.3, 11'', 142^\circ$

## ПОЛОЖАЈИ ОСНОВНИХ ЗВЕЗДА ЗА 1961.0

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

Редни бр.	Ознака	Име звезде	Привидна величина	Спектар	1961.0		Даљина у светл. год.	
					$\alpha$	$\delta$		
36	$\vartheta$ Auri	—	2.7	—	$A_0p$	$^h \ ^m \ ^s$ 5 57 04	$^\circ \ ' \ ''$ + 37 12.7	86
37	$\beta$ C Maj	<i>Mirzam</i>	2.0	III	$B_1$	6 20 59	- 17 56.1	326
38	$\gamma$ Gemi	<i>Alhena</i>	1.9	V	$A_0$	6 35 28	+ 16 26.1	42
39	$\alpha$ C Maj	<i>Sirius</i>	- 1.6	V	$A_0$	6 43 26	- 16 39.7	9
40	$\epsilon$ C Maj	<i>Adhara</i>	1.6	II	$B_1$	6 57 06	- 28 55.1	408
41	$\delta$ C Maj	<i>Wesen</i>	2.0	—	$F_8p$	7 06 48	- 26 16.8	326
42	$\eta$ C Maj	<i>Aludra</i>	2.4	—	$B_5p$	7 22 33	- 29 13.6	466
43	$\alpha$ Gemi	<i>Castor</i>	1.6	V	$A_0$	7 32 07	+ 31 58.5	42
44	$\alpha$ C Min	<i>Procyon</i>	0.5	IV	$F_5$	7 37 16	+ 5 19.6	10
45	$\beta$ Gemi	<i>Pollux</i>	1.2	III	$K_0$	7 42 56	+ 28 07.3	33
46	$\rho$ Pupi	<i>Tureis</i>	2.9	II	$F_5$	8 05 53	- 24 11.4	204
47	$\alpha$ Hyda	<i>Alphard</i>	2.2	III	$K_2$	9 25 40	- 8 29.3	142
48	$\alpha$ Leon	<i>Regulus</i>	1.3	V	$B_8$	10 06 18	+ 12 09.5	80
49	$\gamma$ Leon	<i>Algeiba</i>	2.6	—	$K_0$	10 17 49	+ 20 02.4	—
50	$\beta$ U Maj	<i>Merak</i>	2.4	V	$A_0$	10 59 30	+ 56 35.5	74
51	$\alpha$ U Maj	<i>Dubhe</i>	1.9	II-III	$K_0$	11 01 20	+ 61 57.7	60
52	$\delta$ Leon	<i>Zosma</i>	2.6	—	$A_3$	11 12 02	+ 20 44.3	51
53	$\beta$ Leon	<i>Denebola</i>	2.2	V	$A_2$	11 47 04	+ 14 47.4	39
54	$\gamma$ U Maj	<i>Phecda</i>	2.5	V	$A_0$	11 51 47	+ 53 54.7	109
55	$\gamma$ Corv	<i>Giena</i>	2.8	—	$B_8$	12 13 48	- 17 19.5	78
56	$\beta$ Corv	<i>Tso Hed</i>	2.8	II	$G_5$	12 32 20	- 23 10.9	125
57	$\epsilon$ U Maj	<i>Alioth</i>	1.7	—	$A_0p$	12 52 19	+ 56 10.3	67
58	$\alpha$ C Ven <sup>1)</sup>	<i>Cor Caroli</i>	2.9	—	$A_0p$	12 54 12	+ 38 31.7	112
59	$\epsilon$ Virg	<i>Vindemiatrix</i>	2.9	III	$K_0$	13 00 14	+ 11 10.1	116
60	$\zeta^1$ U Maj <sup>2)</sup>	<i>Mizar</i>	2.4	V	$A_2p$	13 22 21	+ 55 07.7	74
61	$\alpha$ Virg	<i>Spica</i>	1.2	III	$B_2$	13 23 08	- 10 57.5	299
62	$\eta$ U Maj	<i>Alkaid</i>	1.9	V	$B_3$	13 46 00	+ 49 30.4	326
63	$\eta$ Boot	<i>Muphrid</i>	2.8	IV	$G_0$	13 52 50	+ 18 35.5	33
64	$\alpha$ Boot	<i>Arcturus</i>	0.2	—	$K_0$	14 13 53	+ 19 23.1	37
65	$\gamma$ Boot	<i>Seginus</i>	3.0	III	$F_0$	14 30 30	+ 38 28.7	54
66	$\epsilon$ Boot	<i>Izar</i>	2.7	—	$K_0$	14 43 17	+ 27 14.3	—
67	$\alpha^2$ Libr	<i>Kiffa austr.</i>	2.9	—	$A_3$	14 48 43	- 15 52.8	69
68	$\beta$ U Min	<i>Kochab</i>	2.2	—	$K_5$	14 50 48	+ 74 18.9	112
69	$\beta$ Libr	<i>Kiffa bor.</i>	2.7	V	$B_8$	15 14 54	- 9 14.4	125
70	$\alpha$ C Bor	<i>Gemma</i>	2.3	V	$A_0$	15 33 02	+ 26 50.7	69

1) двојна :  $^m$  5.4, 20'', 228°2) двојна :  $^m$  4.0, 15'', 150°



## ПОЛОЖАЈИ ОСНОВНИХ ЗВЕЗДА ЗА 1961.0

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

Редни бр.	Ознака	Име звезде	Привидна величина	Спектар	1961-0		Даљина у светл. год.
					$\alpha$	$\delta$	
71	$\alpha$ Sps C	<i>Unukalhai</i>	2.7	III-IV K <sub>0</sub>	h m s	° ' "	67
72	$\pi$ Scor	—	3.0	IV B <sub>2</sub>	15 42 21	+ 6 32.8	296
73	$\delta$ Scor	<i>Iclarkrau</i>	2.5	IV B <sub>0</sub>	15 56 29	-26 00.2	296
74	$\beta$ Scor <sup>1)</sup>	<i>Acrab</i>	2.9	V B <sub>1</sub>	15 58 01	-22 30.7	408
75	$\delta$ Ophi	<i>Yed prior</i>	3.0	— M <sub>0</sub>	16 03 10	-19 42.0	105
76	$\eta$ Drac	—	2.9	— G <sub>5</sub>	16 12 18	- 3 35.7	—
77	$\alpha$ Scor	<i>Antares</i>	1.2	Ib M <sub>0</sub> , A <sub>3</sub>	16 23 27	+61 36.1	233
78	$\beta$ Herc	<i>Korneforos</i>	2.8	II-III K <sub>0</sub>	16 27 01	-26 20.8	130
79	$\tau$ Scor	<i>Alnyat</i>	2.9	V B <sub>0</sub>	16 28 32	+21 34.4	326
80	$\zeta$ Ophi	<i>Han</i>	2.7	V B <sub>0</sub>	16 33 27	-28 08.2	408
81	$\zeta$ Herc	—	3.0	— G <sub>0</sub>	16 35 00	-10 29.4	—
82	$\eta$ Ophi	<i>Sabik</i>	2.6	— A <sub>2</sub>	16 39 49	+31 40.3	—
83	$\beta$ Drac	<i>Rastaban</i>	3.0	— G <sub>0</sub>	17 08 08	-15 40.7	—
84	$\alpha$ Ophi	<i>Rasalhague</i>	2.1	III A <sub>5</sub>	17 29 33	+52 19.8	466
85	$\beta$ Ophi	<i>Cebalrai</i>	2.9	III-IV K <sub>0</sub>	17 33 07	+12 35.2	62
86	$\gamma$ Drac	<i>Etamin</i>	2.4	III K <sub>5</sub>	17 41 33	+ 4 34.9	102
87	$\delta$ Sgtr	<i>Kaus media</i>	2.8	— K <sub>0</sub>	17 55 42	+51 29.6	109
88	$\lambda$ Sgtr	<i>Kaus bor.</i>	2.9	— K <sub>0</sub>	18 18 30	-29 50.8	116
89	$\alpha$ Lyra	<i>Vega</i>	0.1	V A <sub>0</sub>	18 25 34	-25 26.7	105
90	$\sigma$ Sgtr	<i>Nunki</i>	2.1	IV-V B <sub>3</sub>	18 35 37	+38 44.8	29
91	$\zeta$ Sgtr	<i>Alsadirah tert.</i>	2.7	— A <sub>2</sub>	18 52 51	-26 20.8	204
92	$\zeta$ Aqil	—	3.0	— A <sub>0</sub>	19 00 08	-29 56.3	—
93	$\pi$ Sgtr	<i>Albaldah</i>	3.0	II F <sub>2</sub>	19 03 37	+13 48.2	93
94	$\delta$ Cygn	—	3.0	— A <sub>0</sub>	19 07 27	-21 05.2	191
95	$\gamma$ Aqil	<i>Tarazed</i>	2.8	I-II K <sub>2</sub>	19 43 45	+45 02.1	—
96	$\alpha$ Aqil	<i>Altair</i>	0.9	V A <sub>5</sub>	19 44 24	+10 31.0	120
97	$\gamma$ Cygn	<i>Sadr</i>	2.3	— F <sub>5</sub> p	19 48 53	+ 8 45.8	20
98	$\alpha$ Cygn	<i>Deneb</i>	1.3	Ia A <sub>2</sub> p	20 20 50	+40 07.9	652
99	$\epsilon$ Cygn	<i>Gienah</i>	2.6	— K <sub>0</sub>	20 40 06	+45 08.4	652
100	$\alpha$ Ceph	<i>Alderamin</i>	2.6	V A <sub>5</sub>	20 44 38	+33 49.4	71
101	$\epsilon$ Pegs	<i>Enif</i>	2.5	Ib K <sub>0</sub>	21 17 39	+62 25.2	45
102	$\delta$ Capr	<i>Deneb Alg.</i>	3.0	— A <sub>5</sub>	21 42 16	+ 9 41.7	217
103	$\alpha$ Psc A	<i>Fomalhaut</i>	1.3	V A <sub>3</sub>	21 44 53	-16 18.3	43
104	$\beta$ Pegs	<i>Scheat</i>	2.6	II-III M <sub>0</sub>	22 55 30	-29 49.8	29
105	$\alpha$ Pegs	<i>Markab</i>	2.6	V A <sub>0</sub>	23 01 53	+27 52.3	148

1) двојна: 5.1, 14'', 22°

## 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, 1961.0.

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.

## ЕФЕМЕРИДСКО ВРЕМЕ

Основна јединица за мерење времена била је, доскора још, секунда средњег времена: 86 400-ти део средњег Сунчевог дана, то јест временог размака у току којег се часовни угао средњег Сунца увећа за  $360^\circ$  или  $24^h$ . Овај размак би одговарао времену за који се Земља обрне око своје осе, да она једновремено не обилази и око Сунца. Значи, дакле, да овако дефинисано средње време зависи како од Земљине ротације, тако и од њене револуције око Сунца.

Да би средњи Сунчев дан могао служити као основа да се из њега изведе јединица (секунда) за мерење времена, он мора два услова испуњавати: бити непроменљив и бити, у свако доба, приступачан мерењима. Овај други услов он испуњава. Онај први, међутим, не испуњава. Утврђено је да средњи Сунчев дан није непроменљива трајања: делом, услед померања пола по Земљиној површини и, услед тога, померања меридијана тачака на Земљи; делом, услед неправилности (неравномерности) у Земљину обртању.

Требало је, стога, дефинисати нову јединицу за мерење времена. При том избору морало је бити вођено рачуна о томе да нова јединица, из разлога које није тешко разумети, не буде упадљиво различита од досад употребљаване јединице. Тако је, према закључку (од 1954) Међународне конференције за тегове и мере, усвојена као нова јединица за мерење времена опет секунда, опет 86 400-ти део — али не временог интервала који зависи од Земљине (неравномерне) ротације, већ временог интервала одређена само Земљином револуцијом. Усвојен је за нову јединицу 86 400-ти део 365.24219878-тог дела трајања тропске године за епоху 1900.0.

Другим речима за нову јединицу усвојена је секунда, дефинисана као 31 556 925.9747-ти део тропске године за 1900.0. Време рачунато са овом јединицом зове се *ефемеридско време* (ЕВ). Названо је овако јер је дефинисано Сунчевом ефемеридом, изведеном из Њукемових таблица, односно из Њукемове теорије Сунчевог кретања (уствари Земљина око Сунца).

Према томе можемо рећи; ефемеридско време је време за које се посматрани Сунчев положај тачно подудара са његовим израчунатим положајима из Њукемових таблица. Средња лонгитуда средњег Сунца, рачуната од средњег еквinoxија, одређена је, према тим таблицама, изразом

$$L = 279^\circ 41' 27''.54 + 129\,602\,768''.13 T + 1''.089 T^2,$$

где  $T$  означава број јулијанских векова од по 36 525 дана, рачунатих од  $12^h$  УВ, 1 јануара 1900.

А ако приметимо да се ми, при посматрањима, обавезно служимо светским (у суштини средњим) временом, постаје јасно да ће се у посматраним положајима појављивати, и то што даље све јача, отступања од теорије, услед неравномерности у брзини Земљина обртања (променљивости јединице којом смо мерили време). Та отступања ће се манифестовати у разликама (поправкама) Сунчеве средње лонгитуде. Тако да можемо рећи да је разлика  $\Delta T$ , између ефемеридског (ЕВ) и светског (УВ) времена једнака посматраној поправци Сунчеве средње лонгитуде, израженој у УВ времену.

Ту разлику ( $\Delta T$ ), међутим, не можемо одређивати непосредно из Сунчевих посматрања (тачније, из упоређења са Сунчевим посматрањима), јер је Сунчево кретање сувише споро (око  $1^\circ$  на дан, или око  $0''.04$  за секунду). Далеко погоднији је Месец за ту сврху, тј. за одређивање промена у брзини Земљине ротације, уствари, за одређивање поправке  $\Delta T$ .



Само је за то требало наћи релацију, која ће омогућавати да се из Месечевих посматрања изводе поправке Сунчеве средње лонгитуде.

Из анализе отступања између свих расположивих посматрања и теорије добивен је за ту релацију израз

$$\Delta L = 1''.00 + 2''.97 T + 1''.23 T^2 + 0.074 804 B,$$

где су са  $B$  означена отступања у Месечевој средњој лонгитуди. Да бисмо ову поправку изразили у временим секундама, треба да је помножимо величином  $24^s.34 948$  (временим размаком за који се Сунчева средња лонгитуда увећа за  $1''$ ). Тако добивамо за разлику између  $EB$  и  $UB$  (или за поправку светског времена) израз

$$\Delta T = EB - UB = 24^s.349 + 72^s.318 T + 29^s.950 T^2 + 1.821 B.$$

По овом изразу видимо да, за дати тренутак, вредност  $EB$  не можемо знати ако нам није позната поправка  $B$ . А она се одређује накнадно, тек пошто се редукују сва Месечева посматрања извршена у ту сврху.

Тако је, с једне стране, добивена непроменљива јединица за мерење времена, секунда ефемеридског времена, са којом астрономи могу неограничено да рачунају и да задовоље и практичне и теориске потребе Небеске механике. С друге стране, при својим посматрањима астрономи ће се и даље служити, као и досад,  $ZB$  и  $UB$ . Упоредивања, међутим, између  $UB$  и  $EB$  моћи ће вршити само она и за оне тренутке за које су им познате поправке  $B$ .

Значи, тачна упоређења могу и моћи ће вршити само за прошла времена, а за будућа — само приближна.

Тако смо дефинисали ефемеридско време, јер су и у Г. н. н., за ову годину, ефемеридски подаци дати за то време као независно променљиви аргумент. Да би са  $EB$  могло да се пређе на  $UB$  (одн.  $CEB$ ), или обрнуто, треба знати да је

$$EB = UB + \Delta T, \text{ односно } UB = EB - \Delta T.$$

За 1961 је  $\Delta T = 34^s$ . Другим речима, у 1961, од ефемеридског времена треба одузети  $34^s$  да би се добило  $UB$  које му одговара, а светском времену треба додати  $34^s$ , да би се добило  $EB$  које му одговара.

Сем тога, и при коришћењу ефемеридских података из Г. н. н. требало би водити рачуна о новоуведеном аргументу, кад би се тражиле тачне вредности ефемеридских података. Како је, међутим, тачност готово свих ефемеридских података, у овој књизи, снижена (махом на минути), интерполација за разлику ( $EB-UB$ ) у аргументу неосетна је, тако да се, у овом случају, може занемарити. Другим речима, ефемеридским подацима може се читалац (без осетне грешке) користити и у будуће, као и досад, само водећи стално рачуна да је, за ову годину (1961),

$$UB = EB - \Delta T, \text{ односно } EB = UB + \Delta T,$$

при чему је  $\Delta T = 34^s$ .

## КАЛЕНДАР И ЕФЕМЕРИДЕ СУНЦА

На стр. 14—36 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  $0^h$  (поноћи) 1 јануара до  $0^h$  (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 1961. 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 1961 г. До 0<sup>h</sup> УВ 1 јануара протекло је дана . . . . . 2 437 300.5, 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 . . . . . 2 437 565.5.

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 1953 септембра 22.4, а чија је сидеричка револуција 7.9023 тропских година.

Треба, прво, датум последњег пролаза израчунати у деловима тропске године. То налазимо, у овом случају на стр. 30:

до 22 септембра у поноћ 1953 (или 1961) протекло је . . . . .	0.7228 г.
0.4 дана износи . . . . .	0.0008 „
сидеричка револуција комете је . . . . .	7.9023 „
година последњег посматраног пролаза је . . . . .	1953 „

Овогодишњи пролаз, у деловима тропске године, пада . . . . . 1961.6259.

Нађеном делу тропске године најближи мањи (0.6242, на стр. 28) одговара: август 17, у поноћ. А како је нађени део већи од овога за 0.0017 г., што у деловима дана чини 0.7, или, приближно, 17 часова, добивамо да овогодишњи пролаз комете кроз перихел пада: 1961 августа 17, у 17 часова УВ.

5. И з л а з С у н ц а 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° 50' испод хоризонта, или кад, услед дејства рефракције (34'), његов горњи руб (на 16' од средишта) постаје видљив.

6. З а л а з С у н ц а 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° 50' испод хоризонта.

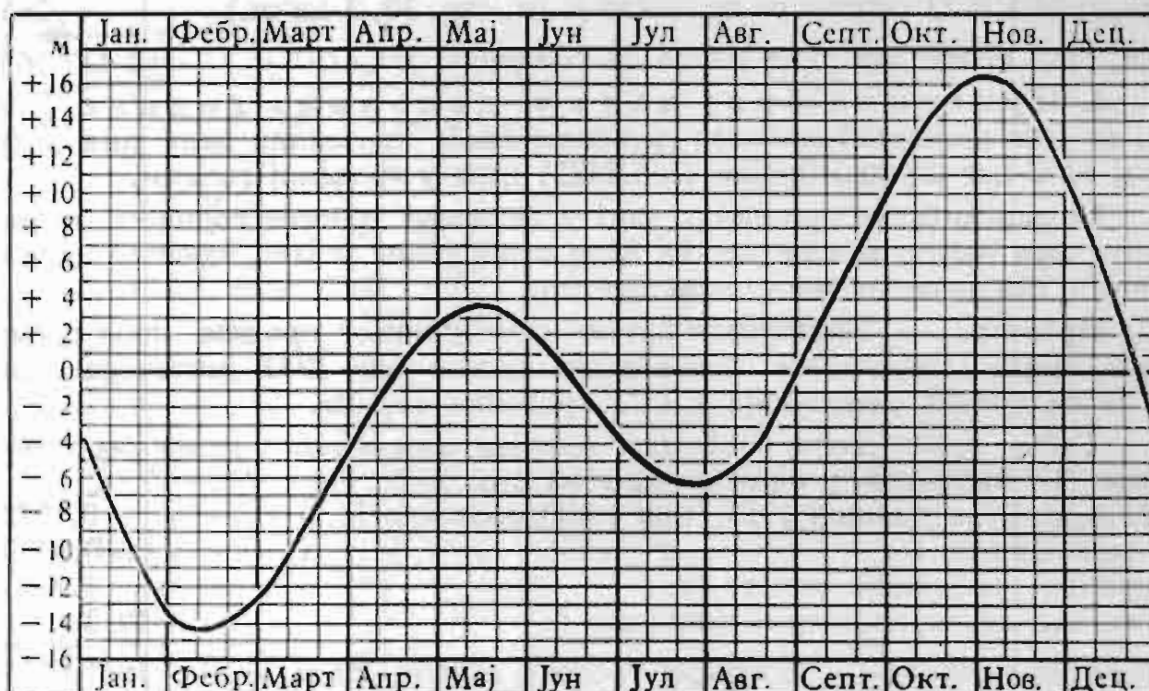
Одузимањем од времена Сунчева залаза време његова излаза добива се трајање обданице у Београду,

7. Трајање грађанског сумрака је време што протекне од тренутка СЕВ када средиште Сунчева привидног котура достигне, пре излаза, висину од 6° испод хоризонта до тренутка Сунчева излаза; или, време што протекне од тренутка Сунчева залаза до тренутка када средиште Сунчева привидног котура достигне висину од 6° испод хоризонта,

Додавањем трајања грађанског сумрака тренутку Сунчева залаза добива се 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.

За сваки датум, за 0 (поноћ) ефемеридског времена, дате су:

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



Сл. 2. — Годишња крива временског изједначења

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

10. права лонгитуда средишта (привидног котура) правог Сунца, без урачунате аберације, рачуната од средње пролећне тачке за 1961.0.

За сваки датум, за  $0^h$  (поноћ) светског времена, дато је:

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

За сваки датум, за  $0^h$  (поноћ) ефемеридског времена, дато је:

12. 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.

Подаци 8—12 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 17 јануара 1961.

Прво ћемо претворити, одузимањем  $1^h$ , дато СЕВ у УВ, па добивено време,  $9^h 20^m 30^s$ , помоћу таблице на стр. 83, претворити у делове дана; налазимо 0.389...

		h m s
на стр. 14 налазимо	{	за ректасцензију $\odot$ , у $0^h$ , 17 јан. <span style="float: right;">19 54 42</span>
		” ” ” ” ” 18 јан. <span style="float: right; border-top: 1px solid black;">19 58 58</span>
За промену ректасцензије за један дан добивамо		+ 4 16,

или  $256^s$ . Према томе, за 0.389 дана Сунчева ректасцензија ће се променити за  $+256^s \times 0.389 = 100^s = 1^m 40^s$ . Додамо ли овај износ ректасцензији за 17 јан. добићемо за тражену, то јест ректасцензију у  $9^h 20^m 30^s$  УВ, одн.  $10^h 20^m 30^s$  СЕВ:  $19^h 56^m 22^s$ .

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 . . . . .	— $20^\circ 45'.1$
за лонгитуду Сунца . . . . .	297 3.

**Пример.** — Колико је ЗВ у Београду ( $L = -1^h 22^m 03^s.2$ ) 19 јануара 1961 у  $7^h 25^m 56^s.0$  СЕВ?

	h m s
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 таблицу СВ—ЗВ (на стр. 80)

	h m s
у звезданом времену . . . . .	6 26 59.4
у поноћ 19 јануара било је у Гриничу ЗВ (в. стр. 14) . . . . .	7 52 35.3
Значи, у дато СЕВ, у Гриничу је ЗВ . . . . .	14 19 34.7
додавањем географске дужине Београда . . . . .	1 22 03.2
налазимо за тражено ЗВ у Београду . . . . .	15 41 37.9.

**Пример.** — Колико је СЕВ у Београду ( $L = -1^h 22^m 03^s.2$ ) 19 јануара 1961 у  $15^h 41^m 37^s.9$  ЗВ?

	h m s
Дато ЗВ у Београду је . . . . .	15 41 37.9
додајмо му (алгебарски) геогр. дуж. Београда . . . . .	- 1 22 03.2
добивамо за ЗВ у Гриничу . . . . .	14 19 34.7
У 0 <sup>h</sup> тог датума било је у Гриничу ЗВ (стр. 14) . . . . .	7 52 35.3
значи, од поноћи је протекло ЗВ . . . . .	6 26 59.4
Овом протеклом ЗВ одговара, према табlici ЗВ—СВ (на стр. 79) 6 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> .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 ( $L = -1^h22^m3^s.2$ ) 6 јануара 1961 у 14<sup>h</sup>15<sup>m</sup>16<sup>s</sup>.0 СЕВ?

	h m s
Дато СЕВ је . . . . .	14 15 16.0
одузимањем 1 <sup>h</sup> , добивамо за УВ . . . . .	13 15 16.0
или, према табл. на стр. 83, у деловима дана, 0.552	
Врем. изједн. 6 јануара у 0 <sup>h</sup> (стр. 14, последњи ст.) је . . . . .	- 0 5 40.0
промена за један дан је -26 <sup>s</sup> .3, дакле за 0 <sup>d</sup> .552 је . . . . .	- 14.5
према томе је врем. изједн. у напред датом часу . . . . .	- 0 5 54.5
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 31 24.7

У дну сваке парне стране налазе се, за 0<sup>h</sup> УВ, сваког 1, 11 и 21 у том месецу:

у другом ступцу, геоцентрична даљина Сунчева или хелиоцентрични радије-вектор Земљина средишта у астрономским јединицама;

у трећем ступцу, хоризонтска паралакса, то јест угао под којим се из Сунчева средишта види Земљин екваторски полупречник;

у четвртом ступцу, привидни полупречник Сунчев, помоћу којег се посматрања руба своде на средиште Сунца;

у петом ступцу, износ прецесије тачке на еклиптици, рачунат од почетка Беселове године;

у шестом ступцу, износ који треба додати лонгитуди тела, рачунатој од средње пролећне тачке за датум, да би се добила лонгитуда рачуната од праве пролећне тачке;

у седмом ступцу, промена у Сунчевој лонгитуди за време које је потребно да светлост пређе даљину од Сунца до Земље, или износ који треба одузети од лонгитуде рачунате од праве пролећне тачке, да би се добила привидна лонгитуда;

у наредним ступцима дати су: редни број и датум почетка синодичке ротације (чије је средње трајање 27.2753 дана) рачунате по Саггингтон-у, од 9 новембра 1853 г.



## ЕФЕМЕРИДЕ МЕСЕЦА И ВЕЛИКИХ ПЛАНЕТА

На стр. 15—37 налазе се, десно или на непарним странама:

1. датум грађанског дана у месецу; затим, за сваки датум у  $0^h$  ЕВ:
2. ректасцензија средишта Месечева (привидног котура, посматрана из Земљина средишта), рачуната од праве пролећне тачке у директном смеру;
3. деклинација средишта Месечева (привидног котура, посматрана из Земљина средишта), рачуната од равни небеског екватора до правца ка Месечеву средишту, од  $0^\circ$  до  $90^\circ$ , позитивно ка северном, негативно ка јужном небеском полу.

Хоризонтска екваторска паралакса је 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 Месечевих (топоцентричних) посматрања, са Земљине површине, на њено средиште (геоцентар). Како ове вредности нису могле бити унесене у Месечеве ефемериде за сваки дан у месецу, дајемо их овде, у сажетом облику, за сваки трећи датум у месецу. Помоћу ових могу се, графичком интерполацијом, лако добити довољно тачне вредности паралаксе и за сваки датум у месецу.

Датум Месец	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	''	''	''	''	''	''	''	''	''	''	''
Јануар	54 29	53 59	54 16	55 41	58 14	60 50	61 17	59 08	56 23	54 36	53 58
Фебруар	53 58	54 28	55 45	57 55	60 19	61 10	59 25	56 36	54 37	54 02	54 32
Март	54 06	54 52	56 10	57 52	59 41	60 29	59 13	56 42	54 44	54 11	54 56
Април	55 23	56 53	58 16	59 18	59 35	58 33	56 31	54 45	54 17	55 16	57 06
Мај	57 06	58 41	59 19	59 05	58 08	56 36	55 00	54 14	54 53	56 51	59 04
Јун	59 35	59 58	58 55	57 24	55 54	54 39	54 07	54 51	56 58	59 35	60 49
Јул	60 49	59 47	57 40	55 48	54 34	54 01	54 23	55 02	58 44	61 01	60 54
Август	60 17	57 44	55 30	54 16	53 57	54 28	55 59	58 28	60 52	61 08	58 54
Септембар	57 57	55 28	54 11	54 03	54 45	56 08	58 13	60 19	60 51	59 00	56 18
Октобар	56 18	54 30	54 08	54 51	56 09	57 40	59 14	60 09	59 21	57 07	55 01
Новембар	54 35	54 17	55 18	56 55	58 18	59 07	59 18	58 30	56 45	54 58	54 15
Децембар	54 15	55 03	56 59	58 51	59 32	59 04	58 00	56 37	55 08	54 13	54 34

Вредност паралаксе зависи од Месечеве даљине од Земље, и обрнуто. У доњој табlici дате су Месечеве даљине што одговарају вредностима Месечеве паралаксе ( $\pi$ ), прво у Земљиним екваторским полупречницима ( $R_\oplus$ ) и, друго, у километрима.

$\pi_{\zeta}$	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	0.848	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

Помоћу екваторске хоризонтске паралаксе ( $\pi_{\zeta}$ ) израчунава се, за исти тренутак, Месечев привидни полупречник ( $r$ ), из израза  $r = 0'' \cdot 080 + 0.27245 \pi_{\zeta}$ .

На истим странама се, даље, налазе:

4. 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;

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

6. 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;

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

8. 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); знак мене, датум и час СЕВ почетка сваке мене.

Десно 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, којег било места у земљи чије су географске координате познате.

**Пример.** Колико је СЕВ 5 јануара 1961 у тренутку (горњег) пролаза Марса кроз меридијан Котора, чија је географска дужина  $L = -1^h 15^m$ ?

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

пролаз Марсов 5 јан. (стр. 15) у Београду у	$h$	$m$
	23	5.0
разлика у $L$ (Котор – Београд)	+	7.0
приближни час пролаза у Котору	23	12.0.

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. 85–86), интерполоване за географску ширину места и деклинацију планете за тражени датум;

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

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

5. геоцентрична даљина] планетина средишта у астрономским јединицама.

## ОКУЛТАЦИЈЕ СЈАЈНИЈИХ ЗВЕЗДА

На стр. 39 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 (диспариција) за заклањање звезде од стране Месеца, односно R (репариција) 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 репарације  $\gamma$  Таури (R) од 29 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,

$$\tau = 0^h 54^m.1 + 0.7 (-1^m.1) + 0.5 (+1^m.6) = 0^h 54^m.1 - 0^m.77 + 0^m.80.$$

Дакле, за тражени тренутак репарације добивамо  $0^h 54^m.1$ .

## ЕФЕМЕРИДЕ ЈУПИТЕРОВИХ САТЕЛИТА И ПОЈАВА У СУНЧЕВУ СИСТЕМУ

На стр. 40-42 дат је: р а с п о р е д 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 27 априла у  $0^h$  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 з а 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 п р е д планете. Тако, напр., распоред 4 2 ① 3, од 18 јуна треба разумети да се тога дана, у  $0^h$  УВ, виде астрономским дурбином сателит 3 десно, сателит 2 и 4 лево од планете, а сателит 1 налази се и с п р е д планете.



На стр. **43-44** дати су: прегледи видљивих или важнијих астрономских појава у Сунчеву систему и то:

1. датум у који појава настаје;
2. час УВ кад појава почиње или се збива;
3. врста појаве 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. **38-39**.

### ВЕЋИ МЕТЕОРСКИ РОЈЕВИ

На стр. **48** дат је преглед података о појавама већих метеорских ројева са сталним радијантом: горе — ноћним, доле — дневним појавама, и то:

1. редни број роја у прегледу;
2. назив роја под којим је познат;
3. датум у години (који се мења за јединицу преступних година) у који се рој обично појављује;
4. и 5. положај (ректасцензија и деклинација) радијанта, тачније средишта оног дела небеског свода из којег метеори привидно долазе;
6. и 7. дневно кретање радијанта у ректасцензији и деклинацији;
8. просечан број појава метеора у току једног часа за једног посматрача, при ведрој ноћи без месечине, и то у доба најјачег пљуска роја;
9. број дана просечног трајања видљивости роја;
10. ознака комете у чијем се трагу рој креће, или од које рој потиче.

### ПОДАЦИ О ЗВЕЗДАНОМ СИСТЕМУ

На стр. **49—51** дат је преглед важнијих података о најсјајнијим звездама, специјално њихових положаја за почетак године 1961.0. Физичке константе, које се односе на звездани систем, дате су на стр. **76**.

ПОДАЦИ О СЪМЊИ

(издадени су према подацима из 1970)

Име	Врста	Износ
Планета Земља	највиша	1488,8 × 10 <sup>10</sup> m
	средња	1495,7 × 10 <sup>10</sup> m
	најнижа	147,1 × 10 <sup>10</sup> m
Планета Марс	највиша	227,9 × 10 <sup>10</sup> m
	средња	227,9 × 10 <sup>10</sup> m
	најнижа	206,3 × 10 <sup>10</sup> m
Планета Јупитер	највиша	778,5 × 10 <sup>10</sup> m
	средња	778,5 × 10 <sup>10</sup> m
	најнижа	740,9 × 10 <sup>10</sup> m
Планета Сатурн	највиша	1429,4 × 10 <sup>10</sup> m
	средња	1429,4 × 10 <sup>10</sup> m
	најнижа	1381,4 × 10 <sup>10</sup> m
Планета Уран	највиша	2874,6 × 10 <sup>10</sup> m
	средња	2874,6 × 10 <sup>10</sup> m
	најнижа	2749,0 × 10 <sup>10</sup> m
Планета Нептун	највиша	4494,1 × 10 <sup>10</sup> m
	средња	4494,1 × 10 <sup>10</sup> m
	најнижа	4352,9 × 10 <sup>10</sup> m
Планета Плутон	највиша	5900,0 × 10 <sup>10</sup> m
	средња	5900,0 × 10 <sup>10</sup> m
	најнижа	5704,0 × 10 <sup>10</sup> m

ПОДАЦИ, КОНСТАНТЕ  
И  
ТАБЛИЦЕ

## 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 . . . . .		$725.6$ км	
Површина . . . . .		$609.36 \times 10^{20}$ цм <sup>2</sup> = 11 919 Земљиних површина	
Запремина . . . . .		$1414.4 \times 10^{30}$ цм <sup>3</sup> = 1 301 205 „ запремина	
Маса . . . . .		$1.993 \times 10^{33}$ г = 333 432 „ маса	
Средња густина . . . . .		$1.4089$ г цм <sup>-3</sup> = 0.256 Земљине густине	
Убрзање 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 (екстратерестрична) . . . . .		$1.901$ 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 . . . . .			$c = 1 : 297.0$
Екцентричност 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 . . . . .		$5.977 \times 10^{27}$ 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 . . . . .	$C = 0.3381 Ma^2$
		у односу према екваторском пречнику . . . . .	$A = 0.3370 Ma^2$
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



## ПУТАЊСКИ ЕЛЕМЕНТИ И ПО- ПУТАЊСКИ

Редни број	Име и знак планете	За епоху Октобар 28-0 1961*			
		Нагиб путање према еклиптици	Средња лонгитуда узл. чвора	Средња лонгитуда перихела	Средња лонгитуда за епоху
1	Меркур ♀	° ' " 7 00 14	° ' " 47 52 43	° ' " 76 51 40	° ' " 66 05 54
2	Венера ♀	° ' " 3 23 39	° ' " 76 20 10	° ' " 131 02 02	° ' " 160 32 17
3	Земља <sup>1</sup> ♂	* * *	* * *	° ' " 102 16 11	° ' " 100 24 44
4	Марс ♂	° ' " 1 51 00	° ' " 49 15 47	° ' " 335 21 23	° ' " 247 32 10
5	Јупитер ♃	° ' " 1 18 22	° ' " 100 04 15	° ' " 13 14 45	° ' " 315 17 30
6	Сатурн ♄	° ' " 2 29 14	° ' " 113 20 10	° ' " 89 37 21	° ' " 302 39 39
7	Уран ♅	° ' " 0 46 20	° ' " 73 41 33	° ' " 172 32 34	° ' " 149 10 29
8	Нептун ♆	° ' " 1 46 24	° ' " 131 24 20	° ' " 25 21 55	° ' " 221 14 51
9	Плутон ♇	° ' " 17 10 09	° ' " 109 53 51	° ' " 224 31 38	° ' " 183 09 32

### ДАЉИНЕ ПЛАНЕТА

Редни број	Име и знак планете	Даљина од Сунца		Време за које светлост са Сунца стиге до планете		ЕКВАЦИЈА ЦЕНТРА
		највећа	најмања	на највећој даљини	на најмањој даљини	Максимални износ
1	Меркур ♀	0.4667	0.3075	h m s 0 03 52.7	h m s 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

<sup>1</sup> За епоху Јан. 1-0 1961

\* 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	0.205 627	0.080	11.866 20	14 732.420	0.24 085	87.959
2 ♀	0.723 332	0.006 791	0.005	0.389 10	5 767.670	0.61 521	224.701
3 ♂	1.000 000	0.016 726	0.017	0.958 34	3 548.193	1.00 004	365.256
4 ♂	1.523 691	0.093 370	0.142	5.357 51	1 886.519	1.88 089	686.980
5 ♃	5.203 661	0.048 490	0.252	2.779 38	299.128	11.86 223	4 332.587
6 ♃	9.580 897	0.051 618	0.531	2.958 79	120.455	29.45 772	10 759.020
7 ♂	19.116 84	0.044 313	0.905	2.539 79	42.235	84.01 327	30 685.191
8 ♀	30.115 69	0.007 335	0.258	0.420 27	21.532	164.79 355	60 189.558
9 ♃	39.313 29	0.248 111	9.826	14.341 17	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. конј. одн. опозицији	У г. конј. одн. конјункцији	Комутација $\sigma$	Елонгација $\epsilon$			
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	човека 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 (?)	?	-1.10	-1.2 <sup>3)</sup>	-	180	1.00	-	0.07
2 ♀	225д (?)	?	-5.06	-4.3 <sup>3)</sup>	-	180	1.00	-	0.59
3 ♂	23 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup> .10	23 26 51.4	-	-	-	-	-	-	0.45
4 ♂	24 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup> .65	25.2	-1.88	-2.8	1.6	41	0.12	+0.61	0.15
5 ♃	9 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3.1	-2.29	-2.6	-1.3	11	0.009	+0.17	0.56
6 ♃	10 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup>	26.1	{ +0.79 <sup>3)</sup> -0.15 <sup>4)</sup>	0.5 <sup>3)</sup>	1.5 <sup>3)</sup>	6	0.003	+0.26 <sup>5)</sup>	0.63
7 ♂	10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	98	5.62	5.4	6.1	3	0.001	-	0.63
8 ♀	10 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	151	7.68	7.6	7.9	-	-	-	0.73
9 ♃	?	?	15.4	14.2	16.5	-	-	-	?

\*) са Месецом 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



## 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.
19 еклипсних година {	. . . . . 6585.78 089 ср. д. = 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 екватора 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

## 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 <sup>-6</sup> 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
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 Јапегус .	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).

## ПУТАЊСКИ ЕЛЕМЕНТИ ПЕРИОДИЧНИХ КОМЕТА

посматраних бар у два повратка

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Редни број	ИМЕ КОМЕТЕ	Последњи пролаз кроз перихел	$P$	$\omega$	$Q$	$i$	$e$	$q$	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	Biela-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	Vaisälä . . . . .	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	Oibers . . . . .	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



## ПОДАЦИ О ЗВЕЗДАНОМ СИСТЕМУ

### ФИЗИЧКЕ КОНСТАНТЕ

Астрономска јединица (= АЈ)	{	. . . . .	$149.5 \times 10^6$ км
		. . . . .	$15.800 \times 10^{-6}$ светлосних година
		. . . . .	$4.848 \times 10^{-6}$ парсека
Светлосна година	{	. . . . .	$9.463 \times 10^{12}$ км
		. . . . .	63 290 АЈ
		. . . . .	0.3069 парсека
Парсек	{	. . . . .	$3.084 \times 10^{13}$ км
		. . . . .	206 265 АЈ
		. . . . .	3.259 светлосних година
Килопарсек . . . . .		$10^3$ парсека =	3260 св. год.
Мегапарсек . . . . .		$10^6$ парсека =	$3.26 \times 10^6$ „ „
Број квадратних степени на небеској сфери . . . . .			41.253 . . .
Положај пола галактичке равни за 1900.0 . . . . .			AR = $190^\circ$ , D = $+28^\circ$
Положај гал. равни {	у односу на екл.	$\Omega_0 = 267^\circ.0 + 0^\circ.014T$ , $i = 60^\circ.6 + 0^\circ.00T$	
	у односу на екв.	$\Omega_0 = 280^\circ.0 + 0^\circ.0123T$ , $i = 62^\circ.0 + 0^\circ.0055T$	
Положај средишта галаксије . . . . .			AR = $265^\circ$ , D = $-26^\circ$
Удаљење средишта галаксије . . . . .			7500 парсека = 24 442.5 св. год.
Маса галактичког система . . . . .		$1.8 \times 10^{44}$ г = $9 \times 10^{10}$ Сунчевих маса	
Трајање ротације (за оближње звезде) . . . . .			$2.1 \times 10^8$ година
Положај вертекса (сјајних звезда) . . . . .			AR = $94^\circ$ , D = $+12^\circ$
Укупна светлост свих звезда . . . . .			1092 звезда $1^m$ виз.
Физичке константе	{	Стефанова константа . . . . .	$5.72 \times 10^{-5}$ ерг $\text{cm}^{-2}$ $\text{град}^{-4}$
		Универзална гасна константа . . . . .	$1.372 \times 10^{-16}$
		Планкова константа . . . . .	$6.6237 \times 10^{-27}$ ерг сек
		Набој електрона . . . . .	$4.8024 \times 10^{-10}$ е. с. ј.
		Маса електрона . . . . .	$9.1055 \times 10^{-28}$ г
		Маса протона . . . . .	$1.6723 \times 10^{-24}$ 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 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

## КОНСТАНТЕ

Бројеви у заградама претстављају предложене но још неусвојене вредности.

Константа гравитације $k^2 = 4\pi^2 a^3 T^{-2} (1+m)^{-1}$ , по Гаусу	$k^3 = 0.000\ 295\ 9122$ ; $\log k^2 = 6.471\ 162\ 8828$ $k = 0.017\ 202\ 0990$ ; $\log k = 8.235\ 581\ 4414$ $k^0 = 0^{\circ}.985\ 607\ 6686$ ; $\log k^0 = 9.993\ 704\ 0738$ $k'' = 3548''.187\ 6070$ ; $\log k'' = 3.550\ 006\ 5746$
$1/k$ , као времена јединица . . . . .	58.132 440 87 ср. дана
Константа гравитације у CGS . . . . .	$k^2 = 6.665 \times 10^{-8}$ $\text{cm}^3 \text{g}^{-1} \text{сек}^{-2}$
Средња екваторска хоризонтска Сунчева паралакса . . . . .	$8''.80$ ; ( $8''.790$ )
Астрономска јединица (AJ) у милионима км . . . . .	149.5; (149.67)
Брзина светлости . . . . .	299 776 км $\text{сек}^{-1}$
Време за које светлост пређе 1 AJ { . . . . .	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 . . . . . $54''.9066 - 0''.000\ 0364 \text{ T}^*$
	општа у лонгитуди . . . . . $50''.2564 + 0''.000\ 2223 \text{ T}$
	планетарна . . . . . $0''.12\ 473 - 0''.018\ 870 \text{ T}$
	општа у ректасцензији . . . . . $3^s.07\ 234 + 0^s.001\ 863 \text{ T}$
	у деклинацији . . . . . { $20''.0468 - 0''.008\ 533 \text{ T}$ $1^s.33\ 646 - 0^s.000\ 569 \text{ T}$
Нагиб еклиптике {	покретне . . . . . $23^{\circ}27'8''.26 - 0''.468\ 44 \text{ T}$
	покр. према непокретној . . . . . $0''.47\ 107 - 0''.000\ 675 \text{ T}$
Лонгитуда узлазног чвора покр. екл. . . . .	$173^{\circ}57'3''.6 + 32''.869 \text{ T}$
Нутација {	(константа) . . . . . $9''.210$ ; ( $9''.206$ )
	у лонгитуди . . . . . $-17''.24 \sin \Omega - 1''.27 \sin 2 \odot$
	у нагибу еклиптике . . . . . $9''.21 \cos \Omega + 0''.55 \cos 2 \odot$

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

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

У таблици налазимо: за $9^h$	ЗВ . . . . .	$8^h 58^m 31.53^s$ СВ
за $20^m$	„ . . . . .	$19 56.72$ „
за $47^s.63$	„ . . . . .	$47.50$ „
Према томе датих	$9 20 47.63$ ЗВ износе . . . . .	$9 19 15.75$ 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>	
<b>1</b>	1	0 9.86	1	1 0.16	31	31 5.09	1	1.00	31	31.08	
<b>2</b>	2	0 19.71	2	2 0.33	32	32 5.26	2	2.01	32	32.09	
<b>3</b>	3	0 29.57	3	3 0.49	33	33 5.42	3	3.01	33	33.09	
<b>4</b>	4	0 39.43	4	4 0.66	34	34 5.59	4	4.01	34	34.09	
<b>5</b>	5	0 49.28	5	5 0.82	35	35 5.75	5	5.01	35	35.10	
<b>6</b>	6	0 59.14	6	6 0.99	36	36 5.91	6	6.02	36	36.10	
<b>7</b>	7	1 9.00	7	7 1.15	37	37 6.08	7	7.02	37	37.10	
<b>8</b>	8	1 18.85	8	8 1.31	38	38 6.24	8	8.02	38	38.10	
<b>9</b>	9	1 28.71	9	9 1.48	39	39 6.41	9	9.02	39	39.11	
<b>10</b>	10	1 38.56	10	10 1.64	40	40 6.57	10	10.03	40	40.11	
<b>11</b>	11	1 48.42	11	11 1.81	41	41 6.74	11	11.03	41	41.11	
<b>12</b>	12	1 58.28	12	12 1.97	42	42 6.90	12	12.03	42	42.11	
<b>13</b>	13	2 8.13	13	13 2.14	43	43 7.06	13	13.04	43	43.12	
<b>14</b>	14	2 17.99	14	14 2.30	44	44 7.23	14	14.04	44	44.12	
<b>15</b>	15	2 27.85	15	15 2.46	45	45 7.39	15	15.04	45	45.12	
<b>16</b>	16	2 37.70	16	16 2.63	46	46 7.56	16	16.04	46	46.13	
<b>17</b>	17	2 47.56	17	17 2.79	47	47 7.72	17	17.05	47	47.13	
<b>18</b>	18	2 57.42	18	18 2.96	48	48 7.89	18	18.05	48	48.13	
<b>19</b>	19	3 7.27	19	19 3.12	49	49 8.05	19	19.05	49	49.13	
<b>20</b>	20	3 17.13	20	20 3.29	50	50 8.21	20	20.05	50	50.14	
<b>21</b>	21	3 26.99	21	21 3.45	51	51 8.38	21	21.06	51	51.14	
<b>22</b>	22	3 36.84	22	22 3.61	52	52 8.54	22	22.06	52	52.14	
<b>23</b>	23	3 46.70	23	23 3.78	53	53 8.71	23	23.06	53	53.15	
<b>24</b>	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 таблици 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

Т А Б Л И Ц А  
ЗА ПРЕТВАРАЊЕ СТЕПЕНА У ЧАСОВЕ И МИНУТЕ

Степени	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
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
60	4	0	4	4	4	8	4	12	4	16	4	20	4	24	4	28	4	32	4	36
70	4	40	4	44	4	48	4	52	4	56	5	0	5	4	5	8	5	12	5	16
80	5	20	5	24	5	28	5	32	5	36	5	40	5	44	5	48	5	52	5	56
90	6	0	6	4	6	8	6	12	6	16	6	20	6	24	6	28	6	32	6	36
100	6	40	6	44	6	48	6	52	6	56	7	0	7	4	7	8	7	12	7	16
110	7	20	7	24	7	28	7	32	7	36	7	40	7	44	7	48	7	52	7	56
120	8	0	8	4	8	8	8	12	8	16	8	20	8	24	8	28	8	32	8	36
130	8	40	8	44	8	48	8	52	8	56	9	0	9	4	9	8	9	12	9	16
140	9	20	9	24	9	28	9	32	9	36	9	40	9	44	9	48	9	52	9	56
150	10	0	10	4	10	8	10	12	10	16	10	20	10	24	10	28	10	32	10	36
160	10	40	10	44	10	48	10	52	10	56	11	0	11	4	11	8	11	12	11	16
170	11	20	11	24	11	28	11	32	11	36	11	40	11	44	11	48	11	52	11	56
180	12	0	12	4	12	8	12	12	12	16	12	20	12	24	12	28	12	32	12	36
190	12	40	12	44	12	48	12	52	12	56	13	0	13	4	13	8	13	12	13	16
200	13	20	13	24	13	28	13	32	13	36	13	40	13	44	13	48	13	52	13	56
210	14	0	14	4	14	8	14	12	14	16	14	20	14	24	14	28	14	32	14	36
220	14	40	14	44	14	48	14	52	14	56	15	0	15	4	15	8	15	12	15	16
230	15	20	15	24	15	28	15	32	15	36	15	40	15	44	15	48	15	52	15	56
240	16	0	16	4	16	8	16	12	16	16	16	20	16	24	16	28	16	32	16	36
250	16	40	16	44	16	48	16	52	16	56	17	0	17	4	17	8	17	12	17	16
260	17	20	17	24	17	28	17	32	17	36	17	40	17	44	17	48	17	52	17	56
270	18	0	18	4	18	8	18	12	18	16	18	20	18	24	18	28	18	32	18	36
280	18	40	18	44	18	48	18	52	18	56	19	0	19	4	19	8	19	12	19	16
290	19	20	19	24	19	28	19	32	19	36	19	40	19	44	19	48	19	52	19	56
300	20	0	20	4	20	8	20	12	20	16	20	20	20	24	20	28	20	32	20	36
310	20	40	20	44	20	48	20	52	20	56	21	0	21	4	21	8	21	12	21	16
320	21	20	21	24	21	28	21	32	21	36	21	40	21	44	21	48	21	52	21	56
330	22	0	22	4	22	8	22	12	22	16	22	20	22	24	22	28	22	32	22	36
340	22	40	22	44	22	48	22	52	22	56	23	0	23	4	23	8	23	12	23	16
350	23	20	23	24	23	28	23	32	23	36	23	40	23	44	23	48	23	52	23	56
360	24	0																		

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

за претварање часова, минута и секунда у делове дана

$h$	Делови дана	$m$	Делови дана	$m$	Делови дана	$s$	Делови дана	$s$	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 табели налазимо: за  $14^h$  . . . . . 0.583 333

„  $35^m$  . . . . . 0.024 306

„  $29^s.2$  . . . . . 0.000 338

Према томе, датих  $14 35 29.2$  износе . . . . . 0.607 977 дана



## АЗИМУТИ НЕБЕСКИХ ТЕЛА

у тренутку излаза и залаза

$\delta$ \ $\varphi$	40°	41°	42°	43°	44°	45°	46°	47°	$\varphi$ \ $\delta$
-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 урачунаном рефракцијом за позитивне деклинације

$\delta \backslash \varphi$	+41°	+42°	+43°	+44°	+45°	+46°	+47°	$\varphi \backslash \delta$
0	6 03.1	6 03.1	6 03.2	6 03.2	6 03.3	6 03.4	6 03.4	0
+ 1	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:  $\begin{cases} \text{на } \varphi = +44^{\circ}.0 & 7 \ 14.5 \\ \text{на } \varphi = +45^{\circ}.0 & 7 \ 17.1 \end{cases}$

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

## ТАБЛИЦА ПОЛУДНЕВНИХ ЛУКОВА

са урачуном рефракцијом за негативне деклинације

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

$\delta$	$-30^\circ$	$-20^\circ$	$-10^\circ$	$0^\circ$	$+10^\circ$	$+20^\circ$	$+30^\circ$	$+40^\circ$	$+50^\circ$	$+60^\circ$	$\delta$
$\alpha$											$\alpha$
<b>0</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>0</b>
<b>1</b>	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	<b>1</b>
<b>2</b>	2.87	2.95	3.01	3.07	3.13	3.20	3.27	3.36	3.48	3.67	<b>2</b>
<b>3</b>	2.69	2.83	2.95	3.07	3.19	3.32	3.46	3.63	3.87	4.23	<b>3</b>
<b>4</b>	2.53	2.73	2.91	3.07	3.24	3.42	3.62	3.87	4.20	4.71	<b>4</b>
<b>5</b>	2.40	2.65	2.87	3.07	3.28	3.49	3.74	4.04	4.45	5.08	<b>5</b>
<b>6</b>	2.33	2.60	2.84	3.07	3.30	3.54	3.82	4.16	4.61	5.31	<b>6</b>
<b>7</b>	2.30	2.59	2.84	3.07	3.31	3.56	3.84	4.19	4.67	5.39	<b>7</b>
<b>8</b>	2.33	2.60	2.84	3.07	3.30	3.54	3.82	4.16	4.61	5.31	<b>8</b>
<b>9</b>	2.40	2.65	2.87	3.07	3.28	3.49	3.74	4.04	4.45	5.08	<b>9</b>
<b>10</b>	2.53	2.73	2.91	3.07	3.24	3.42	3.62	3.87	4.20	4.71	<b>10</b>
<b>11</b>	2.69	2.83	2.95	3.07	3.19	3.32	3.46	3.63	3.87	4.23	<b>11</b>
<b>12</b>	2.87	2.95	3.01	3.07	3.13	3.20	3.27	3.36	3.48	3.67	<b>12</b>
<b>13</b>	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	<b>13</b>
<b>14</b>	3.27	3.20	3.13	3.07	3.01	2.95	2.87	2.78	2.66	2.47	<b>14</b>
<b>15</b>	3.46	3.32	3.19	3.07	2.95	2.83	2.69	2.51	2.28	1.91	<b>15</b>
<b>16</b>	3.62	3.42	3.24	3.07	2.91	2.73	2.53	2.28	1.95	1.44	<b>16</b>
<b>17</b>	3.74	3.49	3.28	3.07	2.87	2.65	2.40	2.10	1.69	1.07	<b>17</b>
<b>18</b>	3.82	3.54	3.30	3.07	2.84	2.60	2.33	1.99	1.53	0.84	<b>18</b>
<b>19</b>	3.84	3.56	3.31	3.07	2.84	2.59	2.30	1.95	1.48	0.76	<b>19</b>
<b>20</b>	3.82	3.54	3.30	3.07	2.84	2.60	2.33	1.99	1.53	0.84	<b>20</b>
<b>21</b>	3.74	3.49	3.28	3.07	2.87	2.65	2.40	2.10	1.69	1.07	<b>21</b>
<b>22</b>	3.62	3.42	3.24	3.07	2.91	2.73	2.53	2.28	1.95	1.44	<b>22</b>
<b>23</b>	3.46	3.32	3.19	3.07	2.95	2.83	2.69	2.51	2.28	1.91	<b>23</b>
<b>24</b>	3.27	3.20	3.13	3.07	3.01	2.95	2.87	2.78	2.66	2.47	<b>24</b>
<b>25</b>	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	<b>25</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 . . . . .	$\alpha_0 = 21\ 43.6$
прец. у ректасц. за 24 год. ће бити $1^s.87 \times 24 = 44^s.9 =$ . . . . .	<u>+ 0\ 0.7</u>

Тражена прибр. 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 . . . . .  $\delta = +57\ 41$ .

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 полушр. у метрима $636 \times 10^4 +$	Дужина лука у метрима				
			ширина	дужина				мерид. 1'' 30 +	парал. 1'' 20 +			
			o	'	''	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	506	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	80	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	505	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	648	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	242	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	Титоград	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	Херцеговини	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

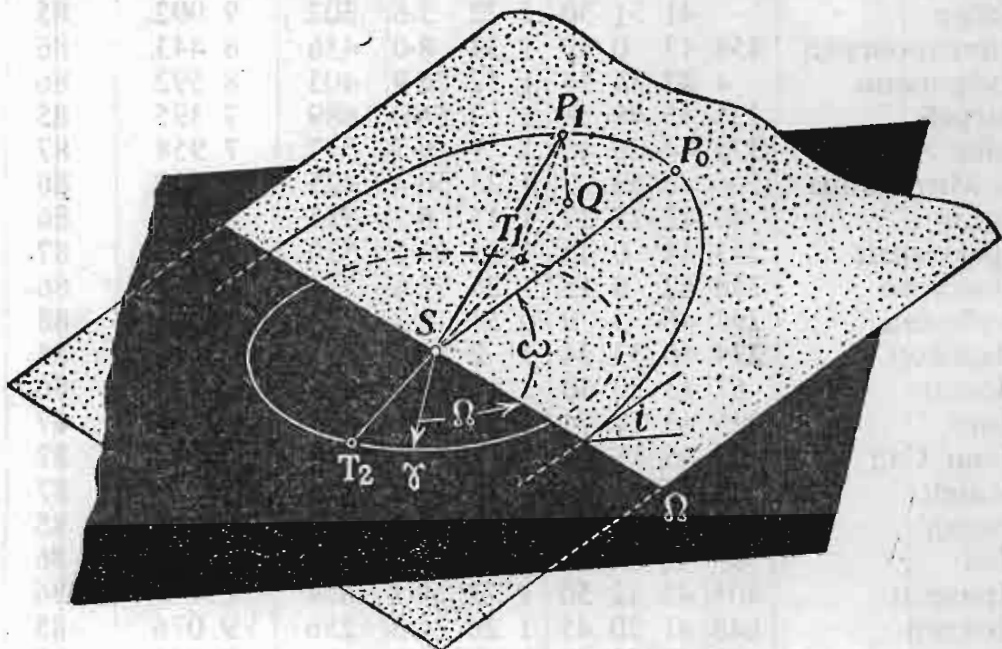
## О Б Ј А Ш Њ Е Њ А

### ЕЛЕМЕНТИ И ПОДАЦИ ЧЛАНОВА СУНЧЕВА СИСТЕМА

На стр. 66—67 дати су сви важнији подаци о Сунцу и Земљи.

На стр. 68—69 дати су за девет великих планета, прво, прегледи путањских елемената, за епоху Октобар 28, гриничко средње подне, 1961 (изузев Плутона, код кога су дати за епоху 1930 септембар 20.0 УВ и средњи еквипокциј и еклиптику 1950.0), то јест прегледи бројних вредности и величина помоћу којих се израчунавају, за било који тренутак, њихови хелио- односно геоцентрични положаји.

**Путањски елементи.** 1) Нагиб ( $i$ ) или угао (в. сл. 3) између равни планетине путање и равни еклиптике (за исту епоху); ако је  $i$  мање од  $90^\circ$



Сл. 3. — 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 пролећне равнодневице (еквипокција) и праве 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) Екцентричност 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, но 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. 70 дат је преглед важнијих појединости геоцентричног кретања великих планета, то јест њихових кретања посматраних са Земље (замисљене непокретне); за те појединости везани су и услови њихове видљивости.

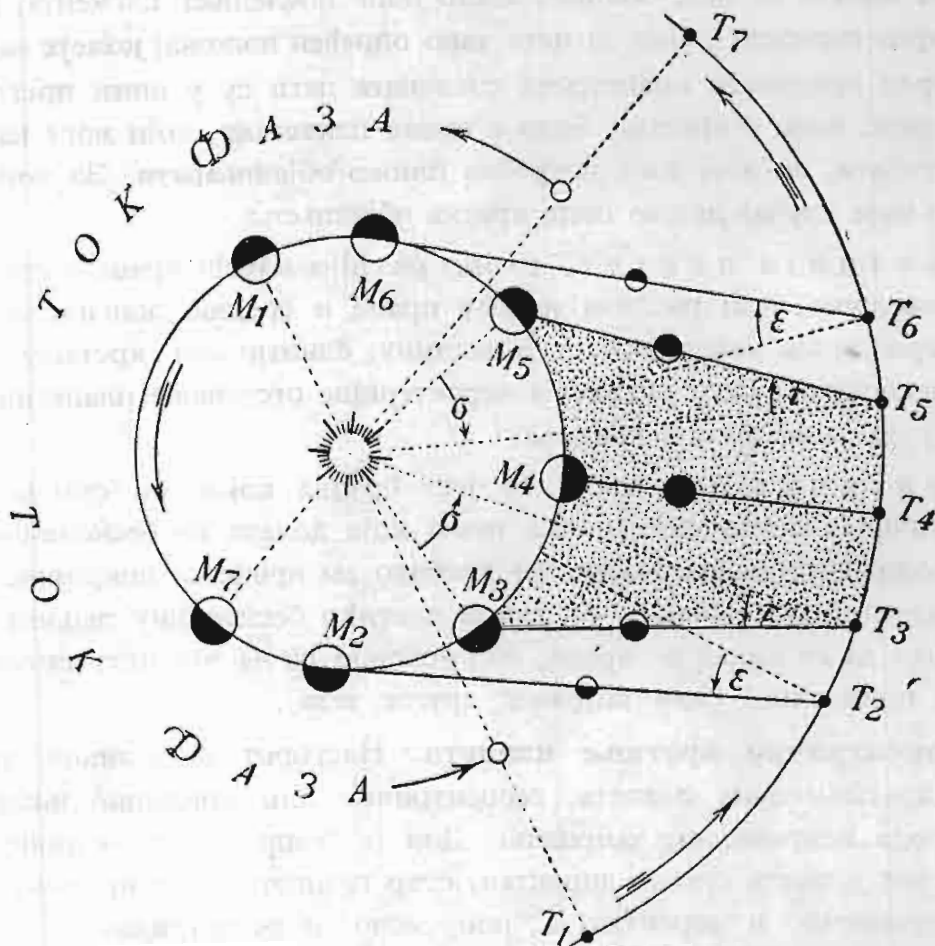
Са геоцентричног гледишта деле се планете у две групе: доње и горње. Прве су (Меркур и Венера) ближе Сунцу од Земље, остале су даље од Сунца но Земља.

На сл. 4 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 конјункцији 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 стацији. 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 доњој конјункцији са Сунцем.



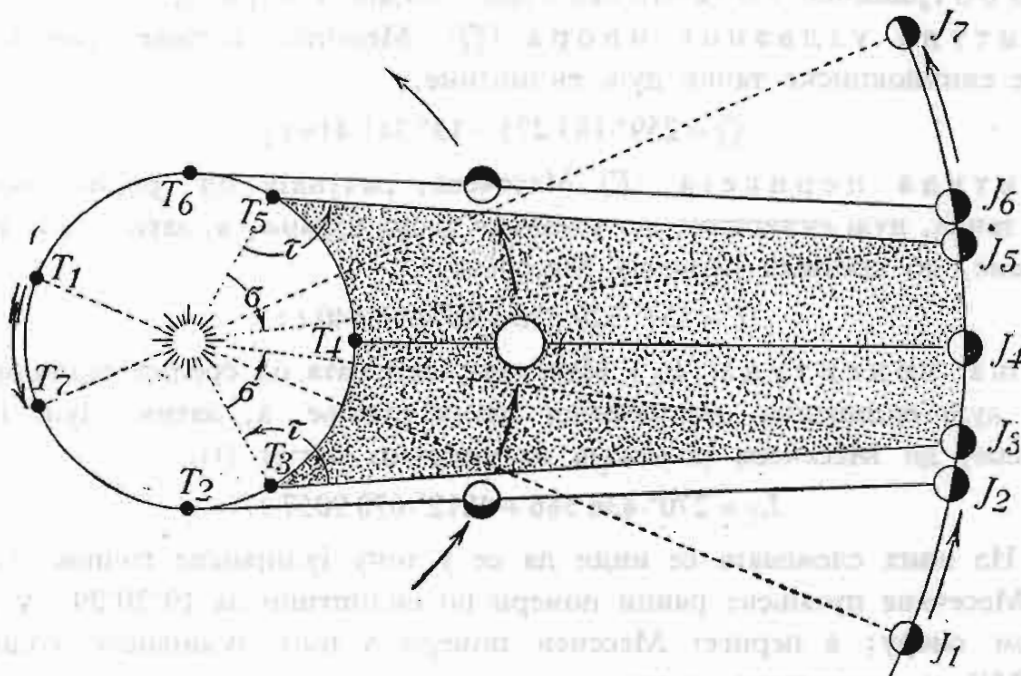
Сл. 4. — Шематски приказ хелио-геоцентричног кретања доње планете

Приближно симетрично овим положајима одговарају, после доње конјункције, 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 конјункција. Време које је било потребно да планета, пошавши из  $M_1$  ( $T_1$ ) доспе у  $M_7$  ( $T_7$ ) зове се синодичка револуција њена.

За време док се планета кретала од  $M_3$  ( $T_3$ ), то јест из стације пре доње конјункције до наредне стације  $M_5$  ( $T_5$ ) после 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. 5 приказано је шематски геоцентрично кретање горњих 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 конјункцију ( $\delta$ ) 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. 5. — 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 конјункцију ( $\delta$ ) са Сунцем. Време протекло од прве ( $J_1 T_1$ ) до прве наредне конјункције ( $J_7 T_7$ ) 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 таблици, под „амплитуда“.

На истој, то јест 70 страни, у доњој табlici, дати су подаци о привидним и правим димензијама великих планета.

На стр. 71–73 дате су: разне физичке карактеристике великих планета и најважнији подаци о Месецу и сателитима великих планета.

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, оријентација 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 В г о w n-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 екваторске тачке дуж еклиптике,

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

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

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

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

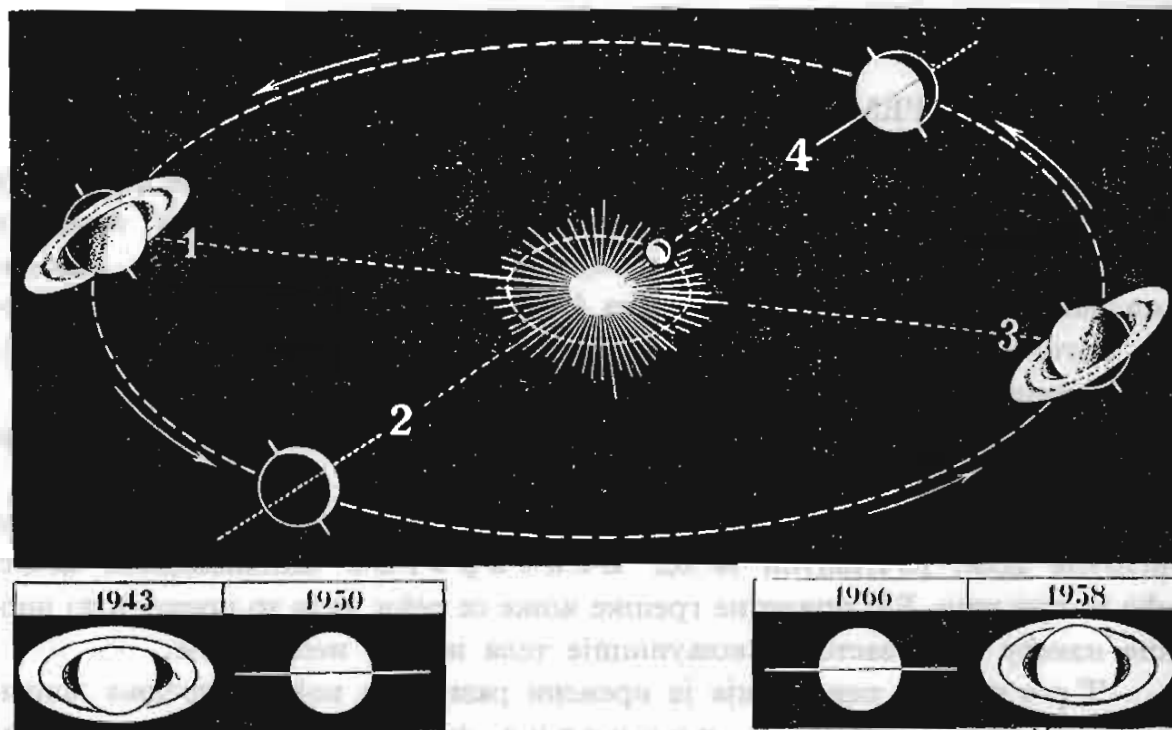
$$L_{\zeta} = 270^{\circ} \cdot 436\,586 + 4812^{\circ} \cdot 678\,9057\,t.$$

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. 6). 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 невидљив. Сад се удаљује од положаја (в. сл. 6) у којем је прстен посматран био у највећој својој ширини (1958 г.).



Сл. 6. — Положаји и изглед Сатурнова прстена у размаку 1943 — 1966 г.

На стр. 74—75 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:

Јупитеровој породици, ако су им периоде мање од 12 година;

Сатурновој „ „ „ „ „ 12—20 „ „

Урановој „ „ „ „ „ 20—40 „ „

Нептуновој „ „ „ „ „ 40—100 „ „

На стр. 104—105 у Г. н. н. XXII, за 1958, 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.



## ВРЕМЕНЕ ЈЕДИНИЦЕ И КОНСТАНТЕ

На стр. 77 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 (тренуцима) од којих се рачунају. Године одговарају Земљиним (одн. Сунчевим привидним), месеци — Месечевим револуцијама; дан — Земљиној ротацији. Дефинисане су овако:

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

Сидеричка револуција је времени размак за који се средња лонгитуда тела, рачунајући је од непокретне еквинокциске 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 времени размак за који се средња лонгитуда тела, рачунајући је од покретне еквинокциске 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 времени размак за који се средња лонгитуда тела, рачунајући је од перигеја, увећа за пун угао.

Еклипсна револуција је времени 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 времени размак између два узастопна (горња) пролаза пролетње еквинокциске 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 времени размак између два узастопна (горња) пролаза „средњег“ Сунца (које се униформно креће по небеском екватору) кроз меридијан посматрачев.

На стр. 78 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 деклинацији {	20''·05 086 – 0''·008 535 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

## АСТРОНОМСКЕ ТАБЛИЦЕ

На стр. 79–89 дат је извештај број основних таблица неопходних при коришћењу ефемериде 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. 81–82 налази се таблица за претварање степена у — часове, минуте, секунде и њене делове и обрнуто.

**Пример.** Претворити угао од  $237^{\circ}34'55''\cdot5$  у часове, минуте, секунде и делове.

у таблица налазимо	{	на стр. 81	за $230^{\circ}$ и $7^{\circ}$ . . . . .	$15^h 48^m$
		на стр. 82	{ (првој озго) за $34'$ . . . . .	$2 16^s$
			{ (другој озго) за $55''\cdot5$ . . . . .	$3\cdot70$ ;
				према томе $237^{\circ}34'55''\cdot5 = 15^h 50^m 19\cdot70$

**Пример.** Претворити угао од  $15^h 50^m 19\cdot7$  у степене, минуте, секунде и делове.

у таблица налазимо	{	на стр. 81	за $15^h 0^m$ . . . . .	$225^{\circ}$
		на стр. 82	{ (другој оздо) за $50 0^s$ . . . . .	$12 30'$
			{ за $19$ . . . . .	$4 45''$
			{ (првој оздо) за $7^s = 1'45'' = 105''$ , те је $0\cdot7$	$10\cdot5$ ;
				према томе $15^h 50^m 19\cdot7 = 237^{\circ}34'55''\cdot5$

На стр. 84 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 ефемериде), 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. 1961.

На стр. 28 налазимо да тога датума Сунце излази у  $4^h 41^m = 4^h.7$  СЕВ. На истој стр.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{за Сунчеву деклинацију у } 0^h \text{ ЕВ} \approx 1^h \text{ СЕВ} \dots +13^\circ 53'.3 \\ \text{налазимо} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{за промену ове за } 3^h.7 \text{ (} 3^h.7 \times -19' / 24^h \text{)} \dots -2.9 \end{array} \right. \end{array} \right.$  према томе за деклинацију у тренутку излаза =  $+13^\circ 50.4$ ,

или  $\delta = +13^\circ.84$ . За ову деклинацију и  $\varphi = +44^\circ.80$  налазимо у табlici:

за $\varphi = 44^\circ$ и $\delta = +12^\circ$ . . . . .	107.5
за поправку због прираштаја деклинације $\Delta\delta = +1^\circ.84$ . . . . .	2.58
за поправку због прир. геогр. шир. $0.8 \times 0^\circ.3$ . . . . .	0.24;

према томе за тражени азимут, рачунат преко Е ка N . . . . . 110.3.

На сличан начин добили бисмо азимут залаза, рачунат преко W ка N:  $110^\circ.1$ .

На стр. 84 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.

ДРУГИ ДЕО

---

ПРИЛОЗИ



J. L. СИМОВЉЕВИЋ

## ПОТПУНО СУНЧЕВО ПОМРАЧЕЊЕ

од 15 фебруара 1961

„... Лета Господњег 1239, трећег дана месеца јуна, догодило се необично и страшно помрачење Сунца; читаво се, наиме, Сунце замрачило и сва је атмосфера потамнела, а звезде су се појавиле на небу као у време ноћи; крај Сунца са западне стране блистала је нека велика звезда. И толики страх је овладао светом, да су људи, вичући као избезумљени, трчали наоколо, мислећи да је дошао крај света. Био је Венерин дан, а тридесети дан Месеца. Иако се ово помрачење видело у читавој Европи, ипак веле да га није било у Азији и Африци.“

Овако описује сплитски архиђакон Тома (1200—1268), у својој „Сплитској историји“, потпуно помрачење Сунца које се видело у петак („Венерин дан“), 3 јуна 1239 (по старом календару), у великом делу наше земље. Описао га је, скоро извесно, као очевидац и, са мало речи, врло живо приказао дејство ове ретке природне појаве на сплитске грађане. По последњој реченици описа јасно се види да овај догађај, ни у оним бурним временима, није брзо био заборављен.

★

Потпуна Сунчева помрачења одувек су привлачила пажњу и оних чак који се иначе мало или ни мало не интересују астрономским појавама. Догађај је толико упечатљив да — по ведроме дану — не може незапажен проћи. Док још није цео Сунчев котур заклоњен, онај који га не посматра непосредно најчешће ће постепено и релативно слабо смањивање светлости протумачити неким облаком који пролази испред Сунца. Међутим, са нестанком и танког сјајног српа Сунчева, наступа тренутно мрак: не баш „као у време ноћи“, али довољан да се на небу појаве најсјајније звезде и планете. То је, уосталом, и главни разлог био због којег су овакве појаве белсжене још од давнина.

За Астрономију су потпуна помрачења Сунца од огромног значаја. Све доскора још су то биле једине прилике, ма колико краткотрајне, да се дође до непосредних података о Сунчевој атмосфери и појавама које се одигравају непосредно над његовим видљивим рубом. С друге стране, то су још увек повољне прилике за проверавање Месечевих положаја и кретања уопште. Данас се минути ове појаве користе и за испитивања стања на великим висинама наше атмосфере, Земљина магнетизма, космичких зрачења, распрострања радиоталаса — свих оних појава на Земљи које су у било каквој вези

са Сунцем. Потпуна помрачења Сунца се користе за проверавање закључака Ајнштајнове теорије релативности; сем тога, из података о њихову посматрању могу се одредити удаљености далеких тачака на Земљи, што је важно за геофизичке теорије о померању континената.

Оваква једна, за мањи део Земљине површине, веома ретка појава, догодиће се у нашој земљи 15 фебруара 1961. У овим редовима описаћемо и објаснићемо како до ње долази.

**О помрачењима уопште.** — Помрачења, било Сунца било Месеца, наступају када се ова два небеска тела нађу са Земљом у истоме правцу, или скоро у истом правцу. Тада може сенка Земљина пратиоца, Месеца, кога обасјава Сунце, да падне на Земљу, или Земљина сенка — да падне на Месец. Отуда следује да до помрачења Сунца може доћи само у време млада месеца или мене, а до помрачења Месеца — само у време пуна месеца или уштапа. На ово је и мислио архиђакон Тома кад каже да је помрачење било „тридесетог дана Месеца“. Хтео је да каже да је то било тридесетог дана после младог месеца или мене. Како циклус мена, или Месечева синодичка револуција, траје нешто дуже од 29.5 дана, то „тридесети дан“ означава тачно датум младог месеца.

Ако се, дакле, Месец нађе између Сунца и Земље (стручно се тај положај зове Месечева конјункција са Сунцем) наступа Сунчево; а ако се Земља нађе између Сунца и Месеца (стручно се каже да се тада Месец налази у опозицији са Сунцем) наступа Месечево помрачење.

Но није довољно да се поменута три тела само нађу у истом правцу да би до помрачења дошло. Другим речима то је потребан, но није и довољан услов. А није зато, што се раван Месечеве путање око Земље не поклапа са равни Земљине путање око Сунца, тј. са тзв. еклиптичком равни. Угао између равни Месечеве и равни Земљине путање износи око  $5^{\circ}08'$ . Према томе, до помрачења може доћи само кад се Месец, у току свог кретања око Земље, нађе било на самој правој пресека, било у непосредној близини праве пресека ових двеју равни. Стручно се ова права зове *чворна линија* Месечеве путање. Тачке у којима Месечева путања пролази кроз раван еклиптике зову се *чворови*: *узлазни* — онај кроз који Месец, у своме кретању око Земље, прелази са јужне на северну страну еклиптике; *силазни* — онај супротни, кроз који Месец прелази са северне на јужну страну еклиптике.

Ако се, дакле, права на којој се, или у чијој се близини, налазе ова три небеска тела, у тренутку Месечеве конјункције (мена) или опозиције (уштап) са Сунцем, не поклапа са чворном линијом Месечеве путање, или се не налази у њеној близини — до помрачења једноставно неће ни доћи, као што је то најчешће и случај. Конус сенке проћи ће „испод“ или „изнад“ оног другог тела, не додирнувши нигде његову површину.

Од битног значаја су за наступ и изглед помрачења још два елемента: димензије Сунца и Месеца и даљине ових тела од Земље и међу собом. Полу-пречници Сунца и Месеца износе: 109 хиљада, односно 0.27 Земљиних полу-

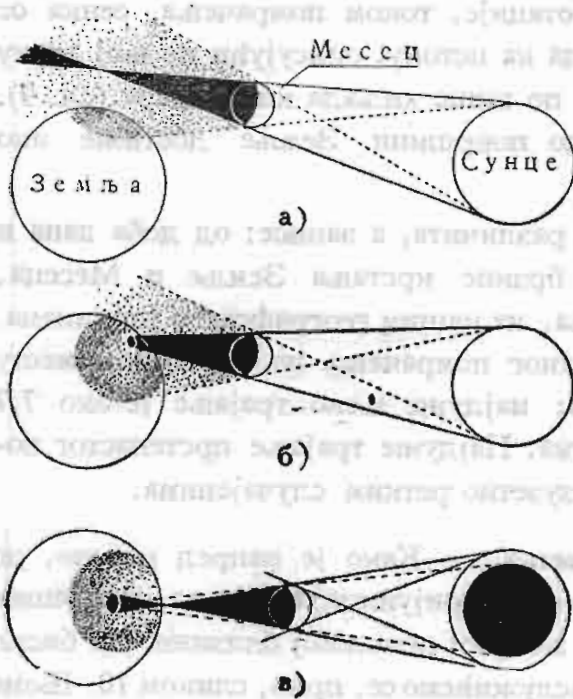
пречника; даљина Сунца од Земље мења се између 147 и 152 милиона km, а даљина Месеца од Земље — између 363 и 406 хиљада km. Одавде се може израчунати да су привидни полупречници Сунца и Месеца, посматрани са Земље; приближно једнаки: између 15 и 17 лучних минута. На основи горњих података такође се може наћи да је дужина Месечеве сенке између 367 и 381 хиљада km, а Земљине — између 1361 и 1407 хиљада km.

Видимо, дакле, да се конус Земљине сенке пружа далеко преко Месечеве геоцентричне путање, што ће рећи да је наилазак Месечевих помрачења осигуран — кад су испуњени раније поменути услови. Међутим, може се догодити, и догађа се, да конус Месечеве сенке не допре до Земље, већ његов продужетак; тада наступа посебна врста помрачења Сунца.

**Врсте Сунчевих помрачења.** — Сунчева помрачења можемо поделити у четири врсте.

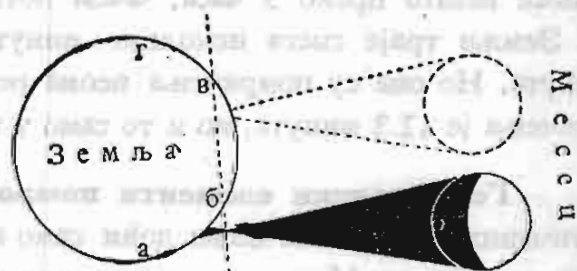
1 — До *делимичног* (парцијалног) помрачења долази на оним деловима Земљине површине на које падне Месечева полусенка (сл. 7, а).

2 — *Потпуно* (тотално) помрачење Сунца имају она места Земљине површине на која падне Месечева сенка (сл. 7, б). Потпуно помрачење праћено је увек и делимичним, док делимично помрачење може да се догоди и без потпуног.



Сл. 7 — Шематски приказ делимичног (а), потпуног (б) и прстенастог (в) помрачења Сунца

3 — До *ирисненасијог* помрачења долази када конус Месечеве сенке не допире до Земље, него његов продужетак (сл. 7, в); за посматрача на том делу Земљине површине је привидни Месечев диск нешто мањи од Сунчевог, те не може да га потпуно закљони.



Сл. 8 — Шематски приказ прстенасто-потпуног помрачења Сунца. На деловима Земљине површине од а до б и од в до г помрачење се види као прстенасто, а на делу од б до в — као потпуно

4 — До *ирисненасијо-потпуног* помрачења долази током оних код којих врх конуса Месечеве сенке допире само до једног дела Земљине површине, довољно блиска Месецу, док до другог допире само продужетак овог конуса (сл. 8). Зато се овакво помрачење у првом делу види као потпуно, а на осталом као прстенасто.



За оволику разноликост у врстама Сунчевих помрачења имамо да захвалимо само тој околности што су и димензије и даљине небеских тела која у овим појавама учествују — онакве какве јесу. Да је, однекуд, Месечев пречник само за 6 процената мањи, са Земље би се могла видети само — делимична и прстенаста помрачења Сунца. Никако и никад потпуна. А прстенаста би опет непозната била за посматрача са Земље, да је Месечев пречник за само 9 процената већи него што је. Исто тако би се могло показати да ни Месечева даљина од Земље не би морала да претрпи велике промене, па да две врсте Сунчевих помрачења постану немогућне, а остану само две врсте могућне.

Део Земљине површине са којег се види делимично помрачење Сунца ограничен је неправилном овалом (сл. 9), или има облик појаса ширине од по више хиљада километара. Ова област, међутим, никада не може достићи површину Земљине полусфере, окренуте Сунцу и Месецу у току ове појаве.

Са потпуним и прстенастим помрачењима је друкчији случај. Површина коју покрива у било којем тренутку Месечева сенка има облик елипсе, ређе круга, релативно незнатних димензија: код прстенастих помрачења износи дужина велике осе ове елипсе до 370 km, код потпуних — до 270 km. Услед Месечева кретања и Земљине ротације, током помрачења, сенка се помера по Земљиној површини: од запада ка истоку, описујући по њој траку просечне ширине од око 160 km, дугу и по више хиљада километара (сл. 9). Средња брзина којом се сенка креће по површини Земље достиже око 1045 m/sec.

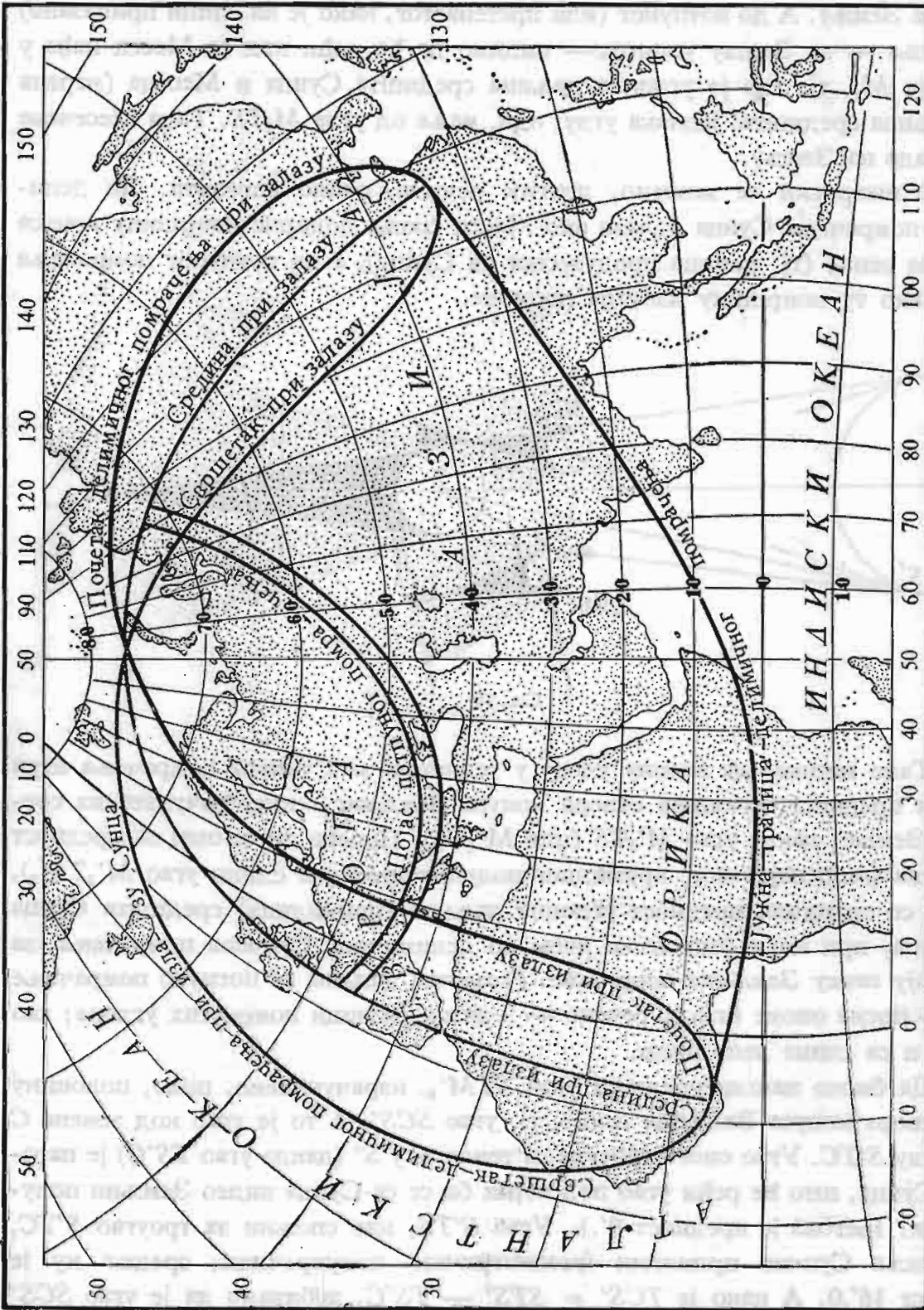
Трајања ових помрачења су врло различита, а зависе: од доба дана и године, положаја места на Земљи и брзине кретања Земље и Месеца. Просечна трајања делимичних помрачења, на нашим географским ширинама, износе нешто преко 3 часа. Фаза потпуног помрачења на одређеном месту на Земљи траје свега неколико минута; најдуже њено трајање је око 7.7 минута. Но ова су помрачења веома ретка. Најдуже трајање прстенастог помрачења је 12.3 минута, но и то само у изузетно ретким случајевима.

**Геометриски елементи помрачења.** — Како је напред речено, до Сунчевих помрачења може доћи само ако се конјункција Месеца са Сунцем догоди у чвору Месечеве путање, или у његовој довољној близини. Да бисмо могли одредити ову даљину од чвора, послужићемо се, прво, сликом 10. Њоме ћемо одредити највећу (сферну) даљину између средишта привидних котура Месеца и Сунца, при којој још може доћи до било које врсте Сунчева помрачења.

Нека  $S$  и  $T$  претстављају на њој средиште Сунца и Земље, а  $C$  врх конуса Земљине сенке. За раван цртежа узета је еклиптичка раван. За тренутак ћемо занемарити нагиб Месечеве путањске равни; дакле претпоставићемо да се поклапа са еклиптичком равни. Са слике тада постаје јасно да до делимичног помрачења Сунца — за Земљу уопште — може доћи само ако је



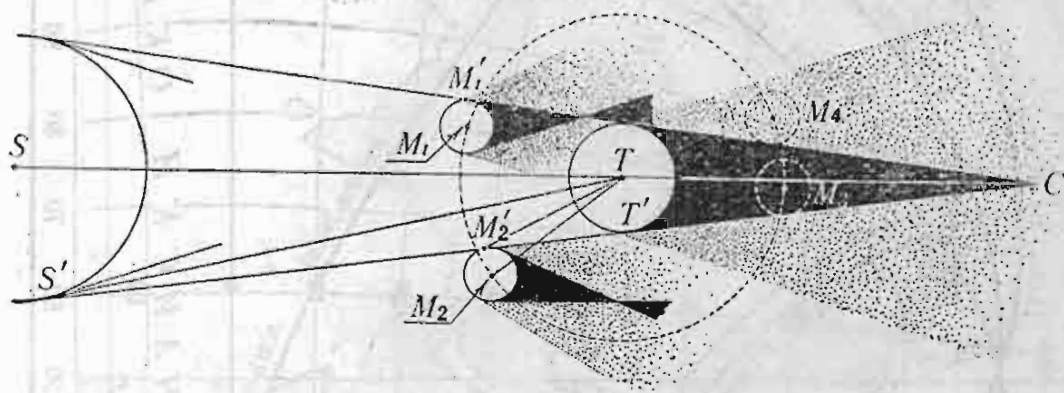
ПОТПУНО ПОМРАЧЕЊЕ СУНЦА, 15 фебруар 1961 године



Сл. 9

угловна даљина средишта Сунца и Месеца једнака углу  $STM_2$ , или мања од овог угла. У овом граничном положају Месечеву, тј.  $M_2$ , његова полусенка додирује Земљу. А до потпуног (или прстенастог, како је на слици приказано) помрачења — за Земљу уопште — видимо да ће доћи кад се Месец нађе у положају  $M_1$ , тј. ако је угловна даљина средишта Сунца и Месеца (мерена из Земљина средишта) једнака углу, одн. мања од угла  $M_1TS$ . Тада Месечева сенка пада на Земљу.

Геометриски се можемо, другим речима, овако изразити. До делимичног помрачења Сунца долази ако Месец споља додирне површину конуса Земљине сенке (тј. његова продужетка ка Сунцу), а до потпуног помрачења долази ако ту површину изнутра додирне.



Сл. 10

Тако видимо да главну улогу у условима за Сунчева помрачења игра угловна вредност половине отвора конуса Земљине сенке, рачуната из средишта Земље; дакле угао  $M'_1TS$  (или  $M'_2TS$ ). Повећа ли се овај за вредност Месечева (геоцентричног) привидног полупречника (на слици угао  $M'_2TM_2$ ), добива се гранична вредност угловне даљине (привидних) средишта Сунца и Месеца, при којој још може доћи до делимичног Сунчева помрачења, за било коју тачку Земљине површине. Гранична даљина за потпуно помрачење биће — према ономе што је речено — једнака разлици поменутих углова; као што се и са слике лепо види.

Да бисмо нашли вредност угла  $STM'_2$ , израчунаћемо, прво, половину угла отвора конуса Земљине сенке, тј. угао  $SCS'$ . А то је угао код темена  $C$  у троуглу  $S'TC$ . Угао овога троугла са теменом у  $S'$  (дакле угао  $TS'C$ ) је паралакса Сунца, што ће рећи угао под којим би се са Сунца видео Земљин полупречник. Његова је вредност  $0'.1$ . Угао  $S'TS$ , као спољни за троугао  $S'TC$ , претставља Сунчев привидни (геоцентрични) полупречник; средња му је вредност  $16'.0$ . А како је  $TCS' = STS' - TS'C$ , добивамо да је угао  $SCS'$  једнак разлици Сунчева привидног полупречника и његове паралаксе: дакле  $15'.9$ .

Сад можемо одредити вредност угла  $STM'_2$ , из троугла  $M'_2CT$ , чији је он један од спољних углова. Унутрашњи су му углови онај у темену  $C$ , који

смо управо одредили, и угао  $TM'_2C$ , који није ништа друго до Месечева паралакса (или угао под којим би се са Месеца видео Земљин полупречник,  $TT'$ ), чија средња вредност износи  $57'.0$ . Тако видимо да је угао  $STM'_2$  једнак збиру Месечеве паралаксе и половине угла отвора конуса Земљине сенке, дакле  $57'.0 + 15'.9 = 72'.9$ . Приметимо ли још да средња вредност Месечева привидног полупречника, мерена из Земљина средишта, износи  $15'.5$ , налазимо за граничне вредности (сферних) даљина средишта привидних котура Сунца и Месеца:

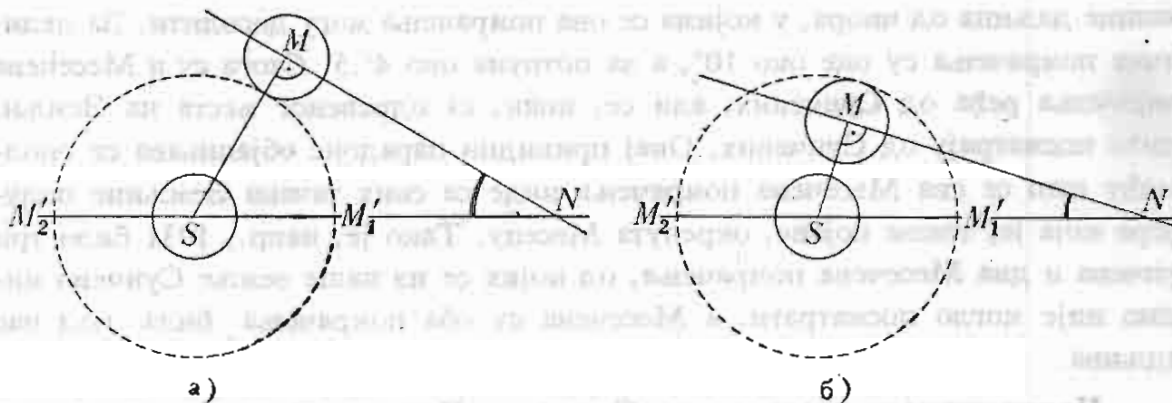
за делимична помрачења Сунца:  $72'.9 + 15'.5 = 88'.4$ ,

за потпуна (или прстенаста) помрачења Сунца:  $72'.9 - 15'.5 = 57'.4$ .

То су, као што видимо, мали углови, што, уједно, и оправдава претпоставку о поклапању Месечеве и Земљине путањске равни.

**Еклипсне границе.** — Сада можемо одредити и границе сферних даљина Месеца и Сунца од чвора Месечеве путање, при којима долази до помрачења. Нека у ту сврху претстављају на слици 11: права  $MN$  део Месечеве геоцентричне путање, а  $SN$  — део еклиптике. Круг што пролази кроз тачке  $M'_2$  и  $M'_1$  (ознаке су исте као и на претходној слици) претставља пресек конуса Земљине сенке са равни нормалном на правцу Земља — Сунце, а која такође пролази кроз те тачке. Средиште тог круга је на еклиптици, а поклапа се са средиштем Сунчевим. Тачка  $N$  је један од чворова Месечеве путањ.

До делимичног помрачења Сунца долази, како већ рекосмо, кад Месечев котур споља додирне круг пресека конуса сенке (сл. 11, а). Пренесимо у мислима слику 11 на привидну небеску сферу, чије се средиште поклапа са



Сл. 11

Земљиним, одакле ово све и посматрамо. Тако ће тачке  $M$ ,  $S$  и  $N$  постати темена правоуглог сферног троугла, чија су нам два елемента позната: катета  $SM$ , тј. највећа сферна даљина средишта привидних котура Сунца и Месеца у случају делимичног помрачења, која износи  $1^\circ 28'$ ; и угао код темена  $N$ , тј. нагиб Месечеве путањске равни, чија средња вредност износи  $5^\circ 08'$ . Према



томе можемо одредити било хипотенузу ( $NS$ ), тј. Сунчеву даљину од чвора, било катету ( $NM$ ), тј. Месечеву даљину од исте тачке. Другим речима, можемо одредити даљине на којима треба ова тела да се налазе од чвора, да би до помрачења могло доћи. — На сличан начин можемо одредити даљине од чвора на којима треба поменута тела да се налазе, да би могло доћи до потпуних (прстенастих) помрачења (сл. 11, б).

Ако пођемо од средњих вредности привидних полупречника Сунчева и Месечева и нагиба Месечеве путањске равни, за сферне даљине од чворне линије, на којима треба да се налази Сунце, да би до помрачења могло доћи, добивају се вредности:  $16^{\circ}42'$  за делимично, а  $10^{\circ}45'$  за потпуно помрачење. Ово су, међутим, само средње вредности тих сферних даљина, јер оне нису сталне. Оне се крећу за Сунчева помрачења:

делимична — између  $18^{\circ}30'$  и  $15^{\circ}20'$ ,  
 потпуна — између  $11^{\circ}50'$  и  $9^{\circ}55'$ .

То значи ако је Сунчева угловна даљина од Месечеве чворне линије, у тренутку конјункције, већа од  $11^{\circ}50'$ , до потпуног помрачења не може доћи; ако је та угловна даљина мања од  $9^{\circ}55'$ , до потпуног помрачења мора доћи. А ако је мања од  $11^{\circ}50'$ , а већа од  $9^{\circ}55'$ , онда се мора рачунати тачно за датум и тренутак конјункције, па видети да ли ће помрачење бити потпуно или само делимично.

Ако су у питању Месечева помрачења, на којима се овде нећемо задржавати, напомињемо да се све што је речено може и за њих поновити, узимајући само у обзир граничне положаје Месеца при његову делимичном ( $M_4$  на слици 10), одн. потпуном ( $M_3$ ) помрачењу. Притом се може приметити да је на тим местима конус Земљине сенке ужи, што за последицу има ближе границе даљина од чвора, у којима се ова помрачења могу догодити. За делимична помрачења су оне око  $10^{\circ}$ , а за потпуна око  $4^{\circ}.5$ . Стога су и Месечева помрачења ређа од Сунчевих, али се, ипак, са одређеног места на Земљи, чешће посматрају од Сунчевих. Овај привидни парадокс објашњава се околношћу што се сва Месечева помрачења виде са свих тачака Земљине полусфере која је, током појаве, окренута Месецу. Тако је, напр., 1931 било три Сунчева и два Месечева помрачења, од којих се из наше земље Сунчево ниједно није могло посматрати, а Месечева су оба помрачења била код нас видљива.

**Периодичност помрачења. Сарос.** — Изгледа да су источни народи још у VI-ом веку пре н. е. знали да се помрачења понављају истим редом после 18 година и неколико дана. Овај времени размак назван је, касније, *сарос*. А више је него вероватно да се до овог сазнања дошло искључиво посматрањима помрачења. Ту периодичност ових појава можемо једноставно објаснити и на овај начин.

Напред је речено да су за наилазак помрачења потребна и довољна два услова: прво, да Месец буде са Сунцем у конјункцији, одн. опозицији и,



друго, да сферна даљина Сунца одн. Месеца од чвора Месечеве путање буде мања, или бар не већа, од одређене вредности. С друге стране, познато је, прво, да се Месечеве мене понављају у размацима једнаким синодичком месецу, чије је средње трајање 29.53059 дана, и, друго, да кроз исти чвор своје путање Месец пролази у размацима једнаким тзв. *драконийичком месецу* — који износи 27.21222 дана. Значи ако се у извесном тренутку извесна Месечева мена догоди у чвору његове путање, она ће се, у том чвору, поновити после одређених целих бројева синодичких и драконитичких револуција. Тако је одавно већ познато да је

$$223 \text{ синодичка месеца} = 223 \times 29.53059 \text{ дана} = 6585.32 \text{ дана,}$$

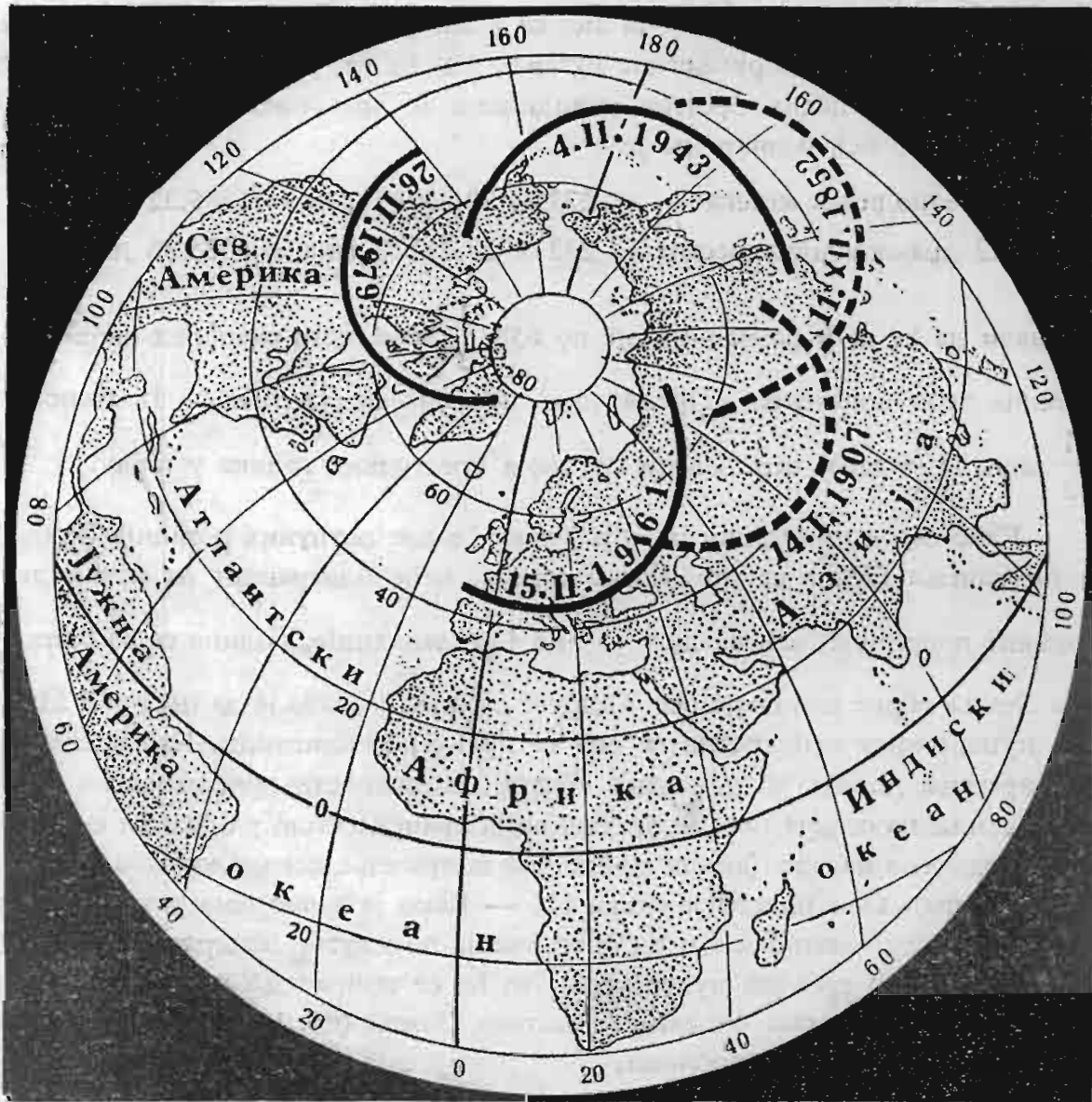
$$242 \text{ драконитичка месеца} = 242 \times 27.21222 \text{ дана} = 6585.36 \text{ дана.}$$

То значи да ће се у размацима од по  $6585\frac{1}{3}$  дана исти распоред ових трију небеских тела понављати. Према томе, трајање сароса износи 18 година и  $10\frac{1}{3}$  или  $11\frac{1}{3}$  дана, што зависи од броја преступних година у њему.

Како сарос не садржи цео број дана (дакле потпуних ротација Земље), ни помрачења Сунца се, по истеку сароса, неће одигравати на истом делу Земљине површине, већ на делу за око  $120^\circ$  западније, колико се за оних  $\frac{1}{3}$  дана Земља обрне око своје осе. С друге стране, познато је да чворови Месечеве путање нису непокретни: и они се крећу по еклиптици. Као последица овог кретања долази до померања области видљивости помрачења на површини Земље ка северу (ако је претходно помрачење било у близини силазног чвора), односно ка југу (ако се претходно помрачење догодило у близини узлазног чвора). Ово илуструје слика 12. — Како је износ овог померања, ка северу или југу, знатно мањи од оног раније поменутог померања, ка западу (које износи око трећине пуног угла), то ће се помрачења после три сароса понављати у релативно блиским областима Земље (сл. 12). И ову чињеницу су запазили још стари астрономи.

Због поменутог кретања Месечевих чворова Сунце ће, у току свог привидног кретања по еклиптици, кроз исти чвор пролазити у размацима од по 346.62003 дана (тзв. *еклипсна година*). Деветнаест ових „година“ је за око 0.5 дана дуже од сароса, што значи да ће се Сунце, после тог броја дана, налазити за око пола степена даље од свог полазног положаја. Ако се сад узму у обзир раније поменуте границе сферних даљина Сунчевих од чвора, долази се до закључка да се помрачења Сунца понављају током неких 70 сароса, или периода од око 1300 година. Око 45 од ових 70 помрачења, и то из средине тог великог циклуса, су тзв. *централна* (тј. потпуна, прстенаста или прстенасто-потпуна). Циклус Месечевих помрачења траје око 900 година, током којих протекне нешто више од 50 сароса.

**Велики циклус фебруарског помрачења.** — Историја помрачења које очекујемо, 15 фебруара 1961, почела је средином маја 915 године н. е., када је, за време млада месеца, Месечева полусенка прошла непосредно „испод“ Земље. не додирнувши јој површину. После једног сароса, маја 933,



Сл. 12 — Појаси потпуних помрачења Сунца. Помрачења од 1943, 1961 и 1979 развојена су временним интервалом од једног, а она од 1852, 1907 и 1961 — интервалом од три сароса

Месечева полусенка је пала на Земљу, те је, за малу област око Јужног пола, наступило краткотрајно делимично помрачење Сунца. Помрачења која су за овим наилазила била су опет делимична, но све дужа и за све веће Земљине површине. Оваквих је било укупно 7 — до јула 1041. Код наредног помрачења (наредног сароса) овог циклуса, оног дакле од августа 1059, Земљину површину је додирнула и Месечева сенка, али је Земљин пратилац био на таквој даљини од ње, да је помрачење било прстенасто. И наредна 24 помрачења

била су такође само прстенаста; последње међу овима било је 26 априла 1492, када је појас централитета по други пут прешао на северну Земљину хемисферу. Наредно помрачење, 8 маја 1510, било је, на извесним местима, већ и потпуно; за њим су наишла још два оваква, прстенасто-потпуна, помрачења. Најзад, 8 јуна 1564, помрачење је било потпуно дуж целог појаса централитета (који се пружао преко Тихог океана). Овим је почео низ потпуних помрачења Сунца овога циклуса; помрачење од 15 фебруара 1961 је 23 по реду потпуно, у том циклусу. Биће их још 4 (последње ће бити 30 марта 2033 — по пространству веома мало помрачење, североисточно од Аљаске), да затим наиђе низ делимичних помрачења на високим географским ширинама. У прегледу помрачења, одакле су узети ови подаци, наведено је 7 оваквих делимичних помрачења: са последњим од 16 јуна 2159. Сам циклус ће се завршити, вероватно, негде у XXIII-ем веку, када ће Месечева полусенка „промаштити“ Земљу. У међувремену ће се, наравно, низати помрачења из великог броја других циклуса.

**Канон помрачења.** — Најпотпунији попис помрачења Сунца и Месеца претставља Oppolzer'ов „Канон помрачења“, објављен 1887 године. Он садржи основне податке о 8000 Сунчевих и 5200 Месечевих помрачења, тј. о свим Сунчевим између 10 новембра 1208 пре н. е. (по јулијанском) и 17 новембра 2161 н. е. (по грегоријанском календару) и свим Месечевим помрачењима између 21 априла 1207 пре н. е. и 12 октобра 2163 н. е., и то на целој површини Земље.

На 320 страна великог формата дати су подаци за централна и делимична Сунчева помрачења; за свако од њих дати су: датум и тренутак конјункције Месеца са Сунцем, при којој се помрачење догађа; двадесетак помоћних величина за детаљније израчунавање тока помрачења; а за централна — и географске координате трију места, наиме оних, са којих се почетак помрачења види при излазу Сунца, средина помрачења у подне, односно његов завршетак при залазу Сунца. Помоћу ових тачака се на карти може, приближно, нацртати средишна линија појаса тоталитета. Но то је урађено и у самом „Канону“: он садржи и 160 карата северне Земљине хемисфере (и до 30° јужне географске ширине), на којима су уцртане ове линије за сва помрачења која се могу видети са поменутих ширина.

Нешто мањи обим дела заузимају подаци о Месечевим помрачењима: датуми и тренуци опозиције Месеца са Сунцем, величина помрачења (тј. део Месечева привидног пречника који је замрачен), половина трајања делимичног и потпуног помрачења. За оријентацију о видљивости помрачења са Земљине површине дате су географске координате места, у чијем се зениту налази Месец у тренутку највеће фазе помрачења.

У опширном уводу овог дела детаљно се објашњава начин коришћења свих података.

Касније је издано још неколико прегледа помрачења. Неки од ових су и тачнији од Oppolzer'ова, али махом обухватају мањи временски интервал



и само нека подручја Земље. Или су у њима наведена само потпуна (одн. и прстенаста) помрачења Сунца и Месеца.

**Годишњи бројеви помрачења.** — Према трајању еклипсне године закључујемо да Сунце, у току свог привидног кретања, кроз чворове Месечеве путање може, у најповољнијем случају, три пута годишње да прође: почетком, средином и крајем године (календарске). Чешћи је случај да се то догоди двапут годишње. Узмемо ли у обзир границе даљина од чвора, у којима се могу догодити Сунчева помрачења, наћи ћемо да у њима Сунце пробави нешто више од 30 дана; више, дакле, но што траје Месечева синодичка револуција. Зато се свакако у овом временом интервалу може догодити једно Сунчево помрачење, а могу и два.

Што се Месечевих помрачења тиче, Сунце привидно проведе у близини чворова, где су она могућа, само око 24 дана — дакле нешто краће време но што траје циклус Месечевих мена. Стога је, у најповољнијем случају, могуће само једно помрачење Месеца, док се Сунце налази у близини чвора. А може проћи и без иједног помрачења.

Дакле: у календарској години су могуће три, а сигурне — две групе помрачења. У свакој од ових група могућа су два Сунчева и једно Месечево помрачење; но сигурно је само једно Сунчево. Ред помрачења у групи са највећим бројем је: Сунчево, Месечево, Сунчево. Како, међутим, година није довољно дуга да би се у њој могле изређати три овакве групе, то ће и при најповољнијим околностима бар једна од њих бити непотпуна. Стога ћемо моћи разликовати три случаја:

	<i>Почетак</i> <i>године</i>	<i>Средина</i> <i>године</i>	<i>Крај</i> <i>године</i>
I случај:	<i>S M S</i>	<i>S M S</i>	<i>S,</i>
II случај:	<i>M S</i>	<i>S M S</i>	<i>S M,</i>
III случај:	<i>S</i>	<i>S M S</i>	<i>S M S,</i>

где су са *S* означена Сунчева, а са *M* Месечева помрачења. Године са пет Сунчевих помрачења (највећи могући број) — случајеви I и III — врло су ретке. У Oppolzer'ову „Канону“ први случај је забележен свега петнаест пута (у овом миленијуму три пута: 1255, 1805 и 1935), а трећи случај — ниједном!

Према томе ће број помрачења у току године бити:

	<i>Највећи</i>	<i>Најмањи</i>
укупно	7 (5 <i>S</i> и 2 <i>M</i> или 4 <i>S</i> и 3 <i>M</i> )	2 (оба <i>S</i> )
Сунчевих	5	2
Месечевих	3	0

Просечан број помрачења Сунца у једном веку (по „Канону“ Oppolzer'a) је 238. Од тога су

84 делимична,  
66 потпуна,

77 прстенаста,  
11 прстенасто-потпуна.

Просечан број Месечевих помрачења у једном веку је 154, од којих су 71 потпуна.



**Прошла Сунчева помрачења у нашој земљи.** — Помрачења Сунца припадају категорији појава које могу бити од значаја и за Хронологију, а, преко ове, и за Историју. Као врло упечатљиве појаве, које и обичан свет примећује и памти, Сунчева помрачења су, како већ рекосмо, од најдавнијих времена уношена у старе хронике и записе. Како, међутим, датуме Сунчевих помрачења и из тих далеких времена данас довољно тачно знамо, помоћу њих смо у могућности да друге догађаје, који нису довољно тачно или довољно поуздано датирани, прецизно датирамо.

Овде ћемо дати кратак преглед података, рађен према Oppolzer'ову „Канону“, о свим Сунчевим потпуним и прстенастим помрачењима, која су могла бити виђена са територије наше садашње државе од 1000 год. н. е. наовамо. Напомињемо, притом, да је област видљивости ових помрачења само приближна. У угласту заграду је стављен редни број оног помрачења, за које није потпуно сигурно да је могло бити виђено из наших крајева као потпуно (или прстенасто). Ево, дакле, тих помрачења од почетка овог миленијума:

[1] — *16 марта 1010* (по старом календару), непосредно пред залаз Сунца, није искључено да је у Истри и северној Далмацији било видљиво прстенасто помрачење.

2 — *29 јуна 1033*, у раним преподневним часовима, појас прстенастог помрачења је прешао преко Словеније, Славоније и Војводине.

3 — *23 септембра 1093*, непосредно пред подне, појас прстенастог помрачења захватио је средње и североисточне крајеве наше земље, пружајући се у правцу од северозапада ка југоистоку.

[4] — *2 августа 1133* је вероватно било видљиво потпуно Сунчево помрачење из Војводине и северне Србије.

[5] — *26 октобра 1147* изгледа да је било видљиво прстенасто помрачење са наших острва, а можда и са саме далматинске обале. Појас централитета се протезао дужином Јадранског мора.

[6] — *26 јануара 1153* се, можда, могло видети прстенасто помрачење са северозападног дела Словеније.

7 — *3 јуни 1239*: потпуно помрачење које је описао архиђакон Тома; видело се у Далмацији, Босни и Србији.

[8] — *6 октобар 1241*: потпуно помрачење, током којег је Месечева сенка, вероватно, прешла преко Војводине и малог дела северне Србије.

9 — *1 априла 1261* пред подне могло се видети прстенасто помрачење у јужној и југоисточној Македонији.

10 — *23 марта 1270*, одмах по излазу Сунчеву, појас прстенастог помрачења захватио је северно Приморје и Хрватску.

[11] — *1 јануара 1386* могло је бити видљиво потпуно помрачење Сунца у крајњим јужним деловима Македоније.

12 — *12 фебруара 1431*, пред залаз Сунца, појас потпуног помрачења прешао је преко наше земље, од југозапада ка североистоку.

13 — 16 *марѿа 1485* је појас потпуног помрачења прешао преко наших крајева, захватајући делове Словеније, Славоније и Војводине.

[14] — 1 *октйобра 1502* могло је бити видљиво прстенасто помрачење у Војводини.

15 — 8 *јуна 1518*, краће време по излазу Сунца, прстенасто помрачење у северној Далмацији и Хрватској.

16 — 7 *април 1540*: непосредно по излазу Сунца потпуно помрачење у северној Далмацији и Хрватској.

17 — 9 *априла 1567* било је прстенасто-потпуно помрачење у јужној Далмацији, Црној Гори и Србији.

18 — 2 *јула 1666* (по грегоријанском календару) пре подне могло се видети прстенасто-потпуно помрачење на Приморју, у Босни и Србији.

[19] — 6 *децембра 1695*, непосредно по излазу Сунца, вероватно се могло видети потпуно помрачење у Црној Гори.

20 — 11 *фебруар 1804*: прстенасто-потпуно помрачење, видљиво у средњој Далмацији, Босни и Војводини.

21 — 8 *јули 1847*: прстенасто помрачење на јужном Приморју.

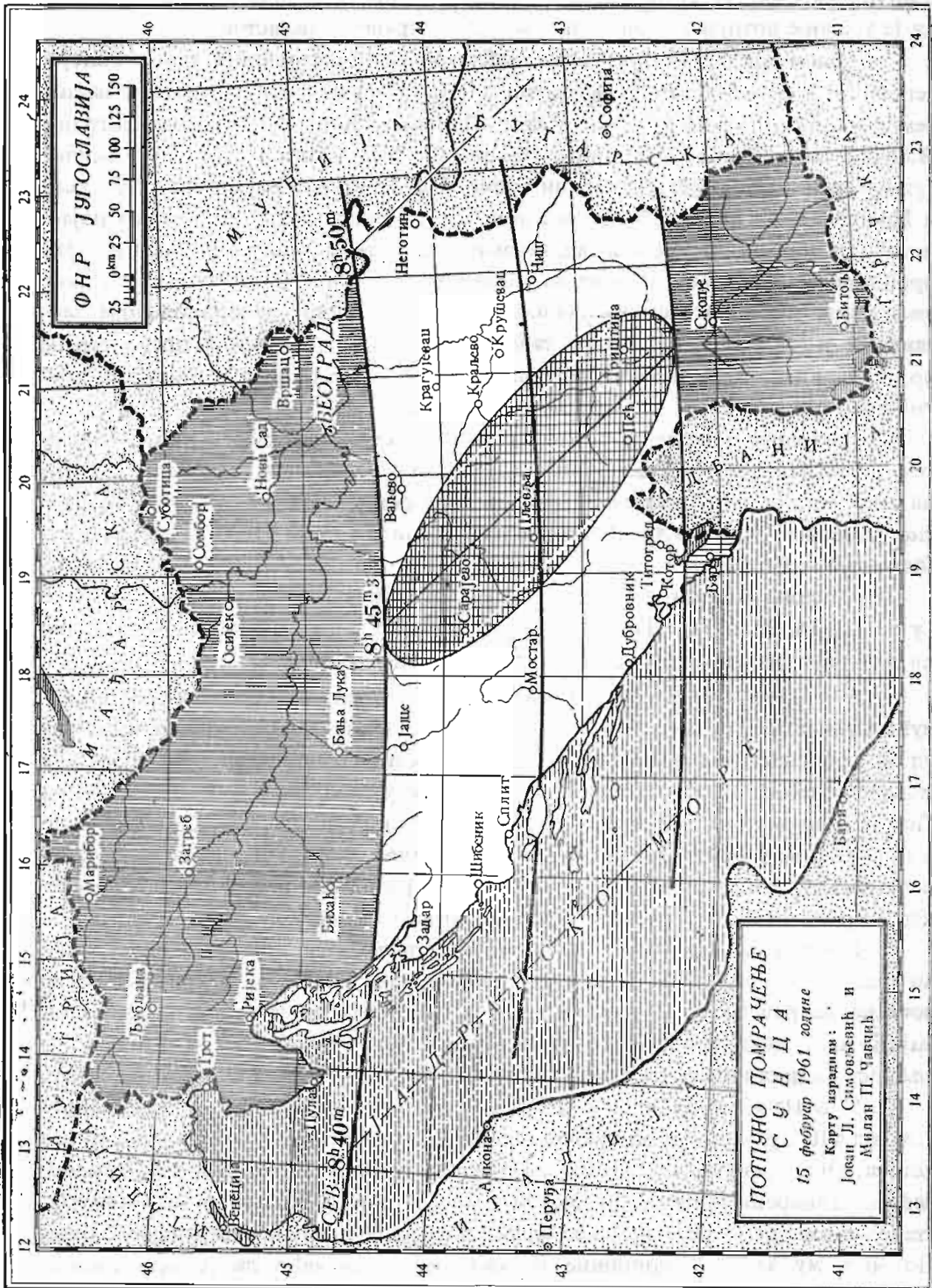
22 — 6 *марѿа 1867*, пред подне, видело се прстенасто помрачење у средњој Далмацији, Босни и Војводини.

Следеће помрачење ће бити *15 фебруара 1961*.

**Ток наредног фебруарског помрачења.** — На сл. 9 приказан је део Земљине површине са кога ће се видети фебруарско Сунчево помрачење. Област видљивости делимичног помрачења захвата целу Европу, северну половину Африке и већи део Азије. Појас потпуног помрачења протеже се преко јужне Француске, северне Италије, средине наше земље, дела северне Албаније, јужне Румуније, северне Бугарске, јужних и југоисточних области европског дела Совјетског Савеза. У Азији појас пролази западним и северо-западним деловима Сибира. Интересантно је да је најјужнији део овога појаса у нашој земљи.

Преко Југославије ће Месечева сенка прећи за десет минута: од  $8^h40^m$  до  $8^h50^m$  средњеевропског времена, дакле у раним преподневним часовима (сл. 13). Облик и положај Месечеве сенке дат је на карти за  $8^h45^m.3$  СЕВ; сва места која се налазе у томе делу земље видеће у то време потпуно помрачење Сунца. У местима дуж западног руба ове елипсе управо се завршава потпуно помрачење, док у онима дуж источног руба ова појава баш почиње. — Велика полуоса елипсе сенке износи, тада, 170, а мала 56 km. Брзине којима се сенка креће, у смеру од запада ка истоку, износе на западном крају земље око 1400 m/sec, а на крајњем истоку Југославије — око 970 m/sec.

Облик сенке се мења: на западу наше земље је она нешто издуженија и ужа но на истоку. Како у сваком месту потпуно помрачење траје онолико колико је Месечевој сенци потребно да преко њега пређе, то закључујемо —



Сл. 13

имајући нарочито у виду и поменуто променљивост брзине кретања сенке — да је трајање потпуног помрачења на западу краће но на истоку.

Током кретања сенке њена најсевернија и најјужнија тачка описују северну и јужну границу појаса потпуног помрачења. Прва се протеже нашом земљом близу острва Сусак, Малог Лошиња, Карлобага, Мркоњићграда, Жепча, Завидовића, Бановића, Зворника, Уба, Младеновца и Кладова. Јужна граница пролази у близини Будве, Св. Стефана, Вирпазара, Призрена и Прешева. — Овде треба да напоменемо да је израчунавање граница појаса потпуног помрачења доста компликован посао, те се, скоро увек, прибегава приближним методама за њихово одређивање. Тако је поступљено и код овог помрачења. Зато се ове границе, како су уцртане на приложеним картама, не могу сматрати потпуно тачним (оне, напр., прелазе и преко терена врло различитих надморских висина); другим речима, могу се код њих очекивати и одступања од 1—2 km ка северу или југу.

Средиште елипсе Месечеве сенке описује средишњу линију појаса тоталитета. Није тешко закључити да је трајање тоталитета најдуже у местима на овој линији. Она пролази преко средине острва Брач, затим крај Макарске, Мостара, врха Маглића, Плевља, Сјенице, врха Голије, Бруса, врха Јастрепца и Сврљига.

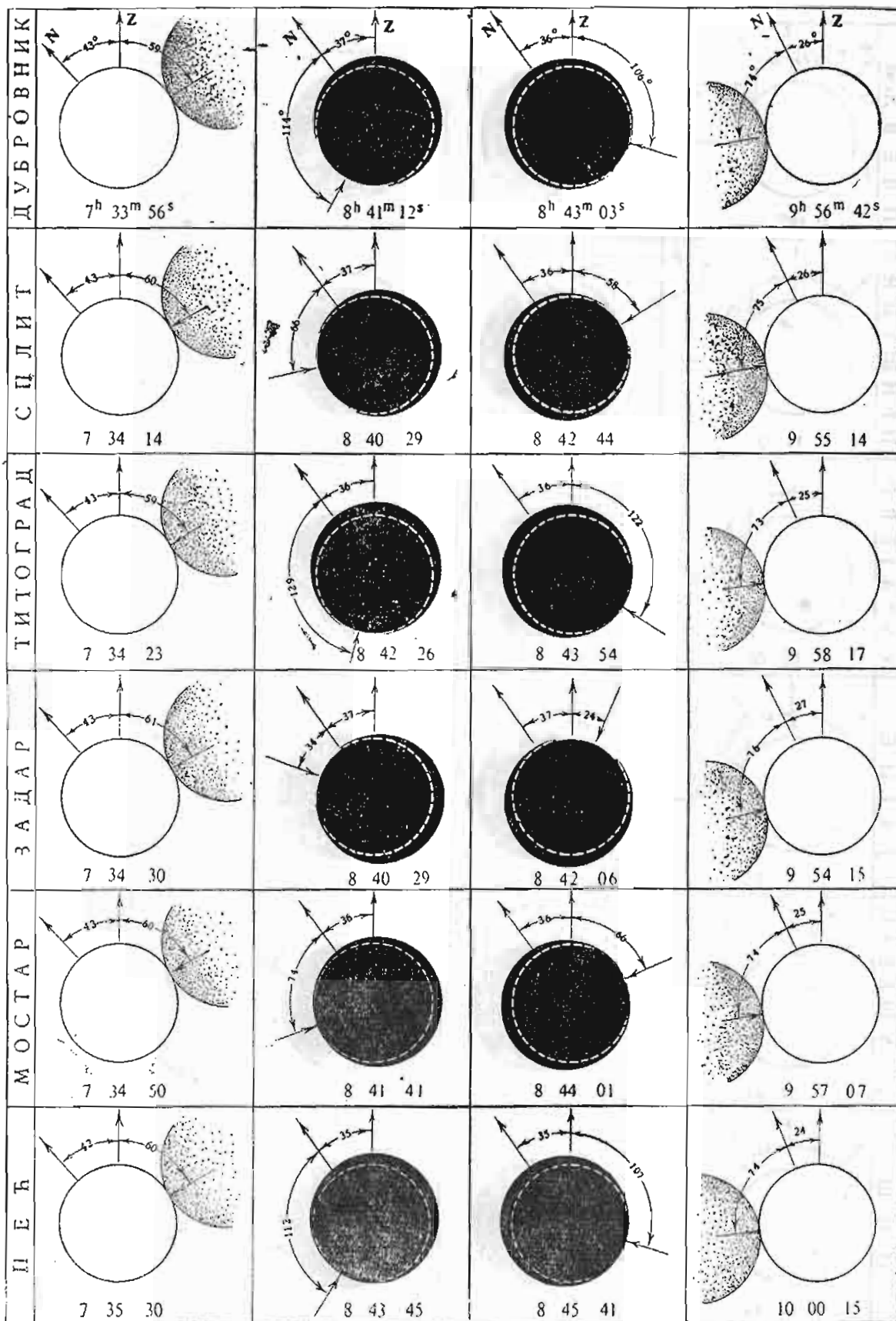
Основни подаци о току помрачења у петнаест места овога појаса дати су на сл. 14, 15 и 16. Ток појаве описаћемо како ће га видети посматрачи из Мостара (наравно, ако дозволе атмосферске прилике).

У 7<sup>h</sup>34<sup>m</sup>50<sup>s</sup> средњеевропског времена тамни Месечев котур додирнуће Сунчев котур, са његове западне стране, тачније — на положајном углу од 60°, рачунатом од правца ка зениту (*Z* на слици), према западу. Правац ка северном небеском полу у томе тренутку показује стрелица означена са *N*. — Ово је тренутак кад у Мостару почиње делимично помрачење. Стручно се то зове *ѿренуѿтак ѿрвог* (или *ѿрвог сѿољњег*) *додира* (контакта). Неколико секунда касније посматрачи ће и голим оком (кроз тамно или нагарављено стакло!) приметити да је сјајни Сунчев котур на том месту окрљен.

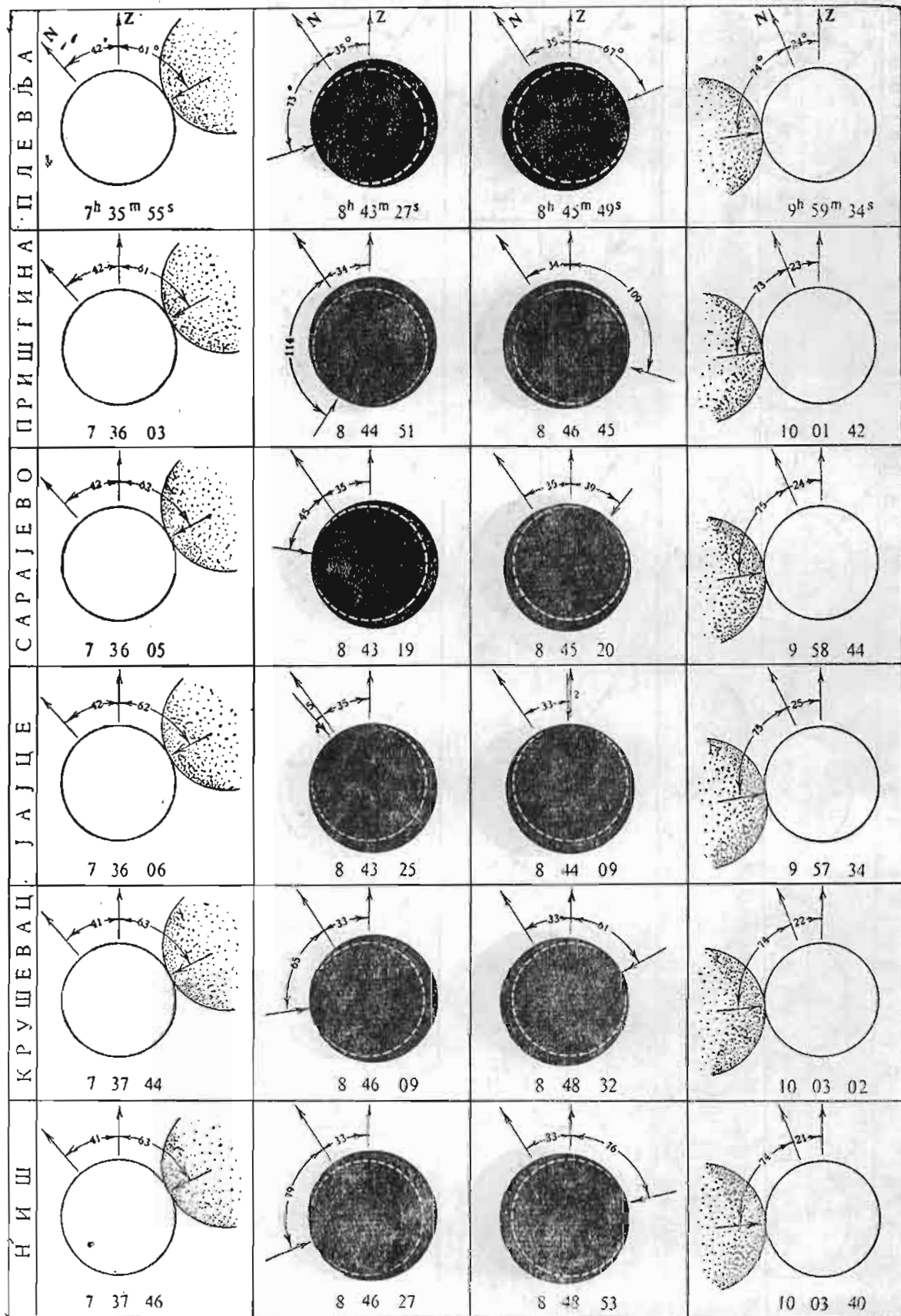
Помрачење се, затим, појачава: Месец заклања све већи део Сунца, но још се не примећује да светлост дана слаби. Један час отприлике после почетка помрачења од Сунчева сјајног котура преостао је само још узан срп, чија је испупчена страна окренута ка североистоку. Ускоро ће, међутим, осветљеност видика почети да слаби, околни предмети добивати тамно-модру боју.

У 8<sup>h</sup>41<sup>m</sup>41<sup>s</sup> нестаће и последњег сјајног дела Сунца, на положајном углу од 110°, рачунатом од правца ка зениту (горње тачке Сунчева руба) преко истока. Овај тренутак се стручно зове *ѿренуѿтак другог* (или *ѿрвог унуѿрашњег*) *додира*. Такоређи тренутно ће светлост дана толико ослабити, да ће посматрач стећи утисак да је наједном пао мрак: почело је потпуно помрачење Сунца. Но чим му се вид привикне на ову таму, запазиће да је осветљеност као у време сумрака. Место Сунца на небеском своду заузео је потпуно црни Месечев котур, окружен Сунчевом короном. Ниско над хоризонтом, на

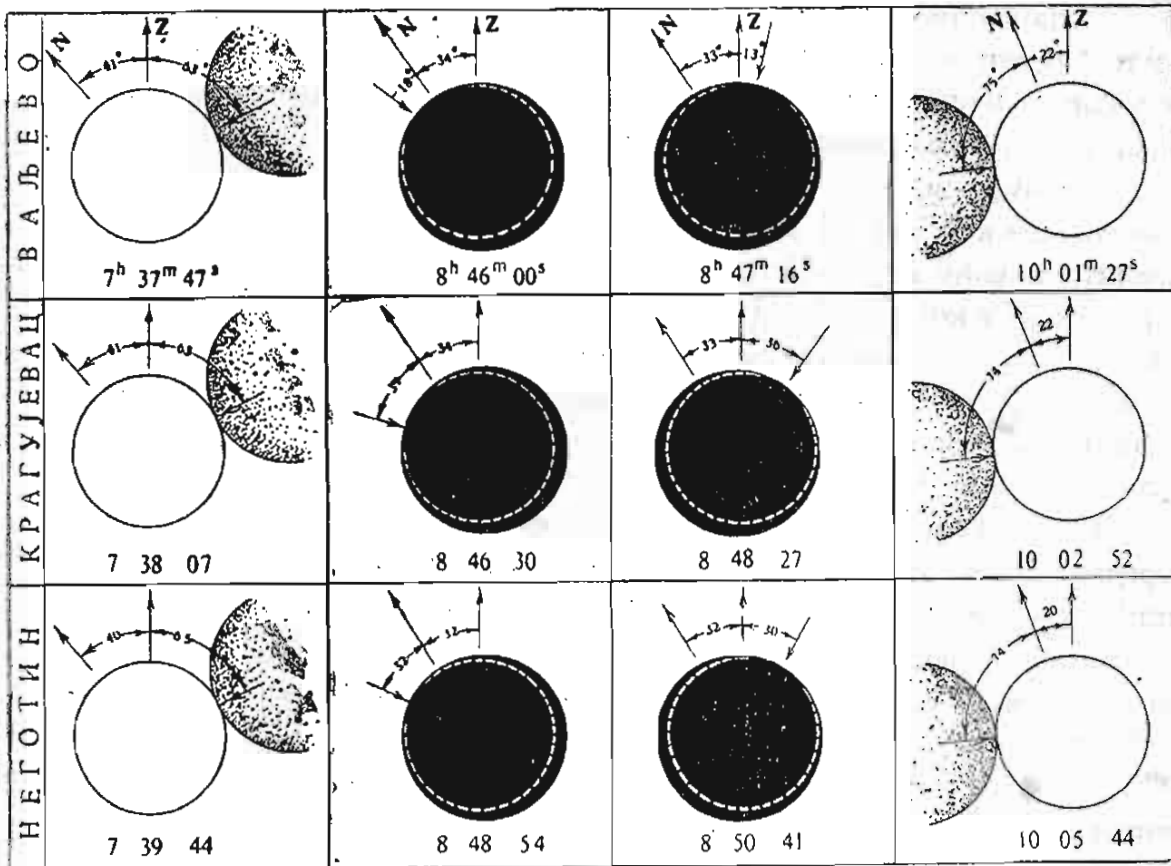




Сл. 14 — Главне фазе потпуног помрачења Сунца од 15 фебруара 1961  
у: Дубровнику, Сплиту, Титограду, Задру, Мостару и Пењи



Сл. 15 — Главне фазе потпуног помрачења Сунца од 15 фебруара 1961  
у : Плевљима, Приштини, Сарајеву, Јајцу, Крушевцу и Нишу



Сл. 16 — Главне фазе потпуног помрачења Сунца од 15 фебруара 1961  
у: Ваљеву, Крагујевцу и Неготину

истоку, блистаће Венера; између ње и помраченог Сунца, ближе овоме, добар посматрач ће приметити Меркура. Он је у сазвежђу Водолије, где нема сјајнијих звезда. Нешто даље од Сунца ка западу, но још увек источно од меридијана, блистаће, веома близу један другом, Јупитер и Сатурн. Марс је, током помрачења, под хоризонтом (у сазвежђу Близанаца).

*Тренуџак њрећег* (или *другог унуџрашњег*) додира привидних котура Сунца и Месеца наступа, у Мостару,  $2^m20^s$  касније, тј. у  $8^h44^m01^s$ : то је тренутак завршетка потпуног помрачења. На положајном углу од  $66^\circ$ , рачуна- том опет ка западу, појавиће се, у том тренутку, први зрак сјајне Сунчеве плоче, што ће вратити светло дана. Посматрачу ће се сад учинити — опет само због велике разлике у осветљености — да је тога тренутка свануо дан. —

Фаза тоталитета је, дакле, трајала  $2\frac{1}{3}$  минута.

По завршетку ове фазе наилази друга половина делимичног помрачења: Месец сад све више открива Сунце, тако да ће га у  $9^h57^m07^s$  потпуно открити. Нешто пре овог тренутка приметиће се да је Сунчев котур, на положајном углу од  $99^\circ$  (рачунатом ка истоку) још врло мало окрњен. Овај тренутак завршетка делимичног помрачења, дакле и помрачења уопште, зове се *џренуџак чейвртјог* (или *другог сјољњег*) додира.

Напоменимо да је на сликама, да би биле јасније, Месечев привидни котур нацртан нешто већи но што јесте, у односу према Сунчеву. Разлика привидних полупречника ових небеских тела је, током помрачења, свега 37-ми део Сунчева привидног полупречника.

Тренуци почетка и свршетка делимичног и средине потпуног помрачења за било које место у подручју тоталитета могу се, са довољном тачношћу, одредити помоћу приложене карте (сл. 17). На њој су повучене линије које спајају места у којима се та фаза појаве догађа у истом тренутку средњесвропског времена, означеном на самој линији. За места која се налазе између повучених линија, тренутак појаве се одређује простом интерполацијом (правилном тројним). — Линије нису извучене целом дужином, да карта не би била претрпана.

Одредићемо, примера ради, тренутак почетка и свршетка делимичног и средине потпуног помрачења у Новом Пазару. На карти се он налази између линија које означавају почетак делимичног помрачења у  $7^h36^m$  и  $7^h37^m$  СЕВ. Непосредним оцењивањем даљине (на карти) Новог Пазара од ових линија, или мерењем, налазимо да се први контакт у Новом Пазару догађа у  $7^h36^m.4$ . Истим поступком ћемо наћи да је средина потпуног помрачења у том месту у  $8^h45^m.7$ , а свршетак делимичног помрачења — у  $10^h01^m.2$ . Овако одређени тренуци биће тачни на око  $0^m.1$ , што је потпуно довољно за оријентацију о току појаве.

Помоћу ових линија на карти могу се, на исти начин, одредити и тренуци почетка, средине (тј. највеће фазе) и свршетка делимичног помрачења и у местима ван подручја потпуног помрачења. Ови подаци ће се добити тим тачније, што је место, за које се одређују, ближе појасу тоталитета. Тако ћемо, на пример, наћи да у Београду делимично помрачење почиње у  $7^h39^m.1$ , средина му је  $8^h48^m.1$ , а завршава се у  $10^h03^m.0$ . Поређењем са тачним вредностима, датим на стр. 38 овог Годишњака, видимо да се од ових разликују округло за  $0^m.1$ .

Узрок ових отстапања постаће нам јасан чим приметимо шта нам, уствари, претстављају линије на карти, помоћу којих одређујемо тренутке појединих фаза помрачења. Линије које нам служе за налажење тренутака почетка и свршетка делимичног помрачења нису ништа друго већ делови руба Месечеве полусенке на Земљиној површини, у појединим тренуцима. Област Земљине површине, покривене у неком тренутку Месечевом полусенком, није, наравно, ограничена правом, него кривом линијом. Међутим, како се ради о њеном малом делу, ми смо овај део заменили правом линијом, што је — за наше сврхе — довољно тачно. — Линије којима одређујемо средину потпуног помрачења претстављају низ узастопних положаја оног пречника елипсе Месечеве сенке (на површини Земље) који спаја њену најсевернију и најјужнију тачку.

Тренутке почетка, одн. свршетка потпуног помрачења могли бисмо израчунати када бисмо одредили трајање тоталитета у дотичном месту. До-



били бисмо их, само приближно, одузимањем одн. додавањем половине трајања потпуног помрачења тренутку средине фазе тоталитета. Трајање ове фазе помрачења можемо грубо проценити помоћу њена трајања у петнаест аније помених места (сл. 14, 15 и 16); знатно тачнији поступак за израчунавање тренутака унутрашњих контакта овог помрачења дат је у раду професора В. В. Мишковића „Потпуно Сунчево помрачење од 15 фебруара 1961“, који излази као књига Посебних издања Одељења природно-математичких наука Српске академије наука и уметности.

Астрономски услови овог помрачења у нашој земљи су доста неповољни, како због мале висине Сунца ( $16^{\circ}$  до  $21^{\circ}$  над хоризонтом), тако и због релативно кратког трајања фазе тоталитета (испод 2.5 минута). Због раног доба дана у зимском месецу изгледа да ни метеоролошки услови неће бити много повољнији; пре би се могло казати да су они још неповољнији од астрономских. Међутим, како је од вајкада у Астрономији било, посматрач мора за појаву бити спреман; а да ли ће је, због метеоролошких услова, и стварно моћи посматрати — то је ван његових могућности да предвиди.

Подробнији опис целе појаве и свих појединости које ће се за време овог колико ретког толико и величанственог призора моћи видети (ако атмосферски услови дозволе), изложен је у поменутој монографији професора В. В. Мишковића.

Ј. ЛАЗОВИЋ

## СТОГОДИШЊИЦА ЈЕДНОГ НЕОСТВАРЕНОГ ПРОНАЛАСКА

Потпуна Сунчева помрачења за Астрономију претстављају догађаје од изванредног значаја, а за астрономе нарочито повољне прилике кад они могу да загледају и у најближу Сунчеву околину, која је иначе због прејаког сјаја његове светлости неприступачна за човечје око. А та околина, поред осталих својих интересантности, може каткад да прикрива и понеко дотле невиђено или уопште невидљиво небеско тело, које само за време оваквих помрачења може да буде откривено. Зна се, напр., да је једна комета тако била откривена. Такво би тело могло бити и интрамеркурска планета, хипотетично тело чија би хелиоцентрична путања била обухваћена Меркуровом путањом.

Овај чланак је посвећен стогодишњици једног догађаја из историје Астрономије у који су биле полагане велике наде. У један мах сматрало се да је пронађена интрамеркурска планета и све је било учињено да се овај проналазак потврди. Међутим, као што ћемо видети, те наде се нису обистиниле.

### ПОСМАТРАЊА МЕРКУРОВА КРЕТАЊА

За Меркура — ту најмању, Сунцу најближу планету, која најбрже око њега кружи, по прилично развученој и стрмој путањи — рекао је још учитељ славног Кеплера, Меслин, пре скоро четири стотина година, да је „планета створена да срозава углед астронома“! Притом је мислио на она многобројна изненађења и разочарења што их је Меркур, као ни једна друга планета, приређивао астрономима предтелескопског периода својим компликованим и ћудљивим кретањем. Тако су и стари астрономи, једно време, гледали у њему две разне планете! Сматрали су да је кад се појави на јутарњем небу — једна, а кад се види на вечерњем — друга планета. Тек су касније увидели да је то уствари иста планета.

Треба, међутим, подвући да се сви неуспеси у предвиђањима Меркурових положаја не могу и не смеју приписивати у грех астрономима. Јер ваља имати на уму да је Меркур изузетно тежак објект за посматрање. Можемо рећи — од најтежих у Сунчеву систему.

Са посматрачког гледишта, особеност ове планете је у томе што се она може видети и посматрати само у време њених највећих елонгација. Наиме,

кад се, за посматрача са Земље, нађе на највећој угловној даљини (од око  $28^\circ$ ) западно (на јутарњем небу) или источно (на вечерњем небу) од Сунца. Зато је до проналаска дурбина ова планета могла бити посматрана свега по неколико тренутака за трајања сумрака. Па и данас се она посматра свега по 1—1.5 час, 5—6 пута годишње; укупно, значи, око 10 часова годишње. Познато је да Коперник ниједном за живота није имао прилике да види Меркур.

Тако и тиме се и објашњава што ни данас још, четири века скоро од оног Местлинова горког признања, и поред циновских телескопа којима располажемо, ми нисмо начисто колико на овој планети траје дан а колико ноћ. Другим речима, не знамо још колико траје Меркурова ротација око његове осе. Па и о маси ове планете, том тако важном податку, знамо толико само да није мања од  $1/27$ , ни већа од  $1/18$  Земљине масе. У неизвесности смо, значи, још за око 111 трилиона тона. Ништа боље не стојимо ни са Хермографијом, како се стручно зове опис и познавање Меркурове површине. Готово би се могло рећи да се о Меркуровој природи и условима на његовој површини данас мање зна но што су, пре сто година, астрономи знали о Меркурову кретању!

Од посматрања старих астронома остало нам је у наслеђе свега 16 Меркурових посматрања. О њима нас извештава Птолемеј, у свом Алмагесту. Сва су та посматрања извршена под тешким условима, усто су претежно само описна, непоуздана и сумњиве тачности, јер су сва добивана визуално, примитивном апаратуром.

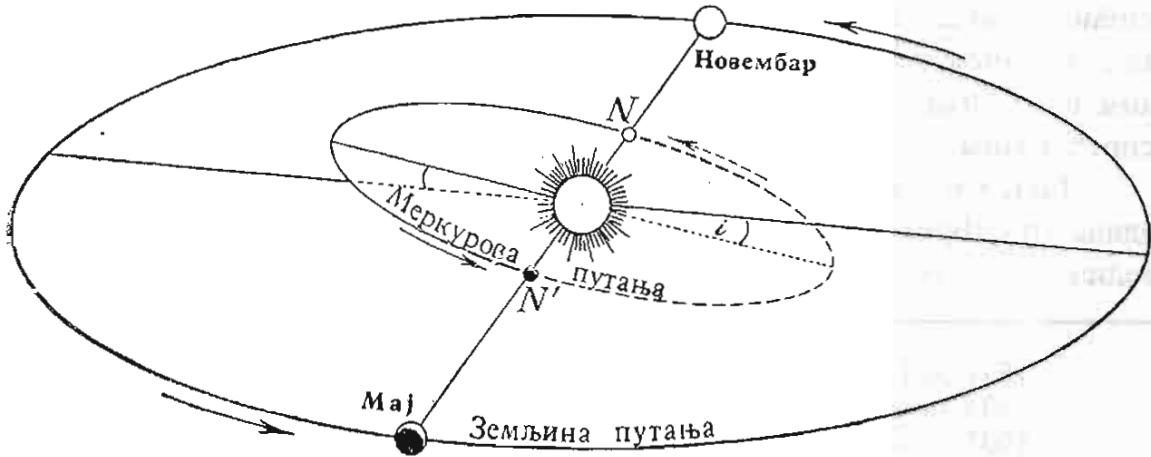
Као употребљива остају једино Меркурова посматрања добивена тек по проналаску дурбина, и то не директна његова посматрања, већ она за време његових пролаза испред Сунца. Тек у овим посматрањима је добивен материјал далеко веће тачности, који је омогућио да се дође и до прихватљиво тачне теорије Меркурова хелиоцентрична кретања.

## МЕРКУРОВИ ПРОЛАЗИ ИСПРЕД СУНЦА

Меркурови пролази испред Сунца су релативно ретке појаве, до којих може доћи у доба његових доњих конјункција, дакле кад се Меркур нађе, на својој путањи, између Сунца и Земље. Ако до пролаза дође, тада се, за извесне делове Земљине површине, Меркур пројцира на Сунчев сјајни котур. И планету видимо, али само телескопом, као мали црни диск, како прелази преко Сунчеве кружне плоче правцем неке тетиве, а само изузетно правцем пречника, од источног ка западном Сунчеву рубу.

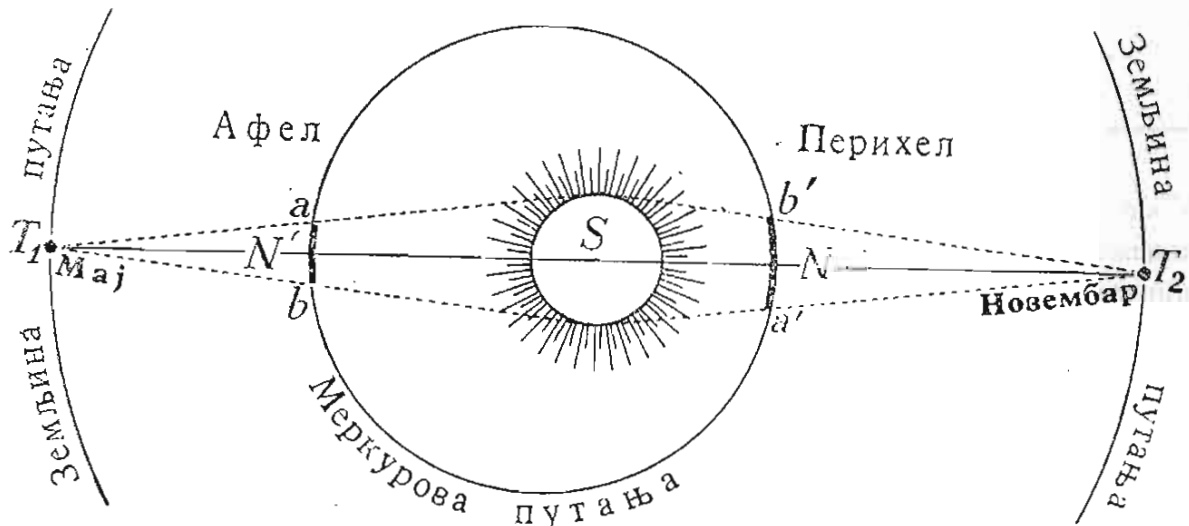
Што се тиче услова који морају бити испуњени да би дошло до Меркурова пролаза испред Сунца, познато је да је Меркурова путањска раван нагнута према еклиптичкој равни под углом од око  $7^\circ$ . Стога, да би се Меркур могао пројцирати на Сунчев диск, чији је привидни пречник око  $0^\circ.5$ , треба Меркурова доња конјункција да падне у близину једног од његових чворова, или тачака пресека његове и равни Земљине хелиоцентричне путање. Дакле,

кад год се Меркур на својој путањи и Земља на својој путањи нађу у близини те чворне линије, имаћемо Меркуров пролаз испред Сунца (сл. 18). Тада су, и у том положају, и планетина и Сунчева геоцентрична ректасцензија



Сл. 18 — Меркурова и Земљина хелиоцентрична путања. Права NN' претставља чворну линију Меркурове путање

(или лонгитуда) врло приближно једнаке, и то лонгитуди било узлазног било силазног чвора. Како је хелиоцентрична лонгитуда узлазног чвора Меркурове путање око  $48^\circ$ , према томе лонгитуда силазног чвора је  $48^\circ + 180^\circ = 228^\circ$ . С друге стране, знамо да се Земља, у току свог годишњег кретања



Сл. 19 — У новембру Меркур пролази кроз перихел своје путање, а у мају кроз афел. Део његове путање, на којем су пролази уопште могући, око двапута је већи када је Меркур око својег перихела но када је око афела

око Сунца, на овим хелиоцентричним лонгитудама налази око 11 новембра, одн. 9 маја. Према томе, до пролаза може доћи само око ових датума, но не мора доћи. До пролаза ће доћи ако у то време Меркур буде био и у конјунк-



цији. И тако видимо да новембарски пролази одговарају Меркуровим пролазима испред Сунца око узлазног чвора, дакле на геоцентричној лонгитуди око  $228^\circ$ , док мајски пролази наилазе кад се Меркур нађе око свог силазног чвора, на геоцентричној лонгитуди од око  $48^\circ$ . Новембарски пролази су чешћи (види сл. 19 и 20), јер је Меркур тада ближи Сунцу, па је део његове путање, на којем су пролази уопште могући, око двапута већи од оног при мајским пролазима. 7 новембра 1960 године очекује се један Меркуров пролаз испред Сунца.

Ево, уосталом, прегледа датума Меркурових пролаза од 1891 до 2108 године (по Њукомбу и Михаилову). Дат је и тренутак у светском времену средине пролаза.

1891 мај	10	2,3 часа	2003 мај	7	7,8 часа
1894 нов.	10	18,6	2006 нов.	8	21,7
1907 нов.	14	12,1	2016 мај	9	15,0
1914 нов.	7	12,1	2019 нов.	11	15,4
1924 мај	8	1,6	2032 нов.	13	8,9
1927 нов.	10	5,8	2039 нов.	7	8,8
1937 мај	11	9,4*)	2049 мај	7	14,6
1940 нов.	11	23,4	2052 нов.	9	2,5
1953 нов.	14	16,9	2062 мај	10	21,8
1957 мај	6	1,2	2065 нов.	11	20,2
1960 нов.	7	16,9	2078 нов.	14	13,7
1970 мај	9	8,4	2085 нов.	7	13,6
1973 нов.	10	10,6	2095 мај	8	21,2
1986 нов.	13	4,2	2098 нов.	10	7,4
1993 нов.	6	4,0	2108 мај	12	4,5
1999 нов.	15	21,7**)			

У столећу има 13 Меркурових пролаза испред Сунца, од којих је 9 или 10 новембарских, остали су мајски пролази. Новембарски пролази се понављају, обично, после 13 година, али се могу десити и после око 7 година; док мајски пролази не могу један за другим наћи у размаку од 7 година. Тачније речено, у 46 година наилазе 4 новембарска и 2 мајска пролаза, и то у размацима од по 13, 7, 10, 3, 10, 3 године.

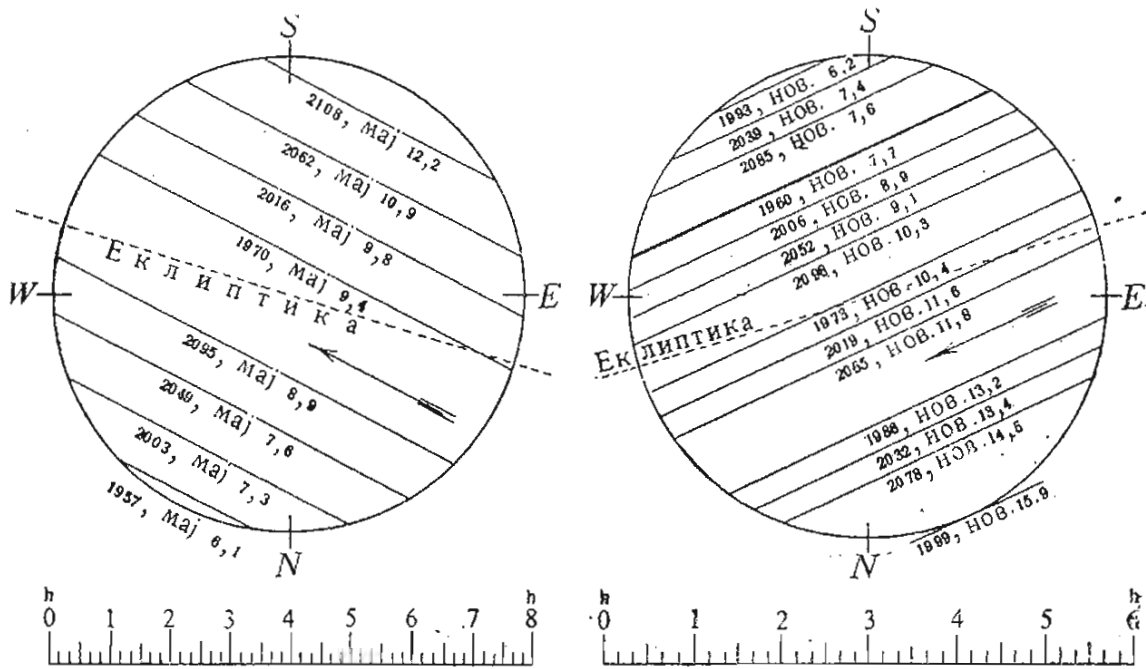
Из посматрања Меркурових пролаза, наиме тренутака спољних и унутарњих привидних додира Меркурова и Сунчевог диска, лако се и тачно израчунавају и сами Меркурови положаји, обично за средњи тренутак пролаза. А исти се искоришћују при изради теорије Меркурова кретања.

Пада у очи да ни после проналаска телескопа није се однос астронома према Меркуру много променио, ни поправио. О овоме најбоље сведочи онај низ нетачно и несигурно предвиђених Меркурових пролаза испред Сунца,

\* Меркур је привидно прошао врло близу Сунчевог јужног руба.

\*\* Меркур ће привидно додирнути северни крај Сунчевог диска.

почев од првог посматраног, који је Кеплер претсказао (на основи својих рачуна и Рудолфинских таблица), за поподне 7 новембра 1631, са могућном грешком од читавог дана. Пролаз је стварно почео тог дана, одмах по Сунчеву излазу. Било је то свега 8 дана пред Кеплерову смрт, тако да га он није ни посматрао.



Сл. 20 — Пласти Меркурова кретања за време мајских и новембарских пролаза испред Сунца у размаку од 1957 до 2108 г. (гледано кроз дурбин). — Трајања пролаза могу се проценити временом скалом. — Интересантан ће бити пролаз од 15 новембра 1999, јер ће то можда бити први случај, за који се зна, Меркурова привидна пролаза поред северног краја Сунчева диска.

Касније је La Hire, у уверењу да је спремио тачне таблице Меркурова кретања, претсказао да ће се 5 маја 1707 видети из Париза пролаз ове планете испред Сунца. Иако је небо било ведро тога дана, појава се није видела. Пролаз се, за посматраче из Париза, десио ноћу, али га је 6 маја изјутра посматрао Roemer, из Копенхагена. Према La Hire-овим таблицама требало је да 1753 маја 5, увече, буде један пролаз, који је Halley предвиђао за 6 мај, изјутра. Стварно се пролаз и догодио 6 маја, али 4 часа раније но што се очекивало. Због ових нетачности La Hire-ових таблица, Лаланд предузима израду нових таблица. И израдио их је, искористивши притом сва расположива посматрања, чак и она из Алмагеста. На основи тих таблица претсказао је Меркуров пролаз за 4 мај 1786; уствари га је предвидео за неких 50 минута раније но што се он десио; док га је Halley предвидео за толико отприлике касније. Посматрани пролаз Лаланд је искористио да поправи своје таблице.

Меркурови пролази имају велики теориски значај. Колико су они важни види се и из тога што је Њукомб из обраде 23 посматрања Меркурова пролаза, од 1677 до 1881, извео вредност стогодишњег кретања Меркурова

перихела, које је за 43'' премашало теориску вредност, о чему ће ниже бити речи, а што је касније постало један од малобројних доказа теорије релативности. На основи оваквих посматрања Њукомб је нашао да је Земљина ротација неравномерна, што се, доцније, и потврдило.

### ТЕОРИЈА МЕРКУРОВА КРЕТАЊА

Као и за све планете, требало је, дакле, дати изразе и таблице помоћу којих ће бити омогућено да се одреди, за било који прошли или будући датум, Меркуров положај у простору, и то са оноликом тачношћу са коликом се то жели. Што израду овакве теорије чини замашном то је што се планета, о чијој се теорији ради, не креће сама око Сунца. Другим речима што она стално подлежи не само привлачном дејству Сунчеву, већ и дејству свих осталих тела Сунчева система. Или, да се послужимо стручним језиком, што планета, уместо Кеплерова, непоремећног кретања, које се одређује једном засвагда, обавља своје кретање под непрекидним поремећајним утицајем свих осталих тела. Због ових поремећаја, чије износе треба моћи унапред одредити, да би могли бити узети у обзир, теорије планетских кретања представљају замашан и теориски и нумерички рад. Али су од фундаменталног значаја.

Најбоље о овом сведочи случај теорије Уранова кретања. Познато је да је из упоређења теорије те планете са њеним посматрањима закључено присуство непознате, дотле невиђене, зауранске планете. Захваљујући теорији Уранова кретања, а помоћу отступања теориски изведених положаја од оних што су их давала посматрања, Le Verrier (1811—1877) и Adams (1819—1892) су и тачно формулисали и успешно решили, за оно време, замашни проблем: да из констатованих отступања поремећене планете од теорије одреде облик путање и начин кретања поремећајне планете, па и сâм њен положај, за одређени тренутак. Тако је био откривен Нептун.

Као и Уранову теорију, Леверје је обрадио и поправио теорије и осталих планета, заједно са теоријом и новооткривеног Нептуна; дакле и Меркура. Међутим, са Меркуровом теоријом је наишао на неочекивано изненађење. Изненадило га је то што је установио да је за средње дневно кретање планете добивао знатно мању вредност из посматрања последњих деценија, од оне коју је добивао из ранијих посматрања.

Тај свој резултат саопштио је 2 јула 1849 у Француској академији наука. Али проблем није напуштао. Напротив, наставио је трагање за узроком констатоване разлике. А до каквих је резултата дошао у току тих својих истраживања, која су скоро десет година трајала, сазнајемо из једног писма, које је Леверје, 12 септембра 1859, упутио свом пријатељу, познатом француском астроному Фауе-у.

Из њега се види да је Леверје, у први мах, помишљао да тим наслагањима може бити узрок Венерино дејство; Венере као Меркуру најближе пла-

нете. Испитавши детаљније Венерина дејства на Меркурово кретање, утврдио је да би се повећањем Венерине масе, за око  $1/10$  њене дотад познате вредности, могла теорија Меркурова кретања довести у склад са резултатима посматрања. Међутим, овакво повећање Венерине масе морало би се неминуовно одразити и на Земљину кретању. Како међутим Земљино кретање савршено одговара теорији, која почива на досад познатој вредности Венерине масе, Леверје је морао закључити да узрок Меркуровим неслагањима са теоријом не треба тражити у промени Венерине масе.

Требало је, значи, на другој страни потражити тај узрок. За Леверјеа је природно било да помисли на неку дотле непознату планету, ближу од Меркура Сунцу, тзв. интрамеркурску планету, као проузроковача неслагања Меркурова кретања са теоријом, но која не би имала осетна утицаја на Венерину и Земљино кретање. И тако је Леверје овај случај свео на проблем, углавном, сличан оном који је код Урана имао, и који је — као што знамо — успешно решио. Тешкоћа је овде била у томе што није располагао довољним бројем Меркурових посматрања. Због тога је Леверје морао прибећи читавом низу разних хипотеза о тој интрамеркурској планети, како би, прво, појединоставио рад око одређивања њене путање, и, друго, довео помоћу њих у склад Меркурову теорију са посматрањима.

### ХИПОТЕТИЧНА ИНТРАМЕРКУРСКА ПЛАНЕТА

Тако је, о путањи тог непознатог тела, Леверје претпоставио да се креће у истој равни као и Меркур; друго, да се креће по кружној хелиоцентричној путањи. Помоћу везе између масе и хелиоцентричне даљине непознате планете, коју је Леверје добио, истраживања је био ограничио на ових шест хипотеза, које дајемо у доњем прегледу.

Хелиоцентрична даљина у астрономским јединицама	0,116	0,155	0,194	0,232	0,271	0,310
Однос масе према Меркуровој	2,66	1,29	0,68	0,35	0,17	0,07
Највећа елонгација непознате планете	6°40'	8°55'	11°11'	13°25'	15°43'	18°04'

Пада, према томе, у очи да је непозната, тј. поремећајна планета требало да буде утолико масивнија уколико је ближе Сунцу; а утолико јој је и највећа елонгација, у односу према Сунцу, била мања, и обрнуто. Већу масу, значи, прати и јачи сјај, али је тело, у том случају, много теже приступачно посматрањима, због близине Сунчеве. У противном случају, тј. ако је тело мање масе, и сјај му је слабији, те је због тога, опет, теже приступачно посматрању.



Леверје у својим истраживањима није искључио, као узрок Меркурову неслагању са теоријом, ни евентуално присуство, између Меркура и Сунца, и дејство читавог роја ситних небеских тела, роја слична планетоидском прстену између Марсове и Јупитерове путање. И за њихово откривање Леверје је био предвидео као најповољнију прилику пролазе тих тела испред Сунца.

Што се тиче сама неслагања теорије Меркурова кретања са посматраним положајима, оно што је Леверјеа и зауставило, то је разлика између вредности која је из теорије следовала за брзину кретања Меркурова перихела и стварно посматране брзине.

Леверје је наине, 1845, установио да се Меркуров перихел стварно знатно брже креће, него што је то следовало из теорије Меркурова кретања, кад се узму у рачун и сви секуларни поремећаји свих осталих планета. Разлика у овим брзинама, како је то Леверје прорачунао, износила је 38'' за један век, што је свакако требало објаснити. И било је сасвим природно што је Леверје, после безуспешног покушаја са претпоставком према којој би Венера могла бити, као најближа планета Меркуру, узрок овоме неслагању, потражио у присуству неких непознатих тела у простору између Меркура и Сунца. Отуда је и тако Леверје дошао на идеју да ће за откривање тог непознатог тела, ако оно постоји, повољне прилике претстављати пролази тих тела испред Сунца, или, можда још повољније, потпуна Сунчева помрачења.

### ПРВА „ПОТВРДА“ ЛЕВЕРЈЕОВИХ НАСЛУЋИВАЊА

Чим је Гаје сазнао, септембра 1859, за Леверјеове резултате, тачније речено закључке, он им је дао прилично велик публицитет, упозоравајући све посматраче да што већу пажњу обрате на евентуално присуство непознатог интрамеркурског тела, које би могло бити примећено за време његова пролаза преко Сунчева диска.

Фајева иницијатива није остала без ефекта и последица. Она је била повод да се француски лекар и љубитељ Астрономије Lescarbault, који је живео у близини Париза, нешто касније, обрати непосредно Леверјеу да га извести, како је, 26 марта исте године, док је телескопом посматрао Сунце, приметио кретање преко Сунчева диска мале округле, црне мрљице, коју је, у прво време, сматрао за Сунчеву пегу. Доцније је, међутим, дошао на идеју да је можда, том приликом, посматрао пролаз испред Сунца те наговештене планете. За време посматрања је приметио да је привидни пречник посматраног објекта изгледао мањи од четвртине Меркурова привидна пречника, при његову пролазу од 6 маја 1845. Поред тога је био забележио и тренутке почетка и свршетка пролаза посматраног објекта испред Сунчева котура и одредио положаје тачака у којима су се ове појаве десиле. Написао је био да је дотично тело прошло испред Сунца за 1 час 30 минута. У свом писму Леверјеу, од 22 децембра 1859, Лескарбо је, уједно, објаснио зашто своје посматрање није одмах објавио. Није то учинио, јер је очекивао да му се укаже прилика да још

неки сличан пролаз посматра и тако своја опажања провери. Али кад је, 21 октобра, прочитао Леверјеово писмо, које је овај упутио Фају, и које је било и објављено, у часопису *Космос*, више није хтео да одлаже са својим обавештењем.

Чим је за ово сазнао, Леверје је одмах отишао до Лескарбоа, да би видео инструмент којим је посматрање извршено и обавестио се о осталим појединостима посматрања. Разговор са Лескарбоом оставио је на Леверјеа утисак да је описано посматрање аутентично.

Из Лескарбоова посматрања Леверје је извео све што је могао и о самом телу и о његову начину кретања. Одредио му је положај хелиоцентричне путањске равни. За трајање револуције добио је 19,7 дана. За средњу даљину тела од Сунца нашао је 21 милион км, дакле око  $1/3$  Меркурове даљине од Сунца. Уједно је нашао да највећа елонгација посматраног тела износи око  $8^\circ$ . Узимајући да је, у тренутку посматрања, привидни пречник посматраног тела износио око  $3''$ , а претпоставивши да је густине Меркурове, Леверје је закључио да му маса мора бити око  $1/17$  Меркурове масе; као и да је светлост што нам је шаље знатно слабија од Меркурове, те га је стога и теже приметити. Како је на све ово Леверје гледао, може се закључити и из тога што је телу, чије је елементе овако одредио, дао био и име — Вулкан.

Па ипак Леверјеу није промакло неопажено да је ово тело исувише сићушно да би могло изгладити нађена отступања. Видео је одмах да би, према напред наведеним подацима, било потребно око двадесетак планета у том региону, са масама приближним Вулкановој, да би се добио потребан ефект. А то је ишло у прилог Леверјеовој претпоставци о евентуалном постојању читаве групе интрамеркурских планета. Астрономе је ово наводило да поново погледају и провере ранија Сунчева посматрања, не би ли у којем од њих препознали Вулкан, или неко друго, њему слично, непознато тело!

У међувремену се, међутим, појавила и критика како Леверјеових закључака, тако и, нарочито, Лескарбоова посматрања. Француски астроном *Liais*, који је у то време боравио у Бразилији, објавио је резултате својих посматрања, која су се временски прилично подударала са Лескарбоовим. Но она нису потврђивала оно што је Лескарбо износио. *Liais* је, чак, упорно тврдио да никакво тело није прешло преко Сунчевог диска. И целу ту епизоду, око проналаска Вулкана, *Liais* је сматрао неозбиљном и извргао је руглу.

Све ово је још више загрејало и стручне кругове и широку публику кад је, после безуспешних трагања за Вулканом, током 1860 и 1861, пуштена поново вест, почетком 1862, овог пута из Енглеске, како је посматран пролаз непознатог тамног небеског објекта преко Сунчевог диска. Потицала је од *W. Lummis*-а, из *Manchester*-а, који је тврдио да је, 20 марта 1862, видео малу планету која се брзо кретала преко, тј. испред, Сунчевог диска, преко којег је прешла за неких 20 минута. Посматрање је обавио тог дана, изјутра, телескопом отвора од око  $2\frac{3}{4}$  палца. Објект је био кружна облика, привидна пречника око  $7''$ . Лумис је направио и цртеж о ономе што је посматрао. Усто

је навео и да није био сам очевидац поменутог тела и појаве, јер је и један од његових пријатеља био присутан и све ово с њим посматрао.

Ипак је, међутим, са овом вешћу питање судбине и Вулкана и интрамеркурских тела, уопште, бар за извесно време — било скинуто с дневног реда.

### НОВА ПОСМАТРАЊА НАСЛУЂИВАНИХ ПЛАНЕТА

На питање и судбину Вулкана поново ће бити скренута пажња астронома 14 година касније. Иницијатор је био директор опсерваторије у Цириху, R. Wolf, који је, у једном свом писму, известио био Леверјеа о једном новом посматрању, које је могло имати везе са проблемом интрамеркурске планете. У питању је било посматрање једног савесног астронома-аматера, Weber-а, који је, 4 априла 1876, посматрао на Сунцу једну пегу упадљиво правилна облика. Поменути објект је посматрао тог дана између 4 и 5 часова по подне. Тада је успео да му измери и привидни пречник, који је износио 12'', као и да му одреди положај на Сунчеву диску.

Ово Веберово посматрање је поново потстакло дискусију око проблема интрамеркурске планете. Мада је утврђено било да је Вебер посматрао обичну Сунчеву пегу. Али то је, опет, изазвало сумњу да су се и друга слична посматрања могла односити такође на пеге, правилнијег облика, које су сматране као интрамеркурске планете.

Ове сумње је још поткрепио извештај шпанског астронома Вентозе, са његовим посматрањима Сунца, од 3—5 априла 1876, дакле истих дана кад је и Вебер посматрао. И Вентоза је потврдио да су, у оба случаја, посматране Сунчеве пеге. Још убедљивији је био доказ Гриничке опсерваторије, која је, 4 априла, снимила Сунце. На тим снимцима се јасно видела поменута пега, за коју је Вебер поверовао да би могла бити тражена непозната планета.

Ова делимично противуречна посматрања побудила су Волфа да састави преглед свих посматраних пролаза тамних објеката преко Сунчевог диска. Скупио их је 20 и груписао у две серије. У прву је ставио оне који су наилазили у размацама неких целих мултипала периоде од 27,93 дана; у другу је ставио оне који су наилазили у размацама неких целих мултипала периоде од 42,02 дана. Тако је Волф дао овај преглед посматрања:

Датум	Посматрач
1820, 12 фебруар	Stark и Steinhübel
1859, 26 март	Lescarbault
1876, 4 април	Weber

Притом му је пало у очи да је од првог до другог посматрања протекло

$$14287 \text{ дана} = 340 \times 42,02 \text{ дана,}$$

а од другог до трећег

$$6219 \text{ дана} = 148 \times 42,02 \text{ дана.}$$



Волф није могао узети за пуку случајност ова два мултипла истог броја дана, 42,02 дана. И помислио је, сасвим природно, да 42,02 дана могу претстављати трајање хелиоцентричног обиласка објекта за којим се трага.

Леверје је овај Волфов преглед подвргао савесној и строгој критици. И тако је, од првобитних 20, задржао из тог прегледа свега 10 посматрања: она, наиме, код којих је сопствено кретање посматраног објекта могло бити утврђено током самог посматрања, што је сасвим било разумно. Задржана посматрања поделио је у четири групе:

Група	Датум	Посматрач
I	6 јануар 1818 12 фебруар 1820	Capel Loft Stark и Steinhübel
II	12 март 1849 20 март 1862 26 март 1859	Sidebotham Lummis Lescarbault
III	8 мај 1865 6 јун 1761 јун—јул 1847	Coumbary Sheuten Scott и Wray
IV	2 октобар 1839 10 октобар 1802	Decuppis Fritsch

Да их овако групише руководили су га ови разлози. Прво, што се за пролаз било које доње планете испред Сунца, да би могао бити видљив са Земље, она мора налазити у непосредној близини своје чворне линије, дакле у близини било свог узлазног било силазног чвора. Како се лонгитуде ових разликују за  $180^\circ$ , морају се, за датуме посматрања, и Земљине хелиоцентричне лонгитуде разликовати за  $180^\circ$ . А то значи да датуми посматрања, ако и падају у разне године, морају или бити исти, или се разликовати за шест месеци. Овим околностима и разлозима руководио се Леверје при сврставању посматрања у групе. А пошто их је сврстао, одмах је уочио да се ова посматрања не могу односити на исто небеско тело, него: прва и трећа група на једно, а друга и четврта на друго тело. Притом је, код посматрања из друге и четврте групе, још констатовао да се хелиоцентричне лонгитуде посматраних објеката мало међу собом разликују. Ево, уосталом, тих вредности:

Посматрање			Лонгитуда
2,00 октобар	1839;	Decuppis	8,60
10,00 октобар	1802;	Fritsch	16,46
12,18 март	1849;	Sidebotham	172,01
19,87 март	1862;	Lummis	179,86
26,22 март	1859;	Lescarbault	186,60



Проблем, међутим, још увек није био ни једноставан, ни лак. Пре свега, између различитих датума посматрања није био познат број извршених хелиоцентричних револуција. А како му ни од осталих елемената ниједан није био познат, Леверје је морао прибећи хипотезама. Покушао је са четири хипотезе, са четири путање, за чија је обилажења, изражена у данима, узео:

24.25, 27.96, 33.02, 40.32.

Према овако одређеним путањским елементима Леверје је саставио преглед могућих пролаза непознате планете испред Сунца. Према том прегледу, могао се очекивати, мада са малом вероватноћом, један пролаз 22 марта 1877, па затим 15 октобра 1882 године.

Ова претсказивања су, међутим, била прилично непоуздана, јер је положај путањске равни непознатог објекта, која је у овом случају играла важну улогу, почивао само на Лескарбоовим одређивањима тренутака почетка, одн. свршетка пролаза испред Сунца посматраног тела. А начин на који их је Лескарбо био одредио није био сасвим беспрекоран. Тако да предвиђени, односно претсказани пролаз, за 22 март 1877, није баш био много поуздан. Леверје је, ипак, препоручио опсерваторијама, где год буде било тог дане ведро, да пажљиво осмотре Сунце.

Али на Сунцу није примећен никакав објект који би одговарао телу за којим се трагало!

## ПОТПУНО СУНЧЕВО ПОМРАЧЕЊЕ

ОД 29 ЈУЛА 1878

Пошто се наговештени пролаз непознате планете испред Сунца, у 1877, није обистинио, све наде за њено откривање пренесене су на Сунчево потпуно помрачење, које се очекивало крајем јула 1878. Извршене су и све припреме како би се посматрачима ове појаве олакшао рад, а, нарочито, омогућило откривање интрамеркурске планете. Објављена су врло детаљна упутства и означене тачке на које посматрачи треба нарочито да усредсреде своју пажњу. Дата је и једна карта тог дела неба, где ће се налазити помрачено Сунце, са звездама до седме привидне величине, како би лакше могло бити примећено присуство неког непознатог тела.

Очекивано помрачење је посматрано са много тачака. Од многобројних посматрача, који су помрачење посматрали, два су се свега јавила са резултатима који су обећавали да ће се у њима наћи оно што се очекивало. То су били Lewis Swift, амерички астроном, из Rochester-а, иначе широм света познати „ловац“ комета, и James C. Watson, амерички астроном, професор универзитета у Michigan-у и директор опсерваторије Ann Arbor. Први је посматрао рефрактором од 16 палаца (40 цм), други телескопом од 4,5 палца (11 цм).

Свифт је упорно тврдио да је, за трајања Сунчева потпуног помрачења, 29 јула 1878, приметио два небеска тела, пурпурне боје, пете привидне величине, око  $3^\circ$  западно од Сунца, на  $6'—7'$  једно од другог. Три пута је прове-  
равао — како тврди — да ти објекти нису били обичне звезде.

Watson је још категоричнији. 3 августа од њега стиже и у Европу теле-  
грам којим извештава да је, за време помрачења, од 29 јула, открио интра-  
меркурску планету, четврте привидне величине. Шта више, давао је и по-  
ложај на којем је планету посматрао.

О свом открићу Watson је известио и Академију наука. По свему је,  
дакле, изгледало да је Вулкан, ипак, најзад био откривен. У једном нешто  
каснијем извештају Watson спомиње и други објект, што га је видео, за време  
помрачења (и који је био означео са  $b$ , за разлику од првог означеног са  $a$ ),  
за који је сматрао да би могао бити друга интрамеркурска планета!

### АНАЛИЗА ПОСМАТРАЊА ИЗ 1878

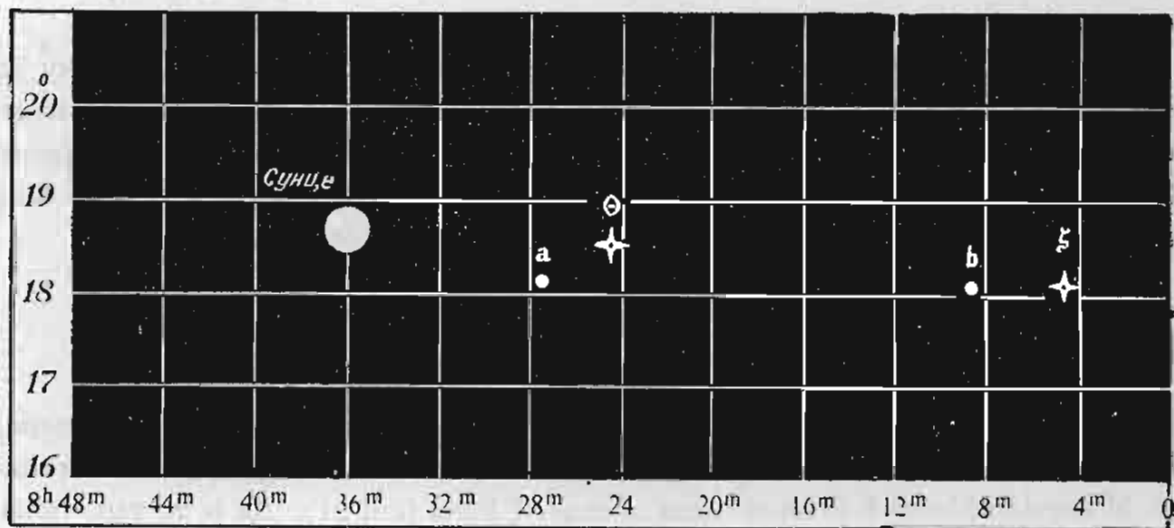
Кад се прешло на анализу ових посматрања констатовано је да се поред  
Watson-ова уоченог објекта  $a$  налазила звезда  $\theta$  Рака, привидне величине  
5,5. И поред објекта  $b$  је била једна звезда,  $\zeta$  Рака (сл. 21). Да је то тако пока-  
зују положаји тих објеката, дати у овој табlici:

Објект	$\alpha$			$\delta$	
	h	m	s	°	'
$\zeta$	8	5	15	+ 18	1
$b$	8	8	8	+ 18	3
$\theta$	8	24	40	+ 18	30
$a$	8	27	35	+ 18	16

Још један детаљ треба навести, а то је да Watson у својој белажници каже да  
је видео и планету  $a$  и звезду  $\theta$ , но не каже да их је истовремено видео, тј.  
заједно видео. Међутим, величина поља вида његова дурбина ово је дозво-  
љавала, или је бар при излазу једног од ових објеката други већ улазио у поље  
вида. Али Watson ово не помиње.

Кад је о Watson-ову открићу стигла вест у Европу, астрономи су се  
одмах дали на посао да утврде, да ли се посматрана планета  $a$  налази на некој  
од оних путања које је Леверје, 1876, био узео у обзир за ова тела. И тако је  
Gaillot констатовао да положаји које су били објавили Fritsch, Stark, Decurpis  
и Lescarbault, као и положај Watson-ове планете  $a$ , леже приближно на истој  
путањи, само се за њен нагиб добива врло мала вредност. Из тога је, опет,  
следовало да је та планета морала сваке године два пута пролазити испред  
Сунца. А у том случају би, да је постојала, врло вероватно била — по Gaillot-  
ову мишљењу — и раније откривена.

Oppolzer је, исто тако, дошао до једне путање, помоћу које је добро могао претставити нека посматрања пролаза непознатих објеката испред Сунца. Међутим, положаји Watson-ових објеката ( $a$  и  $b$ ) нису лежали на овој путањи. Сем тога је Oppolzer утврдио да је планета, чију је путању овако одредио, морала проћи испред Сунца 18 марта 1879. Тај пролаз, међутим, није био виђен, мада је тога дана Сунце било посматрано са више опсерваторија.



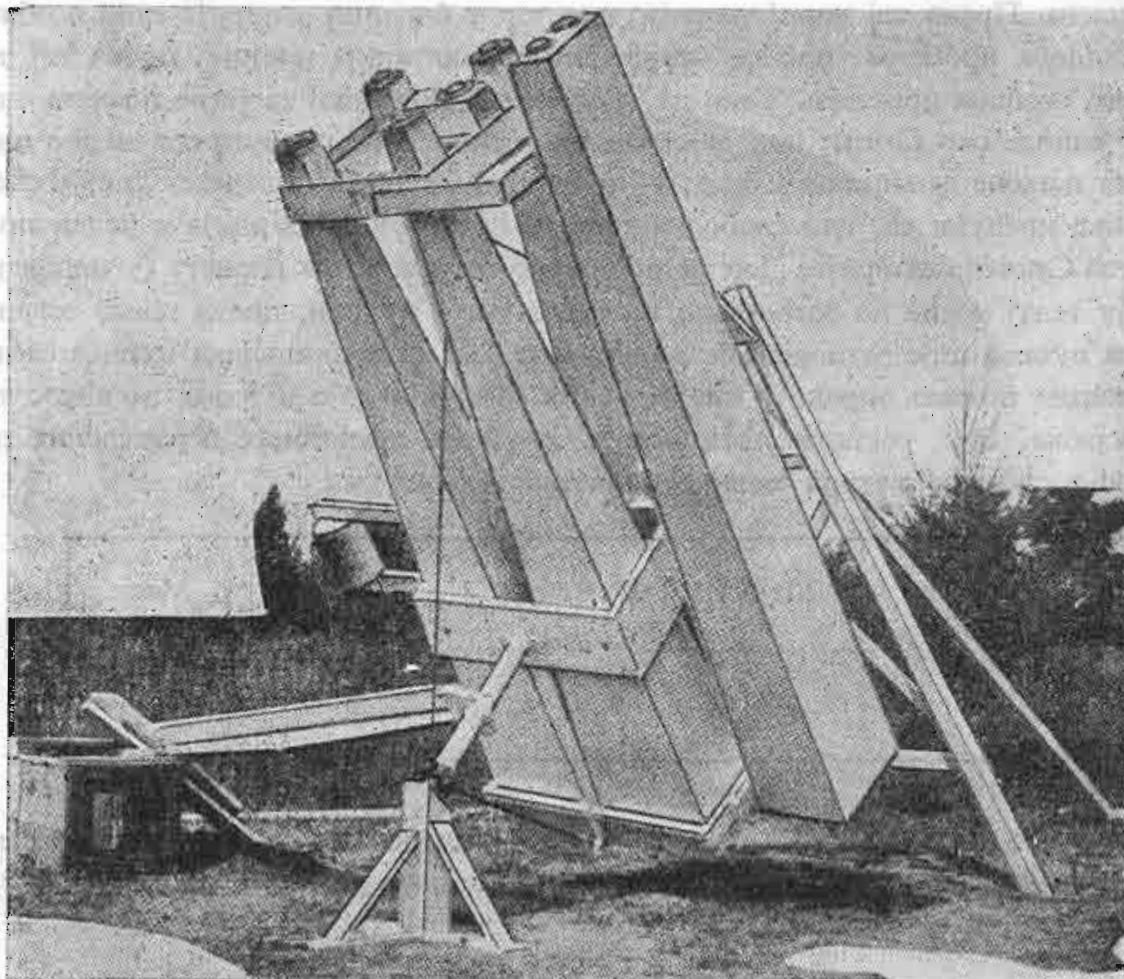
Сл. 21. У тренутку Watson-ова посматрања цртеж приказује положаје Сунца, тела  $a$  и  $b$  и две звезде  $\theta$  и  $\zeta$  Рака, које су, као што се види, врло близу: једна положају  $a$ , друга положају  $b$ .

A. Young, професор Астрономије из Princeton-а, посумњао је у та открића и скренуо пажњу на чињеницу да та необична тела, за која су Swift и Watson тврдили да су их посматрали, није видео ниједан више од америчких астронома који су учествовали у посматрању овог Сунчевог помрачења, које је било видљиво из Северне Америке, и поред свих предузетих припрема да се омогући откривање интрамеркурске планете. Тако је коначни и једнодушни закључак свих ових анализа био, ма колико, можда, и неочекиван и невероватан изгледао, да ни Swift-ови ни Watson-ови објекти — планете свакако нису били. Могли су бити, и вероватно су и били, или нека Сунчева пега, или, код Watson-а, оне две звезде из сазвежђа Рака. Што притом ове астрономе ипак извињује то су околности под којима су ова посматрања обављена. Услови рада су у оваквим приликама изузетно тешки; психичко стање посматрача такође је изузетно, јер се, за трајања Сунчева помрачења, све обавља у највећој журби, за једва две до три минуте! Под оваквим околностима могле су се десити овакве омашке.

Питање постојања Вулкана, односно неке интрамеркурске планете, међутим, није ни после ових неуспеха и разочарења скинуто са програма астрономских истраживачких радова за време Сунчевих потпуних помрачења. Ни једно готово од каснијих ових помрачења није прошло а да није покушано



да се, било визуално било фотографски, открије непознато тело које би се налазило у близини помраченог Сунца (сл. 22). Мада су сви напори и до данас остали узалудни, ипак, при сваком новом помрачењу које наиђе, за сваки случај, сниме се најближа Сунчева околина, другим речима онај простор, који је иначе због Сунчева прејаког сјаја, неприступачан посматрањима.



Сл. 22. Батерија фотографских камера коришћених у истраживањима интрамеркурске планете Вулкан приликом Сунчева потпуног помрачења (Lick опсерваторија).

### ОБЈАШЊЕЊЕ МЕРКУРОВИХ ОТСТУПАЊА ОД ТЕОРИЈЕ

Тако је прослављени проналазач осме велике планете Сунчева система везао своје име, овога пута без такмаца, и за откриће секуларне промене у лонгитуди перихела најближе Сунцу од великих планета, Меркура. Тачније речено, Леверје је не само открио ту појаву у кретању ове планете, већ је и одредио за колико је та промена већа него што је то следовало из теорије њена кретања, засноване на закону опште гравитације. Леверје је покушао и учинио све што је могао да, и поред тога, докаже и овом приликом ваљаност закона опште гравитације. Видели смо напред како.



Да је располагао потребним подацима и имао сигурније ослонце добивене посматрањима, врло вероватно би решио зашто долази до померања Меркурова перихела.

Тридесетак година након Леверјеове смрти појавила се нова теорија, општа теорија релативитета, која је, између осталог, објашњавала и поменуто отступање Меркурова кретања од теорије, које је Леверје необјашњено морао оставити. Према тој новој теорији, простор у близини материје губи особине Еуклидова простора: постаје закривљен. Гравитација постаје, према тој теорији, особина простора. Тако да, док, према Њутновој теорији, планете описују елипсе око Сунца, под дејством привлачне силе обрнуто сразмерне квадрату њихове даљине од Сунца, — према новој теорији, планете описују своје путање крећући се, као слободна тела, у простору закривљеном услед присуства Сунчеве материје. Док се по Њутновим законима планета (у проблему двају тела) креће по затвореној и стално истој путањи, према новој теорији њена путања није затворена и стално се мења; њена елиптична путања се непрекидно полако окреће у својој равни. Теорија даје и израз за износ тог померања. Ево, уосталом, стогодишњих износа планетских перихелских померања за прве четири велике планете:

Планета	Меркур	Венера	Земља	Марс
Померање	43''·0	8''·6	3''·8	1''·4

Упоредимо ли посматрана, тј. стварна, са померањима планетских перихела изведеним из Њутнова закона опште гравитације добивају се за разлике у стогодишњим померањима код

Меркура 42''·6; Земље 4''·6.

Према томе би питање интрамеркурске планете требало сматрати као коначно решеним и скинутим са дневног реда.

На крају користим прилику да изразим захвалност професору В. В. Мишковићу, који ми је скренуо пажњу на ову стогодишњицу и помогао да овај чланак буде објављен.

R É S U M É  
de  
**L'ANNUAIRE DE NOTRE CIEL**  
pour l'an 1961

---

Rédigé par

**V. V. MICHKOVITCH,**

Chef de la Section d'Astronomie de l'Institut Mathématique  
de l'Académie Serbe des Sciences et des Arts

Cet Annuaire, publié depuis 1930 à 1952 par l'Observatoire astronomique et, depuis, par l'Institut d'Astronomie, transformée depuis 1954 en Section d'Astronomie de l'Institut Mathématique de l'Académie Serbe des Sciences et des Arts, — a pour but, d'une part, de fournir sur les phénomènes astronomiques de l'année à venir tous les renseignements pouvant être utiles aux divers services publics ou intéresser les personnes qui désirent se tenir au courant des progrès de l'Astronomie et des recherches en cours dans ses diverses branches.

L'ANNUAIRE DE NOTRE CIEL est composé de trois parties:

**LA PREMIÈRE PARTIE** contient: les données du Calendrier, ainsi que celles relatives aux levers et couchers du Soleil et durées du crépuscule, à Belgrade; puis les éphémérides astronomiques de Soleil et de Lune et des sept grosses planètes; les données relatives aux positions des quatre premiers satellites de Jupiter, de même que des plus intéressants phénomènes astronomiques; les données sur les éclipses de Soleil et de Lune et d'occultations d'étoiles par la Lune, visibles de Belgrade; et, enfin, les renseignements sur les comètes périodiques dont le retour au périhélie est attendu en 1961, ainsi que sur les apparitions des principaux essaims météoriques; et enfin les positions, pour 1961.0, des plus brillantes étoiles visibles.

Cette partie est complétée par des explications: de toutes les données des éphémérides, ainsi que des procédés de s'en servir; puis des tables numériques indispensables pour les observations et leurs réductions. Les explications sont suivies d'un aperçu des constantes astronomiques fondamentales; des données numériques relatives au Soleil, à la Terre, à la Lune et au système stellaire; des éléments orbitaux des grosses planètes, satellites et comètes périodiques connues.

**LA SECONDE PARTIE**, consacrée habituellement aux rapports sur les activités et progrès réalisés dans les différentes branches d'Astronomie, au cours des années précédentes, a dû, cette année, être supprimée, en faveur de la dernière partie de l'Annuaire, se rapportant à un phénomène astronomique à la fois rare, intéressant et d'une grande importance scientifique.

### **TROISIÈME PARTIE:**

#### ***J. L. SIMOVLJEVIĆ* — Éclipse totale de Soleil du 15 février 1961**

Après avoir fait ressortir l'importance pour l'Astronomie des éclipses de Soleil et de leurs observations, l'auteur expose, dans la première partie de cet article, les circonstances et conditions géométriques, nécessaires et suffisantes, pour qu'une éclipse de Soleil puisse avoir lieu; puis précise les conditions qui déterminent le genre d'éclipse (partielle, totale, annulaire); explique leurs fréquences, ainsi que la périodicité de ces phénomènes. Rappelant, ensuite, le rôle que les éclipses peuvent jouer dans la Chronologie, l'auteur donne, d'après le „Canon der Finsternisse“ d'Oppolzer, un relevé de toutes les éclipses de Soleil totales et annulaires qui ont pu être observées des différentes parties de notre pays depuis le début de ce millénaire.

La seconde partie de l'article est consacrée à l'éclipse de Soleil du 15 février 1961, dont la zone de totalité traverse la Yougoslavie. Partant des éléments Besseliens, tirés de „The Astronomical Ephemeris for 1961“, l'auteur a calculé pour une quinzaine des principales villes de la zone de totalité (à savoir: Dubrovnik, Split, Titograd, Zadar, Mostar, Peć, Plevlja, Priština, Sarajevo, Kruševac, Niš, Valjevo, Kragujevac et Negotin) les heures des quatre contacts et les angles de positions respectifs.

L'auteur complète ces données par deux cartes de la région que doit traverser le cône d'ombre de la Lune, entre 8<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> et 8<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> temps de l'Europe centrale. Sur ces cartes il a tracé, d'abord, les limites, nord et sud, ainsi que la ligne centrale de la zone de totalité; puis, les lignes joignant les lieux pour lesquels le milieu de la phase totale a lieu au même instant, en en indiquant les heures et minutes. En outre, on trouve indiquées sur les cartes les directions des lignes joignant les points pour lesquels la phase partielle commence et finit au même instant.

En terminant, l'auteur donne les explications de la manière de trouver, à l'aide de ces cartes, les heures approchées des phases principales du phénomène pour un lieu quelconque.

*J. LAZOVIC* — **Le centenaire d'une découverte non réalisée**

L'auteur commence par constater que l'obscurité du ciel pendant les éclipses totales de Soleil présente une excellente occasion permettant, aux astronomes-observateurs, non seulement l'étude des radiations et, surtout, de l'atmosphère de Soleil, mais aussi l'exploration de son voisinage immédiat, c'est-à-dire des régions que la lumière du Soleil non éclipsé empêche d'explorer. A l'appui de cette constatation il cite, d'une part, les découvertes des comètes et, d'autre part, les recherches des planètes intramercurielles, organisées autrefois pendant les éclipses totales de Soleil. L'article est consacré à l'historique de l'épisode, bien connue, qui a commencé avec l'annonce, il y a à peu près cent ans, faite par Leverrier à l'Académie des Sciences, de l'existence probable de planètes à l'intérieur de l'orbite de Mercure.

Après avoir relaté comment Leverrier était parvenu à la conclusion de l'existence de la planète intramercurielle, l'auteur retrace, d'abord, l'épisode du Dr Lescarbault sur la prétendue découverte de la planète, que Leverrier avait dénommée Vulcain. Puis, rappelle la seconde phase de l'épisode, provoquée, quatorze ans plus tard, par les observations de Wolf—Weber et les nouvelles recherches de Leverrier. Enfin, cite aussi la troisième et dernière phase de cette épisode, survenue à la suite des observations de J. C. Watson et L. Swift, lors de l'éclipse totale de Soleil du 29 juillet 1878 et les discussions de ces observations par Gaillot, Oppolzer et Young.

En terminant son article, l'auteur rappelle que, trente ans après la mort de Leverrier, les écarts constatés par lui dans le mouvement du périhélie de Mercure ont été expliqués par la théorie de la relativité généralisée.



