

ГОДИШЊАК НАШЕГ НЕБА

ЗА ГОДИНУ 1931

ИЗРАДИО

Др. В. В. МИШКОВИЋ

УПРАВНИК ЗВЕЗДАРНИЦЕ У БЕОГРАДУ

ГОДИНА II



БЕОГРАД

ДРЖАВНА ШТАМПАРИЈА КРАЉЕВИНЕ ЈУГОСЛАВИЈЕ

1930

ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ

АСТРОНОМСКЕ ОПСЕРВАТОРИЈЕ УНИВЕРСИТЕТА У БЕОГРАДУ

СТАРА ОПСЕРВАТОРИЈА (на западном Врачару):

Географска ширина (северна) ...	$\varphi = 44^{\circ} 48' 2'',4$
Географска дужина (источна) ...	$\left\{ \begin{array}{l} L = 20\ 28\ 8,6 \\ L = 1^{\text{h}} 21^{\text{m}} 52^{\text{s}},6 \end{array} \right.$
Висина (у метрима)	$H = 138,3$

Ови се бројеви односе на положај стуба са кога су обављена посматрања на астролабу са призмом, и имају се сматрати као приближне вредности.

НОВА ОПСЕРВАТОРИЈА (на Лауданову Шанцу):

Географска ширина (северна) ...	$\varphi = 44^{\circ} 48' 8'',0$
Географска дужина (источна) ...	$\left\{ \begin{array}{l} L = 20\ 30\ 57,0 \\ L = 1^{\text{h}} 22^{\text{m}} 3^{\text{s}},8 \end{array} \right.$
Висина (у метрима)	$H = 252,75$

Ови се бројеви односе на положај триангулационе пирамиде Велики Врачар на Лауданову Шанцу; одређени су астрономским мерењима Војног Географског Института, и имају се сматрати као провизорне вредности.

ПРЕДГОВОР

Као што већ рекосмо у предговору прве свеске Годишњака, за 1930 годину, ова књига има двојак задатак: прво, да пружи тачна обавештења о појавама на небу које се у току године имају очекивати и, у вези са тим појавама, све податке који би могли бити од користи појединим државним надлештвима и установама, научним институтима, и појединцима који се њима интересују; и друго, да задовољи и опште просветно-културне потребе нашег света, а нарочито школске омладине, на тај начин што ће доносити кратке чланке, писане свима приступачним стилем, преко којих ће се читалачка публика моћи упознати са тековинама науке о васиони, о далеким небеским телима, уопште о свему што се збива у звезданом простору.

У тој првој свесци наглашено је било и то да овај Годишњак, по својој садржини, има да буде за нашу литературу оно што су: *Annuaire du Bureau des Longitudes* и *Annuaire astronomique et météorologique* у Француској; *Annuaire de l'Observatoire royal* у Белгији; *Anuario del observatio astronómico de Madrid* у Шпанији; *Himmels-Almanach* и *Astro-Kalender* у Немачкој; *Calendario del R. Observatorio astronomico di Roma* у Италији; *Rocznik Astronomiczny Observatorjum Krakowskiego* у Пољској; *Hvězdařská Ročenka* у Чехословачкој; *Stella, Csillagászati egyesület almanachja* у Мађарској; *The observers Handbook* у Енглеској; и као што је код нас био до 1927 године *Kalendar Bošković*, који је издавао проф. Др. Отон Кучера, тадањи управитељ Звездарнице Природословног Друштва у Загребу.

Но ипак не треба мислити да је појава ове књиге у нашој литератури имитација онога што на страни постоји. Она је

изазвана потребом и треба је сматрати као одговор на многобројна и најразноврснија питања којима се обраћају преко целе године Астрономској Опсерваторији разна државна и приватна надлештва, установе и појединци.

За последњих пет година, откако код нас постоји Астрономска Опсерваторија у правом смислу, са организованом службом, обраћали су јој се у много махова, на пример, првостепени судови, како из унутрашњости тако и из престонице за податке о томе: да ли је тога и тога датума, те и те године, у толико сати, у једном месту била месечина и у којој фази. Питање треба овако разумети: суд има да донесе пресуду по неком тежем случају, рецимо судару или убиству. Тога ради, претходно треба да се тачно утврде и све околности у којима се догађај збио, дакле и да се зна, ако је то ноћу било, је ли била месечина и колико јака. На то питање може дати тачан одговор само Астрономска Опсерваторија, односно „Годишњак Нашег Неба“. У свакој држави Опсерваторија престонице објављује Годишњак *свога* неба, т. ј. податке о појавама како се оне код њих виде и часове у које се код њих догађају. Али ови важе само за један крај, односно државу у којој се штампа. Зато је потребно да и ми имамо Годишњак *нашег* неба. — Исто тако, Дирекцији наше речне пловидбе потребни су сваке године, и то неколико месеци пре почетка нове године, подаци о Месечевим менама ради израде пловидбеног реда вожњи а и подешавања пловидбеног саобраћаја.

Разна уредништва и издавачи календара, а у новије време и редакције дневних листова, траже такође податке о дужини дана, о излазу и залазу Сунца и Месеца, о Месечевим фазама итд. итд. Они су раније позајмљивали мирне душе те податке из страних Годишњака ове врсте, најчешће из аустријских или немачких (понеки, нажалост, то још и данас чине). И тако, ако узмемо који било од наших календара, моћи ћемо се уверити да су у њему сви поменути

подаци нетачни — за нас. То је зато што они нису рачунати за нашу земљу. У сваком случају, поставља се ово питање: или то нечему служи да се зна тачан час Сунчева и Месеца излаза или залаза, трајање сумрака, дужине дана, Месеца фазе и њихове промене, или не. Ако је ово друго, зашто се то у опште објављује? Ако је оно прво, зашто да се погрешно штампа?

Знамо да се сваке године догађају помрачења Сунца и Месеца. Ове појаве су одувек привлачиле на себе пажњу света; и најпростији човек желео би да буде обавештен о томе кад ће тачно појава почети, како ће изгледати и колико ће трајати. О свему овоме доносиће Годишњак Нашег Неба тачне податке и детаљна обавештења.

Ово би били само они важнији подаци, чија је веза са свакодневним животом довољно очигледна да њихов значај и потребу свако може увидети. Али поред ових, свет има данас још много других, разноврсних потреба и жеља сличне врсте. Примера има толико да их не бисмо све ни могли овде поменути. Издвојићемо ипак један, јер доиста заслужује пажњу. То је писмо управитеља једне сеоске основне школе из среза поречког, које нам је упућено било почетком ове године. Оно гласи: „Намеран сам да код своје школе саградим сунчани сат који би служио као очигледно наставно средство. Пошто ми није познато тачно како се ти сатови граде, то умољавам Опсерваторију да ми пошаље упуство за грађење истог.“ — Да ли је више за похвалу намера и идеја овог управитеља као педагога, или његова љубав и према науци и према својим малим ученицима? Несумњиво је тачно да ће се са тог сата деца поучити и лакше и много чему више но и ма из које књиге и многим другим методама.

Жеље сличне врсте врло су честе појаве у свима слојевима нашег друштва. И моје мишљење је да нису довољно основане све оне „тужбе“ које се чују и против данашње школске омладине, кад јој се пребацује да се мало интере-

сује књигом и науком, а све се више поводи за спортом, модом и другим сличним појавама, и против послератног друштва уопште, код кога се „констатује“ да материјализам убија сваку племениту идеологију и интересовање за науку, уметност, просвећеност. Јер, да је ово тачно, како би се објаснило на пример то што популарна астрономска друштва у Француској броје данас преко 80.000 чланова, и 14 приватних, аматерских опсерваторија! У Мађарској, где овај покрет датира тек од после рата, популарно астрономско друштво броји већ преко 4.000 чланова са 3 приватне мале звездарнице. — Код нас тога још нема, али не због тога што се свет не интересује и одбија да се тим бави, но зато што досада у том правцу ништа није рађено.

Код нас ко је хтео нешто да прочита из науке о звездама и о кометама, о Сунцу и Месецу; ко је желео да се упозна са именима сазвежђа, са кретањем планета, са појавама звезда луталица; ко је мислио да сазна уопште нешто о догађајима у природи ван наше Земље: морао је знати један стран језик. А што је за нас најмање утешно, то је да је довољно било да зна један ма који.

Данас наша земља има своју Астрономску Опсерваторију — Звездарницу — која својим уређењем и положајем неће заостајати ни иза највећих европских опсерваторија. Свима који су је помогли да се подигне она ће се најлепше одужити ако, поред својих научних истраживања, буде код нашег света, а нарочито код омладине, развијала љубав и интересовање за науку и њене успехе, од којих једино може човечанство очекивати оно што му треба за улепшавање и побољшање живота на Земљи. Годишњак Нашег Неба је први корак у овом правцу.

Др. В. В. Мишковић,

ванредни професор Университета,
управник Астрономске Опсерваторије у Београду.

I. ДЕО

Напомена: Нумерички подаци у овом делу Годишњака који се односе на меридиан Гринуича и светско време узети су из *Connaissance des Temps*, *Nautical Almanac* и *American Ephemeris*; за остале, а специјално оне који се односе на београдски меридиан, хоризонт и средње-европско време, извршени су оригинални рачуни.

АСТРОНОМСКИ ЗНАЦИ И СКРАЋЕНИЦЕ

☉	Сунце	♌	Конјункција
☾	Месец	☐	Квадратура
☿	Меркур	♊	Опозиција
♀	Венера	♋	Узлазни чвор
♁(♁)	Земља	♎	Силазни чвор
♂	Марс	●	н. м. — нов месец
♃	Јупитер	☾	пр. ч. — прва четврт
♄	Сатурн	☉	п. м. — пун месец
♅(♅)	Уран	☾	п. ч. — последња четврт
♆	Нептун	*	звезда

♁ комета

Знаци Зодијака

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

Скраћенице

d	дан	} времена	°	степен	} лука
h	час		'	минут	
m	минут		"	секунд	
s	секунд				

КАЛЕНДАРИ И ХРОНОЛОГИЈА

О КАЛЕНДАРИМА

Календаром се зове начин комбиновања броја дана у месецима и години тако да извесне појаве у природи падају стално у исте календарске дане. — Основне јединице на које човека сама природа упућује да њима мери време јесу: дан, месец и година. Дан је време за које се Земља једанпут обрне око своје осовине; месец дана (синодички) је интервал времена које треба да протекне па да Сунце и Месец дођу поново у исти релативни положај према Земљи: његова је дужина данас 29,53059 дана, и она споро опада; година (тропска) је време које протекне између два узастопна Сунчева пролаза кроз тачку пролетње равнодневице: њена је садања дужина 365,24 220 дана, и ова споро опада. — Недеља дана је вештачка мера времена; она не одговара никаквој периодичној појави у природи.

Због непропорционалности ових основних интервала времена, наступају у календару тешкоће и копликованости. Разне врсте календара су разни начини да се те тешкоће уклоне и рачунање времена доведе што тачније у склад са природом.

Јулијански календар

Зове се овако по Јулију Цезару који је извео, 45 године пре Христа, уз помоћ александријског астронома Созигена, реформу римског календара. Уверен да је дужина тропске године тачно 365,25 дана или 365 дана 6 часова, прописао је да се, после три просте године од по 365 дана, четврта — преступна — рачуна 366 дана. Подавањем једног дана у месецу фебруару, који у простим годинама има 28, а сваке четврте — преступне — има 29 дана, требало је постићи и да број дана у години буде цео број — ради лакшег рачунања — а, у исти мах, да буде узета у обзир и она четвртина дана. — Преступне су године све оне чији је редни број дељив са 4 без остатка. — Месеци имају 30 или 31 дан, фебруар 28 (у преступној години 29).

До 1582 године био је Јулијански календар у употреби у свима хришћанским земљама. Од тог доба је он остао у употреби само код православних Хришћана. Православна црква се још и данас управља по њему, или по старом календару.

Јеврејски календар

Данашњи јеврејски календар датира из четвртог столећа после Христа и служи, у главном, само за одређивање верских празника. Година у њему има, кад је проста, 12 месеци, кад је преступна 13. Месеци су подешени према Месецу и имају 29 или 30 дана. Просте године могу имати 353, 354 или 355 дана, преступне 383, 384 или 385 дана према томе да ли су *непошћуне*, *правилне* или *прекобројне*. После циклуса од 19 година (приближно 235 синодичких месеци), у коме је 12 простих година од 12 месеци, а 7 преступних од 13 месеци (и то: 3., 6., 8., 11., 14., 17., 19.) почетак јеврејске и Сунчеве године пада у исто доба. Почетак јеврејске године не може пасти у недељу, среду и петак. — Дан почиње са заласком Сунца.

Имена и дужине месеци.

ИМЕНА МЕСЕЦИ	Г О Д И Н А					
	п р о с т а			п р е с т у п н а		
	непотпуна	правилна	прекобројна	непотпуна	правилна	прекобројна
	и м а д а н а					
Тишра	30	30	30	30	30	30
Хешвал	29	29	30	29	29	30
Кислев	29	30	30	29	30	30
Тебет	29	29	29	29	29	29
Шебат	30	30	30	30	30	30
Адар	29	29	29	30	30	30
Веадар	—	—	—	29	29	29
Нисан	30	30	30	30	30	30
Ијар	29	29	29	29	29	29
Сиван	30	30	30	30	30	30
Тамуз	29	29	29	29	29	29
Аб	30	30	30	30	30	30
Елул	29	29	29	29	29	29

Грегоријански календар

Стварна дужина тропске године, за коју је везан ток годишњих доба на Земљи, износи $365^d 5^h 48^m 46^s$ (она опада за пола секунде по столећу); она је краћа од јулијанске године за неких 11 минута. Услед тога почетак јулијанске године закашњава постепено према тропској години. Сваких 130 година, отприлике, достигала је та разлика 1 дан и на крају 16-ог столећа беше нарасла на 10 дана: пролетна равнодневница је падала 11 марта. Да би се години сачувала веза са Сунцем, т. ј. да би се иста годишња доба понављала у исте датуме, а нарочито да би пролетња равнодневница падала стално 21 марта — како је то, 325 године, одредио Васељенски сабор у Никеји — требало је поправити јулијански календар. То је био повод да папа Грегорије XIII изврши 1582 године реформу календара. Да би се уклонила разлика од 10 дана између јулијанске и тропске године, наређено је да иза четвртка 4 октобра 1582 дође петак 15 октобар. А да би се у будуће спречило одступање грађанске од тропске године, наређено је да од четири узастопне секуларне године три буду обичне и једна преступна; друкчије речено, године чији бројеви имају на крају две нуле биће преступне само оне чије су прве две цифре дељиве са 4 без остатка (1600, 2000, 2400 су преступне, — 1700, 1900, 2100 су прости).

Према томе, у 4 столећа има по јулијанском календару $400 \times 365,25$ дана = 146 100 дана, а по грегоријанском 3 дана мање, или 146 097 дана, што значи да је средња дужина године 365,2425 дана. — Грегоријанска реформа, или нови календар оставља између грађанске и тропске године разлику која достиже један дан после 3000 године. — Овим се календаром служе данас готово све државе.

Муслимански календар

За основ овом календару служи кретање Месеца а не Сунца. Године у њему имају, ако су прости, 354, ако су прекобројне, 355 дана, 12 месеци који наизменично броје 30 односно 29 дана, осим последњег који има, у току 30 мухамеданских година, 19 пута 29 и 11 пута 30 дана. Прекобројне су године 2., 5., 7., 10., 13., 16., 18., 21., 24., 26. и 29. Године се броје од петка 16 јула 622 године после Христа, (бегство Мухамеда из Меке у Медину). — По овом начину рачунања 360 месечина броје 10 631 дана, дакле за 0д, 012 мање од стварног броја, што оставља погрешку од једног дана у 2500 година.

По верским прописима, дани почињу са заласком Сунчевим, а месеци са појавом на небу новог Месеца (српа). — Ред и имена месеци са бројем дана у загради у години су:

Мухарем	30	Редџеб	30
Сафар	29	Шабан	29
Реби-ул-евел	30	Рамазан	30
Реби-ул-ахир	29	Шувал	29
Џумад-ел-уга	30	Зул-каде	30
Џумад-ел-ахире	29	Зул-хидџе	29 или 30

Реформа јулијанског календара

Потреба за овом реформом осетила се нарочито после светског рата у свима земљама које су се служиле јулијанским, или старим календаром. Верски и национални разлози с једне, економско-државни разлози и интернационалне везе с друге стране налагали су што скорије укидање истовремене употребе два календара, јулијанског и грегоријанског, и двоструко празновање верских празника. Та потреба за реформом јулијанског календара ставила је науку пред овај проблем: Како би требало подесити рачунање грађанских година па да оно буде и астрономски што је могуће тачније а, у исти мах, и да се реформисани календар што боље и што дуже времена подудара са грегоријанским календаром.

На свеправославном Конгресу у Цариграду, 1923 год., усвојено је, као основ за реформу јулијанског календара, решење које је дао професор Београдског Универзитета г. М. Миланковић, а које се даје овако формулисати:

1) Избацити 13 дана да би се нови календар довео на исти датум са грегоријанским.

2) Као преступне рачунати све године чији су бројеви дељиви са 4 без остатка осим секуларних (чији бројеви имају на крају две нуле), које ће бити само у том случају преступне ако делење њихове две прве цифре са 9 даје остатак 2, или 6. Тако би, од наредних секуларних година, преступне имале бити: 2000 (остатак 2), 2400 (остатак 6), 2900 (остатак 2), и т. д.

Нови календар је тачнији од Грегоријанског, а са истим се поклапа до 2800. год. Ова реформа није спроведена.

Хронологија

Година 1931 грегоријанског или грађанског календара одговара: години 6644 јулијанске периоде од 7980 година коју је увео, у VII веку, Јосиф Скалигер за потребе историјских истраживања *);

*) Иста је постала из производа три броја 28, 19 и 15 који представљају у јулијанским годинама круг Сунца, круг Месеца и римски број.

Круг Сунца има 28 год. ($28 = 4 \times 7$). Како је свака четврта година преступна, а седам дана у недељи, то се види да круг Сунца повлачи, после 28 год., исте недељне дане у исте месечне датуме.

години 2707 Олимпијада, или 3. години 677. Олимпијаде која почиње јула 1931;

години 2683. од оснивања Рима.

За претварање историјских датума, изражених Олимпијадама и годинама од оснивања Рима, могу се употребити следећа правила:

Ако се означи са А грађанска година
 N Олимпијада
 n редни број године Олимпијаде
 R година од оснивања Рима

постоје ове везе

$$A = 4N + n - 780$$

$$A = R - 753$$

За изражавање грађанске године А годинама J Јулијанске периоде употребљује се образац $J = 4713 + A$

Основи календара за 1931 годину

У Грегоријанском Календару :

Златни број	13
Основаније (епакта)	11
Круг Сунца	8
Римски број	14
Недељно слово	D

У Јулијанском Календару :

Златни број	13
Основаније (епакта)	XXIII
Круг Сунца	8
Римски број	14
Недељно слово	E

Почеци годишњих доба у 1931 години

Пролеће	21 марта	у 14 ^h 6 ^m	светског времена
Лето	22 јуна	у 9 ^h 28 ^m	„ „
Јесен	24 септ.	у 0 ^h 23 ^m	„ „
Зима	22 дец.	у 19 ^h 30 ^m	„ „

Круг Месеца, или златни број, има 19 год. и 235 месечина, после којих се млади месеци враћају у исте датуме у години.

Римски број има 15 год.

Пошто су бројеви 28, 19 и 15 прости међу собом, то у Јулијанском периоду има само једна година са датим бројевима за сваки од три круга.

ЗАКОН О ПРАЗНИЦИМА

(Од 27 септ. 1929, објављен у „Службеним Новинама“ од 5 октобра 1929. Бр. 233—ХСVI.)

§ 1.

У дане државних празника, у недеље, на своје верске празнике означене у § 3., и на празник своје Крсне Славе, државни службеници не морају бити на дужности, осим случајева који су законом изузети.

§ 2.

Државни празници су Рођендан Њ. В. Краља и Дан Уједињења.

§ 3.

Верски празници државних службеника, у смислу § 1., су ови:

1) за православне: Бадњи дан, Божић (два дана), Богојављење, Св. Сава, Велики Петак, Ускрс (други дан), Ђурђев дан, Спасов дан, Св. Ђирило и Методије, Духови (други дан), Успење Пресвете Богородице (Велика Госпојина) и Св. Никола;

2) за римокатолике: Божић (два дана), Нова Година, Богојављење (Св. Три Краља), Св. Јосип, Спасово, Ускрс (други дан), Брашанчево (Тјелово), Петар и Павао, Св. Ђирило и Методије, Велика Госпа, Сви Свети и Безгрешно Зачеће Бл. Девике Марије;

3) за грко-католике: Бадњи дан, Божић (два дана), Богојављење (Св. Три Краља), Вел. Петак, Ускрс (други дан), Спасово. Св. Ђирило и Методије, Духови (други дан) и Безгрешно Зачеће Бл. Девике Марије;

4) за евангелике: Божић, Вел. Петак, Спасов дан и празник Реформације;

5) за муслимане: Рамазански Бајрам (три дана), Курбански Бајрам (три дана), Мевлуд и 1. мухарема (Нова Година — један дан);

6) за јевреје: Пасха (прва два и последња два дана), Рош-Ашана (два дана), Јон-Кипур (дан и по) и Шевуот — два дана.

§ 4.

На државне празнике и у недеље, по правилу, у државним надлештвима, заводима и установама не врши се редован рад. Од 9—11 часова, дежурни службеници вршиће хитне и неодложне послове.

На верске празнике побројане у § 3., државна надлештва, заводи и установе, вршиће по правилу, свој редован рад, са службеницима који у тај дан немају свој верски празник. Ако у саставу надлештва не би било службеника друге вере, или их не било у довољном броју, да се одржи редован рад, поступиће се као што је прописано за државне празнике и недеље.

Старшина ће распоређивати по реду државне службенике у недеље и празничне дане.

У хитним и неодложним случајевима, државни службеници ће своју дужност вршити у свако доба без обзира на недеље и празнике.

§ 5.

На Видовдан држаће се у богомољама као и до сада помен јунацима изгинулим у минулим ратовима.

§ 6.

Министар правде прописаће уредбом оне дане, који се имају сматрати као празници у смислу закона о уређењу редовних судова, закона о грађанском и кривичном судском поступку, меничног и чековног закона, као и других закона, којим су за празнике везана извесна правна дејства.

Но на те дане судско особље ће радити као и на радне, ако ти дани нису државни или верски празници по овом закону.

§ 7.

Са недељама изједначују се, у погледу рада у надлештвима, они празнични дани, у које поједине вароши, по старом обичају, славе свога патрона, и то ако се на тај дан обуставља општи привредни рад. У противном, такви дани се изједначују са верским празницима побројаним у § 3. Потребна упутства даваће надлежни велики жупан.

§ 8.

Прописима овога закона, у погледу рада државних надлештава у недеље и празнике, не дира се у оне прописе који важе за рад државних саобраћајних, поштанских, телеграфских и телефонских установа, царинских надлештава, државних привредних установа и предузећа, војних јединица, завода и установа, жандармерије, полицијске и финансијске страже, полицијских агената, судских апсана, казних и сличних

завода, болница и других здравствених установа и школа и мисија у иностранству. У колико таквих прописа до сада нема, надлежни министри се овлашћују да их донесу.

§ 9

У дане државних празника могу се истицати на зградама само државне заставе. У те дане морају се истаћи државне заставе на свима државним и самоуправним надлештвима као и на зградама установа јавно-правног карактера, а у варошима и варошицама сви сопственици зграда дужни су истаћи државне заставе.

§ 10

Овај закон ступа у живот и добија обавезну снагу кад се обнародује у „Службеним новинама“. Од тога дана губе снагу сви законски и други прописи који су, у погледу уређења рада у државним надлештвима, заводима и установама, противни прописима овога закона, осим оних о којима је реч у § 8.

КАЛЕНДАРСКИ ДЕО

На стр. 19—30 налазе се ови календарски подаци за сваки дан и месец у години 1931:

1. Датум дана у месецу у новом стилу.
2. Име недељног дана.
3. Датум дана у месецу у старом стилу.
4. Име празника православне цркве.
5. Име празника римокатоличке цркве.
6. Под насловом: **Дани у години**, број протеклих дана од (средње) поноћи 1. јануара до поноћи сваког датума.
7. Под насловом: **Дани у деловима тропске године**, изражени су редни бројеви дана у јединицама тропске године чија је дужина 365, 24220.
8. Под насловом: **Дани јулијанске периоде**, налазе се бројеви дана протеклих од почетка Јулијанске периоде до средњег подна сваког датума. За почетак ове периоде узима се 1 јануар 4713. године пре Христа у подне, по јулијанском календару. Ови подаци служе за израчунавање броја дана протеклих од неког далеког историског датума.
9. Под насловом: **Дужина дана у Београду**, дати су интервали времена између часова Сунчева излаза и залаза за хоризонт Београда, са тачношћу од 1 минута.

1931

Јануар — Сijeћанј

1931

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у делс вима троске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Че	19	Св. муч. Бонифатије	Novo leto 1931	0	0000	6343	8. 50
2	Пе	20	Игњатије Богоносац	Makarije	1	0027	6344	8. 50
3	Су	21	Св. муч. Јулијана	Genoveva	2	0055	6345	8. 51
4	Не	22	Вел. муч. Анастасија	Tit	3	0082	6346	8. 52
5	По	23	10 муч. - Туц. дан - Оци	Telesfor	4	0110	6347	8. 54
6	Ут	24	Преп. муч. Евг. - Б. дан	Bogojavljenje	5	0137	6348	8. 55
7	Ср	25	Рођење Исуса Христа	Lucijan	6	0164	6349	8. 56
8	Че	26	Саб. Пр. Богор. - Др. д. Б.	Severin	7	0192	6350	8. 57
9	Пе	27	Св. Првомуч. Стефан	Julijan, Marcellin	8	0219	6351	8. 58
10	Су	28	20 хиљада муч.	Pavao pustinjak	9	0246	6352	9. 0
11	Не	29	14 хиљ. млад. Витлејем.	I Higin	10	0274	6353	9. 2
12	По	30	Св. муч. Анисија	Ernest	11	0301	6354	9. 3
13	Ут	31	Преп. Меланија Рим.	Bogomir	12	0329	6355	9. 5
14	Ср	1	Нова година 1931	Hilarije	13	0356	6356	9. 6
15	Че	2	Св. Силвестар	Mavro	14	0383	6357	9. 7
16	Пе	3	Пр. Малахија	Marcel papa	15	0411	6358	9. 10
17	Су	4	Сабор 70 апостола	Antun pustinjak	16	0438	6359	9. 12
18	Не	5	Свешт. муч. Теоп. Теона	II St. sv. Petra	17	0465	6360	9. 13
19	По	6	Богојављење	Kanut	18	0493	6361	9. 16
20	Ут	7	Св. Јован Крститељ	Fabijan i Sebast.	19	0520	6362	9. 18
21	Ср	8	Св. муч. Јул. и Василис.	Agneza	20	0548	6363	9. 19
22	Че	9	Св. муч. Полиевкит	Vincen. i Anastaz.	21	0575	6364	9. 21
23	Не	10	Св. Григорије	Zar. Bl. Dj. Marije	22	0602	6365	9. 24
24	Су	11	Преп. Теодосије Велики	Timotej	23	0630	6366	9. 26
25	Не	12	Св. муч. Татијана	III Obr. sv. Pavla	24	0657	6367	9. 29
26	По	13	Св. муч. Ермиа и Страт.	Polikarpe	25	0684	6368	9. 30
27	Ут	14	Св. Сава	Ivan Zlatousti	26	0712	6369	9. 32
28	Ср	15	Преп. Павле Тивејски	Margar., Karlo	27	0739	6370	9. 35
29	Че	16	Св. ап. Петар	Franjo Saleski	28	0767	6371	9. 37
30	Пе	17	Преп. Антоније Велики	Martina	29	0794	6372	9. 40
31	Су	18	Св. Атанасије Велики	Petar Nolask	30	0821	6373	9. 43

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			Дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима тропске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Не	19	Преп. Макарије Велики	IV Sedamdesetn.	31	0849	6374	9. 45
2	По	20	Преп. Јефтим. Велики	Svjećnica	32	0876	6375	9. 48
3	Ут	21	Преп. Максим Исповед.	Blaz	33	0904	6376	9. 50
4	Ср	22	Св. апостол Тимотеј	Veronika	34	0931	6377	9. 53
5	Че	23	Свеш. Клим. еп. Анкир.	Agata	35	0958	6378	9. 55
6	Пе	24	Преп. Ксенија	Doroteja	36	0986	6379	9. 59
7	Су	25	Св. Григорије Богослов	Romualdo	37	1013	6380	10. 1
8	Не	26	Преп. Ксеноф. и Марија	V Šezdesetn.	38	1040	6381	10. 3
9	По	27	Св. Јован Златоуст	Apolonija	39	1068	6382	10. 7
10	Ут	28	Преп. Јефрем Сириј	Skolastika	40	1095	6383	10. 9
11	Ср	29	Свешт. муч. Игњатије	Desid., Uk. M. L.	41	1123	6384	10. 12
12	Че	30	Три Јерарха	Eulalija	42	1150	6385	10. 15
13	Пе	31	Св. Кир и Јован	Stiepan i Fuska	43	1177	6386	10. 18
14	Су	1	Св. муч. Трифун	Valentin	44	1205	6387	10. 21
15	Не	2	Сретење Господње	VI Pedesetn.	45	1232	6388	10. 23
16	По	3	Св. Симеон Богопримац	Julijana dj.	46	1259	6389	10. 27
17	Ут	4	Преп. Исидор	Konstantin	47	1287	6390	10. 29
18	Ср	5	Св. муч. Агатија	Simeon Flavijan	48	1314	6391	10. 33
19	Че	6	Св. Вукол еп. Смирнски	Konrad	49	1342	6392	10. 35
20	Пе	7	Св. Партеније и Лука	Eleuterije	50	1369	6393	10. 39
21	Су	8	Св. Сава II арх. српски	Eleonora	51	1396	6394	10. 41
22	Не	9	Св. муч. Никифор	VII Čista	52	1424	6395	10. 44
23	По	10	Свешт. муч. Харалам.	Petar, Damnj.	53	1451	6396	10. 48
24	Ут	11	Св. муч. Борђе Краговац	Matija apostol	54	1478	6397	10. 51
25	Ср	12	Св. Мелентије арх.	Valpurga	55	1506	6398	10. 53
26	Че	13	Преп. Симеон Мироточ.	Aleksander	56	1533	6399	10. 57
27	Пе	14	Преп. Аксентије	Leander	57	1561	6400	10. 59
28	Су	15	Св. ан. Онисим	Roman	58	1588	6401	11. 2

1931

Март — Оžујак

1931

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима тропске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Не	16	Св. муч. Памфил	VIII Pačista Albin	59	1615	6402	11. 6
2	По	17	Вед. муч. Теодор Тирон	Simpl.	60	1643	6403	11. 9
3	Ут	18	Св. Лав I папа Римски	Kunigunda	61	1670	6404	11. 12
4	Ср	19	Св. ап. Архин, Фил. и Ап.	Kazimir	62	1698	6405	11. 15
5	Че	20	Св. Лав еп. Катански	Euzebij	63	1725	6406	11. 18
6	Пе	21	Преп. Тимотеј	Felicita i Perpet.	64	1752	6407	11. 22
7	Су	22	Многи муч. у Евгенији	Toma Akvinski	65	1780	6408	11. 24
8	Не	23	Св. муч. Поликарп	IX Bezimena	66	1807	6409	11. 27
9	По	24	Обретеније гл. св. Јов. К.	Franciska	67	1834	6410	11. 31
10	Ут	25	Св. Тарасије	40 mučenika	68	1862	6411	11. 34
11	Ср	26	Св. Порфирије еп. Газки	Heraklij i Eulogij	69	1889	6412	11. 37
12	Че	27	Преп. Прок. Декаполит	Grgur Vel.	70	1917	6413	11. 41
13	Пе	28	Св. Василије и Нестор	Niccfor	71	1944	6414	11. 44
14	Су	1	Преп. муч. Евдокија	Matilda	72	1971	6415	11. 46
15	Не	2	Свешт. муч. Теод. еп Кир.	X Sredoposna	73	1999	6416	11. 50
16	По	3	Св. муч. Евтр., Кл. и Вас.	Hilarije	74	2026	6417	11. 53
17	Ут	4	Преп. Герасим	Gertruda, Patricij	75	2053	6418	11. 56
18	Ср	5	Св. муч. Конон Исавриј.	Eduard	76	2081	6419	11. 59
19	Че	6	Св. 42 муч. из Амореје	Josip	77	2108	6420	12. 3
20	Пе	7	Св. 7 свешт. муч. Херсон.	Niceta	78	2136	6421	12. 6
21	Су	8	Св. Теофил. еп. Никоид.	Benedikt	79	2163	6422	12. 8
22	Не	9	Св. 40 Мученика (Млад.)	XI Gluha	80	2190	6423	12. 12
23	По	10	Св. муч. Кодрат Коринт.	Ostav	81	2218	6424	12. 15
24	Ут	11	Св. Софроније	Gabrijel	82	2245	6425	12. 18
25	Ср	12	Преп. Теофан Исповед.	Blagovijest	83	2272	6426	12. 21
26	Че	13	Св. Никифор	Emanuel	84	2300	6427	12. 25
27	Пе	14	Преп. Бенедикт	Rupert	85	2327	6428	12. 28
28	Су	15	Св. муч. Агатије	Guntram	86	2355	6429	12. 31
29	Не	16	Св. муч. Савин и Трофим	Cvjetna	87	2382	6430	12. 34
30	По	17	Св. Алексије Чов. Божји	Viktor	88	2409	6431	12. 37
31	Ут	18	Св. Кирил арх. Јерусал.	Amos	89	2437	6432	12. 40

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у години	у месецу црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима грозске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Ср	19	Св. муч. Хрис. и Дарија	Hugo	90	2464	6433	12. 43
2	Че	20	Преп. муч. Јов. и Серг.	Vel. Čet-Fr. P.	91	2491	6434	12. 47
3	Пе	21	Св. Јаков	Vel. Pet. - Rikard	92	2519	6435	12. 50
4	Су	22	Св. м. Вас. Анк. (Лаз. с.)	Vel. sub. - Isidor	93	2546	6436	12. 53
5	Не	23	Цвети	Uskrs. Vinko Fer.	94	2574	6437	12. 56
6	По	24	Преп. Захарија	Celestin i Siksto	95	2601	6438	12. 59
7	Ут	25	Благовести	Herman i Albert	96	2628	6439	13. 2
8	Ср	26	Св. Архангел Гаврил	Dionizij	97	2656	6440	13. 5
9	Че	27	Св. муч. Матрона	Akasiје	98	2683	6441	13. 8
10	Пе	28	Велики Петак	Ezekiel	99	2711	6442	13. 12
11	Су	29	Св. Марко Исповедник	Leon I.	100	2738	6443	13. 15
12	Не	30	Васкрсење Христово	Bijela. Julije	101	2765	6444	13. 17
13	По	31	Други дан Ускрса	Herm.	102	2793	6445	13. 21
14	Ут	1	Трећи дан Ускрса	Justin, Tiburicij	103	2820	6446	13. 24
15	Ср	2	Преп. Тит Чудотворац	Anastasija	104	2847	6447	13. 27
16	Че	3	Св. Никита Исповедник	Turibij	105	2875	6448	13. 29
17	Пе	4	Пр. Јосиф Песмописац	Rudolf	106	2902	6449	13. 32
18	Су	5	Св. м. Агатопад и Теод.	Apolonij	107	2930	6450	13. 36
19	Не	6	Св. Евт. патр. Царигра.	II. Krescencija	108	2957	6451	13. 39
20	По	7	Св. Георг. исповед.	Teotin	109	2984	6452	13. 41
21	Ут	8	Св. ап. Ир. Аг. Руф, Ас.	Anselm	110	3012	6453	13. 45
22	Ср	9	Св. муч. Евпсихије	Soter i Kaj	111	3039	6454	13. 48
23	Че	10	Св. муч. Теренције	Juraj	112	3066	6455	13. 50
24	Пе	11	Свеш. муч. Ант. еп. Пер.	Adalbert i Fidelis	113	3094	6456	13. 53
25	Су	12	Св. Васил. исповедник	Marko ev.	114	3121	6457	13. 57
26	Не	13	Свешт. муч. Артемон	III. Klet i Marcel.	115	3149	6458	13. 59
27	По	14	Св. Мартин исповедник	Petar Kan.	116	3176	6459	14. 2
28	Ут	15	Св. ап. Ар., Пуд и Троф.	Vital	117	3203	6460	14. 4
29	Ср	16	Св. муч. Аг., Хион. и Ир.	Petar mučenik	118	3231	6461	14. 8
30	Че	17	Свешт. муч. Сим. и Акак.	Zrinjski-Frankop.	119	3258	6462	14. 11

1931

Мај — Svibanj

1931

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима тропске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h. m
1	Пе	18	Преп. Јован	Filip i Jakov	120	3285	6463	14. 13
2	Су	19	Преп. Јован Ветх.	Atanasije	121	3313	6464	14. 15
3	Не	20	Теодор Трихина	IV. Našašće sv. Kr.	122	3340	6465	14. 19
4	По	21	Свешт. муч. Јануарије	Florijan	123	3368	6466	14. 22
5	Ут	22	Преп. Теодор Сикеот	Pijo V	124	3395	6467	14. 24
6	Ср	23	Св. в. м. Ђорђе (Ђ. дан)	Ivan pred vr.	125	3422	6468	14. 26
7	Че	24	Св. муч. Сава Стратилат	Stanislav	126	3450	6469	14. 30
8	Пе	25	Св. ап. и јеванђ. Марко	Miholjice	127	3477	6470	14. 32
9	Су	26	Свешт. муч. Василије	Grgur Nazijanski	128	3505	6471	14. 34
10	Не	27	Спаљ. Мошти св. Саве	V. Antonin	129	3532	6472	14. 37
11	По	28	Св. ап. Јасон и Сосипат.	Mamerto	130	3559	6473	14. 39
12	Ут	29	Св. Василије Острошки	Pankracije	131	3587	6474	14. 41
13	Ср	30	Св. ап. Јаков	Servacije	132	3614	6475	14. 45
14	Че	1	Св. пророк Јеремија	Spasovo Bonifacije	133	3641	6476	14. 47
15	Пе	2	Св. Атанасије Велики	Sofija	134	3669	6477	14. 49
16	Су	3	Св. м. Тимотеј и Мавра	Ivan Nepomuk	135	3696	6478	14. 51
17	Не	4	Св. м. Пелаг. Тарсанка	VI. Paskal	136	3724	6479	14. 53
18	По	5	Св. великомуч. Ирина	Venancije	137	3751	6480	14. 55
19	Ут	6	Св. праведни Јован	Petar Celestin	138	3778	6481	14. 57
20	Ср	7	Св. муч. Авакије	Bernardin	139	3806	6482	14. 59
21	Че	8	Вазнесење Господње	Feliks Kantalicij	140	3833	6483	15. 2
22	Пе	9	Преп. мошт. с. Николаја	Helena	141	3860	6484	15. 4
23	Су	10	Св. ап. Симон Зилот	Deziderije	142	3888	6485	15. 6
24	Не	11	Св. Кирил и Методије	Duhovi Ivana	143	3915	6486	15. 8
25	По	12	Св. Енифаније и Герман	Duh. pon. V Urban	144	3943	6487	15. 10
26	Ут	13	Св. муч. Гликерија	Filip Neri	145	3970	6488	15. 12
27	Ср	14	Св. муч. Исидор	Beda Časni	146	3997	6489	15. 14
28	Че	15	Преп. Пахомије Велики	Augustin	147	4025	6490	15. 15
29	Пе	16	Преп. Тодор Освештени	Maksim	148	4052	6491	15. 17
30	Су	17	Св. ап. Андроник	Ferdinand	149	4079	6492	15. 18
31	Не	18	Силазак св. Духа	Sv. Ttojstvo	150	4107	6493	15. 19

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима троске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	По	19	Други дан Духова	Justin Mudri	151	4134	6494	15. 21
2	Ут	20	Трећи дан Духова	Marcelin, Erazmo	152	4162	6495	15. 23
3	Ср	21	Св. цар Конст. и ц. Јел.	Klotilda	153	4189	6496	15. 24
4	Че	22	Св. муч. Василиск	Tjelovo Kvirin	154	4216	6497	15. 25
5	Пе	23	Св. Михаил еп. Синад.	Bonifacije	155	4244	6498	15. 27
6	Су	24	Преп. Симеон Столпник	Norberto	156	4271	6499	15. 27
7	Не	25	Ш об. гл. св. Ј. Кр. (Зад.)	I. Roberto	157	4299	6500	15. 29
8	По	26	Св. ап. Карп.	Medardo	158	4326	6501	15. 30
9	Ут	27	Свет. муч. Тер. еп. Сард.	Primo i Felicijan	159	4353	6502	15. 30
10	Ср	28	Св. Ник. исп. еп. Халк.	Margarita	160	4381	6503	15. 32
11	Че	29	Св. муч. Теод. Тирски	Barnaba	161	4408	6504	15. 33
12	Пе	30	Преп. Исакије	Ivan Fakundo	162	4435	6505	15. 33
13	Су	31	Св. ап. Јерма	Antun Padov.	163	4463	6506	15. 34
14	Не	1	Св. муч. Јустин философ	II. Vasilije Veliki	164	4490	6507	15. 35
15	По	2	Св. Никифор патр. Цар.	Vid	165	4518	6508	15. 35
16	Ут	3	Св. муч. Лукилијан	Francisko Reg.	166	4545	6509	15. 36
17	Ср	4	Св. Митофан патр. Цар.	Adolf	167	4572	6510	15. 36
18	Че	5	Преп. Петар Кориншки	Marko i Marcel.	168	4600	6511	15. 36
19	Пе	6	Преп. Висарион	Gervazij	169	4627	6612	15. 36
20	Су	7	Св. муч. Теод. Анкирски	Silverije	170	4654	6513	15. 37
21	Не	8	Св. вел. муч. Теод. Стр.	III. Alojzije	171	4682	6514	15. 37
22	По	9	Св. Кирил. арх. Алекс.	Pavlin	172	4709	6515	15. 37
23	Ут	10	Свешт. муч. Тимотеј	Alban	173	4737	6516	15. 37
24	Ср	11	Св. ап. Вартол. и Варн.	Ivan Krstitelj	174	4764	6517	15. 37
25	Че	12	Преп. Онуфрије и Петар	Prosper	175	4791	6518	15. 36
26	Пе	13	Св. муч. Аквилана	Ivan i Pavao	176	4819	6519	15. 36
27	Су	14	Св. пророк Јелисеј	Ladislav	177	4846	6520	15. 36
28	Не	15	Видов дан	IV. Sp. pal. jun. L.	178	4873	6521	15. 35
29	По	16	Св. Тихон еп. Апатунски	Petar i Pavao	179	4901	6522	15. 35
30	Ут	17	Св. муч. Ман., Сав. и Ис.	Spomen sv. Pavla	180	4928	6523	15. 34

1931

Јули — Srpanj

1931

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			Дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима троске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Ср	18	Св. муч. Леонтије	Teobaldo	181	4956	6524	15. 34
2	Че	19	Св. ап. Јуда	Pohod B. D. Mar.	182	4983	6525	15. 33
3	Пе	20	Преп. Наум Охридски	Eulogije	183	5010	6526	15. 33
4	Су	21	Св. муч. Јул. Тарсанин	Udalrik	184	5038	6527	15. 32
5	Не	22	Свешт. муч. Јевсевије	V. Ćiril i Metodije	185	5065	6528	15. 31
6	По	23	Св. муч. Агрипина	Isaija prorok	186	5093	6529	15. 30
7	Ут	24	Рођ. св. Јов. Пр. (Ив. дан)	Vilibaldo	187	5120	6530	15. 29
8	Ср	25	Преп. муч. Февронија	Elizabeta	188	5147	6531	15. 28
9	Че	26	Преп. Давид	Brcko	189	5175	6532	15. 27
10	Пе	27	Св. Сампсон Страноприм.	Amalija	190	5202	6533	15. 26
11	Су	28	Св. муч. Кир и Јован	Pijo I.	191	5229	6534	15. 24
12	Не	29	Св. ап. Петар и Павле	VI. Ivan Gualbert	192	5257	6535	15. 23
13	По	30	Сабор св. слав. апостола	Margareta	193	5284	6536	15. 22
14	Ут	1	Св. муч. Козма и Дамјан	Bonaventura	194	5312	6537	15. 20
15	Ср	2	Положење ризе пр. Бог.	Henrik	195	5339	6538	15. 19
16	Че	3	Св. муч. Јакинџ	Gospa od Karmela	196	5366	6539	15. 17
17	Пе	4	Св. Андреј арх. Критски	Aleksije	197	5394	6540	15. 15
18	Су	5	Преп. Атанасије Атон.	Kamilo	198	5421	6541	15. 13
19	Не	6	Преп. Сисоје Велики	VII. Vinko Paulski	199	5448	6542	15. 12
20	По	7	Преп. Тома Малени	Pija	200	5476	6543	15. 10
21	Ут	8	Св. вел. муч. Прокопије	Danilo	201	5503	6544	15. 8
22	Ср	9	Свешт. муч. Панкратије	Marija Magdalena	202	5531	6545	15. 6
23	Че	10	Св. 45 муч. у Никопољу	Apolinar	203	5558	6546	15. 4
24	Пе	11	Св. всл. муч. Ефимија	Kristina	204	5585	6547	15. 2
25	Су	12	Св. муч. Прокл и Илар.	Jakov apostol	205	5613	6548	15. 0
26	Не	13	Св. архангел Гаврил	VIII. Ana	206	5640	6549	14. 58
27	По	14	Св. ап. Акила	Pantaleon	207	5667	6550	14. 56
28	Ут	15	Св. муч. Кирик и Јулита	Viktor	208	5695	6551	14. 54
29	Ср	16	Свешт. муч. Атиноген	Marta	209	5722	6552	14. 52
30	Че	17	Св. муч. Марија (Огњ. М.)	Abdon i Senen	210	5750	6553	14. 48
31	Пе	18	Св. муч. Емилијан	Ignjat Lojola	211	5777	6554	14. 46

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима тропске год.	јулијанске периде	
						0,	242	h m
1	Су	19	Преп. Макрина	Petar	212	5804	6555	14. 44
2	Не	20	Св. пророк Илија	IX. Porciunkula	213	5832	6556	14. 42
3	По	21	Св. пр. Јез. и пр. Симеон	Augustin	214	5859	6557	14. 40
4	Ут	22	Св. Марија Магдалена	Dominik	215	5887	6558	14. 37
5	Ср	23	Св. м. Трофим и Теофил	Gospa Snježna	216	5914	6559	14. 34
6	Че	24	Св. муч. Христина	Preobraženje	217	5941	6560	14. 31
7	Пе	25	Света Ана	Kajetan	218	5969	6561	14. 29
8	Су	26	Преп. муч. Параскева	Cirijak	219	5996	6562	14. 27
9	Не	27	Св. вел. м. Пантелејмон	X. Roman	220	6023	6563	14. 24
10	По	28	Св. ап. Пр. Ник. Т. и Пар.	Lovro	221	6051	6564	14. 22
11	Ут	29	Св. муч. Калиник	Suzana	222	6078	6565	14. 19
12	Ср	30	Преп. мајка Ангелина	Klara	223	6106	6566	14. 16
13	Че	31	Св. Евдоким (Шокл.)	Hipolit i Kasijan	224	6133	6567	14. 13
14	Пе	1	Седам Макавеја	Eusebije	225	6160	6568	14. 11
15	Су	2	Пр. мошт. св. Стевана	Velika Gospa	226	6188	6569	14. 8
16	Не	3	Пр. Исак. Дал. и Фауст	XI. Rok	227	6215	6570	14. 5
17	По	4	Св. 7 Отрока у Ефесу	Hijacint	228	6242	6571	14. 3
18	Ут	5	Св. муч. Евсигније	Jelena	229	6270	6572	13. 59
19	Ср	6	Преображење Господње	Ludovik biskup	230	6297	6573	13. 57
20	Че	7	Преп. муч. Дометије	Stjepan kralj	231	6325	6574	13. 54
21	Пе	8	Св. Емил. Исповедник	Bernardo	232	6352	6575	13. 51
22	Су	9	Св. ап. Матија	Ivana Franciska	233	6379	6576	13. 49
23	Не	10	Св. муч. Лаврентије	XII. Filip Benicije	234	6407	6577	13. 45
24	По	11	Св. муч. Евилло	Bartol apostol	235	6434	6578	13. 42
25	Ут	12	Св. м. Аникита и Фотије	Ludovik	236	6461	6579	13. 40
26	Ср	13	Св. муч. Иполит	Pelagija	237	6489	6580	13. 37
27	Че	14	Св. пророк Михеј	Josip Kalasancij	238	6516	6581	13. 34
28	Пе	15	Усп. Пр. Б. (Вел. Госп.)	Augustin	239	6544	6582	13. 30
29	Су	16	Пр. Јоаким Осоговски	Glavosj. Ivana Kr.	240	6571	6583	13. 28
30	Не	17	Св. муч. Мирон презвит.	XIII Rosa	241	6598	6584	13. 25
31	По	18	Св. муч. Флор и Лавр	Rajmund	242	6626	6585	13. 22

1931

Септембар — Рујан

1931

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима тройске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Ут	19	Св. муч. Андреј Страт.	Egidije	243	6653	6586	13. 19
2	Ср	20	Св. пророк Самуил	Zenon	244	6680	6587	13. 15
3	Че	21	Св. ап. Тадеј	Mansvet	245	6708	6588	13. 13
4	Пе	22	Св. муч. Агатоник	Rozalija	246	6735	6589	13. 10
5	Су	23	Св. муч. Луи	Laurencije	247	6763	6590	13. 7
6	Не	24	Рођ. дан Њ. В. Пр. Петра	XIV. Zaharija	248	6790	6591	13. 4
7	По	25	Св. ап. Вартоломеј и Тит	Regina	249	6817	6592	13. 0
8	Ут	26	Св. муч. Адријан и Нат.	Mala Gospa	250	6845	6593	12. 57
9	Ср	27	Преп. Пимен Велики	Gorgonije	251	6872	6594	12. 54
10	Че	28	Преп. Мојсеј Мурин	Nikola toledski	252	6900	6595	12. 51
11	Пе	29	Усек. главе св. Јов. Крст.	Pulherija	253	6927	6596	12. 49
12	Су	30	Саб. св. срп. просв. и уч	Macedonije	254	6954	6597	12. 45
13	Не	31	Празник појаса св. Бог.	XV. Amat	255	6982	6598	12. 42
14	По	1	Преп. Симеон Столпник	Uzv. sv. Križa	256	7009	6599	12. 39
15	Ут	2	Св. муч. Мамант	Niceta	257	7036	6600	12. 36
16	Ср	3	Св. Јоан. арх. и I патр. с.	Ljudmila	258	7064	6601	12. 33
17	Че	4	Свешт. м. Вав. и пр. Мој.	Lomberto	259	7091	6602	12. 29
18	Пе	5	Св. пр. Захарија	Toma vilanski	260	7119	6603	12. 26
19	Су	6	Св. Евдоксије	Januarije	261	7146	6604	12. 23
20	Не	7	Св. муч. Созонт	XVI. Eustahije	262	7173	6605	12. 21
21	По	8	Мала Госпојина	Matej evandj.	263	7201	6606	12. 18
22	Ут	9	Св. Јоаким и Ана	Mauricije	264	7228	6607	12. 14
23	Ср	10	Св. м. Мин., Митр. и Ним.	Lino	265	7255	6608	12. 11
24	Че	11	Преп. Теодора	Gerardo	266	7283	6609	12. 8
25	Пе	12	Свешт. муч. Автоном	Kleofa	267	7310	6610	12. 5
26	Су	13	Свешт. муч. Корнелије	Ciprijan	268	7338	6611	12. 2
27	Не	14	Крстовдан	XVII. Kuz. i Damj.	269	7365	6612	11. 58
28	По	15	Св. муч. Никита	Većeslav	270	7392	6613	11. 55
29	Ут	16	Св. вел. муч. Ефимија	Mihajlo arhandjel	271	7420	6614	11. 52
30	Ср	17	Св. м. Вера, Нада и Љуб.	Jeronim	272	7447	6615	11. 49

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			Дужинг дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у делу има троске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Че	18	Св. Евмен. еп. Гортинск.	Remigije	273	7474	6616	11. 47
2	Пе	19	Св. муч. Тр., Сав. и Дор.	Leodegar	274	7502	6617	11. 43
3	Су	20	Св. вел. муч. Евстатије	Kandid	275	7529	6618	11. 40
4	Не	21	Св. ап. Кодрат	XVIII. Fr. Asiški	276	7557	6619	11. 37
5	По	22	Свешт. муч. Фока	Placid	277	7584	6620	11. 34
6	Ут	23	Зачеће св. Јована Крст.	Bruno	278	7611	6621	11. 30
7	Ср	24	Св. Стефан првовенчани	Marko	279	7639	6622	11. 28
8	Че	25	Преп. Евросинија	Brigita	280	7666	6623	11. 25
9	Пе	26	Св. Јов. Бог., ап. и јев.	Dionisije	281	7694	6624	11. 22
10	Су	27	Св. муч. Калистрат	Francisko	282	7721	6625	11. 18
11	Не	28	Преп. Харитон	XIX. Nikasije	283	7748	6626	11. 15
12	По	29	Преп. Кириак Отшелник	Maksimil.	284	7776	6627	11. 12
13	Ут	30	Св. Григорије Просв.	Eduard	285	7803	6628	11. 9
14	Ср	1	Покров Пресв. Богород.	Kalisto	286	7830	6629	11. 6
15	Че	2	Свешт. муч. Кипр. и Јуст.	Terezija	287	7858	6630	11. 3
16	Пе	3	Свешт. муч. Дион. Арсоп.	Gal	288	7885	6631	10. 59
17	Су	4	Св. Стефан Штиљановић	Hedviga	289	7913	6632	10. 57
18	Не	5	Св. муч. Харитона	XX. Luka evandj.	290	7940	6633	10. 54
19	По	6	Св. ап. Тома	Petar Alkant.	291	7967	6634	10. 51
20	Ут	7	Св. муч. Сергије и Вакх	Vendelin	292	7995	6635	10. 47
21	Ср	8	Преп. Пелагија	Uršula	293	8022	6636	10. 45
22	Че	9	Св. Стеван деспот срп.	Kordula	294	8049	6637	10. 42
23	Пе	10	Св. муч. Евлам. и Евлам.	Ivan Kapistran	295	8077	6638	10. 39
24	Су	11	Св. ап. Филип	Rafael arhandj.	296	8104	6639	10. 36
25	Не	12	Св. муч. Тар., Пр. и Анд.	XXI. Krispin	297	8132	6640	10. 32
26	По	13	Св. муч. Карп. и Папила	Demetrije	298	8159	6641	10. 30
27	Ут	14	Преп. Петна-Параскева	Sabina	299	8186	6642	10. 27
28	Ср	15	Преп. Лукијан и Јевтим.	Simon i Juda ap.	300	8214	6643	10. 24
29	Че	16	Св. муч. Донгин	Dan osl. Zenobij	301	8241	6644	10. 21
30	Пе	17	Св. пророк Осија	Klaudije	302	8268	6645	10. 19
31	Су	18	Св. Пет. Цет. и ап. Лука	Volfgang	303	8296	6646	10. 15

1931

Новембар — Studeni

1931

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима троске год.	јулијанске периоде	
1	Не	19	Преп. Прохор Пчињски	XXII. Svi Sveti	304	0, 8323	242 6647	h m 10. 13
2	По	20	Св. вел. муч. Артемије	Rozalija	305	8351	6648	10. 10
3	Ут	21	Преп. Иларион Велики	Dušni dan. Hub.	306	8378	6649	10. 7
4	Ср	22	Св. Аверкије	Karlo Boromejski	307	8405	6650	10. 5
5	Че	23	Св. ап. Јаков брат Госп.	Emerik	308	8433	6651	10. 2
6	Пе	24	Св. муч. Арета	Leonardo	309	8460	6652	9. 59
7	Су	25	Св. м. Мар. и Мартирије	Engelberto	310	8488	6653	9. 57
8	Не	26	Св. вел. муч. Димитрије	XXIII. Godefrid	311	8515	6654	9. 53
9	По	27	Св. муч. Нестор	Teodor	312	8542	6655	9. 51
10	Ут	28	Св. Арсеније арх. Пећс.	Andrija Avelin	313	8570	6656	9. 49
11	Ср	29	Пр. м. Анаст. и Аврам.	Martin biskup	314	8597	6657	9. 46
12	Че	30	Св. краљ Милутин	Martin papa	315	8624	6658	9. 44
13	Пе	31	Св. ап. Ст. Амплије и др.	Stanislav	316	8652	6659	9. 41
14	Су	1	Св. Козма и Дамјан	Ivan trogirski	317	8679	6660	9. 38
15	Не	2	Св. муч. Акипдин и др.	XXIV. Leopold	318	8707	6661	9. 36
16	По	3	Св. вел. муч. Георгије	Edmund	319	8734	6662	9. 33
17	Ут	4	Пр. Јоаникије Велики	Gregorije	320	8761	6663	9. 31
18	Ср	5	Пр. м. Гал. и Епистима	Roman	321	8789	6664	9. 29
19	Че	6	Св. Павле Исповедник	Jelisava	322	8816	6665	9. 26
20	Пе	7	Пр. Лазар Галисијски	Feliks	323	8843	6666	9. 25
21	Су	8	Св. Архангел Михаил	Prikaz. Marijino	324	8871	6667	9. 23
22	Не	9	Св. м. Онис. и Порфир.	XXV. Cecilija	325	8898	6668	9. 20
23	По	10	Св. ап. Олимп и др.	Klement	326	8926	6669	9. 18
24	Ут	11	Св. муч. Стефан Дечан.	Hrisogon	327	8953	6670	9. 16
25	Ср	12	Св. Јован Милостиви	Katarina	328	8980	6671	9. 15
26	Че	13	Св. Јован Златоусти	Konrad	329	9008	6672	9. 12
27	Пе	14	Св. ап. Филип (Б. покл.)	Virgil	330	9035	6673	9. 10
28	Су	15	Св. м. Гур. Сам. и Авив	Sosten	331	9063	6674	9. 9
29	Не	16	Св. ап. Матеј Јеванђел.	I. adv. Saturnin	332	9090	6675	9. 7
30	По	17	Св. Григорије Чудотвор.	Andrija	333	9117	6676	9. 5

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима тропске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Ут	18	Дан Уједињења С.Х.С.	Dan ujedinjenja	334	9145	6677	9. 3
2	Ср	19	Св. пр. Авдија и муч. Вар.	Bibijana	335	9172	6678	9. 2
3	Че	20	Преп. Григ. Декаполит	Franjo Ksaver.	336	9199	6679	9. 1
4	Пе	21	Ваведење Пресв. Богор.	Barbara	337	9227	6680	8. 59
5	Су	22	Св. ап. Фил., Архип и Ап.	Sava	338	9254	6681	8. 58
6	Не	23	Св. Амфилох. еп. Икон.	II. ad. Nikola	339	9282	6682	8. 57
7	По	24	Св. вел. муч. Екатерина	Ambrozije	340	9309	6683	8. 55
8	Ут	25	Свешт. муч. Климент	Zač. V. D. Marije	341	9336	6684	8. 53
9	Ср	26	Преп. Алимц. Столпник	Leokadija	342	9364	6685	8. 52
10	Че	27	Св. муч. Јаков Персијан.	Judita	343	9391	6686	8. 51
11	Пе	28	Преп. муч. Стефан Нови	Damas	344	9418	6687	8. 51
12	Су	29	Св. м. Парамон и др. 370	Maksencije	345	9446	6688	8. 50
13	Не	30	Св. ап. Андреја Првозв.	III. ad. Lucija	346	9473	6689	8. 49
14	По	1	Св. пр. Наум	Spiridion	347	9501	6690	8. 49
15	Ут	2	Св. Урош цар срп.	Irenej	348	9528	6691	8. 48
16	Ср	3	Св. пр. Софоније	Adelhajda	349	9555	6692	8. 47
17	Че	4	Краљев рођ. дан	Kralj. rodj. dan	350	9583	6693	8. 47
18	Пе	5	Преп. Сава Освештани	Gracijan	351	9610	6694	8. 47
19	Су	6	Св. Николај Чудотворац	Nemezije	352	9637	6695	8. 46
20	Не	7	Св. Амврос. еп. Медиол.	IV. ad. Amon	353	9665	6696	8. 46
21	По	8	Преп. Патапије — Дет.	Toma ap.	354	9692	6697	8. 46
22	Ут	9	Зачеће св. Ане	Zenon	355	9720	6698	8. 46
23	Ср	10	Св. Јов. деспоти пр. Анг.	Viktorija	356	9747	6699	8. 46
24	Че	11	Преп. Данило Столпник	Badnj. Ad. i Eva	357	9774	6700	8. 46
25	Пе	12	Св. Спиридон Чудотвор.	Božić	358	9802	6701	8. 46
26	Су	13	Св. муч. Евстратије и др.	Stjepan prvi muč.	359	9829	6702	8. 47
27	Не	14	Св. м. Тирс, Левк. и Кал.	Ivan apostol	360	9856	6703	8. 47
28	По	15	Свешт. м. Елевт. Матер.	Nevina djeca	361	9884	6704	8. 47
29	Ут	16	Св. пр. Агеј	Toma biskup	362	9911	6705	8. 48
30	Ср	17	Св. пр. Данил и 3 отрока	David	363	9939	6706	8. 48
31	Че	18	Св. муч. Севастијан и др.	Silvester	364	9966	6707	8. 49

ЕФЕМЕРИДЕ

СУНЦА, МЕСЕЦА и ПЛАНЕТА

МЕСЕЧНЕ ЕФЕМЕРИДЕ СУНЦА

На стр. 34—57 дати су следећи подаци за сваки датум и месец у години 1931.:

На левој страни:

1. Датум дана у месецу по новом стилу.
2. Час средње-европског времена Сунчева излаза у Београду, или моменат кад горња ивица Сунчеве привидне плоче достигне привидно зенитско удаљење од $90^{\circ} 34'$, са тачношћу од једног минута.
3. Час средње-европског времена у моменту пролаза Сунчева средишта кроз меридиан Београд са тачношћу од једног секунда.
4. Час средње-европског времена Сунчева залаза у Београду, или моменат кад горња ивица Сунчеве привидне плоче достигне привидно зенитско удаљење од $90^{\circ} 34'$, са тачношћу од једног минута.
5. Дужина полудневног лука, или интервал времена који протекне од часа Сунчева излаза до пролаза кроз меридиан (полудневни лук излаза), односно од часа пролаза кроз меридиан до Сунчева залаза (полудневни лук залаза), са тачношћу од једног минута.
6. Привидна ректасцензија (*управог*) Сунца у 12^{h} гринуичког грађанског времена.
7. Привидна деклинација (*управог*) Сунца у 12^{h} гринуичког грађанског времена.
8. Звездано време у 12^{h} гринуичког грађанског времена, или ректасцензија *средњег* Сунца за тај исти моменат.
9. Трајање грађанског сумрака.

На десној страни:

1. Датум дана у месецу;
2. Право време у Гринуичу за 12^{h} гринуичког грађанског времена, т.ј. часовни угао (*управог*) Сунца за гринуички меридиан.

3. Сунчева привидна лонгитуда, са аберацијом и у односу на положај праве еквинокцијске тачке тога дана.
4. Сунчево геоцентрично удаљење у јединицама средњег удаљења.
5. Сунчев привидни полупречник.
6. Трајање пролаза Сунчева полупречника кроз меридиан у звезданом времену.
7. Звездано време у Гринуичу за 12^h средње-европског времена; да се добије, за исти моменат, локално звездано време за ма који други меридиан места где се рачуна са средње-евр. временом, дато време треба смањити односно повећати за разлику у географској дужини, према томе да ли је место западно или источно од гринуичког меридиана.
8. Временско изједначење у средње-европско подне, т. ј. разлика коју треба додати средњем времену да се добије право време.

1931

Јануар

1931

Д а н и	С У Н Ц Е										Трајање грађанског сумрака
	У Београду, средње-европски час					12h (подне) светског времена					
	Ивлаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација	Звездано време				
h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m				
1	7 16	11 41 26	16 6	4 25	18 44 2,5	- 23 3 51	18 40 41,9	35			
2	7 17	11 41 55	16 7	4 25	18 48 27,4	22 58 58	18 44 38,5	35			
3	7 17	11 42 23	16 8	4 26	18 52 51,9	22 53 38	18 48 35,1	35			
4	7 17	11 42 50	16 9	4 26	18 57 16,1	22 47 51	18 52 31,6	35			
5	7 16	11 43 18	16 10	4 27	19 1 39,8	22 41 36	18 56 28,2	35			
6	7 16	11 43 45	16 11	4 28	19 6 3,2	22 34 55	19 0 24,7	35			
7	7 16	11 44 11	16 12	4 28	19 10 26,1	22 27 47	19 4 21,3	35			
8	7 16	11 44 37	16 13	4 29	19 14 48,6	22 20 12	19 8 17,9	35			
9	7 16	11 45 2	16 14	4 29	19 19 10,6	22 12 11	19 12 14,4	35			
10	7 16	11 45 27	16 16	4 30	19 23 32,0	22 3 44	19 16 11,0	35			
11	7 15	11 45 52	16 17	4 31	19 27 53,0	21 54 50	19 20 7,5	34			
12	7 15	11 45 15	16 18	4 32	19 32 13,4	21 45 32	19 24 4,1	34			
13	7 14	11 46 39	16 19	4 33	19 36 33,2	21 35 47	19 28 0,6	34			
14	7 14	11 47 1	16 20	4 33	19 40 52,4	21 25 38	19 31 57,2	34			
15	7 14	11 47 24	16 21	4 34	19 45 11,0	21 15 4	19 35 53,8	34			
16	7 13	11 47 45	16 23	4 35	19 49 28,9	21 4 5	19 39 50,3	34			
17	7 12	11 48 6	16 24	4 36	19 53 46,1	20 52 42	19 43 46,9	34			
18	7 12	11 48 26	16 25	4 37	19 58 2,7	20 40 55	19 47 43,4	34			
19	7 11	11 48 45	16 27	4 38	20 2 18,5	20 28 45	19 51 40,0	34			
20	7 10	11 49 4	16 28	4 39	20 6 33,6	20 16 11	19 55 36,6	33			
21	7 10	11 49 21	16 29	4 40	20 10 48,0	20 3 14	19 59 33,1	33			
22	7 9	11 49 37	16 30	4 41	20 15 1,6	19 49 55	20 3 29,7	33			
23	7 8	11 49 55	16 32	4 42	20 19 14,4	19 36 14	20 7 26,2	33			
24	7 7	11 50 10	16 33	4 43	20 23 26,4	19 22 11	20 11 22,8	33			
25	7 6	11 50 25	16 35	4 45	20 27 37,7	19 7 47	20 15 19,3	33			
26	7 6	11 50 39	16 36	4 45	20 31 48,1	18 53 1	20 19 15,9	33			
27	7 5	11 50 52	16 37	4 46	20 35 57,7	18 37 55	20 23 12,5	32			
28	7 4	11 51 4	16 39	4 48	20 40 6,4	18 22 29	20 27 9,0	32			
29	7 3	11 51 16	16 40	4 49	20 44 14,3	18 6 43	20 31 5,6	32			
30	7 2	11 51 26	16 42	4 50	20 48 21,4	17 50 38	20 35 2,1	32			
31	7 0	11 51 36	16 43	4 52	20 52 27,7	- 17 34 14	20 38 58,7	32			

1931

Јануар

1931

Д а н и	С У Н Ц Е								У средње-европско							
	12h (у подне) светског времена								подне							
	Право време			Лонгитуда		Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан	Звездано време			Временско изједначење				
	h	m	s	o	'	''		'	''	m	s	h	m	s	m	s
1	23	56	39,5	280	7	14	0,98326	16	18	1	11,1	17	40	32,0	-	3 19,3
2	23	56	11,2	281	8	22	0,98325	16	18	1	11,0	17	44	28,6	-	3 47,7
3	23	55	43,2	282	9	31	0,98324	16	18	1	11,0	17	48	25,1	-	4 15,7
4	23	55	15,6	283	10	39	0,98325	16	18	1	10,9	17	52	21,7	-	4 43,3
5	23	54	48,4	284	11	47	0,98326	16	18	1	10,9	17	56	18,3	-	5 10,5
6	23	54	21,6	285	12	55	0,98327	16	18	1	10,8	18	0	14,8	-	5 37,3
7	23	53	55,2	286	14	3	0,98330	16	18	1	10,7	18	4	11,4	-	6 3,7
8	23	53	29,3	287	15	11	0,98333	16	17	1	10,7	18	8	7,9	-	6 29,7
9	23	53	3,9	288	16	20	0,98337	16	17	1	10,6	18	12	4,5	-	6 55,1
10	23	52	39,0	289	17	28	0,98341	16	17	1	10,5	18	16	1,1	-	7 20,0
11	23	52	14,6	290	18	36	0,98345	16	17	1	10,4	18	19	57,6	-	7 44,4
12	23	51	50,7	291	19	45	0,98351	16	17	1	10,4	18	23	54,2	-	8 8,3
13	23	51	27,5	292	20	53	0,98356	16	17	1	10,3	18	27	50,7	-	8 31,6
14	23	51	4,8	293	22	1	0,98362	16	17	1	10,2	18	31	47,3	-	8 54,2
15	23	50	42,8	294	23	9	0,98369	16	17	1	10,1	18	35	43,8	-	9 16,3
16	23	50	21,5	295	24	17	0,98376	16	17	1	10,0	18	39	40,4	-	9 37,7
17	23	50	0,8	296	25	24	0,98383	16	17	1	9,9	18	43	37,4	-	9 58,4
18	23	49	40,8	297	26	31	0,98391	16	17	1	9,8	18	47	33,5	-	10 18,4
19	23	49	21,5	298	27	37	0,98399	16	17	1	9,7	18	51	30,1	-	10 37,7
20	23	49	2,9	299	28	43	0,98407	16	17	1	9,6	18	55	26,6	-	10 56,3
21	23	48	45,1	300	29	47	0,98416	16	17	1	9,5	18	59	23,2	-	11 14,2
22	23	48	28,1	301	30	51	0,98425	16	17	1	9,4	19	3	19,7	-	11 31,2
23	23	48	11,8	302	31	55	0,98434	16	16	1	9,3	19	7	16,3	-	11 47,5
24	23	47	56,4	303	32	57	0,98444	16	16	1	9,2	19	11	12,9	-	12 3,0
25	23	47	41,7	304	33	58	0,98455	16	16	1	9,1	19	15	9,4	-	12 17,7
26	23	47	27,8	305	34	58	0,98465	16	16	1	9,0	19	19	6,0	-	12 31,6
27	23	47	14,8	306	35	57	0,98477	16	16	1	8,9	19	23	2,5	-	12 44,7
28	23	47	2,6	307	36	54	0,98488	16	16	1	8,8	19	26	59,1	-	12 56,9
29	23	46	51,2	308	37	51	0,98500	16	16	1	8,6	19	30	55,7	-	13 8,3
30	23	46	40,7	309	38	46	0,98513	16	16	1	8,5	19	34	52,2	-	13 18,9
31	23	46	31,0	310	39	40	0,98526	16	16	1	8,4	19	38	48,8	-	13 28,6

Д а н и	С У Н Ц Е									
	У Београду, средње-европски час				12 ^h (подне) светског времена					Трајање грађанског сумрака
	Изолаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија			Деклинација		
h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m			
1	6 59	11 51 45	16 44	4 53	20 56 33,1	- 17 17 31	20 42 55,2	32		
2	6 58	11 51 53	16 46	4 54	21 0 37,7	17 0 30	20 46 51,8	32		
3	6 57	11 52 0	16 47	4 55	21 4 41,5	16 43 11	20 50 48,4	32		
4	6 56	11 52 7	16 49	4 57	21 8 44,5	16 25 34	20 54 44,9	32		
5	6 55	11 52 12	16 50	4 58	21 12 46,7	16 7 41	20 58 41,5	32		
6	6 53	11 52 17	16 52	5 0	21 16 48,0	15 49 30	21 2 38,0	31		
7	6 52	11 52 21	16 53	5 1	21 20 48,6	15 31 4	21 6 34,6	31		
8	6 51	11 52 25	16 54	5 2	21 24 48,4	15 12 21	21 10 31,1	31		
9	6 49	11 52 27	16 56	5 4	21 28 47,4	14 53 23	21 14 27,7	31		
10	6 48	11 52 29	16 57	5 5	21 32 45,6	14 34 10	21 18 24,3	31		
11	6 47	11 52 30	16 59	5 6	21 36 43,1	14 14 42	21 22 20,8	31		
12	6 45	11 52 30	17 0	5 8	21 40 39,8	13 55 0	21 26 17,4	31		
13	6 44	11 52 29	17 2	5 9	21 44 35,8	13 35 4	21 30 13,9	31		
14	6 42	11 52 29	17 3	5 11	21 48 31,0	13 14 54	21 34 10,5	31		
15	6 41	11 52 26	17 4	5 12	21 52 25,5	12 54 32	21 38 7,0	31		
16	6 39	11 52 23	17 6	5 14	21 56 19,2	12 33 57	21 42 3,6	31		
17	6 38	11 52 20	17 7	5 15	22 0 12,3	12 13 10	21 46 0,1	31		
18	6 36	11 52 16	17 9	5 17	22 4 4,6	11 52 11	21 49 56,7	31		
19	6 35	11 52 11	17 10	5 18	22 7 56,2	11 31 1	21 53 53,2	31		
20	6 33	11 52 5	17 12	5 20	22 11 47,1	11 9 40	21 57 49,8	31		
21	6 32	11 51 59	17 13	5 21	22 15 37,4	10 48 8	22 1 46,4	31		
22	6 30	11 51 52	17 14	5 22	22 19 27,0	10 26 27	22 5 42,9	31		
23	6 28	11 51 44	17 16	5 24	22 23 15,9	10 4 36	22 9 39,5	31		
24	6 26	11 51 36	17 17	5 26	22 27 4,2	9 42 36	22 13 36,0	30		
25	6 25	11 51 27	17 18	5 27	22 30 51,9	9 20 27	22 17 32,6	30		
26	6 23	11 51 18	17 20	5 29	22 34 39,0	8 58 10	22 21 29,1	30		
27	6 22	11 51 8	17 21	5 30	22 38 25,4	8 35 45	22 25 25,7	30		
28	6 20	11 50 57	17 22	5 31	22 42 11,3	- 8 13 13	22 29 22,2	30		

1931

Ф е б р у а р

1931

Д а т и	С У Н Ц Е					У средње-европско подне	
	12h (у подне) светског времена					Звездано време	Временско изједначење
	Право време	Лонгитуда	Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан		
h m s	o ' "		' "	m s	h m s	m s	
1	23 46 22,1	311 40 33	0,98540	16 15	1 8,3	19 42 45,3	- 13 37,5
2	23 46 14,1	312 41 24	0,98555	16 15	1 8,2	19 46 41,9	- 13 45,6
3	23 46 6,8	313 42 15	0,98570	16 15	1 8,1	19 50 38,4	- 13 52,9
4	23 46 0,4	314 43 4	0,98585	16 15	1 8,0	19 54 35,0	- 13 59,3
5	23 45 54,8	315 43 53	0,98602	16 15	1 7,8	19 58 31,5	- 14 5,0
6	23 45 50,0	316 44 40	0,98618	16 15	1 7,7	20 2 28,1	- 14 9,8
7	23 45 46,0	317 45 26	0,98636	16 14	1 7,6	20 6 24,7	- 14 13,9
8	23 45 42,8	318 46 12	0,98653	16 14	1 7,5	20 10 21,2	- 14 17,1
9	23 45 40,3	319 46 56	0,98671	16 14	1 7,4	20 14 17,8	- 14 19,6
10	23 45 38,6	320 47 40	0,98690	16 14	1 7,3	20 18 14,3	- 14 21,3
11	23 45 37,7	321 48 22	0,98709	16 14	1 7,2	20 22 10,9	- 14 22,3
12	23 45 37,6	322 49 3	0,98728	16 14	1 7,1	20 26 7,4	- 14 22,5
13	23 45 38,1	323 49 43	0,98748	16 13	1 6,9	20 30 4,0	- 14 21,9
14	23 45 39,5	324 50 22	0,98768	16 13	1 6,8	20 34 0,6	- 14 20,6
15	23 45 41,6	325 51 0	0,98788	16 13	1 6,7	20 37 57,1	- 14 18,6
16	23 45 44,4	326 51 36	0,98808	16 13	1 6,6	20 41 53,7	- 14 15,8
17	23 45 47,9	327 52 11	0,98829	16 13	1 6,5	20 45 50,2	- 14 12,3
18	23 45 52,1	328 52 44	0,98850	16 12	1 6,4	20 49 46,8	- 14 8,1
19	23 45 57,0	329 53 16	0,98871	16 12	1 6,3	20 53 43,3	- 14 3,2
20	23 46 2,7	330 53 46	0,98892	16 12	1 6,2	20 57 39,9	- 13 57,6
21	23 46 9,0	331 54 14	0,98914	16 12	1 6,1	21 1 36,4	- 13 51,3
22	23 46 15,9	332 54 40	0,98936	16 12	1 6,0	21 5 33,0	- 13 44,4
23	23 46 23,5	333 55 5	0,98958	16 11	1 5,9	21 9 29,5	- 13 36,8
24	23 46 31,8	334 55 27	0,98980	16 11	1 5,9	21 13 26,1	- 13 28,6
25	23 46 40,7	335 55 48	0,99002	16 11	1 5,8	21 17 22,7	- 13 19,7
26	23 46 50,2	336 56 7	0,99025	16 11	1 5,7	21 21 19,2	- 13 10,3
27	23 47 0,3	337 56 23	0,99048	16 10	1 5,6	21 25 15,8	- 13 0,2
28	23 47 10,9	338 56 38	0,99072	16 10	1 5,5	21 29 12,3	- 12 49,6

1931

М а р т

1931

Д а т и	С У Н Ц Е							Грајане грађанског сумрака
	У Београду, средње-европски час				12h (подне) светског времена			
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација	Звездано време	
	h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m
1	6 18	11 50 46	17 24	5 33	22 45 56,7	- 7 50 33	22 33 18,8	30
2	6 16	11 50 34	17 25	5 35	22 49 41,5	7 27 47	22 37 15,3	30
3	6 15	11 50 22	17 27	5 36	22 53 25,8	7 4 55	22 41 11,9	30
4	6 13	11 50 9	17 28	5 38	22 57 9,6	6 41 56	22 45 8,5	30
5	6 11	11 49 56	17 29	5 39	23 0 53,0	6 18 52	22 49 5,0	30
6	6 9	11 49 42	17 31	5 41	23 4 35,9	5 55 43	22 53 1,6	30
7	6 8	11 49 28	17 32	5 42	23 8 18,8	5 32 29	22 56 58,1	30
8	6 6	11 49 14	17 33	5 44	23 12 0,4	5 9 10	23 0 54,7	30
9	6 4	11 48 59	17 35	5 46	23 15 42,2	4 45 47	23 4 51,2	30
10	6 2	11 48 44	17 36	5 47	23 19 23,5	4 22 21	23 8 47,8	30
11	6 0	11 48 29	17 37	5 49	23 23 4,6	3 58 50	23 12 44,3	30
12	5 58	11 48 13	17 39	5 51	23 26 45,3	3 35 17	23 16 40,9	30
13	5 56	11 47 57	17 40	5 52	23 30 25,7	3 11 41	23 20 37,4	30
14	5 55	11 47 40	17 41	5 53	23 34 5,9	2 48 3	23 24 34,0	30
15	5 53	11 47 24	17 43	5 55	23 37 45,8	2 24 23	23 28 30,6	30
16	5 51	11 47 7	17 44	5 57	23 41 25,4	2 0 42	23 32 27,1	30
17	5 49	11 46 50	17 45	5 58	23 45 4,9	1 36 59	23 36 23,7	30
18	5 47	11 46 32	17 46	6 0	23 48 44,1	1 13 15	23 40 20,2	30
19	5 45	11 46 15	17 48	6 2	23 52 23,2	0 49 32	23 44 16,8	30
20	5 43	11 45 57	17 49	6 3	23 56 2,1	0 25 48	23 48 13,3	30
21	5 42	11 45 39	17 50	6 4	23 59 40,8	- 0 2 5	23 52 9,9	30
22	5 40	11 45 21	17 52	6 6	0 3 19,4	+ 0 21 38	23 56 6,4	30
23	5 38	11 45 3	17 53	6 8	0 6 57,9	1 45 19	0 0 3,0	30
24	5 36	11 44 45	17 54	6 9	0 10 36,3	1 8 59	0 3 59,5	30
25	5 34	11 44 27	17 55	6 11	0 14 41,6	1 32 37	0 7 56,1	30
26	5 32	11 44 9	17 57	6 13	0 17 52,9	1 56 12	0 11 52,6	31
27	5 30	11 43 50	17 58	6 14	0 21 31,1	2 19 45	0 15 49,2	31
28	5 28	11 43 32	17 59	6 16	0 25 9,3	2 43 15	0 19 45,7	31
29	5 26	11 43 14	18 0	6 17	0 28 47,5	3 6 41	0 23 42,3	31
30	5 25	11 42 55	18 2	6 19	0 32 25,7	3 30 3	0 27 38,9	31
31	5 23	11 42 37	18 3	6 20	0 36 3,9	+ 3 53 22	0 31 35,4	31

1931

М а р т

1931

Д а н и	С У Н Ц Е					У средње-европско подне	
	12h (у подне) светског времена					Звездано време	Временско изједначење
	Право време	Лонгитуда	Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан		
h m s	o ' "		' "	m s	h m s	m s	
1	23 47 22,1	339 56 50	0,99096	16 10	1 5,4	21 33 8,9	- 12 38,4
2	23 47 33,8	340 57 1	0,99120	16 10	1 5,4	21 37 5,4	- 12 26,7
3	23 47 46,1	341 57 10	0,99145	16 9	1 5,3	21 41 2,0	- 12 14,4
4	23 47 58,8	342 57 16	0,99170	16 9	1 5,2	21 44 58,5	- 12 1,7
5	23 48 12,0	343 57 21	0,99195	16 9	1 5,2	21 48 55,1	- 11 48,5
6	23 48 25,7	344 57 24	0,99221	16 9	1 5,1	21 52 51,6	- 11 34,9
7	23 48 39,7	345 57 26	0,99247	16 8	1 5,0	21 56 48,2	- 11 20,9
8	23 48 54,2	346 57 26	0,99274	16 8	1 5,0	22 0 44,8	- 11 6,4
9	23 49 9,0	347 57 24	0,99300	16 8	1 4,9	22 4 41,3	- 10 51,6
10	23 49 24,2	348 57 20	0,99327	16 8	1 4,9	22 8 37,9	- 10 36,4
11	23 49 39,7	349 57 15	0,99355	16 7	1 4,8	22 12 34,4	- 10 20,9
12	23 49 55,6	350 57 8	0,99382	16 7	1 4,8	22 16 31,0	- 10 5,1
13	23 50 11,7	351 57 0	0,99410	16 7	1 4,7	22 20 27,5	- 9 49,0
14	23 50 28,1	352 56 50	0,99438	16 7	1 4,7	22 24 24,1	- 9 32,6
15	23 50 44,7	353 56 38	0,99465	16 6	1 4,6	22 28 20,6	- 9 16,0
16	23 51 1,6	354 56 23	0,99493	16 6	1 4,6	22 32 17,2	- 8 59,1
17	23 51 18,7	355 56 8	0,99521	16 6	1 4,6	22 36 13,7	- 8 42,0
18	23 51 36,0	356 55 51	0,99549	16 6	1 4,5	22 40 10,3	- 8 24,7
19	23 51 53,5	357 55 31	0,99577	16 5	1 4,5	22 44 6,8	- 8 7,2
20	23 52 11,2	358 55 10	0,99605	16 5	1 4,5	22 48 3,4	- 7 49,5
21	23 52 29,0	359 54 46	0,99633	16 5	1 4,5	22 52 0,0	- 7 31,7
22	23 52 47,0	0 54 21	0,99661	16 4	1 4,5	22 55 56,5	- 7 13,8
23	23 53 5,0	1 53 53	0,99689	16 4	1 4,5	22 59 53,1	- 6 55,7
24	23 53 23,2	2 53 23	0,99717	16 4	1 4,4	23 3 49,6	- 6 37,6
25	23 53 41,4	3 52 50	0,99744	16 4	1 4,4	23 7 46,2	- 6 19,3
26	23 53 59,7	4 52 16	0,99772	16 3	1 4,4	23 11 42,7	- 6 1,0
27	23 54 18,1	5 51 39	0,99800	16 3	1 4,4	23 15 39,3	- 5 42,7
28	23 54 36,4	6 50 59	0,99828	16 3	1 4,4	23 19 35,8	- 5 24,3
29	23 54 54,8	7 50 18	0,99856	16 3	1 4,4	23 23 32,4	- 5 6,0
30	23 55 13,1	8 49 34	0,99885	16 2	1 4,4	23 27 28,9	- 4 47,6
31	23 55 31,4	9 48 47	0,99913	16 2	1 4,4	23 31 25,5	- 4 29,3

Д а н и	С У Н Ц Е							Трајање грађанског сумрака
	У Београду, средње-европски час				12 ^h (подне) светског времена			
	Изаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација	Звездано време	
	h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m
1	5 21	11 42 19	18 4	6 22	0 39 42,3	+ 4 16 36	0 35 32,0	31
2	5 19	11 42 1	18 6	6 24	0 43 20,7	4 39 45	0 39 28,5	31
3	5 17	11 41 43	18 7	6 25	0 46 59,2	5 2 49	0 43 25,1	31
4	5 15	11 41 25	18 8	6 27	0 50 37,8	5 25 48	0 47 21,6	31
5	5 13	11 41 7	18 9	6 28	0 54 16,7	5 48 41	0 51 18,2	31
6	5 12	11 40 49	18 11	6 30	0 57 55,7	6 11 28	0 55 14,7	31
7	5 10	11 40 32	18 12	6 31	1 1 34,9	6 34 9	0 59 11,3	31
8	5 8	11 40 15	18 13	6 33	1 5 14,3	6 56 44	1 3 7,8	32
9	5 6	11 39 58	18 14	6 34	1 8 53,9	7 19 11	1 7 4,4	32
10	5 4	11 39 41	18 16	6 36	1 12 33,9	7 41 31	1 11 0,9	32
11	5 2	11 39 25	18 17	6 38	1 16 14,1	8 3 44	1 14 57,5	32
12	5 1	11 39 9	18 18	6 39	1 19 54,6	8 25 48	1 18 54,1	32
13	4 59	11 38 53	18 20	6 41	1 23 35,3	8 47 44	1 22 50,6	32
14	4 57	11 38 38	18 21	6 42	1 27 16,5	9 9 32	1 26 47,2	32
15	4 55	11 38 22	18 22	6 44	1 30 57,9	9 31 10	1 30 43,7	32
16	4 54	11 38 8	18 23	6 45	1 34 39,7	9 52 39	1 34 40,3	32
17	4 52	11 37 53	18 24	6 46	1 38 21,9	10 13 58	1 38 36,8	33
18	4 50	11 37 39	18 26	6 48	1 42 4,4	10 35 7	1 42 33,4	33
19	4 48	11 37 26	18 27	6 50	1 45 47,4	10 56 6	1 46 29,9	33
20	4 47	11 37 12	18 28	6 51	1 49 30,7	11 16 54	1 50 26,5	33
21	4 45	11 37 0	18 30	6 53	1 53 14,4	11 37 30	1 54 23,0	33
22	4 43	11 36 47	18 31	6 54	1 56 58,6	11 57 55	1 58 19,6	33
23	4 42	11 36 35	18 32	6 55	2 0 43,2	12 18 8	2 2 16,2	33
24	4 40	11 36 24	18 33	6 57	2 4 28,2	12 38 9	2 6 12,7	34
25	4 38	11 36 12	18 35	6 59	2 8 13,6	12 57 58	2 10 9,3	34
26	4 37	11 36 2	18 36	7 0	2 11 59,6	13 17 33	2 14 5,8	34
27	4 35	11 35 52	18 37	7 1	2 15 46,0	13 36 55	2 18 2,4	34
28	4 34	11 35 42	18 38	7 2	2 19 32,8	13 56 4	2 21 58,9	34
29	4 32	11 35 33	18 40	7 4	2 23 20,2	14 14 59	2 25 55,5	34
30	4 30	11 35 24	18 41	7 6	2 27 8,0	+ 14 33 39	2 29 52,0	34

1931

Април

1931

Дати	С У Н Ц Е					У средње-европско	
	12h (у подне) светског времена					подне	
	Право време	Лонгитуда	Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан	Звездано време	Временско изједначење
h m s	o ' "		' "	m s	h m s	m s	
1	23 55 49,7	10 47 59	0,99941	16 2	1 4,5	23 35 22,0	-4 11,1
2	23 56 7,8	11 47 8	0,99970	16 1	1 4,5	23 39 18,6	-3 53,0
3	23 56 25,8	12 46 15	0,99999	16 1	1 4,5	23 43 15,2	-3 34,9
4	23 56 43,7	13 45 21	1,00028	16 1	1 4,5	23 47 11,7	-3 17,0
5	23 57 1,5	14 44 24	1,00057	16 1	1 4,5	23 51 8,3	-2 59,3
6	23 57 19,0	15 43 26	1,00086	16 0	1 4,6	23 55 4,8	-2 41,7
7	23 57 36,4	16 42 25	1,00115	16 0	1 4,6	23 59 1,4	-2 24,3
8	23 57 53,5	17 41 23	1,00144	16 0	1 4,6	0 2 57,9	-2 7,2
9	23 58 10,4	18 40 19	1,00174	16 0	1 4,7	0 6 54,5	-1 50,3
10	23 58 27,0	19 39 14	1,00203	15 59	1 4,7	0 10 51,0	-1 33,7
11	23 58 43,4	20 38 7	1,00232	15 59	1 4,7	0 14 47,6	-1 17,3
12	23 58 59,5	21 36 58	1,00261	15 59	1 4,8	0 18 44,1	-1 1,2
13	23 59 15,2	22 35 47	1,00290	15 58	1 4,8	0 22 40,7	-0 45,4
14	23 59 30,7	23 34 34	1,00319	15 58	1 4,9	0 26 37,2	-0 30,0
15	23 59 45,7	24 33 20	1,00347	15 58	1 4,9	0 30 33,8	-0 14,9
16	0 0 0,5	25 32 4	1,00375	15 58	1 5,0	0 34 30,4	-0 0,1
17	0 0 14,9	26 30 45	1,00403	15 57	1 5,0	0 38 26,9	+0 14,3
18	0 0 28,9	27 29 25	1,00431	15 57	1 5,1	0 42 23,5	+0 28,3
19	0 0 42,5	28 28 3	1,00458	15 57	1 5,1	0 46 20,0	+0 42,0
20	0 0 55,8	29 26 39	1,00486	15 57	1 5,2	0 50 16,6	+0 55,2
21	0 1 8,6	30 25 13	1,00513	15 56	1 5,3	0 54 13,1	+1 8,0
22	0 1 21,0	31 23 45	1,00539	15 56	1 5,3	0 58 9,7	+1 20,5
23	0 1 32,9	32 22 15	1,00566	15 56	1 5,4	1 2 6,2	+1 32,5
24	0 1 44,5	33 20 42	1,00592	15 56	1 5,5	1 6 2,8	+1 44,0
25	0 1 55,6	34 19 8	1,00618	15 55	1 5,5	1 9 59,3	+1 55,1
26	0 2 6,2	35 17 31	1,00644	15 55	1 5,6	1 13 55,9	+2 5,8
27	0 2 16,4	36 15 52	1,00669	15 55	1 5,7	1 17 52,5	+2 16,0
28	0 2 26,1	37 14 11	1,00695	15 55	1 5,7	1 21 49,0	+2 25,7
29	0 2 35,3	38 12 28	1,00720	15 54	1 5,8	1 25 45,6	+2 34,9
30	0 2 44,0	39 10 43	1,00746	15 54	1 5,9	1 29 42,1	+2 43,6

Датум	С У Н Ц Е							Трајање грађанског сумрака
	У Београду, средње-европски час				12h (подне) светског времена			
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација	Звездано време	
h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m	
1	4 29	11 35 16	18 42	7 7	2 30 56,4	+ 14 52 5	2 33 48,6	34
2	4 28	11 35 8	18 43	7 8	2 34 45,3	15 10 17	2 37 45,2	34
3	4 26	11 35 1	18 45	7 10	2 38 34,8	15 28 13	2 41 41,7	34
4	4 24	11 34 54	18 46	7 11	2 42 24,8	15 45 55	2 45 38,3	34
5	4 23	11 34 49	18 47	7 12	2 56 15,3	16 3 21	2 49 34,8	34
6	4 22	11 34 43	18 48	7 13	2 50 6,4	16 20 30	2 53 31,4	35
7	4 20	11 34 38	18 50	7 15	2 53 58,1	16 37 24	2 57 27,9	35
8	4 19	11 34 34	18 51	7 16	2 57 50,4	16 54 1	3 1 24,5	35
9	4 18	11 34 30	18 52	7 17	3 1 43,3	17 10 22	3 5 21,0	35
10	4 16	11 34 27	18 53	7 19	3 5 36,8	17 26 25	3 9 17,6	35
11	4 15	11 34 24	18 54	7 20	3 9 30,8	17 42 11	3 13 14,2	36
12	4 14	11 34 22	18 55	7 21	3 13 25,5	17 57 39	3 17 10,7	36
13	4 12	11 34 21	18 57	7 23	3 17 20,7	18 12 50	3 21 7,3	36
14	4 11	11 34 20	18 58	7 24	3 21 16,5	18 27 42	3 25 3,8	36
15	4 10	11 34 20	18 59	7 25	3 25 12,9	18 42 15	3 29 0,4	36
16	4 9	11 34 20	19 0	7 26	3 29 9,9	18 56 29	3 32 56,9	36
17	4 8	11 34 21	19 1	7 27	3 33 7,5	19 10 25	3 36 53,5	36
18	4 7	11 34 23	19 2	7 28	3 37 5,6	19 24 0	3 40 50,1	37
19	4 6	11 34 25	19 3	7 29	3 41 4,3	19 37 16	3 44 46,6	37
20	4 5	11 34 28	19 4	7 30	3 45 3,5	19 50 12	3 48 43,2	37
21	4 4	11 34 31	19 6	7 31	3 49 3,3	20 2 48	3 52 39,7	37
22	4 3	11 34 35	19 7	7 32	3 53 3,6	20 15 3	3 56 36,3	37
23	4 2	11 34 39	19 8	7 33	3 57 4,4	20 26 57	4 0 32,8	37
24	4 1	11 34 43	19 9	7 34	4 1 5,7	20 38 30	4 4 29,4	37
25	4 0	11 34 49	19 10	7 35	4 5 7,5	20 49 42	4 8 26,0	37
26	3 59	11 34 54	19 11	7 36	4 9 9,8	21 0 32	4 12 22,5	38
27	3 58	11 35 1	19 12	7 37	4 13 12,5	21 11 0	4 16 19,1	38
28	3 58	11 35 7	19 13	7 38	4 17 15,8	21 21 7	4 20 15,6	38
29	3 57	11 35 14	19 14	7 39	4 21 19,4	21 30 51	4 24 12,2	38
30	3 56	11 35 22	19 14	7 39	4 25 23,6	21 40 13	4 28 8,8	38
31	3 56	11 35 30	19 15	7 40	4 29 28,1	+ 21 49 13	4 32 5,3	38

1931

Мај

1931

Д а н и	С У Н Ц Е					У средње-европско	
	12h (у подне) светског времена					подне	
	Право време	Лонгитуда	Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан	Звездано време	Временско изједначење
	h m s	o ' "		' "	m s	h m s	m s
1	0 2 52,1	40 8 56	1,00771	15 54	1 6,0	1 33 38,7	+ 2 51,8
2	0 2 59,8	41 7 7	1,00796	15 54	1 6,0	1 37 35,2	+ 2 59,5
3	0 3 6,9	42 5 17	1,00821	15 53	1 6,1	1 41 31,8	+ 3 6,6
4	0 3 13,5	43 3 25	1,00846	15 53	1 6,2	1 45 28,3	+ 3 13,2
5	0 3 19,5	44 1 31	1,00871	15 53	1 6,3	1 49 24,9	+ 3 19,2
6	0 3 24,9	44 59 37	1,00895	15 53	1 6,4	1 53 21,5	+ 3 24,7
7	0 3 29,7	45 57 40	1,00920	15 52	1 6,4	1 57 18,0	+ 3 29,6
8	0 3 34,0	46 55 42	1,00944	15 52	1 6,5	2 1 14,6	+ 3 33,8
9	0 3 37,7	47 53 43	1,00968	15 52	1 6,6	2 5 11,1	+ 3 37,6
10	0 3 40,8	48 51 42	1,00992	15 52	1 6,7	2 9 7,7	+ 3 40,7
11	0 3 43,3	49 49 40	1,01015	15 52	1 6,8	2 13 4,2	+ 3 43,2
12	0 3 45,2	50 47 37	1,01038	15 51	1 6,9	2 17 0,8	+ 3 45,1
13	0 3 46,5	51 45 32	1,01061	15 51	1 6,9	2 20 57,4	+ 3 46,5
14	0 3 47,3	52 43 27	1,01083	15 51	1 7,0	2 24 53,9	+ 3 47,3
15	0 3 47,4	53 41 19	1,01105	15 51	1 7,1	2 28 50,5	+ 3 47,4
16	0 3 47,0	54 39 11	1,01126	15 50	1 7,2	2 32 47,0	+ 3 47,0
17	0 3 46,0	55 37 1	1,01147	15 50	1 7,3	2 36 43,6	+ 3 46,0
18	0 3 44,4	56 34 50	1,01168	15 50	1 7,3	2 40 40,1	+ 3 44,5
19	0 3 42,3	57 32 37	1,01188	15 50	1 7,4	2 44 36,7	+ 3 42,4
20	0 3 39,6	58 30 23	1,01207	15 50	1 7,5	2 48 33,3	+ 3 39,8
21	0 3 36,4	59 28 7	1,01227	15 50	1 7,6	2 52 29,8	+ 3 36,6
22	0 3 32,7	60 25 50	1,01245	15 49	1 7,7	2 56 26,4	+ 3 32,9
23	0 3 28,4	61 23 31	1,01263	15 49	1 7,7	3 0 22,9	+ 3 28,6
24	0 3 23,7	62 21 10	1,01281	15 49	1 7,8	3 4 19,5	+ 3 23,9
25	0 3 18,4	63 18 48	1,01298	15 49	1 7,9	3 8 16,0	+ 3 18,7
26	0 3 12,7	64 16 25	1,01316	15 49	1 7,9	3 12 12,6	+ 3 13,0
27	0 3 6,5	65 14 0	1,01332	15 49	1 8,0	3 16 9,2	+ 3 6,8
28	0 2 59,8	66 11 33	1,01349	15 48	1 8,1	3 20 5,7	+ 3 0,1
29	0 2 52,7	67 9 5	1,01365	15 48	1 8,1	3 24 2,3	+ 2 53,0
30	0 2 45,2	68 6 36	1,01381	15 48	1 8,2	3 27 58,8	+ 2 45,5
31	0 2 37,2	69 4 6	1,01396	15 48	1 8,3	3 31 55,4	+ 2 37,5

1931

Ј у н и

1931

Д а н и	С У Н Ц Е									Трајање грађанског сумрака
	У Београду, средње-европски час				12h (подне) светског времена					
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација	Звездано време			
h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m			
1	3 55	11 35 38	19 16	7 41	4 33 33,1	+ 21 57 49	4 36 1,9	38		
2	3 54	11 35 47	19 17	7 42	4 37 38,5	22 6 3	4 39 58,4	38		
3	3 54	11 35 56	19 18	7 42	4 41 44,3	22 13 54	4 43 55,0	38		
4	3 54	11 36 6	19 19	7 43	4 45 50,5	22 21 22	4 47 51,5	38		
5	3 53	11 36 16	19 20	7 44	4 49 57,1	22 28 26	4 51 48,1	38		
6	3 53	11 36 26	19 20	7 44	4 54 4,0	22 35 7	4 55 44,7	39		
7	3 52	11 36 37	19 21	7 45	4 58 11,3	22 41 24	4 59 41,2	39		
8	3 52	11 36 48	19 22	7 45	5 2 18,9	22 47 17	5 3 37,8	39		
9	3 52	11 36 59	19 22	7 45	5 6 26,8	22 52 47	5 7 34,3	39		
10	3 51	11 37 11	19 23	7 46	5 10 35,0	22 57 52	5 11 30,9	39		
11	3 51	11 37 23	19 24	7 47	5 14 43,4	23 2 33	5 15 27,5	39		
12	3 51	11 37 35	19 24	7 47	5 18 52,1	23 6 50	5 19 24,0	39		
13	3 51	11 37 47	19 25	7 47	5 23 1,0	23 10 42	5 23 20,6	39		
14	3 50	11 38 0	19 25	7 48	5 27 10,1	23 14 10	5 27 17,1	39		
15	3 50	11 38 12	19 26	7 48	5 31 19,3	23 17 13	5 31 13,7	39		
16	3 50	11 38 25	19 26	7 48	5 35 28,7	23 19 52	5 35 10,2	39		
17	3 50	11 38 38	19 27	7 49	5 39 38,2	23 22 5	5 39 6,8	39		
18	3 50	11 38 51	19 27	7 49	5 43 47,8	23 23 54	5 43 3,4	39		
19	3 51	11 39 4	19 27	7 48	5 47 57,4	23 25 19	5 46 59,9	39		
20	3 51	11 39 17	19 28	7 49	5 52 7,1	23 26 18	5 50 56,5	39		
21	3 51	11 39 30	19 28	7 49	5 56 16,7	23 26 52	5 54 53,0	39		
22	3 51	11 39 44	19 28	7 49	6 0 26,3	23 27 2	5 58 49,6	39		
23	3 51	11 39 57	19 28	7 49	6 4 35,9	23 26 47	6 2 46,2	39		
24	3 51	11 40 9	19 28	7 49	6 8 45,4	23 26 7	6 6 42,7	39		
25	3 52	11 40 22	19 28	7 48	6 12 54,8	23 25 2	6 10 39,3	39		
26	3 52	11 40 35	19 29	7 49	6 17 4,0	23 23 33	6 14 35,8	39		
27	3 52	11 40 48	19 29	7 49	6 21 13,2	23 21 39	6 18 32,4	39		
28	3 53	11 41 0	19 29	7 48	6 25 22,1	23 19 20	6 22 29,0	39		
29	3 53	11 41 12	19 28	7 48	6 29 30,9	23 16 37	6 26 25,5	39		
30	3 54	11 41 24	19 28	7 47	6 33 39,5	+ 23 13 29	6 30 22,1	39		

1931

Јуни

1931

Дани	С У Н Ц Е					У средње-европско	
	12h (у подне) светског времена					подне	
	Право време	Лонгитуда	Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан	Звездано време	Временско изједначење
	h m s	o ' "		' "	m s	h m s	m s
1	0 2 28,7	70 1 35	1,01412	15 48	1 8,3	3 35 51,9	+2 29,1
2	0 2 19,9	70 59 3	1,01427	15 48	1 8,4	3 39 48,6	+2 20,3
3	0 2 10,6	71 56 30	1,01441	15 48	1 8,4	3 43 45,1	+2 11,0
4	0 1 1,0	72 53 56	1,01456	15 47	1 8,5	3 47 41,6	+2 1,4
5	0 1 51,0	73 51 21	1,01470	15 47	1 8,5	3 51 38,2	+1 51,4
6	0 1 40,6	74 48 46	1,01484	15 47	1 8,6	3 55 34,7	+1 41,1
7	0 1 29,9	75 46 10	1,01497	15 47	1 8,6	3 59 31,3	+1 30,4
8	0 1 18,9	76 43 33	1,01510	15 47	1 8,7	4 3 27,9	+1 19,3
9	0 1 7,5	77 40 56	1,01523	15 47	1 8,7	4 7 24,4	+1 8,0
10	0 0 55,9	78 38 18	1,01535	15 47	1 8,7	4 11 21,0	+0 56,4
11	0 0 44,0	79 35 40	1,01547	15 47	1 8,8	4 15 17,5	+0 44,5
12	0 0 31,9	80 33 1	1,01558	15 46	1 8,8	4 19 14,1	+0 32,4
13	0 0 19,6	81 30 22	1,01568	15 46	1 8,8	4 23 10,7	+0 20,1
14	0 0 7,0	82 27 42	1,01578	15 46	1 8,9	4 27 7,2	+0 7,6
15	23 59 54,3	83 25 2	1,01588	15 46	1 8,9	4 31 3,8	-0 5,1
16	23 59 41,5	84 22 21	1,01597	15 46	1 8,9	4 35 0,3	-0 18,0
17	23 59 28,6	85 19 40	1,01605	15 46	1 8,9	4 38 56,9	-0 30,9
18	23 59 15,6	86 16 58	1,01612	15 46	1 8,9	4 42 53,4	-0 43,9
19	23 59 2,5	87 14 15	1,01619	15 46	1 8,9	4 46 50,0	-0 57,0
20	23 58 49,4	88 11 31	1,01626	15 46	1 8,9	4 50 46,6	-1 10,1
21	23 58 36,3	89 8 47	1,01632	15 46	1 8,9	4 54 43,1	-1 23,2
22	23 58 23,3	90 6 2	1,01637	15 46	1 8,9	4 58 39,7	-1 36,2
23	23 58 10,3	91 3 17	1,01642	15 46	1 8,9	5 2 36,2	-1 49,2
24	23 57 57,3	92 0 30	1,01646	15 46	1 8,9	5 6 32,8	-2 2,2
25	23 57 44,5	92 57 43	1,01650	15 46	1 8,9	5 10 29,4	-2 15,0
26	23 57 31,8	93 54 56	1,01654	15 46	1 8,9	5 14 25,9	-2 27,7
27	23 57 19,2	94 52 8	1,01657	15 46	1 8,9	5 18 22,5	-2 40,3
28	23 57 6,8	95 49 20	1,01660	15 45	1 8,8	5 22 19,0	-2 52,7
29	23 56 54,6	96 46 31	1,01663	15 45	1 8,8	5 26 15,6	-3 4,9
30	23 56 42,6	97 43 42	1,01665	15 45	1 8,8	5 30 12,1	-3 17,0

1931

Јули

1931

Дани	С У Н Ц Е							Трајање грађанског сумрака
	У Београду, средње-европски час				12 ^h (подне) светског времена			
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација	Звездано време	
	h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m
1	3 54	11 41 36	19 28	7 47	6 37 47,9	+ 23 9 57	6 34 18,6	39
2	3 55	11 41 48	19 28	7 47	6 41 56,0	23 6 1	6 38 15,2	38
3	3 55	11 41 59	19 28	7 47	6 46 3,9	23 1 41	6 42 11,7	38
4	3 56	11 42 10	19 28	7 46	6 50 11,5	22 56 56	6 46 8,3	38
5	3 57	11 42 21	19 28	7 46	6 54 18,9	22 51 48	6 50 4,9	38
6	3 57	11 42 31	19 27	7 45	6 58 25,9	22 46 15	6 54 1,4	38
7	3 58	11 42 42	19 27	7 45	7 2 32,6	22 40 19	6 57 58,0	38
8	3 59	11 42 51	19 26	7 44	7 6 39,0	22 33 59	7 1 54,5	38
9	3 59	11 43 1	19 26	7 44	7 10 45,0	22 27 16	7 5 51,1	38
10	4 0	11 43 10	19 26	7 43	7 14 50,6	22 20 9	7 9 47,7	38
11	4 1	11 43 19	19 25	7 42	7 18 55,9	22 12 40	7 13 44,2	38
12	4 2	11 43 27	19 24	7 41	7 23 0,7	22 4 47	7 17 40,8	38
13	4 2	11 43 35	19 24	7 41	7 27 5,0	21 56 31	7 21 37,3	38
14	4 3	11 43 42	19 23	7 40	7 31 9,0	21 47 53	7 25 33,9	38
15	4 4	11 43 49	19 23	7 40	7 35 12,4	21 38 52	7 29 30,4	38
16	4 5	11 43 55	19 22	7 39	7 39 15,4	21 29 30	7 33 27,0	37
17	4 6	11 44 1	19 21	7 38	7 43 17,8	21 19 45	7 37 23,6	37
18	4 7	11 44 7	19 20	7 37	7 47 19,7	21 9 38	7 41 20,1	37
19	4 8	11 44 12	19 20	7 36	7 51 21,1	20 59 10	7 45 16,7	37
20	4 9	11 44 16	19 19	7 35	7 55 21,9	20 48 21	7 49 13,2	37
21	4 10	11 44 20	19 18	7 34	7 59 22,2	20 37 11	7 53 9,8	37
22	4 11	11 44 23	19 17	7 33	8 3 21,9	20 25 39	7 57 6,3	37
23	4 12	11 44 25	19 16	7 32	8 7 20,9	20 13 48	8 1 2,9	37
24	4 13	11 44 27	19 15	7 31	8 11 19,4	20 1 36	8 4 59,5	37
25	4 14	11 44 29	19 14	7 30	8 15 17,3	19 49 4	8 8 56,0	36
26	4 15	11 44 29	19 13	7 29	8 19 14,6	19 36 13	8 12 52,6	36
27	4 16	11 44 30	19 12	7 28	8 23 11,3	19 23 2	8 16 49,1	36
28	4 17	11 44 29	19 11	7 27	8 27 7,4	19 9 32	8 20 45,7	36
29	4 18	11 44 28	19 10	7 26	8 31 2,8	18 55 43	8 24 42,2	36
30	4 20	11 44 26	19 8	7 24	8 34 57,7	18 41 35	8 28 38,8	36
31	4 21	11 44 24	19 7	7 23	8 38 52,0	+ 18 27 9	8 32 35,4	36

1931

Јули

1931

Д а н и	С У Н Ц Е					У средње-европско подне	
	12h (у подне) светског времена					Звездано време	Временско изједначење
	Право време	Лонгитуда	Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан		
h m s	o ' "		' "	m s	h m s	m s	
1	23 56 30,7	98 40 53	1,01666	15 45	1 8,8	5 34 8,7	-3 28,8
2	23 56 19,1	99 38 4	1,01668	15 45	1 8,7	5 38 5,3	-3 40,4
3	23 56 7,8	100 35 15	1,01670	15 45	1 8,7	5 42 1,8	-3 51,7
4	23 55 56,7	101 32 26	1,01670	15 45	1 8,6	5 45 58,4	-4 2,8
5	23 55 46,0	102 29 38	1,01671	15 45	1 8,6	5 49 54,9	-4 13,6
6	23 55 35,5	103 26 49	1,01671	15 45	1 8,6	5 53 51,5	-4 24,1
7	23 55 25,3	104 24 1	1,01670	15 45	1 8,5	5 57 48,1	-4 34,3
8	23 55 15,5	105 21 14	1,01669	15 45	1 8,5	6 1 44,6	-4 44,1
9	23 55 6,1	106 18 27	1,01668	15 45	1 8,4	6 5 41,2	-4 53,5
10	23 54 57,0	107 15 40	1,01666	15 45	1 8,3	6 9 37,7	-5 2,6
11	23 54 48,3	108 12 53	1,01663	15 45	1 8,3	6 13 34,3	-5 11,3
12	23 54 40,1	109 10 7	1,01660	15 45	1 8,2	6 17 30,8	-5 19,6
13	23 54 32,3	110 7 22	1,01657	15 46	1 8,2	6 21 27,4	-5 27,4
14	23 54 24,9	111 4 36	1,01653	15 46	1 8,1	6 25 24,0	-5 34,8
15	23 54 18,0	112 1 52	1,01648	15 46	1 8,0	6 29 20,5	-5 41,7
16	23 54 11,6	112 59 7	1,01642	15 46	1 7,9	6 33 17,1	-5 48,1
17	23 54 5,7	113 56 23	1,01636	15 46	1 7,9	6 37 13,6	-5 54,0
18	23 54 0,4	114 53 39	1,01630	15 46	1 7,8	6 41 10,2	-5 59,4
19	23 53 55,5	115 50 56	1,01622	15 46	1 7,7	6 45 6,8	-6 4,3
20	23 53 51,3	116 48 12	1,01614	15 46	1 7,7	6 49 3,3	-6 8,6
21	23 53 47,6	117 45 29	1,01606	15 46	1 7,6	6 52 59,9	-6 12,3
22	23 53 44,5	118 42 46	1,01597	15 46	1 7,5	6 56 56,4	-6 15,4
23	23 53 42,0	119 40 3	1,01588	15 46	1 7,4	7 0 53,0	-6 18,0
24	23 53 40,0	120 37 21	1,01578	15 46	1 7,3	7 4 49,5	-6 19,9
25	23 53 38,7	121 34 39	1,01568	15 46	1 7,3	7 8 46,1	-6 21,3
26	23 53 38,0	122 31 57	1,01558	15 46	1 7,2	7 12 42,7	-6 22,0
27	23 53 37,9	123 29 16	1,01547	15 47	1 7,1	7 16 39,2	-6 22,2
28	23 53 38,3	124 26 36	1,01536	15 47	1 7,0	7 20 35,8	-6 21,7
29	23 53 39,4	125 23 56	1,01525	15 47	1 6,9	7 24 32,3	-6 20,6
30	23 53 41,1	126 21 17	1,01513	15 47	1 6,8	7 28 28,9	-6 19,0
31	23 53 43,5	127 18 38	1,01501	15 47	1 6,7	7 32 25,4	-6 16,7

Д а н и	С У Н Ц Е								
	У Београду, средње-европски час				12h (подне) светског времена				
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација	Звездано време	Трајање грађанског сумрака	
h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m		
1	4 22	11 44 21	19 6	7 22	8 42 45,6	+ 18 12 25	8 36 31,9	35	
2	4 23	11 44 18	19 5	7 21	8 46 38,7	17 57 23	8 40 28,5	35	
3	4 24	11 44 14	19 4	7 20	8 50 31,2	17 42 3	8 44 25,0	35	
4	4 25	11 44 9	19 2	7 19	8 54 23,1	17 26 26	8 48 21,6	35	
5	4 26	11 44 4	19 1	7 18	8 58 14,4	17 10 32	8 52 18,1	35	
6	4 28	11 43 58	18 59	7 16	9 2 5,1	16 54 21	8 56 14,7	35	
7	4 29	11 43 52	18 58	7 15	9 5 55,3	16 37 53	9 0 11,3	35	
8	4 30	11 43 45	18 57	7 14	9 9 44,9	16 21 9	9 4 7,8	34	
9	4 31	11 43 37	18 55	7 12	9 13 22,3	16 4 10	9 8 4,4	34	
10	4 32	11 43 29	18 54	7 11	9 17 22,3	15 46 55	9 12 0,9	34	
11	4 33	11 43 21	18 52	7 10	9 21 10,2	15 29 24	9 15 57,5	34	
12	4 35	11 43 11	18 51	7 8	9 24 57,5	15 11 39	9 19 54,0	34	
13	4 36	11 43 2	18 49	7 7	9 28 44,2	14 53 39	9 23 50,6	34	
14	4 37	11 42 51	18 48	7 6	9 32 30,4	14 35 24	9 27 47,2	34	
15	4 38	11 42 40	18 46	7 4	9 36 16,0	14 16 56	9 31 43,7	33	
16	4 39	11 42 29	18 44	7 3	9 40 1,1	13 58 14	9 35 40,3	33	
17	4 40	11 42 17	18 43	7 2	9 43 45,7	13 39 19	9 39 36,8	33	
18	4 42	11 42 4	18 41	7 0	9 47 29,7	13 20 10	9 43 33,4	33	
19	4 43	11 41 51	18 40	6 59	9 51 13,2	13 0 50	9 47 29,9	33	
20	4 44	11 41 38	18 38	6 57	9 54 56,2	12 41 17	9 51 26,5	33	
21	4 45	11 41 24	18 36	6 56	9 58 38,7	12 21 32	9 55 23,0	33	
22	4 46	11 41 9	18 35	6 55	10 2 20,6	12 1 35	9 59 19,6	33	
23	4 48	11 40 54	18 33	6 53	10 6 2,1	11 41 8	10 3 16,1	33	
24	4 49	11 40 39	18 31	6 51	10 9 43,2	11 21 8	10 7 12,7	33	
25	4 50	11 40 23	18 30	6 50	10 13 23,8	11 0 38	10 11 9,3	32	
26	4 51	11 40 8	18 28	6 49	10 17 4,0	10 39 58	10 15 5,8	32	
27	4 52	11 39 50	18 26	6 47	10 20 43,8	10 19 8	10 19 2,4	32	
28	4 54	11 39 33	18 24	6 45	10 24 23,1	9 58 8	10 22 58,9	32	
29	4 55	11 39 15	18 23	6 44	10 28 2,1	9 36 59	10 26 55,5	32	
30	4 56	11 38 57	18 21	6 43	10 31 40,8	9 15 40	10 30 52,0	32	
31	4 57	11 38 39	18 19	6 41	10 35 19,1	+ 8 54 13	10 34 48,6	32	

1931

А В Г У С Т

1931

Д а н и	С У Н Ц Е									У средње-европско						
	12 ^h (у подне) светског времена									подне						
	Право време			Лонгитуда			Даљина од Земље	Привидни полу-пречник	Трајање пролаза полу-пречника кроз меридиан		Звездано време		Временско изједначење			
	h	m	s	o	'	"		'	"	m	s	h	m	s	m	s
1	23	53	46,3	128	16	1	1,01488	15	47	1	6,6	7	36	22,0	-6	13,9
2	23	53	49,7	129	13	25	1,01476	15	47	1	6,6	7	40	18,6	-6	10,4
3	23	53	53,8	130	10	50	1,01463	15	47	1	6,5	7	44	15,1	-6	6,4
4	23	53	58,5	131	8	16	1,01449	15	47	1	6,4	7	48	11,7	-6	1,7
5	23	54	3,7	132	5	43	1,01436	15	48	1	6,3	7	52	8,2	-5	56,5
6	23	54	9,5	133	3	12	1,01422	15	48	1	6,2	7	56	4,8	-5	50,7
7	23	54	16,0	134	0	41	1,01407	15	48	1	6,1	8	0	1,3	-5	44,3
8	23	54	23,0	134	58	12	1,01392	15	48	1	6,0	8	3	57,9	-5	37,4
9	23	54	30,5	135	55	45	1,01387	15	48	1	6,0	8	7	54,5	-5	29,8
10	23	54	38,5	136	53	19	1,01361	15	48	1	5,9	8	11	51,0	-5	21,7
11	23	54	47,3	137	50	54	1,01345	15	48	1	5,8	8	15	47,6	-5	13,1
12	23	54	56,6	138	48	30	1,01328	15	49	1	5,7	8	19	44,1	-5	3,8
13	23	55	6,4	139	46	8	1,01310	15	49	1	5,6	8	23	40,7	-4	54,0
14	23	55	16,8	140	43	47	1,01293	15	49	1	5,5	8	27	37,2	-4	43,7
15	23	55	27,7	141	41	27	1,01274	15	49	1	5,5	8	31	33,8	-4	32,8
16	23	55	39,1	142	39	8	1,01255	15	49	1	5,4	8	35	30,3	-4	21,4
17	23	55	51,1	143	36	50	1,01236	15	49	1	5,3	8	39	26,9	-4	9,4
18	23	56	3,7	144	34	34	1,01216	15	50	1	5,2	8	43	23,5	-3	56,9
19	23	56	16,7	145	32	18	1,01195	15	50	1	5,2	8	47	20,0	-3	43,8
20	23	56	30,3	146	30	3	1,01175	15	50	1	5,1	8	51	16,6	-3	30,3
21	23	56	44,4	147	27	50	1,01153	15	50	1	5,0	8	55	13,1	-3	16,2
22	23	56	59,0	148	25	38	1,01132	15	50	1	5,0	8	59	9,7	-3	1,7
23	23	57	14,0	149	23	26	1,01111	15	51	1	4,9	9	3	6,2	-2	46,6
24	23	57	29,5	150	21	16	1,01089	15	51	1	4,8	9	7	2,8	-2	31,1
25	23	57	45,5	151	19	8	1,01066	15	51	1	4,8	9	10	59,3	-2	15,2
26	23	58	1,8	152	17	1	1,01044	15	51	1	4,7	9	14	55,9	-1	58,9
27	23	58	18,6	153	14	55	1,01022	15	51	1	4,6	9	18	52,4	-1	42,1
28	23	58	35,8	154	12	50	1,00999	15	52	1	4,6	9	22	49,0	-1	24,9
29	23	58	53,3	155	10	48	1,00976	15	52	1	4,5	9	26	45,6	-1	7,4
30	23	59	11,2	156	8	47	1,00953	15	52	1	4,5	9	30	42,1	-0	49,5
31	23	59	29,5	157	6	47	1,00930	15	52	1	4,4	9	34	38,7	-0	31,3

Д а н и	С У Н Ц Е							Трајање грађанског сумрака
	У Београду, средње-европски час				12 ^h (подне) светског времена			
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација	Звездано време	
h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m	
1	4 58	11 38 21	18 17	6 40	10 38 57,1	+ 8 32 37	10 38 45,1	32
2	5 0	11 37 2	18 15	6 38	10 42 34,8	8 10 52	10 42 41,7	32
3	5 1	11 37 43	18 14	6 37	10 46 12,3	7 49 0	10 46 38,3	32
4	5 2	11 37 23	18 12	6 35	10 49 49,4	7 27 0	10 50 34,8	32
5	5 3	11 37 4	18 10	6 34	10 53 26,3	7 4 52	10 54 31,4	32
6	5 4	11 36 44	18 8	6 32	10 57 3,0	6 42 38	10 58 27,9	32
7	5 6	11 36 24	18 6	6 30	11 0 39,5	6 20 16	11 2 24,5	32
8	5 7	11 36 4	18 4	6 29	11 4 15,9	5 57 49	11 6 21,0	31
9	5 8	11 35 43	18 2	6 27	11 7 52,0	5 35 15	11 10 17,6	31
10	5 9	11 35 23	18 0	6 26	11 11 28,0	5 12 35	11 14 14,1	31
11	5 10	11 35 2	17 59	6 25	11 15 3,8	4 49 50	11 18 10,7	31
12	5 12	11 34 41	17 57	6 23	11 18 15,1	4 27 0	11 22 7,2	31
13	5 13	11 34 20	17 55	6 21	11 22 15,1	4 4 6	11 26 3,8	31
14	5 14	11 33 59	17 53	6 20	11 25 50,6	3 41 7	11 30 0,3	31
15	5 15	11 33 38	17 51	6 18	11 29 26,1	3 18 4	11 33 56,9	31
16	5 16	11 33 17	17 49	6 17	11 33 1,4	2 54 58	11 37 53,5	31
17	5 18	11 32 55	17 47	6 15	11 36 36,7	2 31 48	11 41 50,0	31
18	5 19	11 32 34	17 45	6 13	11 40 12,3	2 8 36	11 45 46,6	31
19	5 20	11 32 13	17 43	6 12	11 43 47,3	1 45 21	11 49 43,1	31
20	5 21	11 31 52	17 42	6 11	11 47 22,6	1 22 4	11 53 39,7	31
21	5 22	11 31 30	17 40	6 9	11 50 57,9	0 58 45	11 57 36,2	31
22	5 24	11 31 9	17 38	6 7	11 54 33,3	0 35 25	12 1 32,8	31
23	5 25	11 30 48	17 36	6 6	11 58 8,7	+ 0 12 3	12 5 29,3	31
24	5 26	11 30 27	17 34	6 4	12 1 44,3	- 0 11 19	12 9 25,9	31
25	5 27	11 30 6	17 32	6 3	12 5 20,0	0 34 42	12 13 22,4	31
26	5 28	11 29 46	17 30	6 1	12 8 55,8	0 58 6	12 17 19,0	30
27	5 30	11 29 25	17 28	5 59	12 12 31,8	1 21 29	12 21 15,5	30
28	5 31	11 29 5	17 26	5 58	12 16 8,0	1 44 52	12 25 12,1	30
29	5 32	11 28 44	17 24	5 56	12 19 44,4	2 8 14	12 29 8,7	30
30	5 33	11 28 25	17 22	5 55	12 23 21,0	- 2 31 35	12 33 5,2	30

1931

Септембар

1931

Д а н и	С У Н Ц Е								У средње-европско подне							
	12h (у подне) светског времена															
	Право време			Лонгитуда			Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан		Звездано време			Временско изједначење		
	h	m	s	o	'	''		'	''	m	s	h	m	s	m	s
1	23	59	48,0	158	4	50	1,00907	15	52	1	4,4	9	38	35,2	-0	12,8
2	0	0	6,9	159	2	54	1,00883	15	53	1	4,3	9	42	31,8	+0	6,1
3	0	0	26,0	160	1	0	1,00859	15	53	1	4,3	9	46	28,3	+0	25,2
4	0	0	45,4	160	59	8	1,00835	15	53	1	4,3	9	50	24,9	+0	44,6
5	0	1	5,0	161	57	18	1,00811	15	53	1	4,2	9	54	21,4	+1	4,2
6	0	1	24,9	162	55	30	1,00787	15	54	1	4,2	9	58	18,0	+1	24,0
7	0	1	44,9	163	53	44	1,00762	15	54	1	4,1	10	2	14,5	+1	44,1
8	0	2	5,2	164	52	1	1,00737	15	54	1	4,1	10	6	11,1	+2	4,3
9	0	2	25,6	165	50	19	1,00712	15	54	1	4,1	10	10	7,7	+2	24,7
10	0	2	46,2	166	48	39	1,00686	15	55	1	4,1	10	14	4,2	+2	45,3
11	0	3	6,9	167	47	1	1,00660	15	55	1	4,0	10	18	0,8	+3	6,0
12	0	3	27,7	168	45	25	1,00634	15	55	1	4,0	10	21	57,3	+3	26,8
13	0	3	48,7	169	43	51	1,00607	15	55	1	4,0	10	25	53,9	+3	47,8
14	0	4	9,7	170	42	18	1,00580	15	56	1	4,0	10	29	50,4	+4	8,8
15	0	4	30,8	171	40	48	1,00553	15	56	1	4,0	10	33	47,0	+4	30,0
16	0	4	52,0	172	39	19	1,00525	15	56	1	4,0	10	37	43,5	+4	51,2
17	0	5	13,3	173	37	51	1,00497	15	56	1	4,0	10	41	40,1	+5	12,4
18	0	5	34,6	174	36	25	1,00469	15	57	1	4,0	10	45	36,6	+5	33,7
19	0	5	55,8	175	35	1	1,00441	15	57	1	4,0	10	49	33,2	+5	54,9
20	0	6	17,1	176	33	38	1,00413	15	57	1	4,0	10	53	29,7	+6	16,2
21	0	6	38,3	177	32	18	1,00384	15	57	1	4,0	10	57	26,3	+6	37,5
22	0	6	59,5	178	30	58	1,00356	15	58	1	4,0	11	1	22,9	+6	58,6
23	0	7	20,6	179	29	41	1,00327	15	58	1	4,0	11	5	19,4	+7	19,7
24	0	7	41,6	180	28	25	1,00299	15	58	1	4,1	11	9	16,0	+7	40,7
25	0	8	2,5	181	27	11	1,00270	15	59	1	4,1	11	13	12,5	+8	1,6
26	0	8	23,2	182	26	0	1,00242	15	59	1	4,1	11	17	9,1	+8	22,4
27	0	8	43,8	183	24	50	1,00214	15	59	1	4,1	11	21	5,6	+8	42,9
28	0	9	4,1	184	23	42	1,00185	15	59	1	4,2	11	25	2,2	+9	3,3
29	0	9	24,3	185	22	36	1,00157	16	0	1	4,2	11	28	58,7	+9	23,4
30	0	9	44,2	186	21	33	1,00129	16	0	1	4,2	11	32	55,3	+9	43,4

Д а н и	С У Н Ц Е									Трајање грађанског сумрака
	У Београду, средње-европски час				12h (подне) светског времена					
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација			Звездано време	
	h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m		
1	5 34	11 28 5	17 21	5 54	12 26 57,9	— 2 54 54	12 37 1,8	30		
2	5 36	11 27 46	17 19	5 52	12 30 35,1	3 18 12	12 40 58,3	30		
3	5 37	11 27 26	17 17	5 50	12 34 12,7	3 41 28	12 44 54,9	30		
4	5 38	11 27 8	17 15	5 49	12 37 50,5	4 4 42	12 48 51,4	30		
5	5 39	11 26 49	17 13	5 47	12 41 28,7	4 27 53	12 52 48,0	30		
6	5 41	11 26 31	17 11	5 45	12 45 7,3	4 51 0	12 56 44,5	30		
7	5 42	11 26 14	17 10	5 44	12 48 46,2	5 14 5	13 0 41,1	30		
8	5 43	11 25 57	17 8	5 43	12 52 25,6	5 37 5	13 4 37,6	30		
9	5 44	11 25 40	17 6	5 41	12 56 5,4	6 0 1	13 8 34,2	30		
10	5 46	11 25 23	17 4	5 39	12 59 45,6	6 22 53	13 12 30,7	30		
11	5 47	11 25 8	17 2	5 38	13 3 26,3	6 45 39	13 16 27,3	30		
12	5 48	11 24 52	17 0	5 36	13 7 7,5	7 8 20	13 20 23,8	30		
13	5 50	11 24 37	16 59	5 35	13 10 49,2	7 30 56	13 24 20,4	30		
14	5 51	11 24 23	16 57	5 33	13 14 31,3	7 53 24	13 28 17,0	30		
15	5 52	11 24 9	16 55	5 32	13 18 14,0	7 15 47	13 32 13,5	30		
16	5 54	11 23 56	16 53	5 30	13 21 57,2	8 38 2	13 36 10,1	30		
17	5 55	11 23 43	16 52	5 29	13 25 41,0	9 0 10	13 40 6,6	30		
18	5 56	11 23 30	16 50	5 27	13 29 25,3	9 22 9	13 44 3,2	30		
19	5 57	11 23 19	16 48	5 26	13 33 10,2	9 44 1	13 47 59,7	30		
20	5 59	11 23 8	16 46	5 24	13 36 55,7	10 5 44	13 51 56,3	30		
21	6 0	11 22 57	16 45	5 23	13 40 41,9	10 27 18	13 55 52,8	30		
22	6 1	11 22 47	16 43	5 21	13 44 28,6	10 48 43	13 59 49,4	30		
23	6 3	11 22 38	16 42	5 20	13 48 16,0	11 9 58	14 3 45,9	31		
24	6 4	11 22 30	16 40	5 18	13 52 4,1	11 31 3	14 7 42,5	31		
25	6 6	11 22 22	16 38	5 16	13 55 52,9	11 51 57	14 11 39,1	31		
26	6 7	11 22 15	16 37	5 15	13 59 42,4	12 12 41	14 15 35,6	31		
27	6 8	11 22 9	16 35	5 14	14 3 32,6	12 33 13	14 19 32,2	31		
28	6 10	11 22 3	16 34	5 12	14 7 23,5	12 53 34	14 23 28,7	31		
29	6 11	11 21 58	16 32	5 11	14 11 15,2	13 13 42	14 27 25,3	31		
30	6 12	11 21 54	16 31	5 10	14 15 7,7	13 33 39	14 31 21,8	31		
31	6 14	11 21 50	16 29	5 8	14 19 0,9	— 13 53 22	14 35 18,4	31		

1931

О к т о б а р

1931

Д а н и	С У Н Ц Е					У средње-европско подне	
	12h (у подне) светског времена					Звездано време	Временско изједначење
	Право време	Лонгитуда	Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан		
h m s	o ' "		' "	m s	h m s	m s	
1	0 10 3,8	187 20 31	1,00100	16 0	1 4,3	11 36 51,8	+ 10 3,0
2	0 10 23,2	188 19 32	1,00072	16 0	1 4,3	11 40 48,4	+ 10 22,4
3	0 10 42,2	189 18 35	1,00044	16 1	1 4,3	11 44 44,9	+ 10 41,4
4	0 11 0,9	190 17 41	1,00016	16 1	1 4,4	11 48 41,5	+ 11 0,2
5	0 11 19,3	191 16 49	0,99988	16 1	1 4,4	11 52 38,1	+ 11 18,5
6	0 11 37,3	192 15 59	0,99960	16 2	1 4,5	11 56 34,6	+ 11 36,5
7	0 11 54,9	193 15 11	0,99932	16 2	1 4,6	12 0 31,2	+ 11 54,2
8	0 12 12,1	194 14 26	0,99904	16 2	1 4,6	12 4 27,7	+ 12 11,4
9	0 12 28,8	195 13 43	0,99875	16 2	1 4,7	12 8 24,8	+ 12 28,1
10	0 12 45,1	196 13 2	0,99847	16 3	1 4,7	12 12 20,8	+ 12 44,5
11	0 13 1,0	197 12 24	0,99818	16 3	1 4,8	12 16 17,4	+ 13 0,3
12	0 13 16,4	198 11 47	0,99789	16 3	1 4,9	12 20 13,9	+ 13 15,7
13	0 13 31,3	199 11 12	0,99761	16 3	1 5,0	12 24 10,5	+ 13 30,6
14	0 13 45,6	200 10 40	0,99732	16 4	1 5,0	12 28 7,0	+ 13 45,1
15	0 13 59,5	201 10 9	0,99703	16 4	1 5,1	12 32 3,6	+ 13 58,9
16	0 14 12,9	202 9 40	0,99674	16 4	1 5,2	12 36 0,1	+ 14 12,3
17	0 14 25,7	203 9 12	0,99645	16 5	1 5,3	12 39 56,7	+ 14 25,1
18	0 14 37,9	204 8 47	0,99616	16 5	1 5,4	12 43 53,3	+ 14 37,4
19	0 14 49,5	205 8 23	0,99587	16 5	1 5,5	12 47 49,8	+ 14 49,0
20	0 15 0,6	206 8 1	0,99559	16 5	1 5,6	12 51 46,4	+ 15 0,1
21	0 15 11,0	207 7 40	0,99531	16 6	1 5,6	12 55 42,9	+ 15 10,6
22	0 15 20,8	208 7 22	0,99502	16 6	1 5,7	12 59 39,5	+ 15 20,4
23	0 15 29,9	209 7 5	0,99474	16 6	1 5,8	13 3 36,0	+ 15 29,6
24	0 15 38,4	210 6 50	0,99447	16 7	1 5,9	13 7 32,6	+ 15 38,1
25	0 15 46,2	211 6 37	0,99419	16 7	1 6,0	13 11 29,1	+ 15 45,9
26	0 15 53,3	212 6 26	0,99392	16 7	1 6,1	13 15 25,7	+ 15 53,0
27	0 15 59,6	213 6 16	0,99365	16 7	1 6,2	13 19 22,3	+ 15 59,4
28	0 16 5,2	214 6 9	0,99339	16 8	1 6,4	13 23 18,8	+ 16 5,0
29	0 16 10,1	215 6 4	0,99313	16 8	1 6,5	13 27 15,4	+ 16 9,9
30	0 16 14,2	216 6 1	0,99287	16 8	1 6,6	13 31 11,9	+ 16 14,0
31	0 16 17,5	217 6 0	0,99261	16 8	1 6,7	13 35 8,5	+ 16 17,4

Д а н и	С У Н Ц Е							Трајање грађанског сумрака
	У Београду, средње-европски час				12 ^h (подне) светског времена			
	Ивлаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација	Звездано време	
h m	h m s	h m	h m	h m s	o / "	h m s	m	
1	6 15	11 21 48	16 28	5 7	14 22 55,0	- 14 12 53	14 39 14,9	31
2	6 16	11 21 46	16 26	5 5	14 26 49,8	14 32 10	14 43 11,5	31
3	6 18	11 21 45	16 25	5 4	14 30 45,5	14 51 13	14 47 8,1	31
4	6 19	11 21 45	16 24	5 3	14 34 42,0	15 10 1	14 51 4,6	31
5	6 20	11 21 45	16 22	5 1	14 38 39,3	15 28 35	14 55 1,2	31
6	6 22	11 21 47	16 21	5 0	14 42 37,5	15 46 54	14 58 57,7	31
7	6 23	11 21 49	16 20	4 59	14 46 36,5	16 4 56	15 2 54,3	32
8	6 25	11 21 53	16 18	4 57	14 50 36,4	16 22 43	15 6 50,8	32
9	6 26	11 21 57	16 17	4 56	14 54 37,1	16 40 14	15 10 47,4	32
10	6 27	11 22 2	16 16	4 55	14 58 38,7	16 57 27	15 14 44,0	32
11	6 29	11 22 8	16 15	4 53	15 2 41,1	17 14 23	15 18 40,5	32
12	6 30	11 22 14	16 12	4 52	15 6 44,4	17 31 1	15 22 37,1	32
13	6 31	11 22 22	16 12	4 51	15 10 48,5	17 47 21	15 26 33,6	32
14	6 33	11 22 30	16 11	4 49	15 14 53,4	18 3 23	15 30 30,2	32
15	6 34	11 22 39	16 10	4 48	15 18 59,2	18 19 5	15 34 26,7	32
16	6 36	11 22 49	16 9	4 47	15 23 5,8	18 34 28	15 38 23,3	32
17	6 37	11 23 0	16 8	4 46	15 27 13,2	18 49 32	15 42 19,9	33
18	6 38	11 23 12	16 7	4 45	15 31 21,5	19 4 15	15 46 16,4	33
19	6 40	11 23 24	16 6	4 43	15 35 30,5	19 18 37	15 50 13,0	33
20	6 41	11 23 37	16 6	4 43	15 39 40,4	19 32 39	15 54 9,5	33
21	6 42	11 23 52	16 5	4 42	15 43 51,1	19 46 19	15 58 6,1	33
22	6 44	11 24 6	16 4	4 40	15 48 2,5	19 59 38	16 2 2,6	33
23	6 45	11 24 22	16 3	4 39	15 52 14,8	20 12 35	16 5 59,2	33
24	6 46	11 24 38	16 2	4 38	15 56 27,8	20 25 9	16 9 55,8	33
25	6 47	11 24 56	16 2	4 38	16 0 41,7	20 37 21	16 13 52,3	33
26	6 49	11 25 14	16 1	4 36	16 4 56,2	20 49 10	16 17 48,9	34
27	6 50	11 25 32	16 0	4 35	16 9 11,6	21 0 36	16 21 45,4	34
28	6 51	11 25 52	16 0	4 35	16 13 27,6	21 11 38	16 25 42,0	34
29	6 52	11 26 12	15 59	4 34	16 17 44,4	21 22 16	16 29 38,5	34
30	6 54	11 26 33	15 59	4 33	16 22 1,9	- 21 32 31	16 33 35,1	34

1931

Н о в е м б а р

1931

Д а т и	С У Н Ц Е					У средње-европско										
	12h (у подне) светског времена					подне										
	Право време			Лонгитуда	Даљина од Земље	Привидни Полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан	Звездано време			Временско изједначење					
	h	m	s	o	'	''		'	''	m	s	h	m	s	m	s
1	0	16	20,0	218	6	1	0,99236	16	9	1	6,8	13	39	5,0	+16	19,9
2	0	16	21,7	219	6	4	0,99211	16	9	1	6,9	13	43	1,6	+16	21,7
3	0	16	22,6	220	6	9	0,99186	16	9	1	7,0	13	46	58,1	+16	22,6
4	0	16	22,7	221	6	17	0,99161	16	9	1	7,1	13	50	54,7	+16	22,7
5	0	16	21,9	222	6	26	0,99137	16	10	1	7,3	13	54	51,3	+16	21,9
6	0	16	20,3	223	6	38	0,99113	16	10	1	7,4	13	58	47,8	+16	20,3
7	0	16	17,8	224	6	52	0,99089	16	10	1	7,5	14	2	44,4	+16	17,9
8	0	16	14,5	225	7	7	0,99065	16	10	1	7,6	14	6	40,9	+16	14,6
9	0	16	10,3	226	7	25	0,99041	16	10	1	7,7	14	10	37,5	+16	10,5
10	0	16	5,3	227	7	45	0,99018	16	11	1	7,9	14	14	34,0	+16	5,5
11	0	15	59,4	228	8	6	0,98994	16	11	1	8,0	14	18	30,6	+15	59,7
12	0	15	52,7	229	8	28	0,98971	16	11	1	8,1	14	22	27,1	+15	53,0
13	0	15	45,2	230	8	52	0,98948	16	11	1	8,2	14	26	23,7	+15	45,5
14	0	15	36,8	231	9	18	0,98925	16	12	1	8,3	14	30	20,3	+15	37,1
15	0	15	27,6	232	9	45	0,98902	16	12	1	8,4	14	34	16,8	+15	28,0
16	0	15	17,5	233	10	13	0,98880	16	12	1	8,6	14	38	13,4	+15	18,0
17	0	15	6,7	234	10	43	0,98858	16	12	1	8,7	14	42	9,9	+15	7,1
18	0	14	55,0	235	11	14	0,98836	16	12	1	8,8	14	46	6,5	+14	55,5
19	0	14	42,5	236	11	46	0,98815	16	13	1	8,9	14	50	3,0	+14	43,0
20	0	14	29,2	237	12	19	0,98794	16	13	1	9,0	14	53	59,6	+14	29,7
21	0	14	15,0	238	12	54	0,98773	16	13	1	9,1	14	57	56,2	+14	15,7
22	0	14	0,1	239	13	30	0,98753	16	13	1	9,3	15	1	52,7	+14	0,8
23	0	13	44,4	240	14	7	0,98734	16	14	1	9,4	15	5	49,3	+13	45,1
24	0	13	27,9	241	14	46	0,98715	16	14	1	9,5	15	9	45,8	+13	28,6
25	0	13	10,7	242	15	26	0,98696	16	14	1	9,6	15	13	42,4	+13	11,4
26	0	12	52,7	243	16	7	0,98678	16	14	1	9,7	15	17	38,9	+12	53,4
27	0	12	33,9	244	16	50	0,98660	16	14	1	9,8	15	21	35,5	+12	34,7
28	0	12	14,4	245	17	34	0,98643	16	14	1	9,9	15	25	32,1	+12	15,2
29	0	11	54,1	246	18	20	0,98627	16	15	1	10,0	15	29	28,6	+11	55,0
30	0	11	33,2	247	19	7	0,98611	16	15	1	10,1	15	33	25,2	+11	34,1

Дани	С У Н Ц Е							Трајање грађанског сумрака
	У Београду, средње-европски час				12h (подне) светског времена			
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Полу- дневни лук	Ректасцен- зија	Деклинација	Звездано време	
h m	h m s	h m	h m	h m s	o ' "	h m s	m	
1	6 55	11 26 54	15 58	4 32	16 26 20,2	-21 42 20	16 37 31,7	34
2	6 56	11 27 17	15 58	4 31	16 30 39,1	21 51 45	16 41 28,2	34
3	6 57	11 27 40	15 58	4 31	16 34 58,6	22 0 45	16 45 24,8	34
4	6 58	11 28 3	15 57	4 30	16 39 18,8	22 9 19	16 49 21,3	34
5	6 59	11 28 28	15 57	4 29	16 43 59,6	22 17 27	16 53 17,9	34
6	7 0	11 28 52	15 57	4 29	16 48 1,0	22 25 10	16 57 14,5	34
7	7 2	11 29 18	15 57	4 28	16 52 22,9	22 32 27	17 1 11,0	34
8	7 3	11 29 44	15 56	4 27	16 56 45,4	22 39 17	17 5 7,6	34
9	7 4	11 30 10	15 56	4 26	17 1 8,4	22 45 40	17 9 4,1	35
10	7 5	11 30 37	15 56	4 26	17 5 31,8	22 51 37	17 13 0,7	35
11	7 5	11 31 4	15 56	4 26	17 9 55,7	22 57 6	17 16 57,2	35
12	7 6	11 31 32	15 56	4 25	17 14 20,0	23 2 8	17 20 53,8	35
13	7 7	11 32 0	15 56	4 25	17 18 44,6	23 6 43	17 24 50,4	35
14	7 8	11 32 28	15 57	4 25	17 23 9,5	23 10 50	17 28 46,9	35
15	7 9	11 32 57	15 57	4 24	17 27 34,8	23 14 29	17 32 43,5	35
16	7 10	11 33 26	15 57	4 24	17 32 0,3	23 17 40	17 36 40,0	35
17	7 10	11 33 55	15 57	4 24	17 36 26,0	23 20 24	17 40 36,6	35
18	7 11	11 34 24	15 58	4 24	17 40 51,9	23 22 40	17 44 33,2	35
19	7 12	11 34 54	15 58	4 23	17 45 18,0	23 24 27	17 48 29,7	35
20	7 12	11 35 24	15 58	4 23	17 49 44,2	23 25 46	17 52 26,3	35
21	7 13	11 35 53	15 59	4 23	17 54 10,5	23 26 37	17 56 22,8	35
22	7 13	11 36 23	15 59	4 23	17 58 36,8	23 27 0	18 0 19,4	35
23	7 14	11 36 53	16 0	4 23	18 3 3,2	23 26 55	18 4 16,0	35
24	7 14	11 37 23	16 0	4 23	18 7 29,6	23 26 21	18 8 12,5	35
25	7 15	11 37 53	16 1	4 23	18 11 56,0	23 25 19	18 12 9,1	35
26	7 15	11 38 22	16 2	4 24	18 16 22,3	23 23 49	18 16 5,6	35
27	7 15	11 38 52	16 2	4 24	18 20 48,5	23 21 51	18 20 2,2	35
28	7 16	11 39 22	16 3	4 24	18 25 14,7	23 19 25	18 23 58,8	35
29	7 16	11 39 20	16 4	4 24	18 29 40,6	23 16 31	18 27 55,3	35
30	7 16	11 40 20	16 4	4 24	18 34 6,4	23 13 8	18 31 51,9	35
31	7 16	11 40 49	16 5	4 25	18 38 32,0	-23 9 18	18 35 48,4	35

1931

Децембар

1931

Д а н и	С У Н Ц Е					У средње-европско	
	12h (у подне) светског времена					подне	
	Право време	Лонгитуда	Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан	Звездано време	Временско изједначење
	h m s	o ' "		' "	m s	h m s	m s
1	0 11 11,5	248 19 55	0,98596	16 15	1 10,2	15 37 21,7	+ 11 12,4
2	0 10 49,2	249 20 45	0,98581	16 15	1 10,3	15 41 18,3	+ 10 50,1
3	0 10 26,2	250 21 37	0,98566	16 15	1 10,3	15 45 14,9	+ 10 27,2
4	0 10 2,6	251 22 30	0,98552	16 15	1 10,4	15 49 11,4	+ 10 3,6
5	0 9 38,3	252 23 24	0,98538	16 15	1 10,5	15 53 8,0	+ 9 39,3
6	0 9 13,5	253 24 20	0,98525	16 16	1 10,6	15 57 4,5	+ 9 14,5
7	0 8 48,1	254 25 17	0,98511	16 16	1 10,6	16 1 1,1	+ 8 49,2
8	0 8 22,2	255 26 15	0,98499	16 16	1 10,7	16 4 57,7	+ 8 23,3
9	0 7 55,8	256 27 14	0,98486	16 16	1 10,8	16 8 54,2	+ 7 56,9
10	0 7 28,9	257 28 13	0,98474	16 16	1 10,8	16 12 50,8	+ 7 30,0
11	0 7 1,6	258 29 14	0,98462	16 16	1 10,9	16 16 47,3	+ 7 2,7
12	0 6 33,9	259 30 16	0,98451	16 16	1 10,9	16 20 43,9	+ 6 35,0
13	0 6 5,8	260 31 18	0,98440	16 16	1 11,0	16 24 40,4	+ 6 7,0
14	0 5 37,4	261 32 20	0,98429	16 17	1 11,0	16 28 37,0	+ 5 38,6
15	0 5 8,8	262 33 23	0,98419	16 17	1 11,1	16 32 33,6	+ 5 10,0
16	0 4 39,8	263 34 27	0,98409	16 17	1 11,1	16 36 30,1	+ 4 41,0
17	0 4 10,6	264 35 31	0,98399	16 17	1 11,1	16 40 26,7	+ 4 11,9
18	0 3 41,3	265 36 35	0,98390	16 17	1 11,2	16 44 23,2	+ 3 42,5
19	0 3 11,8	266 37 40	0,98382	16 17	1 11,2	16 48 19,8	+ 3 13,0
20	0 2 42,1	267 38 45	0,98374	16 17	1 11,2	16 52 16,4	+ 2 43,4
21	0 2 12,4	268 39 50	0,98367	16 17	1 11,2	16 56 12,9	+ 2 13,6
22	0 1 42,6	269 40 56	0,98360	16 17	1 11,2	17 0 9,5	+ 1 43,8
23	0 1 12,7	270 42 2	0,98354	16 17	1 11,2	17 4 6,0	+ 1 14,0
24	0 0 42,9	271 43 8	0,98349	16 17	1 11,2	17 8 2,6	+ 0 44,1
25	0 0 13,1	272 44 15	0,98344	16 17	1 11,2	17 11 59,2	+ 0 14,3
26	23 59 43,3	273 45 21	0,98340	16 17	1 11,2	17 15 55,7	- 0 15,4
27	23 59 13,7	274 46 29	0,98336	16 17	1 11,2	17 19 52,3	- 0 45,1
28	23 58 44,1	275 47 37	0,98334	16 17	1 11,2	17 23 48,8	- 1 14,7
29	23 58 14,7	276 48 45	0,98331	16 17	1 11,2	17 27 45,4	- 1 44,1
30	23 57 45,5	277 49 54	0,98330	16 18	1 11,1	17 31 42,0	- 2 13,3
31	23 57 16,5	278 51 3	0,98329	16 18	1 11,1	17 35 38,5	- 2 42,3

О МЕРЕЊУ И РАЧУНАЊУ ВРЕМЕНА.

Најтачнији часовник за мерење времена пружила је човеку природа у обртању Земље око њене поларне осовине (од запада ка истоку), услед кога нам изгледа да се сва небеска тела обрћу око Земље (од истока ка западу). У том најсавршенијем часовнику Земља игра улогу казаљке, небески свод је кадан, а небеска тела замењују цифре на том кадану. Према томе које небеско тело изаберемо да меримо време имамо и разне врсте времена.

Најпогоднија јединица за мерење времена је дан: дан је време које протекне између два узастопна горња пролаза истог небеског тела кроз исти меридиан. Да су сва небеска тела непомична у простору, и дани би били сви међу собом једнаки. Како се сва небеска тела не крећу једнако (униформно), дужине дана бивају различите. Према томе које се небеско тело узме за мерење времена, постоје у главном три врсте дана: *звездани, прави сунчани и средњи сунчани дан.*

Звездани дан је време које протекне између два узастопна горња пролаза једне звезде кроз меридиан места или, тачније, звездани дан је време које протекне између два узастопна пролаза еквинокцијске тачке кроз меридиан места. Разлика између ове две дефиниције звезданог дана је врло мала, у практичном животу занемарива. Дефиниција звезданог дана се ослања, према томе, с једне стране на еквинокцијску тачку на небу, с друге стране на меридианску раван на Земљи. Ова друга је по својој положају непромењива; еквинокцијска тачка међутим помера се на небу, али униформно (апстрахујући нутацију) тако да се дужина звезданог дана може узети као константна. Звездани дан се дели на 24 звездана сата, сваки сат на 60 звезданих минута, а сваки минут на 60 звезданих секунда. Звездано време показују само звездани часовници којима се служе звездарнице.

Прави сунчани дан. За потребе у грађанском животу и време се, као и цео живот на Земљи, управља према Сунцу. *Прави сунчани дан* је интервал времена које протекне између два узастопна (горња) пролаза Сунчева средишта кроз меридиан једног места на Земљи. *Прави*

сунчани дани нису међу собом једнаки у току једне године, и то из два разлога: 1^о што се Сунце не креће по небу стално истом брзином (униформно), и 2^о што је раван (еклиптика) у којој се оно креће нагнута према екваторској равни. Због тога се *правни сунчани дан* не може усвојити као јединица за мерење времена.

Средњи сунчани дан. Да би се могло ипак мерење времена управљати према Сунцу, уведен је *средњи сунчани дан* чија је дужина константна (стална). Дефиниција ове јединице садржана је у самом називу „средњи“ дан, и могла би се овако најјасније изразити:¹⁾ *средњи дан* је средња дужина великог броја *правних* сунчаних дана. Или, ако замислимо да се Сунце креће по екватору једнаком брзином у току целе године и то тако да свој годишњи пут обави за исто време за које и право Сунце то учини, кретање тог замишљеног Сунца би нам у том случају могло послужити за мерење времена. *Средњи сунчани дан* је време које протекне између два узастопна (горња) пролаза тог замишљеног Сунца кроз меридианску раван места на Земљи.

Средњи сунчани дан, или само *средњи дан* почиње у поноћ (пре 1 јануара 1925 почињао је у средње подне, т. ј. у моменту горњег пролаза средишта средњег Сунца кроз меридианску раван места) и дели се на 24 часа, сваки час на 60 минута, сваки минут на 60 секунда средњег времена.

Време за колико *средње* Сунце предњачи или заостаје у ма ком моменту према *правом* Сунцу зове се *временским изједначењем*.²⁾ Тачније речено, временско изједначење је разлика у ма ком датом моменту између *правог* и *средњег* времена, бележићемо га са Е. — Оно може да послужи за приближну поправку грађанских часовника. Наиме, да би се одредила поправка сата довољно је да се помоћу овога одреди пролаз Сунчева средишта кроз меридиан места, или право подне. Дода ли се нађеном стању нашег часовника временско изједначење добићемо средње подне, те према томе и његову приближну поправку.

Званично време. Досадање разне дефиниције јединица за мерење времена имале су за основ меридианску раван извесног места на Земљи. Према томе су и дефинисана времена била локална, или месна, и важе само за то место, односно за све тачке на Земљи које леже на истом меридиану. Прелаз, међутим, од локалног времена једног места на локално време другог места, иако је сâм по себи проста ствар, незгодан је за употребу у практичном животу, нарочито за ширу публику, и изложен је рачунским грешкама. Проблем је требало упростити. То је постигнуто на тај начин што је, нпр., у целој једној држави уведено за све часовнике

1) Да би се избегла и сувише компликована тачна дефиниција.

2) Ауторов назив.

једно исто време, локално време једне важније тачке, обично Астрономске Опсерваторије престонице.

Са постепеним развојем односа између суседних држава увидела се потреба за још даљим изједначењем начина рачунања времена. Тако је постигнуто да више суседних држава имају исто време, т. ј. да у истом моменту часовници показују исти број часова, минута и секунда.

1883 год. сазват је био на иницијативу Америке конгрес ради споразума о избору почетног меридиана и светског времена. Између осталих резолуција, конгрес је изразио жељу да се за почетни меридиан усвоји меридиан Опсерваторије у Гринуичу, а што се тиче начина рачунања времена, предложен је систем часовних зона. Земљина кугла је подељена меридианима на 24 зоне (кришке, сектора) од по 15° , или 1^h , растојања. Прва зона обухвата све тачке у делу $7^{\circ}5$ или 30^m с обе стране гринуичког меридиана. У свима местима ове зоне, часовници показују у истом моменту исто време, то је гринуичко или светско време; у зони источно од ове, часовници показују у истом моменту тачно један час више, у зони западно од гринуичке часовници показују један час мање. У опште, свака даља зона ка истоку предњачи по један час, свака даља ка западу заостаје по један час, у односу на прву зону.

На овај је начин постигнуто то да, у једном одређеном тренутку, сви часовници на свету показују исти број минута и секунда, а разликују се само у бројевима часова (под претпоставком да сви часовници раде тачно). И тако, за прелаз од часа једног места на час другог места на Земљи додаје се или одузима само један цео број часова.

По овој подели времена се рачунају у разним крајевима и државама на Земљи овако :

Лонгитуда	З Е М Љ Е
$h \quad m$ — 12 0	Врангелово острво, северна и јужна обала Сибирије (до $172^\circ 30'$ зап.).
— 11 0	Северна обала Сибирије, Камчатка (до $172^\circ 30'$ ист.), Нова Каледонија, Санта Круз, Науру и острва Маршал.
— 10 0	Северна и јужна обала Сибирије (до $157^\circ 30'$ ист.), Тасманија, Викторија, Нови јужни Уелс, Британска Нова Гуинеја.
— 9 0	Северна обала Сибирије и источна обала Манџурије (до $142^\circ 30'$ ист.), Јапан, Кореја, Пагау и Јап (Каролинска острва).
— 8 0	Северна обала Сибирије (до $127^\circ 30'$ ист.), Кина, Хон-конг, Макао, Формоза, Лабуан, Филипинска и Пескадорска острва, Британски северни Борнео, Западна Аустралија.

Лонгитуда	З Е М Љ Е
— 7 0	Северна обала Сибирије (до 112° 30' ист.), Индокина, Сиам, Малај.
— 6 0	Северна обала Сибирије (до 97° 30' ист.).
— 5 0	" " " („ 82° 30' „).
— 4 0	Новаја Земља, северна обала Сибирије (до 67° 30' ист.), Мауритиус, Реунион.
— 3 0	Северна обала Русије (од 40° до 52° 30' ист.), Ирак, Еритреа, Сомалес, Мадагаскар.
— 2 0	<i>Исјочно евројско време</i> : Финска, Естонија (осим Ревела), Латвија, Европска Русија, Северна обала Црног мора, Румунија, Бугарска, Турска, Грчка, Кипар, Палестина, Сирија, Египат, Судан, Португалска ист. Африка, Њасаланд.
— 1 0	<i>Средње евројско време</i> : Норвешка, Шведска, Данска, Литванија, Немачка, Луксембург, Пољска, Чехословачка, Аустрија, Мађарска, Швајцарска, <i>Југославија</i> , Албанија, Италија, Сардинија, Сицилија, Малта, Тунис, Либија, Нижерија, Камерун, Африка (Француска), Белгијски Конго, Ангора.
0 0	<i>Гринуичко време</i> : Ферос, Британија, Ирска, Белгија, Француска, Шпанија, Португалија, Гибралтар, Балеарска острва, Корсика, Алжир, Марок, Дахомеј, Тоголанд.
+ 1 0	Мадера, Канарска острва, Мауританија, Сенегал, Либерерија, Гуинеја (Француска и Португалска).
+ 2 0	Азорска острва, Тринидад.
+ 3 0	Источна Бразилија.
+ 4 0	Канада, Порто Рико, Гуаделуп, Мартиник, Гренада, Тринидад, Централна Бразилија, Аргентина.
+ 5 0	Канада, Источна обала Америке, Куба, Хаити, Јамајка, Панама, Чиле, Перу, Западна Бразилија.
+ 6 0	Канада, Централна Америка, Мексико, Хондурас, Салвадор, Коста Рика.
+ 7 0	Канада, Мексико.
+ 8 0	Британска Колумбија, Калифорнија, Невада, Мексико.
+ 9 0	Јукон, Кордова, Кечикан.
+ 10 0	Аласка.
+ 11 0	Западна обала Аласке, Источни Самоа.

Разлика у месним временима ма које од поменутих врста времена (звезданог, правог или средњег) двају места на Земљи равна је разлици њихових географских дужина. Географске дужине рачунају се од меридиана Гринуичке опсерваторије, и то позитивно ка западу, негативно ка истоку.

Где мења дан име?

Ако размислимо о овоме што је овде речено, моћи ћемо ово констатовати. Кад је у Гринуичу (или Паризу) поноћ, рецимо између недеље и понедеоника, код нас у Београду је понедеоник 1^h по поноћи, у Цариграду је понедеоник 2^h по поноћи, у Техерану је 3^h, у Тоболску 5^h, у Саигону 7^h, у Јокохами 9^h, на Камчатки 11^h, а на острву Футуна, на антиподу Гринуича, у дванаестој зони је понедеоник подне. Пођемо ли напротив ка западу наћи ћемо да је, у исто време, на Азорима недеља 10^h вече, у Буенос-Ајресу 8^h вече, у Њујорку 7^h, у Чикагу 6^h, у Калифорнији 4^h по подне, на Аласци 2^h, у Хонолулу 1^h, а на острву Футуна недеља подне. И тако дођосмо до тог абсурдног закључка да у једном месту на Земљи, у истом моменту, може бити и понедељак и недеља подне. Које је од то двоје тачно, — или где дан мења име?

Да на ово питање можемо одговорити треба ово знати. За ма које место на Земљи датуми се мењају у поноћ, субота прелази у недељу, недеља у понедеоник и тако редом. Али за Земљу као планету не постоје ни датуми, ни календар, дакле ни недеља, ни понедеоник... ни субота: за њу постоји само равномерно, неуморно обртање око њене поларне осовине, које за нас производи низање часова, дана. Зато је и могао у старо време, док се народи нису још познавали, нити имали међу собом икаквих веза, свако рачунати време, дане и календар како је хтео и умео. Тек откако је морепловство повезало све Земљине делове и међу народима се успоставиле чвршће везе, појавила се и потреба за јединством у начину рачунања времена и дана. Та је потреба данас задовољена — као што видесмо — поделом Земље на временске зоне (секторе). Остаје само да видимо како је уклоњена незгода коју овај начин рачунања ствара на дванаестом меридиану од Гринуича, на оној граничној линији где је, у исти час, с једне њене стране недеља, а с друге понедеоник.

Представимо себи само за тренутак да је та гранична линија меридиан Београда, и да пролази преко Теразија. У том случају би, на пример, исти дан за Министарство Правде била недеља а за Министарство Просвете понедеоник. Тешкоћама и компликацијама које би отуда потекле за земљу кроз коју би била повучена ова граница не би било краја. Срећом, граница је могла бити повучена тако да ником не

ствара незгоде. Она иде морем и повучена је тако да не пресеца ни један насељени крај Земље: пролази источно поред Камчатке, спушта се ка југу скрећући мало западно, да прође између острва Маршал и Полинезије, и спусти се источно од новог Зеланда ка југу. И тако ником не смета што је у истом часу источно од те линије недеља, западно понедеоник. А морепловци, при прелазу те линије, ако ка истоку плове одузимају један (броје двапут исти), ако плове ка западу додају (прескачу) један дан.

Везе између појединих врста времена.

У односу на пролетњу еквинокцијску тачку (равнодневничка тачка), у једној тропској години Земља изврши 366,24220 обрта око своје поларне осе; то се још каже: у једној тропској години има 366,24220 звезданих дана. За то исто време, а услед привидног померања Сунца по еклиптици, од запада ка истоку, у односу на Сунце Земља изврши један обрт мање; то се каже: у једној тропској години има 365,24220 средњих дана. Према томе постоји овај однос:

$$366,24220 \text{ зв. дана} = 365,24220 \text{ ср. дана.}$$

А одавде се лако даје извести да је:

$$1 \text{ ср. д.} = 1 \text{ зв. д.} + 3^m 56^s,555 \text{ звезданог времена}$$

$$1 \text{ зв. д.} = 1 \text{ ср. д.} - 3^m 55^s,909 \text{ средњег времена}$$

Помоћу ових бројева се лако даје претворити сваки интервал звезданог у средње време и обратно. У астрономским годишњацама обично се могу наћи готове таблице за ова претварања (в. таблице 1 и 2 на стр. 67 и 68).

У Астрономији је основна јединица за мерење времена звездани дан; све остале врсте времена, па и грађанско изводе се из ове. У предњим ефемеридама садржани су сви потребни подаци за прелаз од звезданог на друга времена.

Први проблем: Прелаз од грађанског (t_c) на право време (t_v).

Грађанско време се претвори у средње (t_m), помоћу израза $t_m = t_c - 12^h$

Тражено право време t_v добиће се потом ако се овако добијеном средњем времену t_m алгебарски дода одговарајуће временско изједначење E_m за моменат t_m .

Пример: Колико је у Београду правог времена (t_v) на дан 4 марта 1931 године у $10^h 20^m 30^s,9$ средње-европског времена?

У датом моменту средње-европског времена добићемо средње време у Београду, ако задатом времену додамо разлику у лонгитуди између Београда и средње-европског меридиана, која износи $\Delta L = 21^m 52^s,6$:

$$\begin{array}{r}
 T_m = 10^{\text{h}} 20^{\text{m}} 30,0^{\text{s}} \\
 \Delta L = \quad \quad 21 \ 52,6 \\
 \hline
 t_m = 10 \ 42 \ 22,6
 \end{array}$$

Тражено право време добиће се додавањем временског изједначења E_m нађеном средњем времену t_m . — На стр. 39 дато је временско изједначење у средње-европско подне, на дан 3 марта, $E_m = -12^{\text{m}} 14^{\text{s}},4$; од 3 до 4 марта оно се промени за $\Delta E_m = +0^{\text{m}} 12^{\text{s}},7$; за један сат ће се променити за $\frac{\Delta E_m}{24} = +0^{\text{s}},53$. — Од подна 3 марта до $10^{\text{h}} 20^{\text{m}} 30^{\text{s}},0$ 4 марта протекло је $22^{\text{h}} 20^{\text{m}} 30^{\text{s}},0 = 22^{\text{h}},342$; према томе ће бити промена у временском изједначењу $22,342 \times 0^{\text{s}},53 = +11^{\text{s}},8$; дакле, временско изједначење за дати моменат износиће $E_m = -12^{\text{m}} 2^{\text{s}},5$. Тражено право време ће бити, према томе ($t_v = t_m + E_m$)

$$\begin{array}{r}
 t_m = 10^{\text{h}} 42^{\text{m}} 22,6^{\text{s}} \\
 E_m = -12 \ 2,6 \\
 \hline
 t_v = 10 \ 30 \ 20,0 \dots 4 \text{ марта.}
 \end{array}$$

За ма које друго место у нашој држави мења се само ΔL , а рачун се има обавити по истој шеми.

Пример за обрнути проблем: Колико је у Београду часова средње-европског времена (T_m) на дан 4 марта 1931 године у $10^{\text{h}} 30^{\text{m}} 20^{\text{s}},0$ правог времена?

$$\begin{array}{r}
 t_v = 10^{\text{h}} 30^{\text{m}} 20,0^{\text{s}} \quad 4 \text{ марта у Београду} \\
 \Delta L = -21 \ 52,6 \\
 \hline
 T_v = 10 \ 8 \ 27,4 \quad \text{правог времена за средње-европски меридиан.}
 \end{array}$$

Ако овоме додамо одговарајуће временско изједначење E_v за тај час, добићемо тражено средње време за средње-европски меридиан T_m . Али како у Годишњаку није дато временско изједначење за право но за средње-европско време, овако треба поступити. Да се нађе одговарајуће временско изједначење, наћи ћемо прво приближно средње време T_m које одговара датом правом времену, додавањем временског изједначења за средње-европско подне (што није сасвим тачно).

$$\begin{array}{r}
 T_v = 10^{\text{h}} 8^{\text{m}} 27,4^{\text{s}} \\
 E_v = +12 \ 14,4 \\
 \hline
 T_m = 10 \ 20 \ 41,8
 \end{array}$$

Сад се зна, приближно, колико је средњег времена протекло од последњег средњег подна (3 марта): $22^{\text{h}} 20^{\text{m}} 41^{\text{s}},9 = 22^{\text{h}},345$. У том

ТАБЛИЦА 1

За претварање интервала звезданог времена у одговарајуће интервале средњег времена

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

ТАБЛИЦА 2

За претварање интервала средњег времена у одговарајуће интервале
звезданог времена

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

ИНТЕРНАЦИОНАЛНА ЧАСОВНА СЛУЖБА

Потреба за познавањем тачног времена, у сваком моменту дана, све више се данас осећа како у јавном, државном тако и у приватном животу. Разгранате мреже саобраћајних средстава на суву, на мору и у ваздуху, поште и телеграфи, разне научне установе, спортске утакмице итд. имају за подлогу тачно време, без кога не би био могућ њихов правилан рад. Зато је у свима већим државама организована на Астрономским Опсерваторијама такозвана јавна часовна служба којој је дужност да, у одређеним моментима дана (два-три пута), доставља тачно време и тако омогућује регулисање јавних и приватних часовника.

Увођење зонског времена за целу Земљу са наглим развојем многобројних међународних веза приморала је државе да, и у овом случају, једном споразумном организацијом омогуће и учврсте међусобне односе. Проналаском бежичне телеграфије решен је и овај важни проблем. 1919 године основан је, у подручју Интернационалне Астрономске Уније, Интернационални часовни биро са седиштем на Опсерваторији у Паризу. Његова је служба тројака: одређивање, одржавање и достављање тачног времена целој Земљи.

Прву функцију врше астрономи посматрањима такозваних *основних звезда*, помоћу којих добивају поправке астрономских шеталица т. ј. тачно време. Одржавање тачног времена код тих шеталица постиже се на Опсерваторијама прво регулисањем, а друго смештањем истих у просторије, дубоко под земљом, где механизам шеталица не подлежи променама атмосферских елемената. Достављање тачног времена врши се аутоматски, везивањем једне од основних шеталица за један нарочито израђен апарат, који откуцава установљене знаке у одређене тренутке. На овај начин је омогућено упоређивање часовника ма на ком месту на Земљи са основном шеталицом Париске Опсерваторије, која даје тачно време.

Данас готово све веће државе имају свака своју часовну службу. Овде доносимо шеме часовних сигнала Париза и Науена (Немачка), које могу без тешкоћа чути и мање пријемне бежичне станице.

Са шеме се даје разумети начин примања часовних сигнала као и регулисања часовника. Сваког дана у $10^h 25^m$ и у $23^h 25^m$ почиње бежична станица Ајфелова торња давањем једног или два позивна знака; неколико секунди касније откуца три слова В I Н (Bureau international de l'Heure). — Од $26^m 0^s$ даје кроз цео минут три потеза од по једне секунде, као припремни знак за сигнале. Од $27^m 0^s$ даје 11 пута у размаку од по пет секунди, знак слова х; почев од $27^m 55^s$ откуцава сваке секунде тачку; последњом, шестом тачком дат је час $10^h 28^m 0^s$. Од $10^h 28^m 8^s$ откуцава у једнаким интервалима, пет пута, знак за слово п; од $28^m 55^s$ куца шест тачака, од којих последња даје час $10^h 29^m 0^s$. У последњем минути откуцава у једнаким растојањима, пет пута, знак слова г; у $29^m 55^s$ почиње понова откуцавање шест тачака, од којих је шеста последњи сигнал, т. ј. $10^h 30^m 0^s$.

Часовни сигнали Ајфелова торња (таласна дужина 2650 м.).



Сл. 1.

Према томе ко жели да одреди поправку свога часовника помоћу ових сигнала, има да хвата ритам завршних откуцаја (почев од 55-те секунде), како би могао што тачније извршити упоређење између последњег, шестог откуцаја и свога часовника у том тренутку. Тако ће моћи утврдити разлику између свога часовника и тачног времена у $10^h 28^m 0^s$, или $29^m 0^s$ или $30^m 0^s$.

Науен (таласна дужина 3100) даје исту врсту сигнала, само последњих пет секунди не дају се тачке већ потези и то: од 55^s — 56^s потез, од 56^s — 57^s прекид, од 57^s — 58^s потез, од 58^s — 59^s прекид и од 59^s — 60^s потез; према томе крај трећег потеза одговара 0-тој секунди дотичне минуте.

МЕСЕЧЕВЕ МЕСЕЧНЕ ТАБЛИЦЕ

На стр. 72—83 дати су следећи подаци о Месецу за сваки датум и месец у години 1931 :

1. Датуми дана у месецу.
2. Час Месечева излаза у Београду у средње-европском времену.
3. Час Месечеве кулминације у Београду у средње-европском времену.
4. Час Месечева залаза у Београду у средње-европском времену.
5. Старост мене у данима.
6. Час Месечеве кулминације у Гринуичу у светском времену.
7. Трајање пролаза Месечева полупречника (у звезданом времену) кроз меридиан Гринуича.
8. Привидни полупречник Месечеве плоче у поноћи светског времена.
9. Даљина Месечева од Земље у јединицама Земљина полупречника у поноћи светског времена.
10. Месечева паралакса у поноћи светског времена.

1931

Јануар

1931

Датум дана	М Е С Е Ц									
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринуичу			(0h) светског времена		
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан			Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље
h m	h m s	h m		h m s	s	' "	' "	' "	' "	
1	13 6	21 4 35	4 1	11,9	21 29 40	72,5	15 48	60,08	58 0	
2	13 45	22 3 19	5 16	12,9	22 48 41	75,6	16 2	59,18	58 52	
3	14 38	23 6 12	6 29	13,9	23 31 44	77,2	16 15	58,35	59 37	
4	17 4	* * *	7 35	14,9	* * *	*	* *	57,66	* *	
5	17 4	0 10 31	8 26	15,9	0 36 2	77,0	16 24	57,16	60 9	
6	18 28	1 13 5	9 7	16,9	1 38 25	75,1	16 28	56,85	60 26	
7	19 52	2 11 44	9 38	17,9	2 36 49	72,4	16 28	56,87	60 27	
8	21 13	3 5 56	10 3	18,9	3 30 46	69,8	16 26	57,06	60 17	
9	22 31	3 56 25	10 25	19,9	4 21 5	67,9	16 19	57,44	59 54	
10	23 47	4 44 31	10 45	20,9	5 9 6	66,9	16 10	57,94	59 21	
11	* *	5 31 43	11 4	21,9	5 56 17	66,8	15 58	58,53	58 35	
12	1 2	6 19 23	11 26	22,9	6 44 1	67,6	15 47	59,16	57 57	
13	2 17	7 8 38	11 51	23,9	7 33 23	68,9	15 40	59,79	57 28	
14	3 31	8 0 7	12 22	24,9	8 25 0	70,3	15 28	60,39	56 44	
15	4 43	8 53 48	13 1	25,9	9 18 47	71,4	15 19	60,97	56 12	
16	5 48	9 48 47	13 48	26,9	10 13 48	71,7	15 11	61,51	55 42	
17	6 43	10 43 33	14 46	27,9	11 8 30	70,9	15 3	62,01	55 15	
18	7 28	11 36 27	15 49	28,9	12 1 15	69,2	14 57	62,47	54 51	
19	8 3	12 26 18	16 57	0,2	12 50 55	66,9	14 51	62,87	54 31	
20	8 30	13 12 42	18 4	1,2	13 37 7	64,7	14 47	63,21	54 15	
21	8 52	13 55 55	19 9	2,2	14 20 11	62,7	14 44	63,47	54 5	
22	9 11	14 36 40	20 14	3,2	15 0 49	61,4	14 43	63,61	54 2	
23	9 26	15 15 56	21 17	4,2	15 40 1	60,8	14 45	63,62	54 6	
24	9 42	15 54 45	22 19	5,2	16 18 51	61,1	14 48	63,47	54 20	
25	9 59	16 34 20	23 23	6,2	16 58 32	62,1	14 55	63,14	54 45	
26	10 16	17 15 56	* *	7,2	17 40 16	64,1	15 4	62,64	55 19	
27	10 37	18 1 3	0 30	8,2	18 25 23	66,9	15 17	61,96	56 3	
28	11 2	18 50 9	1 40	9,2	19 15 4	70,2	15 31	61,12	56 57	
29	11 35	19 44 55	2 52	10,2	20 10 5	73,6	15 47	60,18	57 55	
30	12 19	20 44 46	4 6	11,2	21 10 11	76,2	16 3	59,20	58 56	
31	13 19	21 48 7	5 14	12,2	22 13 39	77,3	16 19	58,23	59 52	

1931

Ф е б р у а р

1931

Датум дана	М Е С Е Ц									
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринуичу			(0h) светског времена		
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса	
h m	h m s	h m		h m s	s	' "		' "		
1	14 33	22 52 3	6 13	13,2	23 17 32	76,6	16 31	57,37	60 37	
2	15 56	23 53 47	6 59	14,2	* * *	*	* *	56,70	* *	
3	17 23	* * *	7 35	15,2	0 19 4	74,6	16 39	56,28	61 5	
4	18 48	0 51 42	8 3	16,2	1 16 45	72,1	16 41	56,15	61 13	
5	20 11	1 45 39	8 27	17,2	2 10 30	69,9	16 38	56,32	61 1	
6	21 31	2 36 38	8 48	18,2	3 1 21	68,4	16 29	56,75	60 31	
7	22 48	3 25 56	9 8	19,2	3 50 36	67,9	16 18	57,38	59 47	
8	* *	4 14 58	9 29	20,2	4 39 40	68,3	16 4	58,16	58 57	
9	0 6	5 4 54	9 53	21,2	5 29 40	69,2	15 49	59,00	58 4	
10	1 22	5 56 30	10 23	22,2	6 21 22	70,4	15 36	59,85	57 14	
11	2 35	6 49 54	10 59	23,2	7 14 52	71,4	15 23	60,66	56 28	
12	3 43	7 44 33	11 44	24,2	8 9 33	71,8	15 12	61,39	55 48	
13	4 41	8 39 9	12 38	25,2	9 4 6	71,1	15 3	62,02	55 14	
14	5 28	9 32 14	13 40	26,2	9 57 4	69,6	14 56	62,55	54 48	
15	6 5	10 22 39	14 46	27,2	10 47 18	67,5	14 50	62,98	54 27	
16	6 34	11 9 47	15 53	28,2	11 34 15	65,2	14 46	63,31	54 12	
17	6 57	11 53 47	17 0	29,2	12 18 5	63,2	14 43	63,55	54 2	
18	7 17	12 35 12	18 4	0,5	12 59 22	61,7	14 42	63,69	53 57	
19	7 33	13 14 50	19 8	1,5	13 38 56	60,8	14 42	63,78	53 58	
20	7 49	13 53 38	20 11	2,5	14 17 43	60,7	14 44	63,66	54 4	
21	8 4	14 32 41	21 14	3,5	14 56 49	61,4	14 48	63,48	54 19	
22	8 21	15 13 4	22 19	4,5	15 37 19	62,9	14 54	63,15	54 41	
23	8 40	15 55 55	23 27	5,5	16 20 21	65,1	15 2	62,68	55 12	
24	9 2	16 42 24	* *	6,5	17 7 3	68,0	15 13	62,07	55 52	
25	9 31	17 33 23	0 37	7,5	17 58 19	71,2	15 26	61,31	56 40	
26	10 9	18 29 11	1 48	8,5	18 54 23	74,1	15 42	60,44	57 36	
27	10 59	19 29 4	2 57	9,5	19 54 26	76,0	15 58	59,49	58 35	
28	12 4	20 31 6	3 58	10,5	20 56 31	76,4	16 14	58,52	59 35	

Датум дана	М Е С Е Ц								
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринунчу			(Oh) светског времена	
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса
h m	h m s	h m		h m s	s	' "	' "	' "	
1	13 22	21 32 46	4 48	11,5	21 58 6	75,3	16 28	57,60	60 27
2	14 46	22 32 3	5 28	12,5	22 57 13	73,4	16 39	56,81	61 7
3	16 13	23 28 10	6 0	13,5	23 53 9	71,3	16 45	56,24	61 27
4	17 39	* * *	6 25	14,5	* * *	*	* *	55,95	* *
5	19 1	0 21 25	6 48	15,5	0 46 15	69,8	16 44	55,96	61 26
6	20 23	1 12 49	7 9	16,5	1 37 36	69,1	16 38	56,29	61 3
7	21 45	2 3 41	7 30	17,5	2 28 28	69,3	16 27	56,81	60 21
8	23 5	2 55 10	7 54	18,5	3 20 1	70,1	16 12	57,69	59 28
9	* *	3 48 6	8 22	19,5	4 13 3	71,3	15 56	58,62	58 29
10	0 23	4 42 44	8 57	20,5	5 7 46	72,3	15 40	59,60	57 29
11	1 34	5 38 31	9 40	21,5	6 3 35	72,6	15 25	60,54	56 34
12	2 37	6 34 13	10 32	22,5	6 59 14	72,1	15 12	61,41	55 46
13	3 28	7 28 22	11 32	23,5	7 53 15	70,5	15 1	62,15	55 8
14	4 8	8 19 45	12 37	24,5	8 44 27	68,4	14 53	62,75	54 38
15	4 39	9 7 45	13 44	25,5	9 32 16	66,0	14 47	63,21	54 16
16	5 3	9 52 29	14 51	26,5	10 16 49	63,8	14 44	63,51	54 3
17	5 23	10 34 27	15 56	27,5	10 58 39	62,1	14 42	63,69	53 57
18	5 40	11 14 28	17 0	28,5	11 38 35	61,0	14 42	63,74	53 57
19	5 56	11 53 29	18 3	29,5	12 17 34	60,7	14 44	63,68	54 3
20	6 11	12 32 27	19 6	0,7	12 56 34	61,1	14 47	63,52	54 14
21	6 27	13 12 25	20 10	1,7	13 36 38	62,3	14 51	63,26	54 30
22	6 46	13 54 26	21 18	2,7	14 18 48	64,2	14 57	62,92	54 52
23	7 7	14 39 30	22 27	3,7	15 4 4	66,7	15 5	62,47	55 20
24	7 32	15 28 26	23 38	4,7	15 53 14	69,5	15 14	61,92	55 54
25	8 7	16 21 36	* *	5,7	16 46 38	72,3	15 25	61,27	56 35
26	8 51	17 18 35	0 46	6,7	17 43 48	74,3	15 38	60,53	57 21
27	9 49	18 17 57	1 49	7,7	18 43 15	75,1	15 52	59,72	58 12
28	10 59	19 17 42	2 42	8,7	19 42 57	74,6	16 6	58,68	59 5
29	12 17	20 15 58	3 24	9,7	20 41 5	73,1	16 19	58,05	59 54
30	13 41	21 11 43	3 58	10,7	21 36 42	71,4	16 31	57,29	60 35
31	15 5	22 5 1	4 25	11,7	22 29 52	70,3	16 38	56,69	61 3

1931

Април

1931

Датум дана	М Е С Е Ц									
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринуичу			(Oh) светског времена		
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса	
h m	h m s	h m		h m s	s	' "		' "		
1	16 29	22 56 38	4 48	12,7	23 21 26	69,3	16 40	56,30	61 12	
2	17 51	23 47 48	5 9	13,7	* * *	*	* *	56,18	* *	
3	19 14	* * *	5 30	14,7	0 12 36	69,4	16 37	56,35	61 0	
4	20 37	0 39 39	5 53	15,7	1 4 32	70,3	16 29	56,80	60 30	
5	21 59	1 33 15	6 19	16,7	1 58 15	71,7	16 16	57,50	59 44	
6	23 17	2 28 58	6 51	17,7	2 54 5	73,0	16 1	58,37	58 47	
7	* *	3 26 24	7 32	18,7	3 51 35	73,8	15 45	59,33	57 48	
8	0 25	4 24 15	8 22	19,7	4 49 24	73,5	15 29	60,31	56 50	
9	1 23	5 20 43	9 21	20,7	5 45 44	72,1	15 15	61,23	55 58	
10	2 8	6 14 17	10 26	21,7	6 39 6	69,8	15 3	62,04	55 14	
11	2 41	7 4 5	11 33	22,7	7 28 40	67,2	14 54	62,70	54 41	
12	3 8	7 50 7	12 41	23,7	8 14 31	64,8	14 48	63,18	54 18	
13	3 30	8 32 59	13 46	24,7	8 57 13	62,8	14 44	63,49	54 5	
14	3 47	9 13 31	14 50	25,7	9 37 39	61,4	14 43	63,63	54 2	
15	4 3	9 51 43	15 54	26,7	10 16 49	60,8	14 44	63,60	54 6	
16	4 19	10 31 39	16 57	27,7	10 55 46	61,0	14 47	63,45	54 16	
17	4 35	11 11 23	18 1	28,7	11 35 35	62,0	14 52	63,19	54 33	
18	4 52	11 52 58	19 8	0,0	12 17 18	63,7	14 57	62,84	54 54	
19	5 12	12 37 23	20 18	1,0	13 1 54	66,0	15 4	62,42	55 18	
20	5 36	13 25 28	21 28	2,0	13 50 13	68,7	15 14	61,95	55 53	
21	6 8	14 17 37	22 38	3,0	14 42 36	71,4	15 20	61,43	56 17	
22	6 49	15 13 27	23 44	4,0	15 38 36	73,4	15 29	60,87	56 51	
23	7 42	16 11 39	* *	5,0	16 36 53	74,3	15 39	60,27	57 27	
24	8 47	17 10 18	0 38	6,0	17 35 29	73,9	15 50	59,64	58 6	
25	10 2	18 7 31	1 23	7,0	18 32 35	72,6	16 1	59,00	58 45	
26	11 21	19 2 16	1 59	8,0	19 27 10	70,8	16 11	58,38	59 22	
27	12 41	19 54 26	2 28	9,0	20 19 13	69,3	16 20	57,80	59 55	
28	14 3	20 44 48	2 51	10,0	21 9 31	68,5	16 26	57,32	60 18	
29	15 23	21 34 29	3 11	11,0	21 59 12	68,4	16 29	56,98	60 29	
30	16 43	22 24 49	3 31	12,0	22 49 37	69,3	16 28	56,84	60 25	

Датум дана	M E C E Ц									
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринуичу			(0h) светског времена		
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан			Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље
h m	h m s	h m		h m	h m s	h m s	s	' "		' "
1	18 5	23 17 2		3 53	13,0	23 41 58	70,8	16 22	56,92	60 4
2	19 29	* * *		4 17	14,0	* * *	*	* *	57,24	* *
3	20 50	0 11 56		4 46	15,0	0 37 1	72,6	16 12	57,78	59 29
4	22 5	1 9 29		5 23	16,0	1 34 43	74,1	16 0	58,51	58 43
5	23 10	2 8 41		6 9	17,0	2 33 57	74,5	15 46	59,35	57 50
6	* *	3 7 35		7 6	18,0	3 32 45	73,6	15 31	60,25	56 56
7	0 1	4 4 1		8 10	19,0	4 29 0	71,6	15 17	61,13	56 6
8	0 40	4 56 36		9 19	20,0	5 21 20	68,9	15 5	61,92	55 23
9	1 10	5 44 53		10 28	21,0	6 9 24	66,1	14 56	62,58	54 49
10	1 33	6 29 22		11 34	22,0	6 53 40	63,7	14 50	63,07	54 25
11	1 53	7 10 51		12 39	23,0	7 35 2	62,0	14 46	63,37	54 13
12	2 9	7 50 30		13 43	24,0	8 14 36	61,1	14 46	63,47	54 10
13	2 25	8 29 24		14 46	25,0	8 53 30	61,0	14 48	63,39	54 18
14	2 41	9 8 45		15 49	26,0	9 32 54	61,7	14 52	63,15	54 33
15	2 58	9 49 39		16 56	27,0	10 13 56	63,2	14 58	62,78	54 56
16	3 16	10 33 15		18 5	28,0	10 57 44	65,4	15 5	62,31	55 23
17	3 39	11 20 32		19 15	29,0	11 45 14	68,1	15 14	61,78	55 53
18	4 9	12 12 3		20 27	0,4	12 37 0	70,9	15 22	61,23	56 25
19	4 47	13 7 38		21 35	1,4	13 32 47	73,2	15 31	60,67	56 57
20	5 37	13 51 19		22 34	2,4	14 31 20	74,4	15 39	60,14	57 28
21	6 40	15 5 17		23 23	3,4	15 30 31	74,1	15 47	59,64	57 57
22	7 52	16 3 7		* *	4,4	16 28 12	72,7	15 55	59,17	58 24
23	9 10	16 58 9		0 0	5,4	17 23 4	70,8	16 1	58,75	58 48
24	10 29	17 50 5		0 30	6,4	18 14 51	69,0	16 7	58,37	59 9
25	11 48	18 39 37		0 54	7,4	19 4 16	67,7	16 12	58,05	59 26
26	13 6	19 27 50		1 16	8,4	19 52 27	67,3	16 14	57,81	59 36
27	14 24	20 16 9		1 35	9,4	20 40 29	67,9	16 15	57,66	59 39
28	15 42	21 5 56		1 55	10,4	21 30 44	69,1	16 13	57,64	59 33
29	17 3	21 58 21		2 17	11,4	22 23 19	71,1	16 9	57,76	59 15
30	18 24	22 54 6		2 44	12,4	23 19 5	73,1	16 1	58,04	58 48
31	19 42	23 52 18		3 16	13,4	* * *	*	* *	58,49	* *

1931

Јуни

1931

Датум дана	М Е С Е Ц										
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гриничу			(0h) светског времена			
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан			Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса
h m	h m s	h m		h m	h m s	s	' "	' "	' "		
1	20 52	* * *		3 58	14,4	0 17 26	74,3	15 51	59,07	58 12	
2	21 50	0 51 52		4 50	15,4	1 17 8	74,4	15 40	59,77	57 29	
3	22 35	0 50 20		5 53	16,4	2 15 27	72,9	15 28	60,52	56 44	
4	23 10	2 45 36		7 1	17,4	3 10 30	70,5	15 16	61,23	56 1	
5	23 35	3 36 34		8 11	18,4	4 1 13	67,6	15 5	61,98	55 22	
6	23 57	4 23 14		9 20	19,4	4 47 39	65,0	14 57	62,58	54 51	
7	* *	5 6 17		10 26	20,4	5 30 31	62,8	14 51	63,03	54 29	
8	0 15	5 46 45		11 30	21,4	6 10 53	61,5	14 48	63,29	54 17	
9	0 30	6 25 52		12 33	22,4	6 49 57	60,9	14 47	63,36	54 17	
10	0 46	7 4 48		13 36	23,4	7 28 55	61,3	14 50	63,22	54 27	
11	1 2	7 44 47		14 41	24,4	8 9 1	62,5	14 56	62,91	54 47	
12	1 21	8 27 6		15 49	25,4	8 59 21	64,5	15 3	62,43	55 15	
13	1 42	9 12 50		16 59	26,4	9 37 27	67,2	15 13	61,84	55 49	
14	2 8	10 2 55		18 11	27,4	10 27 48	70,2	15 23	61,18	56 28	
15	2 43	10 57 39		19 21	28,4	11 22 46	72,9	15 34	60,50	57 7	
16	3 29	11 56 12		20 26	29,4	12 21 30	74,7	15 44	59,85	57 45	
17	4 29	12 56 39		21 18	0,9	13 21 58	75,0	15 53	59,26	58 18	
18	5 40	13 56 25		22 0	1,9	14 21 37	73,9	16 0	58,77	58 44	
19	6 57	14 53 29		22 34	2,9	15 18 30	71,8	16 5	58,40	59 3	
20	8 18	15 47 1		22 59	3,9	16 11 50	69,7	16 9	58,14	59 15	
21	9 38	16 37 23		23 20	4,9	17 2 3	67,9	16 10	57,99	59 20	
22	10 56	17 25 37		23 40	5,9	17 50 12	67,0	16 10	57,94	59 19	
23	12 12	18 13 6		* *	6,9	18 37 41	67,1	16 8	57,98	59 13	
24	13 29	19 1 15		0 0	7,9	19 25 55	68,0	16 5	58,10	59 1	
25	14 47	19 51 24		0 21	8,9	20 16 13	69,6	16 0	58,30	58 45	
26	16 6	20 44 28		0 45	9,9	21 9 28	71,6	15 55	58,57	58 23	
27	17 24	21 40 37		1 15	10,9	22 5 47	73,3	15 47	58,93	57 56	
28	18 36	22 38 57		1 52	11,9	23 4 11	74,0	15 39	59,38	57 25	
29	19 39	23 37 34		2 39	12,9	* * *	*	* *	59,89	* *	
30	20 28	* * *		3 38	13,9	0 2 44	73,4	15 29	60,47	56 51	

Датум дана	М Е С Е Ц									
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринуичу			(Oh) светског времена		
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан		Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса
h m	h m s	h m		h m s	s	' "	' "	' "		
1	21 7	0 34 12	4 44	14,9	0 59 12	71,5	15 20	61,09	56 15	
2	21 36	1 27 11	5 54	15,9	1 51 57	68,8	15 10	61,71	55 40	
3	21 59	2 15 55	7 4	16,9	2 40 26	66,1	15 2	62,28	55 9	
4	22 18	3 0 40	8 12	17,9	3 24 59	63,7	14 55	62,77	54 43	
5	22 35	3 42 18	9 17	18,9	4 6 29	62,0	14 50	63,14	54 25	
6	22 50	4 21 56	10 21	19,9	4 46 2	61,0	14 47	63,34	54 16	
7	23 6	5 0 45	11 24	20,9	5 24 50	61,0	14 47	63,36	54 17	
8	23 23	5 39 56	12 26	21,9	6 4 5	61,8	14 51	63,19	54 29	
9	23 43	6 20 45	13 32	22,9	6 45 2	63,4	14 57	62,81	54 51	
10	* *	7 4 27	14 41	23,9	7 28 56	65,8	15 6	62,27	55 24	
11	0 6	7 52 9	15 51	24,9	8 16 53	68,8	15 17	61,58	56 4	
12	0 37	8 44 34	17 3	25,9	9 9 35	71,8	15 29	60,79	56 51	
13	1 19	9 41 40	18 10	26,9	10 6 55	74,4	15 43	59,97	57 39	
14	2 13	10 42 5	19 9	27,9	11 7 27	75,6	15 55	59,18	58 26	
15	3 20	11 43 25	19 56	28,9	12 8 45	75,2	16 6	58,48	59 6	
16	4 39	12 43 5	20 32	0,5	13 8 16	73,5	16 14	57,91	59 36	
17	6 0	13 39 29	21 1	1,5	14 4 28	71,3	16 19	57,53	59 54	
18	7 23	14 32 19	21 25	2,5	14 57 7	69,2	16 21	57,34	59 59	
19	8 43	15 22 19	21 46	3,5	15 46 59	67,9	16 19	57,33	59 52	
20	10 2	16 10 44	22 6	4,5	16 35 21	67,4	16 14	57,50	59 36	
21	11 20	16 59 0	22 26	5,5	17 23 39	67,8	16 10	57,79	59 19	
22	12 38	17 48 26	22 49	6,5	18 13 12	69,0	16 0	58,19	58 44	
23	13 55	18 40 9	23 16	7,5	19 5 3	70,7	15 52	58,64	58 14	
24	15 13	19 34 34	23 50	8,5	19 59 38	72,4	15 43	59,14	57 43	
25	16 26	20 31 20	* *	9,5	20 56 30	73,4	15 35	59,66	57 11	
26	17 31	21 29 4	0 34	10,5	21 54 13	73,2	15 26	60,19	56 39	
27	18 24	22 25 45	1 28	11,5	22 50 47	71,9	15 18	60,73	56 8	
28	19 6	23 19 36	2 31	12,5	23 44 26	69,6	15 10	61,27	55 39	
29	19 38	* * *	3 39	13,5	* * *	*	* *	61,79	* *	
30	20 2	0 9 36	4 49	14,5	0 34 12	66,9	15 2	62,28	55 11	
31	20 23	0 55 41	5 58	15,5	1 20 4	64,4	14 56	62,73	54 47	

1931

А В Г У С Т

1931

Датум дана	М Е С Е Ц								
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринуичу		(0h) светског времена		
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Грајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса
h m	h m s	h m		h m s	s	' "	' "	' "	
1	20 40	1 38 24	7 5	16,5	2 2 38	62,5	14 50	63,10	54 28
2	20 55	2 18 44	8 9	17,5	2 42 51	61,2	14 47	63,37	54 14
3	21 11	2 57 41	9 12	18,5	3 21 46	60,8	14 45	63,50	54 8
4	21 27	3 36 27	10 14	19,5	4 0 34	61,1	14 46	63,47	54 11
5	21 46	4 16 10	11 18	20,5	4 40 22	62,4	14 49	63,26	54 24
6	22 7	4 58 1	12 25	21,5	5 22 23	64,4	14 56	62,86	54 47
7	22 33	5 43 10	13 34	22,5	6 7 45	67,0	15 5	62,29	55 21
8	23 9	6 32 34	14 44	23,5	6 57 24	70,1	15 17	61,55	56 4
9	23 56	7 26 38	15 52	24,5	7 51 44	72,9	15 31	60,69	56 55
10	* *	8 24 54	16 55	25,5	8 50 12	75,0	15 46	59,77	57 51
11	0 58	9 25 38	17 47	26,5	9 51 0	75,6	16 1	58,85	58 47
12	2 11	10 26 27	18 28	27,5	10 51 44	74,8	16 15	58,01	59 37
13	3 32	11 25 9	19 1	28,5	11 50 16	73,0	16 25	57,31	60 16
14	4 57	12 20 43	19 26	0,1	12 45 40	71,0	16 32	56,82	60 40
15	6 21	13 13 18	19 49	1,1	13 38 6	69,4	16 34	56,59	60 47
16	7 43	14 3 49	20 10	2,1	14 28 33	68,5	16 31	56,61	60 36
17	9 3	14 53 35	20 30	3,1	15 18 19	68,6	16 24	56,87	60 10
18	10 23	15 43 56	20 52	4,1	16 8 44	69,4	16 14	57,33	59 33
19	11 43	16 35 57	21 18	5,1	17 0 51	70,9	16 2	57,94	58 51
20	13 3	17 30 14	21 50	6,1	17 55 17	72,3	15 50	58,63	58 6
21	14 18	18 26 38	22 31	7,1	18 51 46	73,4	15 38	59,36	57 23
22	15 25	19 24 2	23 20	8,1	19 49 11	73,4	15 27	60,07	56 42
23	16 22	20 20 43	* *	9,1	20 45 46	72,2	15 17	60,75	56 6
24	17 7	21 14 57	0 22	10,1	21 39 49	70,1	15 6	61,37	55 34
25	17 40	22 5 38	1 28	11,1	22 30 17	67,5	15 1	61,92	55 6
26	18 7	22 52 30	2 38	12,1	23 16 57	65,0	14 55	62,41	54 44
27	18 29	23 36 0	3 47	13,1	* * *	*	* *	62,83	* *
28	18 46	* * *	4 54	14,1	0 0 16	62,9	14 50	63,17	54 25
29	19 2	0 16 53	5 59	15,1	0 41 2	61,4	14 46	63,43	54 12
30	19 17	0 56 9	7 2	16,1	1 20 14	60,7	14 44	63,60	54 3
31	19 33	1 34 49	8 4	17,1	1 58 54	60,8	14 43	63,65	54 1

1931

Септембар

1931

Датум дана	М Е С Е Ц								
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринуичу		(0h) светског времена		
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса
h m	h m s	h m		h m s	s	' "		' "	
1	19 50	2 13 58	9 8	18,1	2 38 7	61,6	14 45	63,65	54 6
2	20 10	2 54 40	10 13	19,1	3 18 56	63,2	14 48	63,33	54 19
3	20 33	3 37 58	11 21	20,1	4 2 25	65,5	14 54	62,94	54 42
4	21 5	4 24 48	12 29	21,1	4 49 29	68,2	15 3	62,38	55 14
5	21 46	5 15 49	13 37	22,1	5 40 44	71,0	15 14	61,67	55 55
6	22 39	6 10 56	14 42	23,1	6 36 3	73,4	15 28	60,82	56 46
7	23 45	7 9 10	15 36	24,1	7 34 25	74,7	15 44	59,88	57 43
8	* *	8 8 41	16 22	25,1	8 33 57	74,7	16 0	58,90	58 43
9	1 3	9 7 29	16 58	26,1	9 32 39	73,6	16 15	57,96	59 40
10	2 25	10 4 10	17 25	27,1	10 29 11	72,0	16 29	57,14	60 29
11	3 50	10 58 18	17 50	28,1	11 23 12	70,5	16 38	56,52	61 3
12	5 14	11 50 30	18 11	29,1	12 15 18	69,5	16 42	56,16	61 18
13	6 36	12 41 47	18 32	0,8	13 6 35	69,4	16 41	56,09	61 12
14	8 0	13 33 25	18 54	1,8	13 58 17	70,2	16 33	56,32	60 46
15	9 23	14 26 34	19 19	2,8	14 51 33	71,5	16 22	56,81	60 5
16	10 46	15 21 55	19 49	3,8	15 47 1	73,0	16 8	57,51	59 14
17	12 6	16 19 23	20 26	4,8	16 44 35	74,1	15 53	58,34	58 18
18	13 18	17 17 56	21 15	5,8	17 43 8	74,2	15 38	59,24	57 24
19	14 19	18 15 48	22 14	6,8	18 40 55	73,2	15 25	60,12	56 34
20	15 8	19 11 13	23 18	7,8	19 36 38	71,0	15 13	60,95	55 51
21	15 44	20 2 57	* *	8,8	20 27 39	68,4	15 3	61,69	55 15
22	16 12	20 50 42	0 29	9,8	21 15 11	65,7	14 56	62,31	54 47
23	16 34	21 34 51	1 38	10,8	21 59 9	63,4	14 50	62,82	54 25
24	16 53	22 16 13	2 45	11,8	22 40 23	61,7	14 46	63,20	54 10
25	17 9	22 55 44	3 50	12,8	23 19 50	60,8	14 43	63,47	54 2
26	17 25	23 34 26	4 53	13,8	23 58 31	60,6	14 42	63,64	53 58
27	17 40	* * *	5 56	14,8	* * *	*	* *	63,70	* *
28	17 57	0 13 21	6 59	15,8	0 37 28	61,2	14 43	63,66	54 0
29	18 15	0 53 29	8 4	16,8	1 17 43	62,5	14 45	63,51	54 8
30	18 37	1 35 49	9 11	17,8	2 0 12	64,5	14 49	63,26	54 22

1931

О к т о б а р

1931

Датум дана	М Е С Е Ц									
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринуичу			(0h) светског времена		
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан			Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од земље
h m	h m s	h m		h m	h m s	s	' "	' "	' "	
1	19 4	2 21 12	10 19	18,8	2 45 47	66,9	14 55	62,87	54 44	
2	19 42	3 10 14	11 26	19,8	3 35 2	69,5	15 3	62,36	55 12	
3	20 29	4 2 51	12 31	20,8	4 27 58	71,8	15 13	61,72	55 49	
4	21 29	4 58 45	13 28	21,8	5 23 22	73,3	15 25	60,96	56 34	
5	22 39	5 56 5	14 16	22,8	6 21 15	73,7	15 39	60,10	57 26	
6	23 57	6 53 20	14 54	23,8	7 18 26	73,0	15 54	59,19	58 22	
7	* *	7 49 5	15 24	24,8	8 14 4	71,7	16 10	58,27	59 19	
8	1 19	8 42 47	15 49	25,8	9 7 39	70,4	16 24	57,42	60 11	
9	2 42	9 34 46	16 12	26,8	9 59 34	69,5	16 35	56,72	60 52	
10	4 4	10 25 55	16 32	27,8	10 50 43	69,4	16 42	56,23	61 17	
11	5 27	11 17 30	16 53	28,8	11 42 22	70,1	16 43	56,02	61 22	
12	6 51	12 10 44	17 17	0,5	12 35 43	71,5	16 39	56,12	61 5	
13	8 17	13 6 34	17 46	1,5	13 31 43	73,4	16 29	56,51	60 28	
14	9 42	14 5 10	18 21	2,5	14 30 27	75,0	16 15	57,16	59 38	
15	11 1	15 5 39	19 7	3,5	15 30 59	75,6	15 59	58,00	58 40	
16	12 9	16 6 2	20 3	4,5	16 31 18	74,8	15 43	58,95	57 39	
17	13 3	17 4 6	21 8	5,5	17 29 10	72,7	15 27	59,93	56 43	
18	13 46	17 58 13	22 17	6,5	18 23 2	69,9	15 14	60,86	55 53	
19	14 16	18 47 50	23 26	7,5	19 12 24	66,9	15 3	61,70	55 12	
20	14 40	19 33 17	* *	8,5	19 57 38	64,3	14 54	62,39	54 41	
21	15 0	20 15 25	0 36	9,5	20 39 37	62,3	14 48	62,95	54 19	
22	15 17	20 55 19	1 41	10,5	21 19 26	61,1	14 45	63,33	54 6	
23	15 32	21 34 6	2 45	11,5	21 58 11	60,6	14 43	63,57	54 1	
24	15 47	22 12 50	3 48	12,5	22 36 57	61,0	14 43	63,66	54 2	
25	16 4	22 52 36	4 50	13,5	23 16 48	62,1	14 45	63,62	54 9	
26	16 22	23 34 22	5 55	14,5	23 58 42	63,9	14 49	63,48	54 22	
27	16 43	* * *	7 2	15,5	* * *	*	* *	63,24	* *	
28	17 8	0 19 0	8 10	16,5	0 43 32	66,1	14 53	62,92	54 39	
29	17 42	1 7 9	9 18	17,5	1 31 53	68,6	14 59	62,53	55 1	
30	18 26	1 58 51	10 24	18,5	2 23 47	70,9	15 7	62,05	55 27	
31	19 21	2 53 32	11 23	19,5	3 18 35	72,4	15 15	61,50	55 59	

Датум дана	М Е С Е Ц								
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринуичу		(0h) светског времена		
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса
h m	h m s	h m		h m s	s	' "	' "	' "	
1	20 27	3 49 46	12 13	20,5	4 14 51	72,9	15 25	60,87	56 36
2	21 41	4 45 53	12 53	21,5	5 10 55	72,3	15 37	60,17	57 17
3	22 58	5 40 28	13 25	22,5	6 5 23	71,0	15 49	59,42	58 3
4	* *	6 32 56	13 51	23,5	6 57 44	69,6	16 2	58,66	58 50
5	0 17	7 23 29	14 14	24,5	7 48 12	68,6	16 14	57,92	59 35
6	1 37	8 12 58	14 34	25,5	8 37 40	68,2	16 25	57,27	60 15
7	2 57	9 2 38	14 54	26,5	9 27 23	68,8	16 33	56,77	60 43
8	4 18	9 53 53	15 16	27,5	10 18 45	70,3	16 36	56,48	60 55
9	5 43	10 47 56	15 41	28,5	11 13 0	72,4	16 34	56,45	60 49
10	7 9	11 45 32	16 13	0,0	12 10 48	74,6	16 28	56,69	60 24
11	8 33	12 46 24	16 55	1,0	13 11 49	76,2	16 16	57,19	59 44
12	9 49	13 48 49	17 47	2,0	14 14 14	76,3	16 2	57,91	58 51
13	10 52	14 50 8	18 51	3,0	15 15 24	74,8	15 46	58,79	57 53
14	11 41	15 47 52	20 1	4,0	16 12 53	72,0	15 31	59,74	56 56
15	12 16	16 40 43	21 13	5,0	17 5 27	68,8	15 17	60,68	56 4
16	12 43	17 28 41	22 23	6,0	17 53 9	65,8	15 5	61,56	55 20
17	13 5	18 12 31	23 30	7,0	18 36 47	63,3	14 55	62,30	54 46
18	13 23	18 53 22	* *	8,0	19 17 31	61,6	14 50	62,88	54 23
19	13 38	19 32 32	0 35	9,0	19 56 37	60,8	14 46	63,28	54 10
20	13 54	20 11 11	1 38	10,0	20 35 16	60,9	14 45	63,50	54 7
21	14 9	20 50 28	2 41	11,0	21 14 38	61,7	14 46	63,53	54 12
22	14 26	21 31 31	3 44	12,0	21 55 49	63,3	14 50	63,41	54 25
23	14 47	22 15 21	4 50	13,0	22 39 50	65,5	14 55	63,15	54 44
24	15 11	23 2 43	5 58	14,0	23 27 25	68,1	15 1	62,80	55 7
25	15 43	23 53 56	7 7	15,0	* * *	*	* *	62,38	* *
26	16 24	* * *	8 14	16,0	0 18 50	70,5	15 8	61,90	55 33
27	17 16	0 48 28	9 18	17,0	1 13 32	72,2	15 16	61,40	56 1
28	18 19	1 45 0	10 10	18,0	2 10 7	72,9	15 24	60,89	56 30
29	19 32	2 41 37	10 54	19,0	3 6 41	72,4	15 32	60,37	57 1
30	20 47	3 36 35	11 28	20,0	4 1 31	71,0	15 43	59,84	57 41

1931

Децембар

1931

Датум дана	М Е С Е Ц										
	У Београду, сред.-евр. времена				У Гринуичу			(0h) светског времена			
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан		Час залаза	Старост у данима	Кулми- нација	Трајање пролаза кроз мерид.	Привидни полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса	
h m	h m s	h m		h m s	s	' "	' "	' "	' "	' "	
1	22 4	4 29 1	11 54	21,0	4 53 48	69,3	15 49	59,31	58 5		
2	23 21	5 18 56	12 18	22,0	5 43 35	67,9	15 58	58,78	58 36		
3	* *	6 7 6	12 38	23,0	6 31 41	67,1	16 6	58,29	59 7		
4	0 38	6 54 42	12 57	24,0	7 19 18	67,3	16 14	57,85	59 33		
5	1 56	7 43 14	13 17	25,0	8 7 56	68,3	16 19	57,49	59 54		
6	3 16	8 34 5	13 40	26,0	8 58 57	70,3	16 22	57,28	60 4		
7	4 39	9 28 27	14 8	27,0	9 53 33	72,7	16 22	57,23	60 2		
8	6 3	10 26 51	14 44	28,0	10 52 10	75,0	16 17	57,38	59 46		
9	7 23	11 28 27	15 30	29,0	11 53 54	76,3	16 9	57,74	59 17		
10	8 32	12 31 5	16 30	0,6	12 56 30	76,0	15 58	58,30	58 36		
11	9 28	13 31 47	17 39	1,6	13 57 0	74,0	15 45	59,01	57 49		
12	10 11	14 28 14	18 52	2,6	14 53 10	70,9	15 31	59,82	56 58		
13	10 43	15 19 33	20 5	3,6	15 44 12	67,6	15 18	60,67	56 10		
14	11 6	16 6 23	21 15	4,6	16 30 27	64,8	15 7	61,49	55 27		
15	11 27	16 48 44	22 22	5,6	17 12 58	62,6	14 57	62,21	54 53		
16	11 43	17 28 54	23 26	6,6	17 53 1	61,3	14 51	62,79	54 29		
17	11 59	18 7 50	* *	7,6	18 31 55	60,9	14 47	63,19	54 16		
18	12 14	18 46 46	0 29	8,6	19 10 53	61,4	14 46	63,39	54 13		
19	12 31	19 26 55	1 32	9,6	19 51 9	62,7	14 49	63,39	54 22		
20	12 50	20 9 28	2 36	10,6	20 33 52	64,7	14 54	63,20	54 39		
21	13 12	20 55 24	3 43	11,6	21 20 1	67,3	15 1	62,84	55 5		
22	13 41	21 45 22	4 52	12,6	22 10 13	69,9	15 9	62,36	55 36		
23	14 19	22 39 19	6 0	13,6	23 4 22	72,1	15 18	61,79	56 10		
24	15 8	23 36 11	7 6	14,6	* * *	*	* *	61,19	* *		
25	16 9	* * *	8 4	15,6	0 1 21	73,4	15 28	60,58	56 45		
26	17 20	0 34 6	8 52	16,6	0 59 16	73,3	15 37	60,01	57 18		
27	18 36	1 30 56	9 28	17,6	1 55 59	72,0	15 45	59,51	57 49		
28	19 54	2 25 11	9 58	18,6	2 50 3	70,2	15 52	59,07	58 14		
29	21 12	3 16 27	10 22	19,6	3 41 10	68,4	15 58	58,72	58 36		
30	22 28	4 5 9	10 43	20,6	4 29 45	67,1	16 2	58,44	58 52		
31	23 44	4 52 28	11 2	21,6	5 17 1	66,7	16 6	58,23	59 5		

ПОМРАЧЕЊА СУНЦА И МЕСЕЦА У 1931 ГОДИНИ

У овој години имаћемо два Месечева, три Сунчева помрачења, и то: 2 априла 1931 године тотално (потпуно) помрачење Месеца, које ће овако тећи:

	h	m	
Улаз Месечев у полусенку у	18	27	средње-евр. вр.
Улаз Месечев у сенку у	19	23	” ”
Почетак тоталног помрачења . . . у	20	22	” ”
Средина помрачења у	21	7	” ”
Крај тоталног помрачења у	21	53	” ”
Излаз Месечев из сенке у	21	52	” ”
Излаз Месечев из полусенке . . . у	23	48	” ”

За Београд Месец тога дана излази у 17 51 средње-евр. времена (в. стр. 75), према томе ћемо ово помрачење моћи посматрати — ако атмосферски услови буду били за то повољни. Ако се Месечев пречник узме за јединицу, величина помрачења је 1,5. — Тачка Месечеве плоче којом ће ова ући у Земљину сенку лежи на 130 степену, идући с десна на лево, од северне тачке плоче; а тачка која ће последња изаћи из Земљине сенке налази се на 287 степену од северне тачке рачунајући у смислу с десна на лево.

17—18 априла 1931 године, делимично помрачење Сунца које се код нас неће моћи посматрати.

12 септембра 1931 године, делимично помрачење Сунца које се код нас неће моћи посматрати.

26 септембра, тотално помрачење Месеца које ће се овако дати видети:

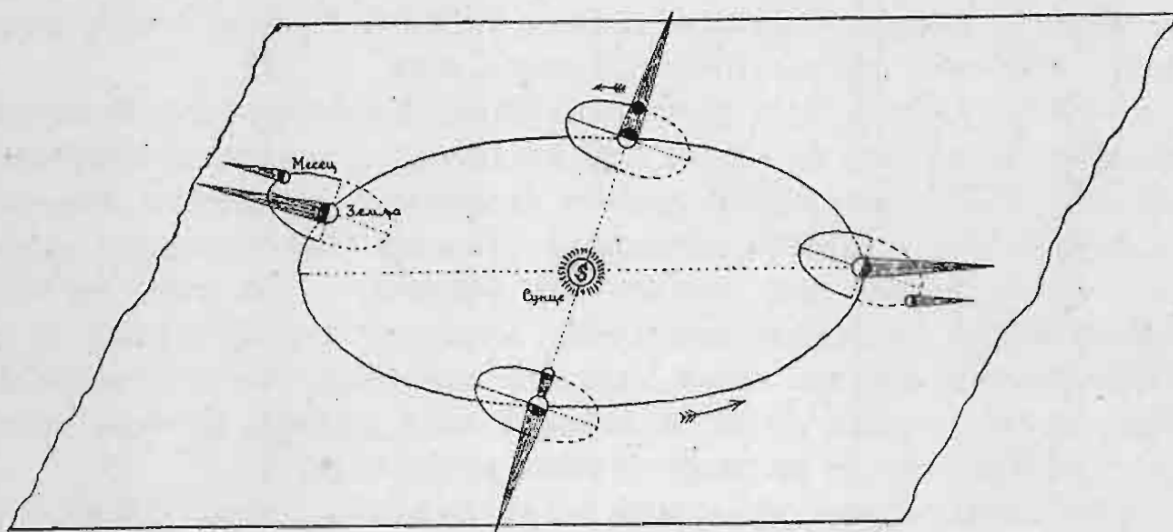
	h	m	
Улаз Месеца у полусенку у	17	41	средње-евр. вр.
Улаз Месеца у сенку у	18	54	” ”
Почетак тоталног помрачења . . . у	20	6	” ”
Средина помрачења у	20	48	” ”
Крај тоталног помрачења у	21	31	” ”
Излаз Месеца из сенке у	22	42	” ”
Излаз Месеца из полусенке у	22	55	” ”

Величина помрачења је 1,3, ако се узме Месечев пречник за јединицу. Тачка Месечеве плоче којом ће ова додирнути Земљину сенку при улазу лежи 45° од северне тачке, у смислу с десна на лево.

11 октобра 1931, делимично помрачење Сунца које се код нас неће моћи видети.

О помрачењима

Свако мрачно тело на које падају зраци неког извора светлости оставља за собом сенку. Дакле и Земљу и Месец, које Сунце стално осветљава, прате кроз небески простор њихове сенке. И кад Месец, описујући своју месечну путању око Земље, наиђе на њену сенку, наступа његово помрачење. За Земљу се Месец налази, у том случају, на супротној страни од Сунца. Одавде закључујемо да Месечева помрачења



Сл. 2. У положајима лево и десно нема помрачења; у горњем положају настаје помрачење Месеца, у доњем помрачење Сунца.

наступају само за време пуног Месеца, — али не сваког пуног Месеца. Да разумемо зашто, треба имати на уму да се Месец креће око Земље, на даљини од 60 Земљиних полупречника, у једној равни која је нагнута под углом (нешто више) од 5° према равни у којој се Земља креће око Сунца. Услед тога Месец, за време својих дванаест (или тринаест) пуних месечина у току године, пролази час изнад, час испод Земљине сенке. Само у моментима кад Месец доспе у једну од тачака, или врло близу једне од тачака где се равни путања секу, наилази на Земљину сенку, наступа помрачење Месеца. Ово се може догодити двапут, највише трипут у години. Према томе да ли само делом зађе у сенку, или цела Месечева плоча утоне у тамнину Земљине сенке видимо делимично (парциално), односно потпуно (тотално) Месечево помрачење.

Још су стари запазили да се Месечева помрачења понављају правилно после периода од 18 година и 11 дана, или после једног „Сароса“. У једном Саросу догоди се 29 Месечевих помрачења.

Деси ли се пак да нам Месец, кад за време свог кретања доспе између Земље и Сунца, заклони један део или целу Сунчеву плочу наступа делимично, односно потпуно помрачење Сунца. Из овога видимо да помрачење Сунца може наступити само за време новог Месеца, али опет не сваког новог Месеца, из разлога који смо горе навели. У нарочитим случајевима помрачење Сунца може бити и прстенасто. Да ли ће бити тотално или прстенасто зависи од даљине на којој се Месец налази у том моменту од Земље: ако је Месец ближе Земљи, привидни пречник његове плоче већи је од пречника Сунчеве плоче и Месец нам може заклонити, у једном тренутку, целу Сунчеву плочу — тада наступа тотално Сунчево помрачење. Али ако је његова даљина од Земље таква да је Месечев привидни пречник мањи од пречника Сунчеве плоче, место тоталног имаћемо прстенасто помрачење Сунца.

Уопште узевши, број помрачења Сунца је већи од броја Месечевих помрачења. У периоду од једног Сароса догоди се укупно 70 помрачења, од којих су 41 Сунчевих и 29 Месечевих помрачења. У једној години може бити најмање два, а највише седам које Сунчевих које Месечевих помрачења. Ако их је само два, она су оба Сунчева. — Па ипак, за једно одређено место на Земљи помрачења Сунца су три пута ређа од помрачења Месеца. Јер, док свако Месечеве помрачење све тачке на Земљи, са којих се оно уопште може посматрати, виде једнако, Сунчева помрачења су појаве које се са разних тачака разно виде.

Ово ћемо, можда, још лакше разумети ако се сетимо једне обичне појаве коју је свако могао видети. Кад нам облак, теран ветром, заклони Сунце за један тренутак, оно је за нас тада као тотално помрачење. Али за становнике који су нешто даље од нас облак не заклања Сунце, или не сасвим: за њих оно није „помрачено“, или је само делимично. Тако је и са правим помрачењем кад нам, место облака, Месец заклони Сунце.

МЕСЕЧНЕ ТАБЛИЦЕ ВЕЛИКИХ ПЛАНЕТА

На стр. 88—99 дати су следећи подаци о великим планетама за сваки 1, 11 и 21 дан у месецу, у години 1931:

1. Час излаза у Београду у средње-европском времену.
2. Час кулминације у Београду у средње-европском времену.
3. Час залаза у Београду у средње-европском времену.
4. Привидни полупречник планете у поноћи светског времена.
5. Паралакса планете у поноћи светског времена.
6. Удаљење планете од Земље у астрономским јединицама за поноћ светског времена.
7. Удаљење планете од Сунца у астрономским јединицама за поноћ светског времена.

Три последње колоне садрже:

у горњем делу:

Датум дана у месецу, час светског времена и врсту појаве у Сунчеву систему

у доњем делу:

Датум дана у месецу, час и минут средње-европског времена и врсту Месечевих мена.

1931

Јануар

1931

Дани	у Београду, ср.-евр. вр.			у 0h (повођ) свет. врем.				Дани	Час	Појаве у Сунчеву систему
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење				
						од Земље	од Сунца			
Меркур										
1	h m	h m s	h m	" "	" "					
11	7 50	12 24 32	17 0	4,6	12,2	0,723	0,308	1 13	♀	у перихелу
21	6 17	10 54 39	15 33	4,8	12,7	0,693	0,333	2 21	♁	☐ ☉
11	5 36	10 9 49	14 44	3,9	10,3	0,858	0,389	3 11	☉	у перигеуму
21								4 16	♃	♂ ☾
Венера										
1	h m	h m s	h m	" "	" "					
11	3 49	8 46 33	13 45	19,3	20,3	0,435	0,719	5 11	♀	у афелу
21	3 44	8 36 5	13 28	16,6	17,4	0,506	0,719	5 13	♃	♂ ☉
11	3 46	8 32 10	13 18	14,5	15,1	0,581	0,719	6 3	♀ д.	♂ ☉
21								6 8	♀	♂ ♃
Марс										
1	h m	h m s	h m	" "	" "					
11	18 49	2 16 7	9 43	6,4	12,1	0,726	1,627	6 15	♂	♂ ☾
21	17 55	1 27 18	8 59	6,8	12,8	0,686	1,635	6 18	♃	♂ ☉
11	16 56	0 33 53	8 12	7,0	13,2	0,665	1,642	8 0	♀	♂ ☾
21								14 23	♀	♂ ☾
Јупитер										
1	h m	h m s	h m	" "	" "					
11	16 29	0 10 5	7 51	21,8	2,1	4,215	5,193	17 0	♀	♂ ☾
21	15 39	23 20 30	7 3	21,8	2,1	4,216	5,196	17 3	♀	у застоју
11	14 53	22 35 38	6 19	21,6	2,1	4,249	5,200	17 18	♃	♂ ☾
21								25 0	♁	♂ ☾
Сатурн										
1	h m	h m s	h m	" "	" "					
11	7 31	11 57 14	16 23	6,8	0,8	11,014	10,033	27 19	♂	♂ ☉
21	6 56	10 22 59	15 50	6,8	0,8	11,012	10,033	28 22	♀	елонг. 24° 53' W.
11	6 22	10 48 40	15 16	6,8	0,8	10,985	10,033	31 22	♃	♂ ☾
21										
Уран										
1	h m	h m s	h m	" "	" "					
11	11 22	17 39 9	23 58	1,7	0,4	19,960	20,009	Месечеве мене (ср.-евр. час)		
21	10 42	17 1 1	23 20	1,7	0,4	20,124	20,008			
11	10 4	16 22 6	22 42	1,7	0,4	20,292	20,008			
Нептун										
1	h m	h m s	h m	" "	" "					
11	20 46	2 29 8	10 14	1,2	0,3	29,596	30,156	4 у	14 15	☉
21	20 6	2 49 9	9 34	1,2	0,3	29,462	30,157	11 у	6 9	☾
11	19 26	2 9 8	8 54	1,3	0,3	29,349	30,157	18 у	19 36	●
21								27 у	1 6	☾

1931

Ф е б р у а р

1931

Д а н и	У Београду, ср.-евр. вр.			у 0 ^h (поноћ) свет. врем.				Д а н и	Ч а с	Појаве у Сунчеву систему
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење				
						од Земље	од Сунца			
Меркур										
1	h m	h m s	h m	"	"			1	19	♀ ♂ ♃
	5 40	10 8 48	14 38	3,2	8,3	1,055	0,442	2	10	♀ елонг. 46° 49' W.
11	5 51	10 25 2	14 59	2,8	7,4	1,196	0,465	2	11	♃ ♂ ☾
21	6 0	10 47 37	15 36	2,6	6,8	1,297	0,461	4	7	♀ у ☿
4								4	9	♀ ♂ ☾
Венера										
1	3 53	8 33 21	13 13	12,6	13,2	0,665	0,720	13	8	♀ ♂ ☾
11	4 1	8 38 0	13 15	11,3	11,9	0,742	0,721	14	6	♃ ♂ ☾
21	4 7	8 44 53	13 23	10,3	10,8	0,818	0,722	14	13	♀ у афелу
Марс										
1	15 42	23 27 4	7 12	7,0	13,2	0,667	1,649	15	15	♀ ♂ ☾
11	14 44	22 32 45	6 22	6,8	12,7	0,692	1,654	19	15	☉ у ☿
21	13 51	21 42 26	5 33	6,3	11,9	0,738	1,658	21	9	♃ ♂ ☾
Јупитер										
1	14 3	21 47 2	5 31	21,2	2,0	4,319	5,204	24	0	♀ ♂ ☉
11	13 20	21 3 53	4 48	20,8	2,0	4,412	5,208	25	2	♀ ♂ ♃
21	12 37	20 22 0	4 7	20,3	1,9	4,527	5,211	28	5	♃ ♂ ☾
Сатурн										
1	5 43	10 10 46	14 39	6,8	0,8	10,925	10,032	Месечеве мене (ср.-евр. час)		
11	5 7	9 36 5	14 5	6,9	0,8	10,845	10,031			
21	4 32	9 1 5	13 30	6,9	0,8	10,744	10,030			
Уран										
1	9 21	15 40 37	22 1	1,7	0,4	20,465	20,006	3	у	h m ○
11	8 43	15 2 40	21 23	1,7	0,4	20,609	20,006	9	у	17 10 ☾
21	8 4	14 24 57	20 46	1,7	0,4	20,734	20,005	17	у	14 11 ●
Нептун										
1	18 42	1 25 39	8 10	1,2	0,3	29,254	30,158	25	у	17 42 ☾
11	18 0	0 45 21	7 30	1,2	0,3	29,197	30,158			
21	17 20	0 5 1	6 50	1,2	0,3	29,171	30,159			

Д а н и	У Београду, ср.-евр. вр.			у 0h (поноћ) свет. врем.				Д а н и	Ч а с	Појаве у Сунчеву систему
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење				
						од Земље	од Сунца			
Меркур										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	6 2	11 7 58	16 14	2,5	6,5	1,349	0,438	1	10	♂ ♂ ☾
21	6 1	11 35 51	17 11	2,4	6,4	1,369	0,389	3	19	♀ ♂ ☾
	5 57	12 6 60	18 17	2,5	6,7	1,314	0,334	7	8	♂ у застоју
								8	14	♂ у застоју
								13	16	♁ ♂ ☾
Венера										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	4 10	8 51 13	13 32	9,6	10,0	0,879	0,723	15	5	♀ ♂ ☾
21	4 10	8 59 24	13 48	8,8	9,2	0,953	0,725	16	0	♀ г. ♂ ☉
	4 7	9 7 11	14 7	8,2	8,6	1,026	0,726	19	16	♀ ♂ ☾
								20	18	♁ ♂ ☾
Марс										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	13 15	21 6 2	4 57	6,0	11,2	0,786	1,661	24	11	♀ у ☿
21	12 36	20 25 28	4 14	5,5	10,3	0,857	1,664	25	22	♀ у ♄
	12 3	19 49 52	3 37	5,0	9,4	0,938	1,665	26	7	♀ ♂ ♁
								27	14	♂ ♂ ☾
Јупитер										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	12 4	19 49 28	3 34	19,8	1,9	4,633	5,214	28	22	♂ ♂ ☾
21	11 25	19 10 4	2 55	19,2	1,8	4,779	5,218	30	13	♀ у перихелу
	10 47	18 32 4	2 17	18,6	1,8	4,934	5,222	31	5	♀ ♂ ☾
Сатурн										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	4 3	8 32 49	13 3	7,0	0,8	10,648	10,030	Месечеве мене (ср.-евр. час)		
21	3 26	7 57 5	12 28	7,1	0,8	10,513	10,029			
	2 50	7 20 51	11 52	7,2	0,9	10,365	10,028			
Уран										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	7 34	13 54 54	20 16	1,7	0,4	20,819	20,004	4	у	h m 11 36 ○
21	6 55	13 17 29	19 39	1,6	0,4	20,904	20,003	11	у	6 15 ☾
	6 17	12 40 10	19 3	1,6	0,4	20,963	20,002	19	у	8 51 ●
								27	у	6 4 ☽
Нептун										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	16 43	23 28 41	6 15	1,2	0,3	29,172	30,159			
21	16 2	22 48 20	5 34	1,2	0,3	29,200	30,159			
	15 21	22 8 4	4 55	1,2	0,3	29,258	30,159			

1931

Јуни

1931

		У Београду, ср.-евр. вр.			у 0h (поноћ) свет. врем.										
Д а н и	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан			Час залаза	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење		Д а н и	Ч а с	Појаве у Сунчеву систему			
		од Земље	од Сунца	од Земље				од Сунца	С			М	П		
Меркур															
1	h m	h m s	h m	"	"					3 19	ћ	♂	☾		
11	3 1	9 59 32	16 59	3,7	9,8	0,895	0,421	11 0	♂	♂	♂	☾			
21	2 55	10 16 37	17 39	3,1	8,1	1,085	0,366	14 8	♀	♂	♂	☾			
	3 10	10 55 42	18 42	2,7	7,0	1,256	0,317	14 21	♀	♂	♂	☾			
Венера															
1	2 45	9 48 59	16 53	5,7	6,0	1,476	0,726	16 10	♂	♂	♀				
11	2 38	9 57 46	17 18	5,5	5,8	1,525	0,725	18 5	♀	♂	♂	☾			
21	2 35	10 8 23	17 41	5,4	5,6	1,568	0,724	21 1	♀	♂	♂	☾			
Марс															
1	9 51	16 53 47	23 57	3,0	5,6	1,579	1,648	21 5	♂	♂	♂	☾			
11	9 39	16 34 20	23 29	2,8	5,3	1,660	1,642	21 21	♀	у	♂				
21	9 30	16 15 21	23 0	2,7	5,1	1,738	1,634	26 12	♀	у перихелу					
								29 20	♀ г.	♂	☉				
Јупитер															
1	6 50	14 29 57	22 10	15,4	1,5	5,975	5,248								
11	6 21	13 59 6	21 37	15,1	1,5	6,073	5,251								
21	5 52	13 28 35	21 6	14,9	1,4	6,153	5,255								
Сатурн															
1	22 10	2 41 25	7 12	8,1	1,0	9,258	10,022								
11	21 29	2 0 1	6 31	8,2	1,0	9,155	10,021								
21	20 48	1 18 10	5 48	8,2	1,0	9,076	10,021								
Уран															
1	1 42	8 11 3	14 40	1,7	0,4	20,614	19,996								
11	1 3	7 33 7	14 3	1,7	0,4	20,475	19,995								
21	0 25	6 54 57	13 25	1,7	0,4	20,323	19,995								
Нептун															
1	10 36	17 22 30	0 10	1,2	0,3	30,259	30,161								
11	9 57	16 43 39	23 31	1,2	0,3	30,424	30,161								
21	9 18	16 4 59	22 52	1,2	0,3	30,582	30,162								
Месечеве мене															
(ср.-евр. час)															
		h m						8 у	7 18	☾					
								16 у	4 2	●					
								23 у	1 23	☽					
								30 у	1 47	☉					

1931

Јули

1931

Дани	У Београду, ср.-евр. вр.			у 0 ^h (поноћ) свет. врем.				Дани	Час	Појаве у Сунчеву систему			
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење							
						од Земље	од Сунца						
Меркур													
1	h m	h m s	h m	"	"			1	0	♁ ☉ ☾			
	3 57	11 50 45	19 45	2,5	6,5	1,328	0,314	5	23	☉ у апогеуму			
11	5 1	12 40 10	20 19	2,6	6,9	1,274	0,361	8	10	♁ ☉ ☾			
21	6 0	13 11 48	20 24	2,9	7,6	1,155	0,416	9	20	♁ ☉ ♃			
Венера													
1	2 39	10 20 40	18 3	5,2	5,5	1,607	0,722	12	15	♁ ☐ ☉			
11	2 47	10 34 4	18 21	5,1	5,4	1,641	0,721	13	8	♁ ♃ ☉			
21	3 3	10 47 51	18 33	5,0	5,3	1,669	0,720	14	8	♁ ☉ ☾			
Марс													
1	9 22	15 56 48	22 32	2,6	4,9	1,812	1,626	15	14	♁ ♃ ♃			
11	9 13	15 38 37	22 5	2,5	4,7	1,881	1,617	16	0	♁ ♃ ☉			
21	9 5	15 20 51	21 37	2,4	4,5	1,945	1,608	16	19	♁ ♃ ☉			
18	9							18	9	♁ ☉ ☾			
Јупитер													
1	5 23	12 58 17	20 33	14,8	1,4	6,214	5,258	19	15	♁ ☉ ☾			
11	4 55	12 28 8	20 1	14,7	1,4	6,257	5,262	24	21	♁ ☉ у застоју			
21	4 28	11 58 3	19 28	14,6	1,4	6,279	5,265	25	20	♁ ☉ ☉			
28	4							28	4	♁ ☉ ☾			
30	5							30	5	♁ ♃ ♃			
Сатурн													
1	20 6	0 35 58	5 6	8,3	1,0	9,025	10,020	Месечеве мене (ср.-евр. час)					
11	19 25	23 53 34	4 23	8,3	1,0	9,003	10,019				8	у	h m ☾
21	18 39	23 6 54	3 35	8,3	1,0	9,010	10,020				15	у	13 20 ●
Уран													
1	23 47	6 16 30	12 47	1,7	0,4	20,161	19,994	22	у	6 16 ☾			
11	23 7	5 37 47	12 9	1,7	0,4	19,994	19,993	29	у	13 48 ○			
21	22 29	4 58 46	11 29	1,7	0,4	19,826	19,992						
Нептун													
1	8 39	15 26 29	22 13	1,2	0,3	30,738	30,162						
11	8 2	14 48 9	21 34	1,2	0,3	30,858	30,162						
21	7 24	14 9 56	20 56	1,2	0,3	30,969	30,163						

1931

АВГУСТ

1931

		У Београду, ср.-евр. вр.			у 0 ^h (поноћ) свет. врем.									
Дани	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан			Час залаза	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење		Дани	Час	Појаве у Сунчеву систему		
		од Земље	од Сунца	♀				♂	♃					
Меркур														
1	6 45	13 26 52	20 9	3,3	8,8	1,001	0,457	1	19	♀	♂	♃		
11	7 4	13 23 21	19 42	3,9	10,3	0,855	0,466	4	18	♂	♂	♃		
21	6 55	12 58 35	19 3	4,7	12,3	0,718	0,448	6	18	♀	♂	♃		
Венера														
1	3 26	11 2 21	18 38	5,0	5,2	1,693	0,719	8	9	♀	елонг. 27° 21' Е.			
11	3 51	11 14 9	18 37	4,9	5,2	1,710	0,719	9	11	♀	у	афелу		
21	4 17	11 24 18	18 31	4,9	5,1	1,721	0,718	12	20	♃	♂	♃		
Марс														
1	8 57	15 1 47	21 7	2,3	4,4	2,011	1,596	13	7	♀	♂	♃		
11	8 50	14 44 56	20 40	2,3	4,3	2,066	1,586	14	19	♀	♂	♃		
21	8 45	14 28 39	20 13	2,2	4,2	2,115	1,574	15	14	♀	♂	♃		
Јупитер														
1	3 57	11 24 54	18 53	14,6	1,4	6,280	5,269	17	5	♂	♂	♃		
11	3 30	10 54 40	18 20	14,7	1,4	6,260	5,272	18	3	♀	у	афелу		
21	3 1	10 24 13	17 47	14,8	1,4	6,220	5,276	22	8	♀	у	застоју		
Сатурн														
1	17 52	22 20 23	2 48	8,2	1,0	9,053	10,017	24	7	♃	♂	♃		
11	17 11	21 38 23	2 5	8,2	1,0	9,120	10,016	29	21	♀	♂	♃		
21	16 30	20 56 50	1 24	8,1	1,0	9,214	10,015	31	18	♀	♂	♃		
Уран														
1	21 45	4 15 4	10 45	1,8	0,5	19,647	19,991	Месечеве мене (ср.-евр. час)						
11	21 6	6 35 8	10 6	1,8	0,5	19,493	19,988							
21	20 26	2 55 9	9 26	1,8	0,5	19,352	19,989							
Нептун														
1	6 43	13 28 0	20 13	1,2	0,3	31,066	30,163	6	у	17 28	♃			
11	6 5	12 50 0	19 35	1,2	0,3	31,129	30,163	13	у	21 27	●			
21	5 28	12 12 1	18 56	1,2	0,3	31,164	30,163	20	у	12 36	♃			
								28	у	4 10	○			

У Београду, ср.-евр. вр.				у 0 ^h (поноћ) свет. врем.				Дани	Час	Појаве у Сунчеву систему		
Дани	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење				Дани	Час	Појаве
						од Земље	од Сунца					
Меркур												
1	5 47	11 56 59	18 7	5,3	14,0	0,628	0,400	1	0	♁	♁	☾
11	4 20	10 50 34	17 22	4,8	12,5	0,702	0,344	4	10	♁	♁	♀
21	3 48	10 26 51	17 6	3,5	9,3	0,944	0,308	5	0	♀	♁	☉
								8	4	♀	♁	☉
Венера												
1	4 48	11 33 31	18 20	4,9	5,1	1,726	0,719	9	16	♀	♁	☾
11	5 14	11 40 31	18 8	4,9	5,1	1,725	0,720	9	20	♁	♀	♁
21	5 40	11 46 35	17 54	4,9	5,1	1,719	0,721	10	6	♀	♁	♀
								11	7	♀	♁	☾
								11	7	♀	♁	☾
Марс												
1	8 38	14 11 27	19 44	2,2	4,1	2,164	1,561	12	6	♀	♁	☾
11	8 35	13 56 37	19 19	2,1	4,0	2,204	1,548	14	10	♀	♀	у застоју
21	8 31	13 42 36	19 5	2,1	3,9	2,239	1,536	14	21	♁	♁	☾
								17	7	♀	♁	♀
								17	20	♀	♀	♁
Јупитер												
1	2 30	9 50 27	17 10	14,9	1,4	6,153	5,280	20	12	♁	♁	☾
11	2 2	9 19 21	16 36	15,1	1,5	6,073	5,283	21	1	♀	♁	елонг. 170° 50' W.
21	1 33	8 47 48	16 3	15,4	1,5	5,975	5,287	21	19	♁	♀	у застоју
								22	11	♀	♀	у перихелу
								28	4	♁	♁	☾
Сатурн												
1	15 45	20 11 45	0 39	8,0	0,9	9,343	10,014					
11	15 5	19 31 24	23 57	7,9	0,9	9,479	10,013					
21	14 26	18 51 44	23 18	7,8	0,9	9,630	10,012					
Уран												
1	19 42	2 11 44	8 42	1,8	0,5	19,218	19,988					
11	19 2	1 31 18	8 0	1,8	0,5	19,120	19,987					
21	18 22	0 50 41	7 20	1,8	0,5	19,047	19,986					
Нептун												
1	4 46	11 30 22	18 14	1,2	0,3	31,172	30,163					
11	4 9	10 52 27	17 35	1,2	0,3	31,150	30,164					
21	3 31	10 14 28	16 57	1,2	0,3	31,101	30,164					
Месечеве мене (ср.-евр. час)												
								5	у	8 21	☾	
								12	у	5 26	●	
								18	у	21 37	☾	
								26	у	20 45	☉	

1931

О к т о б а р

1931

Д а н и	У Београду, ср.-евр. вр.			у 0h (поноћ) свет. врем.				Д а н и	Ч а с	Појаве у Сунчеву систему
	Час излаза	Час пролаза крв меридиан	Час залаза	Привидни полуоречник	Паралакса	Удаљење				
						од Земље	од Сунца			
Меркур										
1	h m	h m s	h m	"	"			7 10	♃	♂ ☾
11	4 23	10 42 53	17 3	2,8	7,3	1,204	0,329	8 20	♃	♂ ☾
21	5 17	11 7 42	16 59	2,4	6,5	1,363	0,384	11 5	♃	♂ ☾
	6 10	11 30 46	16 52	2,3	6,2	1,428	0,434	11 6	♃	♂ ☾
Венера										
1	h m	h m s	h m	"	"			11 16	♃	♂ ☾
11	6 7	11 52 52	17 39	4,9	5,2	1,709	0,722	12 6	♃	♂ ☾
21	6 34	11 59 36	17 26	5,0	5,2	1,694	0,723	13 16	♃	♂ ☾
	7 1	12 7 34	17 15	5,0	5,3	1,674	0,724	17 19	♃	♂ ☾
Марс										
1	h m	h m s	h m	"	"			18 17	♃	♂ ☾
11	8 28	13 29 30	18 32	2,1	3,9	2,270	1,523	24 10	♃	♂ ☾
21	8 25	13 17 26	18 9	2,0	3,8	2,297	1,509	25 8	♃	♂ ☾
	8 23	13 6 26	17 49	2,0	3,8	2,319	1,490	26 4	♃	♂ ☾
Јупитер										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	1 4	8 15 43	15 28	15,7	1,5	5,861	5,290			
21	0 33	7 43 0	14 53	16,0	1,5	5,733	5,293			
	0 2	7 9 33	14 18	16,4	1,6	5,594	5,297			
Сатурн										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	13 47	18 12 46	22 39	7,6	0,9	9,790	10,011			
21	13 9	17 34 30	22 1	7,5	0,9	9,956	10,010			
	12 31	16 56 55	21 23	7,4	0,9	10,121	10,009			
Уран										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	17 42	0 9 57	6 38	1,8	0,5	19,002	19,985			
21	16 58	23 25 3	5 52	1,8	0,5	18,986	19,984			
	16 17	22 44 14	5 11	1,8	0,5	19,002	19,983			
Нептун										
1	h m	h m s	h m	"	"					
11	2 54	9 36 26	16 18	1,2	0,3	31,026	30,165			
21	2 16	8 58 18	15 40	1,2	0,3	30,926	30,165			
	1 39	8 20 3	15 1	1,2	0,3	30,804	30,165			

Месечеве мене

(ср.-евр. час)

	h	m	
4 у	21	15	☾
11 у	14	6	●
18 у	10	20	☾
26 у	14	34	○

Д а н и	У Београду, ср.-евр. вр.			у 0h (поноћ) свет. врем.				Д а н и	Ч а с	Појаве у Сунчеву систему			
	Час излава	Час пролаза кроз меридиан	Час залава	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење							
						од Земље	од Сунца						
Меркур													
1	h m	h m s	h m	"	"			4	0	♃ ♂ ☾			
11	7 4	11 54 50	16 46	2,4	6,2	1,423	0,464	4	4	♀ у ☿			
21	8 27	12 40 23	16 53	2,7	7,1	1,242	0,434	5	6	♀ ♂ ☾			
Венера													
1	h m	h m s	h m	"	"			5	11	♀ у афелу			
11	7 31	12 18 23	17 5	5,1	5,3	1,647	0,726	11	0	♀ ♂ ☾			
21	8 23	12 44 14	17 5	5,3	5,5	1,588	0,728	11	5	♀ ♂ ☾			
Марс													
1	h m	h m s	h m	"	"			11	12	♂ ♂ ☾			
11	8 22	12 55 34	17 30	2,0	3,8	2,339	1,482	14	7	♂ ♃ ♂ ☾			
21	8 20	12 46 49	17 14	2,0	3,7	2,353	1,470	15	0	♃ ♀ □ ⊙			
Јупитер													
1	h m	h m s	h m	"	"			19	3	♀ ♂ ♂			
11	8 17	12 39 2	17 1	2,0	3,7	2,365	1,457	21	1	♀ ♂ ♂			
21	23 26	6 51 47	13 38	16,9	1,6	5,430	5,300	21	13	♂ ♂ ☾			
Сатурн													
1	h m	h m s	h m	"	"			Месечеве мене (ср.-евр. час)					
11	22 51	5 56 26	13 1	17,4	1,7	5,275	5,304				3	у	8 18 ☾
21	22 16	5 20 2	12 24	18,0	1,7	5,118	5,307				9	у	23 55 ●
Уран													
1	h m	h m s	h m	"	"			17	у	3 13 ☾			
11	15 33	21 59 4	4 25	1,8	0,5	19,053	19,983	25	у	8 10 ○			
21	14 53	21 18 8	3 45	1,8	0,5	19,130	19,982						
Нептун													
1	h m	h m s	h m	"	"								
11	14 13	20 38 4	3 3	1,8	0,5	19,233	19,981						
21	0 57	7 37 7	14 19	1,2	0,3	30,649	30,165						
Нептун													
11	0 18	6 59 2	13 40	1,2	0,3	30,492	30,165						
21	23 40	6 20 1	13 0	1,2	0,3	30,324	30,166						

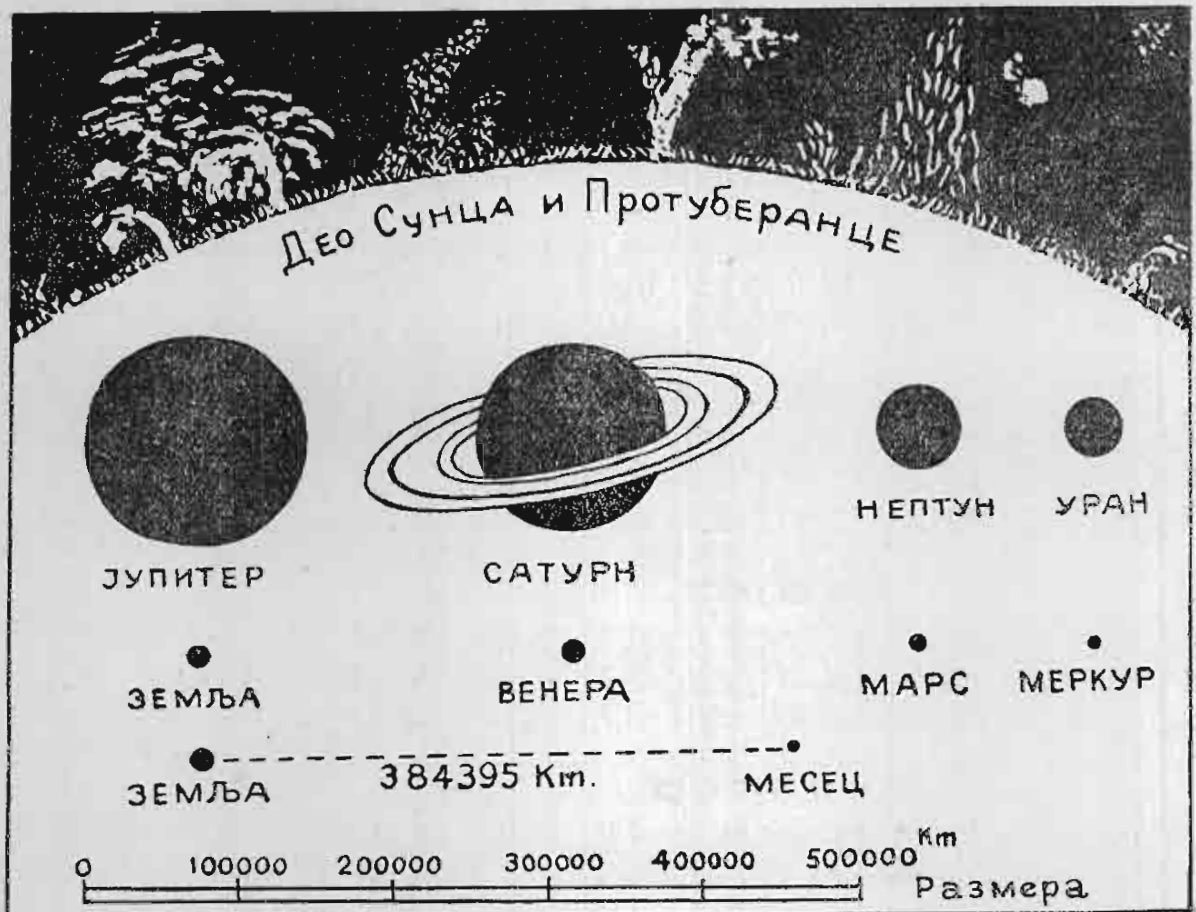
1931

Децембар

1931

Дани		У Београду, ср.-евр. вр.			у 0 ^h (поноћ) свет. врем.				Дани		Час		Појаве у Сунчеву систему				
		Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење										
							од Земље	од Сунца									
Меркур													1	3	♃	□	☉
1	h m	h m s	h m	"	"					1	10	♃	♂	☾			
11	8 49	12 58 9	17 7	3,1	8,3	1,060	0,383			2	13	♃	♂	☾			
21	8 32	12 49 14	17 6	4,0	10,6	0,828	0,328			3	6	♃	♂	☾			
	7 5	11 35 26	16 5	4,9	13,0	0,677	0,308			♃ елонг. 21° 13' Е.							
Венера													8	12	♀		у перихелу
										9	16	♀		у застоју			
1	8 43	12 59 20	17 15	5,5	5,7	1,553	0,728			10	1	♀		у застоју			
11	8 58	13 14 42	17 32	5,6	5,8	1,514	0,728			10	10	♂	♂	☾			
21	9 4	13 29 13	17 54	5,7	6,0	1,472	0,728			10	20	♀	♂	☾			
Марс													11	5	♂	♂	☾
1	8 14	12 32 4	16 50	2,0	3,7	2,373	1,446			11	21	♀	♂	у застоју			
11	8 9	12 25 44	16 43	2,0	3,7	2,378	1,434			11	21	♃	♂	☾			
21	8 2	12 19 44	16 38	2,0	3,7	2,382	1,424			14	20	♀	у	♁			
Јупитер													16	5	♃	♂	♂
1	21 38	4 42 27	11 46	18,5	1,8	4,964	5,310			18	20	♃	♂	☾			
11	21 0	4 3 39	11 8	19,1	1,8	4,817	5,313			19	10	♀	у перихелу				
21	20 20	3 23 34	10 28	19,6	1,9	4,682	5,317			19	11	♀	♂	♃			
Сатурн													21	9	♃	♂	☉
1	10 1	14 28 51	18 57	7,0	0,8	10,708	10,004			24	13	♃	у застоју				
11	9 25	13 53 52	18 23	6,9	0,8	10,810	10,003			28	15	♀	♂	☾			
21	8 49	13 19 10	17 49	6,9	0,8	10,890	10,002			29	19	♃	♂	☾			
Уран													31	17	♀	у застоју	
1	13 33	19 58 2	2 23	1,8	0,5	19,359	19,980			Месечеве мене (ср.-евр. час)							
11	12 58	19 18 3	1 48	1,8	0,5	19,504	19,979			2	у	17 51	☾				
21	12 14	18 38 7	1 4	1,7	0,5	19,664	19,978			9	у	11 16	●				
Нептун													16	у	23 43	☽	
1	23 1	5 41 4	12 21	1,2	0,3	30,152	30,166			25	у	0 24	○				
11	22 22	5 2 2	11 42	1,2	0,3	29,980	30,166										
21	21 43	4 22 8	11 3	1,2	0,3	29,813	30,167										

7*



Сл. 3. Односи димензија појединих планета и Месечеве даљине од Земље према величини Сунчевој.

На ивици Сунчеве плоче представљене су *протуберанце* осредњих размера.

СУНЧЕВ СИСТЕМ

АСТРОНОМСКЕ КОНСТАНТЕ И ПОДАЦИ О СУНЧЕВУ СИСТЕМУ

Време

Дужина године:

Тропске	365,24219879	— 0,0000000614	(t — 1900)
Звездане	365,25636042	— 0,0000000011	(t — 1900)
Аномалистичке	365,25964134	— 0,0000000304	(t — 1900)
Еклипсне	346,620031	— 0,00000032	(t — 1900)

Дужина месеца:

	д	д	h	m	s
Синодичког	29,530588	= 29	12	44	2,8
Тропског	27,321582	= 27	7	43	4,7
Звезданог	27,321661	= 27	7	43	11,5
Аномалистичког	27,554550	= 27	13	18	33,1
Нодичког	27,212220	= 27	5	5	35,8

Дужина дана:

	h	m	s	
Звезданог	23	56	4,091	ср. времена
Средњег	24	3	56,555	зв. времена

Опште константе и подаци

Константа Нутације	9",21
Константа Абериације	20",47
Општа прецесија	50",2564 — 0",000222 (t — 1900)
Прецесија у ректасцензији	46",0850 — 0",000279 (t — 1900)
Прецесија у деклинацији	20",0468 — 0",000085 (t — 1900)
Узлазни чвор покретне према непокретној еклиптици	173° 57' 3",6 + 32",862 (t — 1900)
Нагиб еклиптике	23° 27' 8",26 — 0",4684 (t — 1900)
Гаусова константа гравитације κ =	0,017202099 = 3548",18761
Светлосни количник за једну звездану величину	2,512

Година светлости	$9,463 \times 10^{12}$ км. =
	63290 астрономских даљина =
	0,3069 парсека
Парсек.....	$30,84 \times 10^{12}$ км. =
	206265 астр. даљина =
	3,259 година светлости
Број квадратних степени на небу	41252
Пол галактичке равни за 1900 г.	$AR = 191^{\circ},1 = 12^h 44^m$
	$D = +26^{\circ},8$
Положај галактичке равни у односу на:	
Еклиптику {	$\Omega = 268^{\circ},6 + 1^{\circ},40 (t - 1900)$
	$i = 61^{\circ},2 + 0^{\circ},00 (t - 1900)$
Екватор {	$\Omega = 281^{\circ},1 + 1^{\circ},23 (t - 1900)$
	$i = 63^{\circ},2 + 0^{\circ},55 (t - 1900)$
Непромењива раван {	$\Omega = 106^{\circ} 35' 1'' + 3452'' (t - 1900)$
Сунчева система {	$i = 1^{\circ} 34' 59'' - 18'' (t - 1900)$

Астрономски подаци о Сунцу

Привидни полупречник.....	15' 59'',63
Полупречник	695553 км.
„	109 пута Земљин п.пречник
Површина	11900 пута Земљина површина
Запремина	1300000 пута Земљина запремина
Маса.....	333434 пута Земљина маса
Средња густина.....	0,26 Земљине густине
„ „	1,42 густине воде
Јачина теже на екватору	28 пута јачина Земљине теже
Трајање ротације (обрта) око осовине	25,4 дана
Нагиб Сунчева екватора на раван еклиптике.....	$7^{\circ} 10',5$
Лонгитуда Сунчева екватора према еклиптици	$73^{\circ} 46',8$
Средњи период Сунчевих пега.....	11,1 година
Соларна константа	1,93 грам-калорија по см ² за минут
Сунчева хоризонтска екваторска паралакса	8'',80
Средње удаљење од Земље (=1 астроном. даљ.)	149500000 км.
Време за које светлост превази 1 астр. даљину	$498^s,69 = 8^m,311$
Сунчев апекс.....	$AR = 270^{\circ} = 18^h, \delta = +34^{\circ}$
Брзина Сунчева кретања кроз простор, у секунди.....	19,5 км.
Сунчева звездана величина	-26,6
Сунчева апсолутна величина (на даљини 10 parsec).....	5,0

Астрономски подаци о Земљи

Екваторски полупречник	$a = 6378,388$ км.
Поларни полупречник	$b = 6356,909$ км.
Спљоштеност	$c = \frac{1}{297,0}$
Логаритам ексцентрицитета ...	$\log e = 8,913804$
Логаритам полупречника	$\log \rho = 9,9992695$ $+ 0,0007324 \cos 2 \varphi^*)$ $-- 0,0000019 \cos 4 \varphi^*)$
Свођење географске на геоцентричну	
ширину	$\varphi' - \varphi = -11' 35'',66 \sin 2 \varphi + 1'',17 \sin 4 \varphi$
1° у геогр. ширини	$111,136 - 0,562 \cos 2 \varphi$ у км.
1° у геогр. дужини	$111,417 \cos \varphi - 0,094 \cos 3 \varphi$ у км.
Средња годишња брзина у секунди	$29,766$ км.
Брзина тачке на екватору у секунди	465 м.
Акцелерација теже у см. за секунду	$980,62 - 2,593 \cos 2 \varphi + 0,007 \cos^2 \varphi$ $- 0,00031 h^{**})$
Дужина секундног клатна у см.	$99,357 - 0,263 \cos 2 \varphi - 0,000031 h^{**})$
Средња густина (вода = 1)	$5,527$

(Објашњења и значење ових података могу се наћи у „Астрономском Речнику“ на крају овог Годишњака).

Астрономски подаци о Месецу

Привидни полупречник	$31' 5'',16$
Полупречник	$1736,6$ км.
„	$0,27227$ пута Земљин полупречник
Површина	$1/13,46$ Земљине површине
Запремина	$1/49,38$ Земљине запремине
Маса	$1/81,45$ Земљине масе
Средња густина ...	$0,606$ Земљине густине
„ „ ...	$3,33$ пута густина воде
Јачина теже	$1/6,02$ јачине Земљине теже (на екватору)

*) = географска ширина.

***) = висина у метрима изнад морског нивоа.

	д	h	m	s
Револуција сидерична	27	7	43	11,5
” тропска	27	7	43	4,6
” синодичка	29	22	44	2,8
” аномалистичка	27	13	18	33,1
” драконитичка	27	5	5	35,7
” сидерична перигеума	3232,6 дана			
” ” чворова	6793,5 ”			
Ексцентрицитет путање	0,0549			
Средњи нагиб путање	5° 8' 43",3			
Паралакса	57' 2",47			
Средње удаљење од Земље	384400 км.			
” ” у Земљиним полупречницима	60,2706			
” ” у астрономским јединицама	0,00257			
Либрација у лонгитуди	7° 54'			
” у латитуди	6° 50'			
Невидљива површина	0,410			

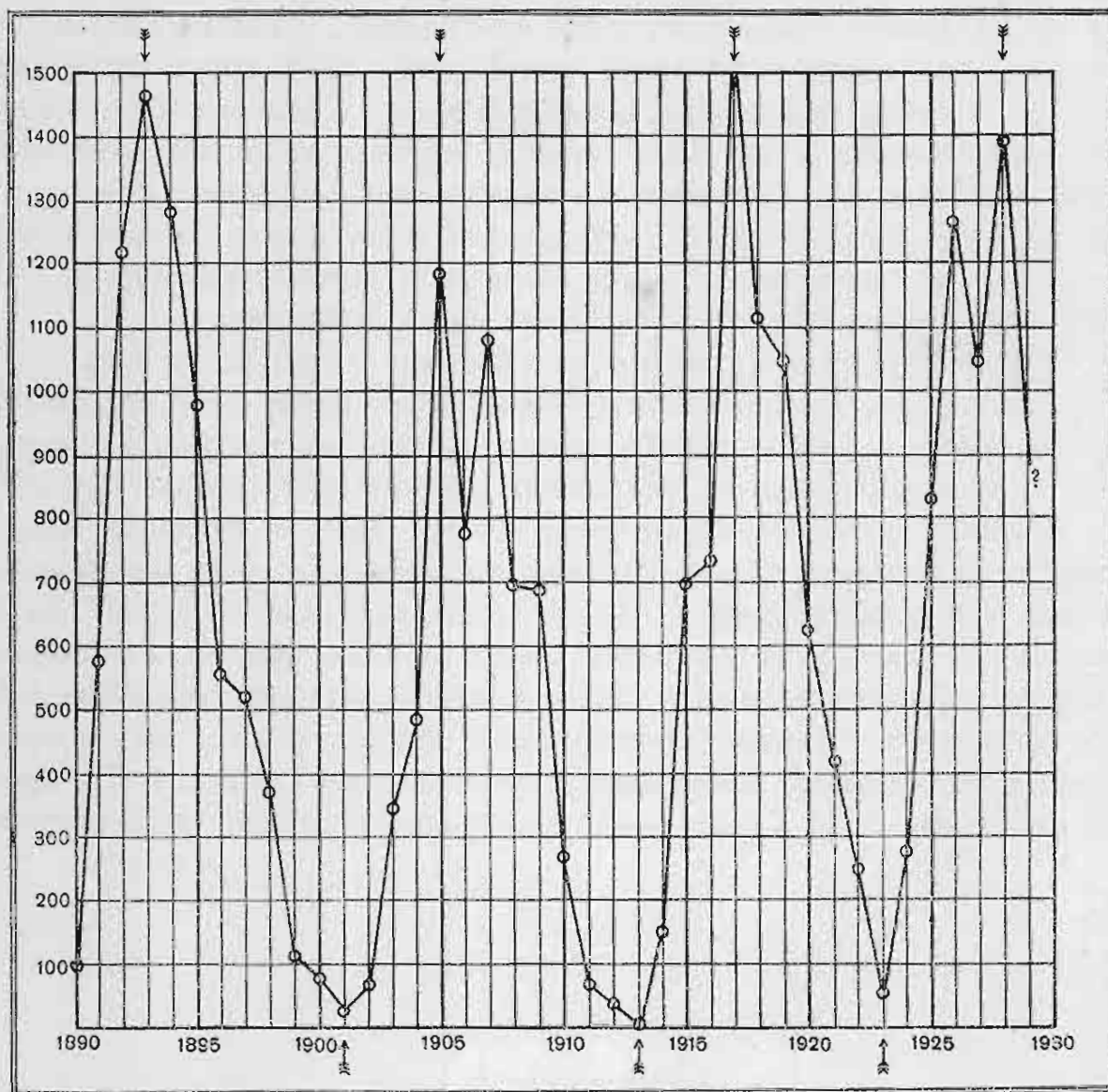
О СУНЦУ

Сунце је у небеском простору само једна међу милионима звезда, које сјаје својом сопственом светлошћу и зраче своју топлоту. Обилата топлота и сјај његових зракова, пред којима бледи и ишчезава сјај свих васионских сунаца, сведоче да нам је оно најближе од свих звезда, мада је од нас удаљено 150 милиона километара, док је најближа звезда око 250000 пута од нас даља. Због тога нам и изгледа веће, знатно веће од ма ког другог сунца, мада је оно у ствари далеко мање по величини од многих и многих других сунаца. Али и ако мање, оно је за нас први и једини извор свега живота, највећи резервоар светлости и топлоте, главни регулатор климе, времена и многих других важних појава.

Да добијемо бар приближну слику о саставу и природи Сунца, замислимо (ако је то могуће) једну огромну куглу милион пута већу од Земље, саграђену од сличне материје од које је и наша Земља, на чијој би површини владала температура од неких 6000 Целзиусових степени. То би било Сунце. Јасно је да не може површина те кугле бити као што је Земљина кора у чврстом стању, већ у неком житком, готово течном стању. И доиста кад посматрамо Сунце добија се утисак да по његовој површини плива нека житка, зрнаста маса. Тај горњи омотач од кога добивамо и светлост зове се *фотосфера*. Чегга има испод тог омотача и шта се тамо догађа, о томе и у науци постоје само претпоставке.

Али већ и из онога што се даје опазити на Сунчевој површини и око ње наука је успела да извуче објашњења многим појавама како на самом Сунцу тако и у природи. Тако је још Галилеј опазио, чим је управрио први дурбин на Сунце, да његова површина није сва једнако сјајна, да на њој има тамних *пег*; приметио је одмах и то да се оне померају и закључио, сасвим правилно, да је томе узрок обртање целе Сунчеве кугле око једне осовине. — Обично око ових црних пегга виде се на Сунчевој површини сјајне пегге, т. зв. *факуле*, које су и сјајније и зраче више топлоте од осталих делова његове површине. По свему изгледа да су ове факуле гнезда у којима се пегге стварају. И у колико

су тачна посматрања по којима су пеге удубљења а факуле испупчења на Сунчевој површини, њихово порекло би се дало објаснити овако. Вероватно услед дејства еруптивних сила у унутрашњости Сунчеве кугле стварају се на површини неке врсте вулкана — ово би биле факуле — кроз чије кратере — пеге — избија и струји наврше гасовита материја.



Сл. 4. Појаве Сунчевих пега :

број и године њихових максимума (горње стрелице) и минимума (доње стрелице) у току последњих четрдесет година

Саме пеге иначе не дају се покорити никаквом закону ни по свом изгледу, ни по облику, а ни по времену трајања, — нарочито ако их узмемо појединачно. Али је ипак могуће било утврдити општи ток њихова живота. Наиме, почев од једног одређеног момента, две до три године расте постепено и број и величина пега; годину или две дана

затим остају тако, без већих промена да после пет-шест година опадања или једанаестогодишњег живота (у ствари 8—13 год.), ове ишчезну са Сунчеве површине, — и уступе места новим пегама које ће такође после једанаест година нестати.

Изнад фотосфере наилазимо на Сунчеву атмосферу; и ова има сјај — као што се то даје утврдити за време Сунчевих тоталних помрачења, само је он много слабији од сјаја фотосфере. Најниже слојеве ове атмосфере сачињавају разне врсте тежих пара које се лакше згушњавају и које се донекле приближују воденој пари. — Средњи слој — *хромосфера* — састављена је из лаких гасова, највише хидрогена и хелиума; његова је висина над Сунчевом површином око 11000 км.. Ова су два слоја за Сунце оно што је за Земљу њена атмосфера. Из њих излећу ружичасти пламенови, познати под називом *прошуберанца*, које се пењу до 200—300 и више стотина хиљада км. изнад површине.

Трећи слој Сунчеве атмосфере — *корона* — нема заступника у Земљиној атмосфери. Састављена је делом из веома финог гаса, корониума, делом из сјајних млазева ситних, течних или чврстих, честица у усијаном стању. — Корона је један од најважнијих објеката за изучавање на Сунцу. Њен састав и изглед мења се према стању пега. У годинама кад је највише пега гасовити део са корониумом појављује се на много већим висинама изнад фотосфере, у већој сразмери и много сјајнији но за време кад су пеге у малом броју; често се тада тешко и даје видети. Сасвим се обратно понашају сјајни млазеви честица који сачињавају други саставни део короне: они се дижу знатно више у вис за време минимума пега, а остају много ниже у временима максимума. — По свему све јасније бива да је Сунце извор емисија електромагнетичке природе.

О ЗЕМЉИ

Облик Земље се разликује од кугле. Узима се да Земља има облик спљоштеног елипсоида и то обртног, са поларном осом као осом обртања, и зове се *сфероид* (в. сл. 6). Ако се обележи са a половина велике, или екваторске осе (EE') а са b половина мале, или поларне осе (PP'), мера спљоштености Земљина елипсоида одређује се односом
$$c = \frac{a - b}{a}$$

Пресеци Земљина сфероида равнима (PMP' , PNP') кроз малу осу — меридиани — су елипсе. Углови (MON) међу разним меридианима зову се *географске дужине*; бележе се са L , изражавају се у степенима, или часовима према потреби, а рачунају се од једног одређеног, првог меридиана за који је данас усвојен меридиан Гринуичке Опсерваторије. Географске дужине рачунају се позитивно за тачке западно, а негативно за тачке источно од гринуичког меридиана.

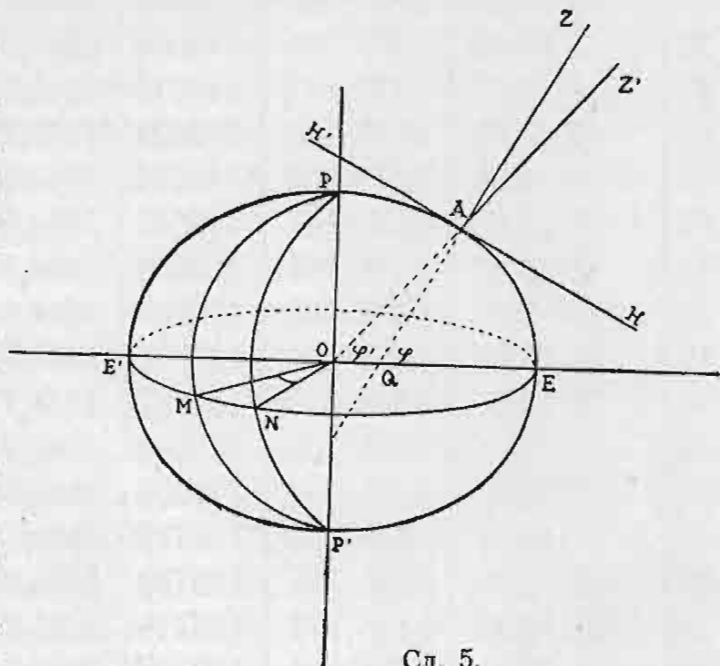
Раван положена у мислима кроз средиште Земље перпендикуларно (управно) на поларну осу зове се *еквајор* ($E'MNE$). Екватор дели Земљу на две половине: северну и јужну. Ма на којој тачки (A) на Земљи, угао (ZQE) између правца виска (AZ) и екватора зове се *географска ширина*; бележи се са φ , рачуна се од 0° до 90° полазећи од екватора и то позитивно ка северном, негативно ка јужном полу.

Висина ма које тачке на Земљи над средњим морским нивоом зове се њена *надморска висина*, бележи се са h , рачуна се у метрима.

Географска дужина, географска ширина и надморска висина зову се једним именом географске координате тачке на Земљи.

Од географске ширине разликује се геоцентрична ширина (φ'), под којом се разуме угао ($Z'OЕ$) између правца од дате тачке A ка Земљину средишту O и екватора.

Следећа таблица даје вредности разлике $\varphi' - \varphi$ као и других елемената за разне географске ширине.



Сл. 5.

Географска ширина	$\varphi' - \varphi$	Полу- пречник у метрима	Дужина у метрима лука меридиана од			Дужина у метрима лука паралела од		
			1 ⁰	1'	1''	1 ⁰	1'	1''
0	' "							
0	0 0,00	6378 388	110576	1842,9	30,72	111324	1855,4	30,92
1	— 0 24,20	6378 380	110576	1842,9	30,72	111307	1855,1	30,92
2	0 48,36	6378 361	110577	1842,9	30,72	111256	1854,3	30,90
3	1 12,47	6378 329	110579	1843,0	30,72	111172	1852,9	30,88
4	1 36,50	6378 283	110581	1843,0	30,72	111055	1850,9	30,85
5	— 2 0,40	6378 227	110584	1843,1	30,72	110903	1848,4	30,81
6	2 24,16	6378 155	110588	1843,1	30,72	110718	1845,3	30,76
7	2 47,75	6378 072	110592	1843,2	30,72	110500	1841,7	30,69
8	3 11,13	6377 975	110597	1843,3	30,72	110248	1837,5	30,62
9	3 34,28	6377 866	110603	1843,4	30,72	109962	1832,7	30,54
10	— 3 57,18	6377 746	110609	1843,5	30,72	109644	1827,4	30,46
11	4 19,79	6377 612	110616	1843,6	30,73	109292	1821,5	30,36
12	4 42,08	6377 466	110624	1843,7	30,73	103907	1815,1	30,25
13	5 4,04	6377 309	110632	1843,9	30,73	103489	1808,2	30,14
14	5 25,63	6377 141	110641	1844,0	30,73	108038	1800,6	30,01
15	— 5 46,82	6376 961	110650	1844,2	30,74	107555	1792,6	29,88
16	6 7,59	6376 768	110660	1844,3	30,74	107039	1784,0	29,73
17	6 27,92	6376 566	110671	1844,5	30,74	106490	1774,9	29,58
18	6 47,79	6376 353	110682	1844,7	30,75	105909	1765,2	29,42
19	7 7,16	6376 128	110694	1844,9	30,75	105296	1754,9	29,25
20	— 7 26,01	6375 895	110706	1845,1	30,75	104651	1744,2	29,07
21	7 44,32	6375 650	110719	1845,3	30,76	103975	1732,9	28,88
22	8 2,08	6375 396	110732	1845,5	30,76	103267	1721,1	28,69
23	8 19,25	6375 132	110746	1845,8	30,76	102527	1708,8	28,48
24	8 35,81	6374 859	110760	1846,0	30,77	101756	1695,9	28,27
25	— 8 51,75	6374 578	110775	1846,3	30,77	100954	1682,6	28,04
26	9 7,05	6374 289	110790	1846,5	30,78	100122	1668,7	27,81
27	9 21,69	6373 991	110806	1846,8	30,78	99259	1654,3	27,57
28	9 35,64	6373 686	110822	1847,0	30,78	98366	1639,4	27,32
29	9 48,90	6373 373	110838	1847,3	30,79	97443	1624,0	27,07
30	— 10 1,45	6373 053	110855	1847,6	30,79	96490	1608,2	26,80
31	10 13,26	6372 726	110872	1847,9	30,80	95508	1591,8	26,53
32	10 24,33	6372 394	110889	1848,2	30,80	94497	1574,9	26,25
33	10 34,65	6372 056	110907	1848,5	30,81	93457	1557,6	25,96

Географска ширина	$\varphi' - \varphi$	Полу- пречник у метрима	Дужина у метрима лука меридиана од			Дужина у метрима лука паралела од		
			1°	1'	1''	1°	1'	1''
33	10 34,65	6372 056	110907	1848,5	30,81	93457	1557,6	25,96
34	10 44,19	6371 712	110925	1848,8	30,81	92389	1539,8	25,66
35	- 10 52,95	6371 363	110943	1849,1	30,82	91292	1521,5	25,36
36	11 0,92	6371 009	110962	1849,4	30,82	90168	1502,8	25,05
37	11 8,09	6370 651	110981	1849,7	30,83	89016	1483,6	24,73
38	11 14,45	6370 291	111000	1850,0	30,83	87836	1463,9	24,40
39	11 19,98	6369 925	111019	1850,3	30,84	86630	1443,8	24,06
40	- 11 24,69	6369 558	111038	1850,6	30,84	85398	1423,3	23,72
41	11 28,57	6369 188	111057	1851,0	30,85	84139	1402,3	23,37
42	11 31,61	6368 816	111077	1851,3	30,85	82855	1380,9	23,02
43	11 33,80	6368 443	111096	1851,6	30,86	81545	1359,1	22,65
44	11 35,15	6368 070	111116	1851,9	30,87	80210	1336,8	22,28
45	- 11 35,66	6367 695	111135	1852,3	30,87	78851	1314,2	21,90
46	11 35,32	6367 321	111155	1852,6	30,88	77467	1291,1	21,52
47	11 34,13	6366 945	111175	1852,9	30,88	76060	1267,7	21,13
48	11 32,09	6366 571	111194	1853,2	30,89	74629	1243,8	20,73
49	11 29,21	6366 200	111214	1853,6	30,89	73175	1219,6	20,33
50	- 11 25,49	6365 828	111233	1853,9	30,90	71699	1195,0	19,92
51	11 20,94	6365 461	111252	1854,2	30,90	70201	1170,0	19,50
52	11 15,55	6365 094	111272	1854,5	30,91	68681	1144,7	19,08
53	11 9,33	6364 733	111291	1854,9	30,91	67141	1119,0	18,65
54	11 2,30	6364 373	111309	1855,2	30,92	65579	1093,0	18,22
55	- 10 54,46	6364 017	111328	1855,5	30,92	63997	1066,6	17,78
56	10 45,82	6363 667	111346	1855,8	30,93	62396	1039,9	17,33
57	10 36,39	6363 319	111364	1856,1	30,93	60775	1012,9	16,88
58	10 26,18	6362 980	111382	1856,4	30,94	59136	985,6	16,43
59	10 15,21	6362 644	111400	1856,7	30,94	57478	958,0	15,97
60	- 10 3,48	6362 314	111417	1857,0	30,95	55803	930,1	15,50
61	9 51,01	6361 992	111434	1857,2	30,95	54110	901,8	15,03
62	9 37,82	6361 675	111451	1857,5	30,95	52401	873,4	14,56
63	9 23,92	6361 368	111467	1857,8	30,96	50675	844,6	14,08
64	9 9,33	6361 066	111482	1858,0	30,97	48934	815,6	13,59
65	- 8 54,06	6360 773	111498	1858,3	30,97	47178	786,3	13,11
66	8 38,15	6360 490	111513	1858,6	30,98	45407	756,8	12,61
67	8 21,59	6360 214	111527	1858,8	30,98	43622	727,0	12,12

Географска ширина	$\varphi' - \varphi$	Полу- пречник у метрима	Дужина у метрима лука меридиана од			Дужина у метрима лука паралела од		
			1°	1'	1''	1°	1'	1''
0	' ''							
67	8 21,59	6360 214	111527	1858,8	30,98	43622	727,0	12,12
68	8 4,42	6359 947	111541	1859,0	30,98	41824	697,1	11,62
69	7 46,66	6359 690	111554	1859,2	30,99	40012	666,9	11,11
70	- 7 28,32	6359 443	111567	1859,5	30,99	38188	636,5	10,61
71	7 9,43	6359 205	111580	1859,7	30,99	36353	605,9	10,10
72	6 50,02	6358 979	111592	1859,9	31,00	34506	575,1	9,59
73	6 30,10	6358 762	111603	1860,1	31,00	32649	544,2	9,07
74	6 9,70	6358 557	111614	1860,2	31,00	30781	513,0	8,55
75	- 5 48,85	6358 361	111624	1860,4	31,01	28903	481,7	8,03
76	5 27,57	6358 179	111634	1860,6	31,01	27017	450,3	7,50
77	5 5,89	6358 008	111643	1860,7	31,01	25123	418,7	6,98
78	4 43,83	6357 848	111651	1860,9	31,01	23220	387,0	6,45
79	4 21,42	6357 700	111659	1861,0	31,02	21311	355,2	5,92
80	- 3 58,69	6357 566	111666	1861,1	31,02	19395	323,3	5,39
81	3 35,66	6357 442	111672	1861,2	31,02	17472	291,2	4,85
82	3 12,37	6357 330	111678	1861,3	31,02	15544	259,1	4,32
83	2 48,85	6357 233	111683	1861,4	31,02	13612	226,9	3,78
84	2 25,11	6357 148	111688	1861,5	31,02	11675	194,6	3,24
85	- 2 1,20	6357 077	111691	1861,5	31,03	9735	162,3	2,70
86	1 37,14	6357 017	111694	1861,6	31,03	7792	129,9	2,16
87	1 12,96	6356 971	111697	1861,6	31,03	5846	97,4	1,62
88	0 48,69	6356 939	111699	1861,7	31,03	3898	65,0	1,08
89	- 0 24,36	6356 918	111700	1861,7	31,03	1949	32,5	0,54
90	0 0,00	6356 912	111700	1861,7	31,03	0	0	0

Антиподи су — каже се обично — две тачке на Земљиној површини које леже на супротним крајевима истог пречника. Пошто Земља није кугла, било би тачније рећи *антиподи* су две тачке на Земљиној површини које имају географску ширину исту, само супротног знака, а чија је разлика у лонгитудама равна 180° .

Димензије Земље. Прво тачно мерење Земљиних димензија извршено је у XVIII веку. Од то доба понављана су била у више махова, у већем или мањем обиму, премеравања Земљиних димензија. Као најтачнија од разних премеравања, која су до данас извршена, могу се сматрати у главном четири, чије резултате доносимо у овом прегледу:

Елементи Земљина елипсоида

Име Аутора	Година мерења	Полупречник		Спљоштеност
		а	б	
Бесел.....	1841	6377 397,15	6356 078,96	1 : 299,15
Кларк.....	1880	6378 249,2	6356 515,0	1 : 293,47
Хелмерт ..	1907	6378 200,0	6356 818,2	1 : 298,3
Хајфорд ..	1909	6378 388	6356 909	1 : 297,0

На конгресу интернационалне уније за Геодезију и Геофизику у Мадриду, 1924 године, усвојени су као најтачнији Хајфордови елементи Земљина елипсоида.

Дефиниција метра. Приликом стварања метарског система 1795 године дефинисана је јединица за меру дужина, *метар*, као десетмилионити део четвртине Земљина меридиана. Новијим геодетским мерењима утврђено је да је десетмилионити део четвртине меридиана дужи од усвојеног метра за 0,2 милиметра. Законом прописани метар је дужина интернационалног прототипа од платине и иридиума на температури од 0°, који се чува у павиљону Бретеј, у Севру код Париза.

О Земљиним обртању (ротацији). — Земља се обрће једноликим (униформним) кретањем око осовине која пролази кроз њено тежиште. Положај те осовине није непромењив, отуда наступају промене у географским ширинама. Трајање једног обрта Земље износи 23^h 56^m 4^s,1 ср. времена; значи да се оно разликује врло мало од дужине једног звезданог дана.

Услед Земљиног обртања око осовине разне тачке на њеној површини имају разне брзине, све веће што су ближе екватору; највећом брзином се обрћу тачке на екватору. Приложена мала таблица даје неколико вредности за брзине тачака на разним географским ширинама.

Ширина	Брзина у секунди	Ширина	Брзина у секунди
0		0	
90	0 мет.	40	356 мет.
80	81	30	402
70	159	20	436
60	233	10	457
50	299	0	464

Услед Земљина обртања око осовине, центрифугална сила на разним тачкама њене површине разна је: она је равна нули на половима, а нај-

већа на тачкама екватора, где јој је правац супротан правцу привлачне силе Земљине и смањује ову за 0,00345 њене вредности. Обрасци за изналагање јачине теже, као и дужине секундног клатна за разне географске ширине дати су у „Астрономским подацима и Константама“.

О неједнаким дужинама дана. Померањем по Земљи дуж меридиана констатује се разлика у дужинама дана и ноћи. У доњој табlici дати су подаци о трајању најдужег и најкраћег дана на разним географским ширинама.

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

Изнад 65° географске ширине, постоје у години периоди за време којих Сунце не залази, и периоди за време којих се оно не рађа. Трајање тих периода за северну полукуглу дати су у овој табlici.

Ширина	Време за које Сунце	
	не залази	не излази
0	д h 1 0	д h 1 8
66 33	64 10	60 13
70 0	104 6	97 9
75 0	133 14	126 12
80 0	160 16	153 4
85 0	186 10	178 20

Земљина тежа. По закону опште гравитације дејствује на сва тела на Земљи привлачна сила Земљине масе. Тежа је резултанта ове, привлачне, и центрифугалне силе која се појављује услед обртања Земље око поларне осе. Услед теже сва тела остављена сама себи падају у правцу вертикале једнако убрзаним кретањем. Јачина теже није једнака на свима тачкама због облика Земље; разлике у јачини одређују се помоћу секундног клатна. Општи образац за изналажење теже на разним тачкама Земљине површине дат је у „Астрономским подацима и Константама“. На основу тога обрасца добивају се ови бројеви за јачину теже на разним географским ширинама:

Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика
0 0	978,030	0	3 40	978,051	2	7 20	978,114	4
10	030	0	50	053	2	30	118	4
20	030	0	4 0	978,055	2	40	122	4
30	030	0	10	057	2	50	126	4
40	031	1	20	059	2	8 0	978,130	4
50	031	0	30	062	3	10	134	4
1 0	978,032	1	40	064	2	20	138	4
10	032	0	50	067	3	30	143	5
20	033	1	5 0	978,069	2	40	147	4
30	034	1	10	072	3	50	152	5
40	034	0	20	075	3	9 0	978,156	4
50	035	1	30	077	2	10	161	5
2 0	978,036	1	40	080	3	20	166	5
10	037	1	50	083	3	30	171	5
20	039	2	6 0	978,086	3	40	175	4
30	040	1	10	090	4	50	180	5
40	041	1	20	093	3	10 0	978,186	6
50	043	2	30	096	3	10	191	5
3 0	978,044	1	40	100	4	20	196	5
10	046	2	50	103	3	30	201	5
20	047	1	7 0	978,107	4	40	207	6
30	049	2	10	110	3	50	212	5
3 40	978,051	2	7 20	978,114	4	11 0	978,218	6

Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика
11 0	978,218		16 30	978,446		22 0	978,754	
10	223	5	40	454	8	10	765	11
20	229	6	50	463	9	20	775	10
30	235	6	17 0	978,471	8	30	786	11
40	241	6	10	480	9	40	797	11
50	247	6	20	488	8	50	807	10
12 0	978,253	6	30	497	9	23 0	978,818	11
10	259	6	40	505	8	10	829	11
20	265	6	50	514	9	20	840	11
30	272	7	18 0	978,523	9	30	851	11
40	278	6	10	532	9	40	862	11
50	285	7	20	541	9	50	873	11
13 0	978,291	6	30	550	9	24 0	978,884	11
10	298	7	40	559	9	10	895	11
20	304	6	50	568	9	20	907	12
30	311	7	19 0	978,577	9	30	918	11
40	318	7	10	586	9	40	929	11
50	325	7	20	596	10	50	941	12
14 0	978,332	7	30	605	9	25 0	978,952	11
10	339	7	40	615	10	10	964	12
20	346	7	50	624	9	20	975	11
30	353	7	20 0	978,634	10	30	987	12
40	361	8	10	643	9	40	978,999	12
50	368	7	20	653	10	50	979,010	11
15 0	978,376	8	30	663	10	26 0	979,022	12
10	383	7	40	673	10	10	034	12
20	391	8	50	683	10	20	046	12
30	399	8	21 0	978,693	10	30	058	12
40	406	7	10	703	10	40	070	12
50	414	8	20	713	10	50	082	12
16 0	978,422	8	30	723	10	27 0	979,094	12
10	430	8	40	734	11	10	106	12
20	438	8	50	744	10	20	119	13
30	978,446	8	22 0	978,754	10	30	979,131	12

Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика
27 30	979,131	12	33 0	979,562	14	38 30	980,033	15
40	143	13	10	576	14	40	048	14
50	156	12	20	590	14	50	062	15
28 0	979,168	13	30	604	14	39 0	980,077	15
10	181	12	40	618	14	10	092	15
20	193	13	50	632	14	20	107	14
30	206	12	34 0	979,646	14	30	121	15
40	218	13	10	660	14	40	136	15
50	231	13	20	674	14	50	151	15
29 0	979,244	13	30	688	14	40 0	980,166	15
10	257	12	40	702	14	10	181	15
20	269	13	50	716	14	20	196	14
30	282	13	35 0	979,730	14	30	210	15
40	295	13	10	744	14	40	225	15
50	308	13	20	758	14	50	240	15
30 0	979,321	13	30	773	15	41 0	980,255	15
10	334	13	40	787	14	10	270	15
20	347	14	50	801	14	20	285	15
30	361	13	36 0	979,815	15	30	300	15
40	374	13	10	830	14	40	315	15
50	387	13	20	844	14	50	330	15
31 0	979,400	13	30	858	14	42 0	980,345	15
10	413	14	40	873	14	10	360	15
20	427	13	50	887	15	20	375	15
30	440	14	37 0	979,902	14	30	390	15
40	454	13	10	916	15	40	405	15
50	467	14	20	931	14	50	420	15
32 0	979,481	13	30	945	15	43 0	980,435	15
10	494	14	40	960	14	10	450	15
20	508	13	50	974	15	20	465	15
30	521	14	38 0	979,989	15	30	480	15
40	535	14	10	980,004	14	40	495	15
50	549	13	20	018	15	50	510	15
33 0	979,562		30	980,033		44 0	980,525	

Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика
44 0	980,525	16	49 30	981,022	15	55 0	981,503	15
10	541	15	40	037	14	10	518	14
20	556	15	50	051	15	20	532	14
30	571	15	50 0	981,066	15	30	546	14
40	586	15	10	081	15	40	560	14
50	601	15	20	096	15	50	574	14
45 0	980,616	15	30	111	15	56 0	981,588	14
10	631	15	40	126	14	10	602	14
20	646	15	50	140	15	20	616	14
30	661	15	51 0	981,155	15	30	630	14
40	676	15	10	170	15	40	644	14
50	691	15	20	185	15	50	658	14
46 0	980,706	15	30	200	14	57 0	981,672	13
10	721	16	40	214	15	10	685	14
20	737	15	50	229	15	20	699	14
30	752	15	52 0	981,244	14	30	713	14
40	767	15	10	258	15	40	727	13
50	782	15	20	273	14	50	740	14
47 0	980,797	15	30	287	15	58 0	981,754	13
10	812	15	40	302	15	10	767	14
20	827	15	50	317	14	20	781	13
30	842	15	53 0	981,331	15	30	794	14
40	857	15	10	346	14	40	808	13
50	872	15	20	360	15	50	821	14
48 0	980,887	15	30	375	14	59 0	981,835	13
10	902	15	40	389	14	10	848	13
20	917	15	50	403	15	20	861	14
30	932	15	54 0	981,418	14	30	875	13
40	947	15	10	432	14	40	888	13
50	962	15	20	446	15	50	901	13
49 0	980,977	15	30	461	14	60 0	981,914	13
10	980,992	15	40	475	14	10	927	13
20	981,007	15	50	489	14	20	940	13
30	981,022	15	55 0	981,503	14	30	981,953	13

Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика
60 30	981,953		66 0	982,354		71 30	982,691	
40	966	13	10	365	11	40	700	9
50	979	13	20	376	11	50	709	9
61 0	981,992	13	30	387	11	72 0	982,718	9
10	982,005	13	40	398	11	10	727	9
20	017	12	50	409	11	20	736	9
30	030	13	67 0	982,420	11	30	744	8
40	043	13	10	431	11	40	753	9
50	055	12	20	442	11	50	762	9
62 0	982,068	13	30	453	11	73 0	982,770	8
10	080	12	40	463	10	10	779	9
20	093	13	50	474	11	20	787	8
30	105	12	68 0	982,485	11	30	795	8
40	118	13	10	495	10	40	803	8
50	130	12	20	505	10	50	812	9
63 0	982,142	12	30	516	11	74 0	982,820	8
10	154	12	40	526	10	10	828	8
20	167	13	50	536	10	20	836	8
30	179	12	69 0	982,546	10	30	843	7
40	191	12	10	557	11	40	851	8
50	203	12	20	567	10	50	859	8
64 0	982,215	12	30	577	10	75 0	982,866	7
10	227	12	40	586	9	10	874	8
20	239	12	50	596	10	20	881	7
30	250	11	70 0	982,606	10	30	889	8
40	262	12	10	616	10	40	896	7
50	274	12	20	625	9	50	903	7
65 0	982,285	11	30	635	10	76 0	982,911	8
10	297	12	40	644	9	10	918	7
20	308	11	50	654	10	20	925	7
30	320	12	71 0	982,663	9	30	932	7
40	331	11	10	673	10	40	938	6
50	343	12	20	682	9	50	945	7
66 0	982,354	11	30	982,691	9	77 0	982,952	7

Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика	Географска ширина	Тежа у см.	Разлика
° / 77 0	982,952		° / 78 0	982,990		° / 79 0	983,026	
10	958	6	10	996	6	10	031	5
20	965	7	20	983,002	6	20	037	6
30	971	6	30	008	6	30	042	5
40	978	7	40	014	6	40	048	6
50	984	6	50	020	6	50	053	5
78 0	982,990	6	79 0	983,026	6	80 0	983,058	5

Јачина Земљине привлачне силе мења се врло приближно обрнуто са квадратом удаљења тачке од Земљина средишта; према томе, на истој вертикали опада са висином. Због тога треба вредностима у горњој табели додати извесну поправку, за висину, чије вредности садржи следећа таблица:

Таблица поправака Δg јачине теже

Висина у метрима	Δg у см.	Висина у метрима	Δg у см.	Висина у метрима	Δg у см.
0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
1	-0,0003	10	-0,0031	100	-0,0309
2	0,0006	20	0,0062	200	0,0617
3	0,0009	30	0,0093	300	0,0926
4	0,0012	40	0,0123	400	0,1234
5	0,0015	50	0,0154	500	0,1543
6	0,0019	60	0,0185	600	0,1852
7	0,0022	70	0,0216	700	0,2160
8	0,0025	80	0,0247	800	0,2469
9	0,0028	90	0,0278	900	0,2777
10	-0,0031	100	-0,0309	1000	-0,3086

Јачина теже мења се и са дубином. Констатовано је у више махова да у дубоким рудницима (Airy, на 385 м. под земљом) секундно клатно учини већи број осцилација у току 24 часа но на површини Земље,

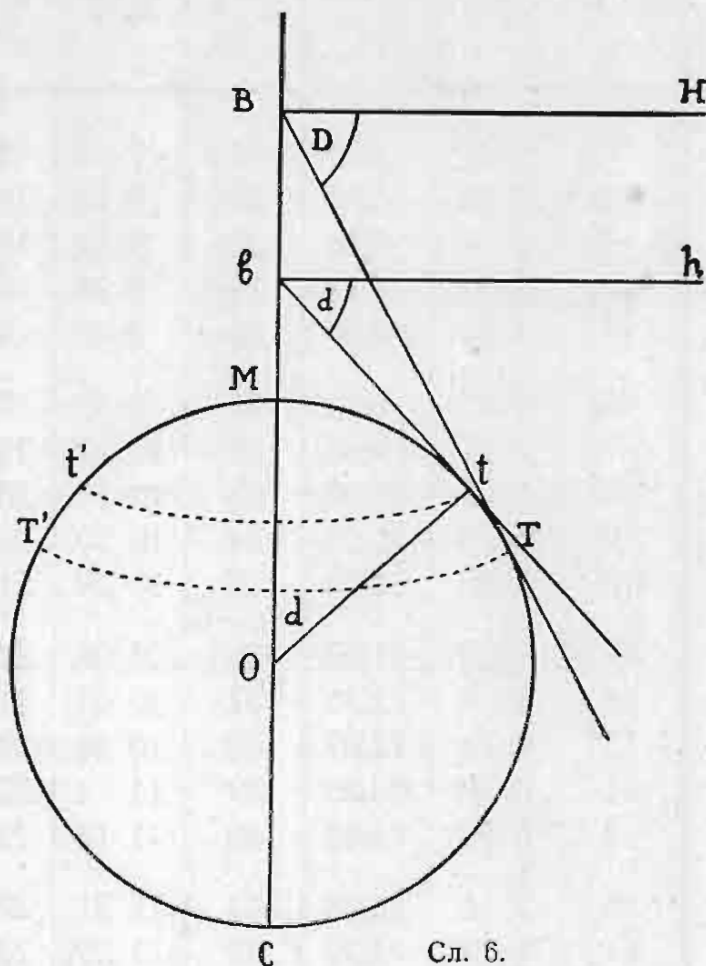
и закључено је да густина Земље расте од површине ка средишту по емпиричком обрасцу

$$D = 10,41 - 8,13 r^2$$

где D означаје густину, а r даљину тачке од средишта Земље у деловима њена полупречника. На основу горњег обрасца изводи се да тежа у унутрашњости Земље достиже своју највећу вредност: 1,06 на дубини 0,16; а исту вредност као на површини Земље достиже тежа на даљини 0,67.

Даљина вида на Земљи. Депресија хоризонта. Даљина нормалног вида на телима као што је Земља зависи од димензија самог тела на коме се налази посматрач и

од висине са које посматра: што је кугла већа, њена кривина је мања, даљина вида ће бити већа. Тако би, са исте висине, на површини Сунца била даљина вида знатно већа, на Месецу много мања, но што је то на Земљи. Нека сл. ... представља површину Земљине кугле са средиштем у тачки O ; у тачки M замислимо да стоје два посматрача b и B на висинама Mb , односно MB . Повуцимо из b и B праве bt и BT да додирују Земљу у тачкама t и T , онда периферије кругова tt' и TT' представљају границе вида посматрача b , односно B . Са слике се даје видети да се граница вида помера тим



Сл. 6.

даље што је већа висина на којој се посматрач налази, али треба нагласити и то, што је већа висина са које се посматра, мањи је угао под којим се види видљиви део Земљине површине. — Водоравна раван bh (BH) представља за посматрача b (B) његов прави хоризонт. Али посматрач види предмете и испод правог хоризонта, све до периферије круга tt' (TT'). Угао d (D) који затварају међу собом сви могући правци bt (BT) и раван *правог* хоризонта bh (BH) зове се *депресијом хоризонта*. И ако је позната депресија хоризонта, лако

се може наћи даљина вида на површини Земље за сваку дату висину посматрачеву

Следећа таблица даје вредности депресије хоризонта за разне висине над површином Земље, као и даљину вида, односно лук на Земљиној кугли који се под том депресијом, или са дате висине може прегледати.

Висина у метрима	Депресија хоризонта	Даљина вида у километрима	Висина у метрима	Депресија хоризонта	Даљина вида у километрима	Висина у метрима	Депресија хоризонта	Даљина вида у километрима
1	' 46	3,57	26	' 2	18,19	55	' 9	26,47
2	2 30	5,04	27	9 13	18,54	60	13 44	27,63
3	3 4	6,19	28	9 23	18,89	65	14 18	28,76
4	3 33	7,13	29	9 33	19,22	70	14 50	29,85
5	3 58	7,98	30	9 43	19,54	75	15 21	30,91
6	4 21	8,74	31	9 52	19,87	80	15 51	31,91
7	4 41	9,45	32	10 2	20,19	85	16 20	32,89
8	5 1	10,09	33	10 11	20,50	90	16 49	33,84
9	5 19	10,70	34	10 20	20,80	95	17 16	34,77
10	5 36	11,28	35	10 29	21,11	100	17 43	35,67
11	5 53	11,83	36	10 38	21,41	125	19 49	40,08
12	6 9	12,35	37	10 47	21,71	150	21 42	43,69
13	6 24	12,87	38	10 56	22,00	175	23 26	47,19
14	6 38	13,35	39	11 4	22,28	200	25 4	50,45
15	6 52	13,82	40	11 13	22,58	225	26 35	53,51
16	7 6	14,28	41	11 21	22,85	250	28 1	56,40
17	7 19	14,70	42	11 29	23,13	275	29 23	59,15
18	7 31	15,13	43	11 37	23,39	300	30 42	61,79
19	7 44	15,56	44	11 46	23,67	325	31 56	64,31
20	7 56	15,96	45	11 54	23,95	350	33 9	66,74
21	8 8	16,35	46	12 1	24,21	400	35 26	71,34
22	8 19	16,74	47	12 9	24,46	450	37 35	75,67
23	8 30	17,11	48	12 17	24,72	500	39 37	79,76
24	8 41	17,48	49	12 25	24,98	750	48 32	97,69
25	8 52	17,83	50	12 32	25,22	1000	56 2	112,80

Сумрак (грађански, астрономски). И пре него што Сунце изађе над хоризонат, а исто тако и пошто зађе под хоризонат једног места на Земљи, допиру до тога места Сунчеви зраци, посредно — ломећи се кроз високе слојеве Земљине атмосфере. Време ујутру од појаве тих првих зракова па до Сунчева изласка зове се *зора*, а време увече од Сунчева заласка па до нестанка и тих последњих зракова зове се *сушон*. Зору и сугон зваћемо у Астрономији једним именом *сумрак* (јутарњи и вечерњи).

Грађански вечерњи сумрак почиње увече са Сунчевим заласком, а свршава се у моменту кад се Сунце спусти 6° испод хоризонта. При ведром небу тада се почињу опажати на небу планете и звезде прве величине. Код јутарњег сумрака је ток појаве обрнут.

У нашим крајевима је трајање грађанског сумрака најдуже у моментима солстиција, око 22 јуна и 22 децембра, а најкраће 6 дана отприлике пре пролетње и после јесење равнодневице. Следећа таблица даје вредности за дужине сумрака у разна доба године на нашим географским ширинама.

Трајање грађанског сумрака

Географска ширина	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар
42	33	31	30	31	34	36	35	32	30	30	32	33
43	33	31	30	31	35	37	36	32	30	30	33	34
44	34	32	31	32	35	38	37	33	31	31	33	35
45	35	32	31	33	36	39	38	34	32	32	34	35
46	35	33	32	33	37	40	38	35	32	32	34	36

Астрономски сумрак почиње увече одмах по Сунчеву заласку, а завршава се у моменту кад се Сунце спусти 18° испод хоризонта. — У нашим крајевима је астрономски сумрак најдужи у време солстиција, а најкраћи неколико дана пре пролетње и после јесење равнодневице. У севернијим крајевима, у доба солстиција сливају се јутарњи и вечерњи сумрак уједно пошто се Сунце у те дане не спушта 18° испод хоризонта.

Трајање астрономског сумрака*)

Месец	ГЕОГРАФСКА ШИРИНА													
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°
Јануар	h m 1 15	h m 1 15	h m 1 15	h m 1 17	h m 1 19	h m 1 21	h m 1 25	h m 1 30	h m 1 37	h m 1 46	h m 1 58	h m 2 14	h m 2 39	h m 3 22
Фебруар	1 11	1 12	1 12	1 14	1 15	1 18	1 22	1 26	1 32	1 40	1 50	2 4	2 23	2 51
Март	1 10	1 10	1 11	1 12	1 14	1 17	1 21	1 26	1 32	1 40	1 51	2 5	2 26	2 58
Април	1 11	1 11	1 12	1 14	1 17	1 20	1 25	1 31	1 39	1 49	2 5	2 30	3 22	(1)
Мај	1 14	1 16	1 16	1 18	1 22	1 26	1 32	1 41	1 53	2 11	2 47	(1)	(1)	(1)
Јуни	1 16	1 17	1 19	1 21	1 25	1 31	1 38	1 48	2 5	2 35	(1)	(1)	(1)	(1)
Јули	1 15	1 16	1 18	1 20	1 24	1 28	1 35	1 45	1 59	2 23	3 25	(1)	(1)	(1)
Август	1 12	1 13	1 14	1 16	1 19	1 22	1 28	1 34	1 44	1 57	2 18	2 58	(1)	(1)
Септем.	1 10	1 10	1 11	1 13	1 15	1 18	1 22	1 27	1 34	1 43	1 55	2 12	2 38	3 26
Октобар	1 10	1 11	1 11	1 13	1 15	1 17	1 21	1 25	1 31	1 39	1 49	2 3	2 21	2 48
Новем.	1 13	1 13	1 14	1 15	1 17	1 20	1 24	1 28	1 35	1 43	1 54	2 9	2 31	3 4
Децем.	1 16	1 16	1 16	1 18	1 20	1 23	1 27	1 32	1 39	1 48	2 1	2 19	2 48	3 44

*) Подаци у табlici односе се на средину месеца.

(1) За ове датуме и географске ширине Сунце се не спушта до 18° испод хоризонта.

О ПЛАНЕТАМА

Око Сунца као средишта обилазе по скоро кружним путањама осам великих планета. То су тамна небеска тела која свој сјај и топлоту добивају од Сунца. За слободно око, оне се на небу разликују од звезда тиме што им је сјај миран, без икаквог треперења, док звезде трепере; што стално мењају свој положај међу звездама и што се у дурбинима виде као мање, или веће округле плочице, док звезде изгледају као сјајне тачке ма колико велико било увеличање дурбина. Осим тога планете се не удаљују никад из једне одређене зоне (појаса) на небу која се простире 8° изнад и испод привидне годишње Сунчеве путање (еклип-тике). Тај појас се зове *зодијак*.

По својим удаљењима од Сунца следују планете овим редом: Меркур, Венера, Земља, Марс, Јупитер, Сатурн, Уран, Нептун. Стари астрономи познавали су само четири: Венеру, Марс, Јупитер и Сатурн, наиме оне које су слободним оком могли видети; Уран је пронађен 1781, а Нептун 1846 године. — Меркур и Венера се зову *унушрашњим* планетама, јер су им путање обухваћене Земљином путањом, остале су *спољне*. Делимо их још и на *горње* и *доње*, доње су: Меркур Венера, Земља и Марс; горње су: Јупитер, Сатурн, Уран и Нептун. Прве четири су мање, релативно веће густине и не много удаљене једна од друге; друге четири су релативно много веће, мале густине и на кудикамо већим одстојањима од Сунца и међу собом.

Изузев прве две — Меркура и Венеру — остале планете имају пратиоце (сателите) и то: Земља једног (Месеца), Марс два, Јупитер девет, Сатурн прстен и десет, Уран четири, Нептун једног.

Удаљење планета од Сунца — Бодов закон. Удаљења планета од Сунца дају се представити низом бројева који се лако даје извести и запамтити. — Узмимо наиме следећи низ бројева:

0 3 6 12 24 48 96 192 384,

у коме је — као што се види — осим првог, сваки идући члан постао множењем претходнога са 2. Ако свакоме од ових бројева додамо 4 и поделимо га са 10, добићемо овај низ:

0,4 0,7 1,0 1,6 2,8 5,2 10,0 19,6 38,8.

Упоредимо ли поједине чланове овога низа са бројевима који представљају права удаљења планета од Сунца, изражена у астрономским јединицама (т.ј. даљином Земље од Сунца):

0,4	0,7	1,0	1,5	—	5,2	9,5	19,2	30,1
♀	♀	♁	♂		♃	♄	♅	♆

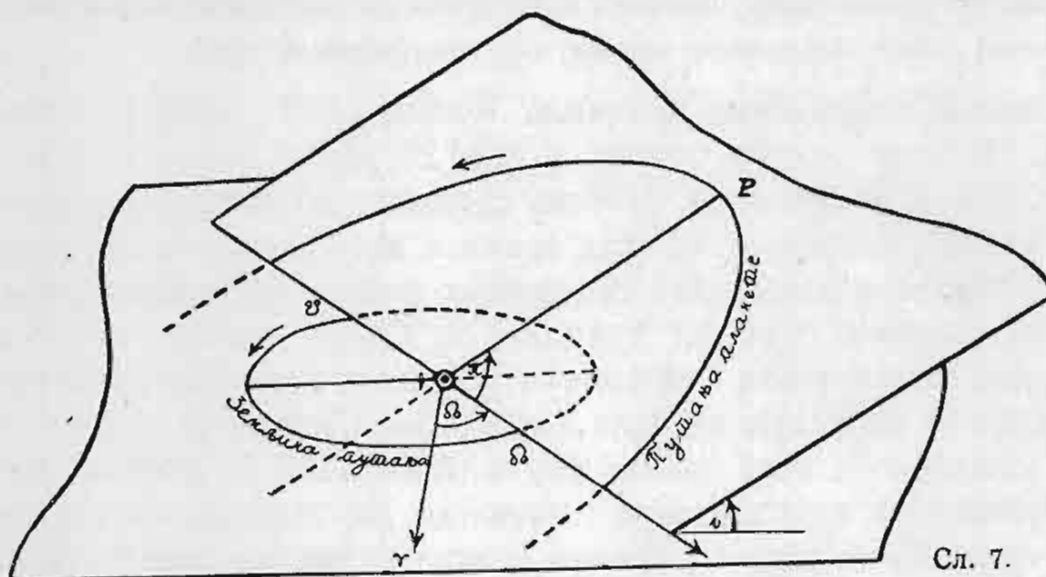
констатоваћемо неочекивано подударане међу одговарајућим члановима оба низа. Горњи низ бројева познат је под именом Тициус-Бодова „закон“. Иако је овај „закон“ остао до данас без теоријске важности и објашњења, Астрономији је он у два маха учинио лепе услуге: први пут, у почетку деветнаестог столећа, као повод проналаску малих планета (на удаљењу 2,8), а други пут, половином истог века, као ослонац Леверјеу приликом његових рачуна који су га довели до проналаска осме планете, Нептуна.

Мале планете (планетоиди, астероиди). Празнина између Марса (1,6) и Јупитера (5,2), на удаљењу 2,8 од Сунца, давала је повода астрономима осамнаестог и почетком деветнаестог века да поверују да се на том месту може налазити нека до тада непозната планета. Крајем осамнаестог века организовано је било систематско трагање на небу за новом, непознатом планетом. И доиста, у ноћи 1 јануара 1801 године, посматрајући дурбином небо, наишао је Пиаци на једно мало небеско тело које на његовим картама није постојало. Сутра дан је констатовао да се то тело померило са свог места. Неколико дана касније била је уклоњена и последња сумња да је то сићушно небеско тело нова планета, којом је имала да буде испуњена Бодова празнина у удаљењима планета од Сунца. Дато јој је име Ceres. Ускоро затим (Олберс 1802 године) нашао је на приближно истој даљини од Сунца и другу малу планету (Pallas), па Хардинг 1801 године трећу (Juno), а 1807 године, опет Олберс, четврту (Vesta). Од 1845 године број проналазака малих планета растао је из године у годину; нарочито се почео повећавати њихов број од 1891 године, откада је у Астрономији примењена фотографија за тражење планетоида. Тако је до 1919 пронађено било око 900; 1 новембра 1924 број познатих планетоида порастао је на 1024, данас их има око 1300 чије су путање тачно одређене. А ако узмемо у рачун све планетоиде који су до данас пронађени њихов број достиже скоро 3000.

Тако је попуњена Бодова празнина, али не једном планетом но читавим ројем ситних небеских тела. Њихова средња удаљења од Сунца — колико их данас познајемо — простиру се од 1,46 до 5,28 астрономских јединица. Значи има их који могу прићи Земљи ближе од Марса (433 Ерос); као што их има и који излазе ван Јупитерове путање. Четири по реду највећа планетоида: Ceres, Pallas, Vesta, Juno имају у пречнику око 800, 500, 400 и 200 км.

Које је њихово право порекло, откуда оне ту? — Да ли је на том месту постојала некад, пре много и много милиона година, једна велика планета, слична осталима, која је доживела неку космичку катастрофу и распала се у безброј ситних планетоида? Или је то небеска насеобина која и данас још прима и насељава залутале дошљаке из далеких крајева Сунчевог царства? — Та питања и сами астрономи још изучавају и покушавају да реше.

Путање (орбити) планета. Све планете се крећу око Сунца по путањама врло сличним елипсама чија је једна жижа у Сунчеву средишту. За одређивање положаја планете на њеној путањи и на небу треба имати одређен број података: о положају равни у којој се планета креће у односу према равни Земљине путање (еклиптика), о оријентацији путањине елипсе у тој равни, затим о облику путање и, напослетку, о времену када



Сл. 7.

је планета прошла кроз једну одређену тачку на путањи. Ови подаци се зову *елементи* планетине путање, и има их шест.

1. Лонгитуда узлазног чвора Ω , или угао који затвара права дуж које се секу раван планетине путање и раван еклиптике са правцем од Сунца ка пролетној еквинокцијској тачци.

2. Нагиб i , или угао између равни путање и равни еклиптике.

Ова два елемента потпуно одређују положај равни у којој се планета креће око Сунца. Код елемената за оријентацију и облик путање треба претходно знати да се пречник елипсе који пролази кроз обе жиже зове велика оса или још и апсидна линија, а пречник нормално на овој мала оса путање. Тачка елипсе у којој је планета најближе Сунцу лежи на великој оси и зове се *перихел*; на супротној страни велике осе планета је најдаље од Сунца; та се тачка зове *афел*. Путања је оријентисана ако је позната:

3. Лонгтуда перихела ω , или збир лонгITUDE узлазног чвора Ω и угла π који затварају правци од Сунца ка узлазном чвору односно ка перихелу путање.

Облик путање је одређен ако се знају:

4. Половина Земљине осе a и

5. Ексцентрицитет e путањине елипсе, или однос удаљења жижа према великој полуоси (што је ексцентрицитет већи елипса је дугуљастија, што је мањи елипса је више слична кругу).

Напоследку, за одређивање положаја планете на путањи потребан је и шести елеменат:

6. Моменат T планетина пролаза кроз перихел.

Уобичајено је да се даје, поред ових, још и средње дневно сидерично кретање n , или угао за који се помери планета на својој путањи у једном средњем дану, претпостављајући да полази из перихела и да се за трајања своје сидеричне револуције униформно креће.

Закони планетских кретања. Кеплер (1571—1630) је показао да:

1. Планете описују елипсе у чијој се једној жижи налази Сунце.

2. Права повучена од Сунчева средишта до средишта планете (или радије вектор) преваљује за иста времена исте површине (не углове).

3. Квадрати планетских сидеричних револуција пропорционални су кубовима њихових средњих удаљења од Сунца (великих полуоса). Ова три закона, позната под Кеплеровим законима, важе под предпоставком да на планете не делује никаква друга осим Сунчеве привлачне силе.

Полазећи од ових закона Њутн (1643—1727) је доказао да:

Између ма која два тела у природи дејствује привлачна (гравитациона) сила чија је јачина у правом односу са масама тела (у толико јача што су масе тела веће), а у обрнутом односу са квадратима њихових одстојања (четири пута слабија ако се одстојање планете удвостручи, девет пута ако се одстојање утростручи, и т. д.).

Из овога се даје закључити да кретања планета подлеже не само утицају Сунчеве гравитационе силе но истовремено и утицају сила свих осталих планета и тела Сунчева система. Та међусобна дејства планета веома су мала према дејству Сунчеве привлачне силе, и показују се у виду одступања — *пертурбација* — планета од кретања по Кеплеровим законима. Услед ових пертурбација планетске путање нити леже у једној равни, нити су затворене криве линије.

Кретање и равни положаји планета. Угаоно удаљење планете или Месеца од Сунца, посматране са Земље, зове се *елонгацијом*. Елонгација је источна ако се планета налази лево, западна ако планета лежи десно од Сунца. — Кад елонгација достигне 90° , за планету се каже да је у *квадра-*

шири; на пример кад је Месец у првој (или трећој) четврти, његова је елонгација 90° . Месец се налази у квадратури са Сунцем и бележи се ☾ □ ☽.

Кад елонгација планете буде равна 0° , за ову се каже да је у конјункцији ☿; у моменту новог Месеца, овај је у конјункцији са Сунцем, ☾ ☿ ☽. Друкчије речено, у моменту конјункције Сунце се налази између планете и Земље. Достигне ли елонгација планете вредност 180° , ова је у *опозицији* са Сунцем ☿; у моменту пуног Месеца, Месец је у опозицији са Сунцем, ☾ ☿ ☽; Земља се тада налази између планете и Сунца. У овом положају су планете у најповољнијим околностима за посматрање.

Унутрашње планете — Меркур и Венера — не могу никад доспети у опозицију са Сунцем, т. ј. у положај да Земља буде између њих и Сунца пошто су њихове путање обухваћене Земљином путањом. Оне имају две конјункције: у *доњој конјункцији* ♁ је планета између Земље и Сунца, у *горњој конјункцији* ☿ је Сунце између Земље и планете.

Меркур и Венера не могу бити ни у квадратурама са Сунцем. Највећа вредност њихових елонгација — која се зове *диресијом* — може бити за Меркур 28° , за Венеру 48° .

Време које је потребно да се планета гледана са Сунца поново врати у исти положај према једној звезди зове се њеном *сидеричном револуцијом*.

Време које је потребно да се планета гледана са Земље поново врати у исти положај (истоимену конјункцију, квадратуру, или време између две узастопне опозиције) зове се њеном *синодичком револуцијом*.

Астрономски подаци о планетама и елементи њихових путања за јануар 0, 1931. године

Име и знак планете	Средње удаљење од Сунца		Сидерична револу- ција у тропским годинама	Сидерично средње дневно кретање у секундама	Сино- дичка рево- лудија у данима	Трајање обртања око сопствене осе
	у астро- номским јединицама	у милио- нима киломе- тара				
♁ Меркур	0,387099	57,86	0,24085	14732,420	115,88	88д (?)
♀ Венера	0,723331	108,13	0,61521	5767,670	583,92	225д (?)
♁ Земља	1,000000	149,50	1,00004	3548,193	. . .	23h 56m 4s,10
♂ Марс	1,523688	227,79	1,88089	1886,519	779,94	24h 37m 22s,65
♃ Јупитер	5,202803	777,82	11,86223	299,128	398,88	9h 50m
♄ Сатурн	9,538843	1426,05	29,45772	120,455	378,09	10h 14m 24s
♅ Уран	19,190978	2869,05	84,01529	42,23	369,66	10h 45m
♆ Нептун	30,070672	4495,57	164,78829	21,53	367,49	7h 50m

Име планете	Ексцентрицитет путање	Нагиб путање према еклиптици	Средња лонгитуда чвора узлаза (Ω)	Средња лонгитуда перихела (ω)	Средња лонгитуда за епоху 1931, јануар 0 св. вр.
Меркур	0,205620	7 0 12,4	47 30 48,1	76 22 54,8	72 4 18,35
Венера	0,006806	3 23 38,2	76 3 31,0	130 36 0,7	122 31 16,13
Земља	0,016739	— —	— — —	101 45 13,6	99 11 45,02
Марс	0,093341	1 51 0,4	49 1 31,5	334 47 19,8	107 16 52,95
Јупитер	0,048387	1 18 25,2	99 45 4,6	13 12 39,0	99 14 28,40
Сатурн	0,055786	2 29 27,9	113 3 14,0	91 41 44,6	285 49 40,53
Уран	0,047129	0 46 22,2	73 38 46,4	169 32 44,6	16 37 25,61
Нептун	0,008553	1 46 34,6	131 1 10,7	44 1 38,4	153 10 42,11

ИМЕ ПЛАНЕТЕ	Полупречник		Тежа на површини	Логаритам масе (јединица Сунчева маса)	
	Привидни на јединици удаљења	у километрима			
Меркур	' "	3,34	2 420,89	0,39	3,221 8487—10
Венера		8,41	6 095,71	0,89	4,389 3398—10
Марс		4,68	3 392,14	0,38
Јупитер (екваторски)	1	38,47	71 372,71	} 2,54	4,482 2896—10
Јупитер (поларни)	1	31,91	66 617,91		3,509 5499—10
Сатурн (екваторски)	1	23,33	60 398,99	} 1,06	6,979 9082—10
Сатурн (поларни)	1	14,57	54 049,59		6,455 7335—10
Уран		34,28	24 846,72	0,96	5,640 7528—10
Нептун		36,56	26 499,30	1,00	5,705 5338—10

Сателити (пратиоци) планета

Унутрашње планете, Меркур и Венера, немају пратиоца; Земља има једног, Месец. — Око Марса круже два, Фобос и Деимос, у непосредној близини планете. Путање ових планета су скоро кружне и веома мало нагнуте на раван Марсова екватора. Унутрашњи, Фобос, обиђе око Марса за краће време но што Марсу треба да се једном обрне око своје осовине. Стога би посматрачу са Марсове површине овај сателит изгледао као да се рађа на западу а залази на истоку.

Јупитерова прва четири сателита, који се и у најмањем дурбину дају запазити, видео је још Галилеј, 1610 године. — Пети је пронашао Барнар, 1892 године. На истој Опсерваторији, Ликовој, пронађена су била, 1905 године, још два нова сателита. Осми је пронађен 1908 године на Гринуичкој Опсерваторији. — Проналазак деветог сателита, јула 1914 године, припао је поново Ликовој Опсерваторији.

Путање првих пет сателита леже врло близу Јупитерове екваторске равни; шести и седми сателит описују путање врло ексцентричне и јако нагнуте према екваторској равни планете. Осми и девети сателит, пак, поред великог ексцентрицитета путање, имају ту особеност да се око планете крећу у супротном смислу (ретроградном) од осталих.

Сатурн осим свог прстена има до сада познатих десет сателита. Осам их је било познато још у прошлом веку, девети је пронашао Пикеринг, 1899 године, помоћу фотографије. Од 1904 године, благодарећи опет Пикерингу, знамо и за десети Сатурнов сателит.

Првих седам Сатурнових сателита описују путање мало нагнуте на раван планетина екватора; осми и десети имају знатне нагибе, а девети обилази око планете у ретроградном смислу.

Уран има четири сателита, прва два је још Хершел пронашао. Сва се четири крећу око Урана у ретроградном смислу, равни њихових путања стоје скоро усправно на раван Уранове путање око Сунца. Из овога се закључује да и раван Уранова екватора стоји приближно усправно на раван путање.

Нептун има једног сателита који се креће у ретроградном смислу.

О Сатурнову прстену. Још је Галилеј 1610 године запазио да око планете Сатурна постоји нешто, што је тек Хуигенс успео (1655—1657) да објасни да је то танки, плъоснати прстен око планете који ову нигде не додирује. Данас је познато да то није један но више прстенова: у главном два, спољашњи и унутрашњи, јасно одељени једном црном пругом — познатом под називом *Касинијеве поделе*. — Унутрашњи, шири и сјајнији бива, што ближе Сатурну, све тамнији и тамнији и најзад се претвара у танки, провидни вео кроз који се јасно назире контура Сатурнове плоче; спољашњи показује две нове поделе (*Енкеова*), али мање маркантне и теже приметне.

Код провидног вела у прстену значајна је једна чињеница која је потврђивана била са више страна. Изгледа, наиме, да онај део унутрашње ивице унутрашњег дела прстена Хуигенс и Хершел нису уопште запазили, и поред дугогодишњих, најсавеснијих посматрања прстена нити га игде помињу. О његовој егзистенцији прву вест добијамо од Гале-а, 1838 г.;

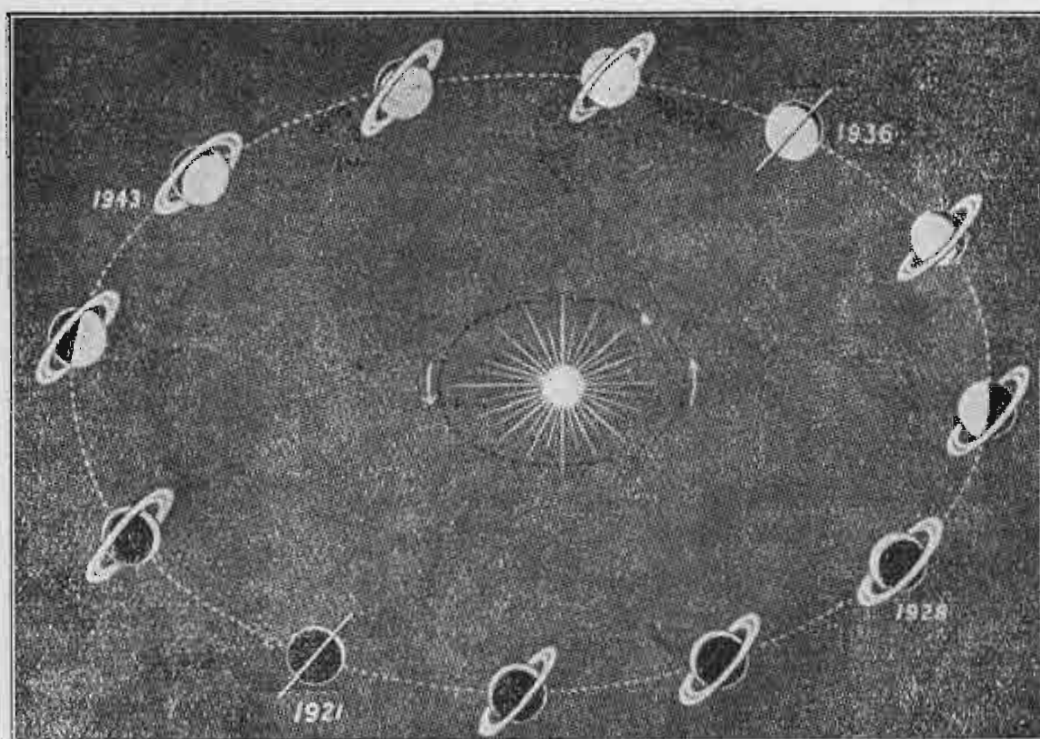
специјално се њиме бавио Бонд, око 1850 године. Касније, међутим, о провидном велу наилазимо на све више података и детаљније описе и код посматрача са мањим дурбином. Тако да се поставља питање, да није то један нови прстен који се сад пред нама ствара!?

Астрономски подаци и елементи сателита.

ИМЕ САТЕЛИТА	Сидерична револуција	Удаљење од планете		Ексцен- трици- тет	Нагиб путање	
		у полупреч- ницима планете	у хиљадама кило- метара			
Марс	Месец	27,32166	60,267	384,40	0,0549	5,13
	Фобос	0,318910	2,77	9,15	0,0170	27,48
	Деимос	1,262441	6,95	22,85	0,0031	27,41
Јупитер	Ио	1,769137	5,91	421,50	—	2,16
	Европа.....	3,551180	9,40	671,00	—	2,51
	Ганимед	7,154548	14,99	1070,00	—	2,33
	Калисто.....	16,688988	26,36	1881,00	—	2,36
	V	0,498179	2,53	184,00	—	2,00
	VI	250,611	160,00	11446,00	0,1550	28,93
	VII	260,06	164,00	11884,00	0,2073	31,00
	VIII	738,9	329,00	25610,00	0,38	151,11
	IX	1745	351,00	27000,00	0,248	156,19
Сатурн	Мимас	0,942422	3,07	181,00	0,0190	27,49
	Енцеладус	1,370218	3,94	233,00	0,0046	28,07
	Тетис	1,887802	4,88	287,00	0,0000	28,68
	Дионе.....	2,736915	6,24	369,00	0,0020	28,07
	Реа	4,517500	8,72	515,00	0,0009	28,38
	Титан	15,945425	20,22	1193,00	0,0289	27,47
	Темис.....	20,85	24,17	1426,00	0,23	39,10
	Хиперион.....	21,276617	24,49	1445,00	0,119	27,35
	Јапегус	79,33015	58,91	3476,00	0,029	18,47
	Фебе	550,48	214,4	12650,00	0,1659	175,08
Уран	Ариел.....	2,520383	7,71	177,00	—	97,97
	Умбриел	4,144181	10,75	249,00	—	98,35
	Титаниа.....	8,705368	17,63	405,00	—	98,02
	Оберон	13,463243	23,57	542,00	—	98,28
Нептунов сателит.....	5,876829	15,33	354,00	—	142,67	

Доста су поуздани подаци и о прстеновим димензијама и његовим поделама:

Спољашњи пречник спољашњег прстена износи..	277000	км.
Унутрашњи " " " " ..	242000	"
Ширина Касинијеве поделе	3600	"
Спољашњи пречник унутрашњег прстена	235000	"
Унутрашњи " " "	177000	"
Пречник унутрашње ивице прстена (вела)	142000	"
Сатурнов пречник	121000	"



Сл. 8.

Мање су поуздани подаци о дебљини прстена. Из старијих премеравања закључено је да дебљина може имати око 80 км.; по новијима изгледа вероватније да дебљина неће бити већа од 20 км. — Дебљина прстена није свугде иста: на извесним местима примећују се задебљања, као нека врста чворова, нарочито с обе стране дуж Касинијеве поделе. Над и под прстеном простире се свуд унаоколо једва приметни облачак ситне материје.

Прстен лежи приближно у равни Сатурнова екватора, а овај је — као што знамо — нагнут на раван еклиптике под углом од 27° . За време од $29\frac{1}{2}$ године, колико Сатурну треба да опише своју путању око Сунца,

прстен остаје стално паралелан сам себи. Услед тога, посматран са Земље (в. сл. 8.) он показује на једној половини путање горњу, на другој половини своју доњу страну; у два маха постаје за једно време невидљив: прелази у праву линију, широку колико је сам прстен дебео, која пресеца Сатурнову плочу готово преко средине. Ово се догађа отприлике сваких $14\frac{3}{4}$ године, и то: или кад раван прстена прође кроз Сунце, те тако само његова ивица буде осветљена, или ако Земља прође кроз раван прстена, тако да видимо само профил прстенове плоче, или још ако Сунце осветљава једну, а ми са Земље гледамо другу, неосветљену страну прстена; у овом случају раван прстена пролази између Сунца и Земље.

Последњи пут је прстен био невидљив 1921 године, па ће поново ишчезнути за наше око 1936 године.

Шта је прстен. Овакав каква га видимо прстен не би могао постојати ни у чврстом, ни у течном, ни у ваздушастом стању: то је математички доказано. Постоји, и може да постоји само зато што је састављен из небројене количине сасвим ситних тела, као малих сателита, од којих највећи немају више у пречнику од неколико метара само. Овако збијени крећу се ти мали сателити око Сатурна исто онако као планете око Сунца: тим брже што су ближи Сатурну, а спорије што су од њега даље. За унутрашњи део нађено је да обиђе око Сатурна за неких 7 часова, док спољашњи то учини за нешто више од 10 часова, што значи да делићи најближи планети преваљују у секунди око 24 км. док они на спољној ивици прстена прелазе око 17 км.

О КОМЕТАМА

Као и планете, комете су чланови Сунчева система; само док код првих наилазимо на велике сличности у облику и правилности у кретању, код комета тога нема. Велика већина комета појављује се неочекивано, изненада; разликују се од планета а и међу собом и по изгледу, и по облику, и по кретању.

Обично, комета (репатица) изгледа као светла тачка, или један мало светлији део гушће магличасте материје — то је *језгро* комете, које је окренуто ка Сунцу; овај главни део је увијен у мање сјајни плавичаста облачак сличне материје — то је *лава* или *кома*, а иза ове се шири *реп*, најчешће у правцу супротном од Сунца. Сјај и облик репа мењају се стално; поједине комете и немају уопште репа, — бар се не даје запазити. Има случајева где се реп састоји из више праменова: ово се обично дешава код великих комета које се дају и слободним оком лако видети. Забележене су појаве комета које су се могле видети усред дана, чији се реп дужином пружао скоро преко целог неба: овакве су биле комете из година 1843 и 1882.

Комета се појављује редовно као мала округла маглина, слабог сјаја, која се само астрономским дурбинима може видети. Што се више приближује Сунцу, њен сјај се повећава, језгро и глава се јасније оцртавају, реп почиње да се показује. Језгро је редовно окренуто ка Сунцу, реп у супротном правцу од Сунца. Густина материје из које се комете састоје мора бити врло мала: ни најслабија звезда не промени свој сјај кад комета наиђе испред ње и заклони нам је за једно кратко време.

Димензије комета много варирају. Глава комета може достићи, па знатно и премашити величину Земље: код комете од 1811 године глава је имала у пречнику скоро 2000000 км. Језгро је обично мало, по неколико стотина км.; језгро комете из 1811 године није имало више од 700 км. у пречнику. Реп комета може бити огромних димензија, на стотине милиона км. — Интересантно је да се глава комете контрахује (смањује) кад се комета приближује Сунцу.

Важно је питање од куда кометска материја добија свој сјај; другим речима, да ли и комете добијају свој сјај од Сунца, као и планете, или сјаје сопственом светлошћу? Опадање сјаја са удаљењем од

Сунца оправдава мишљење да кометска материја одбија и дифузује Сунчеву светлост; ово потврђује и поларизована светлост у репу. Али у њиховој светлости је констатовано и таквих промена, и то врло наглих, које доказују да ова тела имају и сопствене светлости — Спектрална анализа показује у глави комета линије угљоводоника, цианогена, азота, а по некад и содиума; у репу комете констатован је угљени оксид на ниском притиску.

Што се њихова кретања тиче, и оне описују путање у чијој се жижи налази Сунце. Само, док се све планете крећу у истом смислу,

Периодичне комете

Редни број	Име комете и година последње појаве	Трајање сиде- ричне рево- луције у год.	Моменат пролаза кроз перихел	Удаљење перихела	Удаљење афела	Екцентри- цитет путање	Нагиб путање	Година прве појаве	Посматраних повратака
1	Encke, 1928-II	3,286	1928 Фебр. 19,7	0,333	4,097	0,846	0 32	1786	35
2	Grigg-Skjellerup, 1927-V	4,987	1927 Мај 10,2	0,893	—	0,692	17 29	1902	3
3	Tempel-II, 1925-IV . . .	5,162	1925 Авг. 6,5	1,313	4,660	0,566	12 47	1873	8
4	Neujmin, 1927-I	5,430	1927 Јан. 16,2	1,338	4,827	0,566	10 38	1916	2
5	Brorsen-I, 1879-I	5,456	1890 Фебр. 24,1	0,588	5,610	0,810	29 24	1846	4
6	Tempel-L. Swift, 1908-II	5,681	1908 Септ. 30,9	1,153	5,214	0,638	5 27	1869	3
7	Pons Winnecke, 1927-VII	5,987	1927 Јуни 21,1	1,039	5,572	0,686	18 56	1819	11
8	De Vico-E. Swift, 1894-IV	6,400	1901 Фебр. 13,7	1,670	5,225	0,516	3 35	1678	2
9	Tempel-I, 1879-III	6,538	1898 Окт. 4,0	2,091	4,902	0,402	10 47	1896	1
10	Giacobini-Zinner, 1926-V	6,573	1926 Дец. 3,0	0,994	6,024	0,717	30 43	1873	7
11	Kopff, 1926-III	6,579	1926 Јан. 29,1	1,698	5,321	0,514	8 42	1900	2
12	Perrine, 1909-III	6,582	1929 Јули 24,8	1,194	5,707	0,644	15 44	1906	1
13	D'Arrest, 1923-II	6,635	1923 Септ. 14,7	1,336	5,619	0,616	18 4	1851	7
14	Biela, 1852-III (1)	6,673	1866 Јан. 25,6	0,866	6,158	0,754	12 22	1772	5
	Biela, 1852-III (2)	6,693	1866 Јан. 27,5	0,879	6,224	0,752	12 22	1772	5
15	Finlay, 1926-IV	6,844	1926 Авг. 7,4	1,058	6,152	0,706	3 26	1886	4
16	Borrelly, 1925-VI	6,885	1925 Окт. 7,6	1,388	5,850	0,616	30 31	1892	2
17	Brooks, 1921-VI	6,913	1925 Нов. 1,8	1,862	5,405	0,485	5 33	1904	3
18	Faye, 1925-VIII	7,318	1925 Авг. 7,1	1,615	5,924	0,572	10 37	1889	4
19	Holmes, 1906-III	7,346	1928 Март 24,1	2,344	5,097	0,412	19 34	1843	9
20	Schaumasse, 1927-VIII . .	7,950	1927 Окт. 1,4	1,170	6,879	0,709	14 43	1911	2
21	Wolf, 1925-V	8,286	1925 Нов. 7,6	2,435	5,755	0,405	27 18	1884	
22	Tuttle, 1926-I	13,536	1926 Април 28,1	1,031	10,329	0,819	54 57	1790	6
23	Forbes, 1928-III	26,033	1928 Нов. 4,8	0,745	—	—	28 56	1818	3
24	Westphal, 1913-VI	61,73	1913 Нов. 26,3	1,254	29,985	0,920	40 52	1852	1
25	Pons-Brooks, 1884-I	71,56	1884 Јан. 25,7	0,776	33,698	0,955	74 3	1812	1
26	Brors.-Metcalf, 1919-III . .	72,07	1919 Окт. 16,9	0,485	34,150	0,972	19 13	1847	1
27	Olbers, 1887-V	72,65	1887 Окт. 8,5	1,199	33,624	0,931	44 34	1815	1
28	Halley, 1910-II	76,02	1910 Април 19,7	0,587	35,303	0,967	162 13	—240	23

по елипсама чије равни леже врло близу еклиптике, код комета тих правилности нема. Од 347 новијих комета, за 275 је нађено да су им путање параболе, за 12 хиперболе — дакле, незатворене криве линије, — а за 60 је утврђено да се крећу као и планете, по елипсама. Равни њихових путања могу заузимати према еклиптици све могуће положаје, а смисао њихова кретања може бити и супротан од смисла планетског кретања. — Комете са елиптичким путањама зову се *периодичке*, јер нам се у одређеним периодама враћају. Оне друге две категорије, за које је нађено да се крећу по параболама и хиперболама, зову се *непериодичке*. За њих се у једно време веровало да нам долазе из далеких крајева васионе, камо и одлазе после кратког боравка у нашој близини, да нам се никад више не врате. Према томе би само периодичке комете биле чланови Сунчева система. Но и поред тога има разлога и основа да верујемо да све комете без разлике припају нашем планетском систему.

Комете се бележе или по имену астронома који их је први видео, например комета Енке, комета Халеј, или годином и римским бројем, кад је пронађена и која је по реду у тој години, например 1862 III, 1906 IV.

Примедба. Комета 7., De Vico — Swift. могла се је и слободним оком видети 1678; од 1844 постала је телескопски објекат, а од 1894 и дурбинима се тешко дала посматрати.

Комета 13., Biela. 1846 године раздвојила се на два дела; у идућој појави 1852 могла су још бити посматрана оба дела, али од тада није се више дала видети.

Комета 17., Brooks, приликом проналаска, посматрана је са четири слабија фрагмента око ње, 19 јула 1886, ова је комета прошла у непосредној близини Јупитра.

Комете пронађене у 1930 години

(од 1 јула 1929 до 30 јуна 1930)

1. **Комета 1929 b (Neujmin)** нађена је на Опсерваторији Simeis (Крим) 2 августа, тада величине $13^m,5$. Рачуни путање показали су да комета спада у групу периодичких, са периодом од 10,882 година. Нагиб равни путање је врло мали, око 4° ; средње дневно кретање комете износи $326''$; велика полуоса елипсе је 4,91 астрономских дужина.

2. **Комета 1929 c (Forbes)**; пронашао је један аматер астрономије из Rosebank-а (Cape Town), 1 августа. На основу посматраних положаја од 3, 14 и 26 августа израчунати су елементи путање и нађено је да је комета периодичка, са периодом од 6,279 година; нагиб равни путање $4\frac{1}{2}$ степена.

3. **Комета 1929 d (Wilk)** пронађена је на Опсерваторији у Кракову 20 децембра; тада је била величине $7^m,0$; припада неперидичкој групи комета.

4. **Комета 1930 a (Peltier-Schwassmann-Wachmann)** пронашла су је исто вече, независно један од другог, три астронома. Била је величине $11^m,5$, спада у групу неперидичких комета. Раван путање ове комете је скоро управна на еклиптици. Прошла је на 30 милиона км. поред Земље око 14 фебруара, дакле пре но што је била пронађена.

5. **Комета 1930 b (Beyer)** пронађена је 4 марта, на једној приватној Опсерваторији код Хамбурга. Била је величине $10^m,5$; припада групи неперидичких комета.

6. **Комета 1930 c (Wilk)** пронађена је 21 марта на Опсерваторији у Кракову; тада је била величине $7^m,0$. Припада групи перидичких комета. Из прорачунатих елемената путање види се да је комета прошла кроз перихел 22 марта; нагиб равни на еклиптици је око 67° , ексцентрицитет путање је врло велик 0,99; период за који обиђе своју путању износи 494 године. У један мах се мислило да је ова комета идентична са кометом de Vico, али касније се испоставило да није.

7. **Комета 1930 d (Schwassmann-Wachmann)** пронађена је на Опсерваторији Бергедорф, код Хамбурга; оцењена је величине $9^m,5$. Изгледа да је неперидичка. 3 јуна је била најближе Земљи, 14 милиона км.

8. **Комета 1930 e (Forbes)** нађена је 2 јуна, величине је била $9^m,0$, припада групи неперидичких комета.

Комете у 1931 години

У овој години могу се очекивати појаве следећих перидичких комета:

1. **Комета Енке** (Бр. 1 из горње таблице) у мају. Ова комета има најкраћи период. Пронашао је Méchain, у Паризу, 1786 године. 1795 и 1805 године поново је виђена, али се није знало да је то иста комета. Тек кад ју је Понс поново пронашао, 1818 године у Марсељу, доказао је Енке рачуном да су то само разне појаве исте комете, која обиђе своју путању око Сунца за 3 и нешто више година. Од то доба се комета у 35 махова враћала и могла бити посматрана; ово ће бити 36-ти повратак.

2. **Комета Tempel-Swift** (Бр. 6 у горњој таблици) може се очекивати у јуну. — Први је пут пронађена 1869 године; посматрана је била још 1880, 1891 и 1908 године. Од то доба није више могла бити пронађена.

3. **Комета Tempel** (Бр. 3 у горњој таблици). Пронађена је била први пут 1867 године; посматрана је у два следећа повратка 1873 и 1879 године, али од то доба није више била виђена. Ове године би се могла очекивати њена појава у јуну.

ЗВЕЗДЕ ЛУТАЛИЦЕ, МЕТЕОРИ, БОЛИДИ; ЗВЕЗДАНИ ПОТОЦИ.

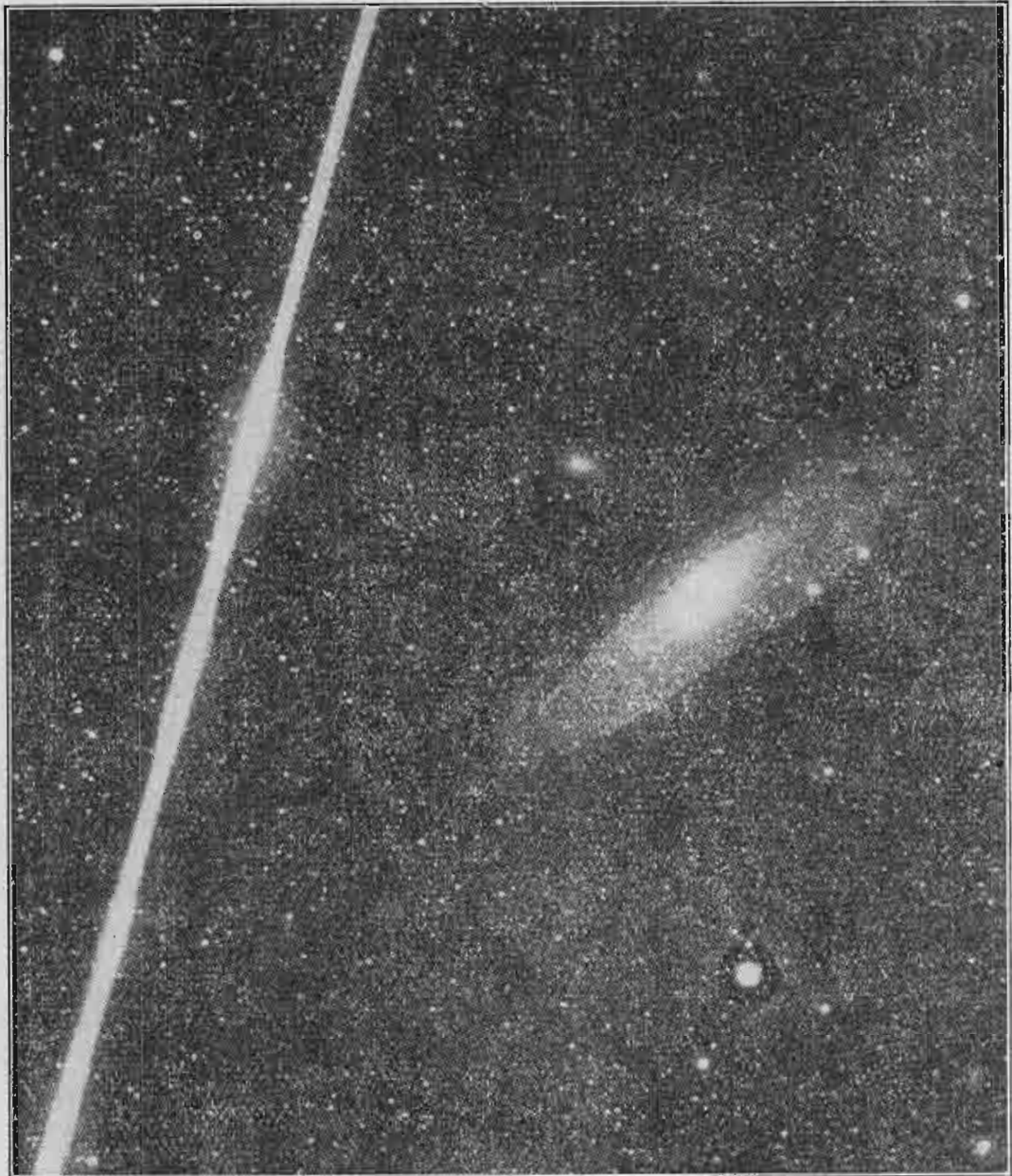
Кроз простор између Сунца и планета јуре непрекидно, у свима правцима, небројена тамна тела разних величина: од ситних зрнаца и камичака до огромних комада од више стотина, па и хиљада килограма. Кад овако јурећи кроз небески простор стигну довољно близу Земље, услед огромне брзине и отпора Земљине атмосфере, она се загреју и усијају: дотле невиђена мрачна тела постају, и остају видљива за све време док јуре кроз ваздух. Гасе се чим изађу из Земљине атмосфере или — ако су мањих димензија — пошто се истопе, или још пошто падну на Земљу. Ови последњи омогућили су нам да утврдимо да се у главном састоје из исте материје као и наша Земља.

Појаве усамљених звезда луталица које скоро сваке ведре вечери можемо посматрати зову се обично метеорима. Болиди су сјајнији метеори. Болида има две врсте: већина их пролети над нама нечујно, као веће звезде луталице, али их има и таквих које прати за време док јуре кроз ваздух доста јак шум, а каткад и далека потмула тутњава. Дешава се и то да болид у ваздуху експлодира уз необично јак врасак, и појава се претвори у падање усијаног камења на Земљу.

Један посматрач може набројати по ведром небу око 4 до 8 оваквих појава за један час. Узме ли се у обзир цела површина Земље, пење се број видљивих метеора у једном часу на хиљаде; а ако се овима додају и телескопски метеори, њихов се број пење на десетине па и стотине хиљада. Висине над Земљом на којима прелећу разне су: од 90—120 и 150 км. у моменту кад улете у атмосферу, до 60—50 км. у моменту кад је напуштају, или кад се гасе. Брзине којима јуре исто тако могу бити различите: од 16—70,80 па и више км. у секунди.

Осим ових појединачних, појављују се у извесна доба године и друге врсте звезда луталица. Ово нису више изоловане луталице, но појаве великог броја ових, скоро у виду звезданих пљускова. За разлику од првих, ове ћемо појаве звати *звезданим пошоцима*. Јер, не само да

се појављују у великом броју, но и долазе приближно из истог правца, као да извиру из једног места на небу: то место се зове *радиант* звезданог потока. Према сазвежђу у коме се налази радиант добивају звездани потоци своја имена: први новембарски звездани поток (наилази

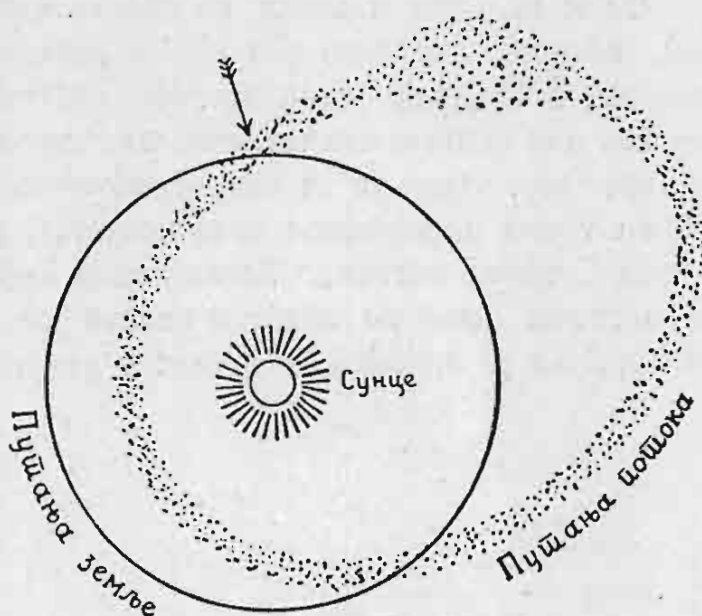


Сл. 9. Случајни фотографски снимак једног болида у близини спиралне маглине у сазвежђу Андромеде.

сваке године од 8—15 новембра) носи назив *Леонида*, јер му је радиант у сазвежђу Лава; други новембарски се зове *Андромедиди*, јавља се крајем новембра, радиант му је у сазвежђу Андромеде; у августу се јављају *Персеиди*, са радиантом у Персеју.

Објашњење појаве звезданих потока даје ова слика. — Кружном линијом, у чијем се средишту налази Сунце, претстављена је Земљина годишња путања. Тачкасти траг, у облику елипсе, претставља пут — могло би се чак рећи „корито“ — звезданог потока. Стрелица указује на место у простору где се ове две путање укрштају, или где Земља пролази кроз поток. На тај начин постаје јасно да ћемо сваке године, при пролазу Земље кроз тај крај, бити „попрскани капљицама“ звезданог потока, тојест видети појаву звезданог потока. — Интересантно је и ово још да се спомене. Звездани потоци не морају бити свугде једнако широки. Зато, код истог потока, имамо година у којима се појављују у много већем броју звезде луталице но обично. Код Леонида је период обилатог падања од 33 године.

Постанак звезданих потока доводи се у везу са распадањем комета. Пре више од 100 година утврдио је био талијански астроном Бјела да су комете из 1772, 1806 и 1826 године у ствари три појаве исте комете, која обиђе своју путању око Сунца за нешто мање од 7 година. Да су Бјелини рачуни били тачни, доказала је појава комете октобра 1832 године. Требала је поново да се врати 1839 године. Зашто се



Сл. 10.

није дала видети не зна се. Али следећег пута, крајем 1845, није остала неопажена, само се те године са Бјелином кометом догодило нешто посве неочекивано. У један мах комета је почела да се све више издужује, да добија облик крушке и, десет дана касније, раздвојила се у два засебна дела: две комете су путовале небом једна поред друге. — 1852 године видели су их астрономи поново једну поред друге; 1859 исто тако, али већ беху знатно слабијег сјаја. Седам година касније очекиване су биле поново, али узалуд. 27 новембра 1872 године имала је да прође двострука Бјелина комета врло близу Земље. Те вечери, међутим, место комете, појавио се један нови звездани поток, коме дадоше име Бјелиди.

Другу врсту у многоме сличну горњој, сачињавају звезде луталице које падају на Земљу; тада се зову искључиво *аеролиџи* или *метеори*. Њихово падање није ноћна појава, оно се може по дану десити. О некој правилности код њих још мање може бити говора но код правих звезда

луталица. Појављују се изненада, каткад као једна усијана лопта, привидне величине Месеца, која јури кроз ваздух, остављајући за собом кратко време светао траг, експлодира уз јак прасак (један или више) и пада на Земљу у виду камења разних димензија; каткад пак у виду правог пљуска (до 100000 комада) усијаног камења која заспу читав један крај (површину од више квадратних километра).

По свему изгледа да између звезда луталица оне прве врсте (које не доспевају на Земљу) и ове последње постоји постепен прелаз.

Осам великих планета са својим сателитима, скуп малих планетоида, комете, звездани потоци са звездама луталицама, метеорима и болидима, сачињавају један засебан систем небеских тела који се зове Сунчевим или нашим планетским системом. Цео овај систем креће се кроз простор. Иако је за нас, становнике овог система, доста тежак проблем тачно одређивање тога кретања, данас се зна и правац и брзина кретања Сунчева система. Тачка према којој је управљено кретање Сунчева система зове се *ајекс* и налази се у сазвежђу Херкула. Брзина тога кретања је приближно 20 км. у секунди.

ЗВЕЗДАНИ СИСТЕМИ

О ЗВЕЗДАМА

Звезде су небеска тела која сјаје својим сопственим сјајем као и наше Сунце и која не мењају једна према другима приметно свој положај на небеском своду. И ако их има велики број знатно већих од Сунца, оне нам због своје огромне удаљености од нас и у највећим дурбинима изгледају само као светле тачке. — Још стари астрономи су их поделили у групе — *констелације, сазвезђа* — и дали овима имена која су остала до данас у употреби. Разлике у сјају појединих звезда дале су повода да се звезде групишу у класе по својем сјају. Најсјајније на небу су стављене у прву, и назване су звезде 1-ве величине, мање сјајне у класу звезда 2-ге величине, па 3-ће, 4-те, 5-те величине; у класу 6-те величине стављене су звезде чији је сјај још довољан да их слободно нормално око може видети. Ова подела звезда по сјају у класе задржана је и продужена даље кад су пронађени астрономски дурбини.

Мерењима је утврђено касније да ова подела, мада на први поглед изгледа произвољна, доста тачно претставља однос сјаја појединих класа: од звезде 5-те величине добијамо, наиме, приближно 2,5 (тачно 2,512) пута више светлости но од звезде 6-те величине; звезда 4-те величине шаље нам око 2,5 пута више светлости од звезде 5-те величине, и т. д. тако да сјај звезде 1-ве величине стоји према сјају звезде 6-те величине у односу као 100 : 1. Значи, ако означимо са $I_1, I_2, I_3, \dots, I_6$, сјај звезда 1-ве, 2-ге 3-ће, 6-те величине, имамо ове односе:

$$\begin{aligned} I_5 &= 2,512 I_6 = (2,512) I_6 = 2,512 I_6 \\ I_4 &= 2,512 I_5 = (2,512)^2 I_6 = 6,310 I_6 \\ I_3 &= 2,512 I_4 = (2,512)^3 I_6 = 15,851 I_6 \\ I_2 &= 2,512 I_3 = (2,512)^4 I_6 = 39,818 I_6 \\ I_1 &= 2,512 I_2 = (2,512)^5 I_6 = 100 I_6 \end{aligned}$$

Према овоме, сјај једне звезде m -те величине и сјај звезде 1-ве величине везани су односом:

$$I_1 = (2,512)^{m-1} I_m$$

Из овога израза види се, да се низ величина m може произвољно продужити у оба правца. Ако броју m будемо давали све веће и веће, позитивне вредности, добиваћемо све мање и мање вредности за сјај звезда. Напротив, ако количини m будемо давали негативне вредности, добиваћемо за сјај звезда све веће и веће вредности.

Индијектним путем упоређен је сјај Сунца и пуног Месеца са сјајем звезда 1-ве величине и нађена је за Сунце звездана величина — 26,7; за пун Месец — 12,6.

Ваља нагласити да ова подела нема никакве везе са димензијама: то су класе *привидних*, или *звезданих величина*. — Наведена подела звезда по привидним величинама изложена је овде само у грубим, најглавнијим појединостима. У астрономији се може данас, помоћу прецизних инструмената (фотометри, фотоелектричне ћелије) мерити и упоређивати сјај звезда са великом тачношћу. За основ овом прецизном мерењу и упоређивању сјаја звезда узима се сјај поларне звезде, која има величину 2,12.

Поделом на класе по привидним величинама омогућено је било да се добије приближна идеја о броју звезда, пребројавањем звезда исте звездане величине. По досадањим статистичким подацима (Картеун), укупан број звезда разних величина претстављен је у следећој табели:

Привидна величина	Укупан број звезда	Однос	Привидна величина	Укупан број звезда	Однос
0	3		7	15 000	
1	11	3,7	8	46 240	3,1
2	39	3,5	9	139 300	3,0
3	133	3,4	10	380 200	2,7
4	446	3,4	11	1 026 000	2,5
5	1466	3,3	12	2 588 000	2,3
6	4732	3,2	13	5 894 000	2,2
			14	13 120 000	2,1
			15	27 540 000	2,1
			16	57 150 000	1,9

На основу ове табелице даје се приближно оценити број звезда које човек може да види на небу по ведрој ноћи. Ако се узме у обзир да се са једне тачке на Земљи у један мах види само половина небеске кугле,

као и да се у близини хоризонта губе за око звезде слабијег сјаја, може се казати да нормално човече око не види више од 1500—2000 звезда — кудикамо мање, дакле, но што се то верује.

Имена сазвежђа.

Име сазвежђа	Скраћено бележење	Хемисфера	Име сазвежђа	Скраћено бележење	Хемисфера	Име сазвежђа	Скраћено бележење	Хемисфера
Andromeda	And	N	Crux	Cru	S	Orion	Ori	NS
Antlia	Ant	S	Cygnus	Cyg	N	Pavo	Pav	S
Apus	Aps	S	Delphinus	Del	N	Pegasus	Peg	N
Aquarius	Aqr	SN	Dorado	Dor	S	Perseus	Per	N
Aquila	Aql	NS	Draco	Dra	N	Phoenix	Phe	S
Ara	Ara	S	Equuleus	Equ	N	Pictor	Pic	S
Argo	Arg	S	Eridanus	Eri	SN	Pisces	Psc	NS
Aries	Ari	N	Fornax	For	S	Piscis Australis	Ps A	S
Auriga	Aur	N	Gemini	Gem	N	Puppis	Pup	S
Botes	Boo	N	Grus	Gru	S	Pyxis	Pyx	S
Caelum	Cae	S	Hercules	Her	N	Reticulum	Ret	S
Camelopardalis	Cam	N	Horologium	Hor	S	Sagitta	Sge	N
Cancer	Cnc	N	Hydra	Hya	SN	Sagittarius	Sgr	S
Canes Venatici	C Vn	N	Hydrus	Hyi	S	Scorpius	Sco	S
Canis Major	C Ma	S	Indus	Ind	S	Sculptor	Scl	S
Canis Minor	C Mi	N	Lacerta	Lac	N	Scutum	Sct	S
Capricornus	Cap	S	Leo	Leo	NS	Serpens	Ser	SN
Carina	Car	S	Leo Minor	L Mi	N	Sextans	Sex	SN
Cassiopeia	Cas	N	Lepus	Lep	S	Taurus	Tau	N
Centaurus	Cen	S	Libra	Lib	S	Telescopium	Tel	S
Cepheus	Cep	N	Lupus	Lup	S	Triangulum	Tri	N
Cetus	Cet	SN	Lynx	Lyn	N	Triangulum Austr.	Tr A	S
Chamaeleon	Cha	S	Lyra	Lyr	N	Tucana	Tuc	S
Circinus	Cir	S	Mensa	Men	S	Ursa Major	UMa	N
Columba	Col	S	Microscopium	Mic	S	Ursa Minor	UMi	N
Coma	Com	N	Monoceros	Mon	SN	Vela	Vel	S
Corona Australis	Cr A	S	Musca	Mus	S	Virgo	Vir	SN
Corona Borealis	Cr B	N	Norma	Nor	S	Volans	Vol	S
Corvus	Crv	S	Octans	Oct	S	Vulpecula	Vul	N
Crafer	Crt	S	Ophiuchus	Oph	SN			

У колони под Хемисфера назначено је са :

N да се цело сазвежђе налази на северној небеској полукугли.

S да се цело сазвежђе налази на јужној небеској полукугли.

NS да је већи део сазвежђа на северној небеској полукугли.

SN да је већи део сазвежђа на јужној небеској полукугли.

О даљинама звезда

За основ мерењу удаљења звезда од Земље служи иста метода (бар у принципу) којом се на Земљи изналази удаљење једног неприступачног предмета од посматрачева ока. Као што знамо, у оваквим случајевима се узима једна позната дужина за базу, па се измере углови под којима се са крајева те базе види предмет чије се удаљење тражи. Са тим мереним подацима, једном страном и два угла на њој, одређују се рачунским путем и остали елементи добивеног троугла, па и тражено удаљење предмета. — При мерењу удаљења звезда узимају се за базу два дијаметрално супротна положаја Земље на њеној годишњој путањи око Сунца. Са тих места измере се углови под којима се звезда види и, на основу тих података, израчунава се њено удаљење од Земље. Овом методом је било могуће одредити даљине само једног врло малог броја звезда. Данас има и других метода (фотографских, спектроскопских) за одређивање удаљења звезда од Земље.

Како се ту ради о дужинама за које би требали врло велики бројеви да се оне изразе обичним нашим јединицама за дужину, то се даљине звезда изражавају углом чије је теме у звезди, а краци на крајевима полуосе Земљине годишње путање. Тај угао се зове *годишња паралакса* или само *паралакса* звезде. Друкчије се може овако рећи: паралакса звезде је угао под којим би се са ње видела полуоса Земљине годишње путање. Ако знамо паралаксу звезде одређено је и њено удаљење од Земље. — Паралакси од 1" одговара удаљење од 206265 астрономских јединица, или 206265×149500000 км. Досада није позната ни једна звезда која би имала паралаксу од 1"; најближа звезда има паралаксу 0,"89. Лако је видети да паралаксе стоје у обрнутом односу са њиховим удаљењима од Земље: што је паралакса мања, звезда је од Земље даља. Тешкоће одређивања удаљења звезда у томе леже што су њихове паралаксе мале количине.

Удаљења звезда изражавају се још и у *годинама светлости*. Зна се да зрак светлости, прелазећи у секунди 300000 км., пређе 1 астрономску даљину за 498,3 секунда. Да превали удаљење које одговара паралакси од 1" треба му $206265 \times 498,3$ секунда = 3,26 година. Зато се каже у Астрономији: паралакси од 1" одговара даљина од 3,26 *године светлости*. — Даљина којој одговара паралакса од 1" зове се још и *парсек* (скована реч од првих слогова речи паралакса и секунд).

Веза између паралаксе, година светлости и парсека дата је у овој табlici:

Паралакса	Година светлости	Парсек	Паралакса	Година светлости	Парсек
"			"		
1,0	3,26	1,00	0,4	8,14	2,50
0,9	3,62	1,11	0,3	10,86	3,33
0,8	4,07	1,25	0,2	16,29	5,00
0,7	4,65	1,43	0,1	32,57	10,00
0,6	5,43	1,67	0,01	325,72	100,00
0,5	6,51	2,00	0,001	3257,22	1000,00

Најближе звезде

Редни број	Име звезде	Величина	1930,0		Годишња паралакса	Даљина од Земље		
			α	δ		у милионима астр. јединица	у трилионима километара	у годинама светлости
1	pr.*) Centauri	10,0	h m	o ' "	"			
2	α Centauri	- 0,2	14 25	- 62 23	0,89	0,23	34,6	3,66
3	* Barnard	- 0,2	14 35	- 60 33	0,75	0,28	41,1	4,75
4	21185 Lal.	10,5	17 54	+ 4 27	0,42	0,49	73,4	7,76
5	Sirius	7,6	11 0	+ 36 27	0,40	0,52	77,1	8,15
6	36 Ophiuchi	- 1,6	6 42	- 16 38	0,38	0,54	81,1	8,58
7	130 Piazzi	5,3	17 12	- 26 31	0,36	0,57	85,7	9,05
8	61 Cygni	5,7	0 34	- 25 6	0,35	0,59	88,1	9,31
9	Procyon	6	21 4	+ 38 27	0,33	0,63	93,4	9,88
10	Σ 2398	0,5	7 36	+ 5 23	0,32	0,65	96,4	10,18
11	τ Ceti	8,0	18 42	+ 59 31	0,32	0,65	96,4	10,18
12	1189 W.	3,6	1 41	- 16 15	0,31	0,67	99,5	10,51
13	97 Monocer.	6,5	4 51	- 5 53	0,29	0,71	106,3	11,24
14	25224 Lal.	5,8	6 47	- 0 27	0,25	0,83	123,3	13,04
		5,5	13 36	+ 11 7	0,25	0,83	123,3	13,04

Сопствено кретање звезда

Мада звезде носе назив некретнице, оне се крећу, а што се ипак за њих може казати да не мењају једне према другима свој положај на небеском своду, долази отуда што су њихова кретања веома незнатна,

*) pr. = proxima.

за слободно око потпуно неприметна. Кретања звезда показују се у угаоној разлици између праваца у којима се оне виде са Земље у два разна (довољно удаљена) момента, и имају два узрока. Први је у томе што посматрач није непомичан: цео сунчани систем креће се кроз простор брзином од неких 20 км. у секунду. Услед тога мора наступити привидно померање праваца у којима се звезде виде са Земље, чак и да су звезде доиста непокретне. Разлике у положајима звезда које се појављују само услед померања Сунчева система зову се *паралакшичка кретања* звезда. Последица је овога кретања да се правци од посматрача до појединих звезда разилазе (дивергирају) за онај део неба коме се Сунце приближује (правац апекса), а скупљају (конвергирају) за оне звезде од којих се Сунце удаљује. Изражавају се угаоном мером. — Други је узрок стварно кретање самих звезда, или *сопствено кретање* звезда. Код овога разликујемо две врсте: 1⁰ бочно сопствено кретање, које се изражава угаоном мером, или годишња угаона промена у положају звезде у равни перпендикуларној на правац од посматрача до звезде; и 2⁰ кретање дуж овог последњег правца, тојест за колико се звезда приближује или удаљ је од посматрача, или *радиално* кретање; изражава се у километрима за секунд, и то са негативним знаком ако нам се звезда приближује, са позитивним ако се од нас удаљује; одређује се спектроскопским путем.

Звезде са највећим сопственим кретањем

ИМЕ ЗВЕЗДЕ	Величина	α		δ		Годишње сопствено кретање
		1900,0		1900,0		
Barnarz 1916	10,5	h	m	°	'	"
C. Z. 5 243.....	8,3	17	53	+	4,3	10,30
Groombridge 1830.....	6,5	5	8	-	45,0	8,70
Lacaille 9352	7,4	11	47	+	38,4	7,07
Cordoba 32416.....	8,5	22	59	-	36,4	7,02
61 ¹ Cygni.....	5,6	0	0	-	37,8	6,07
Lalande 21185	7,6	21	2	+	38,3	5,25
ϵ Indi	4,7	10	53	+	36,6	4,77
Lalande 21258	8,9	21	56	-	57,2	4,67
σ^2 Eridani.....	4,5	11	0	+	44,0	4,46
{ O. A. (s.) 14318.....	9,6	4	11	-	7,8	4,08
{ O. A. (s.) 14320.....	9,2	15	5	-	16,0	3,76
μ Cassiopeiae.....	5,3	15	5	-	15,9	3,76
α^1 Centauri.....	0,3	1	2	+	54,4	3,75
Lacaille 8760	7,3	14	33	-	60,4	3,66
ϵ Eridani.....	4,3	21	11	-	9,2	3,53
O. A. (N.) 11677.....	9,2	3	16	-	43,4	3,15
		11	15	+	66,4	3,03

Звезде са највећим радиалним кретањем

ИМЕ ЗВЕЗДЕ	Величина	Ректас- цензија 1900,0		Деклина- ција 1900,0		Кретање		
		h	m	°	'	сопствено	радиално км. у сек.	
v. Maanen № 2	12,3	0	43,9	+	4 54	"	3,01	+ 238
B D 23 123	8,8	0	48,9	+	23 32	"	0,15	- 234
C 149	7,8	1	3,3	+	61 1	"	0,64	- 325
C 560	8,9	4	8,6	+	22 6	"	0,54	+ 338
C 675	9,2	5	7,7	-	44 59	"	8,75	+ 242
C 935	8,2	7	47,2	+	30 55	"	1,96	- 242
S Car	var.	10	6,2	-	61 4	"	0,11	+ 289
C 2018	9,9	15	4,7	-	15 59	"	3,68	+ 306
C 2019	9,2	15	4,7	-	15 54	"	3,68	+ 290
S Lib	var.	15	15,6	-	20 2	"	0,20	+ 295
VX Her	var.	16	26,2	+	18 36	"	—	- 380
C 2348	9,1	17	33,9	+	18 37	"	0,28	- 240
L 673	11,3	21	41,0	+	43 51	"	0,64	- 354
B D 20 5071	8,8	21	59,7	+	20 34	"	0,02	- 383

Подаци о најсјајнијим звездама
на северној небеској полукугли.

Редни број	Име звезде	Сазвежђе	Величина	Ректас- цензија 1900	Деклина- ција 1900	Паралакса	Сопствено кретање	Брзина Радиалног кретања км. у сек.
1	Aldebaran .	Tau	1,1	h m 4 30, 2	° ' + 16 18	"	"	+ 55,1
2	Capella ...	Aur	0,2	5 9, 3	+ 45 54	0,075	0,437	+ 30,2
3	Rigel	Ori	0,3	5 9, 7	- 8 19	0,007	0,001	+ 22,6
4	Betelgeuse	Ori	var.	5 49, 8	+ 7 23	0,019	0,029	+ 21,3
5	Sirius	C Ma	- 1,6	6 40, 7	- 16 35	0,376	1,316	- 7,4
6	Procyon...	C Mi	0,5	7 34, 1	+ 5 29	0,309	1,242	- 3,0
7	Pollux.....	Gem	1,2	7 39, 2	+ 28 16	0,064	0,625	+ 3,9
8	Regulus ...	Leo	1,3	10 3, 0	+ 12 27	0,033	0,247	- 9,1
9	Spica.....	Vir	1,2	13 19, 9	- 10 38	- 0,012	0,055	+ 1,6
10	Arcturus...	Boo	0,2	14 11, 1	+ 19 42	0,075	2,282	- 3,9
11	A tares ...	Sco	1,2	16 23, 3	- 26 13	0,029	0,034	- 3,1
12	Vega.....	Lyr	0,1	18 33, 6	+ 38 41	0,091	0,346	- 13,8
13	Altair	Aql	0,9	19 45, 9	+ 8 36	0,214	0,655	- 33
14	Deneb.....	Cyg	1,3	20 38, 0	+ 44 55	0,002	0,001	- 4
15	Fomalhaut.	Ps A	1,3	22 52, 1	- 30 9	0,138	0,365	+ 6,7

Спектри Звезда

Ако пустимо да зрак Сунчеве светлости, пошто прође кроз један узани отвор, падне на стаклену призму, он скреће са свога правца и раставља се у низ боја испрекиданих врло танким црним линијама (Фраунхоферове линије), — добива се Сунчев *сјекшар*. Исто тако, зрак светлости сваке звезде, пошто се пропусти кроз призму (тачније, кроз нарочити апарат који се зове спектроскоп) даје *сјекшар* звезде. Спектри су доказ да су звезде извори топлоте на врло високим температурама. Црне линије у спектру су доказ да око звезде постоји гасовита, релативно хладна атмосфера чији се састав може одредити баш на основу тих линија. Важно је да се спомене да међу хиљадама линија нађених у спектрима звезда врло мало их има којима не би одговарали неки од већ познатих хемијских елемената.

Спектри звезда су, у главном бар, слични међу собом; разликују се у појединостима: у броју и јачини линија. Одступања, у колико постоје, не тумаче се разликама у хемијском саставу већ разним стадијима развитка до којих су поједине звезде стигле, — „старошћу“ звезда.

Помоћу спектра звезда одређују се још и кретања звезда (радијалне брзине), и њихове даљине (спектроскопске паралаксе).

Секиева подела. Први је *Секи* употребио спектре за поделу звезда у класе. Он их је поделио у четири *сјекшарне класе*:

- I. Беле звезде са хидрогеном; нпр.: Вега, Сириус, Алтаир, Ригел.
- II. Жуте звезде; на пример: Сунце, Арктур, Алдебаран, Капела.
- III. Црвенкасте и наранџасте звезде; на пример: Антарес, Бетелгез.
- IV. Црвене звезде: представници су звезде слабијег сјаја.

За потребе данашње Астрономије ова подела није виша довољна и замењена је *Харвард-класификацијом* у 11 главних спектралних типова:

Тип Р и Q: гасовите маглине, са нарочито сјајним линијама непознатог порекла, „небулиума“

Тип O или Wolf-Rayet: доста ретке звезде; овамо спадају и „нове“ са линијама хидрогена и хелиума.

Тип B: звезде са хелиумом; у ову класу долази 12% свих звезда сјајнијих од 8-е величине; представник је β Orionis (Ригел).

Тип A: (око 22%), беле звезде са широком, црним линијама хидрогенсвим, хелиум је ишчезао: (Сириус, Вега.)

Тип F: (око 23%) звезде са све мање хидрогена, а појављују се линије калцијума и метала: (Прокион.)

Тип G: жуте звезде Сунчеве групе (око 16%), линије хидрогена се све више губе, јачају линије калцијума и разних метала: (Сунце, Капела.)

Тип K: мрке жуте звезде (око 27%), све обилатија појава метала: (Арктур, Алдебаран.)

Тип М: првенкасте звезде (око 3%), линије се још виде: старије звезде: (Бетелгез, Антарес).

Тип N: мрко-црвене звезде (око 1%), линија скоро нема; карбон доминира — звезде слабог сјаја и мале.

Тип R: у ову класу долази око 50 звезда врло слабог, затворено-жутог сјаја.

Постепени прелаз од једног ка другом типу обележава се индексима 0—9; на пример, G5K или само G₅ означаје спектрални тип на средини између типова G и K. — Главна карактеристика подела на спектралне типове је постепено опадање температуре звезда: највиша је код звезда типова O и B, најнижа код звезда типа N и R.

Бинарне (двојне) Звезде

Две звезде које се налазе сасвим близу једна поред друге зову се *бинарне* (двојне) звезде. У своје време се веровало да су овакви парови звезда само случај перспективе (оптички бинарне звезде), да их само ми са Земље видимо једну поред друге, а да су оне у простору далеко једна од друге, и да међу њима не постоји никаква веза. Данас се зна да међу бинарним звездама постоји велики број и таквих које су везане једна за другу силом гравитације и које се, према томе, обрћу око свог заједничког тежишта. Ово су *физички бинарне* звезде. Звезда ζ Ursae majoris (Мизар) величине 2,0 са звездом (Алкор) 6-те величине поред ње сачињава један систем оптичке бинарне звезде. Али већ и у мањим дурбинама види се у непосредној близини поред ζ Ursae majoris једна звезда 4—те величине; ово није више само оптички већ права (физички) бинарна звезда. Од нађених (до 1906 год.) 14000 парова звезда, могло је бити утврђено за нешто више од 700 отприлике да су физички бинарне. Тачан број бинарних звезда тешко је утврдити ма и приближно.

Најсјајније физички бинарне звезде северног неба:

Ред. број	Назив звезде	AR		Величине компонената	Удаљење компонената
		1900,0	1900,0		
1	γ Arietis	h m	o /	4,7 — 4,9	8
2	α Geminorum	7 30	+ 32 3	2,0 — 2,9	6
3	γ Leonis	10 16	+ 20 12	2,3 — 3,8	4
4	γ Virginis	12 38	— 1 4	3,7 — 3,8	5
5	ζ Ursae maj.	13 21	+ 55 18	2,2 — 4,3	14
6	θ Serpentis	18 53	+ 4 7	4,8 — 5,2	22
7	ζ Aquarii	22 25	— 0 23	4,4 — 4,6	3

1889 године константовано је спектроскопским путем да ζ Ursae majoris има још једног, невидљивог пратиоца који се не може видети ни највећим астрономским дурбином; и ово је један физички пар звезда, које се покорвају закону опште гравитације. Оваквих звезда има врло много: отприлике свака трећа или четврта међу звездама сјајнијим од 6-те величине долази у ову нову категорију: *свекљипроскојских бинарних звезда*.

Променљиве Звезде

Велики број звезда мења свој сјај; оваквих је данас познато преко 5000, а нових се проналази готово сваког дана. Могу се поделити у четири главне класе.

1. **Променљиве са еклипсама** (око 18% од свих променљивих звезда) код којих наступају периодичне промене у сјају услед пролаза мање сјајног, или мрачног пратиоца испред главне, (примарне) звезде која због тога мења свој сјај. Периода промене сјаја за разне звезде је различита, а може варирати од 6^h до 10 дана. Главни представник ове класе је β Persei (Алгол). У ову класу спадају и променљиве звезде типа β Lyrae.

2. **Цефеиди** (око 18% од свих променљивих звезда); узрок променљивости сјаја није још довољно поуздано утврђен; δ Cephei.

3. **Дугопериодичке променљиве** (25—35% од свих променљивих), као што је звезда Mira Ceti чија промена у сјају траје више од 2 године.

4. **Неправилне променљиве**, (30—40%) код којих се промене у сјају догађају без икаквих правилности.

Нове или привремене звезде. Догађа се с времена на време да, на месту где се никаква звезда није дотле видела, изненада засија једна звезда, каткад необично јаким сјајем да, после извесног — краћег или дужег — времена, понова ишчезне — угаси се. У доста случајева је могло бити утврђено да је на месту где се *нова* појавила постојала звезда и раније, а такође да оне постоје и даље, пошто се за слободно око угасе, као звезде сасвим слабог сјаја (величина 13, 14, . . .). Прави узрок овим појавама није још могао бити утврђен. Постоји више хипотеза којима се објашњавају појаве нових звезда. По једној, мало вероватној хипотези *нове* су резултат судара двају мрачних тела. По другој, која изгледа више вероватна, *нове* постају из судара звезде слабог сјаја са једном мрачном маглином, дакле нешто слично појави метеора у нашој атмосфери. Али, мада вероватна, ни ова хипотеза није могла бити доказана.

Неке од забележених појава НОВА

Рел. број	Кад се појавила	У ком сазвежђу	Сјај
1	134 год. пре Хр.	Scorpius	1 величине
2	123 год. после Хр.	Ophiuchus	1 „
3	Априла 945	Cassiopeia	врло сјајна
4	Јула 1264	„	„ „
5	11 нов. 1572	„	сјајнија од 1 вел.
6	10 окт. 1604	Serpens	1 величине
7	21 фебр. 1901	Perseus	1 „
8	7 јуна 1918	Aquila	сјајнија од 1 вел.
9	20 авг. 1920	Cygnus	2 величине
10	25 маја 1925	Pictor	1 „

О Звезданим јатима

Постоје у васиони толико густе групе звезда да их у мањим дурбинима човек види као плаве облачке. То су *звездана јата*. У главном их има две врсте: у прву долазе *расшурена* (отворена) *звездана јата*, као што је на пример јато *Плејада*, које слободним оком видимо као групу од седам звезда (Влашићи), а дурбином може се пребројати у њему више стотина звездица. То су мање звездане агломерације, не много али ипак довољно густе да човек одмах констатује карактер звезданог јата. У другу врсту долазе *збијена* (глобуларна) *јата*, са најтипичнијим и најпознатијим представником у сазвежђу Херкула. Главна је њихова карактеристика необична збијеност невероватно великог броја звезда у једну целину, потпуно правилног округлог облика. Око самог средишта јата звезде су толико густо збијене да овај део личи на маглину; тек даље од средишта почиње се примећивати да је то скуп звезда, а што ближе ивици јата то се све јасније виде поједине звезде. Слободно око није у стању да преброји звезде у оваквом јату, али на фотографској плочи избројано је, на пример у јату Херкула око шездесет хиљада звезда. Ово јато могло је бити и премерено: нађено је да оно има у пречнику око 130 година светлости; има их још и већих, која се простиру до 400 па и 500 година светлости. Тражећи да одреди њихове даљине од нас, астрономија је дошла до исто тако несхватљиво великих бројева: на пример, од Херкулова јата до нас зрак светлости путује

пуних 40000 година. Оваквих јата данас познајемо 86. Интересантно је то да она нису расута по целом небу, њихово „зборно место“ су



Сл. 11. Звездано јато у сазвежђу
Hercules, M. 13.

сазвежђа Скорпиона и Сагитариуса, и крећу се кроз васиону релативно врло великом брзином, око 100 км. у секунду, — ка нама (тачније, ка галактичкој равни).

О Маглинама

Поред звезда наилазимо местимично у васиони на мале плави-часте облечке: слабијег сјаја, најразноликијих изгледа и облика: то су *маглине*. Две овакве маглине могу се видети и у најмањим дурбинима — у Андромеди и Ориону — остале су телескопска тела и има их на

хиљаде. Некада се веровало да су ово само далеке, врло збијене групе врло великог броја звезда. — Маглине су подељене у две главне класе.

У прву класу долазе такозване *дифузне* или *аморфне маглине*. Позната маглина у Ориону и она у Плејадама спадају у ову класу. Оне су посве неправилна облика; њихове димензије могу бити неочекивано велике: у пречнику могу достићи 60 па и 80 парсека, а то ће рећи да зрак светлости има вековима да путује док пређе с једног на други



Сл. 12. Велика маглина
у сазвежђу Ориона

крај овакве маглине. Оне имају и своја сопствена кретања, али врло незнатна. — У исту ову класу долазе и *планетарне маглине*, којих познајемо данас око 150. То су мале маглине, правилна — округла или елипсаста — облика у чијем се средишту види, или наслућује треперење једне слабе звезде. Извесне чињенице указују на могућност сродства између *нова* и планетарних маглина; изгледа да *нове* прелазе у планетарне маглине. Најпознатија је оваква маглина у сазвежђу Lyrae. — Најзад у ову класу долазе и *мрачне маглине*. Овако су названа извесна места

на небу на којима се не види ни једна звезда; лако се дају приметити, као црне мрље, кад се нађу у близини једне маглине, или у неком густо настањеном крају неба. Њихову је природу тешко објаснити. Да ли су то доиста празнине у простору, као неки тунели управљени ка Земљи? — или ће то бити — што изгледа вероватније — облачци мрачне космичке материје која апсорбује у јакој мери светлост.



Сл. 13. Планетарна маглина
у сазвежђу Луга

Другу класу маглина сачињавају *спиралне маглине*; о њима ћемо нешто више рећи мало ниже.

Сва досада побројана небеска тела са којима смо покушали догде да се упознамо, дакле све звезде без разлике, и појединачне и бинарне и променљиве, сва звездана јата, маглине, и аморфне, и планетарне, и мрачне, — кад би човек био у стању да их обухвати једним погледом,

уверио би се да је тај огромни скуп распоређен скоро симетрично с обе стране око једне равни, да сачињава једну целину — један засебни звездани систем. Готово у средини, нешто мало северније изнад те централне равни, наилазимо на наше Сунце са целом његовом свитом планета, астероида, комета, метеора и звезданих потока. — Обликом својим подсећа нас овај систем, као целина, на једно сочиво. у средини — дакле у оном делу где ми боравимо — знатно је испупченији, а што даље према ивици, звезда је све мање, оне све се више прибијају уз централну раван. Млечни Пут, или Кумовска слама нам обележавају на небеском своду правац који заузима централна раван — нашег *галактичког (звезданог) система*, јер се тако он данас зове у Астрономији. Димензије су му процењене на 40—60000 година светлости у правцу централне равни, а на 5—10000 у правцу нормалном на њу.

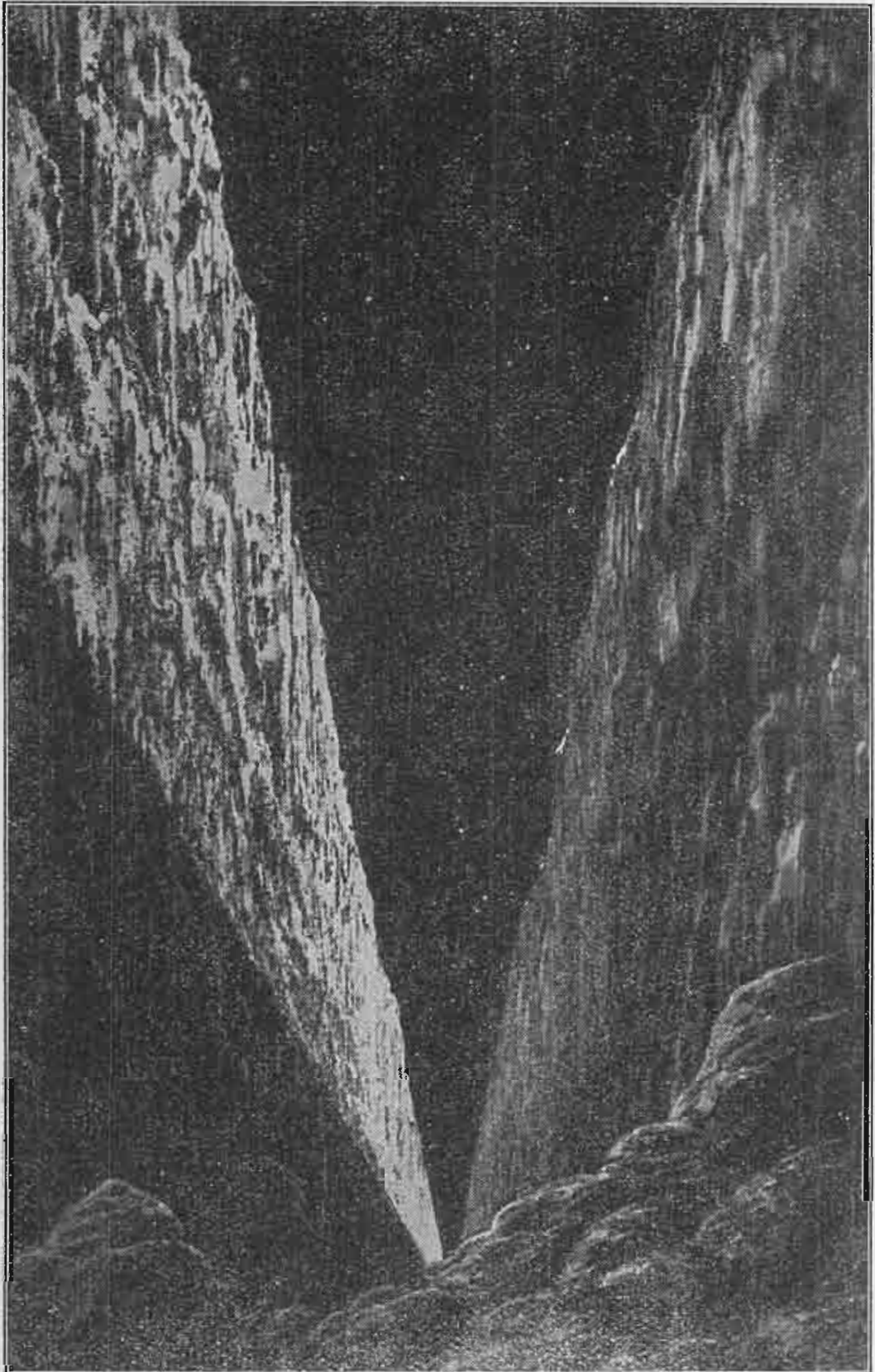
Вратимо се сад спиралним маглинама, јер — као што смо могли приметити — оне нису поменуте при набрајању чланова нашег галактичког система. Кад човек посматра једну спиралну маглину, чини му се као да из сјајног језгра у средишту маглине види како се одмотавају у истом правцу два колута (спирале), у почетку сјајнија, а што даље од језгра све блеђа и тања, док се најзад не изгубе у тамнини простора. Неке од ових маглина окренуте су нам својом ивицом те тако можемо да видимо колико су им колутови танки, а цела маглина заједно са језгром спљоштена у виду сочива с обе стране једне централне равни. Њихова удаљења од нас премашају чак и оне несхватљиво велике цифре о којима смо досада говорили: милион година светлости растављају нас од најближих. Димензије су им исто тако огромне, простиру се на десетине хиљада година светлости. А у унутрашњости ових маглина — којих има у васиони на хиљаде — констатована су ротациона кретања са брзинама од 300 и више км. у секунди! Једна важна чињеница још и данас остаје нерасветљена, то је да се утврди да ли су спиралне маглине доиста маглине или скупови звезда. На растварање језгра у звезде не може се помишљати; оно и у највећим астрономским дурбинима задржава изглед маглина; сјајни делови колутова задржавају засад исто тако гасовити изглед маглина и не дају се растворити у звезде. Само код неких спиралних маглина пошло је за руком, у најновије доба, да се у изданцима колутова назру по нека *нова* или *цифеид*. Насупрот овоме, по спектру, спиралне маглине немају сличности са спектрима маглина, већ са спектрима звезда и то из класе блиске Сунчевој. Додајмо још да се спиралне маглине држе на великим одстојањима од галактичке равни, па се запитајмо, какве би закључке требало извести на основу ових података? Поуздан одговор немогуће је још дати на ово питање, али све више присталица добива и све веро-

ватнија изгледа хипотеза, по којој се спиралне маглине могу сматрати као засебни звездани системи, други галактички системи, за које је



Сл. 14. Спирална маглина
у сазвежђу Canes venatici, M 51

наш Галактички систем само једна међу милионима спиралних маглина у васиони.



Сл. 15. Изглед дна једне провалије на Месецу.
(научна реконституција од L. Rudaux)

МЕТЕОРОЛОШКИ ПРЕГЛЕД

ЗА ПЕРИОД

ОД 1 ЈУЛА 1929. ДО 30 ЈУНА 1930. ГОДИНЕ

I ПРЕГЛЕД

МАКСИМАЛНЕ И МИНИМАЛНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ У БЕОГРАДУ

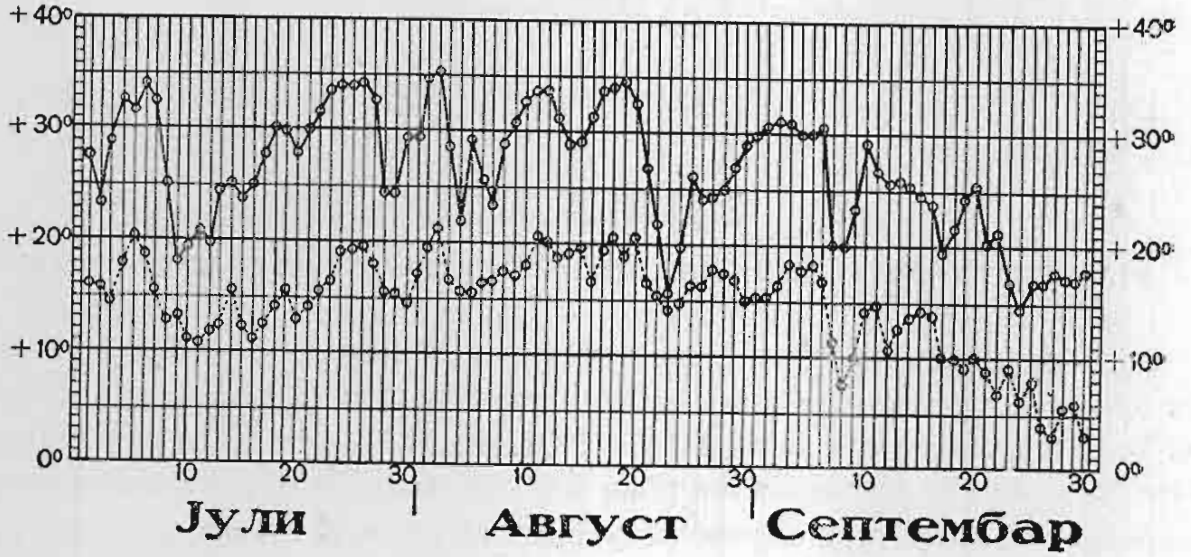
На приложеним тромесечним графиконима стр. 162—163, приказан је ток промена максималне и минималне температуре у Београду, за сваки дан у месецу, а за време од 1 јула 1929. до 30 јуна 1930. године. Горња, извучена линија представља кретање максималне, а доња, тачкаста линија минималне температуре изражене у Целзиусовим степенима.

II ПРЕГЛЕД

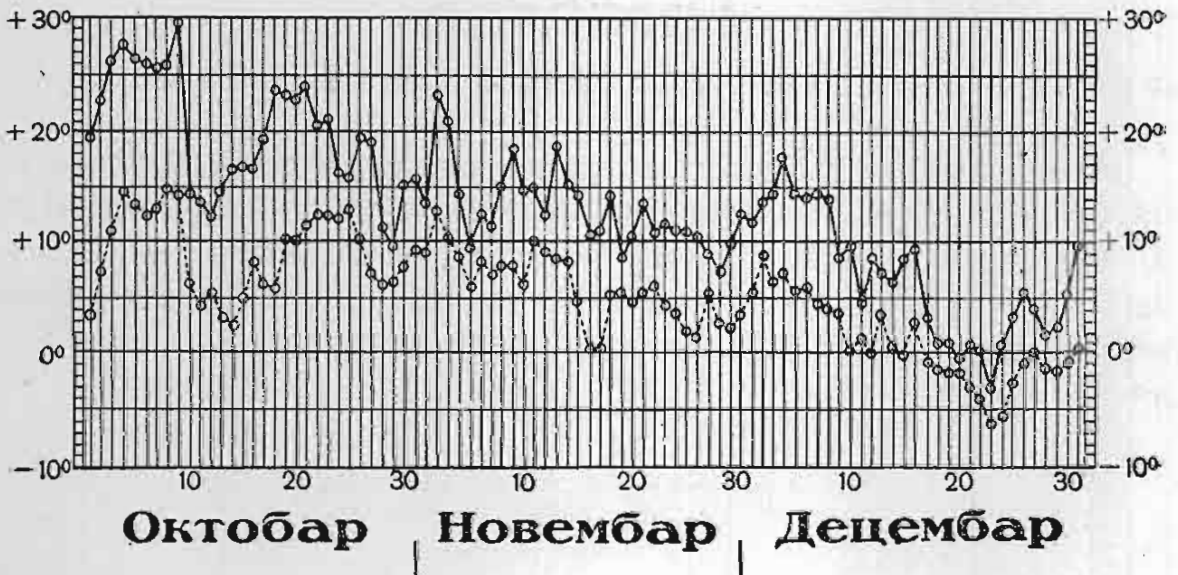
БАРОМЕТАРСКО СТАЊЕ И КОЛИЧИНА ПАЛЕ КИШЕ У БЕОГРАДУ

На приложеним тромесечним графиконима стр. 164—165, приказан је — извученом линијом — ток промена барометарског стања у милиметрима (лево) сведена на 0, у 7^h изјутра у Београду, за сваки дан у месецу, а за време од 1 јула 1929. до 30 јуна 1930. године; извученим вертикалним правоугаоницима количина пале кише у Београду за 24^h, изражене у милиметрима (десно).

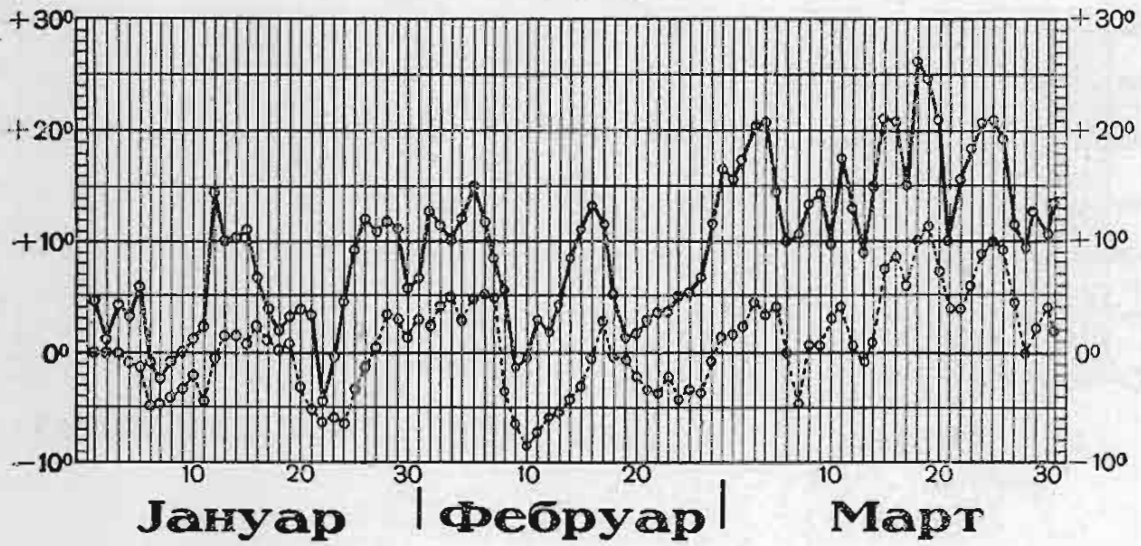
1929



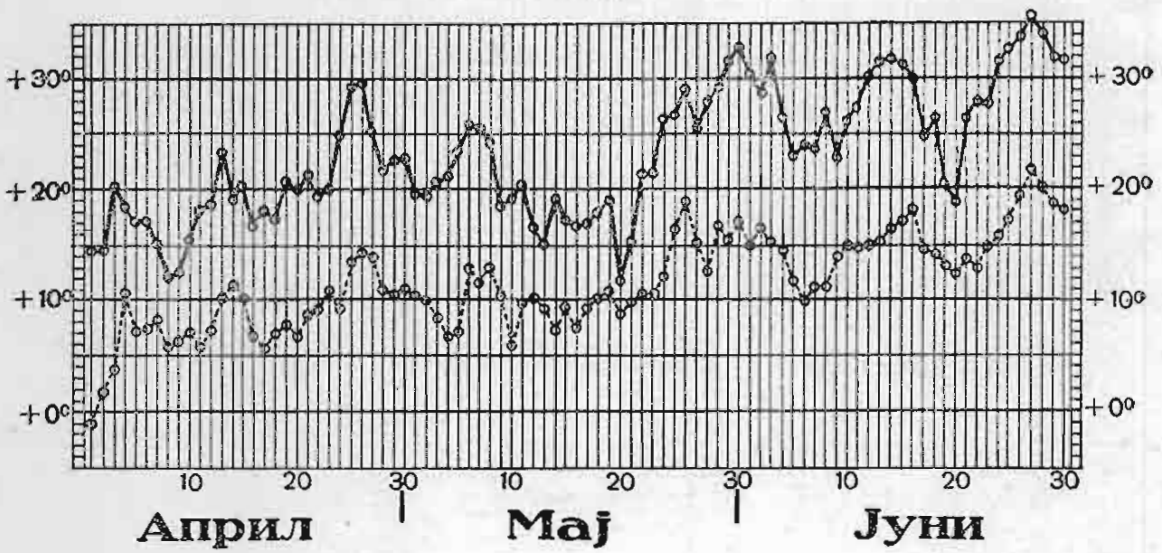
1929



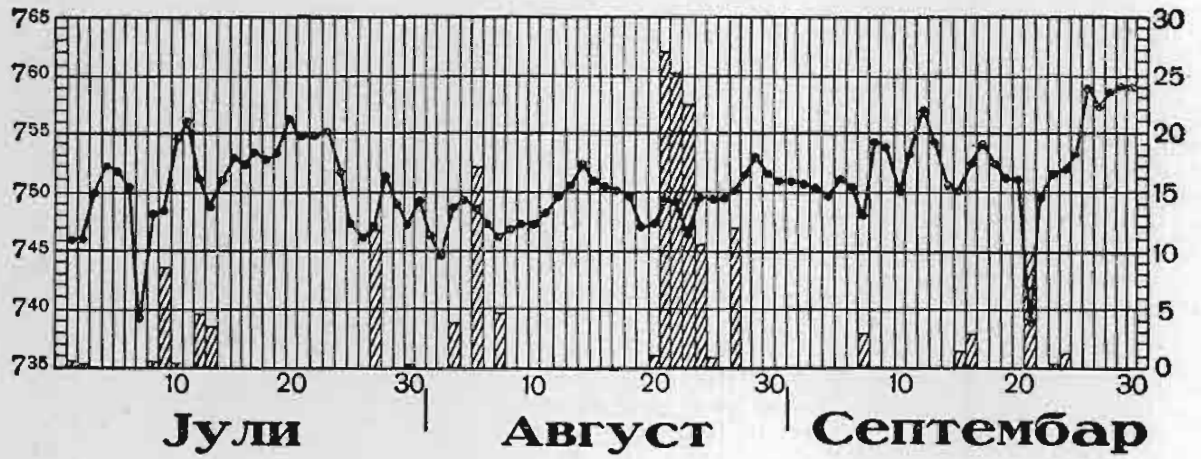
1930



1930

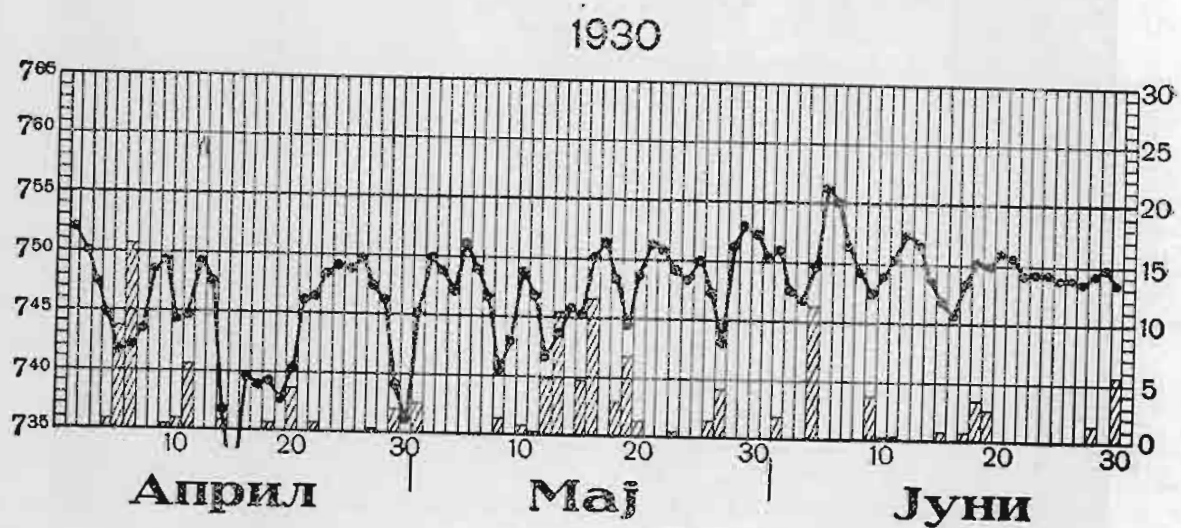


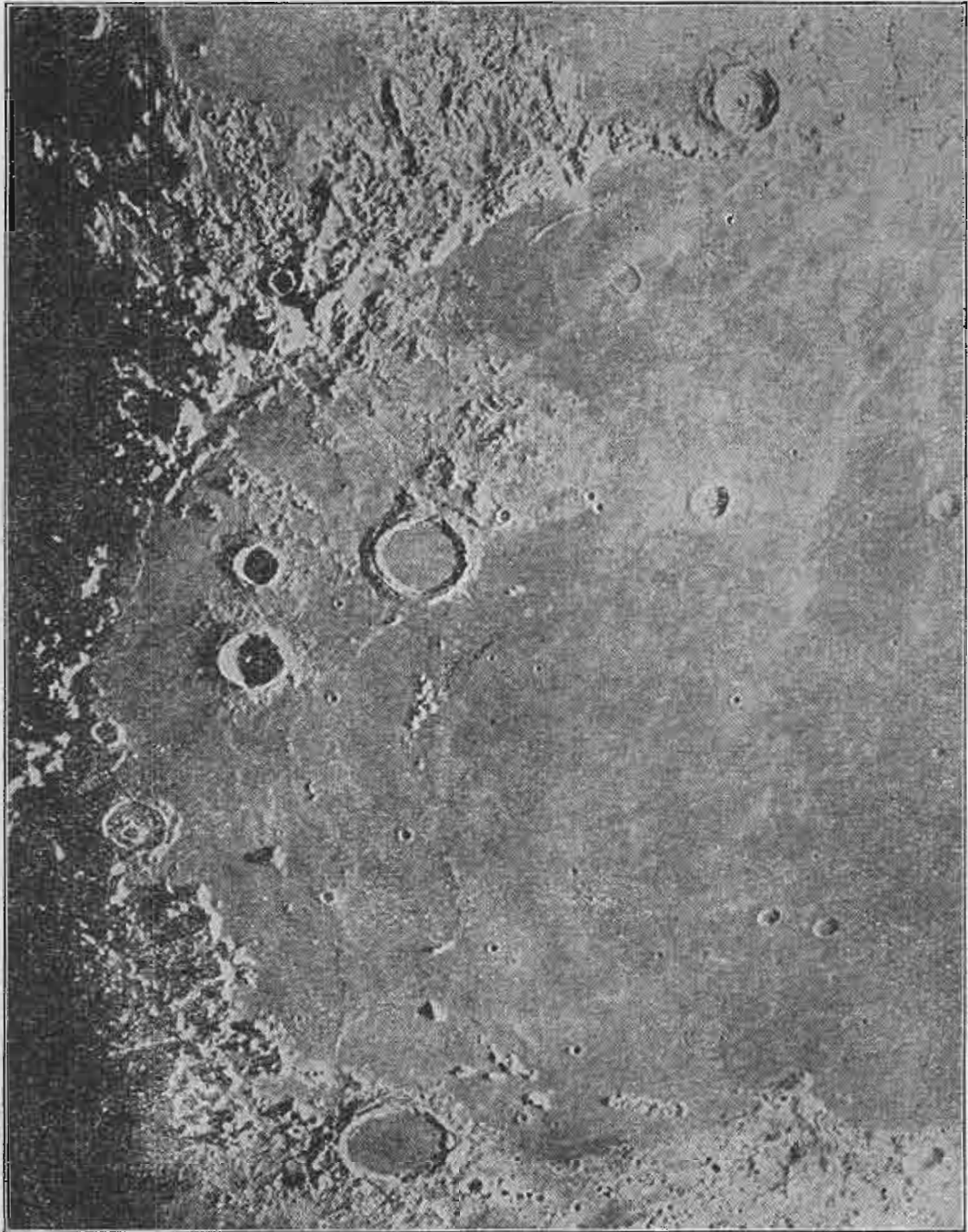
1929



1929







Сл. 16. Фотографски снимак северног дела Месечеве површине
(за време последње четврти).

На слици се виде три велика кратера: [доле Plato, скоро у средини Archimedes, у најгорем делу Eratosthenes. Лево од овог спуштају се гребени Месечевих Апенина, а лево од кратера Plato дижу се Месечеви Алпи. Равни део десно, аспод Archimedes-а је море Imbrium.

II Д Е О

O PRONALASKU TRANSNEPTUNSKJE PLANETE

21 JANUARA 1930 GODINE

12 Marta ove godine objavljeno je bilo u svima većim, svetskim, dnevnim listovima da je pronađena na Louelovoj Opservatoriji, u Flagstafu (Amerika), deveta velika planeta našeg planetskog sistema. Sutradan su ovu vest potvrdili i telegrami internacionalnog Centralnog biroa za astronomske pronalaskе u Kopenhagenu. — Nekoliko dana kasnije, kada su počele da stižu i ostale pojedinosti o ovom značajnom astronomskom događaju, saznalo se da je ovoga puta sreća poslužila jednog mladog asistenta koji je tek godinu dana pre toga događaja stupio u službu Astronomije.

Raniji pronalasci planeta

Iz kratkog pregleda o planetama vidi se da je ovo treći put kako istorija astronomije otvara svoje anale da zabeleži pronalazak nove planete u Sunčevu sistemu. Do pred kraj XVIII stoleća, znalo se da postoji šest nebeskih tela, sjajnijih od ostalih zvezda, koja su svojim naročitim kretanjima po nebeskom svodu privlačila na sebe ljudsku pažnju, pa zbog toga dobila i naziv lualica-planeta.

Heršelov pronalazak Urana. Od 1610 godine, kada je astronomija u durbinu našla jedno moćno oruđe za svoj dalji napredak kroz nedostižnu vasionu, trebalo je da prođe još punih 170 godina da se proširi horizont našeg znanja o Sunčevu sistemu. U noći 13 marta 1781 godine slučaj je hteo da W. Heršel, u početku amater

astronomije, kasnije zaslužni engleski astronom, zapazi u masi zvezda jednu koja je pokazivala izgled jedva primetne, okrugle pločice. U njoj je pronađena sedma planeta, *Uran*. — Docnije, pošto je mogla biti određena putanja nove planete i proračunati svi raniji i docniji njeni položaji, utvrđeno je da su novu planetu drugi astronomi videli i posmatrali kao običnu zvezdu davno pre Heršela, još od 1690 godine.

Od toga događaja nije proteklo ni punih četrdeset godina, a astronomi su počeli primećivati da im se za novu planetu ne slažu najbolje računi sa posmatranjima. Planeta je čas prednjačila, čas zaostajala iza položajâ koje su joj astronomski računi određivali. Naslućivalo se da Uranovu nepokoravanju zakonima nebeske mehanike mora biti uzrok jedna nova, dotle neviđena planeta, još dalje od Sunca no sam Uran, koja svojim čas jačim, čas slabijim dejstvom utiče na Uranovo kretanje.

Leverjeov pronalazak Neptuna. Imajući u rukama dugogodišnji rad Buvara, astronoma Opservatorije u Parizu, koji je uzalud pokušavao da izradi teoriju Uranova kretanja, i morao naposljetku prekinuti rad „ostavljajući — kako sam kaže — budućnosti da pokaže, da li teškoća ovog pokušaja leži u nedovoljnoj tačnosti starih astronomskih posmatranja, ili je tu po sredini dejstvo nekog novog uzroka“, Leverje, tadanji direktor iste Opservatorije, dao se na posao da reši delikatni problem, koji je glasio: *naći gde se nalazi to nepoznato nebesko telo koje proizvodi poznate Uranove perturbacije.*

Teškoća je ležala u tome što ni Uranova masa, ni ostali orbit-ski elementi nisu tada bili dovoljno poznati. Put ka rešenju bio je potpuno nov. Trebalo je početi od dobrih pretpostavaka, naslućivati, biti dobar i astronom i matematičar, a u prvom redu odličan kalkulator i — imati sreću. Leverje je imao svega toga, bio je neobično siguran u računanju a, u ovom slučaju, i sreća ga je dvostruko poslužila: uspeo je, i na vreme.

Evo kako je postupio. Sve poznate planete u Sunčevu sistemu, a naročito spoljašnje — rekao je sebi Leverje pristupajući prob-

lemu — nalaze se u ravnima vrlo bliskim ekliptici: nagibi su im oko 2° . Prema tome može se pretpostaviti da i nepoznata planeta kruži oko Sunca u ravni tako isto bliskoj ekliptici. Prva dva elementa, čvor i nagib putanje, nisu dakle stvarali nikakvih ozbiljnih prepreka. Na sličan način dalo se rešiti i pitanje ekscentriciteta putanje nepoznate planete: za nju je uzet mali ekscentricitet ($\frac{1}{17}$), jer je i kod ostalih to slučaj. Za udaljenje nepoznate planete od Sunca poslužio mu je Bodov zakon, po kome je nova planeta imala biti dvaput dalja od Sunca no Uran. Trebala su mu još dva podatka: masa i mesto gde je u to doba mogla biti planeta na svojoj putanji, t.j. njena longituda. Za masu je izračunao najverovatniju vrednost koju bi mogla imati nova planeta prema rasporedu masa tada poznatih planeta. A za longitudu je uzeo 40 raznih vrednosti, ravnomerno raspoređenih duž cele putanje. Pomoću tih 40 vrednosti dobio je isto toliko raznih rešenja, pa je onda proverio koje od njih najbolje zadovoljava sva dotadanja Uranova posmatranja, i došao je do ovog rezultata: *ima samo jedan deo neba gde bi se mogla nalaziti nepoznata planeta, pa da postojeće Uranove nepravilnosti iščeznu. Taj deo leži između 243° i 252° longitude (za 1800,0).*

18 Septembra 1846 uputio je Leverje pismo Gale-u, astronomu berlinske opservatorije, u kome mu je naznačio mesto na nebu gde je trebala u to doba da bude nova planeta, i umolio ga je da to proveriti. Gale je ovo pismo primio 23 septembra, i još isto večer uspeo da nađe jednu zvezdu osme veličine, koja nije bila naznačena na njegovim kartama. Sutradan je mogao utvrditi da se to telo kreće — Neptun je bio pronađen.

Uspehu Leverjeova pronalaska nije bilo ravna u istoriji Astronomije. Ali — kao što rekosmo — pomalo je i sreća bila naklonjena Leverju. Jer, posle izvesnog vremena, pošto je definitivno utvrđena bila putanja nove planete, ispostavilo se da njeno udaljenje od Sunca prilično odstupa od onoga broja koji je Leverje bio usvojio u svojim računima: mesto na 38,8 astronomskih jedinica, planeta je nađena na daljini 30,1 (4496 miliona kilometara). — Ovim

je, ujedno, Ticius-Bodov zakon, koji je pre toga u pronalasku planetoida našao čvrst oslonac, 46 godina docnije, izgubio mnogo od svoje važnosti.

Osim ovoga, još jednoj srećnoj okolnosti duguje Leverje svoj uspeh. U isto doba dok je Leverje forsirano tragao po svojim ciframa za novom planetom na nebu, na grinuičkoj opservatoriji borio se sa istim problemom mladi engleski matematičar i astronom, Adams. Izgleda čak, prema izvesnim podacima, da je Adams počeo svoj rad (1844), pa i do rezultata došao pre Leverjea. Samo su nepovoljni sticaji okolnosti bili uzrok da Adams ne odnese i slavu za svoj uspeh. Nešto nepouzdanost samog Adamsa u sebe, još više neodlučnost Airy-eva, tadanjeg direktora grinuičke opservatorije, omeli su Adamsa u pronalasku Neptuna. Njegovi su računi bili tačni, mesto koje je na nebu odredio bilo je dovoljno blizu planeti. Nije imao sreće da bude prvi, da veže svoje ime za Neptun, ali ga je ipak vezao za ime Leverjea.

Pronalazak Plutona

Pitanje transneptunske planete postavljeno je u Astronomiji pre još no što je Neptun i bio pronađen! Da ovo ne bi izgledalo čudnovato, treba znati da su neki astronomi (Hansen, 1834 godine) još pre Neptunova pronalaska nagoveštavali, da u Uranovim odstupanjima od proračunate putanje treba videti dejstvo *dveju* nepoznatih planeta, — koje je samo trebalo pronaći. Jedna je nađena u Neptunu, trebalo je još naći transneptunsku planetu. Bilo je i drugih razloga da se veruje da Neptun nije poslednja planeta Sunčeva sistema. Razne familije periodičnih kometa, vezanih za spoljašnje planete ukazivale su takođe na mogućnost egzistencije bar još jedne planete, dalje od Neptuna. Poznato je, naime, da iza pet periodičnih kometa koje čine Neptunovu familiju, postoje tri periodične komete — 1862 III, 1889 III i 1917 I — koje opet sačinjavaju jednu familiju, vrlo verovatno transneptunske planete. Najzad, nikakva dovoljno opravdana razloga nije bilo da se veruje,

da iza Neptuna ne postoji nijedna više planeta, i da jednog dana astronomi neće naći i devetu pa, možda, i desetu i. t. d. planetu Sunčeva sistema. Iz svega ovoga izlazi, dakle, da ideja o trans-neptunskoj planeti nije nova. Trebalo je samo planetu naći.

Tri su načina bila moguća da se zagonetka reši. Prvi i najprostiji način bio je ostaviti vremenu i pukom slučaju da nas dotle dovede, — isto onako kao što je Heršela slučaj doveo do pronalaska Urana. Na žalost, izgledi na uspeh ovim načinom bili su veoma slabi, gotovo nikakvi, iz prostog razloga, što je sjaj nepoznate planete morao biti veoma mali pa, prema tome, i verovatnost minimalna da se u masi sličnih zvezda prepozna planeta.

Drugi je način bio u Leverjeovoj metodi, dakle računski. Trebalo je motriti Uranovo, a takođe i Neptunovo kretanje i utvrditi da li, i za koliko ove dve planete odstupaju od svojih teoretskih putanja. Pa, ako odstupaju, pokušati da se odredi, na osnovu tih razlika i najverovatnijih pretpostavaka, mesto gde bi se nova planeta mogla sad nalaziti. Ali kad se pristupilo radu, konstatovano je, da se ovim putem neće lako moći stići do željena rezultata. Uzeti samo Neptunova odstupanja u obzir, i na osnovu njih promatrati dejstvo nove planete nije bilo dovoljno, jer Neptun još nije ni obišao celu svoju putanju otkako je pronađen. Ostaje da se Uranovim odstupanjima pokuša oceniti dejstvo nove planete, iako je ono otprilike 35 puta slabije od Neptunova dejstva.

Treći je način pružala fotografska ploča. Trebalo je organizovati na jednoj ili više Opservatorija sistematsko snimanje jednog nebeskog pojasa duž ekliptike, recimo za dve pune godine. Tako bi se dobili dvostruki snimci položaja svih zvezda u tom delu neba. I prostim upoređivanjem odgovarajućih ploča dalo bi se možda konstatovati, postoji li neko telo koje je u toku te dve godine promenilo svoje mesto među zvezdama. — No mada na prvi pogled ovo izgleda ostvarljivo i lako, u praksi bi se naišlo na mnogo teškoća. Pre svega bi ovo stalo velikih para, zatim mnogo vremena a, što je najglavnije, nije izvesno da bi se došlo do povoljnog rezultata.

Najviše izgleda na uspeh imala je kombinovana metoda iz oba poslednja načina: naime, pokušati da se dođe računima do rešenja koje se iz posmatranih podataka o Uranu i Neptunu može izvesti, pa onda fotografskim instrumentima pretražiti okolinu neba, gde bi se imala nalaziti nepoznata planeta u tom momentu. Ovako je uostalom i postupljeno.

Amerikanac Todd proračunao je, još 1874 godine, na osnovu Uranovih i Neptunovih perturbacija i potrebnih pretpostavaka, gde bi se u to vreme imala nalaziti nepoznata planeta. Pet godina kasnije bi, u jedan mah, pronesena vest da je planeta doista i pronađena; ali se ubrzo ispostavilo da je to bila jedna greška. Nešto kasnije, laća se istog problema Danac Lau i dolazi do zaključka da se Uranova odstupanja daju lakše objasniti prisustvom dve, a ne samo jedne transneptunske planete. Prva od ovih opisivala bi — po njegovim računima — svoju putanju oko Sunca za 317 godina, na udaljenju od 46 astronomskih jedinica; druga, mnogo dalja, imala bi se kretati na odstojanju od nekih 72 astronomskih jedinica, tako da bi njena jedna revolucija oko Sunca trajala oko 608 godina.

Još veću je pažnju skrenuo na sebe problem transneptunske planete u novije doba. Francuski astronom, Leverjeov saradnik, Gaillot, dovršavajući svoju teoriju o Uranovu i Neptunovu kretanju, morao se takođe zaustaviti na dejstvu transneptunske akcije. Kao i Lau, i on je našao da je podudaranje između teorije i stvarnosti kudikamo bolje, ako se u vanneptunski prostor stave dve planete. Za prvu, bližu i manju, izveo je da bi se mogla nalaziti na odstojanju 44 od Sunca, za drugu, veću, na odstojanju od 66 astronomskih daljina. Rezultate svoga rada objavio je Gaillot 1909 godine, i u njemu naveo tačna mesta na nebu gde bi se nepoznate planete mogle u to vreme naći.

U isto doba otprilike javlja se i Amerikanac Pickering sa svojim rešenjem, po kome bi jedna transneptunska planeta, približno dvaput veće mase no što je Zemljina, a na udaljenju 52 astronomske jedinice od Sunca, bila dovoljna da izgledi

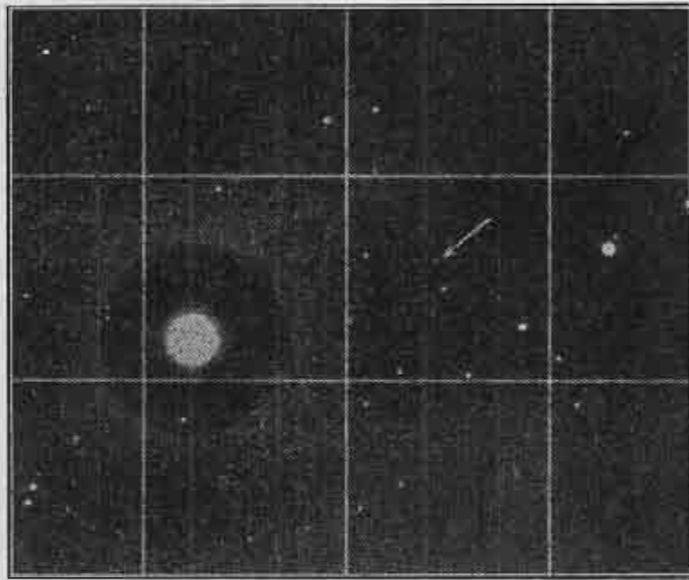
postojeće nepravilnosti kod krajnjih planeta. Interesantno je da se elementi ove planete, kako ih je Pickering tada objavio, dosta dobro podudaraju sa planetom koja je nađena ove godine.

Dok se još rešavalo da li treba pretpostaviti jednu ili dve planete, izlazi sa svojim radom (1915) Percival Lowell, jedan oduševljeni ljubitelj astronomije, koji je iz svojih sredstava podigao i opservatoriju u Flagstaff-u (Arizona), u Americi, i posvetio se sav Astronomiji. Lowell je, oslanjajući se na neznatna i, zbog toga, dosta nepouzdana Uranova odstupanja od putanje koju je ovome propisivao zakon opšte gravitacije, izveo svoje račune do kraja i, godinu dana pred svoju smrt (1915), objavio i elemente prve, bliže, od nepoznatih planeta. Jer je, i po Lowell-u, trebalo uzeti dve planete,

Četiri godine kasnije objavljuje W. H. Pickering nove rezultate svojih istraživanja o transneptunskoj planeti. Ovi se ne slažu najbolje sa Lowell-ovima: daljina planete od Sunca povećana je za čitavih 21 astronomsku jedinicu, a njena zvezdana veličina smanjena na 15-tu.

Za sve to vreme, dok su astronomi-kalkulatori putem računa pokušavali da uđu u trag planeti iza Neptuna, na mnogim svetskim zvezdarnicama posvećivali su neumorni astronomi-opservatori čitave noći izviđanju označenih krajeva nebeskog svoda, gde se u navedenom momentu mogla planeta baviti. Ali kroz punih petnaest godina svi naponi behu uzaludni: ni na jednoj od snimljenih ploča nije nađeno nikakvo ni „sumnjivo“ nebesko telo, kako to astronomi zovu svoje pronalaskе pre no što se utvrdi njihova istinitost. Nisu gubili nadu, ni malaksavali u istrajnosti opservatori na Lowell-ovoj zvezdarnici. U znak pieteta punog osećaja blagodarnosti prema svome direktoru i osnivaču zvezdarnice, na ovoj je redovno, svake vedre noći, jedan astronom motrio na zvezde u delu gde je, prema Lowell-ovim predskazivanjima, imala da se nađe nova planeta. Januara 1929 godine primio je tu dužnost najmlađi asistent, *Clyde - W. Tombaugh*. Celu godinu dana snimao je sistematski zonu s obe strane ekliptike,

merio i ispitivao snimke stotine sitnih tačkica-zvezda. Početkom ove godine završavao je nebeski pojas koji je imao da ispita. Ali 21 januara, na jednom od poslednjih snimaka, primeti on u blizini sjajne zvezde δ Geminorum jedno „sumnjivo“ telo, koje na ranijim pločama nije bilo na tom mestu. Astronomi u ovakvim slučajevima postupaju vrlo oprezno. Znao je i mladi asistent *Tombaugh* da nije *morala* to biti tražena planeta. Mogla je to biti neka daleka kometa koja se približuje Zemlji; ili neka



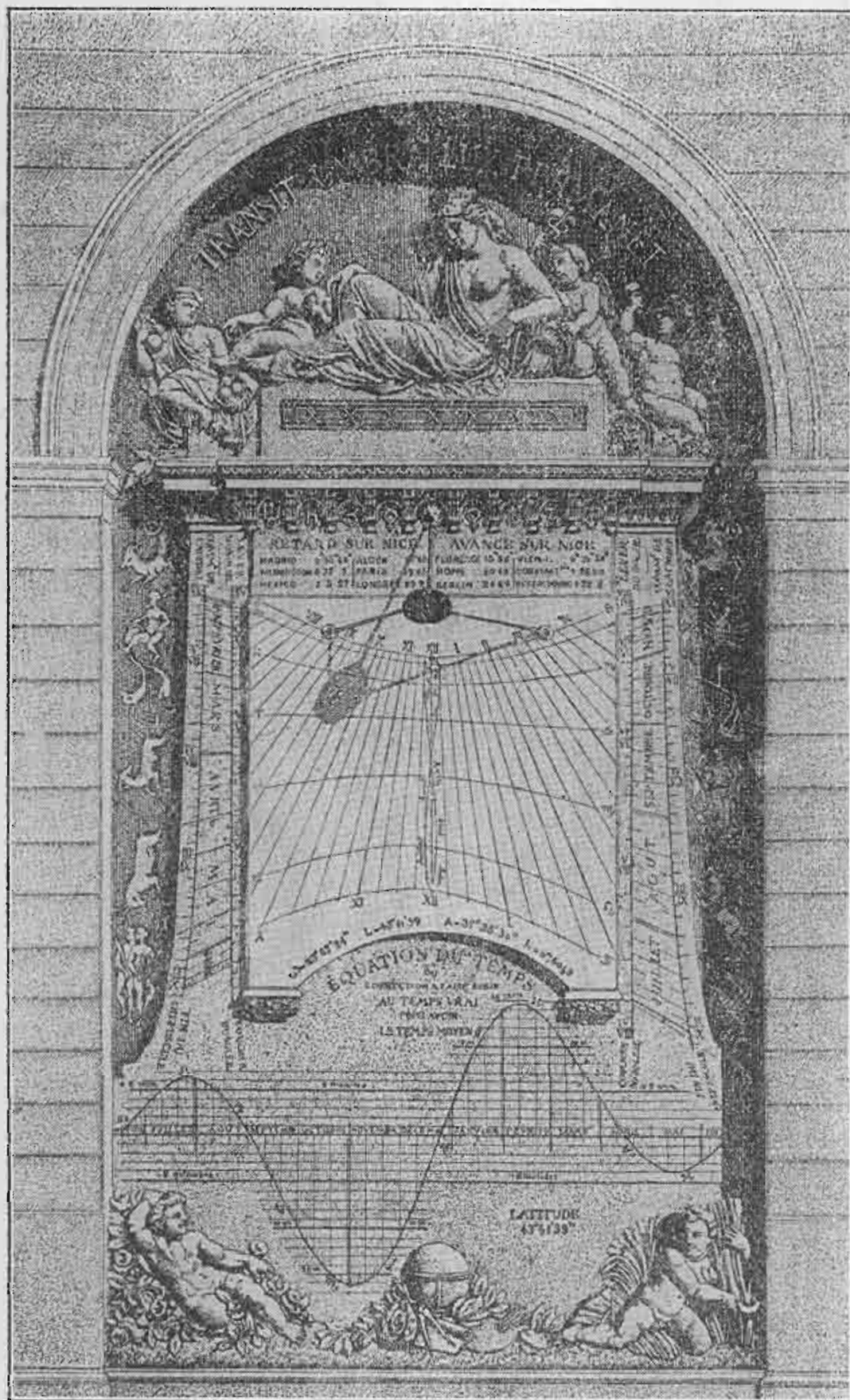
Sl. 17. Fotografski snimak nove planete
Sjajni beli krug levo je zvezda δ , Geminorum,
strelica pokazuje planetu.

promenljiva zvezda koja je pri prvom snimanju tog kraja neba promakla neopažena i za fotografsku ploču, pa se sad tek mogla primetiti; mogla je biti i neka *nova*, a, možda, čak i neki nedostatak ploče — jer se i to dešava. — Idućih večeri snimana je okolina δ Geminorum: nepoznato telo nije menjalo svoj sjaj — ali je menjalo svoje mesto: „sumnjivo“ telo, prema tome, nije moglo biti zvezda, ono je moglo biti ili kometa, ili — tražena transneptunska planeta, jer joj je i Lowell tu bio odredio mesto. Međutim, zvezdarnica u Flagstaff-u je ovaj pronalazak držala i dalje u tajnosti. Ceo mesec februar posmatrano je novo telo,

da se utvrdi njegova prava priroda. Na osnovu izvršenih posmatranja proračunati su najverovatniji elementi putanje novog tela, i tek pošto je nađeno da se ovi otprilike poklapaju sa Lowell-ovim računima, upućen je Centralnom birou internacionalne astronomske Unije sledeći telegram:

„Planeta pronađena na Opservatoriji Lowell u skladu sa Lowell-ovom transneptunskom planetom, položaj na dan 12 marta 1930 7^s zapadno od δ Geminorum, veličina 15.“ — Od toga dana posmatrano je novo nebesko telo na svima većim Opservatorijama sve dok nije, približujući se konjunktiji sa Suncem, najzad utočulo u svetlost njegovih zrakova i postalo nevidljivo.

No i pored svih podataka i argumenata, mnogi astronomi očekuju ovogodišnju opoziciju „nove planete“ da bi se mogli izjasniti, je li to doista tražena transneptunska planeta *Pluton* — kako su je krstili na Lowell-ovoj opservatoriji.



Sl. 18. Sunčani kadran na fasadi jednog pozorišta.

O SUNČANIM ČASOVNICIMA

U predgovoru ovoga Godišnjaka pomenuto je kako se, početkom prošle godine, upravitelj jedne seoske osnovne škole iz sreza porečkog obratio Astronomskoj Opservatoriji, da od ove dobije uputstva za građenje „jednog sunčanog sata koji bi služio kao očigledno nastavno sredstvo“. Povodom toga sastavili smo i objavljujemo potrebna uputstva prema kojima će moći svako izraditi, ko to želi, sunčani časovnik jedne od vrsta koje su niže opisane. Naravno, nećemo se, niti možemo upuštati u izlaganje teorije o sunčanim časovnicima: prvo, iz razloga što ona ne bi mogla biti svima čitaocima podjednako pristupačna i, drugo, što je još važnije, zbog toga što se može i bez nje — kao što ćemo videti — način izrade tako izložiti da će biti u stanju svako, bes velikih teškoća, da konstruiše u svom vrtu, dvorištu, ili na svojoj kući jedan sunčani časovnik. Nego ćemo, iza kratkog istorijskog pregleda*) o postanku i nekadanjoj ulozi ovih sprava, preći odmah na samo izlaganje postupaka i radnji pri izradi sunčanih časovnika — *sunčanih kadrana*, kako se oni stručno zovu.

* * *

Koliki je značaj od vajkada čovek pridavao podeli vremena, a specijalno podeli dana na delove, mogu posvedočiti, između ostaloga, reči jednog pisca iz XVI veka koji kaže u uvodu svoje knjige o sunčanim kadranima: čoveku bi bilo isto tako teško opstati bez sunčanog kadrana kao i bez jela i pića. A u XVIII veku — kako tvrde neki pisci — imala je svaka kuća svoj kadrana.

*) G. Bigourdan: Gnomonique.

Danas, ne samo svaka kuća, svaki čovek skoro ima i nosi uza se svoj časovnik. Nema sumnje, dakle, da je potreba za poznavanjem nekad samo doba dana, danas tačnog vremena u svakom momentu bila velika, neophodna. Stoga je lako razumeti da je primitivni sunčani kadran, koji je tu potrebu samo delimično zadovoljavao, morao u novije doba ustupiti svoje mesto pogodnijim i preciznijim spravama, kao što su naši časovnici, hronometri, precizne šetalice, i t. d. Ali dok nije ovih bilo — a to je dugo trajalo — čovek se ispomagao sredstvima koja mu je pružala sama priroda.

O gnomonu.

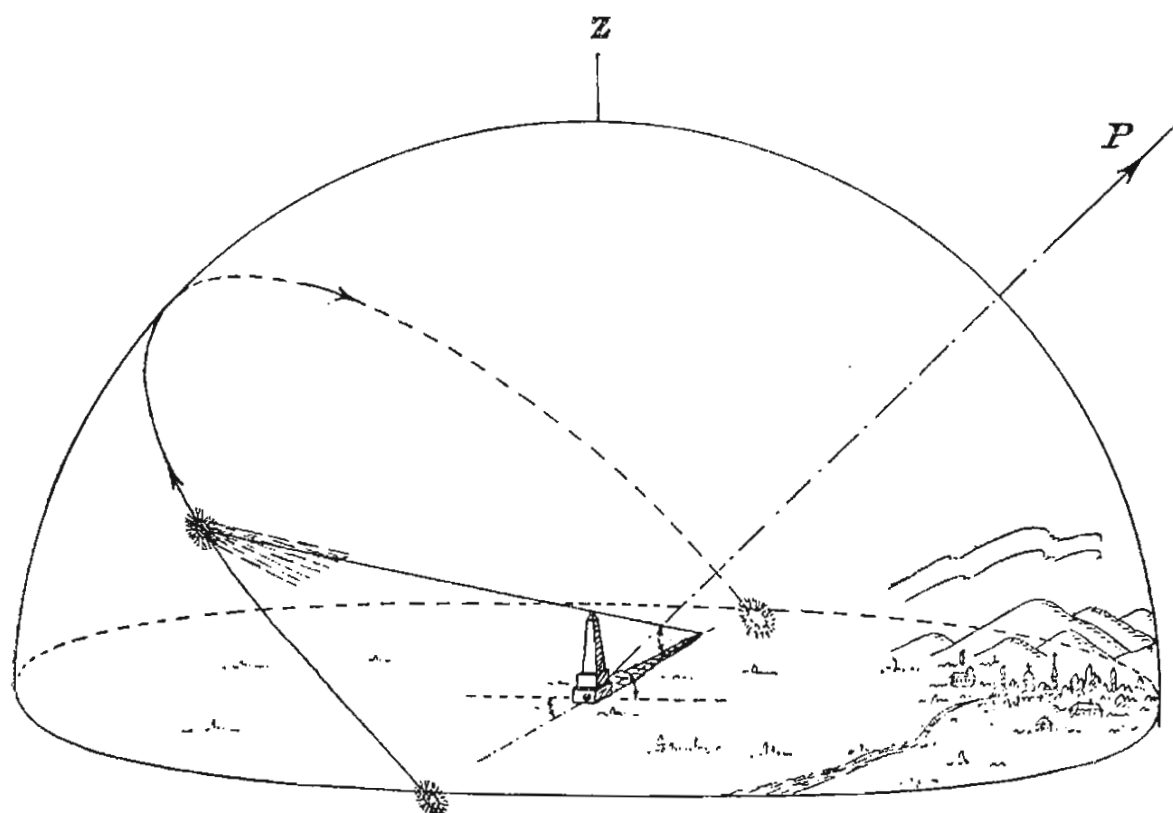
Ne može se tačno utvrditi otkad, ali je poznata stvar da su ljudi od najstarijih vremena znali da Sunce dostiže svoju najvišu tačku nad horizontom svakog dana u istoj vertikalnoj ravni.*) U svakodnevnim opažanjima, opet, imali su prilike da zapaze, i zapazili su da se dužina i pravac senke svakog predmeta na zemlji menjaju u toku dana sa kretanjem Sunčevim po nebu. A od saznanja te veze, između Sunčeva neprekidna kretanja i promena dužine i pravca senke predmeta na zemlji, nije trebalo mnogo do začetka prve ideje da se pomoću kretanja senke odredi doba dana. Ovo nam dokazuju *gnomoni*.

Gnomon je grčka reč, — znači pokazivač. Ali je pojava i upotreba gnomona kudikamo starija od grčke kulture. Tvrdi se da je ova sprava bila poznata Kinezima čitavih 20 i više stoleća pre početka naše ere. A pouzdano se zna, jer su ostali sačuvani pismeni tragovi, da su Kinezi poznavali i upotrebljavali gnomon oko 1100. godine pre Hrista, pri svojim astronomskim merenjima. Grci su se upoznali sa gnomonom preko Vavilonaca, pa ga onda raširili dalje po obalama Sredozemnog mora. Tako je Pitheas, oko 330 pre Hrista, posmatrao u Marselju gnomonom visine Sunca i odredio nagib ekliptike.

*) v. str. 198.

Gnomon je jednostavna sprava: to je jedan visok stub ne velikog obima, istesan od kamena obično sa četiri strane, ukopan donjim, širim krajem, a na gornjem, užem kraju istesan u vrh, ili u obliku male kugle, ili sa uglavljenom pločicom probušenom u sredini. Sl. 19. pruža približnu ideju o njegovu izgledu.

Ako je stub čvrsto podignut i perpendikularan na vodoravnoj površini na kojoj stoji, gnomonom se može odrediti, pre svega, u svako doba dana — kad Sunce nije zakriveno oblacima



Sl. 19.

— Sunčeva visina nad horizontom. Jer, visina stuba može se smatrati kao poznata; dužina njegove senke daje se izmeriti, a iz pravougla trougla koji čine stub, senka i Sunčev zrak iznalazi se (v. str. 202. ugao koji zrak zatvara sa vodoravnom površinom zemlje na kojoj se dobiva senka; a to je Sunčeva visina nad horizontom.

Gnomonom se može odrediti i pravac meridiana, takođe na jedan jednostavan način. Povucimo po zemlji, iz sredine gno-

monova podnožja recimo dva polukruga — jedan veći, drugi manji — i to sa one strane gde pada senka. Ako je vedro nebo, vrh gnomonove senke će dodirnuti u jednom momentu prvo veći polukrug — i to mesto zabeležimo, a docnije i drugi, manji polukrug — i ovu tačku obeležimo. Po podne će — ako nebo ostane vedro — vrh senke dopreti u jednom momentu prvo do periferije manjeg, nešto kasnije i većeg kruga; obeležimo i ova dva mesta. Spojmo pravom linijom obe označene tačke na malom krugu, a isto tako pravom linijom obe tačke na velikom krugu, pa te dve prave prepolovimo: dobićemo dve tačke koje, sa središtem gnomonova podnožja, leže na jednoj pravoj. Ovom pravom određen je pravac meridiana.

Za našu svrhu, gnomon je ovim omogućio ono što se od njega tražilo. Pa ipak, interesantno je da se spomene da gnomon može poslužiti i za druge svrhe: naprimer, gnomon se daje iskoristiti da se, jednim potezom, nađe i geografska širina mesta, i to sa tačnošću od 3—4 lučna minuta, i nagib između ravni ekliptike i ekvatora. A nekada je gnomon služio i za određivanje dužine godine, po njemu se upravljao kalendar, utvrđivao datum Uskrsa i t. d. Ali — kao što rekosmo — sa nas je važno ovde to, da se pomoću gnomona može na prost način odrediti meridian mesta, dakle jedan nepromenljivi pravac, stalni položaj, — naime položaj ravni u kojoj Sunce dostiže svakog dana najvišu tačku na svom dnevnom putu po nebeskom svodu; to je prvo. A drugo, gnomonom se daje odrediti, u isti mah, svakog dana i momenat *kad* Sunce stigne u meridian, t.j. *pravo podne*.

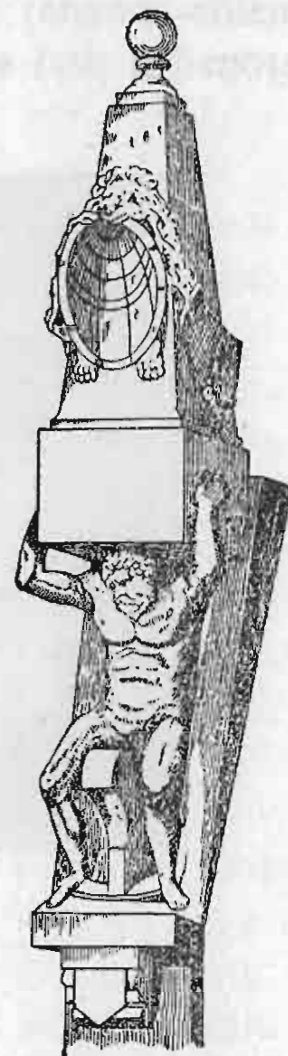
Nije teško videti, dalje, da se u ma kom datom trenutku može odrediti, prema položaju senke u odnosu na pravac meridiana, razmak u vremenu — pre, ili po podne — koji rastavlja taj momenat od podna; drugim rečima, da se gnomonom može odrediti doba dana, — da je, dakle, sam gnomon već jedna vrsta sunčanog časovnika. Otuda dolazi, naprimer, da u tekstu jednog starog grčkog pisca čitamo, kako dva lica zakazuju jedno drugom sastanak za čas kad senka bude dostigla dužinu 10 stopa.

Ali isto tako je lako razumeti da gnomon u ulozi sunčanog časovnika nije bio na visini svoga zadatka. Pre svega, gnomon ne pokazuje, ni onde gde je podignut, u isto doba svakog dana isti čas, — iz prostog razloga što senke predmeta nisu svakog dana u isto doba iste dužine; a ne zauzimaju ni isti pravac — osim u pravo podne. Tako, naprimer, dužinom senke od 10 stopa određeno je jedno doba dana, ali ne svakog dana isto, i ne za sva mesta isto, a za časovnike je to jedan veliki nedostatak. Ovo, u ostalom, nije bilo nepoznato ni u ono vreme dok je gnomon bio jedino sredstvo za merenje vremena. Zato je kod Kineza bila propisana zakonom jedna dužina za sve gnomone; a kasnije nailazimo na tablice, ispisane pored, ili na samom stubu gnomona za svaki mesec posebno; ove su služile za izračunavanje doba dana prema dužini senke.

Međutim i pored svih svojih nedostataka, gnomon je dugo ostao u upotrebi: sve do, pa i u XVIII-om stoleću. Nalazimo ga svugde, dosta često u Egiptu, u Francuskoj, a najviše u Italiji.

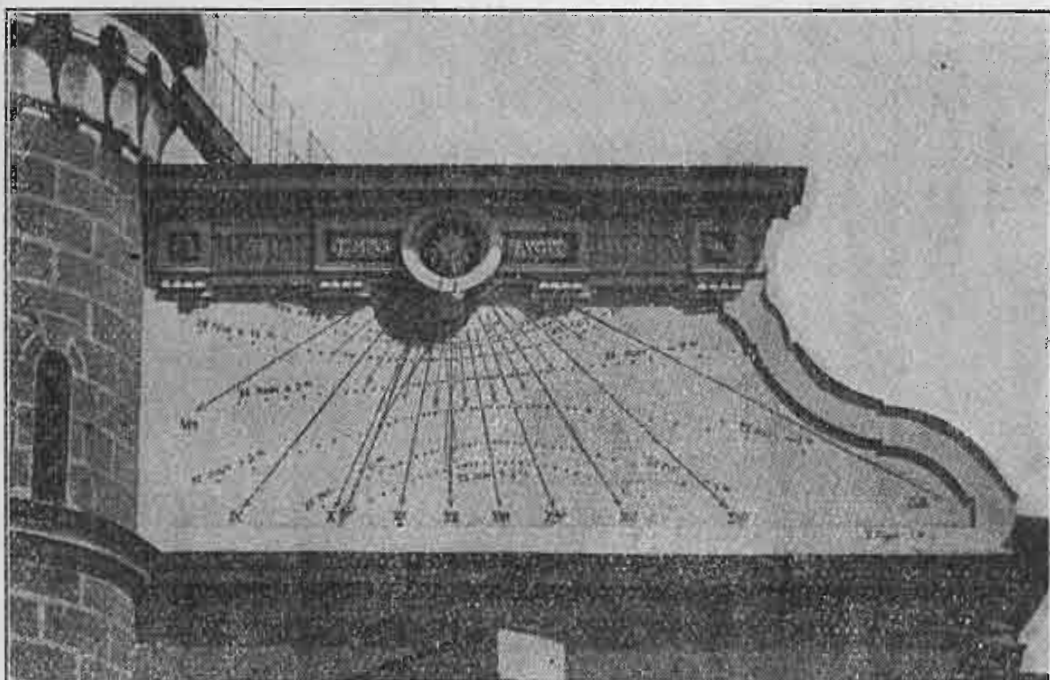
O sunčanim kadranima.

Za merenje vremena trebalo je svakako izmisliti pogodniju, tačniju spravu, a gnomonom se ograničiti na posmatranja i merenja visinâ i određivanja samo onoga što se iz ovih moglo izvesti. Do ove tačnije sprave došlo se na taj način, što je gnomonov stub zamenjen jednom tankom šipkom, upravljenom ka nebeskom polu, dakle paralelno sa Zemljinom osom obrtanja. Ovim nisu bili odstranjeni svi nedostaci gnomonovi, kao časovnika: dužina senke nije bila ni u ovom slučaju za razna doba godine, u iste sate, ista. Ali je postignuto to da je pravac senke



Sl. 20. Vertikalni kadrani na obloj površini

u toku godine bio, u iste sate, isti. U tome je prva prednost ove sprave prema gnomonu. Druga, ne manje važna njena prednost nad gnomonom leži u samoj izradi: dok su gnomoni nepokretni predmeti i relativno velikih dimenzija, — kako bi se postigla što veća tačnost pri merenjima — ove nove sprave mogle su biti proizvoljnih veličina, a neke od njih moguće je (po cenu malih izmena) i prenositi sa mesta na mesto. — Tako je bio pronađen prvi sunčani časovnik — *kadran*.



Sl. 21. Vertikalni sunčani kadran
na zidu zgrade.

Gde je pronađen i kad je izrađen prvi sunčani kadran ne može se pouzdano reći. Ovo je u toliko teže utvrditi, što je kod starih pisaca naziv kadran često mešan bio sa gnomonom. — Izgleda da je u ovom obliku, kako ga mi poznajemo, kadran bio poznat Vaviloncima. Morali su ga pronaći, po svoj prilici, Haldejci. U Grčkoj pada pojava prvih sunčanih kadrana oko 545 pre Hrista. Kod Rimljana se nalazi oko 200 godina pre Hrista; u samom Rimu je konstruisan prvi sunčani kadran godine 164 pre Hrista.

Blagodareći velikoj upotrebi razvila se neobično vremenom izrada sunčanih kadrana: Grci su već u tome bili dobri majstori; arapski astronomi su samo produžili u istom pravcu. Kasnije, u srednjem veku naprimer, izrada sunčanih kadrana postaje naročita vrsta umetnosti sa zasebnom, obilatom literaturom: kako praktičnom, gde su davana uputstva za izradu sunčanih kadrana, tako i teorijskom, gde matematika i geometrija vode glavnu reč. U jedno vreme čak postaje građenje sunčanih kadrana pravi zanat. — Izrađivani su najraznolikiji sunčani kadrani i podizani na fasadama katedralâ, na javnim zgradama, po trgovima, na kućama i po vrtovima; šta više izrađivani su čak i u obliku džepnih časovnika. — Danas, naravno, sunčani kadrani izgubili su svaki značaj kao sprave za merenje vremena i podelu dana. Ali kao dekorativni motivi i predmeti gledaju se rado još uvek. Mogu korisno da posluže, i danas još, kao očigledna nastavna sredstva za objašnjenje Sunčeva prividna dnevna kretanja, promenâ godišnjih dobâ i mnogih osnovnih pojmova iz kosmografije i astronomije.

Iz čega je sastavljen sunčani kadrani?

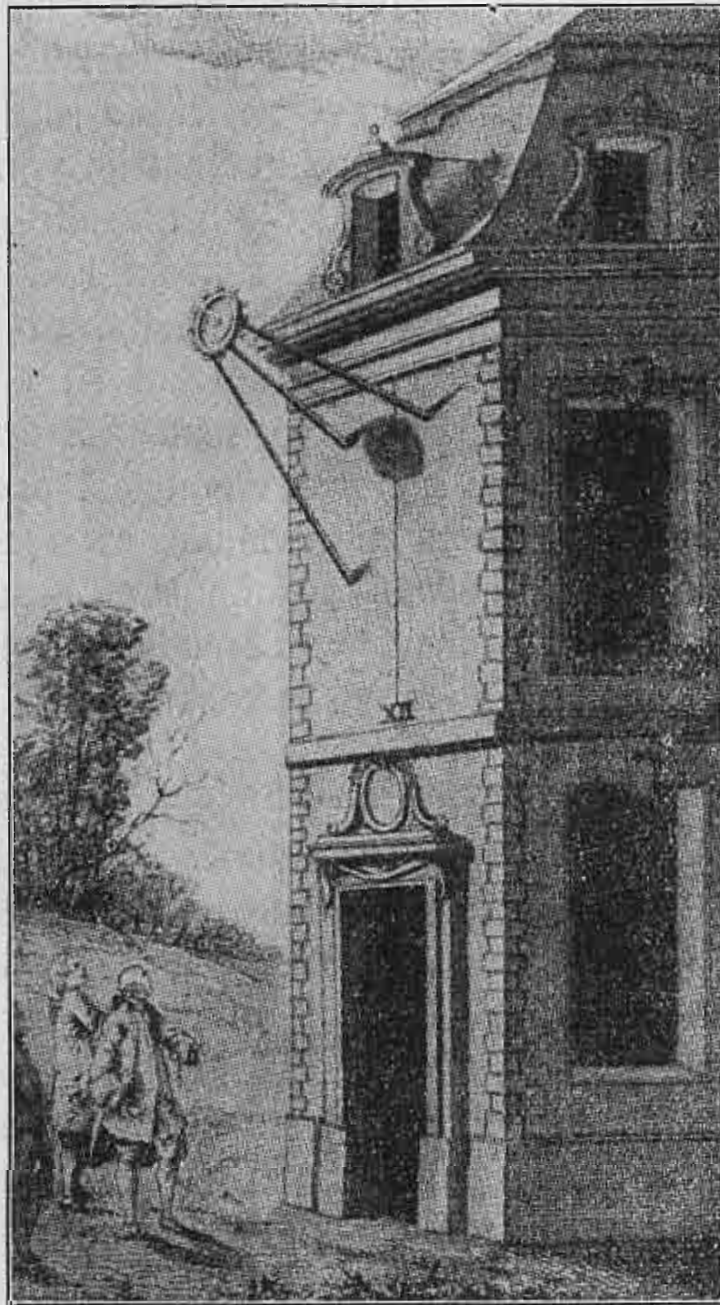
Glavni sastavni delovi svakog sunčanog kadrana su ovo:

1^o Jedna glatka površina koja može biti ravna, obla ili ma kakvog drugog oblika; po ovoj se izvlače linije, prave ili krive, ovo su tako zvane *časovne linije*, — koje pretstavljaju razne položaje senke u toku dana — i upisuju cifre časovâ koji odgovaraju raznim delovima dana. Ovu površinu možemo zvati *kadranova tabla*.

2^o Jedan ma kakav prav predmet koji će biti *kadranova osovina**). Najjednostavniji oblik osovine je tanka, prava, metalna šipka koja mora biti upravljena ka nebeskom polu. Ono mesto (tačka) gde je osovina usađena u kadranovu tablu zove se *kadranov centar*. Mesto metalne šipke, koja bi se mogla lako iskriviti, može se u kadranovu tablu učvrstiti (perpendikularno, uspravno) tanka, metalna ploča čija gornja ivica treba da bude prava; a da bi mogla

*) U teoriji sunčanih kadrana osovina je drukčije definisana; ali za veću svrhu je ovako jednostavnije i lakše.

poslužiti kao osovina, mora ova ivica biti upravljena ka nebeskom polu. (v. sl. 23.) U oba ova slučaja osovina stvarno postoji. Ima



Sl. 22. Vertikalni sunčani kadran
bez stvarne osovine

međutim kadrana bez stvarne (materialne) osovine; nju mogu, naime, zameniti dve tačke: kadranaov centar i jedna ma koja tačka na pravoj povučenoj u mislima iz centra ka nebeskom polu. Ako je poznat

pravac polarne ose, tu tačku ćemo dobiti na taj način, što ćemo učvrstiti jednom tankom drškom za kadranovu tablu malu, probušenu (tanku, metalnu) pločicu, tako da kadranov centar i otvor (oko) na pločici leže tačno u pravcu polarne ose (v. sl. 22.).

Prema tome kakav položaj zauzima kadranova tabla postoje tri vrste sunčanih kadrana: ekvatorijalni, horizontalni i vertikalni. Ovde ćemo se upoznati detaljno, ovoga puta, sa horizontalnim kadranima. Pri tome će glavni naš cilj biti — kao što već ranije rekosmo — izlaganje samo praktičnih uputstava i saveta, po kojima će svako moći sa malo truda sâm konstruisati jedan ovakav sunčani kadran.

Opšta uputstva: materijal, oblik, dimenzije kadraneve.

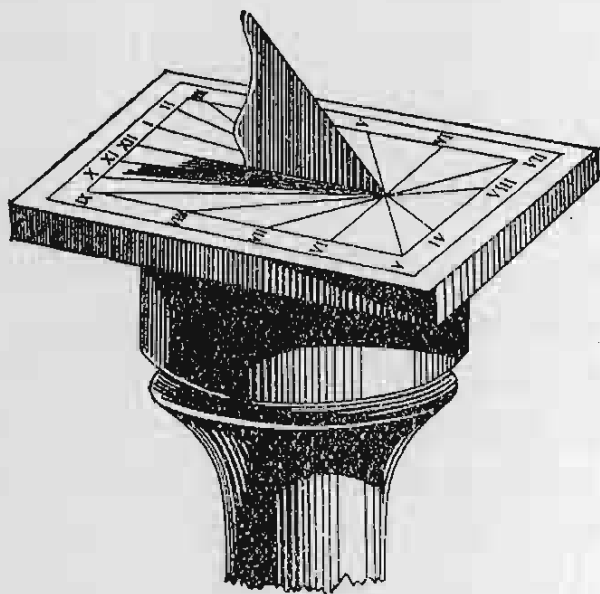
Pri izboru materijala od koga bi se imao izraditi kadran, treba imati na umu da kadran stoji napolju, da je on neprekidno izložen atmosferskim promenama. Stoga treba birati onu vrstu materijala na koju vreme najmanje dejstvuje; znači metali, drvo i staklo ne mogu se upotrebiti za kadranovu tablu. Dobar je materijal: mramor, sve vrste kamena, beton, kućni zidovi (solidno malterisani), poravnjena zemlja. Vrlo je važan uslov, ma koji materijal izabrali, da površina table bude potpuno glatka i ravna; u protivnom slučaju kadran ne može biti tačan.

Oblik table je pitanje ukusa: bio četvrtast ili okrugao, na šest uglova ili ovalan, ili kakav ko želi ne igra ulogu ni kod izrade, ni za njegovu tačnost. — Veličina kadraneve table takođe je proizvoljna stvar. Što je kadran veći, veća tačnost se može njime postići, jer se veći broj časovnih linija daje u njega ucrtati, i razmaci između ovih na sitnije delove podeliti. No to ipak ne znači da mali kadrani ne mogu biti tačni. Najumesnije je zadržati se u ovim granicama: ne prelaziti dužinu od 1—1,5, najviše 2 m. za veliki kadran, niti pokušavati izradu manjih od 10—15 cm. dužine.

Možemo istaći već i ovde razliku između dva moguća načina izrade kadrana. Sunčani kadran može se raditi bilo odmah sa učvršćenom tablom na mestu gde će imati i da ostane, ili se može

prethodno izraditi u sobi, pa gotov izneti, postaviti i orijentisati. Koji je od ova dva načina pogodniji, reći ćemo niže.

Potrebni podaci pre početka rada. Da se može izraditi sunčani kadran treba da su poznati: pravac meridiana i geografska širina mesta na kome će kadran biti postavljen; bez ovih podataka ne može se pristupiti radu. Geografsku širinu možemo uzeti — ako nije poznata — sa jedne geografske karte, ova je tačnost dovoljna; ili se obratiti jednoj od ustanova koja te podatke može da nam



Sl. 23. Horizontalni sunčani kadran

dostavi (Vojni Geografski Institut, Katastar, Astronomska Opservatorija). Pravac meridiana moramo odrediti sami, posebno za svako mesto i za svaki kadran. Najlakše se postiže ovo posmatranjem Sunčevih korespondirajućih visinâ (v. str. 201.), odnosno senki na samoj tabli budućeg kadrana. Ovo nije baš sasvim tačan način: ovako određeni pravac pokazivaće pravi meridian samo u tom slučaju, ako budemo vršili posmatranja Sunčevih odgovarajućih visinâ nekoliko dana pre, ili posle 22 jula, odnosno 22 decembra. U drugim slučajevima, pravac koji se bude dobio iz ovih posmatranja neće se tačno poklapati sa meridianom, — ali za našu svrhu je ova tačnost dovoljna. Kako je vrlo važno za kadran da pravac meridiana bude što je moguće tačnije povučen, može se preporučiti svakom ko bude pokušavao da odredi meridian, da taj rad bar dvaput obavi, recimo u razmaku od 2—3 dana.

Pređimo sad na sam postupak, i uzmimo prvo slučaj da smo prethodno odredili, i na neki način tačno obeležili pravac meridiana onog mesta gde će biti postavljen kadran. Tabla neka bude od kamena, 60 cm. dugačka i 40 cm. široka. Radićemo

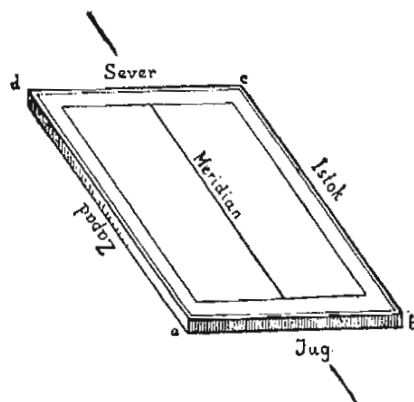
posebno za svako mesto i za svaki kadran. Najlakše se postiže ovo posmatranjem Sunčevih korespondirajućih visinâ (v. str. 201.), odnosno senki na samoj tabli budućeg kadrana. Ovo nije baš sasvim tačan način: ovako određeni pravac pokazivaće pravi meridian samo u tom slučaju,

odmah na mestu gde kadran treba da ostane, i to ćemo ucrtati ceo kadran prvo olovkom, pa naknadno urezati u kamen sve potrebne linije i učvrstiti kadranovu osovinu.

Izrada horizontalnog sunčanog kadrana.

(Zvezdica pored broja znači da je ta operacija niže još detaljnije objašnjena, u stavu „Dopune gornjim objašnjenjima“)

1. Kadranovu tablu treba postaviti na njeno postolje, ili stub na kome će stalno stojati: 1^o tako da bude potpuno vodoravna; da li je i kad je tabla vodoravna, pokazaće nam svaka dobra libela; 2^o tako da pravac meridiana prolazi sredinom table, i to paralelno sa dužom stranom. U ovom položaju učvrstimo konačno tablu za njeno postolje. Dobro bi bilo, pre no što se tabla konačno pričvrsti za njeno postolje, da se na 16—20 cm. od južne strane table užljebi jedan mali oluk od 6—8 cm. dužine (u južnom pravcu meridiana), a 2—3 cm. širok, u koji bi se naknadno uglavila kadranova osovinu.



Sl. 24.

2. Izvucimo olovkom po tabli liniju koja će predstavljati meridian. Zatim povucimo olovkom po tabli duž ivica dva rama, prvi na 1 cm., drugi na 5 cm. od ivica. U prostor između ovih ramova upisivaće se cifre časova u danu. Tako ćemo dobiti na tabli sliku 24.

3. Odmerimo po meridianu od južne strane unutrašnjeg rama, u pravcu severa, dužinu od 25 cm., i označimo privremeno ovu tačku sa A.

4. Iz A povucimo po tabli, pod uglom od 90° na pravac meridiana, pravu AC dužine 10 cm.

5. Odmerimo po meridianu, od tačke A ka jugu, pravu AO čiju ćemo dužinu naći u tablici 1. ako nam je poznata geografska širina. Dešavaće se često da naša geografska širina

1. Tablica za određivanje kadranova centra
za sve geografske širine u zemlji

Geograf- ska širina	Dužina prave AO u mm.	Geograf- ska širina	Dužina prave AO u mm.	Geograf- ska širina	Dužina prave AO u mm.
o /		o /		o /	
41 0	115	42 48	108	44 43	101
41 15	114	43 4	107	45 00	100
41 30	113	43 20	106	45 17	99
41 45	112	43 36	105	45 35	98
42 0	111	43 53	104	45 52	97
42 16	110	44 8	103	46 10	96
42 32	109	44 26	102	46 28	95
42 48	108	44 43	101	46 46	94

padne između dva od datih brojeva u koloni „Geografska širina“. U tom slučaju ima se uzeti najpribližnji broj iz te kolone kao geografska širina našeg mesta. Tačka O biće *centar* kadrana.

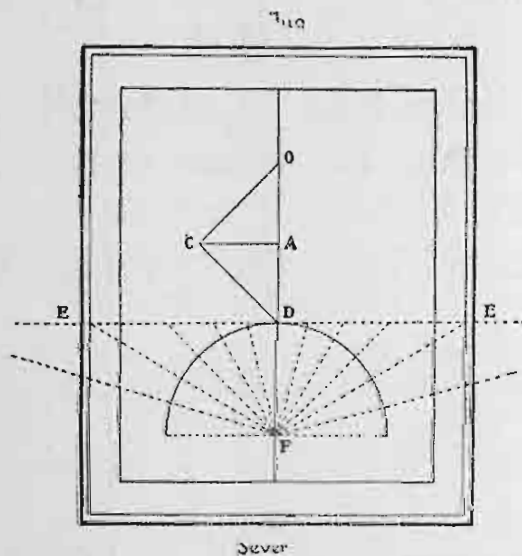
6.*) Povucimo iz C do preseka sa meridianom pravu CD pod uglom od 90° na pravu CO.

7. Povucimo kroz tačku D, pod uglom od 90° na pravac meridiana, pravu EE' preko cele table, a ako je moguće i dalje još.

8. Prenesimo šestarom dužinu DC iz tačke D po meridianu, ka severu, da dobijemo tačku F.

9. Opišimo iz tačke F polukrug sa poluprečnikom CD, kako je to na slici nacrtano.

10.*) Podelimo periferiju polukruga na 12 jednakih delova, i povucimo iz središta F prave, kroz sve tačke ove podele, do njihova preseka sa pravom EE'.



Sever

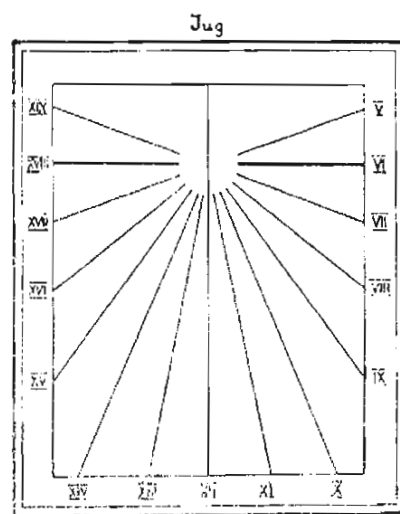
Sl. 25.

11. Spojmo sa kadranovim centrom O svaku od dobivenih tačkaka preseka na EE', i produžimo ih do strana unutrašnjeg rama; tako dobivamo časovne linije za svaki čas u danu (v. sl. 26.).

12. Obeležimo sa XII tačku u kojoj prava povučena iz O, pravcem meridiana, stiže do severne strane unutrašnjeg rama; to je položaj koji zauzima senka kadranove osovine svakog dana u podne. Sa XI ćemo obeležiti tačku u kojoj prva časovna linija levo od meridiana (ako posmatrač stoji licem okrenut ka severu) stiže do strane unutrašnjeg rama; prva časovna linija desno od meridiana, produžena do unutrašnjeg rama, daće nam pravac senke u I čas po podne (ili XIII časova); spram tačke u kojoj druga časovna linija dopire do unutrašnjeg rama stavićemo X za onu levo od meridiana, a II (ili XIV) za onu desno od meridiana, i t. d. Prava povučena kroz kadranovo središte od istočne do zapadne strane rama, pod uglom od 90° na pravac meridiana, predstavlja časovnu liniju levo u VI pre podne, desno u VI po podne (ili XVIII). Ko želi da ima ucrtane i položaje senke za V časova izjutra i VII časova u večere, može ih dobiti ako produži kroz centar O, ka jugu, ranije povučene časovne linije, naime za V časova po podne (ili XVII), odnosno za VII časova pre podne.

13. U tački A, uspravno na kadranovu tablu, postavimo jednu čvrstu šipku AB, dugačku 10 cm. Ova će nam šipka služiti samo privremeno, dok ne utvrdimo kadranovu osovinu. Potrebno bi bilo da, ma i privremeno, učvrstimo ovu šipku na tom mestu, na primer voskom, ili gipsom. — Vrlo je važno da njena dužina bude tačno 10 cm., a isto tako da njeno podnožje bude tačno u A.

14. U oluk koji smo još u početku užljebili (v. tačku 1.) u tabli, stavimo kadranovu osovinu, recimo jednu metalnu šipku



Sl. 26.

dugačku 20—25 cm., i to tako da: 1^o sredina šipke dođe tačno u tačku O, 2^o da se ova nasloni na vrh šipke AB. U tom položaju, i samo u tom položaju, treba učvrstiti osovinu za tablu; može se, na primer, zaliti cementom u užljebljeni oluk. Zbog toga bi dobro bilo da šipka, koja će služiti kao osovina, bude malo savijena na onom kraju kojim ova treba da se uglavi u kadranovu tablu. Pošto se kadranova osovina dobro učvrsti na svom mestu, (posle 1-2 dana), može se šipka AB ukloniti — horizontalni sunčani kadran je dovršen.

Poslednji još posao koji ima da se uradi, to je da se u kamenu izrežu iscrtane časovne linije, kao i cifre oba rama.

Dopune gornjim objašnjenjima

6.*) Da se ovo konstruiše tačno, treba pravu OC produžiti i sa druge strane tačke C, za dužinu CO. Zatim, i sa jednog i sa drugog kraja ovako dobivene prave opiše se šestarom, sa iste strane te prave, po jedan mali deo luka, da se ovi ukrste. Ova tačka, gde se lukovi ukrštaju, sa tačkom C daje pravac koji čini ugao od 90^o sa pravom OC, u tački C.

10.*) Prenošenjem poluprečnikove dužine po polukrugu, prvo iz krajeva vodoravnog prečnika, zatim iz tačke D, dobiva se podela polukruga na 6 delova. Deobom opet svakog od ovih lukova na dva dela, dobiće se podela polukruga na 12 delova.

Iz ovog opisa, kako se radi horizontalni sunčani kadran, čovek vidi da se doista može obaviti ceo taj posao u sobi, pa gotova izrađena kadranova tabla (čak i u kamen urezana) izneti napolje, položiti na njeno postolje, kako je to već rečeno, za koje će se definitivno učvrstiti, — *pošto se prethodno tabla orijentiše*. Ovde je to, dakle, novi problem: orijentisanje gotove kadranove table tako, da časovne linije na njoj odgovaraju doista onim časovima u danu kojima su obeležene. Ovo se može postići na više načina: mi ćemo ovde izložiti jedan, najjednostavniji i najlakši — ali ne i najtačniji. Za ovo treba da nam je data

geografska dužina mesta gde će kadran biti postavljen. Ovaj podatak možemo dobiti na sličan način kao ranije geografsku širinu. Stoga pretpostavimo da nam je poznata geografska dužina mesta; i uzmimo primera radi Skoplje, čija je geografska dužina od griničkog meridiana — $1^{\text{h}} 25^{\text{m}} 45^{\text{s}}$. Onda odmah znamo i to, da je geografska dužina Skoplja, računajući je od srednje-evropskog meridiana, — $25^{\text{m}} 45^{\text{s}}$: jedan sat manje. Znači minus kazuju da je Skoplje istočno od oba meridiana; t.j. u Skoplju se vide sve nebeske pojave (koje su vezane za dnevno obrtanje Zemlje) za toliko ranije. Kad je, na primer, u Grinuiču 12^{h} , u Skoplju je stvarno $13^{\text{h}} 25^{\text{m}} 45^{\text{s}}$, ali časovnici u Skoplju pokazuju ipak samo 13^{h} , naime srednje-evropsko vreme. Isto tako, kad je u Grinuiču Sunce tačno u meridianu, u Skoplje je ono bilo već u meridianu $1^{\text{h}} 25^{\text{m}} 45^{\text{s}}$ ranije. Ili, kad je Sunce tačno u srednje-evropskom meridianu, za Skoplje je ono prošlo već meridian, pre $25^{\text{m}} 45^{\text{s}}$. Prema tome, ako nam je data dužina mesta, i poznat tačno momenat kad Sunce prolazi kroz srednje-evropski meridian, lako ćemo odrediti kad je Sunce u meridianu tog mesta. Evo kako.

Na str. 35—57 ovog Godišnjaka nalazimo u poslednjoj koloni, desno, pod naslovom „Vremensko izjednačenje u srednje-evropsko podne“, brojeve koji će nam ovde biti od koristi. Srednje-evropsko podne je momenat kad naši časovnici — svi, u celoj zemlji — pokazuju 12^{h} — podne. Ali to nije, niti može biti i momenat kad se Sunce nalazi u meridianu svakog mesta u zemlji. Onaj razmak u vremenu, između časa kada naši časovnici pokazuju podne i časa kad se Sunce nalazi tačno u meridianu, zove se vremensko izjednačenje, — i dat je, za svaki dan u godini, brojevima u toj poslednjoj koloni. Uzmimo jedan primer: za 11 februar 1931 godine nalazimo na str. 37. da je vremensko izjednačenje u srednje-evropsko podne: — $14^{\text{m}} 22^{\text{s}}$. To znači da će Sunce toga dana biti tačno u meridianu mesta, koje leži na srednje-evropskom meridianu, kad naši časovnici budu pokazivali $12^{\text{h}} 14^{\text{m}} 22^{\text{s}}$. Da smo uzeli 1 oktobar, našli bismo da Sunce prolazi stvarno kroz srednje-evropski meridian, po našim časovnicima,

u $12^{\text{h}} 0^{\text{m}} 0^{\text{s}} - 0^{\text{h}} 10^{\text{m}} 3^{\text{s}} = 11^{\text{h}} 49^{\text{m}} 57^{\text{s}}$, jer je toga dana vremensko izjednačenje (v. str. 53) $+ 10^{\text{m}} 3^{\text{s}}$.

Na osnovu onoga što smo rekli kod geografske dužine, u Skoplju će Sunce stvarno proći kroz meridian $25^{\text{m}} 45^{\text{s}}$ ranije; prema tome će, 11 februara 1931, Sunce u Skoplju proći kroz meridian u: $12^{\text{h}} 14^{\text{m}} 22^{\text{s}} - 0^{\text{h}} 25^{\text{m}} 45^{\text{s}} = 11^{\text{h}} 48^{\text{m}} 37^{\text{s}}$; 1 oktobra, prolazi u $11^{\text{h}} 49^{\text{m}} 57^{\text{s}} - 0^{\text{h}} 25^{\text{m}} 45^{\text{s}} = 11^{\text{h}} 24^{\text{m}} 12^{\text{s}}$ po našim časovnicima. Dakle, da se dobije čas, minut i sekund koji naši časovnici pokazuju (pod pretpostavkom naravno, da rade tačno) kad se Sunce nalazi tačno u meridianu mesta, ima da se izvrši ovaj mali račun: Broj minuta i sekunada koji predstavlja razliku između srednje-evropskog meridiana i dotičnog mesta oduzme se od $12^{\text{h}} 0^{\text{m}} 0^{\text{s}}$, ako je mesto istočno, doda ako je mesto zapadno od srednje-evropskog meridiana. Ovako dobivenom času treba zatim dodati vremensko izjednačenje za onaj dan u koji radimo, ako je ono sa znakom $-$, a oduzeti ako je sa znakom $+$. Ovako nađeni broj časova, minuta i sekunada pokaziće naš časovnik u momentu Sunčeva prolaza kroz naš meridian.

Ovo pravilo krije u sebi jednu malu astronomsku grešku, ali toliko neznatnu da se na sunčanom kadranu ona ne može primetiti. Ovim je rešeno pitanje orijentisanja kadranove table — pod uslovom samo ako znamo tačno vreme. Naime, za onaj dan kad mislimo da preduzmemo orijentisanje kadranove table, izračunamo prethodno po gornjem pravilu sat, minut i sekund Sunčeva prolaza kroz meridian našeg mesta. Pre toga momenta iznesemo kadranovu tablu, postavimo je približno u pravac meridiana, što je moguće tačnije nivelišemo i sačekamo da dođe vreme prolaza. U trenutku kad nam časovnik pokaže minut i sekund prolaza, pomerimo tablu tako, da se senka kadranove osovine poklopi tačno sa časovnom linijom XII — kadran je orijentisan, i može se u tom položaju učvrstiti za svoje postolje. Treba biti oprezan pri ovom učvršćivanju, i obratiti pažnju da se tabla ne makne iz položaja koji smo našli malo čas, pri orijentisanju.

Na ovako konstruisanom kadranu imamo obeležene zasada samo sate. Ko želi da mu kadrani pokazuje i manje delove vremena: polovine, trećine, četvrtine sata pa, eventualno, još i manje delove vremena, ima da podeli svaku od dvanaestina onog polukruga (sa središtem u F) na odgovarajući broj delova. Dakle, ne dele se delovi između časova na ramu, nego opet lukovi na polukrugu, i to: ako želimo polusate, treba podeliti lukove dvanaestina na 2 dela; za četvrti na 4 dela i t. d. — Ali u ovome delanju ne treba preterivati, jer će časovne linije biti toliko blizu jedne drugima, da se položaj osovinine senke neće moći jasno videti.

Na završetku moramo napomenuti, da vreme koje kadrani pokazuje nije ono vreme po kome se mi upravljamo u svakodnevnom životu; kadrani pokazuje *pravo vreme*, a naši časovnici *građansko vreme*. Da se i sa kadrana pročita građansko vreme, treba znati malo astronomije. Ali imaćemo prilike da izložimo i to na način pristupačan svima. U isto vreme pokazaćemo kako se sa kadrana može pročitati ne samo vreme već i godišnja doba, meseci, nepokretni praznici, časovi Sunčevih izlaza i zalaza, imena sazvežđa u kojima se Sunce nalazi, i t. d. i t. d. Uz to ćemo nastaviti izlaganje načina, kako se mogu konstruisati i druge vrste kadrana, a na prvom mestu vertikalni Sunčani kadrani.

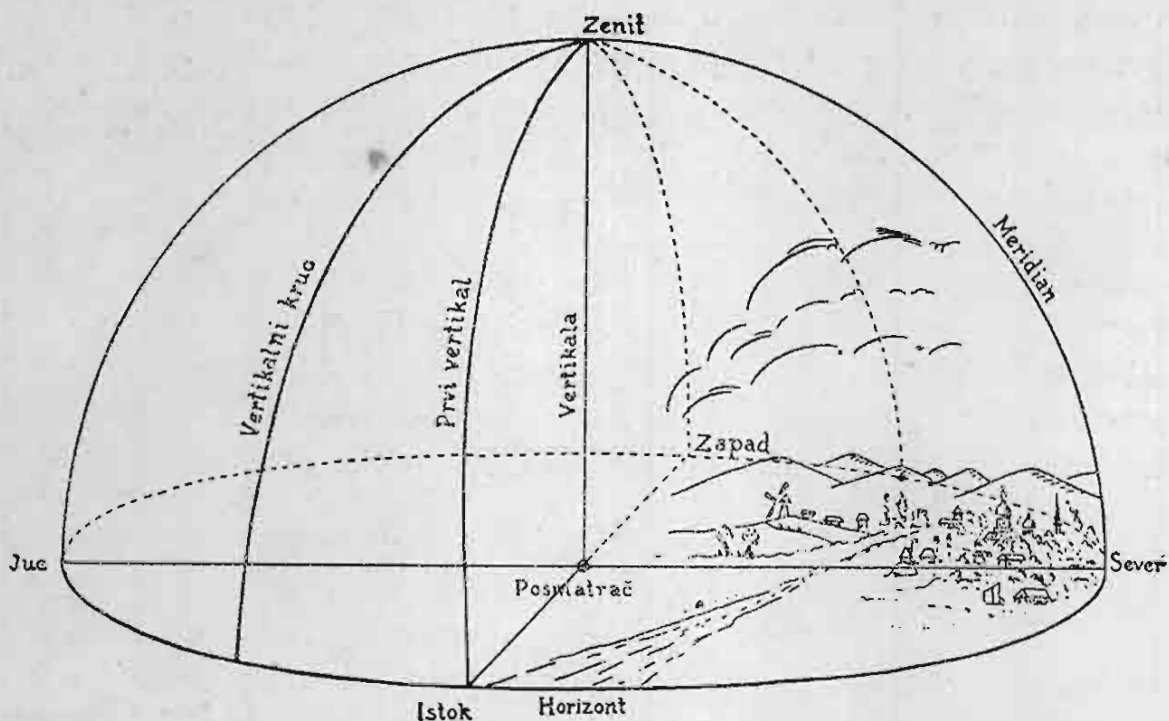
PRVI POGLEDI NA NEBESKI SVOD

Da bi se čitaocima, s jedne strane, dali tačni prvi pojmovi iz Astronomije a, s druge strane, postepeno omogućilo razumevanje i upotreba raznih podataka i brojeva u *Godišnjaku Našeg Neba*, donosiće se o osnovnim pojmovima Astronomije na ovom mestu niz članaka i uputstava, koji će biti produženje jedan od drugog i u organskoj vezi jedan s drugim. Ove godine donosimo prvi članak.

Horizontski sistem koordinata

Horizont. Zenit.
Vertikalni
krugovi.

Ako ma sa koje tačke na Zemlji pogledamo unao-kolo i iznad sebe, čini nam se da se nalazimo u središtu beskrajne ravni nad kojom se svija jedna ogromna polukugla. Ravan na kojoj stojimo zovemo *horizont*, a polukuglu nad sobom *nebo*, ili *nebeski svod*. Na ovome je samim mestom posmatračevim određena jedna tačka: *zenit*, nju ćemo naći ako u mislima



Sl. 27.

povučemo iz tačke u kojoj stojimo pravu perpendikularno na horizont, *vertikal*, do njenog preseka sa nebeskim svodom. Krugovi po nebeskom svodu povučeni kroz zenit upravno na horizont zovu se *vertikalni krugovi*. Na nebeskom svodu vidimo danju Sunce, kad ono zađe i padne mrak, hiljade zvezda, a u određenim razmacima vremena i Mesec. I Sunce, i Mesec i zvezde, — koje ćemo zvati jednim imenom nebeskim telima — stalno se kreću po nebeskom svodu. Zašto i kako se oni kreću, dugo je bilo za čoveka tajna, u koju je njegov duh ipak najzad, posle mnogih napora, uspeo da prodre. A da bismo i mi ovde mogli razumeti zakone koji upravljaju kretanjima nebeskih tela, pre svega je potrebno da umemo da se snađemo na nebu, da se orijentišemo, i to pomoću samih nebeskih tela i njihovih kretanja.

Kulminacija.
Meridian.
Prvi vertikal.

Najbolje ćemo učiniti ako počnemo sa onim što je svako već mogao zapaziti. Tako, možemo se uveriti da se sva nebeska tela kreću u istom pravcu: sva se ona pojavljuju na jednoj strani horizonta — na istočnoj — penju se po nebeskoj polukugli jedno izvesno vreme, da se zatim počnu spuštati do svog zalaska pod horizont — na zapadnoj strani. Čovek bi poverovao, posmatrajući ovo kretanje, da su sva nebeska tela kao prikovana za nebesku polukuglu, pa da se to ona kreće kao jedna celina. — Momenat i mesto na nebeskom svodu kad zvezda dostigne najvišu tačku na svom putu nad horizontom zove se *kulminacija* te zvezde; kaže se još i: *zvezda kulminira*. U tom trenutku je zvezda stigla na polovinu svog puta što ima da ga pređe *nad* horizontom. Pažljivijim posmatranjem uverićemo se da sve zvezde kulminiraju u jednom istom vertikalnom krugu, t.j. u jednoj istoj vertikalnoj ravni koja kroz taj krug prolazi. Ova ravan se zove *meridianska ravan* ili samo *meridian*.

Stavimo li se u meridiansku ravan tako da nam istok bude s leve strane, s desne ćemo imati zapad, pred sobom jug, a za sobom sever. Tačnije se kaže: meridianska ravan seče horizont u južnoj i severnoj tački, a na meridianskoj *poprečna ravan* — *prvi vertikal* — seče horizont u istočnoj i zapadnoj tački. Ove dve ravni seku se u vertikali, koja na nebeskoj kugli obeležava nad nama *zenit*, ispod nas *nadir*.

Azimut.
zvezde.

Sve ovo što smo dosada rekli poslužiće nam da naučimo kako se određuje položaj jednog tela na nebu — Pošto nam sva nebeska tela izgledaju kao prikovana za nebesku polukuglu, u čijem središtu stojimo mi, posmatrači, to je daljina njihova od nas ista za sva tela, — bar nam se tako čini. Prema tome, kad se samo radi o određivanju položaja tela na nebeskom svodu, njihova daljina ne ulazi u obzir. Samo ovo određivanje je vrlo prosta stvar ako

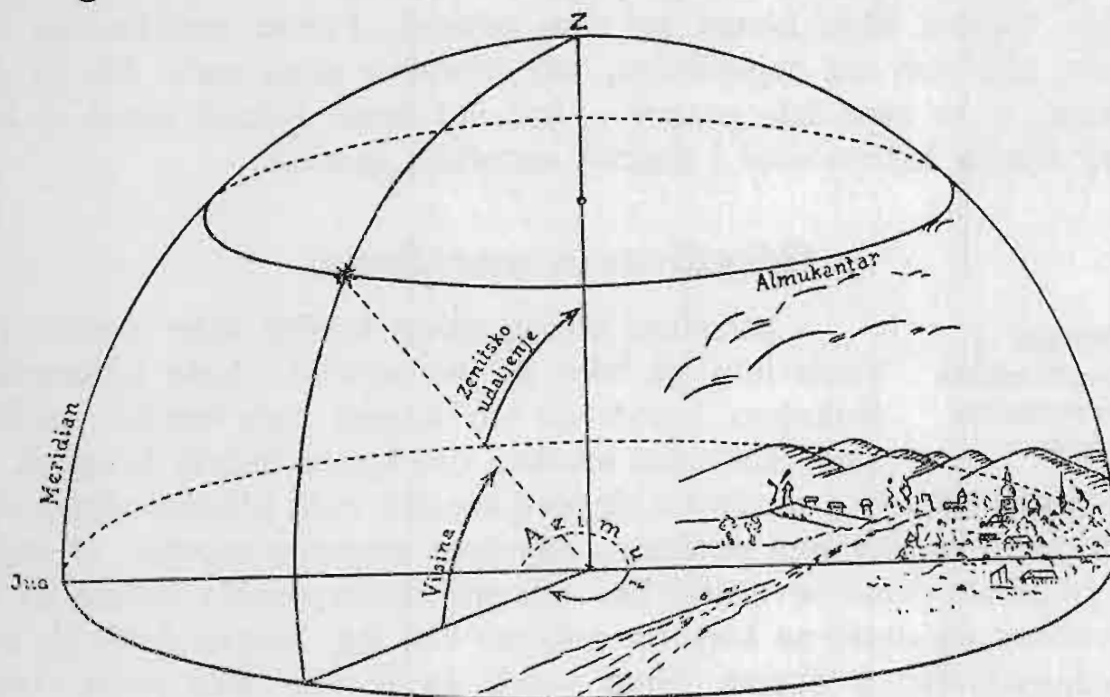
znamo šta je stepen, kojim se mere uglovi, i ako umemo bar približno sami da odredimo neke uglove, kao: 90° , 45° .

Ma gde se na nebu nalazila zvezda, koju hoćemo da pokažemo, polazićemo uvek od pravca juga, t. j. staćemo okrenuti licem južnoj tački horizonta; to će biti naša polazna tačka za orijentaciju. Zatim moramo utvrditi, jednom za svagda, u kom ćemo se smislu obrtati pri traženju zvezda: usvojimo da to uvek bude u pravcu zapadne tačke ili, ako hoćemo, s leva na desno. To je smisao u kome se kreće i nebeski svod. U Astroonomiji se on zove *retrogradni* smisao. Ako ovo usvojimo, onda vidimo da zapadna tačka leži na 90 -om stepenu od našeg početka, severna tačka na 180 -om, a istočna na 270 -om. Ako nam se kaže da se stavimo u pravac od 45° , obrnućemo se poludesno; okrenemo li se polulevo, imaćemo pred sobom tačku koja se nalazi na 315° od južne tačke. Taj ugao za koji se okrenemo, počev od južne tačke, zove se *azímut*. — Ništa nas, međutim, ne sprečava da usvojimo, mesto južne, naprimer severnu tačku za početak azimuta. Pa i sam smisao bismo mogli protivan uzeti i utvrditi da azimute računamo s desna na levo — astronomi bi rekli u *direktnom* smislu. — To nam, kao što rekosmo, stoji od volje; glavno je pri tome samo jedno: izabrati jedan početak i jedan smisao za računanje azimuta i kazati koji. Mi ćemo ovde ostati pri već utvrđenom načinu računanja azimuta: od južne tačke u smislu s leva na desno (retrogradnom), ili u smislu kretanja neba. I ako nam se kaže da se jedna zvezda nalazi u azimutu 135° , njen ćemo pravac naći tako, što ćemo se obrnuti prvo za 90° do zapadne tačke, a zatim još jednim obrtom poludesno doći u pravac azimuta 135° . Tačnija merenja azimuta mogu se izvoditi samo naročitim instrumentima.

Visina i zenitsko
udaljenje
zvezde.

Ali — kao što vidimo — azimutom je određen samo vertikalni krug u kome se nalazi zvezda. Da bismo odredili i njeno mesto na ovom vertikalnom krugu, izmerićemo u stepenima luk tog vertikalnog kruga polazeći od horizonta pa do zvezde. Taj broj stepeni (a ako treba i minuta i sekunada) zove se *visina* zvezde. Možemo dakle reći: visina jednog nebeskog tela je ugao koji u našem oku zatvara sa vodoravnim pravcem prava povučena iz oka ka telu. U momentima kad se zvezda na istoku pomalja, ili na zapadu zalazi, njena je visina 0° ; u ma kom drugom položaju, nad horizontom, visina zvezde će biti jedan broj stepeni sadržan između 0° i 90° . Visinu od 90° ima zenit. Mesto od horizontalske ravni, možemo poći i od zenita, i odrediti položaj zvezde njenim udaljenjem od zenita, naravno opet izraženo u stepenima. Drugim rečima, mesto visinom, možemo položaj zvezde odrediti njenim *zenitskim udaljenjem*. U zenitu je zenitsko udaljenje zvezde 0° ; pri izlasku i zalasku, njeno je zenitsko

udaljenje 90° . Znači: visina i zenitsko udaljenje zvesde iznose, skupa, 90° , jezikom Geometrije bi se kazalo: visina i zenitsko udaljenje su komplementni uglovi.



Sl. 28.

Dakle, ako je data visina, ili zenitsko udaljenje i azimut zvezde, njeno je mesto potpuno određeno na nebu. U Astronomiji se kaže: visina, odnosno zenitsko udaljenje i azimut su koordinate zvezde u horizontskom sistemu.

Almukantari.

Dobro će biti da se odmah ovde upoznamo sa još nekim pojmovima i nazivima kojima ćemo se služiti u toku izlaganja. Za kružnu liniju u kojoj horizontska ravan seče nebesku polukuglu kaže se da je to veliki krug. Isto su tako veliki krugovi i preseki meridianske i poprečne ravni sa nebeskim svodom. Uopšte, svi krugovi na nebeskom svodu kojima je središte u našem oku zovu se veliki krugovi, — jer ima i malih krugova. Povucimo, naravno u mislima, paralelno sa horizontom jednu ravan do preseka sa nebeskom polukuglom. I njen će presek biti krug, ali njegovo središte nije više u našem oku no u jednoj tački vertikale. Takav se krug zove *mali*. Svi paralelni krugovi sa horizontskom ravni zovu se mali krugovi; Astronomija ih naziva *almukantarima*, ili *almukantaratima*. Osnovna osobina almukantara je da sve njegove tačke leže na istoj visini, ili na istom zenitskom udaljenju. Stručno se kaže: almukantari su geometrijska mesta tačkaka iste visine.

To su, eto, oslonci i putovođe za orijentaciju u horizontskom sistemu. Najvažniji su među njima horizontska i meridianska ravan. Samo,

dok nam je horizontska ravan neposredno data u prirodi, meridiansku (podnevnu) ravan treba prvo da odredimo i obeležimo. Horizontsku ravan nam daje površina mirne vode; nju pretstavlja uopšte svaka ravan sa koje ne otiče tečnost koju bismo po njoj prosuli. Pravac meridianske ravni međutim nije nam dat neposredno, isti moramo sami naći. Ali, sa malo strpljenja, to se lako daje postići — kao što ćemo odmah videti — i bez velikog znanja Astronomije i ikakvih naročitih aparata.

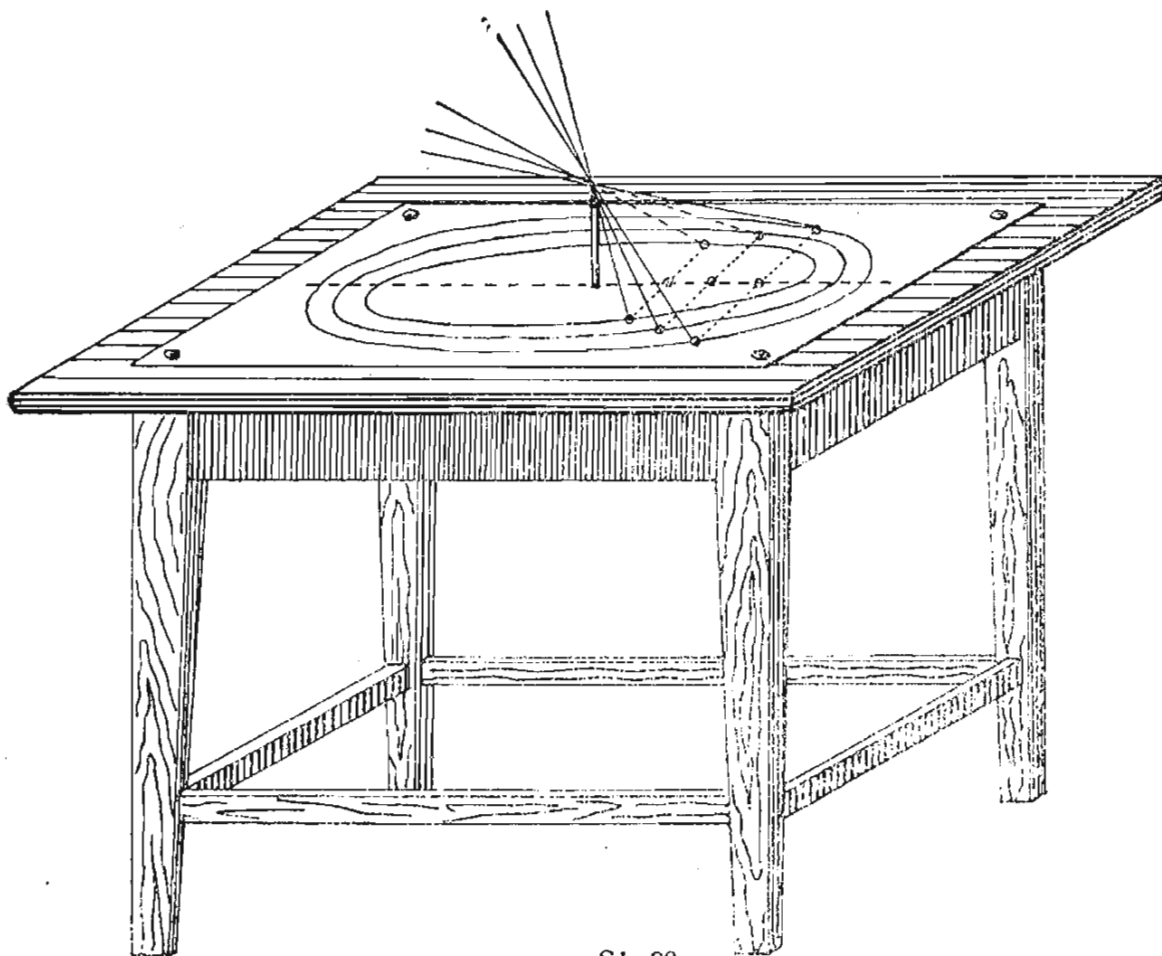
Određivanje meridiana

Metoda korespondirajućih (odgovarajućih) visina. Iznesimo jednog lepog letnjeg dana napolje sto i postavimo ga tako da mu površina bude horizontalna. Prikujmo potom za sto komad bele hartije, na kome smo prethodno nacrtali više koncentričnih krugova, kao što pokazuje slika 19, i stavimo u njegovo središte neki šiljast predmet, visok 10—15 cm. u vertikalnom položaju, naprimer zarezanu olovku. O uspravnosti predmeta ćemo se uveriti ako mu prinesemo visak i vidimo da li je naš predmet paralelan sa koncem o kome visi teg. Sprava dakle ne može biti jednostavnija, a odmah ćemo videti da je isto tako prost i način, kojim se pomoću iste određuje pravac meridianske ravni. — Rad treba početi pre podne, recimo oko 9 časova.

Na hartiji ćemo dobiti senku olovke. Kako je vrh olovke zarezan, kraj senke će se jasno videti, a to će nam znatno olakšati obeležavanje njegovih položaja na hartiji. Ceo prvi deo posla se sastoji samo u beleženju položaja koje zauzima vrh senke u toku vremena. Pretpostavimo da smo počeli rad time što smo zabeležili mesto na hartiji gde je vrh senke dostigao periferiju jednog od krugova. Senka olovke će nastaviti dalje svoje pomeranje tako da će, posle izvesnog vremena, vrh senke dopreti do periferije drugog od nacrtanih krugova, i to manjeg od predašnjeg; zabeležimo i to mesto. I nastavimo ovaj posao da dobijemo bar tri do četiri tačke pre podne — Ako nam oblaci ne zaklone Sunce, a i strpljenje nas htedne poslužiti, ovo ćemo beleženje moći, i morati produžiti ne samo *pre* no i *po* podne, kako bi se dobilo približno isto onoliko tačaka na krugovima po podne, koliko smo ih obeležili pre podne. Ako tako uradimo, dobićemo na hartiji niz tačaka 1, 2, 3, ..., 6 pretstavljenih na sl. 19., pod pretpostavkom da smo izvršili tri beleženja pre, tri po podne.

Iz slike vidimo ono što smo i za vreme beleženja mogli utvrditi: naime, da senka stalno menja svoj položaj, i to u istom pravcu, a istovremeno da se njena dužina smanjuje — do jednog izvesnog momenta, kada je najkraća. Zatim, nastavljajući dalje svoje pomeranje u istom pravcu, ponovo raste. — Da vidimo sad šta se može pomoću te slike naći.

Ko malo trigonometrije zna, (a takvih nas je danas mnogo) setiće se odmah. Dužinu olovke možemo lako izmeriti, a tako isto i dužinu svake od šest obeleženih senki. Pošto je olovka stojala na hartiji perpendikularno, to svakoj od obeleženih 6 tačaka odgovara po jedan pravougli trougao, u kome su nam poznate dužine katetâ. Znači, za svaku od 6 tačaka možemo obrediti vrednost ugla h , t.j. ugao koji čini sa horizontalnim polo-



Sl. 29.

žajem hartije prava povučena ka Suncu, ili visinu Sunca, koju ćemo izračunati iz

$$\operatorname{tgh} = \frac{\text{dužina olovke}}{\text{dužina senke}}$$

Svaka, dakle, od 6 tačaka daće nam visinu Sunca za onaj momenat kad smo je obeležili na hartiji. Naravno da će ta izračunavanja biti samo približna, a ne onako precizna kao što ih astronomi izvode sa preciznim instrumentima na zvezdarnici.

Iz slike se međutim vidi da je senka do jednog izvesnog momenta, i do jedne izvesne dužine prvo opadala, pa posle rasla: pre podne je opadala, po podne rasla. Ili, dok se Sunce izjutra penjalo po nebeskom svodu, senka je opadala, a kad je počelo da se spušta, dužina senke je počela da

raste. Što je Sunčeva visina više rasla, dužina senke je bivala sve kraća; najkraća je bila u momentu kad je Sunce dostiglo najvišu tačku na svom putu toga dana, t.j. u momentu kad je Sunce kulminiralo, ili u momentu kad se ono nalazilo u meridianu — dakle u pravcu koji smo hteli da odredimo.

Prevario bi se ko bi pomislio da će moći odrediti pravac meridiana na taj način, što bi obeležio samo pravac senke u momentu kad je ona najkraća. Obeležiti tačno samo taj pravac senke gotovo je nemoguće. Zato se uzima više položaja senka, i što ih je više tačnije će biti određen pravac meridiana. Na slici vidimo da svakoj obeleženoj dužini senke od pre podne, odgovara jedna tolika ista dužina po podne; znači, svakoj visini koju Sunce dostigne penjući se *do* kulminacije, odgovara tolika ista visina *posle* kulminacije. Ti parovi jednakih visina, pre i posle kulminacija, zovu se odgovarajuće visine. Za odgovarajuće visine Sunca na nebu vezani su opet parovi odgovarajućih dužina senki na našoj hartiji; svakoj dužini senke od pre podne odgovara po jedna tolika ista dužina od po podne. Na slici su odgovarajući parovi istih dužina senke: 1 i 6, 2 i 5, 3 i 4. Kad bismo mogli obeležiti na nebu nekoliko ovakvih parova jednakih visina, videli bismo da one leže na jednakim daljinama s obe strane tačke kulminacije. Na slici će ovo značiti: ako spojimo pravim linijama tačke koje odgovaraju jednakim dužinama senki, pa prepolovimo te linije, i povučemo pravu kroz tačke gde su one prepolovljene, njome će biti obeležen pravac, u kome se Sunce nalazilo u momentu kulminacije, ili pravac meridiana za mesto na kome je stajala olovka — što smo i hteli da odredimo. — Zapamtimo za sada ovoliko o odredjivanju meridiana, a docnije ćemo videti u koliko ovaj naš način treba dopuniti i popraviti; a ujedno ćemo izložiti i druge načine, kako se sve može odrediti pravac meridiana. — Sa meridianom je potpuno određen horizontski sistem i omogućena orijentacija na nebu, kako smo to već objasnili u početku ovog izlaganja.

I tek sad, pošto smo u stanju da odredimo na nebu mesto svakom nebeskom telu, bićemo u stanju da proučimo kako ona menjanju svoje položaje, — kako se po nebu kreću.

СЛИКЕ У ТЕКСТУ

Страна

1. Случајни фотографски снимак једног болида у близини спиралне маглине у сазвежђу Андромеде. Сл. 9	140
2. Звездано јато у сазвежђу Hercules, М. 13 Сл. 11	155
3. Велика маглина у сазвежђу Orion Сл. 12	156
4. Планетарна маглина у сазвежђу Lyra Сл. 13	157
5. Спирална маглина у сазвежђу Canes Venatici, М. 51 Сл. 14...	159
6. Изглед дна једне провалије на Месецу (научна реконструкција од L. Rudaux) Сл. 15	160
7. Фотографски снимак северног дела Месечеве површине (за време последње четврти) Сл. 16	166
8. Фотографски снимак нове планете Сл. 17.....	176
9. Sunčani kadran na fasadi jednog pozorišta Sl. 18.....	178
10. Vertikalni sunčani kadran na zidu zgrade Sl. 21	184
11. Vertikalni sunčani kadran bez stvarne osovine Sl. 22.....	186
12. Horizontalni Sunčani kadran Sl. 23	188

САДРЖАЈ

	Страна
Географски положај Астрономске Опсерваторије (старе и нове) Универзитета у Београду	2
Предговор	3

І ДЕО

Астрономски знаци и скраћенице	8
Календари и Хронологија — О Календарима: јулијански календар, јеврејски календар, грегоријански календар, муслимански календар. Хронологија. Основи Календара за 1931 годину	9
Закон о празницима	13
Календарски део: за годину 1931	18

Ефемериде Сунца, Месеца и планета

Месечне ефемериде Сунца	32
О мерењу и рачунању времена. Где мења дан име? Везе између појединих врста времена	58
Интернационална часовна служба	69
Месечеве месечне таблице	71
Помрачења Сунца и Месеца у 1931 години. — О помрачењима...	84
Месечне таблице великих планета	87

Сунчев систем

Астрономске константе и подаци о Сунчеву систему: Опште кон- станте и подаци. Астрономски подаци о Сунцу. Астрономски подаци о Земљи. Астрономски подаци о Месецу	102
О Сунцу	106
О Земљи	109
О планетама	122
Сателити (пратиоци) планета	127
О кометама — Комете пронађене у год. 1930. Комете у 1931 год.	135
Звезде луталице, метеори, болиди; звездани потоци	139

Звездани системи

Страна

О звездама. О даљинама звезда. Сопствено кретање звезда. Спектри звезда. Бинарне (двојне) звезде. Променљиве звезде. О звезданим јатима. О маглинама	144
--	-----

Метеоролошки преглед

За период од 1 јула 1929 до 30 јуна 1930. године. — I Преглед: максималне и минималне температуре у Београду. II Преглед: барометарско стање и количина пале кише у Београду (са 8 диаграма)	159
---	-----

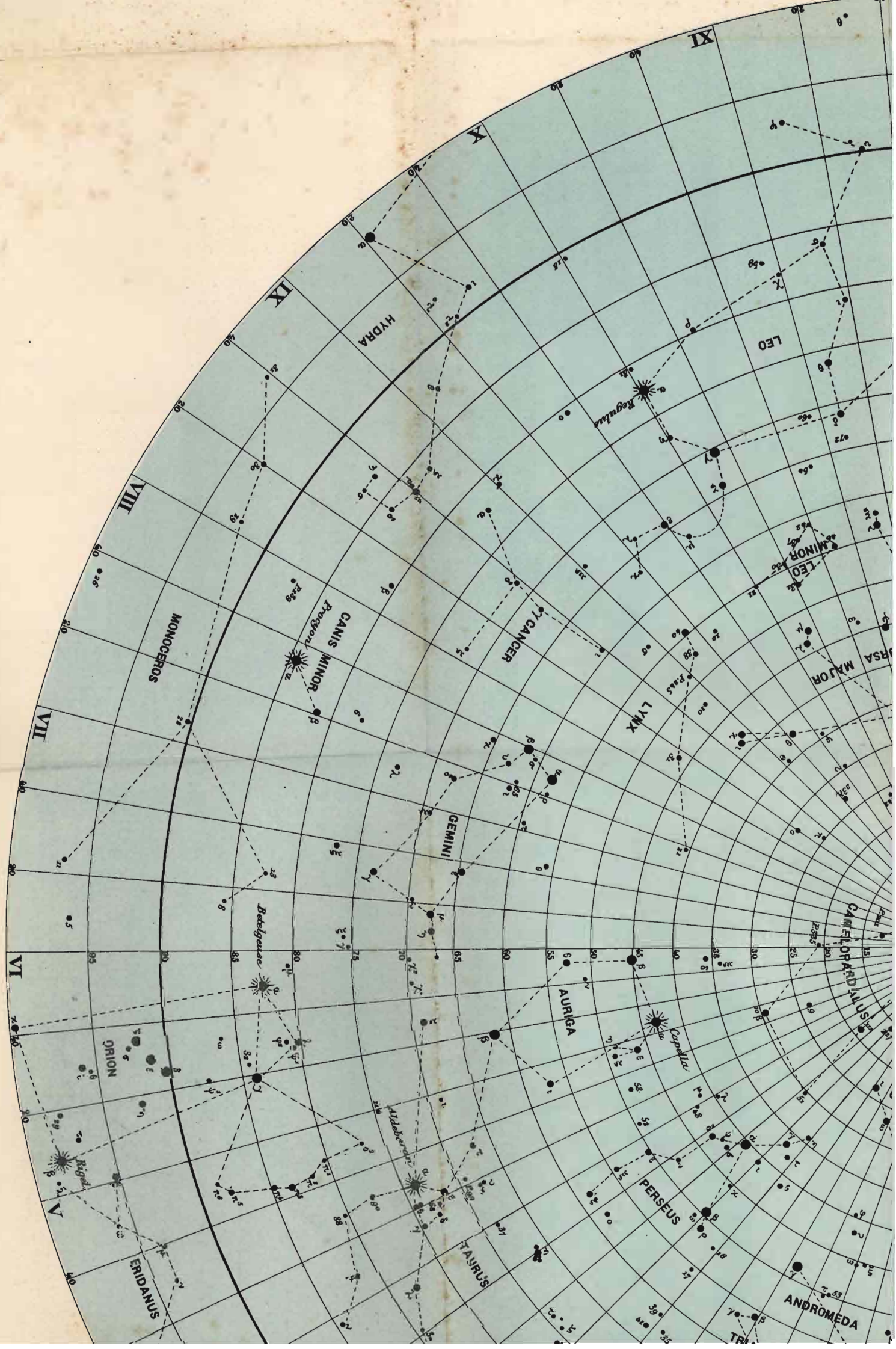
II ДЕО

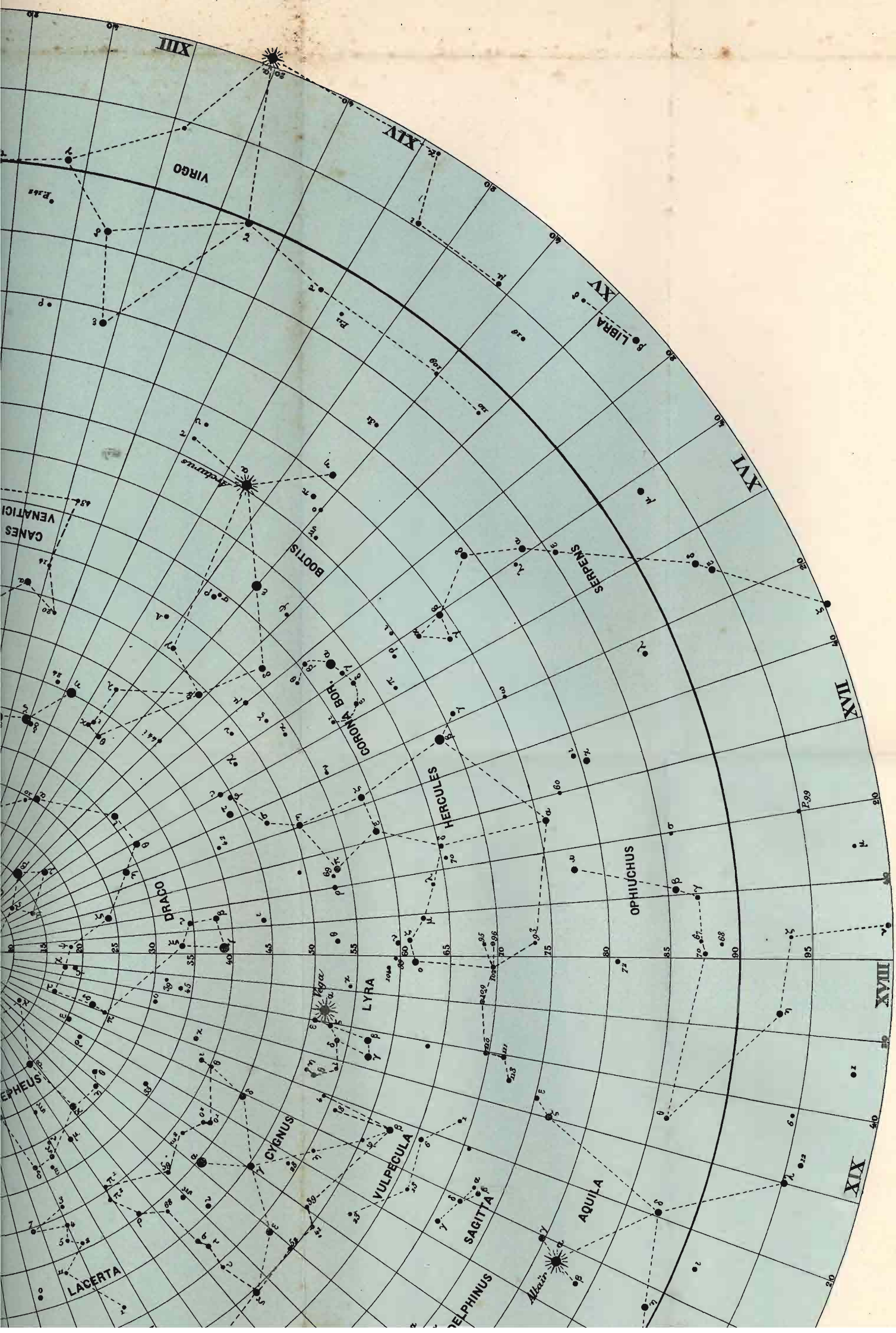
О pronalasku transneptunske planete 21 januara 1930 godine.....	169
О sunčanim časovnicima.....	180
Prvi pogledi na nebeski svod	196

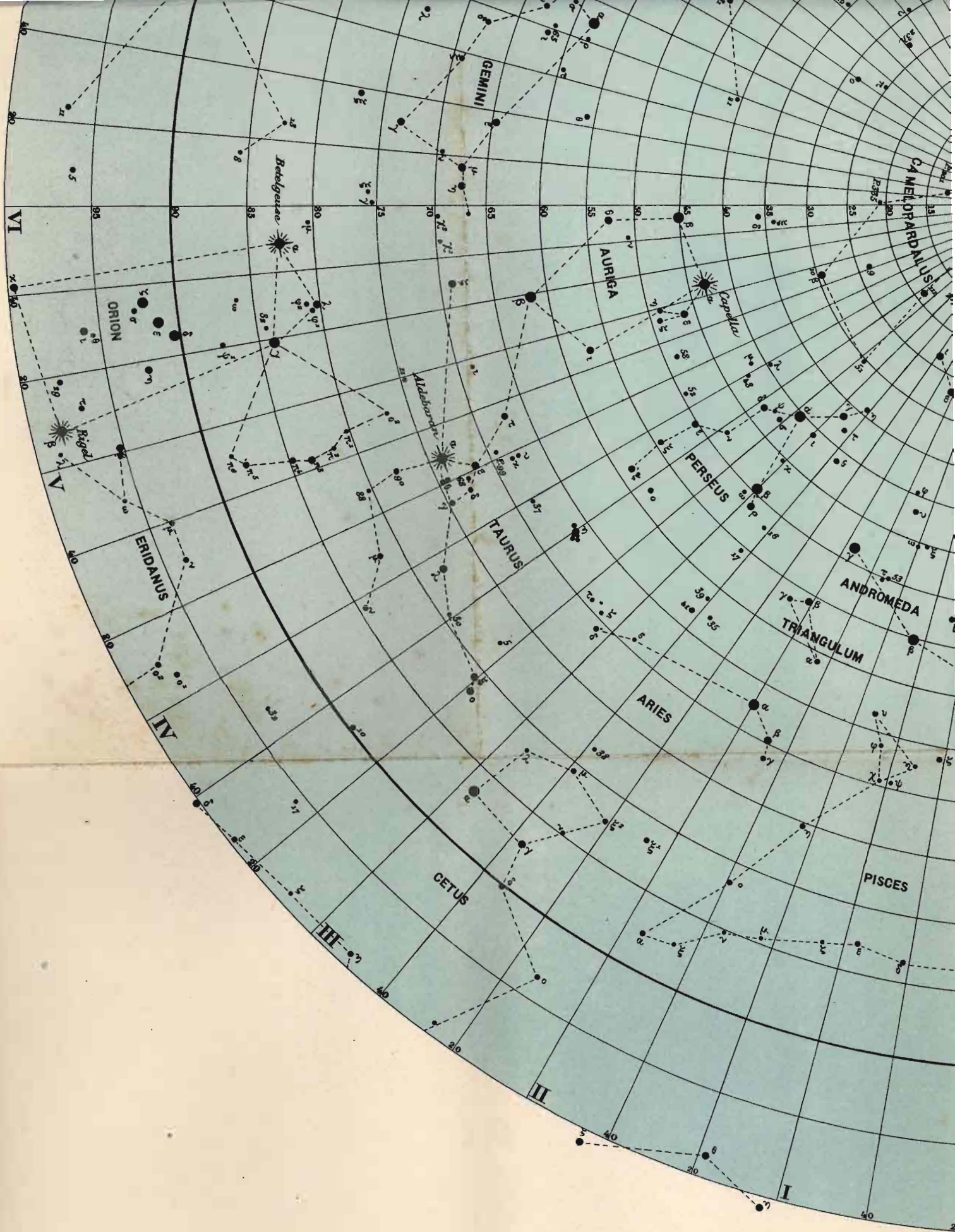
ГОДИШЊАК НАШЕГ НЕБА**ЗА ГОДИНУ 1931**

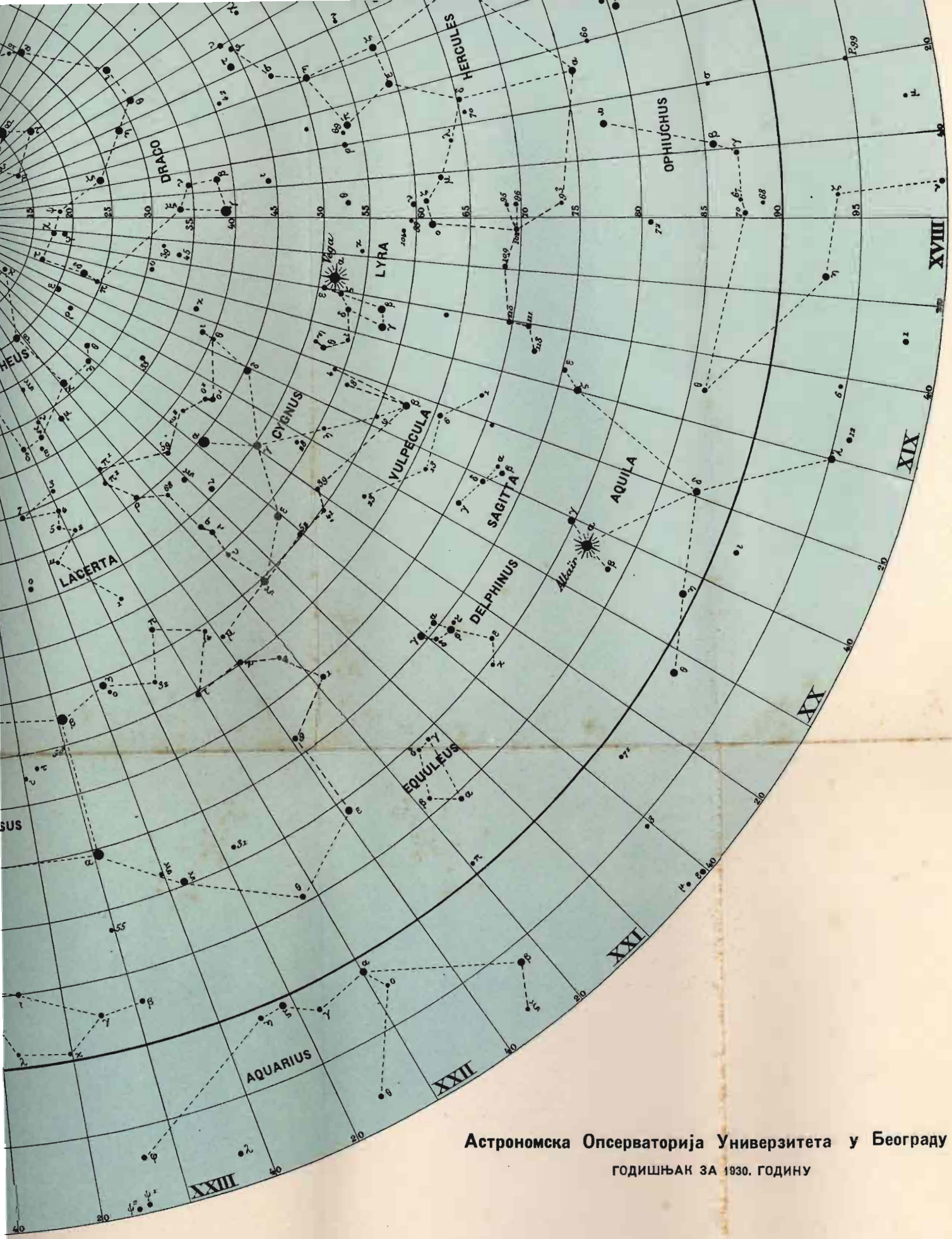
СА

КАРТОМ САЗВЕЖЂА СЕВЕРНОГ НЕБА**ЦЕНА 50 ДИН.**









Астрономска Опсерваторија Универзитета у Београду
 ГОДИШЊАК ЗА 1930. ГОДИНУ

ИСПРАВКЕ

Стр.	Ред	За датум	Рубрика	Стоји		Треба да стоји		
				h	m	h	m	
6	15	одозго	9 јануар	"ректасценз. Сунца"	19	19.9	19	19.8
12	18	"	13 јули	"ректасценз. Месеца"	21	44.4	21	44.2
14	23	"	17 септемб.	"звездано време"	23	42 23.8	23	42 23.0
14	22	"	16 септемб.	"ректасценз. Месеца"	6	48.3	5	48.3
14	23	"	17 септемб.	"ректасценз. Месеца"	6	46.0	6	46.8
14	23	"	17 септемб.	"Излаз Месеца"	23	36.9	23	36.0
15	12	"	6 октобар	"ректасцензија Сунца"	13	45.6	12	45.6
15	21	"	15 октобар	"звездано време"	1	32 46.0	1	32 46.5
15	29	"	23 октобар	"ректасценз. Месеца"	14	46.0	14	46.9
18	10	"	6 јуни	"Излаз за јуни"	8	53	3	53
18	18	"	14 април	"Излаз за април"	5	56	4	56
20	29	"	31 децембар	"Залаз у Нишу"	16	4	16	7
21	2	"		"Заглавље" речи "Скопље" и "Титоград" треба да измењају места.				
21	19	"	1 август	"Излаз са Сарајево"	4	31	4	34
28	12	"	11 јануар	"деклинација Венере"	2	49	22	49
28	12	"	11 јануар	"ректасценз. Сатурна"	0	32.3	10	32.3
28	17	"	11 јануар	"ректасценз. Урана"	5	41.7	5	49.7
28	18	"	21 јануар	"ректасценз. Марса"	21	0.4	21	02.4
28	21	"	1 фебруар	"Пролаз Меркура В."	11	50	11	59
30	18	"	21 април	"ректасценз. Урана"	5	48.8	5	48.9
32	12	"	1 јули	"деклинација Венере"	+2	50	+21	50
32	17	"	11 јули	"Марсов пролаз у Бгду"	9	4	9	47
34	27	"	21 новембар	"ректасцензија Венере"	19	09.9	19	09.0
35	36	"	21 децембар	"промене Меркура у дец."	3°W		3°N	
37	9	одоздо			3—5		3—6	
37	4	"			"раније"		"касније"	
37	3	"			"крајем августа"		"почетком септембра"	
39				"ексцент. путање Сатурновог пратиоца Мимаса", I	0.119		0.019	
39				"Мимаса Хипериона"	0.019		0.119	
44	23	одозго	10 април	"Врста појаве"	"п"		"с"	
44	3	одоздо	28 мај	"	"с"		"п"	
45	9	"	17 октобар	"	"с. пр. с"		"пз"	
46	13	"		"	1947		1927	
49	18	"			"Звезда"		"Звезде"	
55	11	"		"Имена сазвежђа"	„Cassiopcia"		„Cassiopeia"	
65	11	одозго			1/81 45		1/81,45	
77	27	"		"Садржај"	"Венера"		"Венере"	