

ГОДИШЊАК
АСТРОНОМСКЕ ОПСЕРВАТОРИЈЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

ЗА ГОДИНУ

1930

—
I
—



ДРЖАВНА ШТАМПАРИЈА
КРАЉЕВИНЕ СРБА, ХРВАТА И СЛОВЕНАЦА
БЕОГРАД — 1929.

ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ

АСТРОНОМСКЕ ОПСЕРВАТОРИЈЕ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

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): $K = 138,3$

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

ПРЕДГОВОР

Годишњак за 1930 годину је прва књига ове врсте коју издаје Астрономска Опсерваторија Универзитета у Београду. По садржини и циљу, Годишњак има да буде за нашу литературу оно што су: *Annuaire du Bureau des Longitudes* у Француској; *Annuaire de l'Observatoire royal de Belgique* у Белгији; *Anuario del observatorio astronómico de Madrid* у Шпанској; *Himmels-Almanach* и *Astro-Kalender* у Немачкој; *Rocznik Astronomiczny* *Observatorjum Krakowskiego* у Пољској; *Hvězdařská Ročenka* у Чехословачкој; *Stella, Csillagászati egyesület almanachja* у Мађарској; *The observers Handbook* у Енглеској; и т. д. и т. д.

Према томе, његов је задатак двојак: 1^о да пружи о астрономским појавама сва обавештења и податке који могу бити од користи појединим државним надлештвима и установама; 2^о да задовољи и опште просветно-културне потребе на тај начин што ће, поред упутстава о употреби у њему објављених података и таблица, доносити и чланке за ширу читалачку публику и школску омладину, преко којих ће се наш свет моћи упознавати са тековинама ове велике и најстарије науке о појавама које се догађају на небу.

*

Предајући јавности ову прву свеску Годишњака, осећам потребу и дужност да на овом месту кажем неколико речи о астрономској науци у опште, а специјално о њеном положају према нашој просвети.

Сви ћемо се — мислим — сагласити у томе да је ова наука код нас запостављена. За њу је — рекао би човек — пронађена

категорија непотребних и некорисних наука, и она стављена у ту категорију. Да ли је ово становиште правилно, и за наше просветне прилике умесно, у то се питање не можемо овде упуштати. Само гледиште би се, можда, још могло бранити. Астрономија се може сматрати непотребном науком, — али од тога момента треба остати доследан том становишту.

Из наставе би је требало уклонити и у интересу самих наставника, који ову науку у школама предају без довољне спреме и познавања предмета, и у интересу ученика који под таквим условима морају да је уче.

Требало би престати и са издавањем уџбеника, често пуних нетачности и грешака, да и не говоримо о нејасним објашњењима, која читаоцу отежавају разумевање појавâ о којима је реч. Далеко би нас одвело набрајање конкретних примера за нетачности и грешке на које се наилази у школским уџбеницима где се говори о „појмовима из Астрономије“. Оне су леп прилог гледишту да би и за науку, а нарочито за Астрономију, заиста корисније било да је прогласимо непотребном, па да се о њој уопште и не говори.

Да се напише уџбеник не мора човек бити научник, али мора добро познавати предмет. Напротив, ко овај услов не испуњује не би требао ни да покушава да компилацијама и неким мање-више дозвољеним методама саставља и пише уџбеник. Оваквим се начином рада неизбежно долази до тога да наставник губи углед учитеља, ђак вољу за учење, а друштво савесну и спремну интелегенцију, без које у држави нема сигурног напретка.

Сличну ћемо појаву констатовати и ван школе, у јавности. Широј публици се често, исто тако, говори или пише о овој науци на начин који доказује, с једне стране, тотално непознавање и најосновнијих појмова ове науке, а, с друге стране, невероватно погрешно схватање аутора и о својој компетенцији и о улози науке у друштву.

После овога ће мање чудновато изгледати зашто је код нас Астрономија проглашена непотребном па и некорисном науком. Није Астрономија непотребна, још мање некорисна, већ оно како је са њом до сада поступано; за доказ нека нам послуже примери других.

Али размислимо дубље и о самом гледишту по коме би једна наука могла бити непотребна и некорисна. У њему је погрешна и сама полазна тачка: наука се не би смела само по користи ценити, то је своје врсте капитал који је сваком народу потребан. Од готовине овог капитала зависе напредак и будућност народа скоро исто толико колико и од правог, материјалног, капитала.

Што се специјално Астрономије тиче, требало би се запитати: како је у опште и могуће да постане једна некорисна наука, да на тој науци човечанство вековима ради, и да и данас још ту некорисну науку сви културни народи негују? Одговор је: тако што су све науке, без разлике, подједнако важни саставни делови оне локомотиве, што се зове културом, која покреће напред и појединце и друштва и народе и цело човечанство. Према томе, науке су све подједнако потребне и корисне, треба их само умети употребити и искористити. Као што и у рату велике битке одлучује вешто искоришћавање свих редова оружја, тако и у великој борби човека са Природом само од сарадње свих наука може човечанство очекивати стварног успеха.

Најзад, да проговоримо и о користи — ми ћемо рећи о практичној примени — Астрономије. Погрешно мишљење које код нас о томе постоји дошло је, делом, отуда што се та наука није уопште код нас до сада готово ни неговала, делом, пак, од саме природе појава које она изучава: звезде, Сунце, Месец, планете, комете, њихова кретања, прошлост, будућност,..... — Свет има уверење да се људи тим баве само да би се задовољила наша радозна-

лост. Које могу звезде да требају и чему оне служе? — пита се свет.

Познато је да је некад, у давној прошлости, Астрономија играла улогу у навигацији, али су је и одатле — мисли свет — усавршенства модерне технике већ потиснула. Да је ово мишљење погрешно не треба нарочито доказивати: довољно је разгледати наставни план данашњих поморских академија.

Мали је број и оних којима је јасна улога Астрономије у изради календара, а још их је мање који знају да је то проблем који је само Астрономија у стању правилно да реши. Исто се може рећи и о осталим подацима у календару: за доказ нека послуже погрешни часови Сунчевих излаза и залаза који се налазе по нашим календарима.

Ко би веровао да је Земља премерена помоћу звезда; да се велике триангулације не могу без Астрономије извести; да се географски положаји тачака на Земљи одређују само астрономским путем, помоћу звезда?!

Ко зна шта су плима и осека њему не треба доказивати шта је Астрономија учинила да се о тим појавама зна оно што нам је потребно да знамо.

Бежична телеграфија омогућује данас контролу и регулисање наших часовника: преко ње добијамо тачно време, Зашто се не запитамо: одкуд бежичним станицама тачно време? Где је тај часовник са кога оне узимају време и ко овај контролише? — Оне га примају са астрономских опсерваторија, а ове га добијају са неба, помоћу звезда. Најтачнији часовник је саградила и дала човеку сама Природа: то је онај коме је небо кадан, звезде цифре на кадрану, а наша Земља казаљка. Са тог часовника астрономи читају тачно време и дају га публици преко бежичних станица.

Па треба ли и даље да идемо и набрајамо користи Астрономије и услуге које је она својим тековинама учинила и чини

многим наукама, за које још ником није пало напамет да каже да су некорисне! Треба ли и даље оваким аргументима доказивати и бранити једну науку, и то баш ону која нам је прва и показала шта је наука и шта она за човека значи! На ова је питања одговорио велики француски математичар и мислилац, А. Поенкаре: *Астрономија је корисна јер нас она уздиже изнад нас самих: она је корисна јер је велика: она је корисна јер је лепа: она нам је показала како је човечје шело сићушно, а како је велики дух његов..... Астрономија нам је прва показала да постоје закони; она нам је дала душу способну да схвати Природу“.*

Има, најзад, још једна чињеница о којој данас морамо строго водити рачуна у сваком погледу и моменту: то је наш положај према другим народима, наш углед у културном свету.

Подвизима у страшној борби за своју и своје браћу потпуну слободу наш је народ скренуо на себе пажњу целог света, стекао признање свих народа, успео да заузме свој положај у реду културних народа. Тај положај треба сад одржати, он се мора бранити на свима културним фронтovima истовремено; то од нас захтева наш национални понос и наш углед на страни.

У нашој држави има пет Универзитета и четири Поморске Академије, а нема ниједне Астрономске Опсерваторије. Осврнимо се, међутим, и погледајмо око себе колико тих установа и одкад већ наши суседи имају: Италија 14, Аустрија 3, Мађарска 3, Румунија 3, Бугарска 1, Грчка 2.

У интернационалној астрономској унији заступљене су пропорционално броју становника све државе на свету. Од пет места, колико нашој држави припада, ниједно није попуњено ево већ толико година.

Идеја, међутим, о увођењу ове науке, као и о подизању Астрономске Опсерваторије, код нас стара је већ преко 40 година. Још 1887 године увидело се да је и нашој држави

потребна ова установа. Ако нам је већ тада била потребна, данас нам је несумњиво још потребнија. Онда је нисмо подигли јер нисмо могли, јер је за то требало већих жртава можда но што смо их могли поднети. Данас је најтежи део тог проблема решен; оно на што бисмо дуго морали чекати данас већ имамо: то су они скупоцени инструменти, са свим помоћним прибором, који су потребни да се може Звездарница подићи. Код нас је ово мало коме познато, али је иностранство о томе тачно обавештено, на страни се о томе и говори и пише.

Пре годину дана, добило је наше Министарство Иностраних Дела писмо Шведског Министарства Иностраних Дела у коме је тражено да се уступи Шведској, која гради нову Звездарницу у Штокхолму, велики рефрактор од 650 мм. који је Београдски Универзитет поручио за своју Астрономску Опсерваторију, мотивишућу са: „пошто Београдски Универзитет још за дуго година тај инструменат неће моћи монтирати и искористити“. —

Прелистајмо ма који од светских универзитетских алманаха, као што су *Minerva* или *Index generalis*, па ћемо се лако уверити колико је тачно свет о нама обавештен. —

У Годишњаку за 1929 годину, који је Астрономска Опсерваторија штампала прошле године на француском језику побројани су најглавнији објекти набављени за нашу будућу Звездарницу; обавештења ради наше јавности споменућемо и овде највеће међу њима:

1° На првом месту долази Цајсов велики рефрактор (сл. 1.) са сочивом од 650 мм., куполом од 14,5 метара у пречнику, потпуно идентичан рефрактору највеће немачке Звездарнице у Берлин—Бабелсбергу.

2° Бамбергов рефрактор од 35 см. (сл. 2.) и двоструки фотографски рефрактор од исте фирме.

3° Велики пасажни инструменат од 2,5 метара, са објективом од 190 мм. (сл. 3.) и

4^o Велики меридиански круг истих димензија, оба рађена код фирме Бамберг (сл. 4.).

5^o Цајсов истраживач комета од 200 мм. са куполом од 3,5 метара у пречнику (сл. 5.).

Осим великог рефрактора, сви су ови инструменти давно приспели у Београд и леже, ево пет година, онако како су стигли, нераспаковани, у сандуцима, по сутеренима појединих универзитетских зграда, неискоришћени, без неге, без контроле, изложени влази, рђи, пропасти.

Одајући пуно признање свима који су се залагали и омогућили да наша држава добије за своју Звездарницу оволики, првокласни, научни материјал, нова Управа Универзитетске Астрономске Опсерваторије чинила је све што је до ње стајало да се избегну штетне, можда и кобне, последице оне погрешке која је учињена одмах на почетку, кад је за овај институт поручиван био оволики материјал, не водећи довољно рачуна о томе где ће се он смештати, шта ће се с њим радити кад стигне, да ли ће се и кад моћи монтирати и искористити. У оно време, кад су поруџбине вршене, било је то много лакше и јефтиније но данас, онда је требало и то питање решити.

Тешкоћа данашњег нашег положаја у овом питању није само у томе што немамо Астрономску Опсерваторију но више, можда, у томе што имамо све што је за њу потребно, а до сада није ништа учињено да се то искористи.

Зашто смо набављали оно што нисмо мислили искористити? Зашто смо допустили да 30 и више милиона најмодерније научне спреме пропадне? То нам питање с правом може ставити цео културни свет; то нам неће опростити ни наша будућа поколења.

Пре непуних месец дана добио је Ректорат Универзитета у Београду један акт од Поморске Војне Академије у Дубровнику. У њему је тражено да се једном нашем официру, који

има да преузме у идућој школској години наставу из Астрономске Навигације на Поморској Војној Академији, омогући да на овдашњој Астрономској Опсерваторији проведе месец и по дана ради усавршавања у практичним астрономским радовима на Звездарници. Управа Астрономске Опсерваторије је одговорила да је „готова да изађе у сусрет захтеву Поморске Војне Академије и у границама материјалних могућности стави на расположење поменутом официру све што за његов рад буде било потребно“. Али, нека нам буде дозвољено да констатијемо, да су те материјалне могућности веома мале, јер на самој Звездарници нема готово никаквих инструмената, пошто нема ни потребних просторија где би се могли инструменти монтирати који су за тај рад потребни. И тако, ето, и поред тога што је за Астрономску Опсерваторију набављено инструмената у вредности од преко 30 милиона динара, она није у могућности да даде ни оно што све друге Звездарнице дају, па ни оно чак што је у непосредној вези са потребама наше народне одбране.

В. В. Мишковић,

ванредни професор Универзитета,
Управник Астрономске Опсерваторије
Универзитета у Београду.

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		

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				

ХРОНОЛОГИЈА И КАЛЕНДАРИ.

Година 1930 грегоријанског, или грађанског, календара одговара:

години 6643. јулијанске периоде од 7980 година коју је увео у XVI веку Јосиф Скалигер за потребе историјских истраживања*);

години 2706 Олимпијада, или 2. години 677. Олимпијаде;
години 2683. од оснивања Рима.

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

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

постоје ове везе

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

$$A = R - 753$$

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

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 Јулианском периоду има само једна година са датим бројевима за сваки од три круга.

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

Јулијански календар.

Зове се овако по Јулију Цезару који је, уз помоћ александријског астронома Созигена, извео реформу римског календара. Хришћани су увели 45 година после Јулијеве реформе као почетак године 1. јануар прве године иза Христовога рођења. Средња дужина године остала је 365 дана и 6 сати; подела на 12 месеца као и број дана у њима такође су остали исти, као и у Јулијевом календару. Да би године имале цео број дана, а да би се у исти мах задржали и оних 6 сати, иза три обичне године од по 365 дана, долазила је четврта, преступна, од 366 дана: додаван је један дан на крају месеца фебруара који, три године има по 28, а сваке четврте, преступне, 29 дана.

Грегоријански календар.

Тропска година, или средња вредност интервала времена који протекне између два узастопна Сунчева пролаза кроз пролетњу еквинокцијску тачку, за коју је нераздвојно везан ток годишњих доба, у ствари је нешто краћа од јулијанске године. Њена је вредност у оно време била приближно $365^d 5^h 48^m 56^s$, или јулијанска година је била за $11^m 4^s$ дужа од тропске године. Сваких 130 година, отприлике, разлика је достигала 1 дан и на крају 16-ог столећа беше нарасла на 10 дана: пролећна равнодневница падаше 11. место 21. марта. Да би се години сачувала њена веза са Сунцем, потребно је било, пре свега, уклонити поменуто задоцнење грађанске према тропској години, а затим допунити Јулијев начин рачунања, како би се избегло за што дуже време одступање грађанске од тропске године. То је био повод да папа Грегорије нареди: 1) да четвртак, 4.

октобра 1582, буде петак 15. октобра 1582, чиме је надокнађено било закашњење од 10 дана и 2) да од четири узастопне секуларне године три буду обичне а једна преступна година; друкчије, године чији бројеви имају на крају две нуле, биће преступне само оне чије су прве две цифре дељиве са четири без остатка (1600, 2000, 2400 — преступне, а 1700, 1800, 1900 — просте).

Грегоријанском реформом грађанска година заостаје иза тропске за 1^д,132 у 4000 година.

Реформа јулијанског календара.

Потреба за овом реформом осетила се код више народа као неопходна одмах после светског рата. Црквени 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.

Потреба за реформом јулијанског календара ставила је науци овај проблем: Како да се измени рачунање грађанских година па да, у исти мах, оно буде и астрономски тачно и да се што боље и дуже поклапа 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) Избацили 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.

Основ Грегоријанског Календара за 1930 год.

Златни број	12		Римски број	13
Основанија (епакта)	*		Недељно слово	E
Круг Сунца	7			

Основ Јулианског Календара за 1930 год

Златни број	12		Римски број	13
Основанија (епакта)	XII		Недељно слово	F
Круг Сунца	7			

Почеци годишњих доба у 1930. години.

Пролеће	21. марта	у	^h 8. ^m 30	светског времена
Лето	22. јуна	у	3. 53	" "
Јесен	23. септ.	у	18. 36	" "
Зима	22. децем.	у	13. 40	" "

АСТРОНОМСКИ ПОДАЦИ И КОНСТАНТЕ.

Време

Дужина године:

	д	д	
Тропске	365,24219879	— 0,0000000614	(t — 1900)
Звездане	365,25636042	+ 0,0000000011	(t — 1900)
Аномалистичке ..	365,25964134	+ 0,0000000304	(t — 1900)
Еклипсне	346,620031	+ 0,000000032	(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

Општи подаци

Константа	{	Нутације	9'',21
		Аберације	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:.....

$$\dots\dots\dots 173^\circ 57' 3'',6 + 32'',862 (t - 1900)$$

Нагиб еклиптике..... $23 \ 27 \ 8,26 - 0,4684 (t - 1900)$

Гаусова константа гравитације $\kappa = 0,017202099 = 3548'',18761$

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 год. $AR = 191^\circ,1 = 12^h \ 44^m$
 $D = + 26^\circ,8$

Положај галактичке равни у односу на:

$$\text{Еклиптику} \left\{ \begin{array}{l} \dots\dots\dots \Omega = 268^\circ,6 + 1^\circ,40 (t - 1900) \\ \dots\dots\dots i = 61^\circ,2 + 0^\circ,00 (t - 1900) \end{array} \right.$$

$$\text{Екватор} \left\{ \begin{array}{l} \dots\dots\dots \Omega = 281,1 + 1,23 (t - 1900) \\ \dots\dots\dots i = 63,2 + 0,55 (t - 1900) \end{array} \right.$$

$$\text{Непромењива равна} \left\{ \begin{array}{l} \Omega = 106^\circ 35' 1'' + 3452'' (t - 1900) \\ \text{Сунчева система:} \quad i = 1 \ 34 \ 59 - 18 (t - 1900) \end{array} \right.$$

Земља

Екваторски полупречник $a = 6378,388$ км.

Поларни полупречник $b = 6356,909$ км.

Спљоштеност, $c = \frac{a-b}{a}$ $c = \frac{1}{297,0}$

Логаритам ексцентрицитета $e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$ $\log. e = 8,913804$

Логаритам полупречника ρ ,

$$\log \rho = 9,9992695 + 0,0007324 \cos 2\varphi - 0,0000019 \cos 4\varphi^1)$$

Свођење географске φ на геоцентричну φ' ширину:

$$\varphi' - \varphi = - 11'35'',66 \sin 2\varphi + 1'',17 \sin 4\varphi$$

¹⁾ φ = географска ширина.

1° у геогр. ширини.....	111,136 — 0,562 cos 2φ у км.
1° у геогр. дужини.....	111,417 cos φ — 0,094 cos 3φ 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 2φ + 0,007 cos ² 2φ — 0,000 31h ²)
Дужина секундног клатна у см:	
	99,357 — 0,263 cos 2φ — 0,000031h ²)
Средња густина (вода = 1).....	5,527

2) h = висина у метрима изнад морског нивоа.

MESECHNE TABULLE

Календарен ред. № 21—12 валиде со сеп. 1930 година

1. Грехом дава (у вонен ступ) дана у месцу
2. име велешит дана
3. црковен датум (у старом ступ) дана у месцу
4. Име празника православна црква
5. Име празника римско-католичка црква
6. год расисом дана до расисе пономр сепарат
7. год расисом дана у месечном уредном редом, изданије 12
8. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
9. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
10. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
11. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
12. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
13. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
14. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
15. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
16. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
17. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
18. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
19. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12
20. год расисом дана у једномесечном уредном редом, изданије 12

І Д Е О

МЕСЕЧНЕ ТАБЛИЦЕ

Календарски део. На стр. 21—32 налазе се ови календарски подаци за 1930 годину:

- 1⁰ грађански датум (у новом стилу) дана у месецу
- 2⁰ име недељног дана
- 3⁰ црквени датум (у старом стилу) дана у месецу
- 4⁰ Име празника православне цркве
- 5⁰ Име празника римокатоличке цркве
- 6⁰ под насловом **дани у години**, број дана протеклих од средње поноћи 1. јануара до средње поноћи сваког датума
- 7⁰ под насловом **дани у деловима тропске године**, изражени су редом дани у јединицама тропске године чија је дужина 365, 2422
- 8⁰ под насловом **дани јулијанске периоде**, налазе се бројеви дана протеклих од почетка те периоде до средњег подна сваког датума. — За почетак јулијанске периоде узима се подне, грађанског времена, у понедељак 1. јануара, године 4713 пре Христа, јулијанског календара.
- 9⁰ под насловом **дужина дана у Београду**, дати су, у сатима и минутима, интервали времена који протекну од часа излаза до часа залаза Сунца за хоризонт Београда.

1930

Јануар

1930

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	Ср	19	Св. муч. Вонифатије	Novo leto 1930	0	0000	5978	8. 52
2	Че	20	Игњатије Богоносац	Makarije	1	0027	5979	8. 53
3	Пе	21	Св. муч. Јулијана	Genoveva	2	0055	5980	8. 54
4	Су	22	Вел. муч. Анастасија	Tit	3	0082	5981	8. 55
5	Не	23	10 муч. - Туц. дан - Оци	Telesfor	4	0110	5982	8. 56
6	По	24	Преп. муч. Евг. - Б. дан	Богојављење	5	0137	5983	8. 57
7	Ут	25	Рођење Исуса Христа	Lucijan	6	0164	5984	8. 58
8	Ср	26	Саб. Пр. Богор. - Др. д. Б.	Severin	7	0192	5985	9. 0
9	Че	27	Св. првомуч. Стефан	Julijan, Marcellin	8	0219	5986	9. 1
10	Пе	28	20 хиљада муч.	Pavao pustinjač	9	0246	5987	9. 2
11	Су	29	14 хиљ. млад. Видлејем.	Higin	10	0274	5988	9. 4
12	Не	30	Св. муч. Анисија	Ernest	11	0301	5989	9. 5
13	По	31	Преп. Меланија Рим.	Bogomir	12	0329	5990	9. 7
14	Ут	1	Нова година 1930	Hilarije	13	0356	5991	9. 8
15	Ср	2	Св. Силвестар	Mavro	14	0383	5992	9. 10
16	Че	3	Пр. Малахија	Marcel papa	15	0411	5993	9. 12
17	Пе	4	Сабор 70 апостола	Antun pustinjač	16	0438	5994	9. 13
18	Су	5	Свешт. муч. Теоп. Теона	St. sv. Petra	17	0465	5995	9. 14
19	Не	6	Богојављење	I Kanut	18	0493	5996	9. 16
20	По	7	Св. Јован Крститељ	Fabijan i Sebast.	19	0520	5997	9. 18
21	Ут	8	Св. муч. Јул. и Василис.	Agneza	20	0548	5998	9. 20
22	Ср	9	Св. муч. Полиевкит	Vincen. i Anastaz.	21	0575	5999	9. 22
23	Че	10	Св. Григорије	Zar. Bl. Dj. Marije	22	0602	6000	9. 24
24	Пе	11	Преп. Теодосије Велики	Timotej	23	0630	6001	9. 27
25	Су	12	Св. муч. Татијана	Obrač. sv. Pavla	24	0657	6002	9. 29
26	Не	13	Св. муч. Ермил и Страт.	Il. Polikarpe	25	0684	6003	9. 31
27	По	14	Св. Сава	Ivan Zlatousti	26	0712	6004	9. 34
28	Ут	15	Преп. Павле Тивејски	Margar., Karlo V.	27	0739	6005	9. 36
29	Ср	16	Св. ап. Петар	Franjo Saleski	28	0767	6006	9. 39
30	Че	17	Преп. Антоније Велики	Martina	29	0794	6007	9. 41
31	Пе	18	Св. Атанасије Велики	Petar Nolask	30	0821	6008	9. 43

1930

Фебруар

1930

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	Су	19	Преп. Макарије Велики	Ignacij	31	0849	6009	9. 46
2	Не	20	Преп. Јефтим. Велики	III. Svjećnica	32	0876	6010	9. 48
3	По	21	Преп. Максим Исповед.	Blaž	33	0904	6011	9. 51
4	Ут	22	Св. апостол Тимотеј	Veronika	34	0931	6012	9. 53
5	Ср	23	Свеш. Клим. еп. Анкир.	Agata	35	0958	6013	9. 56
6	Че	24	Преп. Ксенија	Doroteja	36	0986	6014	9. 59
7	Пе	25	Св. Григорије Богослов	Romualdo	37	1013	6015	10. 1
8	Су	26	Преп. Ксеноф. и Марија	Ivan Matski	38	1040	6016	10. 5
9	Не	27	Св. Јован Златоуст	IV Apolonija	39	1068	6017	10. 7
10	По	28	Преп. Јефрем Сирин	Skolastika	40	1095	6018	10. 10
11	Ут	29	Свешт. муч. Игњатије	Desid., Uk. M. L.	41	1123	6019	10. 13
12	Ср	30	Три Јерарха	Eulalija	42	1150	6020	10. 16
13	Че	31	Св. Кир и Јован	Stiepan i Fuska	43	1177	6021	10. 19
14	Пе	1	Св. муч. Трифун	Valentin	44	1205	6022	10. 21
15	Су	2	Сретење Господње	Faustin i Jovita	45	1232	6023	10. 25
16	Не	3	Св. Симеон Богопримац	Sedamdeset.	46	1259	6024	10. 27
17	По	4	Преп. Исидор	Konstantin	47	1287	6025	10. 31
18	Ут	5	Св. муч. Агатија	Simeon Flavijan	48	1314	6026	10. 33
19	Ср	6	Св. Вукол еп. Смирнски	Konrad	49	1342	6027	10. 36
20	Че	7	Св. Партеније и Лука	Eleuterije	50	1369	6028	10. 39
21	Пе	8	Св. Сава II арх. српски	Eleonora	51	1396	6029	10. 42
22	Су	9	Св. муч. Никифор	St. sv. Petra Anti.	52	1424	6030	10. 46
23	Не	10	Свешт. муч. Харалам.	Šezdeset.	53	1451	6031	10. 48
24	По	11	Св. муч. Борђе Кратовац	Matija apostol	54	1478	6032	10. 51
25	Ут	12	Св. Мелентије арх.	Valpurga	55	1506	6033	10. 55
26	Ср	13	Преп. Симеон Мироточ.	Aleksander	56	1533	6034	10. 57
27	Че	14	Преп. Аксентије	Leander	57	1561	6035	11. 1
28	Пе	15	Св. ап. Онисим	Roman	58	1588	6036	11. 4

1930

Март

1930

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима турске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Су	16	Св. муч. Памфил	Albin	59	1615	6037	11. 6
2	Не	17	Вел. муч. Теодор Тирон	Pedeseqn. Simpl.	60	1643	6038	11. 10
3	По	18	Св. Лав I папа Римски	Kunigunda	61	1670	6039	11. 13
4	Ут	19	Св. ап. Архип, Фил. и Ап.	Kazimir	62	1698	6040	11. 16
5	Ср	20	Св. Лав еп. Катански	Euzebij	63	1725	6041	11. 19
6	Че	21	Преп. Тимотеј	Felicita i Perpet.	64	1752	6042	11. 22
7	Пе	22	Многи муч. у Евгенији	Toma Akvinski	65	1780	6043	11. 25
8	Су	23	Св. муч. Поликарп	Ivan od Boga	66	1807	6044	11. 29
9	Не	24	Обретеније гл. св. Јов. К.	Cista. Franciska	67	1834	6045	11. 32
10	По	25	Св. Тарасије	40 mučenika	68	1862	6046	11. 34
11	Ут	26	Св. Порфирије еп. Газки	Heraclij i Eulogij	69	1889	6047	11. 38
12	Ср	27	Преп. Прок. Декаполит	Grgur Vel.	70	1917	6048	11. 41
13	Че	28	Св. Василије и Нестор	Nicefor	71	1944	6049	11. 44
14	Пе	1	Преп. муч. Евдокија	Matilda	72	1971	6050	11. 48
15	Су	2	Свешт. муч. Теод. еп. Кир.	Zaharija	73	1999	6051	11. 51
16	Не	3	Св. муч. Евтр., Кл. и Вас.	Pačista. Hilarije	74	2026	6052	11. 54
17	По	4	Преп. Герасим	Gertruda, Patricij	75	2053	6053	11. 57
18	Ут	5	Св. муч. Конон Исавриј.	Eduard	76	2081	6054	12. 0
19	Ср	6	Св. 42 муч. из Амореје	Josip	77	2108	6055	12. 3
20	Че	7	Св. 7 свешт. муч. Херсон.	Niceta	78	2136	6056	12. 6
21	Пе	8	Св. Теофил. еп. Никоид.	Benedikt	79	2163	6057	12. 10
22	Су	9	Св. 40 Мученика (Млад.)	Octavijan	80	2190	6058	12. 13
23	Не	10	Св. муч. Кодрат Коринт.	Bezimena. Octav	81	2218	6059	12. 16
24	По	11	Св. Софроније	Gabrijel	82	2245	6060	12. 18
25	Ут	12	Преп. Теофан Исповед.	Blagovijest	83	2272	6061	12. 22
26	Ср	13	Св. Никифор	Emanuel	84	2300	6062	12. 25
27	Че	14	Преп. Бенедикт	Rupert	85	2327	6063	12. 28
28	Пе	15	Св. муч. Агапије	Guntram	86	2355	6064	12. 32
29	Су	16	Св. муч. Савин и Трофим	Ciril	87	2382	6065	12. 35
30	Не	17	Св. Алексије Чов. Божји	Sredopos. Viktor	88	2409	6066	12. 38
31	По	18	Св. Кирил арх. Јерусал.	Amos	89	2437	6067	12. 41

1930

Април

1930

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у години	у месецу црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима тропске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Ут	19	Св. муч. Хрис. и Дарија	Hugo	90	2464	6068	12. 44
2	Ср	20	Преп. муч. Јов. и Серг.	Franjo P.	91	2491	6069	12. 47
3	Че	21	Св. Јаков	Rikard 7, zal. Mar.	92	2519	6070	12. 50
4	Пе	22	Св. муч. Вас. Анкирски	Isidor	93	2546	6071	12. 53
5	Су	23	Свешт. муч. Никон	Vinko Ferarski	94	2574	6072	12. 57
6	Не	24	Цел. Захарија	Celestin i Siksto	95	2601	6073	13. 0
7	По	25	Благовести	Herman i Albert	96	2628	6074	13. 3
8	Ут	26	Св. Архангел Гаврил	Dionizij	97	2656	6075	13. 6
9	Ср	27	Св. муч. Матрона	Akasije	98	2683	6076	13. 9
10	Че	28	Преп. Иларион Нови	Ezekiel	99	2711	6077	13. 12
11	Пе	29	Св. Марко Исповедник	Leon I.	100	2738	6078	13. 15
12	Су	30	Пр. Јов. Леств. (Лаз. с.)	Julije	101	2765	6079	13. 18
13	Не	31	Цвети	Cvijetna. Herm.	102	2793	6080	13. 22
14	По	1	Марија Ег.	Justin, Tiburcij	103	2820	6081	13. 24
15	Ут	2	Преп. Тит Чудотворац	Anastasija	104	2847	6082	13. 27
16	Ср	3	Св. Никита Исповедник	Turibij	105	2875	6083	13. 31
17	Че	4	Пр. Јосиф Песмописац	Vel. čet. - Rudolf	106	2902	6084	13. 34
18	Пе	5	Велики Петак	Vel. pet. - Apolonij	107	2930	6085	13. 36
19	Су	6	Св. Евт. патр. Царигра.	Vel. sub. - Kresc.	108	2957	6086	13. 39
20	Не	7	Воскрсеније Христово	Uskrs. Julije	109	2984	6087	13. 42
21	По	8	Други дан Ускрса	Anselm	110	3012	6088	13. 45
22	Ут	9	Трећи дан Ускрса	Soter i Kaj	111	3039	6089	13. 48
23	Ср	10	Св. муч. Теренције	Juraj	112	3066	6090	13. 51
24	Че	11	Свеш. муч. Ант. еп. Пер.	Adalbert i Fidelis	113	3094	6091	13. 54
25	Пе	12	Св. Васил. исповедник	Marko ev.	114	3121	6092	13. 57
26	Су	13	Свешт. муч. Артемон	Klet i Marcellin	115	3149	6093	14. 0
27	Не	14	Св. Мартин исповедник	Bijela. Petar Kan.	116	3176	6094	14. 2
28	По	15	Св. ап. Ар., Пуд и Троф.	Vital	117	3203	6095	14. 6
29	Ут	16	Св. муч. Аг., Хион. и Ир.	Petar mučenik	118	3231	6096	14. 8
30	Ср	17	Свешт. муч. Сим. и Авак.	Zrinjski-Frankop.	119	3258	6097	14. 11

1930

Мај

1930

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима турске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Че	18	Преп. Јован	Filip i Jakov	120	3285	6098	14. 13
2	Пе	19	Преп. Јован Ветх.	Atanasije	121	3313	6099	14. 17
3	Су	20	Теодор Трихина	Našašće sv. Križa	122	3340	6100	14. 19
4	Не	21	Свешт. муч. Јануарије	II. Florijan	123	3368	6101	14. 22
5	По	22	Преп. Теодор Сикеот	Pijo V	124	3395	6102	14. 24
6	Ут	23	Св. в. м. Ђорђе (Б. дан)	Ivan pred vr.	125	3422	6103	14. 27
7	Ср	24	Св. муч. Сава Стратилат	Stanislav	126	3450	6104	14. 30
8	Че	25	Св. ап. и јеванђ. Марко	Miholjice	127	3477	6105	14. 32
9	Пе	26	Свешт. муч. Василије	Grgur Nazijanski	128	3505	6106	14. 35
10	Су	27	Спаљ. Мошти св. Саве	Antonin	129	3532	6107	14. 37
11	Не	28	Св. ап. Јасон и Сосинат.	III. Mamerto	130	3559	6108	14. 39
12	По	29	Св. Василије Острошки	Pankracije	131	3587	6109	14. 42
13	Ут	30	Св. ап. Јаков	Servacije	132	3614	6110	14. 45
14	Ср	1	Св. пророк Јеремија	Bonifacije	133	3641	6111	14. 47
15	Че	2	Св. Атанасије Велики	Sofija	134	3669	6112	14. 49
16	Пе	3	Св. м. Тимотеј и Мавра	Ivan Nepomuk	135	3696	6113	14. 51
17	Су	4	Св. м. Пелаг. Тарсанка	Paskal	136	3724	6114	14. 53
18	Не	5	Св. великомуч. Ирина	IV Venancije	137	3751	6115	14. 55
19	По	6	Св. праведни Јован	Petar Celestin	138	3778	6116	14. 57
20	Ут	7	Св. муч. Акакије	Bernardin	139	3806	6117	15. 0
21	Ср	8	Св. ап. и јев. Јован	Feliks Kantalicij	140	3833	6118	15. 1
22	Че	9	Преп. мошт. с. Николаја	Helena	141	3860	6119	15. 2
23	Пе	10	Св. ап. Симон Зилот	Deziderije	142	3888	6120	15. 4
24	Су	11	Св. Кирил и Методије	Ivana	143	3915	6121	15. 6
25	Не	12	Св. Епифаније и Герман	V Urban	144	3943	6122	15. 8
26	По	13	Св. муч. Гликерија	Filip Neri	145	3970	6123	15. 10
27	Ут	14	Св. муч. Исидор	Beda Časni	146	3997	6124	15. 12
28	Ср	15	Преп. Пахомије Велики	Augustin	147	4025	6125	15. 13
29	Че	16	Вознесење Господње	Spasovo Maksim	148	4052	6126	15. 15
30	Пе	17	Св. ап. Андроник	Ferdinand	149	4079	6127	15. 17
31	Су	18	Св. муч. Теодот	Andjela	150	4107	6128	15. 19

1930

Јуни

1930

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	Свешт. муч. Патрикије	Justin Mudri	151	0, 4134	242 6129	h m 15. 19
2	По	20	Св. муч. Талалеј	Marcelin, Erazmo	152	4162	6130	15. 21
3	Ут	21	Св. цар Конст. и ц. Јел.	Klotilda	153	4189	6131	15. 22
4	Ср	22	Св. муч. Василиск	Kvirin	154	4216	6132	15. 24
5	Че	23	Св. Михаил еп. Синад.	Bonifacije	155	4244	6133	15. 25
6	Пе	24	Преп. Симеон Столпник	Norberto	156	4271	6134	15. 26
7	Су	25	Ш. об. гл. св. Ј. Кр. (Зад.)	Roberto	157	4299	6135	15. 27
8	Не	26	Силазан св. Духа	Duhovi Medardo	158	4326	6136	15. 28
9	По	27	Други дан Духова	Duh. pon. Pr. i F.	159	4353	6137	15. 30
10	Ут	28	Трећи дан Духова	Margarita	160	4381	6138	15. 30
11	Ср	29	Св. муч. Теод. Тирска	Barnaba	161	4408	6139	15. 31
12	Че	30	Преп. Исакије	Ivan Fakundo	162	4435	6140	15. 31
13	Пе	31	Св. ап. Јерма	Antun Padov.	163	4463	6141	15. 32
14	Су	1	Св. муч. Јустин философ	Vasilije Veliki	164	4490	6142	15. 32
15	Не	2	Св. Никифор патр. Цар.	Sv. Trojstvo	165	4518	6143	15. 34
16	По	3	Св. муч. Лукилијан	Francisko Reg.	166	4545	6144	15. 34
17	Ут	4	Св. Митофан патр. Цар.	Adolf	167	4572	6145	15. 35
18	Ср	5	Преп. Петар Коришки	Marko i Marcel.	168	4600	6146	15. 35
19	Че	6	Преп. Висарион	Tijelovo G. i P.	169	4627	6147	15. 35
20	Пе	7	Св. муч. Теод. Анкирски	Silverije	170	4654	6148	15. 35
21	Су	8	Св. вел. муч. Теод. Стр.	Alojzije	171	4682	6149	15. 35
22	Не	9	Св. Кирил. арх. Алекс.	II. Pavlin	172	4709	6150	15. 35
23	По	10	Свешт. муч. Тимотеј	Alban	173	4737	6151	15. 35
24	Ут	11	Св. ап. Вартол. и Варн.	Ivan Krstitelj	174	4764	6152	15. 35
25	Ср	12	Преп. Онуфрије и Петар	Prosper	175	4791	6153	15. 35
26	Че	13	Св. муч. Аквила	Ivan i Pavao	176	4819	6154	15. 35
27	Пе	14	Св. пророк Јелисеј	Ladislav	177	4846	6155	15. 34
28	Су	15	Видов дан	Spom. pal. jun. L.	178	4873	6156	15. 34
29	Не	16	Св. Тихон еп. Амагунски	III. Petar i Pavao	179	4901	6157	15. 33
30	По	17	Св. муч. Ман., Сав. и Ис.	Spomen sv. Pavla	180	4928	6158	15. 32

1930

Јули

1930

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	n m
1	Ут	18	Св. муч. Леонтије	Teobaldo	181	4956	6159	15. 32
2	Ср	19	Св. ап. Јуда	Pohod B. D. Mar.	182	4983	6160	15. 31
3	Че	20	Преп. Наум Охридски	Eulogije	183	5010	6161	15. 30
4	Пе	21	Св. муч. Јул. Тарсанин	Udalrik	184	5038	6162	15. 30
5	Су	22	Свешт. муч. Јевсевије	Ћiril i Metodije	185	5065	6163	15. 28
6	Не	23	Св. муч. Агрипина	IV Isaija prorok	186	5093	6164	15. 28
7	По	24	Рођ. св. Јов. Пр. (Ив. дан)	Vilibaldo	187	5120	6165	15. 27
8	Ут	25	Преп. муч. Февронија	Elizabeta	188	5147	6166	15. 25
9	Ср	26	Преп. Давид	Brcko	189	5175	6167	15. 24
10	Че	27	Св. Сампсон Страноприм.	Amalija	190	5202	6168	15. 23
11	Пе	28	Св. муч. Кир и Јован	Pijo I.	191	5229	6169	15. 22
12	Су	29	Св. ап. Петар и Павле	Ivan Gualbert	192	5257	6170	15. 20
13	Не	30	Сабор св. слав. апостола	V Margareta	193	5284	6171	15. 19
14	По	1	Св. муч. Козма и Дамјан	Bonaventura	194	5312	6172	15. 17
15	Ут	2	Положење ризе пр. Бог.	Henrik	195	5339	6173	15. 16
16	Ср	3	Св. муч. Јакинг	Gospa od Karmela	196	5366	6174	15. 15
17	Че	4	Св. Андреј арх. Критски	Aleksije	197	5394	6175	15. 13
18	Пе	5	Преп. Атанасије Атон.	Kamilo	198	5421	6176	15. 11
19	Су	6	Преп. Сисоје Велики	Vinko Paulski	199	5448	6177	15. 9
20	Не	7	Преп. Тома Малени	VI Ilija	200	5476	6178	15. 7
21	По	8	Св. вел. муч. Прокопије	Danilo	201	5503	6179	15. 6
22	Ут	9	Свешт. муч. Панкратије	Marija Magdalena	202	5531	6180	15. 4
23	Ср	10	Св. 45 муч. у Никополу	Apolinar	203	5558	6181	15. 2
24	Че	11	Св. вел. муч. Ефимија	Kristina	204	5585	6182	15. 0
25	Пе	12	Св. муч. Прока и Илар.	Jakov apostol	205	5613	6183	14. 58
26	Су	13	Св. архангел Гаврил	Ana	206	5640	6184	14. 56
27	Не	14	Св. ап. Акила	VII Pantaleon	207	5667	6185	14. 54
28	По	15	Св. муч. Кирик и Јулита	Viktor	208	5695	6186	14. 52
29	Ут	16	Свешт. муч. Атиноген	Marta	209	5722	6187	14. 50
30	Ср	17	Св. муч. Марија (Огњ. М.)	Abdon i Senen	210	5750	6188	14. 48
31	Че	18	Св. муч. Емилијан	Ignjat Lojola	211	5777	6189	14. 46

1930

АВГУСТ

1930

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	n m
1	Пе	19	Преп. Макрина	Petar	212	5804	6190	14. 44
2	Су	20	Св. пророк Илија	Porciunkula	213	5832	6191	14. 41
3	Не	21	Св. пр. Јез. и пр. Симеон	VIII. Augustin	214	5859	6192	14. 39
4	По	22	Св. Марија Магдалена	Dominik	215	5887	6193	14. 37
5	Ут	23	Св. м. Трофим и Теофил	Gospa Snjezna	216	5914	6194	14. 33
6	Ср	24	Св. муч. Христина	Preobraženje	217	5941	6195	14. 31
7	Че	25	Света Ана	Kajetan	218	5969	6196	14. 29
8	Пе	26	Преп. муч. Параскева	Cirijak	219	5996	6197	14. 26
9	Су	27	Св. вел. м. Пантелејмон	Roman	220	6023	6198	14. 24
10	Не	28	Св. ап. Пр. Ник. Т. и Пар.	IX. Lovro	221	6051	6199	14. 21
11	По	29	Св. муч. Калиник	Suzana	222	6078	6200	14. 18
12	Ут	30	Преп. мајка Ангелина	Klara	223	6106	6201	14. 15
13	Ср	31	Св. Евдоким (Покл.)	Hipolit i Kasijan	224	6133	6202	14. 13
14	Че	1	Седам Макавеја	Eusebije	225	6160	6203	14. 10
15	Пе	2	Пр. мошт. св. Стевана	Velika Gospa	226	6188	6204	14. 8
16	Су	3	Пр. Исак. Дал. и Фауст	Rok	227	6215	6205	14. 4
17	Не	4	Св. 7 Отрока у Ефесу	X. Hijacint	228	6242	6206	14. 2
18	По	5	Св. муч. Евсигније	Jelena	229	6270	6207	13. 59
19	Ут	6	Преображење Господње	Ludovik biskup	230	6297	6208	13. 56
20	Ср	7	Преп. муч. Дометије	Stjepan kralj	231	6325	6209	13. 54
21	Че	8	Св. Емил. Исповедник	Bernardo	232	6352	6210	13. 50
22	Пе	9	Св. ап. Матија	Ivana Franciska	233	6379	6211	13. 47
23	Су	10	Св. муч. Лаврентије	Filip Benicije	234	6407	6212	13. 45
24	Не	11	Св. муч. Евилу	XI Bartol apostol	235	6134	6213	13. 42
25	По	12	Св. м. Аникита и Фотије	Ludovik	236	6461	6214	13. 39
26	Ут	13	Св. муч. Иполит	Pelagija	237	6489	6215	13. 36
27	Ср	14	Св. пророк Михеј	Josip Kalasancij	238	6516	6216	13. 33
28	Че	15	Усп. Пр. Б. (Вел. Госп.)	Augustin	239	6544	6217	13. 30
29	Пе	16	Пр. Јоаним Осоговски	Glavosj. Ivana Kr.	240	6571	6218	13. 27
30	Су	17	Св. муч. Мирон презвит.	Rosa	241	6598	6219	13. 24
31	Не	18	Св. муч. Флор и Лавр	XII. Rajmund	242	6626	6220	13. 22

1930

Септембар

1930

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			у жина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловима тropicке год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	По	19	Св. муч. Андреј Страт.	Egidije	243	6653	6221	13. 18
2	Ут	20	Св. пророк Самуил	Zenon	244	6680	6222	13. 15
3	Ср	21	Св. ап. Гадеј	Mansvet	245	6708	6223	13. 12
4	Че	22	Св. муч. Агатоник	Rozalija	246	6735	6224	13. 9
5	Пе	23	Св. муч. Луп	Laurencije	247	6763	6225	13. 7
6	Су	24	Рођ. дан Њ. В. Пр. Петра	Zaharija	248	6790	6226	13. 3
7	Не	25	Св. ап. Вартоломеј и Тит	XIII Regina	249	6817	6227	13. 0
8	По	26	Св. муч. Адријан и Нат.	Mala Gospa	250	6845	6228	12. 57
9	Ут	27	Преп. Пимен Велики	Gorgonije	251	6872	6229	12. 54
10	Ср	28	Преп. Мојсеј Мурин	Nikola toledski	252	6900	6230	12. 51
11	Че	29	Усек. главе св. Јов. Крст.	Pulherija	253	6927	6231	12. 47
12	Пе	30	Саб. св. срп. просв. и уч	Macedonije	254	6954	6232	12. 44
13	Су	31	Празник појаса св. Бог.	Amat	255	6982	6233	12. 41
14	Не	1	Преп. Симеон Столпник	XIV Uzv. sv. Križa	256	7009	6234	12. 39
15	По	2	Св. муч. Мамант	Niceta	257	7036	6235	12. 36
16	Ут	3	Св. Јоан. арх. и I патр. с.	Ljudmila	258	7064	6236	12. 32
17	Ср	4	Свешт. м. Вав. и пр. Мој.	Lomberto	259	7091	6237	12. 29
18	Че	5	Св. пр. Захарија	Toma vilanski	260	7119	6238	12. 26
19	Пе	6	Св. Евдоксије	Januarije	261	7146	6239	12. 23
20	Су	7	Св. муч. Созонт	Eustahije	262	7173	6240	12. 20
21	Не	8	Мала Го нођа	XV Matej evandj.	263	7201	6241	12. 16
22	По	9	Св. Јоаким и Ана	Mauricije	264	7228	6242	12. 13
23	Ут	10	Св. м. Мин., Митр и Ним.	Lino	265	7255	6243	12. 10
24	Ср	11	Преп. Теодора	Gerardo	266	7283	6244	12. 8
25	Че	12	Свешт. муч. Автоном	Kleofa	267	7310	6245	12. 5
26	Пе	13	Свешт. муч. Корнелије	Ciprijan	268	7338	6246	12. 1
27	Су	14	Крстовдан	Kuzman i Damjan	269	7365	6247	11. 58
28	Не	15	Св. муч. Никита	XVI Većeslav	270	7392	6248	11. 55
29	По	16	Св. вел. муч. Ефимија	Mihajlo arhandjel	271	7420	6249	11. 52
30	Ут	17	Св. м. Вера, Нада и Љуб.	Jeronim	272	7447	6250	11. 48

1930

Октобар

1930

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			дужина дана у Београду
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у делу има тропске год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Ср	18	Св. Евмен. еп. Гортинск.	Remigije	273	7474	6251	11. 45
2	Че	19	Св. муч. Тр., Сав. и Дор.	Leodegar	274	7502	6252	11. 42
3	Пе	20	Св. вел. муч. Евстатије	Kandid	275	7529	6253	11. 39
4	Су	21	Св. ап. Кодрат	Fragno Asiški	276	7557	6254	11. 37
5	Не	22	Свешт. муч. Фока	XVII. Placid	277	7584	6255	11. 33
6	По	23	Зачеће св. Јована Крст.	Bruno	278	7611	6256	11. 30
7	Ут	24	Св. Стефан првовенчани	Marko	279	7639	6257	11. 27
8	Ср	25	Преп. Ефросинија	Brigita	280	7666	6258	11. 23
9	Че	26	Св. Јов. Бог., ап. и јев.	Dionisije	281	7694	6259	11. 21
10	Пе	27	Св. муч. Калистрат	Francisko	282	7721	6260	11. 18
11	Су	28	Преп. Харитон	Nikasije	283	7748	6261	11. 15
12	Не	29	Преп. Кириак Отшелник	XVIII. Maksimil.	284	7776	6262	11. 11
13	По	30	Св. Григорије Просв.	Eduard	285	7803	6263	11. 8
14	Ут	1	Покров Пресв. Богород.	Kalisto	286	7830	6264	11. 5
15	Ср	2	Свешт. муч. Кипр. и Јуст.	Terezija	287	7858	6265	11. 3
16	Че	3	Свешт. муч. Дион. Ареоп.	Gal	288	7885	6266	10. 59
17	Пе	4	Св. Стефан Штиљановић	Hedviga	289	7913	6267	10. 56
18	Су	5	Св. муч. Харитина	Luka evandj.	290	7940	6268	10. 54
19	Не	6	Св. ап. Тома	XIX. Petar Alkant.	291	7967	6269	10. 50
20	По	7	Св. муч. Сергије и Вакх	Vendelin	292	7995	6270	10. 47
21	Ут	8	Преп. Целагија	Uršula	293	8022	6271	10. 44
22	Ср	9	Св. Стеван деспот срп.	Kordula	294	8049	6272	10. 41
23	Че	10	Св. муч. Евлам. и Евлам.	Ivan Kapistran	295	8077	6273	10. 38
24	Пе	11	Св. ап. Филип	Rafael arhandj.	296	8104	6274	10. 36
25	Су	12	Св. муч. Тар., Пр. и Анд.	Krispin	297	8132	6275	10. 32
26	Не	13	Св. муч. Кари. и Папила	XX. Demetrije	298	8159	6276	10. 29
27	По	14	Преп. Петка - Параскева	Sabina	299	8186	6277	10. 27
28	Ут	15	Преп. Лукијан и Јевтим.	Simon i Juda ap.	300	8214	6278	10. 23
29	Ср	16	Св. муч. Лонгин	Dan osl. Zenobij	301	8241	6279	10. 20
30	Че	17	Св. пророк Осија	Klaudije	302	8268	6280	10. 17
31	Пе	18	Св. Пет. Пет. и ап. Лука	Volfgang	303	8296	6281	10. 15

1930

Н о в е м б а р

1930

ДАНИ			ИМЕ ПРАЗНИКА		ДАНИ			Београду дужина дана у
у месецу, грађански	у недељи	у месецу, црквени	Православног	Римокатоличког	у години	у деловна тродне год.	јулијанске периоде	
						0,	242	h m
1	Су	19	Преп. Прохор Пчињски	Svi Sveti	304	8323	6282	10. 13
2	Не	20	Св. вел. муч. Артемије	XXI Rozalija	305	8351	6283	10. 9
3	По	21	Преп. Иларион Велики	Dusni dan. Hub.	306	8378	6284	10. 7
4	Ут	22	Св. Аверкије	Karlo Boromejski	307	8405	6285	10. 4
5	Ср	23	Св. ап. Јаков брат Госп.	Emerik	308	8433	6286	10. 1
6	Че	24	Св. муч. Арета	Leonardo	309	8460	6287	9. 59
7	Пе	25	Св. м. Мар. и Мартирије	Engelberto	310	8488	6288	9. 55
8	Су	26	Св. вел. муч. Димитрије	Godefrid	311	8515	6289	9. 53
9	Не	27	Св. муч. Нестор	XXII Teodor	312	8542	6290	9. 51
10	По	28	Св. Арсеније арх. Пећс.	Andrija Avelin	313	8570	6291	9. 48
11	Ут	29	Пр. м. Анаст. и Аврам.	Martin biskup	314	8597	6292	9. 45
12	Ср	30	Св. краљ Милутин	Martin papa	315	8624	6293	9. 43
13	Че	31	Св. ап. Ст. Амплије и др.	Stanislav	316	8652	6294	9. 40
14	Пе	1	Св. Козма и Дамјан	Ivan trogirski	317	8679	6295	9. 38
15	Су	2	Св. муч. Акиндин и др.	Leopold	318	8707	6296	9. 35
16	Не	3	Св. вел. муч. Георгије	XXIII Edmund	319	8734	6297	9. 33
17	По	4	Пр. Јоаникије Велики	Gregorije	320	8761	6298	9. 31
18	Ут	5	Пр. м. Гал. и Епистима	Roman	321	8789	6299	9. 28
19	Ср	6	Св. Павле Исповедник	Jelisava	322	8816	6300	9. 26
20	Че	7	Пр. Лазар Галисијски	Feliks	323	8843	6301	9. 24
21	Пе	8	Св. Архистрит Михаил	Prikaz. Marijino	324	8871	6302	9. 22
22	Су	9	Св. м. Онис. и Порфир.	Cecilija	325	8898	6303	9. 20
23	Не	10	Св. ап. Олимп и др.	XXIV Klement	326	8926	6304	9. 18
24	По	11	Св. муч. Свесан Дечан.	Hrisogon	327	8953	6305	9. 16
25	Ут	12	Св. Јован Милостиви	Katarina	328	8980	6306	9. 14
26	Ср	13	Св. Јован Златоусти	Konrad	329	9008	6307	9. 13
27	Че	14	Св. ап. Филип (Б. покл.)	Virgil	330	9035	6308	9. 11
28	Пе	15	Св. м. Гур. Сам. и Авив	Sosten	331	9063	6309	9. 10
29	Су	16	Св. ап. Матеј Јеванђел.	Saturnin	332	9090	6310	9. 8
30	Не	17	Св. Григорије Чудотвор.	I. advenska	333	9117	6311	9. 7

1930

Децембар

1930

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	По	18	Дан Уједињења С.Х.С.	Dan ujedinjenja	334	9145	6312	9. 5
2	Ут	19	Св. пр. Аудија и муч. Вар.	Bibijana	335	9172	6313	9. 4
3	Ср	20	Преп. Григ. Декаполит	Franjo Ksaver.	336	9199	6314	9. 3
4	Че	21	Ваведење Пресв. Богор.	Barbara	337	9227	6315	9. 1
5	Пе	22	Св. ап. Фи.л., Архип и Ап.	Sava	338	9254	6316	8. 59
6	Су	23	Св. Амфилох. еп. Икон.	Nikola	339	9282	6317	8. 58
7	Не	24	Св. вел. муч. Екатерина	II. ad. Ambrozije	340	9309	6318	8. 57
8	По	25	Свешт. муч. Климент	Zač. B. D. Marije	341	9336	6319	8. 55
9	Ут	26	Преп. Алимпи. Столник	Leokadija	342	9364	6320	8. 54
10	Ср	27	Св. муч. Јаков Персијан.	Judita	343	9391	6321	8. 53
11	Че	28	Преп. муч. Стефан Нови	Damas	344	9418	6322	8. 52
12	Пе	29	Св. м. Парамон и др. 370	Maksencije	345	9446	6323	8. 52
13	Су	30	Св. ап. Андреја Првозв.	Lucija	346	9473	6324	8. 51
14	Не	1	Св. пр. Наум	III. ad. Spiridion	347	9501	6325	8. 51
15	По	2	Св. Урош цар срп.	Irenej	348	9528	6326	8. 50
16	Ут	3	Св. пр. Софоније	Adelhajda	349	9555	6327	8. 49
17	Ср	4	Краљев рођ. дан	Kralj. rođj. dan	350	9583	6328	8. 49
18	Че	5	Преп. Сава Освештани	Gracijan	351	9610	6329	8. 49
19	Пе	6	Св. Николај Чудотворац	Nemezije	352	9637	6330	8. 48
20	Су	7	Св. Амврос. еп. Медиол.	Amon	353	9665	6331	8. 48
21	Не	8	Преп. Патапије — Дет.	IV. ad. Toma ap.	354	9692	6332	8. 48
22	По	9	Зачеће св. Ане	Zenon	355	9720	6333	8. 48
23	Ут	10	Св. Јов. деспот и пр. Анг.	Viktorija	356	9747	6334	8. 48
24	Ср	11	Преп. Данило Столник	Badnj. Ad. i Eva	357	9774	6335	8. 48
25	Че	12	Св. Спиридон Чудотвор.	Božić	358	9802	6336	8. 48
26	Пе	13	Св. муч. Евстратије и др.	Stjepan prvi muč.	359	9829	6337	8. 49
27	Су	14	Св. м. Тирс, Левк. и Кал.	Ivan apostol	360	9856	6338	8. 49
28	Не	15	Свешт. м. Елевт. Матер.	Nevina djeca	361	9884	6339	8. 49
29	По	16	Св. пр. Агеј	Toma biskup	362	9911	6340	8. 50
30	Ут	17	Св. пр. Данил и 3 отрока	David	363	9939	6341	8. 51
31	Ср	18	Св. муч. Севастијан и др.	Silvester	364	9966	6342	8. 51

ДРЖАВНИ ПРАЗНИЦИ.

- 17 (4) децембра: дан рођења Њ. В. Краља Александра I.
9 јануара (27 дец.): дан рођења Њ. В. Краљице Марије.
6 септембра (24 авг.): дан рођења Њ. Вис. Престолонаследника Петра.
28 (15) јуна: Видов-дан.
24 (11) маја: Апостоли Ђирило и Методије.
1 децембра (18 нов.): дан прогласа Уједињења Срба, Хрвата и Словен.

АСТРОНОМСКИ ПОДАЦИ О СУНЦУ.

Привидни полупречник ..	15'.59,"63
Полупречник.....	695.553 км.
”	109 пута Земљин п.пречник
Површина	11.900 пута Земљина површина
Запремина	1,300.000 пута Земљина запремина
Маса	333.434 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°.10',5
Лонгитуда Сунчева екватора према еклиптици	73°.46',8
Средњи период Сунчевих пега	11,1 година
Соларна константа ...	1,93 грам калорија по см. ² за минут
Сунчева хоризонтална екваторијална паралакса	8,"80
Средње удаљење од Земље (= 1 астроном. даљ.)	149.500.000 км.
Време за које светлост превали 1 астр-даљину	498, ^s 69 = 8, ^m 311
Сунчев апекс.....	AR = 270° = 18 ^h δ = + 34°
Брзина Сунчева кретања кроз простор, у секунди, ...	19,5 км
Сунчева Звездана величина	— 26,6
Сунчева апсолутна величина (на даљини 10 parsec).....	5,0

СУНЧЕВЕ МЕСЕЧНЕ ТАБЛИЦЕ.

У овим таблицама (стр. 36—59) дати су следећи подаци:

На левој страни:

- 1^o Датум дана у месецу.
- 2^o За географску ширину Београда, час Сунчева излаза, у средње-европском времену, т.ј. моменат кад горња ивица Сунчеве плоче достигне привидно зенитно удаљење од $90^{\circ}.34'$.
- 3^o Час пролаза Сунчева средишта кроз меридиан Београда у средње-европском времену.
- 4^o За географску ширину Београда, час Сунчева залаза, у средње-европском времену.
- 5^o Дужину полудневног лука, т.ј. интервал времена који протекне од часа излаза до пролаза кроз меридиан (полудневни лук излаза), односно од часа пролаза кроз меридиан до часа залаза (полудневни лук залаза).
- 6^o Привидну ректасцензију (правог) Сунца за 12^h гринуичког грађ. времена.
- 7^o Привидну деклинацију (правог) Сунца за 12^h гринуичког грађ. времена.
- 8^o Звездано време, у Гринуичи, за 12^h гринуичког грађ. времена, или ректасцензију средњег Сунца за исти моменат.
- 9^o Трајање грађанског сумрака, или интервал времена који протекне од момента Сунчева залаза до момента кад се Сунце спусти 6° испод хоризонта. Од тог момента почињу се на небу помањати сјајније звезде и планете, ако је небо ведро.

На десној страни:

- 1^o Датум дана у месецу;
- 2^o Право време у Гринуичу за 12^h гринуичког грађанског времена, т.ј. часовни угао правог Сунца за гринуички меридиан.
- 3^o Сунчева привидна лонгитуда, са аберацијом и у односу на положај праве еквинокцијске тачке тога дана.
- 4^o Сунчево геоцентрично удаљење у јединицама средњег удаљења.
- 5^o Сунчев привидни полупречник.
- 6^o Трајање пролаза Сунчева полупречника кроз меридиан у звезданом времену
- 7^o 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 географ. дужини, према томе да ли је место западно или источно од гринуичког меридиана.
- 8^o Временско изједначење у средње европско подне, т.ј. разлика коју треба додати средњем времену да се добије право време.

1930

Јануар

1930

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

1930

Јануар

1930

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 32,2	280 22 2	0,93333	16 17	1 11,0	17 41 29,1	- 3 26,6				
2	23 56 3,8	281 23 13	0,93332	16 17	1 11,0	17 45 25,6	- 3 55,0				
3	23 55 35,7	282 24 24	0,98332	16 17	1 10,9	17 49 22,2	- 4 23,1				
4	23 55 8,1	283 25 34	0,93332	16 17	1 10,9	17 53 18,7	- 4 50,8				
5	23 54 40,8	234 26 44	0,98333	16 17	1 10,8	17 57 15,3	- 5 18,1				
6	23 54 14,0	285 27 54	0,93333	16 17	1 10,8	18 1 11,9	- 5 44,9				
7	23 53 47,6	286 29 3	0,98335	16 17	1 10,7	18 5 8,4	- 6 11,3				
8	23 53 21,8	287 30 12	0,93337	16 17	1 10,6	18 9 5,0	- 6 37,1				
9	23 52 56,5	288 31 21	0,93340	16 17	1 10,6	18 13 1,5	- 7 2,5				
10	23 52 31,8	239 32 29	0,98343	16 17	1 10,5	18 16 53,1	- 7 27,2				
11	23 52 7,6	290 33 36	0,98346	16 17	1 10,4	18 20 54,7	- 7 51,4				
12	23 51 44,0	291 34 43	0,98350	16 17	1 10,3	18 24 51,2	- 8 15,0				
13	23 51 21,1	292 35 49	0,98356	16 17	1 10,3	18 28 47,8	- 8 38,0				
14	23 50 58,8	293 36 54	0,98361	16 17	1 10,2	18 32 44,3	- 9 0,3				
15	23 50 37,1	294 37 59	0,98367	16 17	1 10,1	18 36 40,9	- 9 22,0				
16	23 50 16,1	295 39 4	0,98374	16 17	1 10,0	18 40 37,4	- 9 43,1				
17	23 49 55,8	296 40 8	0,98382	16 17	1 9,9	18 44 34,0	- 10 3,4				
18	23 49 36,1	297 41 12	0,98390	16 17	1 9,8	18 48 30,6	- 10 23,1				
19	23 49 17,2	298 42 16	0,98399	16 17	1 9,7	18 52 27,1	- 10 42,0				
20	23 43 59,0	299 43 19	0,93408	16 17	1 9,6	18 56 23,7	- 11 0,3				
21	23 48 41,5	300 44 22	0,93418	16 17	1 9,5	19 0 20,2	- 11 17,8				
22	23 48 24,7	301 45 25	0,98428	16 17	1 9,4	19 4 16,8	- 11 34,6				
23	23 48 8,7	302 46 27	0,93439	16 16	1 9,3	19 8 13,6	- 11 50,7				
24	23 47 53,4	303 47 28	0,98450	16 16	1 9,2	19 12 9,9	- 12 6,0				
25	23 47 38,9	304 48 29	0,98462	16 16	1 9,1	19 16 6,5	- 12 20,5				
26	23 47 25,3	305 49 29	0,98474	16 16	1 9,0	19 20 3,0	- 12 34,2				
27	23 47 12,3	306 50 29	0,93486	16 16	1 8,8	19 23 59,6	- 12 47,1				
28	23 47 0,3	307 51 27	0,93499	16 16	1 8,7	19 27 56,1	- 12 59,3				
29	23 46 49,0	308 52 25	0,98512	16 16	1 8,6	19 31 52,7	- 13 10,6				
30	23 46 38,5	309 53 22	0,93525	16 16	1 8,5	19 35 49,3	- 13 21,1				
31	23 46 28,8	310 54 18	0,98539	16 15	1 8,4	19 39 45,8	- 13 30,8				

1930

Фебруар

1930

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

1930

Фебруар

1930

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	46	20,0	311	55	13	0,98553	16	15	1	8,3	19	43	42,4	-13	39,7
2	23	46	12,0	312	56	6	0,98567	16	15	1	8,2	19	47	38,9	-13	47,7
3	23	46	4,9	313	56	59	0,93582	16	15	1	8,0	19	51	35,5	-13	54,9
4	23	45	58,5	314	57	49	0,93597	16	15	1	7,9	19	55	32,0	-14	1,2
5	23	45	53,0	315	58	39	0,93612	16	15	1	7,8	19	59	28,6	-14	6,8
6	23	45	48,4	316	59	27	0,93628	16	15	1	7,7	20	3	25,1	-14	11,5
7	23	45	44,5	318	0	13	0,93644	16	14	1	7,6	20	7	21,7	-14	15,3
8	23	45	41,5	319	0	58	0,98661	16	14	1	7,5	20	11	18,3	-14	18,4
9	23	45	39,3	320	1	41	0,93678	16	14	1	7,4	20	15	14,8	-14	20,6
10	23	45	37,9	321	2	23	0,93695	16	14	1	7,2	20	19	11,4	-14	22,0
11	23	45	37,3	322	3	3	0,93713	16	14	1	7,1	20	23	7,9	-14	22,7
12	23	45	37,5	323	3	42	0,98732	16	14	1	7,0	20	27	4,5	-14	22,5
13	23	45	38,5	324	4	19	0,98751	16	13	1	6,9	20	31	1,0	-14	21,6
14	23	45	40,2	325	4	55	0,98771	16	13	1	6,8	20	34	57,6	-14	19,9
15	23	45	42,6	326	5	29	0,93791	16	13	1	6,7	20	38	54,1	-14	17,5
16	23	45	45,7	327	6	2	0,98312	16	13	1	6,6	20	42	50,7	-14	14,4
17	23	45	49,6	328	6	34	0,93833	16	13	1	6,5	20	46	47,3	-14	10,6
18	23	45	54,1	329	7	4	0,93854	16	12	1	6,4	20	50	43,8	-14	6,1
19	23	45	59,4	330	7	33	0,93376	16	12	1	6,3	20	54	40,4	-14	0,9
20	23	46	5,2	331	8	1	0,93899	16	12	1	6,2	20	58	36,9	-13	55,0
21	23	46	11,8	332	8	28	0,98921	16	12	1	6,1	21	2	33,5	-13	48,5
22	23	46	18,9	333	8	53	0,93944	16	11	1	6,0	21	6	30,0	-13	41,4
23	23	46	26,7	334	9	17	0,93967	16	11	1	5,9	21	10	26,6	-13	33,6
24	23	46	35,1	335	9	39	0,93991	16	11	1	5,8	21	14	23,1	-13	25,3
25	23	46	44,1	336	10	0	0,99015	16	11	1	5,7	21	18	19,7	-13	16,3
26	23	46	53,7	337	10	19	0,99038	16	11	1	5,7	21	22	16,3	-13	6,8
27	23	47	3,8	338	10	37	0,99063	16	10	1	5,6	21	26	12,8	-12	56,7
28	23	47	14,5	339	10	53	0,99037	16	10	1	5,5	21	30	9,4	-12	46,0

1930

Март

1930

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	6 18	11 50 42	17 24	5 33	22 46 50,1	- 7 45 10	22 34 15,8	30
2	6 16	11 50 31	17 26	5 35	22 50 34,9	7 22 22	22 38 12,3	30
3	6 14	11 50 18	17 27	5 37	22 54 19,2	6 59 27	22 42 8,9	30
4	6 12	11 50 0	17 28	5 38	22 58 3,0	6 36 26	22 46 5,4	30
5	6 11	11 49 53	17 30	5 40	23 1 46,4	6 13 20	22 50 2,0	30
6	6 9	11 49 39	17 31	5 41	23 5 29,3	5 50 8	22 53 58,5	30
7	6 7	11 49 25	17 32	5 43	23 9 11,8	5 26 52	22 57 55,1	30
8	6 5	11 49 10	17 34	5 45	23 12 53,8	5 3 32	23 1 51,6	30
9	6 3	11 48 55	17 35	5 46	23 16 35,4	4 40 8	23 5 48,2	30
10	6 2	11 48 40	17 36	5 47	23 20 16,7	4 16 41	23 9 44,8	30
11	6 0	11 48 24	17 38	5 49	23 23 57,6	3 53 10	23 13 41,3	30
12	5 58	11 48 8	17 39	5 51	23 27 38,1	3 29 37	23 17 37,9	30
13	5 56	11 47 52	17 40	5 52	23 31 18,3	3 6 2	23 21 34,4	30
14	5 54	11 47 36	17 42	5 54	23 34 58,3	2 42 24	23 25 31,0	30
15	5 52	11 47 19	17 43	5 56	23 38 38,0	2 18 45	23 29 27,5	30
16	5 50	11 47 2	17 44	5 57	23 42 17,4	1 55 4	23 33 24,1	30
17	5 49	11 46 44	17 46	5 59	23 45 56,6	1 31 23	23 37 20,6	30
18	5 47	11 46 27	17 47	6 0	23 49 35,7	1 7 40	23 41 17,2	30
19	5 45	11 46 9	17 48	6 2	23 53 14,6	0 43 58	23 45 13,7	30
20	5 43	11 45 51	17 49	6 3	23 56 53,3	- 0 20 15	23 49 10,3	30
21	5 41	11 45 33	17 51	6 5	0 0 31,9	+ 0 3 27	23 53 6,8	30
22	5 39	11 45 16	17 52	6 7	0 4 10,4	0 27 9	23 57 3,4	30
23	5 37	11 44 57	17 53	6 8	0 7 48,8	0 50 49	0 0 59,9	30
24	5 36	11 44 39	17 54	6 9	0 11 27,1	1 14 28	0 4 56,5	30
25	5 34	11 44 21	17 56	6 11	0 15 5,4	1 38 5	0 8 53,1	30
26	5 32	11 44 2	17 57	6 13	0 18 43,7	2 1 40	0 12 49,6	31
27	5 30	11 43 44	17 58	6 14	0 22 22,0	2 25 13	0 16 46,2	31
28	5 28	11 43 26	18 0	6 15	0 26 0,2	2 48 42	0 20 42,7	31
29	5 26	11 43 8	18 1	6 18	0 29 38,5	3 12 8	0 24 39,3	31
30	5 24	11 42 49	18 2	6 19	0 33 16,9	3 35 31	0 28 35,8	31
31	5 22	11 42 31	18 3	6 21	0 36 55,3	+ 3 58 49	0 32 32,4	31

1930

Март

1930

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	23	47	25,7	340	11	7	0,99111	16	10	1	5,4	21	34	5,9	-12	34,8
2	23	47	37,4	341	11	19	0,99135	16	10	1	5,4	21	38	2,5	-12	23,1
3	23	47	49,6	342	11	29	0,99160	16	9	1	5,3	21	41	59,0	-12	10,9
4	23	48	2,4	343	11	38	0,99185	16	9	1	5,2	21	45	55,6	-11	58,2
5	23	48	15,6	344	11	44	0,99210	16	9	1	5,1	21	49	52,1	-11	45,0
6	23	48	29,2	345	11	49	0,99234	16	9	1	5,1	21	53	48,7	-11	31,4
7	23	48	43,3	346	11	51	0,99260	16	8	1	5,0	21	57	45,2	-11	17,3
8	23	48	57,8	347	11	51	0,99285	16	8	1	5,0	22	1	41,8	-11	2,8
9	23	49	12,8	348	11	48	0,99311	16	8	1	4,9	22	5	38,3	-10	47,9
10	23	49	28,1	349	11	44	0,99336	16	8	1	4,9	22	9	34,9	-10	32,6
11	23	49	43,7	350	11	37	0,99362	16	7	1	4,8	22	13	31,5	-10	16,9
12	23	49	59,7	351	11	28	0,99389	16	7	1	4,8	22	17	28,0	-10	1,0
13	23	50	16,0	352	11	18	0,99416	16	7	1	4,7	22	21	24,6	-9	44,7
14	23	50	32,6	353	11	5	0,99443	16	7	1	4,7	22	25	21,1	-9	28,1
15	23	50	49,5	354	10	50	0,99470	16	6	1	4,6	22	29	17,7	-9	11,2
16	23	51	6,6	355	10	33	0,99498	16	6	1	4,6	22	33	14,2	-8	54,1
17	23	51	23,9	356	10	14	0,99525	16	6	1	4,6	22	37	10,8	-8	36,8
18	23	51	41,5	357	9	53	0,99554	16	5	1	4,5	22	41	7,3	-8	19,3
19	23	51	59,1	358	9	31	0,99582	16	5	1	4,5	22	45	3,9	-8	1,6
20	23	52	17,0	359	9	7	0,99611	16	5	1	4,5	22	49	0,4	-7	43,8
21	23	52	34,9	0	8	41	0,99639	16	5	1	4,5	22	52	57,0	-7	25,8
22	23	52	53,0	1	8	13	0,99668	16	4	1	4,5	22	56	53,5	-7	7,8
23	23	53	11,1	2	7	44	0,99697	16	4	1	4,4	23	0	50,1	-6	49,7
24	23	53	29,3	3	7	13	0,99726	16	4	1	4,4	23	4	46,6	-6	31,4
25	23	53	47,6	4	6	40	0,99755	16	4	1	4,4	23	8	43,2	-6	13,2
26	23	54	5,9	5	6	5	0,99784	16	3	1	4,4	23	12	39,8	-5	54,9
27	23	54	24,1	6	5	29	0,99813	16	3	1	4,4	23	16	36,3	-5	36,6
28	23	54	42,4	7	4	50	0,99842	16	3	1	4,4	23	20	32,9	-5	18,3
29	23	55	0,7	8	4	10	0,99871	16	2	1	4,4	23	24	29,4	-5	0,1
30	23	55	18,9	9	3	27	0,99899	16	2	1	4,4	23	28	26,0	-4	41,9
31	23	55	37,0	10	2	43	0,99928	16	2	1	4,4	23	32	22,5	-4	23,7

1930

Април

1930

Дани	С У Н Ц Е							Грађање грађанског смурака
	У Београду, средње-европски час				12 ^h (подне) светског времена			
	Израза	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 20	11 42 13	18 4	6 22	0 40 33,8	+ 4 22 3	0 36 28,9	31
2	5 19	11 41 55	18 6	6 24	0 44 12,3	4 45 13	0 40 25,5	31
3	5 17	11 41 37	18 7	6 25	0 47 51,0	5 8 17	0 44 22,0	31
4	5 15	11 41 20	18 8	6 27	0 51 29,3	5 31 15	0 48 18,6	31
5	5 13	11 41 2	18 10	6 28	0 55 8,8	5 54 8	0 52 15,1	31
6	5 11	11 40 44	18 11	6 30	0 53 47,9	6 16 54	0 56 11,7	31
7	5 9	11 40 27	18 12	6 32	1 2 27,2	6 39 34	1 0 8,3	31
8	5 7	11 40 10	18 13	6 33	1 6 6,6	7 2 6	1 4 4,8	32
9	5 6	11 39 53	18 15	6 35	1 9 46,3	7 24 32	1 8 1,4	32
10	5 4	11 39 37	18 16	6 36	1 13 26,2	7 46 50	1 11 57,9	32
11	5 2	11 39 20	18 17	6 38	1 17 6,4	8 8 59	1 15 54,5	32
12	5 0	11 39 4	18 18	6 39	1 20 46,8	8 31 1	1 19 51,0	32
13	4 58	11 38 48	18 20	6 41	1 24 27,5	8 52 54	1 23 47,6	32
14	4 57	11 38 33	18 21	6 42	1 23 8,6	9 14 38	1 27 44,1	32
15	4 55	11 38 18	18 22	6 44	1 31 50,0	9 36 13	1 31 40,7	32
16	4 53	11 38 3	18 24	6 45	1 35 31,7	9 57 39	1 35 37,2	32
17	4 51	11 37 48	18 25	6 47	1 39 13,8	10 18 55	1 39 33,8	33
18	4 50	11 37 34	18 26	6 48	1 42 56,3	10 40 0	1 43 30,4	33
19	4 48	11 37 21	18 27	6 50	1 46 39,2	11 0 56	1 47 26,9	33
20	4 46	11 37 7	18 28	6 51	1 50 22,6	11 21 40	1 51 23,5	33
21	4 45	11 36 54	18 30	6 53	1 54 6,3	11 42 13	1 55 20,0	33
22	4 43	11 36 42	18 31	6 54	1 57 50,5	12 2 35	1 59 16,6	33
23	4 41	11 36 30	18 32	6 56	2 1 35,2	12 22 46	2 3 13,1	32
24	4 40	11 36 19	18 34	6 57	2 5 20,3	12 42 44	2 7 9,7	34
25	4 38	11 36 8	18 35	6 59	2 9 6,0	13 2 30	2 11 6,2	34
26	4 36	11 35 57	18 36	7 0	2 12 52,1	13 22 3	2 15 2,8	34
27	4 35	11 35 47	18 37	7 1	2 16 38,7	13 41 22	2 18 59,3	34
28	4 33	11 35 38	18 39	7 3	2 20 25,8	14 0 29	2 22 55,9	34
29	4 32	11 35 29	18 40	7 4	2 24 13,4	14 19 21	2 26 52,5	34
30	4 30	11 35 20	18 41	7 6	2 23 1,6	+ 14 33 0	2 30 49,0	34

1930

Април

1930

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 55 55,1	11 1 56	0,99956	16 2	1 4,5	23 36 19,1	-4 5,7
2	23 56 13,1	12 1 7	0,99984	16 1	1 4,5	23 40 15,6	-3 47,7
3	23 56 31,0	13 0 16	1,00013	16 1	1 4,5	23 44 12,2	-3 29,8
4	23 56 48,7	13 59 23	1,00041	16 1	1 4,5	23 48 8,7	-3 12,0
5	23 57 6,3	14 58 27	1,00069	16 1	1 4,5	23 52 5,3	-2 54,4
6	23 57 23,8	15 57 29	1,00097	16 0	1 4,6	23 56 1,8	-2 36,9
7	23 57 41,1	16 56 29	1,00125	16 0	1 4,6	23 59 58,4	-2 19,7
8	23 57 58,1	17 55 26	1,00153	16 0	1 4,6	0 3 55,0	-2 2,6
9	23 58 15,0	18 54 21	1,00181	15 59	1 4,7	0 7 51,5	-1 45,7
10	23 58 31,7	19 53 14	1,00209	15 59	1 4,7	0 11 48,1	-1 29,0
11	23 53 48,0	20 52 5	1,00237	15 59	1 4,8	0 15 44,6	-1 12,6
12	23 59 4,2	21 50 53	1,00265	15 59	1 4,8	0 19 41,2	-0 56,5
13	23 59 20,0	22 49 40	1,00293	15 58	1 4,8	0 23 37,7	-0 40,7
14	23 59 35,5	23 48 25	1,00321	15 58	1 4,9	0 27 34,3	-0 25,2
15	23 59 50,7	24 47 7	1,00349	15 58	1 4,9	0 31 30,8	-0 10,0
16	0 0 5,5	25 45 43	1,00377	15 58	1 5,0	0 35 27,4	+0 4,9
17	0 0 19,9	26 44 27	1,00406	15 57	1 5,0	0 39 23,9	+0 19,3
18	0 0 34,0	27 43 4	1,00434	15 57	1 5,1	0 43 20,5	+0 33,4
19	0 0 47,6	28 41 40	1,00462	15 57	1 5,2	0 47 17,1	+0 47,0
20	0 1 0,8	29 40 14	1,00490	15 56	1 5,2	0 51 13,6	+1 0,3
21	0 1 13,6	30 33 46	1,00518	15 56	1 5,3	0 55 10,2	+1 13,1
22	0 1 26,0	31 37 17	1,00546	15 56	1 5,3	0 59 6,7	+1 25,5
23	0 1 37,9	32 35 46	1,00573	15 56	1 5,4	1 3 3,3	+1 37,4
24	0 1 49,3	33 34 14	1,00600	15 55	1 5,5	1 6 59,8	+1 48,8
25	0 2 0,2	34 32 39	1,00627	15 55	1 5,5	1 10 56,4	+1 59,8
26	0 2 10,7	35 31 4	1,00654	15 55	1 5,6	1 14 52,9	+2 10,2
27	0 2 20,6	36 29 26	1,00680	15 55	1 5,7	1 18 49,5	+2 20,2
28	0 2 30,1	37 27 47	1,00706	15 54	1 5,8	1 22 46,0	+2 29,7
29	0 2 39,0	38 26 6	1,00732	15 54	1 5,8	1 26 42,6	+2 38,6
30	0 2 47,4	39 24 23	1,00757	15 54	1 5,9	1 30 39,2	+2 47,0

1930

Мај

1930

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	s m s	o ' "	h m s	m
1	4 29	11 35 13	18 42	7 7	2 31 50,2	+ 14 56 24	2 34 45,6	34
2	4 27	11 35 5	18 44	7 9	2 35 39,4	15 14 33	2 38 42,1	34
3	4 26	11 34 58	18 45	7 10	2 39 29,1	15 32 26	2 42 38,7	34
4	4 24	11 34 52	18 46	7 11	2 43 19,4	15 50 5	2 46 35,2	34
5	4 23	11 34 46	18 47	7 12	2 47 10,2	16 7 27	2 50 31,8	34
6	4 21	11 34 41	18 48	7 14	2 51 1,5	16 24 33	2 54 28,3	35
7	4 20	11 34 36	18 50	7 15	2 54 53,3	16 41 23	2 58 24,9	35
8	4 19	11 34 32	18 51	7 16	2 58 45,8	16 57 56	3 2 21,5	35
9	4 17	11 34 28	18 52	7 18	3 2 38,7	17 14 12	3 6 18,0	35
10	4 16	11 34 25	18 53	7 19	3 6 32,2	17 30 11	3 10 14,6	35
11	4 15	11 34 23	18 54	7 20	3 10 26,3	17 45 52	3 14 11,1	36
12	4 14	11 34 21	18 56	7 21	3 14 21,0	18 1 15	3 18 7,7	36
13	4 12	11 34 19	18 57	7 23	3 18 16,2	18 16 21	3 22 4,2	36
14	4 11	11 34 19	18 58	7 24	3 22 12,0	18 31 7	3 26 0,8	36
15	4 10	11 34 19	18 59	7 25	3 26 8,4	18 45 36	3 29 57,4	36
16	4 9	11 34 19	19 0	7 26	3 30 5,4	18 59 45	3 33 53,9	36
17	4 8	11 34 20	19 1	7 27	3 34 2,9	19 13 35	3 37 50,5	36
18	4 7	11 34 21	19 2	7 28	3 38 1,1	19 27 6	3 41 47,0	37
19	4 6	11 34 24	19 3	7 29	3 41 59,8	19 40 16	3 45 43,6	37
20	4 4	11 34 26	19 4	7 30	3 45 59,0	19 53 7	3 49 40,1	37
21	4 4	11 34 29	19 5	7 31	3 49 58,9	20 5 38	3 53 36,7	37
22	4 4	11 34 33	19 6	7 31	3 53 59,2	20 17 48	3 57 33,3	37
23	4 3	11 34 38	19 7	7 32	3 58 0,2	20 29 38	4 1 29,8	37
24	4 2	11 34 42	19 8	7 33	4 2 1,7	20 41 6	4 5 26,4	37
25	4 1	11 34 48	19 9	7 34	4 6 3,7	20 52 14	4 9 22,9	37
26	4 0	11 34 54	19 10	7 35	4 10 6,2	21 2 59	4 13 19,5	38
27	3 59	11 35 0	19 11	7 36	4 14 9,2	21 13 23	4 17 16,0	38
28	3 59	11 35 7	19 12	7 37	4 18 12,7	21 23 25	4 21 12,6	38
29	3 58	11 35 15	19 13	7 38	4 22 16,7	21 33 5	4 25 9,2	38
30	3 57	11 35 22	19 14	7 39	4 26 21,1	21 42 22	4 29 5,7	38
31	3 56	11 35 31	19 15	7 40	4 30 26,0	+ 21 51 17	4 33 2,3	38

1930

Мај

1930

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 55,3	40 22 38	1,00782	15 54	1 6,0	1 34 35,7	+2 55,0
2	0 3 2,7	41 20 51	1,00807	15 53	1 6,1	1 38 32,3	+3 2,4
3	0 3 9,5	42 19 3	1,00831	15 53	1 6,1	1 42 28,8	+3 9,2
4	0 3 15,8	43 17 12	1,00855	15 53	1 6,2	1 46 25,4	+3 15,6
5	0 3 21,6	44 15 19	1,00879	15 53	1 6,3	1 50 21,9	+3 21,4
6	0 3 26,8	45 13 25	1,00902	15 53	1 6,4	1 54 18,5	+3 26,6
7	0 3 31,5	46 11 28	1,00925	15 52	1 6,5	1 58 15,0	+3 31,3
8	0 3 35,7	47 9 30	1,00948	15 52	1 6,5	2 2 11,6	+3 35,5
9	0 3 39,2	48 7 29	1,00972	15 52	1 6,6	2 6 8,2	+3 39,1
10	0 3 42,3	49 5 27	1,00994	15 52	1 6,7	2 10 4,7	+3 42,2
11	0 3 44,7	50 3 23	1,01016	15 52	1 6,8	2 14 1,3	+3 44,6
12	0 3 46,6	51 1 18	1,01038	15 51	1 6,9	2 17 57,8	+3 46,6
13	0 3 48,0	51 59 11	1,01060	15 51	1 7,0	2 21 54,4	+3 47,9
14	0 3 48,7	52 57 3	1,01082	15 51	1 7,0	2 25 50,9	+3 48,7
15	0 3 48,9	53 54 53	1,01104	15 51	1 7,1	2 29 47,5	+3 48,9
16	0 3 48,5	54 52 42	1,01125	15 50	1 7,2	2 33 44,1	+3 48,5
17	0 3 47,5	55 50 29	1,01147	15 50	1 7,3	2 37 40,6	+3 47,5
18	0 3 45,9	56 48 16	1,01168	15 50	1 7,4	2 41 37,2	+3 46,0
19	0 3 43,8	57 46 1	1,01188	15 50	1 7,4	2 45 33,7	+3 43,9
20	0 3 41,1	58 43 45	1,01209	15 50	1 7,5	2 49 30,3	+3 41,2
21	0 3 37,8	59 41 28	1,01229	15 50	1 7,6	2 53 26,8	+3 37,9
22	0 3 34,0	60 39 10	1,01248	15 49	1 7,7	2 57 23,4	+3 34,1
23	0 3 29,6	61 36 51	1,01267	15 49	1 7,7	3 1 20,0	+3 29,8
24	0 3 24,6	62 34 31	1,01286	15 49	1 7,8	3 5 16,5	+3 24,9
25	0 3 19,2	63 32 10	1,01305	15 49	1 7,9	3 9 13,1	+3 19,4
26	0 3 13,2	64 29 48	1,01322	15 49	1 8,0	3 13 9,6	+3 13,5
27	0 3 6,8	65 27 25	1,01340	15 48	1 8,0	3 17 6,2	+3 7,0
28	0 2 59,8	66 25 1	1,01356	15 48	1 8,1	3 21 2,7	+3 0,1
29	0 2 52,4	67 22 35	1,01373	15 48	1 8,2	3 24 59,3	+2 52,7
30	0 2 44,5	68 20 9	1,01388	15 48	1 8,2	3 28 55,9	+2 44,9
31	0 2 36,3	69 17 41	1,01404	15 48	1 8,3	3 32 52,4	+2 36,6

1930

Јуни

1930

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	3 56	11 35 39	19 15	7 40	4 34 31,2	+ 21 59 49	4 36 58,8	38
2	3 55	11 35 48	19 16	7 41	4 38 36,9	22 7 57	4 40 55,4	38
3	3 55	11 35 58	19 17	7 41	4 42 42,9	22 15 43	4 44 52,0	38
4	3 54	11 36 8	19 18	7 42	4 46 49,3	22 23 5	4 48 48,5	38
5	3 54	11 36 18	19 19	7 43	4 50 56,0	22 30 4	4 52 45,1	38
6	3 53	11 36 28	19 19	7 43	4 55 3,0	22 36 39	4 56 41,6	39
7	3 53	11 36 39	19 20	7 44	4 59 10,3	22 42 50	5 0 38,2	39
8	3 53	11 36 50	19 21	7 44	5 3 17,9	22 48 37	5 4 34,7	39
9	3 52	11 37 1	19 22	7 45	5 7 25,8	22 54 1	5 8 31,3	39
10	3 52	11 37 13	19 22	7 45	5 11 33,9	22 59 0	5 12 27,9	39
11	3 52	11 37 25	19 23	7 46	5 15 42,3	23 3 35	5 16 24,4	39
12	3 52	11 37 37	19 23	7 46	5 19 50,9	23 7 45	5 20 21,0	39
13	3 52	11 37 49	19 24	7 46	5 23 59,7	23 11 32	5 24 17,5	39
14	3 52	11 38 1	19 24	7 46	5 28 8,6	23 14 53	5 28 14,1	39
15	3 51	11 38 14	19 25	7 47	5 32 17,8	23 17 51	5 32 10,7	39
16	3 51	11 38 27	19 25	7 47	5 36 27,1	23 20 23	5 36 7,2	39
17	3 51	11 38 39	19 26	7 48	5 40 36,4	23 22 31	5 40 3,8	39
18	3 51	11 38 52	19 26	7 48	5 44 45,9	23 24 15	5 44 0,3	39
19	3 52	11 39 5	19 27	7 48	5 48 55,5	23 25 33	5 47 56,9	39
20	3 52	11 39 18	19 27	7 48	5 53 5,1	23 26 27	5 51 53,4	39
21	3 52	11 39 32	19 27	7 48	5 57 14,8	23 26 56	5 55 50,0	39
22	3 52	11 39 45	19 27	7 48	6 1 24,5	23 27 0	5 59 46,6	39
23	3 52	11 39 58	19 27	7 48	6 5 34,1	23 26 39	6 3 43,1	39
24	3 53	11 40 11	19 28	7 48	6 9 43,7	23 25 54	6 7 39,7	39
25	3 53	11 40 24	19 28	7 48	6 13 53,2	23 24 43	6 11 36,2	39
26	3 53	11 40 37	19 28	7 48	6 18 2,6	23 23 8	6 15 32,8	39
27	3 54	11 40 49	19 28	7 47	6 22 11,9	23 21 9	6 19 29,4	39
28	3 54	11 41 2	19 28	7 47	6 26 21,0	23 18 44	6 23 25,9	39
29	3 54	11 41 14	19 27	7 47	6 30 30,0	23 15 55	6 27 22,5	39
30	3 55	11 41 26	19 27	7 46	6 34 38,7	+ 23 12 41	6 31 19,0	39

1930

Јуни

1930

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	Бременско изједначење
	h m s	o ' "		' "	m s	h m s	m s
1	0 2 27,6	70 15 12	1,01418	15 48	1 8,3	3 36 49,0	+2 27,9
2	0 2 18,5	71 12 42	1,01432	15 48	1 8,4	3 40 45,5	+2 18,9
3	0 2 9,0	72 10 10	1,01446	15 47	1 8,5	3 44 42,1	+2 9,4
4	0 1 59,2	73 7 37	1,01459	15 47	1 8,5	3 48 38,7	+1 59,6
5	0 1 49,1	74 5 3	1,01472	15 47	1 8,6	3 52 35,2	+1 49,5
6	0 1 38,6	75 2 27	1,01485	15 47	1 8,6	3 56 31,8	+1 39,0
7	0 1 27,8	75 59 51	1,01497	15 47	1 8,6	4 0 28,3	+1 28,3
8	0 1 16,8	76 57 13	1,01509	15 47	1 8,7	4 4 24,9	+1 17,2
9	0 1 5,4	77 54 35	1,01520	15 47	1 8,7	4 8 21,4	+1 5,9
10	0 0 53,9	78 51 55	1,01531	15 47	1 8,8	4 12 18,0	+0 54,4
11	0 0 42,1	79 49 15	1,01542	15 47	1 8,8	4 16 14,6	+0 42,6
12	0 0 30,0	80 46 34	1,01553	15 46	1 8,8	4 20 11,1	+0 30,5
13	0 0 17,8	81 43 53	1,01563	15 46	1 8,8	4 24 7,7	+0 18,3
14	0 0 5,4	82 41 11	1,01573	15 46	1 8,9	4 28 4,2	+0 5,9
15	23 59 52,8	83 38 28	1,01582	15 46	1 8,9	4 32 0,8	-0 6,7
16	23 59 40,1	84 35 45	1,01591	15 46	1 8,9	4 35 57,4	-0 19,4
17	23 59 27,3	85 33 2	1,01600	15 46	1 8,9	4 39 53,9	-0 32,2
18	23 59 14,3	86 30 18	1,01609	15 46	1 8,9	4 43 50,5	-0 45,1
19	23 59 1,3	87 27 35	1,01617	15 46	1 8,9	4 47 47,0	-0 58,1
20	23 58 48,3	88 24 50	1,01624	15 46	1 8,9	4 51 43,6	-1 11,2
21	23 58 35,2	89 22 6	1,01631	15 46	1 8,9	4 55 40,1	-1 24,3
22	23 58 22,1	90 19 22	1,01638	15 46	1 8,9	4 59 36,7	-1 37,4
23	23 58 9,0	91 16 37	1,01643	15 46	1 8,9	5 3 33,3	-1 50,5
24	23 57 56,0	92 13 53	1,01649	15 46	1 8,9	5 7 29,8	-2 3,5
25	23 57 43,0	93 11 8	1,01653	15 46	1 8,9	5 11 26,4	-2 16,5
26	23 57 30,1	94 8 23	1,01657	15 46	1 8,9	5 15 22,9	-2 29,3
27	23 57 17,4	95 5 37	1,01661	15 45	1 8,9	5 19 19,5	-2 42,1
28	23 57 4,8	96 2 52	1,01664	15 45	1 8,8	5 23 16,1	-2 54,7
29	23 56 52,4	97 0 6	1,01666	15 45	1 8,8	5 27 12,6	-3 7,0
30	23 56 40,3	97 57 19	1,01668	15 45	1 8,8	5 31 9,2	-3 19,2

1930

Јули

1930

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 41 38	19 27	7 46	6 38 47,2	+ 23 9 3	6 35 15,6	39
2	3 56	11 41 50	19 27	7 46	6 42 55,4	23 5 1	6 39 12,1	39
3	3 57	11 42 2	19 27	7 45	6 47 3,4	23 0 35	6 43 8,7	38
4	3 57	11 42 13	19 27	7 45	6 51 11,0	22 55 44	6 47 5,3	38
5	3 58	11 42 23	19 26	7 44	6 55 18,3	22 50 29	6 51 1,8	38
6	3 58	11 42 34	19 26	7 44	6 59 25,2	22 44 51	6 54 58,4	38
7	3 59	11 42 44	19 26	7 44	7 3 31,8	22 38 49	6 58 54,9	38
8	4 0	11 42 54	19 25	7 43	7 7 38,0	22 32 23	7 2 51,5	38
9	4 1	11 43 3	19 25	7 42	7 11 43,8	22 25 35	7 6 48,1	38
10	4 1	11 43 12	19 24	7 42	7 15 49,3	22 18 22	7 10 44,6	38
11	4 2	11 43 20	19 24	7 41	7 19 54,3	22 10 47	7 14 41,2	38
12	4 3	11 43 28	19 23	7 40	7 23 58,8	22 2 49	7 18 37,7	38
13	4 4	11 43 36	19 23	7 40	7 28 2,9	21 54 29	7 22 34,3	38
14	4 5	11 43 43	19 22	7 39	7 32 6,6	21 45 46	7 26 30,8	38
15	4 5	11 43 49	19 21	7 38	7 36 9,8	21 36 40	7 30 27,4	38
16	4 6	11 43 56	19 21	7 38	7 40 12,5	21 27 13	7 34 24,0	37
17	4 7	11 44 1	19 20	7 37	7 44 14,7	21 17 23	7 38 20,5	37
18	4 8	11 44 7	19 19	7 36	7 48 16,4	21 7 12	7 42 17,1	37
19	4 9	11 44 11	19 18	7 35	7 52 17,6	20 56 39	7 46 13,6	37
20	4 10	11 44 15	19 17	7 34	7 56 18,3	20 45 45	7 50 10,2	37
21	4 11	11 44 19	19 17	7 33	8 0 18,5	20 34 30	7 54 6,7	37
22	4 12	11 44 22	19 16	7 32	8 4 18,1	20 22 54	7 53 3,3	37
23	4 13	11 44 25	19 15	7 31	8 8 17,1	20 10 58	8 1 59,9	37
24	4 14	11 44 27	19 14	7 30	8 12 15,6	19 58 41	8 5 5,4	37
25	4 15	11 44 28	19 13	7 29	8 16 13,6	19 46 4	8 9 53,0	36
26	4 16	11 44 29	19 12	7 28	8 20 10,9	19 33 7	8 13 49,5	36
27	4 17	11 44 29	19 11	7 27	8 24 7,6	19 19 51	8 17 46,1	36
28	4 18	11 44 29	19 10	7 26	8 28 3,7	19 6 16	8 21 42,6	36
29	4 19	11 44 28	19 9	7 25	8 31 59,3	18 52 22	8 25 39,2	36
30	4 20	11 44 26	19 8	7 24	8 35 54,1	18 38 9	8 29 35,8	36
31	4 21	11 44 24	19 7	7 23	8 39 48,4	+ 18 23 37	8 33 32,3	36

1930

Јули

1930

Датум	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	56	28,4	98	54	33	1,01669	15	45	1	8,8	5	35	5,7	-3	31,2
2	23	56	16,7	99	51	46	1,01669	15	45	1	8,7	5	39	2,3	-3	42,8
3	23	56	5,3	100	48	58	1,01669	15	45	1	8,7	5	42	58,8	-3	54,2
4	23	55	54,3	101	46	10	1,01669	15	45	1	8,6	5	46	55,4	-4	5,3
5	23	55	43,5	102	43	22	1,01668	15	45	1	8,6	5	50	51,1	-4	16,1
6	23	55	33,1	103	40	34	1,01667	15	45	1	8,5	5	54	48,5	-4	26,5
7	23	55	23,1	104	37	45	1,01665	15	45	1	8,5	5	58	45,1	-4	36,5
8	23	55	13,4	105	34	57	1,01663	15	45	1	8,4	6	2	41,6	-4	46,2
9	23	55	4,2	106	32	8	1,01660	15	45	1	8,4	6	6	38,2	-4	55,5
10	23	54	55,3	107	29	20	1,01658	15	46	1	8,3	6	10	34,8	-5	4,3
11	23	54	46,9	108	26	32	1,01655	15	46	1	8,3	6	14	31,3	-5	12,8
12	23	54	38,9	109	23	44	1,01651	15	46	1	8,2	6	18	27,9	-5	20,8
13	23	54	31,3	110	20	56	1,01647	15	46	1	8,1	6	22	24,4	-5	28,4
14	23	54	24,2	111	18	9	1,01643	15	46	1	8,1	6	26	21,0	-5	35,5
15	23	54	17,6	112	15	22	1,01639	15	46	1	8,0	6	30	17,5	-5	42,2
16	23	54	11,4	113	12	36	1,01634	15	46	1	7,9	6	34	14,1	-5	48,3
17	23	54	5,8	114	9	50	1,01628	15	46	1	7,9	6	38	10,7	-5	54,0
18	23	54	0,6	115	7	5	1,01622	15	46	1	7,8	6	42	7,2	-5	59,2
19	23	53	56,0	116	4	21	1,01616	15	46	1	7,7	6	46	3,8	-6	3,9
20	23	53	51,8	117	1	38	1,01610	15	46	1	7,6	6	50	0,3	-6	8,0
21	23	53	48,2	117	58	55	1,01602	15	46	1	7,6	6	53	56,9	-6	11,6
22	23	53	45,2	118	56	13	1,01595	15	46	1	7,5	6	57	53,5	-6	14,7
23	23	53	42,7	119	53	32	1,01587	15	46	1	7,4	7	1	50,0	-6	17,2
24	23	53	40,8	120	50	52	1,01578	15	46	1	7,3	7	5	46,6	-6	19,2
25	23	53	39,4	121	48	12	1,01568	15	46	1	7,2	7	9	43,1	-6	20,6
26	23	53	38,6	122	45	34	1,01558	15	46	1	7,1	7	13	39,7	-6	21,4
27	23	53	38,5	123	42	56	1,01547	15	47	1	7,1	7	17	36,2	-6	21,6
28	23	53	38,9	124	40	18	1,01536	15	47	1	7,0	7	21	32,8	-6	21,1
29	23	53	39,9	125	37	41	1,01524	15	47	1	6,9	7	25	29,4	-6	20,1
30	23	53	41,6	126	35	4	1,01512	15	47	1	6,8	7	29	25,9	-6	18,5
31	23	53	43,9	127	32	29	1,01499	15	47	1	6,7	7	33	22,5	-6	16,2

1930

АВГУСТ

1930

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	4 22	11 44 21	19 6	7 22	8 43 42,0	+ 18 8 48	8 37 28,9	35
2	4 23	11 44 17	19 4	7 21	8 47 35,0	17 53 41	8 41 25,4	35
3	4 24	11 44 13	19 3	7 20	8 51 27,4	17 38 17	8 45 22,0	35
4	4 25	11 44 8	19 2	7 19	8 55 19,2	17 22 35	8 49 18,5	35
5	4 27	11 44 3	19 0	7 17	8 59 10,3	17 6 37	8 53 15,1	35
6	4 28	11 43 57	18 59	7 16	9 3 0,9	16 50 22	8 57 11,7	35
7	4 29	11 43 50	18 58	7 15	9 6 50,8	16 33 51	9 1 8,2	35
8	4 30	11 43 43	18 56	7 13	9 10 40,1	16 17 4	9 5 4,8	34
9	4 31	11 43 35	18 55	7 12	9 14 28,9	16 0 1	9 9 1,3	34
10	4 32	11 43 27	18 53	7 11	9 18 17,0	15 42 43	9 12 57,9	34
11	4 34	11 43 18	18 52	7 9	9 22 4,6	15 25 9	9 16 54,4	34
12	4 35	11 43 9	18 50	7 8	9 25 51,7	15 7 21	9 20 51,0	34
13	4 36	11 42 58	18 49	7 7	9 29 38,1	14 49 18	9 24 47,6	34
14	4 37	11 42 48	18 47	7 5	9 33 24,1	14 31 2	9 28 44,1	34
15	4 38	11 42 37	18 46	7 4	9 37 9,5	14 12 31	9 32 40,7	33
16	4 40	11 42 25	18 44	7 2	9 40 54,4	13 53 46	9 36 37,2	33
17	4 41	11 42 13	18 43	7 1	9 44 38,7	13 34 48	9 40 33,8	33
18	4 42	11 42 0	18 41	7 0	9 48 22,6	13 15 38	9 44 30,3	33
19	4 43	11 41 47	18 39	6 58	9 52 6,0	12 56 14	9 48 26,9	33
20	4 44	11 41 34	18 38	6 57	9 55 48,9	12 36 38	9 52 23,4	33
21	4 46	11 41 20	18 36	6 55	9 59 31,4	12 16 50	9 56 20,0	33
22	4 47	11 41 5	18 34	6 54	10 3 13,4	11 56 50	10 0 16,5	33
23	4 48	11 40 50	18 33	6 53	10 6 54,9	11 36 38	10 4 13,1	33
24	4 49	11 40 35	18 31	6 51	10 10 36,0	11 16 16	10 8 9,7	33
25	4 50	11 40 19	18 29	6 50	10 14 16,7	10 55 43	10 12 6,2	32
26	4 52	11 40 3	18 28	6 48	10 17 56,9	10 34 59	10 16 2,8	32
27	4 53	11 39 46	18 26	6 47	10 21 36,8	10 14 5	10 19 59,3	32
28	4 54	11 39 29	18 24	6 45	10 25 16,2	9 53 2	10 23 55,9	32
29	4 55	11 39 11	18 22	6 44	10 28 55,3	9 31 49	10 27 52,4	32
30	4 56	11 38 53	18 20	6 42	10 32 34,0	9 10 27	10 31 49,0	32
31	4 57	11 38 35	18 19	6 41	10 36 12,3	+ 8 48 57	10 35 45,5	32

1930

А В Г У С Т

1930

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 53 46,8	128 29 53	1,01485	15 47	1 6,6	7 37 19,0	-6 13,3
2	23 53 50,4	129 27 18	1,01472	15 47	1 6,5	7 41 15,6	-6 9,8
3	23 53 54,5	130 24 44	1,01457	15 47	1 6,5	7 45 12,1	-6 5,6
4	23 53 59,3	131 22 11	1,01443	15 48	1 6,4	7 49 8,7	-6 0,9
5	23 54 4,8	132 19 38	1,01428	15 48	1 6,3	7 53 5,2	-5 55,5
6	23 54 10,8	133 17 6	1,01413	15 48	1 6,2	7 57 1,8	-5 49,5
7	23 54 17,4	134 14 35	1,01397	15 48	1 6,1	8 0 58,4	-5 42,9
8	23 54 24,6	135 12 5	1,01381	15 48	1 6,0	8 4 54,9	-5 35,7
9	23 54 32,4	136 9 36	1,01365	15 48	1 5,9	8 8 51,5	-5 27,9
10	23 54 40,8	137 7 8	1,01349	15 48	1 5,9	8 12 48,0	-5 19,5
11	23 54 49,8	138 4 41	1,01332	15 49	1 5,8	8 16 44,6	-5 10,6
12	23 54 59,3	139 2 15	1,01315	15 49	1 5,7	8 20 41,1	-5 1,1
13	23 55 9,4	139 59 51	1,01298	15 49	1 5,6	8 24 37,7	-4 51,0
14	23 55 20,0	140 57 28	1,01281	15 49	1 5,5	8 28 34,3	-4 40,4
15	23 55 31,2	141 55 7	1,01263	15 49	1 5,5	8 32 30,8	-4 29,3
16	23 55 42,9	142 52 47	1,01245	15 49	1 5,4	8 36 27,4	-4 17,7
17	23 55 55,0	143 50 29	1,01226	15 50	1 5,3	8 40 23,9	-4 5,5
18	23 56 7,7	144 48 12	1,01208	15 50	1 5,2	8 44 20,5	-3 52,8
19	23 56 20,9	145 45 57	1,01189	15 50	1 5,1	8 48 17,0	-3 39,7
20	23 56 34,5	146 43 43	1,01169	15 50	1 5,1	8 52 13,6	-3 26,1
21	23 56 48,6	147 41 32	1,01149	15 50	1 5,0	8 56 10,1	-3 12,0
22	23 57 3,2	148 39 22	1,01129	15 50	1 4,9	9 0 6,7	-2 57,5
23	23 57 18,2	149 37 13	1,01108	15 51	1 4,9	9 4 3,2	-2 42,5
24	23 57 33,6	150 35 6	1,01086	15 51	1 4,8	9 7 59,8	-2 27,0
25	23 57 49,5	151 33 0	1,01064	15 51	1 4,7	9 11 56,4	-2 11,2
26	23 58 5,8	152 30 56	1,01042	15 51	1 4,7	9 15 52,9	-1 54,9
27	23 58 22,2	153 28 53	1,01019	15 51	1 4,6	9 19 49,5	-1 38,2
28	23 58 39,7	154 26 52	1,00996	15 52	1 4,6	9 23 46,0	-1 21,1
29	23 58 57,2	155 24 51	1,00972	15 52	1 4,5	9 27 42,6	-1 3,6
30	23 59 15,0	156 22 52	1,00948	15 52	1 4,5	9 31 39,1	-0 45,7
31	23 59 33,3	157 20 55	1,00924	15 52	1 4,4	9 35 35,7	-0 27,5

1930

Септембар

1930

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	4 59	11 33 17	18 17	6 39	10 39 50,3	+ 8 27 18	10 39 42,1	32
2	5 0	11 37 58	18 15	6 33	10 43 27,9	8 5 32	10 43 38,6	32
3	5 1	11 37 38	18 13	6 36	10 47 5,3	7 43 37	10 47 35,2	32
4	5 2	11 37 19	18 11	6 34	10 50 42,3	7 21 35	10 51 31,8	32
5	5 3	11 36 59	18 10	6 34	10 54 19,2	6 59 27	10 55 28,3	32
6	5 5	11 36 39	18 8	6 32	10 57 55,7	6 37 11	10 59 24,9	32
7	5 6	11 36 19	18 6	6 30	11 1 32,1	6 14 49	11 3 21,4	32
8	5 7	11 35 59	18 4	6 28	11 5 8,2	5 52 20	11 7 18,0	31
9	5 8	11 35 38	18 2	6 27	11 8 44,2	5 29 46	11 11 14,5	31
10	5 9	11 35 17	18 0	6 26	11 12 20,0	5 7 6	11 15 11,1	31
11	5 11	11 34 57	17 58	6 24	11 15 55,6	4 44 21	11 19 7,6	31
12	5 12	11 34 36	17 56	6 22	11 19 31,2	4 21 31	11 23 4,2	31
13	5 13	11 34 15	17 54	6 21	11 23 6,7	3 58 37	11 27 0,7	31
14	5 14	11 33 53	17 53	6 20	11 26 42,1	3 35 38	11 30 57,3	31
15	5 15	11 33 32	17 51	6 18	11 30 17,4	3 12 35	11 34 53,8	31
16	5 17	11 33 11	17 49	6 16	11 33 52,7	2 49 28	11 38 50,4	31
17	5 18	11 32 50	17 47	6 15	11 37 28,0	2 26 18	11 42 47,0	31
18	5 19	11 32 28	17 45	6 13	11 41 3,3	2 3 5	11 46 43,5	31
19	5 20	11 32 7	17 43	6 12	11 44 38,7	1 39 49	11 50 40,1	31
20	5 21	11 31 46	17 41	6 10	11 48 14,1	1 16 31	11 54 36,6	31
21	5 23	11 31 25	17 39	6 8	11 51 49,5	0 53 11	11 58 33,2	31
22	5 24	11 31 4	17 37	6 7	11 55 25,1	0 29 49	12 2 29,7	31
23	5 25	11 30 43	17 35	6 5	11 59 0,7	+ 0 6 26	12 6 26,3	31
24	5 26	11 30 22	17 34	6 4	12 2 36,4	- 0 16 58	12 10 22,8	31
25	5 27	11 30 2	17 32	6 3	12 6 12,3	0 40 23	12 14 19,4	31
26	5 29	11 29 41	17 30	6 1	12 9 48,3	1 3 47	12 18 15,9	30
27	5 30	11 29 21	17 28	5 59	12 13 24,5	1 27 11	12 22 12,5	30
28	5 31	11 29 0	17 26	5 58	12 17 0,8	1 50 35	12 26 9,0	30
29	5 32	11 28 40	17 24	5 56	12 20 37,4	2 13 57	12 30 5,6	30
30	5 34	11 28 21	17 22	5 54	12 24 14,2	- 2 37 19	12 34 2,2	30

1930

Септембар

1930

Дати	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 ' "		' "	h s	h m s	m s		
1	23 59 51,9	158 18 59	1,00900	15 53	1 4,4	9 39 32,2	-0 8,9		
2	0 0 10,7	159 17 4	1,00875	15 53	1 4,3	9 43 28,8	+0 10,0		
3	0 0 29,9	160 15 10	1,00850	15 53	1 4,3	9 47 25,3	+0 29,1		
4	0 0 49,4	161 13 18	1,00825	15 53	1 4,2	9 51 21,9	+0 48,6		
5	0 1 9,2	162 11 28	1,00800	15 54	1 4,2	9 55 18,5	+1 8,3		
6	0 1 29,2	163 9 39	1,00775	15 54	1 4,2	9 59 15,0	+1 28,3		
7	0 1 49,4	164 7 52	1,00749	15 54	1 4,1	10 3 11,6	+1 48,5		
8	0 2 9,8	165 6 7	1,00724	15 54	1 4,1	10 7 8,1	+2 8,9		
9	0 2 30,4	166 4 23	1,00698	15 55	1 4,1	10 11 4,7	+2 29,5		
10	0 2 51,1	167 2 41	1,00672	15 55	1 4,1	10 15 1,2	+2 50,2		
11	0 3 12,0	168 1 2	1,00646	15 55	1 4,0	10 18 57,8	+3 11,1		
12	0 3 33,0	168 59 24	1,00620	15 55	1 4,0	10 22 54,3	+3 32,1		
13	0 3 54,1	169 57 48	1,00594	15 55	1 4,0	10 26 50,9	+3 53,2		
14	0 4 15,2	170 56 14	1,00568	15 56	1 4,0	10 30 47,4	+4 14,4		
15	0 4 36,5	171 54 43	1,00542	15 56	1 4,0	10 34 44,0	+4 35,6		
16	0 4 57,7	172 53 14	1,00515	15 56	1 4,0	10 38 40,5	+4 56,8		
17	0 5 18,9	173 51 47	1,00489	15 57	1 4,0	10 42 37,1	+5 18,1		
18	0 5 40,2	174 50 22	1,00462	15 57	1 4,0	10 46 33,7	+5 39,3		
19	0 6 1,4	175 48 59	1,00435	15 57	1 4,0	10 50 30,2	+6 0,5		
20	0 6 22,6	176 47 38	1,00408	15 57	1 4,0	10 54 26,8	+6 21,7		
21	0 6 43,7	177 46 20	1,00380	15 58	1 4,0	10 58 23,3	+6 42,8		
22	0 7 4,7	178 45 4	1,00352	15 58	1 4,0	11 2 19,9	+7 3,8		
23	0 7 25,6	179 43 49	1,00324	15 58	1 4,0	11 6 16,4	+7 24,7		
24	0 7 46,4	180 42 37	1,00296	15 58	1 4,1	11 10 13,0	+7 45,5		
25	0 8 7,1	181 41 26	1,00267	15 59	1 4,1	11 14 9,5	+8 6,2		
26	0 8 27,7	182 40 17	1,00239	15 59	1 4,1	11 18 6,1	+8 26,8		
27	0 8 48,0	183 39 10	1,00210	15 59	1 4,1	11 22 2,6	+8 47,2		
28	0 9 8,2	184 38 4	1,00181	15 59	1 4,2	11 25 59,2	+9 7,4		
29	0 9 28,2	185 37 1	1,00151	16 0	1 4,2	11 29 55,7	+9 27,4		
30	0 9 48,0	186 35 59	1,00122	16 0	1 4,2	11 33 52,3	+9 47,2		

1930

О к т о б а р

1930

Д а н и	С У Н Ц Е							Трајање грађанског сумрка
	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 35	11 28 1	17 20	5 53	12 27 51,2	- 3 0 38	12 37 58,7	30
2	5 36	11 27 42	17 18	5 51	12 31 23,5	3 23 56	12 41 53,3	30
3	5 37	11 27 23	17 16	5 50	12 35 6,1	3 47 11	12 45 51,8	30
4	5 38	11 27 4	17 15	5 49	12 38 43,9	4 10 24	12 49 48,4	30
5	5 40	11 26 46	17 13	5 47	12 42 22,1	4 33 33	12 53 44,9	30
6	5 41	11 26 28	17 11	5 45	12 46 0,7	4 56 39	12 57 41,5	30
7	5 42	11 26 10	17 9	5 44	12 49 39,6	5 19 42	13 1 33,0	30
8	5 44	11 25 53	17 7	5 42	12 53 19,0	5 42 40	13 5 34,6	30
9	5 45	11 25 36	17 6	5 41	12 56 58,7	6 5 34	13 9 31,1	30
10	5 46	11 25 20	17 4	5 39	13 0 39,0	6 28 23	13 13 27,7	30
11	5 47	11 25 4	17 2	5 33	13 4 19,6	6 51 7	13 17 24,2	30
12	5 49	11 24 48	17 0	5 36	13 8 0,8	7 13 46	13 21 20,8	30
13	5 50	11 24 34	16 58	5 34	13 11 42,5	7 36 19	13 25 17,4	30
14	5 51	11 24 19	16 56	5 33	13 15 24,7	7 58 45	13 29 13,9	30
15	5 52	11 24 5	16 55	5 32	13 19 7,4	8 21 6	13 33 10,5	30
16	5 54	11 23 52	16 53	5 30	13 22 50,7	8 43 19	13 37 7,0	30
17	5 55	11 23 39	16 51	5 23	13 26 34,6	9 5 25	13 41 3,6	30
18	5 56	11 23 27	16 50	5 27	13 30 19,2	9 27 23	13 45 0,1	30
19	5 53	11 23 16	16 48	5 25	13 34 4,3	9 49 14	13 48 56,7	30
20	5 59	11 23 5	16 46	5 24	13 37 50,1	10 10 55	13 52 53,2	30
21	6 0	11 22 55	16 44	5 22	13 41 36,5	10 32 23	13 56 49,8	30
22	6 2	11 22 45	16 43	5 21	13 45 23,5	10 53 52	14 0 46,3	30
23	6 3	11 22 36	16 41	5 19	13 49 11,3	11 15 5	14 4 42,9	31
24	6 4	11 22 28	16 40	5 18	13 52 59,7	11 36 9	14 8 39,5	31
25	6 6	11 22 21	16 38	5 16	13 56 48,8	11 57 2	14 12 36,0	31
26	6 7	11 22 14	16 36	5 15	14 0 38,6	12 17 43	14 16 32,6	31
27	6 8	11 22 8	16 35	5 14	14 4 29,1	12 33 14	14 20 29,1	31
28	6 10	11 22 2	16 33	5 12	14 8 20,3	12 58 32	14 24 25,7	31
29	6 11	11 21 58	16 31	5 10	14 12 12,3	13 18 33	14 28 22,2	31
30	6 13	11 21 54	16 30	5 9	14 16 5,0	13 38 32	14 32 18,8	31
31	6 14	11 21 51	16 29	5 8	14 19 58,4	- 13 53 12	14 36 15,3	31

1930

Октобар

1930

Д а н и	С У Н Ц Е							У средње-европско подне	
	12h (у подне) светског времена							Звездано време	Бременско изједначење
	Право време	Лонгитуда	Даљина од Земље	Привидни полу- пречник	Трајање пролаза полу- пречника кроз меридиан	h m s	m s		
1	0 10 7,5	187 34 59	1,00093	16 0	1 4,3	11 37 48,9	+10 6,7		
2	0 10 26,8	188 34 0	1,00064	16 1	1 4,3	11 41 45,4	+10 26,0		
3	0 10 45,8	189 33 4	1,00035	16 1	1 4,4	11 45 42,0	+10 45,0		
4	0 11 4,5	190 32 9	1,00006	16 1	1 4,4	11 49 38,5	+11 3,7		
5	0 11 22,8	191 31 16	0,99976	16 1	1 4,5	11 53 35,1	+11 25,1		
6	0 11 40,8	192 30 25	0,99948	16 2	1 4,5	11 57 31,6	+11 40,1		
7	0 11 58,4	193 29 36	0,99919	16 2	1 4,6	12 1 28,2	+11 57,7		
8	0 12 15,6	194 28 49	0,99890	16 2	1 4,6	12 5 24,7	+12 14,9		
9	0 12 32,4	195 28 4	0,99862	16 3	1 4,7	12 9 21,3	+12 31,7		
10	0 12 48,8	196 27 21	0,99833	16 3	1 4,8	12 13 17,8	+12 48,1		
11	0 13 4,7	197 26 41	0,99305	16 3	1 4,8	12 17 14,4	+13 4,0		
12	0 13 20,1	193 26 3	0,99777	16 3	1 4,9	12 21 10,9	+13 19,4		
13	0 13 34,9	199 25 27	0,99749	16 4	1 5,0	12 25 7,5	+13 34,3		
14	0 13 49,3	200 24 53	0,99721	16 4	1 5,1	12 29 4,1	+13 48,7		
15	0 14 3,1	201 24 22	0,99694	16 4	1 5,1	12 33 0,6	+14 2,5		
16	0 14 16,3	202 23 53	0,99666	16 4	1 5,2	12 36 57,2	+14 15,8		
17	0 14 29,0	203 23 26	0,99638	16 5	1 5,3	12 40 53,7	+14 28,4		
18	0 14 41,0	204 23 1	0,99611	16 5	1 5,4	12 44 50,3	+14 40,5		
19	0 14 52,4	205 22 39	0,99583	16 5	1 5,5	12 48 46,8	+14 52,0		
20	0 15 3,2	206 22 19	0,99556	16 5	1 5,6	12 52 43,4	+15 2,8		
21	0 15 13,4	207 22 2	0,99528	16 6	1 5,7	12 56 39,9	+15 13,0		
22	0 15 22,9	208 21 46	0,99512	16 6	1 5,8	13 0 36,5	+15 22,5		
23	0 15 31,7	209 21 32	0,99473	16 6	1 5,9	13 4 33,0	+15 31,3		
24	0 15 39,8	210 21 20	0,99445	16 7	1 6,0	13 8 29,6	+15 39,5		
25	0 15 47,3	211 21 10	0,99418	16 7	1 6,1	13 12 26,2	+15 47,0		
26	0 15 54,1	212 21 1	0,99390	16 7	1 6,2	13 16 22,7	+15 53,8		
27	0 16 0,1	213 20 54	0,99363	16 7	1 6,3	13 20 19,3	+15 59,9		
28	0 16 5,4	214 20 49	0,99336	16 8	1 6,4	13 24 15,8	+16 5,2		
29	0 16 10,0	215 20 46	0,99308	16 8	1 6,5	13 28 12,4	+16 9,9		
30	0 16 13,9	216 20 44	0,99282	16 8	1 6,6	13 32 8,9	+16 13,7		
31	0 16 17,0	217 20 44	0,99255	16 8	1 6,7	13 36 5,5	+16 16,9		

1930

Н о в е м б а р

1930

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

1930

Н о в е м б а р

1930

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 16 19,3	218 20 45	0,99229	16 9	1 6,8	13 40 2,0	+ 16 19,2
2	0 16 20,8	219 20 49	0,99203	16 9	1 6,9	13 43 58,6	+ 16 20,8
3	0 16 21,6	220 20 53	0,99177	16 9	1 7,1	13 47 55,2	+ 16 21,6
4	0 16 21,5	221 21 0	0,99151	16 9	1 7,2	13 51 51,7	+ 16 21,5
5	0 16 20,7	222 21 8	0,99126	16 10	1 7,3	13 55 48,3	+ 16 20,7
6	0 16 19,0	223 21 18	0,99102	16 10	1 7,4	13 59 44,8	+ 16 19,1
7	0 16 16,5	224 21 30	0,99077	16 10	1 7,5	14 3 41,4	+ 16 16,6
8	0 16 13,1	225 21 43	0,99053	16 10	1 7,6	14 7 37,9	+ 16 13,2
9	0 16 8,9	226 21 59	0,99030	16 11	1 7,8	14 11 34,5	+ 16 9,1
10	0 16 3,8	227 22 16	0,99007	16 11	1 7,9	14 15 31,0	+ 16 4,1
11	0 15 57,9	228 22 36	0,98984	16 11	1 8,0	14 19 27,6	+ 15 58,2
12	0 15 51,1	229 22 57	0,98962	16 11	1 8,1	14 23 24,2	+ 15 51,4
13	0 15 43,4	230 23 20	0,98940	16 11	1 8,2	14 27 20,7	+ 15 43,8
14	0 15 34,9	231 23 45	0,98918	16 12	1 8,4	14 31 17,3	+ 15 35,3
15	0 15 25,5	232 24 13	0,98897	16 12	1 8,5	14 35 13,8	+ 15 25,9
16	0 15 15,2	233 24 42	0,98876	16 12	1 8,6	14 39 10,4	+ 15 15,7
17	0 15 4,1	234 25 13	0,98855	16 12	1 8,7	14 43 6,9	+ 15 4,6
18	0 14 52,1	235 25 45	0,98834	16 13	1 8,8	14 47 3,5	+ 14 52,6
19	0 14 39,3	236 26 20	0,98814	16 13	1 8,9	14 51 0,1	+ 14 39,9
20	0 14 25,7	237 26 55	0,98794	16 13	1 9,1	14 54 56,6	+ 14 26,3
21	0 14 11,2	238 27 33	0,98774	16 13	1 9,2	14 58 53,2	+ 14 11,8
22	0 13 55,9	239 28 12	0,98754	16 13	1 9,3	15 2 49,7	+ 13 56,6
23	0 13 39,9	240 28 52	0,98735	16 14	1 9,4	15 6 46,3	+ 13 40,6
24	0 13 23,0	241 29 33	0,98715	16 14	1 9,5	15 10 42,8	+ 13 23,7
25	0 13 5,4	242 30 15	0,98696	16 14	1 9,6	15 14 39,4	+ 13 6,2
26	0 12 47,1	243 30 59	0,98678	16 14	1 9,7	15 18 36,0	+ 12 47,9
27	0 12 28,0	244 31 44	0,98660	16 14	1 9,8	15 22 32,5	+ 12 28,9
28	0 12 8,3	245 32 29	0,98642	16 14	1 9,9	15 26 29,1	+ 12 9,1
29	0 11 47,8	246 33 16	0,98624	16 15	1 10,0	15 30 25,6	+ 11 48,6
30	0 11 26,6	247 34 4	0,98607	16 15	1 10,1	15 34 22,2	+ 11 27,5

1930

Децембар

1930

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	6 54	11 27 1	15 59	4 33	16 27 23,8	- 21 44 41	16 38 23,6	34			
2	6 55	11 27 24	15 59	4 32	16 31 42,8	21 54 0	16 42 25,2	34			
3	6 56	11 27 47	15 59	4 32	16 36 2,4	22 2 53	16 46 21,7	34			
4	6 57	11 28 10	15 58	4 31	16 40 22,7	22 11 20	16 50 18,3	34			
5	6 59	11 28 35	15 58	4 30	16 44 43,5	22 19 22	16 54 14,8	34			
6	7 0	11 28 59	15 58	4 29	16 49 4,8	22 26 58	16 58 11,4	34			
7	7 1	11 29 25	15 58	4 29	16 53 26,7	22 34 7	17 2 8,0	34			
8	7 2	11 29 50	15 57	4 28	16 57 49,1	22 40 51	17 6 4,5	34			
9	7 3	11 30 17	15 57	4 27	17 2 12,0	22 47 7	17 10 1,1	35			
10	7 4	11 30 44	15 57	4 27	17 6 35,4	22 52 57	17 13 57,6	35			
11	7 5	11 31 11	15 57	4 26	17 10 59,2	22 58 20	17 17 54,2	35			
12	7 5	11 31 38	15 57	4 26	17 15 23,4	23 3 15	17 21 50,8	35			
13	7 6	11 32 6	15 57	4 26	17 19 48,1	23 7 43	17 25 47,3	35			
14	7 7	11 32 35	15 58	4 26	17 24 13,1	23 11 44	17 29 43,9	35			
15	7 8	11 33 4	15 58	4 25	17 28 33,4	23 15 17	17 33 40,4	35			
16	7 9	11 33 33	15 58	4 25	17 33 4,0	23 18 22	17 37 37,0	35			
17	7 9	11 34 2	15 58	4 25	17 37 29,8	23 20 59	17 41 33,6	35			
18	7 10	11 34 31	15 59	4 25	17 41 55,9	23 23 8	17 45 30,1	35			
19	7 11	11 35 1	15 59	4 24	17 46 22,1	23 24 49	17 49 26,7	35			
20	7 11	11 35 33	15 59	4 24	17 50 43,5	23 26 2	17 53 23,2	35			
21	7 12	11 36 1	16 0	4 24	17 55 15,0	23 26 46	17 57 19,8	35			
22	7 12	11 36 31	16 0	4 24	17 59 41,6	23 27 2	18 1 16,3	35			
23	7 13	11 37 1	16 1	4 24	18 4 8,1	23 26 50	18 5 12,9	35			
24	7 13	11 37 31	16 1	4 24	18 8 34,7	23 26 9	18 9 9,5	35			
25	7 14	11 38 1	16 2	4 24	18 13 1,2	23 25 1	18 13 6,0	35			
26	7 14	11 38 31	16 3	4 25	18 17 27,6	23 23 23	18 17 2,6	35			
27	7 15	11 39 1	16 3	4 24	18 21 54,0	23 21 18	18 20 59,1	35			
28	7 15	11 39 30	16 4	4 25	18 26 20,1	23 18 45	18 24 55,7	35			
29	7 15	11 40 0	16 5	4 25	18 30 46,1	23 15 43	18 28 52,3	35			
30	7 15	11 40 29	16 6	4 26	18 35 11,8	23 12 14	18 32 48,8	35			
31	7 15	11 40 58	16 6	4 26	18 39 37,3	- 23 8 16	18 36 45,4	35			

1930

Децембар

1930

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 изједњачење		
	h m s	o ' "		' "	m s	h m s	m s				
1	0 11 4,8	248 34 52	0,98591	16 15	1 10,2	15 38 18,8	+ 11 5,8				
2	0 10 42,4	249 35 42	0,98575	16 15	1 10,3	15 42 15,3	+ 10 43,3				
3	0 10 19,3	250 36 32	0,98559	16 15	1 10,4	15 46 11,9	+ 10 20,3				
4	0 9 55,7	251 37 24	0,98544	16 15	1 10,4	15 50 8,4	+ 9 56,7				
5	0 9 31,4	252 38 16	0,98530	16 16	1 10,5	15 54 5,0	+ 9 32,5				
6	0 9 6,6	253 39 9	0,98516	16 16	1 10,6	15 58 1,5	+ 9 7,7				
7	0 8 41,3	254 40 4	0,98503	16 16	1 10,7	16 1 58,1	+ 8 42,4				
8	0 8 15,5	255 41 0	0,98490	16 16	1 10,7	16 5 54,7	+ 8 16,5				
9	0 7 49,1	256 41 56	0,98478	16 16	1 10,8	16 9 51,2	+ 7 50,2				
10	0 7 22,3	257 42 54	0,98467	16 16	1 10,9	16 13 47,8	+ 7 23,4				
11	0 6 55,0	258 43 53	0,93456	16 16	1 10,9	16 17 44,3	+ 6 56,2				
12	0 6 27,4	259 44 53	0,98446	16 16	1 11,0	16 21 40,9	+ 6 28,5				
13	0 5 59,3	260 45 54	0,98436	16 16	1 11,0	16 25 37,5	+ 6 0,5				
14	0 5 30,9	261 46 57	0,98426	16 17	1 11,0	16 29 34,0	+ 5 32,0				
15	0 5 2,1	262 48 0	0,93417	16 17	1 11,1	16 33 30,6	+ 5 3,3				
16	0 4 33,1	263 49 4	0,98409	16 17	1 11,1	16 37 27,1	+ 4 34,3				
17	0 4 3,8	264 50 9	0,93400	16 17	1 11,2	16 41 23,7	+ 4 5,0				
18	0 3 34,3	265 51 15	0,93393	16 17	1 11,2	16 45 20,3	+ 3 35,5				
19	0 3 4,6	266 52 22	0,98385	16 17	1 11,2	16 49 16,8	+ 3 5,8				
20	0 2 34,7	267 53 29	0,98378	16 17	1 11,2	16 53 13,4	+ 2 36,0				
21	0 2 4,8	268 54 37	0,93371	16 17	1 11,2	16 57 9,9	+ 2 6,1				
22	0 1 34,8	269 55 45	0,93365	16 17	1 11,2	17 1 6,5	+ 1 36,1				
23	0 1 4,8	270 56 53	0,98359	16 17	1 11,2	17 5 3,0	+ 1 6,1				
24	0 0 34,8	271 58 2	0,98353	16 17	1 11,2	17 8 59,6	+ 0 36,1				
25	0 0 4,9	272 59 11	0,98348	16 17	1 11,2	17 12 56,2	+ 0 6,1				
26	23 59 35,0	274 0 20	0,93343	16 17	1 11,2	17 16 52,7	- 0 23,8				
27	23 59 5,2	275 1 29	0,93339	16 17	1 11,2	17 20 49,3	- 0 53,5				
28	23 58 35,6	276 2 38	0,93335	16 17	1 11,2	17 24 45,8	- 1 23,1				
29	23 58 6,2	277 3 46	0,93332	16 17	1 11,2	17 28 42,4	- 1 52,5				
30	23 57 37,1	278 4 55	0,93329	16 18	1 11,1	17 32 39,0	- 2 21,7				
31	23 57 8,1	279 6 4	0,93327	16 18	1 11,1	17 36 35,5	- 2 50,7				

О ВРЕМЕНУ.

За мерење времена употребљују се две основне јединице: година и дан.

Година је време за које Сунце опише своју путању, еклиптику. Према томе која се тачка усвоји за почетак Сунчева привидна кретања, постоје више дефиниција године. У грађанском животу се употребљује тропска година због правилног повратка годишњих доба у њој.

Дан је време за које се небеска кугла једанпут обрне око светске осовине. Према тачкама које се на небу узимају за почетак, постоје три врсте дана: звездани, сунчани прави и сунчани средњи.

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 горња 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 непроменљива; еквинокцијска тачка међутим помера се на небу, али равномерно (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. Звезданим временом се служе само астрономи.

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 који протекне између два узастопна пролаза Сунчева средишта кроз меридианску раван места. Познато је, међутим, да прави сунчани дани нису међу собом једнаки, и то из два разлога: 1. што се Сунце не креће увек истом брзином, и 2. што је раван (еклиптика) у којој се оно креће нагнута на екваторској равни. Прави сунчани дан се због тога не може усвојити као јединица за тачно мерење времена.

Средњи сунчани дан. Да би се ипак могло мерење времена управљати према Сунцу, уведен је т.зв. средњи сунчани дан, чија је дужина константна. Дефиниција ове јединице садржана је у самом називу „средњи“ дан, и могла би се најјасније овако изразити: ¹⁾ средњи дан је средња дужина великог броја правих сунчаних дана. Средњи дан почиње у подне и дели се на 24 сата, сваки сат на 60 минута, сваки минут на 60 секунда средњег времена. Разлика у ма коме датом моменту између правог и средњег времена зове се ²⁾ „временским изједначењем“ Е.

Оно може да служи за поправку шеталица и грађанских сатова. Наиме, да би се одредила поправка једног сата, довољно је да се њиме одреди пролаз Сунчева средишта кроз меридиан места, дакле право подне. Додамо ли нађеном стању нашег часовника временско изједначење добићемо средње подне, према томе и његову поправку, ако резултат није 0.

Грађанско време. У грађанском животу почетак дана се ставља у поноћ, а не у подне као што је случај код средњег дана. По трајању, грађански дан је раван средњем дану.

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

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

2) Ауторов израз за *équation du temps*.

за све тачке на Земљи које леже на истом меридиану. Прелаз, међутим, од локалног времена једног места на локално време другог места, и ако је сам по себи проста ствар, незгодан је за употребу у практичном животу, нарочито за ширу публику, а 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 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 временског начина рачунања. 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 (кришке, сектора) зоне 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 више, свака даља ка западу заостаје по један час више 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

предпоставком 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 овом систему:

Белгија, Енглеска, Португал, Шпанија и Француска имају западно европско време, или гринуичко време;

Немачка, Аустрија, Данска, Малта, Мађарска, Италија, Луксембург, Норвешка, Југославија, Шведска, Швајцарска и Чехословачка имају средње европско време (које је равно гринуичком времену $+ 1^h$).

Бугарска, Финска, Грчка, Пољска, Румунија, Русија и Турска имају источно европско време (које је равно гринуичком времену $+ 2^h$) и т. д.

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

Везе између појединих врста времена.

Тропска година има 365 дана $5^h 48^m 45^s,98$ или 365,2422 средњих дана. Њена дужина се мења, смањује, за $0^s,5$ по stoleћу. У једној тропској години, Сунце обишавши еклиптику од запада ка истоку прође кроз меридиан једанпут мање но еквinoxиска тачка; значи 365,2422 средњих дана = 366,2422 звезданих дана.

Одавде се лако може извести да је:

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

1 зв. д. = 1 ср. д. $- 3 55,909$ 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. 68 и 69).

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 дода алгебарски одговарајуће временско изједначење E_m за моменат t_m .

Пример: Колико је у Београду ($L = -1^h 21^m 52^s,6$) на дан 4 марта 1930, правог времена у $6^h 7^m 8^s,0$ београдског грађанског времена?

$$\begin{array}{r} t_c = \begin{array}{ccc} h & m & s \\ 6 & 7 & 8,0 \end{array} \\ t_m = t_c - 12 = 18 \quad 7 \quad 8,0 \quad \text{3 марта 1930.} \\ L = -1 \quad 21 \quad 52,6 \end{array}$$

У Гринуичу $t_m = 16 \quad 45 \quad 15,4$ 3 марта 1930.

На стр. 20. дато је, за 3 март, у средње европско подне, временско изједначење: $E_m = -12^m 10^s,9$; уједно се види и да је промена у временском изједначењу: $\Delta E_m = +0^m 12^s,7$ за један дан; значи за 1^h ће бити $\frac{\Delta E}{24} = +0^s,53$. Од средње европског подна, 3. марта, до момента $t_m = 16^h 45^m 15^s,4$ гринуичког средњег времена има $17^h 45^m 15^s,4 = 17^h,754$; за то време ће се временско изједначење променити за

$$17,754 \times 0^s,53 = 9^s,4, \text{ т.ј. } E_m = -12^m 1^s,5.$$

Пошто је

$$\begin{array}{r} t_v = t_m + E_m, \text{ то ће тражено право време бити} \\ t_m = 18^h \quad 7^m \quad 8^s,0 \\ E_m = -12 \quad 1,5 \\ \hline t_v = 17^h \quad 55^m \quad 0^s,5 \end{array}$$

Други проблем: прелаз од правог времена (t_v) на грађанско (t_c^*). —

У овом случају ваља обратити пажњу на то да у овом Годишњаку није дато временско изједначење за право време.

Стога се, у овом случају, има овако поступити. Пре свега, додавањем географске дужине претвори се задато право време у гринуичко право време; овоме се дода временско изједначење за средње европско подне са промењеним знаком. Тако је добијено *приближно* одговарајуће средње време у Гринуичу. Простим правилом тројним израчуна се поправка временског изједначења за нађено приближно средње време, која се има применити на првобитно временско изједначење; са овако поправљеним временским изједначењем добиће се, на већ познат начин, средње, па и тражено грађанско време.

Пример: Колико је часова београдског грађанског времена у $17^{\text{h}} 55^{\text{m}} 6^{\text{s}},5$ правога времена на дан 3 марта 1930 године?

У Београду је $t_v = 17^{\text{h}} 55^{\text{m}} 6^{\text{s}},5$ на дан 3. марта

$$L = -1 \quad 21 \quad 52,6$$

У Гринуичу је $t_v = 16^{\text{h}} 33^{\text{m}} 13^{\text{s}},9$ на дан 3. марта

У ср. евр. под. у Гринуичу је $-E_m = 12 \quad 10,9$

Прибл. ср. вр. у Гринуичу је $(t_m) = 16^{\text{h}} 45^{\text{m}} 24^{\text{s}},8$

Промена у временском изједначењу за један дан је $-0^{\text{m}} 12^{\text{s}},7$, значи за 1^{h} она ће бити $-0^{\text{s}},53$, а за $17^{\text{h}} 45^{\text{m}} 24^{\text{s}},8$, колико је протекло од средњег европског подна до момента (t_m) , биће $-0^{\text{m}} 9^{\text{s}},4$. Према томе ће бити,

у Београду $t_v = 17^{\text{h}} 55^{\text{m}} 6^{\text{s}},5$ 3. марта

$E_v = + \quad 12 \quad 1,5$

$t_m = 18^{\text{h}} \quad 7^{\text{m}} 8^{\text{s}},0$ 3. марта

$t_c = 6 \quad 7 \quad 8,0$ 4. марта

Трећи проблем: Прелаз од звезданог (t_s) на средње време (t_m) . —

За овај прелаз је потребно да се претходно зна, за сваки дан, звездано време у једном одређеном моменту средњег времена. У овом Годишњаку је дато, за сваки дан у години, звездано време у средње подне.

Прелаз од звезданог на средње време врши се овако: дато месно звездано време претвори се, додавањем географске дужине, у Гринуичко; од овога се одузме звездано време у средње подне, дато у Годишњаку, и добија се интервал протеклог звезданог времена од средњег подна до траженог момента. Овај се интервал претвори у интервал средњег времена, било помоћу таблице 1 стр. 68., било помоћу познатог односа између звезданог и средњег дана. Тако се добија протекло средње време од последњег подна у Гринуичу, а додавањем географске дужине овако добијеном времену добиће се тражено месно средње време.

Пример: Колико је часова средњег времена у Београду, на дан 12. августа 1930, у $16^{\text{h}} 17^{\text{m}} 18^{\text{s}},0$ звезданог времена?

	h	m	s
t_s	=	16	17 18,0
L	=	- 1	21 52,6
У Гринуичу.....	t_s	=	14 55 25,4
У средње подне у Гринуичу	$t_{(s)}$	=	9 20 51,0
	Δt_s	=	5 34 34,4

Из таблице 1 се види да је зв. вр.	5 ^h	=	ср. вр.	4	59	10,85
	34 ^m	=		33	54,43	
	34 ^{s},4}	=		34,31		
	зв. вр. 5	34	34,4	=	ср. вр. 5	33 39,69

Према томе је 12. авг. 1930 у t_s	=	16	17	18,0	зв. вр. у Београду
било у Гринуичу ср. времена t_m	=	5	33	39,6	
	L	=	1	21 52,6	
или	t_m	=	6	55 32,2	у Београду

Четири проблема: Прелаз од средњег на звездано време. — Додавањем географске дужине претвори се задато средње време у гринуичко средње време: то је у исти мах и протекло

средње време од средњег подна. Помоћу таблице 2 (стр. 69), претвори се исто у одговарајући интервал звезданог времена, који треба додати звезданом времену у средње подне да се, затим, по примени географске дужине, добије тражено звездано време места.

Пример: Колико је звезданог времена у Београду, 12 августа 1930 године, у $6^{\text{h}} 55^{\text{m}} 32^{\text{s}},2$ средњег времена?

$$\begin{array}{r} t_m = 6^{\text{h}} 55^{\text{m}} 32,2^{\text{s}} \\ L = -1 21 52,6 \end{array}$$

У Гринуичу средњег времена је ... $t_m = 5 33 39,6$

Толико је у Гринуичу и протекло време од средњег подна. — Из таблице 2 имамо :

ср. времена	зв. времена
5^{h}	$= 5^{\text{h}} 0^{\text{m}} 49,28^{\text{s}}$
33^{m}	$= 33 5,42$
$39^{\text{s}},6$	$= 39,71$
$5^{\text{h}} 33^{\text{m}} 39^{\text{s}},6$	$= 5 34 34,4$

У средње подне било је у Гринуичу зв. вр. $t_s = 9 20 51,0$
од тада је протекло зв. време..... $\Delta t_s 5 34 34,4$
у траженом моменту било је у Гринуичу зв. вр. $14 55 25,4$
 $L = 1 21 52,6$
у траженом моменту је зв. вр. у Београду.. $t_s = 16 17 18,0$

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	
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	30,03	60	60,16

АСТРОНОМСКИ ПОДАЦИ О МЕСЕЦУ

Привидни полупречник.....	31	5"	16
Полупречник.....	3473	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)	
Револуција сидерична.....	27 дана	7 ^h	43 ^m 11,5 ^s
„ 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.....	384	400	км
„ „ у Земљиним полупречницима.....	60,	2706	
„ „ у астрономским јединицама.....	0,00257		
Либрација у лонгитуди.....	7°	54'	
„ у латитуди.....	6°	50'	
Невидљива површина.....	0,410		

МЕСЕЧЕВЕ МЕСЕЧНЕ ТАБЛИЦЕ

У овим таблицама (стр. 72—95) дати су о Месецу ови подаци,

На странама лево:

- 1⁰ Датуми дана у месецу;
- 2⁰ Час Месечева излаза у Београду, у средње - европском времену;
- 3⁰ Час Месечева пролаза кроз меридиан Београда;
- 4⁰ Час Месечева залаза у Београду;
- 5⁰ Старост Месечева у данима;
У моменту горње кулминације у Гринуичу:
- 6⁰ и 7⁰ Месечева геоцентрична ректасцензија у односу на еквинокцијум дана, са променом исте за 1^h географске дужине;
- 8⁰ и 9⁰ Месечева геоцентрична деклинација, са променом исте за 1^h географске дужине;
- 10⁰ Трајање пролаза Месечева полупречника кроз меридиан у звезданом времену.

На странама десно:

- 1⁰ Датуми дана у месецу;
- 2⁰ Час Месечева пролаза кроз меридиан Гринуича.
За поноћ светског времена:
- 3⁰ Лонгитуда, латитуда, привидни полупречник, удаљење од Земље, у јединицама Земљиног полупречника, и паралакса;
- 4⁰ Датуми и часови разних појава у Сунчеву систему и Месечеве мена.

1930

Јануар

1930

Дани	М Е С Е Ц									
	У Београду сред.-евр. час				У г. кулминацији у Гринвичу					
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија	Промена за 1h дуж.	Деклинација			Промена за 1h дуж.
h m	h m s	h m		h m s	s	o ' "	"	s		
1	8 44	12 55 50	17 12	1	20 2 22,7	133,1	- 25 30 11	+ 338	67,5	
2	9 16	13 43 58	18 16	2	20 54 26,9	127,1	22 41 1	503	66,0	
3	9 45	14 29 40	19 22	3	21 44 4,0	121,1	18 51 28	639	64,4	
4	10 9	15 13 5	20 26	4	22 31 27,8	116,2	14 13 38	745	63,2	
5	10 29	15 54 56	21 31	5	23 17 17,1	113,3	8 59 0	824	62,4	
6	10 47	16 36 3	22 36	6	0 2 28,4	113,1	- 3 18 11	876	62,4	
7	11 4	17 17 39	23 43	7	0 48 10,4	116,0	+ 2 38 17	902	63,2	
8	11 23	18 0 59		8	1 35 42,2	122,3	8 38 42	894	65,0	
9	11 43	18 47 28	0 53	9	2 26 30,7	132,4	14 27 56	843	67,7	
10	12 7	19 38 38	2 7	10	3 22 3,1	145,8	19 45 17	732	71,1	
11	12 41	20 35 32	3 23	11	4 23 23,8	161,0	24 2 48	542	74,8	
12	13 22	21 38 16	4 44	12	5 30 32,0	173,9	26 47 11	+ 267	77,8	
13	14 20	22 45 3	6 1	13	6 41 35,1	179,8	27 28 13	- 68	79,1	
14	15 32	23 52 26	7 9	14						
15	16 54		8 2	15	7 53 0,5	175,8	25 52 23	406	78,2	
16	18 20	0 56 47	8 44	16	9 1 12,2	164,4	22 11 17	636	75,5	
17	19 42	1 55 57	9 15	17	10 4 11,1	150,6	16 56 2	875	72,2	
18	21 21	2 49 49	9 40	18	11 1 51,4	138,3	10 43 40	973	69,1	
19	22 16	3 39 22	10 2	19	11 55 16,4	129,4	+ 4 7 14	998	66,9	
20	23 30	4 26 2	10 22	20	12 45 53,9	124,3	- 2 27 41	969	65,5	
21		5 11 18	10 41	21	13 35 11,1	122,7	8 42 4	898	65,1	
22	0 40	5 56 26	11 3	22	14 24 25,1	123,9	14 21 25	794	65,5	
23	1 49	6 42 29	11 28	23	15 14 36,7	127,3	19 13 28	662	66,3	
24	2 57	7 30 6	11 56	24	16 6 24,6	131,8	23 7 3	502	67,5	
25	4 3	8 19 30	12 31	25	16 59 58,4	135,9	25 51 53	319	68,5	
26	5 4	9 10 15	13 14	26	17 54 52,7	138,3	27 19 37	- 118	69,0	
27	5 58	10 1 31	14 6	27	18 50 11,8	137,9	27 25 38	+ 88	68,8	
28	6 43	10 52 4	15 4	28	19 44 46,1	134,6	26 10 37	285	67,9	
29	7 19	11 40 56	16 8	29	20 37 34,8	129,3	23 40 41	461	66,5	
30	7 48	12 27 30	17 13	0	21 28 4,6	123,2	20 6 0	608	64,9	
31	8 13	13 11 43	18 19	1	22 16 14,7	117,8	- 15 38 49	+ 723	63,4	

1930

Јануар

1930

Дани	М Е С Е Ц										Дани	Час	Појаве у Сунчеву систему		
	У 0h (поноћ) светског времена														
	Кулминација у Гринуичу			Лонги- туда		Лати- туда		Прив. полу- пречник		Даљина од Земље				Паралакса	
h	m	s	o	'	o	'	'	"	'	"	'	"			
1	13	20	31	290	52	-4	46	14	42	63,72	53	57	1	15	☉ ☽ ☾
2	14	8	30	302	43	5	0	14	42	63,74	53	56	2	17	☉ ☽ ☾
3	14	54	4	314	35	5	2	14	43	63,65	54	1	3	7	☉ ☽ ☾
4	15	37	23	326	29	4	50	14	46	63,41	54	13	3	12	☉ у перигеуму ☽ ☾
5	16	19	10	338	27	4	26	14	52	63,02	54	33	3	18	☉ ☽ ☾
6	17	0	17	350	34	3	49	14	59	62,51	55	0	6	3	☉ елонг. 19°. 14'E ☽ ☾
7	17	41	56	2	52	3	2	15	9	61,82	55	37	7	8	☉ ☽ ☾
8	18	25	24	15	26	2	4	15	21	60,99	56	22	10	1	☉ ☽ ☾
9	19	12	8	28	22	-0	59	15	36	60,07	57	14	11	20	☉ у ☽ ☾
10	20	3	36	41	43	+0	12	15	51	59,09	58	11	13	2	☉ у застоју ☽ ☾
11	21	0	50	55	32	1	24	16	7	53,11	59	10	14	16	☉ у перихелу ☽ ☾
12	22	3	52	69	51	2	33	16	22	57,22	60	5	17	0	☉ ☽ ☾
13	23	10	47	84	37	3	35	16	35	56,51	60	50	20	19	☉ у ☽ ☾
14				99	46	4	23	16	43	56,04	61	21	22	1	☉ д. ☽ ☾
15	0	18	5	115	7	4	52	16	46	55,87	61	32	23	4	☉ ☽ ☾
16	1	22	10	130	29	5	1	16	43	56,02	61	22	27	1	☽ ☽ ☽ ☽ ☽ ☽
17	2	21	2	145	40	4	43	16	35	56,43	60	52	28	9	☽ ☽ ☽ ☽ ☽ ☽
18	3	14	37	160	30	4	16	16	23	57,19	60	7	28	10	☽ ☽ ☽ ☽ ☽ ☽
19	4	3	58	174	53	3	28	16	8	58,06	59	13	28	21	☽ ☽ ☽ ☽ ☽ ☽
20	4	50	31	183	46	2	29	15	52	59,02	58	15	29	12	☽ ☽ ☽ ☽ ☽ ☽
21	5	35	44	202	10	1	24	15	37	59,98	57	19	31	9	☽ у застоју ☽ ☽ ☽ ☽ ☽ ☽
22	6	20	54	215	8	+0	17	15	23	60,90	56	27			
23	7	7	2	227	43	-0	50	15	11	61,72	55	42			
24	7	54	45	240	2	1	52	15	1	62,41	55	5			
25	8	44	14	252	8	2	43	14	53	62,95	54	37			
26	9	35	3	264	6	3	36	14	47	63,35	54	16			
27	10	26	13	276	0	4	15	14	44	63,61	54	3	8	3	☽ ☽ ☽ ☽ ☽ ☽
28	11	16	47	287	51	4	41	14	42	63,74	53	56	14	22	☽ ☽ ☽ ☽ ☽ ☽
29	12	5	31	299	43	4	56	14	42	63,74	53	56	21	16	☽ ☽ ☽ ☽ ☽ ☽
30	12	51	57	311	36	4	53	14	43	63,67	54	0	29	19	☽ ☽ ☽ ☽ ☽ ☽
31	13	36	3	323	31	-4	47	14	45	63,49	54	9			

Месечеве мене



1930

Фебруар

1930

Дати	М Е С Е Ц											
	У Београду сред.-евр. час					У г. кулминацији у Гриничу						
	Изолаза	Пролаза кроз меридиан			Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија	Промена за 1h дуж.	Деклинација			Промена за 1h дуж.
h m	h m s	h m				h m s	s	o ' "	"	s		
1	8 34	13 54 1	19 23	2	23 2 31,2	113,9	- 10 31 41	+ 808	62,4			
2	8 53	14 35 10	20 28	3	23 47 40,1	112,3	- 4 56 39	863	62,0			
3	9 10	15 16 5	21 34	4	0 32 40,5	113,3	+ 0 54 45	889	62,4			
4	9 27	15 57 57	22 42	5	1 18 41,1	117,3	6 50 42	885	63,6			
5	9 47	16 42 1	23 52	6	2 6 58,9	124,7	12 37 54	844	65,7			
6	10 10	17 29 37		7	2 58 54,8	135,5	17 59 46	756	68,5			
7	10 36	18 22 2	1 5	8	3 55 41,9	148,8	22 34 43	607	71,9			
8	11 13	19 19 53	2 21	9	4 57 58,9	162,4	25 55 49	386	75,3			
9	12 0	20 22 45	3 37	10	6 5 10,1	172,5	27 33 54	+ 95	77,6			
10	13 3	21 28 24	4 48	11	7 15 0,3	175,2	27 6 31	- 234	78,2			
11	14 19	22 33 36	5 47	12	8 24 12,2	169,6	24 28 47	548	76,8			
12	15 44	23 35 29	6 34	13								
13	17 10		7 10	14	9 29 58,0	158,7	19 57 21	796	74,2			
14	18 33	0 32 46	7 38	15	10 31 4,5	147,0	14 3 51	956	71,3			
15	19 52	1 25 38	8 2	16	11 27 47,9	137,2	7 24 2	1029	68,8			
16	21 11	2 15 8	8 23	17	12 21 13,8	130,6	+ 0 30 15	1029	67,1			
17	22 24	3 2 37	8 43	18	13 12 43,0	127,4	- 6 11 28	972	66,3			
18	23 36	3 49 23	9 4	19	14 3 33,0	127,2	12 21 10	871	66,3			
19		4 36 31	9 29	20	14 54 47,9	129,3	17 43 23	735	67,0			
20	0 46	5 24 45	9 55	21	15 47 11,7	132,8	22 5 43	572	67,9			
21	1 54	6 14 26	10 29	22	16 41 2,2	136,3	25 17 56	386	68,8			
22	2 58	7 5 21	11 10	23	17 36 4,9	138,6	27 12 11	- 184	69,4			
23	3 55	7 36 47	11 59	24	18 31 35,5	138,5	27 43 59	+ 25	69,3			
24	4 42	8 47 43	12 56	25	19 26 32,8	135,8	26 53 22	227	68,5			
25	5 21	9 37 11	13 58	26	20 19 53,6	131,1	24 45 9	411	67,2			
26	5 52	10 24 32	15 3	27	21 11 16,0	125,3	21 28 6	570	65,6			
27	6 17	11 9 37	16 9	28	22 0 17,1	119,9	17 13 30	698	64,1			
28	6 40	11 52 42	17 15	29	22 47 20,5	115,7	- 12 13 35	+ 796	62,9			

1930

Фебруар

1930

Датум		М Е С Е Ц								Датум		Час		Појаве у Сунчевој систему		
		У 0h (поноћ) светског времена														
		Кулминација у Гринуичу		Лонги- туда	Лати- туда	Прив. полу- пречник		Даљина од Земље	Паралакса							
h	m	s	o	'	o	'	"	'	"							
1	14	18	16	335	31	-4	23	14	49	63,20	54	24	2	13	☉	у перихелу
2	14	59	22	347	36	3	47	14	55	62,83	54	43	2	18	☉	у застоју
3	15	40	19	359	48	3	0	15	2	62,34	55	9	3	15	☉	☾
4	16	22	16	12	11	2	4	15	10	61,76	55	40	6	18	☉	☾
5	17	6	30	24	46	-1	1	15	21	61,06	56	18	8	4	☉	☾
6	17	54	21	37	39	+0	7	15	33	60	26	57	3	20	☉	☾
7	18	47	4	50	53	1	16	15	46	59,41	57	52	15	11	☉	елонг. 26° 14' W
8	19	45	14	64	31	2	23	16	0	58,55	58	43	17	10	☉	☾
9	20	48	19	78	35	3	24	16	14	57,72	59	34	19	9	☉	☾
10	21	54	2	93	6	4	13	16	26	56,98	60	20	21	14	☉	☾
11	22	59	6	108	0	4	47	16	36	56,44	60	55	23	12	☉	☾
12				123	10	5	1	16	41	56,13	61	15	26	6	☉	☾
13	0	0	45	138	26	4	54	16	41	56,13	61	15	26	11	☉	☾
14	0	57	46	153	38	4	26	16	36	56,41	60	57	26	20	☉	☾
15	1	50	24	168	33	3	40	16	27	56,97	60	20	27	16	☉	у афхелу
16	2	39	45	183	5	2	41	16	13	57,76	59	31	28	23	☉	☾
17	3	27	10	197	8	1	34	15	58	58,69	58	35				
18	4	13	56	210	42	+0	24	15	42	59,69	57	36				
19	5	1	7	223	47	-0	46	15	26	60,67	56	40				
20	5	49	26	236	28	1	51	15	13	61,56	55	51				
21	6	39	11	248	49	2	49	15	2	62,32	55	10				
22	7	30	9	260	55	3	38	14	53	62,93	54	38				
23	8	21	35	272	52	4	18	14	47	63,35	54	16				
24	9	12	27	284	44	4	45	14	44	63,59	54	4	6	17		
25	10	1	49	296	34	5	1	14	43	63,67	54	0	13	8		
26	10	49	2	308	26	5	3	14	44	63,61	54	3	20	8		
27	11	33	59	320	22	4	52	14	46	63,41	54	13	28	13		
28	12	16	59	332	24	-4	28	14	50	63,12	54	28				

Месечеве мена



1930

Март

1930

Дани	М Е С Е Ц													
	У Београду сред.-евр. час				У г. кулминацији у Гриничу									
	Изолаза	Пролаза кроз меридиан			Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија			Промена за 1h дуж.	Деклинација			Промена за 1h дуж.
h m	h m s	h m		h m		h m s	s		o ' "	"	s			
1	6 59	12 34 25	18 20	0	23 33 4,4	113,4	-	6 40 52	+ 862	62,2				
2	7 16	13 15 38	19 27	1	0 18 20,6	113,4	-	0 47 51	897	62,3				
3	7 34	13 57 20	20 34	2	1 4 10,0	116,2	+	5 12 33	899	63,1				
4	7 52	14 40 39	21 44	3	1 51 40,4	121,9		11 6 19	863	64,8				
5	8 13	15 26 46	22 55	4	2 42 2,7	130,5		16 37 19	784	67,2				
6	8 38	16 16 46		5	3 36 23,1	141,5		21 26 12	651	70,1				
7	9 10	17 11 25	0 9	6	4 35 24,7	153,6		25 9 58	457	73,2				
8	9 50	18 10 40	1 24	7	5 38 59,1	163,7		27 23 42	+ 202	75,7				
9	10 47	19 13 9	2 36	8	6 45 41,7	168,7		27 45 42	- 97	76,8				
10	11 55	20 16 26	3 37	9	7 53 2,6	166,9		26 5 22	402	76,3				
11	13 14	21 17 53	4 27	10	8 58 26,5	159,4		22 28 36	672	74,5				
12	14 38	22 15 51	5 6	11	10 0 17,1	149,7		17 16 25	876	72,0				
13	16 1	23 9 58	5 35	12	10 58 17,2	140,6		10 58 23	1001	69,7				
14	17 22		6 1 13											
15	18 41	0 0 52	6 23	14	11 53 7,7	134,1	+	4 5 52	1049	68,0				
16	19 58	0 49 42	6 44	15	12 45 56,4	130,5	-	2 52 2	1030	67,1				
17	21 13	1 37 38	7 5	16	13 37 56,1	129,9		9 30 18	953	66,9				
18	22 27	2 25 45	7 27	17	14 30 11,0	131,7		15 28 10	829	67,5				
19	23 40	3 14 54	7 53	18	15 23 28,0	134,9		20 28 49	668	68,4				
20		4 5 23	8 25	19	16 18 7,9	138,3		24 18 57	478	69,4				
21	0 47	4 57 7	9 3	20	17 13 59,4	140,6		26 48 58	270	70,0				
22	1 47	5 49 23	9 50	21	18 10 20,5	140,7		27 53 38	- 54	70,0				
23	2 39	6 41 11	10 42	22	19 6 9,8	138,0		27 32 40	+ 156	69,3				
24	3 21	7 31 30	11 43	23	20 0 27,7	133,2		25 50 48	349	68,0				
25	3 55	8 19 41	12 50	24	20 52 35,1	127,3		22 56 27	518	66,4				
26	4 21	9 5 32	13 57	25	21 42 21,7	121,7		19 0 14	658	64,8				
27	4 45	9 49 17	15 2	26	22 30 4,4	117,2		14 13 39	770	63,4				
28	5 5	10 31 33	16 9	27	23 16 20,0	114,5		8 48 24	852	62,6				
29	5 22	11 13 8	17 15	28	0 1 58,8	114,2	-	2 56 29	903	62,5				
30	5 40	11 55 3	18 23	29	0 47 59,8	116,4	+	3 9 11	920	63,1				
31	5 58	12 38 20	19 33	1	1 35 28,0	121,4	+	9 14 6	+ 898	64,6				

1930

Март

1930

Дани	М Е С Е Ц										Дани	Час	Појаве у Сунчеву систему		
	Кулминација у Гринуичу	У 0h (поноћ) светског времена					Паралакса	Дани	Час						
		Лонги- туда	Лати- туда	Прив. полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса									
h m s	o /	o /	' "	' "	' "	' "									
1	12 58 39	344 33	- 3 52	14 56	62,75	54 47	1	21	♈	♂	♋				
2	13 39 52	356 50	3 5	15 2	62,32	55 10	3	0	♈	♂	♋				
3	14 21 38	9 16	2 8	15 9	61,83	55 36	7	14	♈	♂	♋				
4	15 5 5	21 52	- 1 4	15 17	61,30	56 5	8	12	♈	♂	♋				
5	15 51 23	34 39	+ 0 5	15 26	60,72	56 37	10	8	♈	♂	♋				
6	16 41 38	47 41	1 14	15 35	60,10	57 12	13	5	♈	♂	♋				
7	17 36 34	60 58	2 21	15 45	59,46	57 49	21	9	♈	♂	♋				
8	18 36 2	74 34	3 22	15 56	58,80	58 28	21	9	♈	♂	♋				
9	19 38 38	88 29	4 12	16 6	58,17	59 6	22	23	♈	♂	♋				
10	20 41 52	102 44	4 48	16 16	57,60	59 41	27	16	♈	♂	♋				
11	21 43 10	117 17	5 7	16 24	57,14	60 10	29	23	♈	♂	♋				
12	22 40 54	132 4	5 5	16 29	56,84	60 29	30	9	♈	♂	♋				
13	23 34 49	146 58	4 43	16 30	56,76	60 34	31	8	♈	♂	♋				
14		161 50	4 2	16 27	56,92	60 24									
15	0 25 34	176 32	3 6	16 20	57,32	59 59									
16	1 14 19	190 57	1 58	16 10	57,94	59 20									
17	2 2 14	204 59	+ 0 45	15 57	58,74	58 32									
18	2 50 24	218 35	- 0 29	15 43	59,62	57 40									
19	3 39 37	231 46	1 39	15 28	60,53	56 48									
20	4 30 11	244 32	2 42	15 15	61,41	55 59									
21	5 21 58	256 59	3 36	15 4	62,17	55 18									
22	6 14 14	269 10	4 19	14 55	62,79	54 45									
23	7 5 58	281 9	4 49	14 49	63,22	54 23									
24	7 56 11	293 2	5 7	14 46	63,47	54 10									
25	8 44 14	304 54	5 12	14 45	63,51	54 8									
26	9 29 57	316 48	5 3	14 47	63,37	54 15									
27	10 13 36	328 48	4 42	14 51	63, 8	54 30	8	4							
28	10 55 48	340 56	4 7	14 57	62,68	54 51	14	19							
29	11 37 23	353 15	3 20	15 4	62,19	55 17	22	3							
30	12 19 21	5 46	2 23	15 12	61,65	55 46	30	5							
31	13 2 45	18 29	- 1 18	15 20	61, 8	56 17									

Месечеве мѐне



1930

Април

1930

Дани	М Е С Е Ц														
	У Београду сред.-евр. час					У г. кулминацији у Гриничу									
	Излаза	Пролаза кроз меридиан			Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија			Промена за 1h дуж.	Деклинација		Промена за 1h дуж.	Трајање пролаза кроз мерид.	
h m	h	m	s	h m		h	m	s	s	o	'	"	"	s	
1	6 18	13	24	9	20 46	2	2	25 30,8	129,2	+	15	1	18	+ 830	66,7
2	6 42	14	13	30	21 59	3	3	19 10,4	139,4		20	10	44	708	69,4
3	7 11	15	7	8	23 15	4	4	17 8,4	150,5		24	19	18	525	72,3
4	7 50	16	5	0		5	5	19 20,3	160,0		27	2	45	+ 233	74,8
5	8 40	17	6	0	0 29	6	6	24 33,8	165,1		28	0	11	- 1	76,0
6	9 43	18	7	57	1 32	7	7	30 36,0	164,0		27	0	30	296	75,8
7	10 57	19	8	25	2 24	8	8	35 2,4	157,5		24	6	52	565	74,2
8	12 17	20	5	45	3 6	9	9	36 16,1	148,5		19	35	35	781	71,9
9	13 38	20	59	28	3 37	10	10	33 51,9	139,8		13	50	50	931	69,6
10	14 58	21	50	3	4 3	11	11	23 22,4	133,2		7	19	23	1015	67,8
11	16 16	22	38	31	4 26	12	12	20 50,7	129,6	+	0	27	30	1034	66,8
12	17 32	22	26	7	4 46	13	13	12 29,2	129,0	-	6	20	15	995	66,6
13	18 48				5 6	14									
14	20 3	0	13	56	5 27	15	14	4 25,7	131,1		12	41	21	902	67,2
15	21 18	1	2	54	5 52	16	14	57 33,6	134,8		18	15	34	762	68,2
16	22 29	1	53	37	6 21	17	15	52 21,9	139,2		22	45	23	582	69,4
17	23 34	2	45	45	6 56	18	16	48 45,5	142,5		25	56	59	373	70,3
18		3	38	55	7 40	19	17	46 2,6	143,4		27	41	36	- 149	70,6
19	0 31	4	31	55	8 33	20	18	43 5,0	141,3		27	56	48	+ 72	70,1
20	1 18	5	23	33	9 32	21	19	38 40,6	136,4		26	46	24	276	68,9
21	1 55	6	12	55	10 36	22	20	31 57,8	130,0		24	19	7	455	67,2
22	2 24	6	59	39	11 42	23	21	22 38,3	123,5		20	46	4	605	65,4
23	2 49	7	44	1	12 47	24	22	10 55,8	118,2		16	18	54	726	63,9
24	3 10	8	26	33	13 53	25	22	57 27,6	114,8		11	8	51	820	62,9
25	3 28	9	8	10	15 0	26	23	43 5,9	113,8	-	5	26	46	836	62,6
26	3 45	9	49	50	16 7	27	0	23 52,5	115,5	+	0	35	57	922	63,0
27	4 3	10	32	44	17 17	28	1	15 55,6	120,2		6	46	15	923	64,3
28	4 22	10	18	0	18 30	29	2	5 26,9	127,9		12	43	1	878	66,3
29	4 44	12	6	50	19 44	0	2	58 35,4	138,2		18	21	5	777	69,0
30	5 12	13	0	6	21 2	1	3	56 11,9	149,9	+	23	0	55	+ 611	72,1

1930

Април

1930

Датум		М Е С Е Ц									Датум		Час		Појаве у Сунчеву систему		
		У 0h (поноћ) светског времена															
		Кулминација у Гринуичу	Лонги- туда	Лати- туда	Прив. полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса										
h m s	o /	o /	' "	' "	' "	' "	' "	' "									
1	13 48 44	31 25	- 0 8	15 28	60,54	56 47	1	13	♂	г. ♂	☉						
2	14 38 19	44 34	+ 1 4	15 37	60,02	57 17	1	14	♂	♂	☉						
3	15 32 12	57 55	2 14	15 44	59,53	57 45	1	20	♂	♂	☉						
4	16 30 17	71 29	3 17	15 51	59,07	58 12	2	1	♂	☐	☉						
5	17 31 24	85 15	4 10	15 58	58,65	58 37	4	2	♂	♂	☾						
6	18 33 20	99 14	4 49	16 4	58,29	58 59	8	1	♂	у	♂						
7	19 33 39	113 22	5 11	16 9	57,98	59 18	9	12	♂	♂	☾						
8	20 30 47	127 40	5 14	16 13	57,75	59 32	12	15	♂	у перихелу	☾						
9	21 24 18	142 4	4 58	16 15	57,62	59 40	19	9	♂	♂	☾						
10	22 14 44	156 30	4 23	16 15	57,62	59 40	20	20	♂	у	☾						
11	23 3 7	170 54	3 31	16 13	57,78	59 30	21	13	♂	у застоју	♂						
12	23 50 42	185 10	2 27	16 7	58,11	59 10	22	5	♂	у	♂						
13		199 13	+ 1 14	15 59	58,60	58 40	22	10	♂	♂	♀						
14	0 38 34	212 59	- 0 1	15 49	59,22	58 3	22	13	♂	у перихелу	♂						
15	1 27 37	226 27	1 15	15 37	59,96	57 20	23	2	♂	у	♂						
16	2 18 20	239 33	2 23	15 25	60,74	56 36	25	21	♂	♂	☾						
17	3 10 39	252 20	3 22	15 14	61,50	55 54	26	20	♂	♂	☾						
18	4 3 50	264 49	4 10	15 4	62,19	55 17	27	7	♂	♂	♀						
19	4 56 47	277 3	4 45	14 56	62,75	54 47	27	20	♂	елонг. 20° 23' E	♀						
20	5 48 18	239 5	5 8	14 50	63,16	54 26	30	9	♂	♂	☾						
21	6 37 31	301 0	5 17	14 47	63,37	54 15	30	11	♀	♂	☾						
22	7 24 7	312 53	5 12	14 47	63,37	54 15											
23	8 8 21	324 48	4 54	14 50	63,18	54 25											
24	8 50 49	336 50	4 23	14 55	62,81	54 44											
25	9 32 24	349 3	3 39	15 2	62,30	55 11											
26	10 14 7	1 29	2 45	15 11	61,67	55 45	6	11		☾							
27	10 57 7	14 11	1 41	15 21	60,99	56 22	13	5		☾							
28	11 42 34	27 11	- 0 31	15 32	60,31	57 0	20	22		☾							
29	12 31 38	40 28	+ 0 42	15 42	59,69	57 36	23	19		●							
30	13 25 9	54 2	+ 1 55	15 51	59,12	58 9											

Месечеве мѐне

1930

Мај

1930

Дати	М Е С Е Ц											
	У Београду сред.-евр. час					У г. кулминацији у Гринвичу						
	Израза	Пролаза кроз меридиан			Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија	Промена за 1 ^h дуж.	Деклинација			Промена за 1 ^h дуж.
	h m	h m s	h m		h m s	s	o ' "	"	"	s		
1	5 48	13 57 36	22 18	2	4 58 22,8	160,5	+ 26 20 32	+ 377	74,7			
2	6 35	14 59 20	23 27	3	6 4 1,7	166,7	27 55 31	+ 92	76,3			
3	7 35	16 2 1		4	7 10 49,6	166,1	27 31 41	- 210	76,2			
4	8 47	17 3 19	0 23	5	8 16 4,5	159,3	25 10 37	488	74,6			
5	10 5	18 1 14	1 6	6	9 17 50,9	149,3	21 8 28	712	72,1			
6	11 25	18 55 4	1 41	7	10 15 33,3	139,4	15 49 26	872	69,6			
7	12 43	19 45 18	2 8	8	11 9 41,9	131,8	9 39 22	968	67,6			
8	14 0	20 33 0	2 31	9	12 1 22,9	127,2	+ 3 2 25	1007	66,3			
9	15 15	21 19 30	2 51	10	12 51 54,0	125,9	- 3 39 25	993	65,9			
10	16 30	22 5 59	3 10	11	13 42 30,6	127,6	10 5 39	930	66,3			
11	17 44	22 53 36	3 30	12	14 34 17,2	131,6	15 56 49	818	67,3			
12	18 57	23 43 4	3 53	13								
13	21 11		4 20	14	15 27 57,0	136,8	20 54 20	662	68,7			
14	21 19	0 34 37	4 53	15	16 23 41,4	141,7	24 41 29	468	69,9			
15	22 20	1 27 47	5 33	16	17 21 1,0	144,5	27 5 18	248	70,7			
16	23 11	2 21 30	6 23	17	18 18 47,9	143,9	27 59 0	- 21	70,6			
17	23 53	3 14 19	7 20	18	19 15 37,1	139,7	27 23 15	+ 196	69,6			
18		4 5 2	8 22	19	20 10 16,2	133,3	25 25 32	388	68,0			
19	0 25	4 52 59	9 27	20	21 2 7,2	126,0	22 17 24	548	66,1			
20	0 50	5 38 8	10 33	21	21 51 11,5	119,6	18 11 36	676	64,4			
21	1 13	6 21 0	11 38	22	22 38 0,7	114,9	13 20 11	776	63,1			
22	1 32	7 2 25	12 43	23	23 23 26,2	112,7	7 53 54	851	62,4			
23	1 49	7 43 25	13 40	24	0 8 31,1	113,2	- 2 2 58	900	62,5			
24	2 6	8 25 13	14 57	25	0 54 26,6	116,9	+ 4 1 50	919	63,5			
25	2 25	9 9 3	16 8	26	1 42 30,1	123,9	10 7 19	901	65,4			
26	2 45	9 56 16	17 21	27	2 34 1,1	134,2	15 56 5	833	68,0			
27	3 11	10 48 3	18 40	28	3 30 10,5	146,9	21 5 5	700	71,3			
28	3 44	11 45 4	19 58	29	4 31 34,8	159,9	25 5 48	491	74,5			
29	4 26	12 46 48	21 13	1	5 37 38,5	169,5	27 28 19	+ 212	76,8			
30	5 23	13 51 10	22 16	2	6 46 11,2	171,9	27 50 9	- 105	77,4			
31	6 34	14 55 2	23 5	3	7 54 2,6	166,2	+ 26 5 47	- 411	76,2			

1930

Мај

1930

Д а н и	М Е С Е Ц						Д а н и	Ч а с	Појаве у Сунчеву систему				
	Кулми- нација у Гринуичу	У 0h (попоћ) светског времена							Д а н и	Ч а с			
		Лонги- туда	Лати- туда	Прив. полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса							
h m s	o /	o /	' "	' "	' "								
1	14 23 14	67 50	+ 3 2	15 58	58,67	58 36	1	17	☽	☾			
2	15 24 46	81 50	3 59	16 4	58,32	58 57	6	18	☽	☾			
3	16 27 27	95 58	4 42	16 7	58,11	59 10	8	22	☽	☾			
4	17 28 35	110 11	5 9	16 9	57,98	59 18	12	1	☽	☾			
5	18 26 16	124 26	5 16	16 10	57,96	59 19	16	9	☽	☾			
6	19 19 53	138 40	5 4	16 9	58,01	59 16	16	16	☽	☾			
7	20 9 57	152 50	4 34	16 7	58,16	59 7	17	18	☽	☾			
8	20 57 33	166 55	3 47	16 3	58,37	58 54	20	5	☽	☾			
9	21 44 0	180 52	2 47	15 58	58,65	58 37	21	20	☽	☾			
10	22 30 32	194 39	1 39	15 52	59,04	58 14	22	15	☽	☾			
11	23 18 15	208 15	+ 0 25	15 45	59,50	57 47	24	8	☽	☾			
12		221 38	- 0 48	15 36	60,03	57 16	25	2	☽	☾			
13	0 7 50	234 47	1 58	15 27	60,63	56 42	25	21	☽	☾			
14	0 59 29	247 41	3 0	15 18	61,26	56 7	26	15	☽	☾			
15	1 52 43	260 20	3 52	15 8	61,87	55 34	27	12	☽	☾			
16	2 46 25	272 45	4 32	15 0	62,43	55 4	29	11	☽	☾			
17	3 39 9	284 57	4 59	14 54	62,91	54 39	30	7	☽	☾			
18	4 29 43	296 59	5 12	14 49	63,24	54 22			☽	☾			
19	5 17 30	308 54	5 12	14 47	63,39	54 14			☽	☾			
20	6 2 30	320 47	4 58	14 47	63,35	54 16			☽	☾			
21	6 45 16	332 42	4 31	14 50	63,12	54 28			☽	☾			
22	7 26 38	344 44	3 53	14 56	62,70	54 50			☽	☾			
23	8 7 39	356 57	3 3	15 5	62,09	55 22			☽	☾			
24	8 49 32	9 25	2 3	15 16	61,37	56 1			☽	☾			
25	9 33 31	22 13	- 0 56	15 28	60,58	56 45			☽	☾			
26	10 20 58	35 23	+ 0 15	15 41	59,76	57 32			Месечеве мѐне				
27	11 13 2	48 57	1 28	15 53	58,97	58 18			☽	☾			
28	12 10 21	62 52	2 38	16 4	58,30	58 58	5	17	☽	☾			
29	13 12 18	77 6	3 39	16 13	57,78	59 30	12	17	☽	☾			
30	14 16 43	91 33	4 27	16 18	57,44	59 51	20	16	☽	☾			
31	15 20 28	106 9	+ 4 58	16 21	57,32	59 59	28	5	☽	☾			

1930

Јуни

1930

Дани	М Е С Е Ц													
	У Београду сред.-евр. час				У г. кулминацији у Гринуичу									
	Изаза	Пролаза кроз меридиан			Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија			Промена за 1 ^h дуж.	Деклинација			Промена за 1 ^h дуж.
h m	h m s	h m		h m		h m s	s	o ' "	"	s				
1	7 52	15 55 37	23 42	4	8 58 28,8	155,5	+ 22 29 8	- 661	73,6					
2	9 14	16 51 34	—	5	9 58 16,5	143,6	17 26 36	839	70,7					
3	10 33	17 43 6	0 13	6	10 53 39,9	133,8	11 27 29	946	68,1					
4	11 50	18 31 15	0 37	7	11 45 44,5	127,2	+ 4 58 12	992	66,4					
5	13 5	19 17 24	0 57	8	12 35 54,1	124,2	- 1 38 58	986	65,5					
6	14 18	20 2 59	1 16	9	13 25 32,5	124,5	8 4 54	936	65,6					
7	15 31	20 49 12	1 36	10	14 15 54,4	127,7	14 2 10	843	66,4					
8	16 43	21 37 4	1 57	11	15 7 57,5	132,8	19 13 58	709	67,6					
9	17 55	22 27 6	2 22	12	16 2 12,4	138,4	23 23 58	535	69,1					
10	19 5	23 19 13	2 50	13	16 58 31,0	142,8	26 17 43	329	70,2					
11	20 9	—	3 29	14	—	—	—	—	—					
12	21 4	0 12 37	4 14	15	17 56 1,9	144,2	27 44 57	- 106	70,5					
13	21 49	1 5 55	5 9	16	18 53 21,5	141,8	27 42 15	+ 117	70,0					
14	22 25	1 57 39	6 9	17	19 49 2,8	136,2	26 13 55	320	68,6					
15	22 52	2 46 47	7 14	18	20 42 5,3	128,9	23 30 17	493	66,7					
16	23 17	3 32 57	8 20	19	21 32 9,4	121,6	19 44 36	630	64,8					
17	23 36	4 16 24	9 25	20	22 19 32,7	115,7	15 10 15	736	63,2					
18	23 52	4 57 52	10 29	21	23 4 58,6	111,9	9 59 10	815	62,2					
19	—	5 38 18	11 34	22	23 49 26,3	110,9	- 4 21 51	868	61,9					
20	0 10	6 18 51	12 39	23	0 34 4,8	112,9	+ 1 31 51	896	62,5					
21	0 27	7 0 46	13 48	24	1 20 11,0	118,2	7 31 15	895	63,9					
22	0 47	7 45 26	14 59	25	2 9 8,1	127,1	13 22 49	855	66,3					
23	1 9	8 34 18	16 14	26	3 2 20,5	139,4	18 48 7	761	69,5					
24	1 38	9 28 29	17 32	27	4 0 56,6	153,8	23 22 5	596	73,1					
25	2 16	10 28 23	18 50	23	5 5 14,6	167,2	26 33 56	350	76,3					
26	3 7	11 32 47	20 0	29	6 13 57,8	175,1	27 53 21	+ 39	78,1					
27	4 13	12 38 52	20 57	0	7 24 7,3	174,1	27 1 59	- 294	77,9					
28	5 31	13 43 1	21 40	1	8 32 11,7	165,2	24 3 14	589	75,9					
29	6 55	14 42 48	22 14	2	9 35 48,7	152,7	19 20 40	809	72,8					
30	8 18	15 37 34	22 40	3	10 34 24,2	140,7	+ 13 27 19	- 944	69,9					

1930

Јуни

1930

Дани	М Е С Е Ц										Дани	Час	Појаве	
	Кулминација у Гринуичу	У 0h (поноћ) светског времена					Паралакса	у Сунчеву систему						
		Лонги- туда	Лати- туда	Прив. полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса		☉	☾					
h m s	o /	o /	' "	' "	' "	' "	Дани	Час	☉	☾				
1	16 20 48	120 45	+ 5 10	16 20	57,36	59 56	1	19	☉	☾	у застоју			
2	17 16 29	135 17	5 2	16 16	57,56	59 44	3	0	☉	☾	☾			
3	18 7 48	149 38	4 35	16 11	57,89	59 23	12	21	☉	☾	☾			
4	18 55 48	163 46	3 52	16 4	58,30	58 58	15	9	☉	☾	елонг. 22° 1' W			
5	19 41 53	177 40	2 56	15 56	58,77	58 30	20	16	☉	☾	☾			
6	20 27 28	191 19	1 50	15 48	59,27	58 0	20	19	☉	☾	☾			
7	21 13 45	204 45	+ 0 40	15 40	59,81	57 29	21	12	☉	☾	ε Tauri			
8	22 1 44	217 57	- 0 31	15 31	60,33	56 59	22	4	☉	☾	☾			
9	22 51 54	230 57	1 40	15 23	60,88	56 28	22	21	☉	☾	η Cancri			
10	23 44 7	243 45	2 42	15 15	61,41	55 59	23	3	☉	☾	☾			
11		256 22	3 35	15 7	61,93	55 31	25	4	☉	☾	☾			
12	0 37 33	268 48	4 17	15 0	62,41	55 5	27	7	☉	☾	☾			
13	1 30 47	281 4	4 47	14 54	62,85	54 42	29	0	☉	☾	☾			
14	2 22 24	293 10	5 3	14 49	63,20	54 24	30	7	☉	☾	☾			
15	3 11 22	305 9	5 5	14 46	63,43	54 12			☉	☾	☾			
16	3 57 22	317 3	4 55	14 45	63,51	54 7								
17	4 40 41	328 55	4 31	14 46	63,43	54 12								
18	5 22 4	340 48	3 56	14 50	63,18	54 25								
19	6 2 28	352 48	3 10	14 56	62,72	54 49								
20	6 43 4	4 59	2 15	15 5	62,09	55 22								
21	7 25 6	17 25	1 13	15 17	61,32	56 4								
22	8 9 59	30 13	- 0 5	15 30	60,44	56 53								
23	8 59 7	43 26	+ 1 5	15 44	59,51	57 46								
24	9 53 38	57 6	2 14	15 59	58,60	58 40								
25	10 53 49	71 12	3 17	16 13	57,78	59 30								
26	11 58 25	85 44	4 8	16 24	57,14	60 10	3	22			☾			
27	13 4 28	100 33	4 45	16 31	56,73	60 36	11	6			☾			
28	14 8 25	115 33	5 2	16 34	56,56	60 47	19	9			☾			
29	15 7 55	130 33	4 58	16 32	56,65	60 41	26	13			☾			
30	16 2 25	145 25	+ 4 34	16 27	56,97	60 21					☾			

Месечеве мѐне

1930

Јули

1930

Д а н и	М Е С Е Ц											
	У Београду сред.-евр. час					У г. кулминацији у Гринуичу						
	Излаза	Пролаза кроз меридиан			Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија			Промена за 1h дуж.	Деклинација	Промена за 1h дуж.
h m	h m s	h m			h m s	s	o ' "	"	s			
1	9 38	16 28 2	23 2	4	11 28 44,6	131,6	+ 6 55 27	-1004	67,6			
2	10 54	17 15 32	23 22	5	12 20 12,2	126,3	+ 0 11 55	1005	66,2			
3	12 9	18 1 35	23 41	6	13 10 16,3	124,6	- 6 21 54	957	65,7			
4	13 22	18 47 33		7	14 0 19,7	126,1	12 28 27	869	66,1			
5	14 34	19 34 33	0 2	8	14 51 30,1	120,1	17 52 11	743	67,1			
6	14 46	20 23 24	0 26	9	15 44 32,8	135,2	22 18 28	582	68,4			
7	16 56	21 14 19	0 53	10	16 39 39,4	140,1	25 33 43	389	69,6			
8	18 1	22 6 51	1 28	11	17 36 20,3	142,8	27 26 56	- 174	70,2			
9	18 59	22 59 54	2 10	12	18 33 27,2	142,1	27 52 13	+ 47	70,0			
10	19 46	23 52 2	3 1	13								
11	20 25		4 0	14	19 29 34,2	137,9	26 50 39	257	68,9			
12	20 55	0 42 0	5 4	15	20 23 28,1	131,3	24 30 3	441	67,2			
13	21 20	1 29 8	6 10	16	21 14 30,4	123,9	21 2 43	590	65,3			
14	21 41	2 13 24	7 14	17	22 2 41,2	117,2	16 42 33	705	63,5			
15	21 59	2 55 17	8 19	18	22 48 31,2	112,3	11 42 45	789	62,2			
16	22 15	3 35 37	9 23	19	23 32 50,7	109,8	6 15 5	845	61,5			
17	22 31	4 15 25	10 27	20	0 16 41,8	110,0	- 0 30 1	876	61,6			
18	22 49	4 55 50	11 33	21	1 1 15,1	113,3	+ 5 22 18	881	62,6			
19	23 10	5 58 11	12 41	22	1 47 48,5	120,1	11 10 35	855	64,5			
20	23 33	6 23 50	13 53	23	2 37 45,6	130,3	16 40 27	787	67,3			
21		7 14 8	15 8	24	3 32 27,2	143,6	21 32 23	662	70,7			
22	0 7	8 10 5	16 24	25	4 32 49,6	158,2	25 20 29	465	74,3			
23	0 50	9 11 35	17 39	26	5 38 44,2	170,5	27 34 21	+ 192	77,2			
24	1 49	10 16 58	18 41	27	6 48 20,0	176,0	27 46 53	- 135	78,4			
25	3 2	11 22 54	19 31	28	7 58 19,6	172,5	25 46 15	464	77,6			
26	4 25	12 26 8	20 10	0	9 5 27,4	162,4	21 43 17	738	75,2			
27	5 32	13 24 50	20 40	1	10 7 57,8	150,2	16 7 8	927	72,2			
28	7 16	14 18 50	21 5	2	11 5 48,1	139,5	9 33 44	1026	69,5			
29	8 37	15 9 6	21 26	3	11 59 59,6	132,1	+ 2 36 41	1048	67,7			
30	9 54	15 57 5	21 45	4	12 51 58,0	128,4	- 4 16 26	1009	66,7			
31	11 10	16 44 12	22 6	5	13 43 8,7	128,0	- 10 44 1	- 922	66,7			

1930

Јули

1930

		М Е С Е Ц										Појаве	
		У 0h (поноћ) светског времена										у	
Дани	Кулминација у Гринуичу	Лонгитуда	Латитуда	Прив. полу-пречник	Даљина од Земље	Паралакса	Дани	Час	Сунчеву систему				
									h m s	o ' "	o ' "	' "	' "
1	16 52 41	160 1	+ 3 53	16 18	57,47	59 49	1	4	♃	♂	♁		
2	17 40 4	174 17	2 58	16 7	58,11	59 10	2	12	♂	♁	♁	83 Canceri	
3	18 26 4	188 11	1 54	15 56	58,82	58 27	3	2	♁	♂	♁	у апогеуму	
4	19 12 4	201 44	+ 0 44	15 44	59,55	57 44	5	0	♂	♁	♁	у	
5	19 59 10	214 58	- 0 26	15 33	60,24	57 3	5	23	♁	♂	♁	♁	
6	20 48 8	227 54	1 33	15 23	60,92	56 26	8	5	♁	♂	♁	♁	
7	21 39 9	240 37	2 34	15 13	61,52	55 53	9	15	♁	♂	♁	у перихелу	
8	22 31 45	253 8	3 27	15 5	62,03	55 23	10	0	♁	♂	♁	♁	
9	23 24 47	265 30	4 9	14 59	62,55	54 58	15	10	♁	♂	♁	г. ♁	
10	—	277 43	4 39	14 53	62,95	54 37	16	0	♁	♂	♁	♁	
11	0 16 49	289 48	4 56	14 48	63,27	54 20	18	3	♁	♂	♁	♁	
12	1 6 38	301 48	5 0	14 45	63,51	54 8	21	6	♁	♂	♁	η Canceri	
13	1 53 36	313 43	4 50	14 43	63,63	54 2	21	13	♁	♂	♁	у застоју	
14	2 37 43	325 35	4 28	14 43	63,65	54 1	22	1	♁	♂	♁	♁	
15	3 19 29	337 26	3 55	14 45	63,51	54 8	23	15	♁	♂	♁	у	
16	3 59 46	349 19	3 11	14 49	63,24	54 22	24	3	♁	♂	♁	♁	
17	4 39 34	1 17	2 18	14 55	62,77	54 46	26	15	♁	♂	♁	♁	
18	5 20 4	13 26	1 19	15 4	62,17	55 18	27	1	♁	♂	♁	83 Canceri	
19	6 2 34	25 51	- 0 14	15 15	61,41	55 59	27	18	♁	♂	♁	♁	
20	6 48 27	38 35	+ 0 53	15 29	60,53	56 48	28	17	♁	♂	♁	♁	
21	7 39 3	51 44	2 0	15 44	59,57	57 43							
22	8 35 20	65 22	3 2	15 59	58,60	58 40							
23	9 37 8	79 29	3 55	16 14	57,68	59 36							
24	10 42 36	94 4	4 34	16 27	56,92	60 24							
25	11 48 28	109 2	4 57	16 37	56,38	60 59							
26	12 51 29	124 15	4 58	16 42	56,11	61 16							
27	13 49 54	139 31	4 39	16 41	56,13	61 15	3	4					
28	14 43 39	154 40	4 0	16 36	56,44	60 55	10	20					
29	15 33 45	169 32	3 5	16 26	57,00	60 19	18	23					
30	16 21 39	184 0	2 0	16 13	57,75	59 32	25	20					
31	17 8 46	198 2	+ 0 49	15 59	58,60	58 40							

Месечеве мѐне



1930

АВГУСТ

1930

Д а н и	М Е С Е Ц											
	У Београду сред.-евр. час				У г. кулминацији у Гринуичу							
	Излаза	Пролаза кроз меридиан			Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија			Промена за 1h дуж.	Деклинација	Промена за 1h дуж.
h m	h m s	h m		h m s	s	o ' "	"	s				
1	12 25	17 31 41	22 30	6	14 34 45,6	130,4	- 16 28 48	- 796	67,3			
2	13 37	18 20 27	22 55	7	15 27 42,5	134,5	21 16 12	636	68,4			
3	14 48	19 10 59	23 27	8	16 22 23,7	138,8	24 53 30	446	69,5			
4	15 55	20 3 1		9	17 18 36,0	141,8	27 10 23	235	70,2			
5	16 54	20 55 48	0 8	10	18 15 27,8	141,9	28 0 32	- 15	70,1			
6	17 45	21 48 4	0 56	11	19 11 43,8	138,8	27 23 27	+ 198	69,3			
7	18 26	22 38 33	1 53	12	20 6 10,5	133,0	25 24 52	390	67,7			
8	18 58	23 26 27	2 55	13	20 58 0,0	126,0	22 15 29	551	65,8			
9	19 23		4 1	14								
10	19 46	0 11 33	5 6	15	21 47 0,3	119,2	18 8 32	678	63,9			
11	20 4	0 54 7	6 11	16	22 33 30,3	113,6	13 17 38	771	62,4			
12	20 21	1 34 49	7 15	17	23 18 10,8	110,1	7 55 32	834	61,5			
13	20 37	2 14 32	8 19	18	0 1 55,7	109,1	- 2 13 52	870	61,2			
14	20 54	2 54 19	9 23	19	0 45 47,8	110,8	+ 3 36 29	878	61,8			
15	21 13	3 35 18	10 30	20	1 30 56,4	115,5	9 24 18	856	63,2			
16	21 36	4 18 43	11 39	21	2 18 36,3	123,4	14 56 51	800	65,4			
17	22 3	5 3 51	12 51	22	3 10 4,1	134,4	19 58 8	698	68,4			
18	22 40	5 57 50	14 5	23	4 6 25,1	147,6	24 7 26	538	71,8			
19	23 26	6 55 8	15 19	24	5 8 7,3	160,7	26 59 17	310	75,0			
20	—	7 57 7	16 25	25	6 14 25,3	169,9	28 6 54	+ 19	77,2			
21	0 35	9 1 35	17 20	26	7 23 4,0	172,0	27 10 27	- 303	77,6			
22	1 53	10 5 33	18 2	27	8 31 0,7	166,7	24 6 39	609	76,3			
23	3 19	11 6 27	18 36	28	9 35 48,5	156,9	19 11 56	852	73,9			
24	4 45	12 3 16	19 3	29	10 36 29,3	146,7	12 56 43	1009	71,3			
25	6 9	12 56 18	19 27	1	11 33 25,7	138,5	+ 5 56 12	1079	69,3			
26	7 31	13 46 39	19 47	2	12 27 44,7	133,6	- 1 16 23	1072	68,1			
27	8 50	14 35 38	20 8	3	13 20 46,3	132,1	8 12 51	1001	67,7			
28	10 7	15 24 31	20 30	4	14 13 45,3	133,3	14 30 26	879	68,1			
29	11 22	16 14 16	20 56	5	15 7 39,4	136,5	19 51 0	717	69,0			
30	12 37	17 5 26	21 27	6	16 2 59,1	140,2	24 0 7	524	70,0			
31	13 47	17 57 57	22 5	7	16 59 39,4	142,9	- 26 47 1	- 308	70,6			

1930

АВГУСТ

1930

Д а н и		М Е С Е Ц						Д а н и		Ч а с		Појаве у Сунчеву систему		
		У 0h (поноћ) светског времена												
		Кулми- нација у Гринуичу	Лонги- туда	Лати- туда	Прив. полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса							
	h m s	o /	o /	' "	' "	' "								
1	17 56 18	211 38	-0 23	15 45	59,50	57 47	5	14	☉	☽	♃			
2	18 45 11	224 49	1 31	15 31	60,37	56 57	6	2	☉	☽	♃			
3	19 35 47	237 40	2 33	15 19	61,17	56 12	11	18	☉	☽	♃			
4	20 27 54	250 14	3 26	15 8	61,87	55 34	12	8	☉	☽	♃			
5	21 20 41	262 35	4 9	15 0	62,47	55 2	14	9	☉	☽	♃			
6	22 12 52	274 46	4 39	14 53	62,95	54 37	19	18	☉	☽	♃			
7	23 3 13	286 49	4 56	14 48	63,29	54 18	20	22	☉	☽	♃			
8	23 50 58	298 47	5 1	14 44	63,55	54 6	23	14	☉	☽	♃			
9		310 42	4 52	14 43	63,69	53 59	23	21	☉	☽	♃			
10	0 35 55	322 34	4 30	14 42	63,70	53 57	24	6	☉	☽	♃			
11	1 18 21	334 25	3 57	14 43	63,65	54 1	25	23	☉	☽	♃			
12	1 58 59	346 18	3 13	14 46	63,45	54 11	25	23	☉	☽	♃			
13	2 38 40	358 14	2 21	14 50	63,14	54 27	27	8	☉	☽	♃			
14	3 18 29	10 16	1 21	14 56	62,72	54 49	27	9	☉	☽	♃			
15	3 59 35	22 28	-0 17	15 4	62,15	55 19			☉	☽	♃			
16	4 43 11	34 53	+0 49	15 15	61,45	55 57								
17	5 30 34	47 36	1 54	15 27	60,65	56 41								
18	6 22 50	60 41	2 56	15 40	59,77	57 31								
19	7 20 26	74 12	3 49	15 55	58,84	58 26								
20	8 22 38	88 12	4 31	16 10	57,94	59 20								
21	9 27 9	102 39	4 57	16 24	57,14	60 10								
22	10 30 59	117 31	5 5	16 35	56,51	60 50								
23	11 31 40	132 40	4 51	16 41	56,13	61 15								
24	12 28 15	147 57	4 17	16 43	56,02	61 22								
25	13 21 6	163 10	3 24	16 40	56,22	61 9								
26	14 11 20	178 10	2 18	16 31	56,72	60 37	1	12	☉	☽	♃			
27	15 0 17	192 48	+1 4	16 18	57,44	59 51	9	11	☉	☽	♃			
28	15 49 12	207 0	-0 12	16 4	58,32	58 57	17	11	☉	☽	♃			
29	16 39 1	220 44	1 24	15 48	59,29	57 59	24	3	☉	☽	♃			
30	17 30 16	234 1	2 30	15 33	60,24	57 4	31	8	☉	☽	♃			
31	18 22 51	246 54	-3 27	15 19	61,16	56 13								

Месечеве мѐне



1930

Септембар

1930

Дани	М Е С Е Ц												
	У Београду сред.-евр. час					У г. кулминацији у Гринуичу							
	Излаза	Пролаза кроз меридиан			Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија			Промена за 1h дуж.	Деклинација		Промена за 1h дуж.
h m	h m s	h m		h m	h m s	s	o ' "	"	s				
1	14 50	18 51 10	22 50	8	17 56 57,7	143,2	- 28 5 21	- 83	70,7				
2	15 43	19 43 57	23 46	9	18 53 45,8	140,3	27 54 20	+ 136	69,9				
3	16 27	20 35 6		10	19 48 53,0	134,9	26 19 3	336	68,4				
4	17 2	21 23 48	0 46	11	20 41 29,5	128 0	23 29 18	507	66,5				
5	17 27	22 9 42	1 52	12	21 31 18,1	121 1	19 37 32	646	64,6				
6	17 53	22 52 59	2 53	13	22 18 32,4	115,3	14 56 59	752	62,9				
7	18 11	23 34 18	4 2	14	23 3 47,9	111,3	9 40 27	826	61,8				
8	18 28		5 7	15									
9	18 44	0 14 22	6 11	16	23 47 53,4	109,6	- 4 0 4	871	61,3				
10	19 1	0 54 11	7 16	17	0 31 46,4	110,3	+ 1 52 27	887	61,5				
11	19 18	1 34 47	8 22	18	1 16 29,6	113,8	7 45 11	872	62,6				
12	19 39	2 17 15	9 30	19	2 3 10,0	120,1	13 25 6	822	64,4				
13	20 5	3 2 44	10 40	20	2 52 55,7	129,2	18 36 58	730	67 0				
14	20 36	3 52 15	11 53	21	3 46 47,1	140,4	23 2 25	588	70,0				
15	21 21	4 46 25	13 6	22	4 45 18,9	152,2	26 19 38	388	73,0				
16	22 18	5 45 1	14 13	23	5 48 13,5	161,8	28 5 15	+ 131	75,4				
17	22 26	6 46 36	15 12	24	6 54 1,5	166,2	27 59 33	- 164	76,4				
18		7 48 50	15 57	25	8 0 19,2	164,3	25 53 26	464	75,9				
19	0 48	8 49 19	16 33	26	9 4 46,4	157,4	21 53 14	729	74,2				
20	2 14	9 46 42	17 2	27	10 6 2,6	148,9	16 19 13	929	72,0				
21	3 37	10 40 45	17 27	28	11 4 1,1	141,4	9 40 10	1053	70,0				
22	5 0	11 32 14	17 48	29	11 59 28,1	136,4	+ 2 27 44	1097	68,7				
23	6 21	12 22 17	18 9	1	12 53 33,7	134,6	- 4 47 21	1067	68,3				
24	7 41	13 12 8	18 30	2	13 47 31,0	135,6	11 37 17	973	68,6				
25	9 0	14 2 49	18 55	3	14 42 20,6	138,8	17 38 5	823	69,5				
26	10 17	14 54 56	19 24	4	15 38 33,6	142,7	22 30 7	631	70,6				
27	11 32	15 48 32	20 0	5	16 35 24,4	145,8	25 53 41	408	71,4				
28	12 40	16 42 59	20 43	6	17 34 57,1	146,4	27 54 58	- 172	71,6				
29	13 39	17 37 5	21 36	7	18 33 5,3	143,7	28 17 4	+ 60	70,9				
30	14 26	18 29 34	22 36	8	19 29 31,8	138,1	- 27 9 53	+ 272	69,5				

1930

Септембар

1930

		М Е С Е Ц									Појаве у Сунчеву систему	
Дани	Кулминација у Гринуичу	У 0h (поноћ) светског времена					Дани	Час				
		Лонги- туда	Лати- туда	Прив. полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса						
	h m s	o ' "	o ' "	' "	' "	' "						
1	19 16 4	259 27	- 4 12	15 7	61,95	55 30	2	7	♃ ☽ ☾			
2	20 8 47	271 44	4 44	14 58	62,60	54 55	8	8	♃ ☽ ☾ у застоју			
3	20 59 49	283 50	5 3	14 51	63,10	54 29	9	22	♃ ☽ ☾ у застоју			
4	21 48 21	295 48	5 8	14 46	63,43	54 12	10	14	♃ ☽ ☾			
5	22 34 6	307 42	5 0	14 43	63,63	54 2	12	20	♃ ☽ ☾ елонг. 46°.18'E			
6	23 17 16	319 34	4 39	14 43	63,67	54 0	15	6	♃ ☽ ☾ у перихелу			
7	23 58 29	331 26	4 6	14 44	63,61	54 3	17	7	♃ ☽ ☾			
8		343 20	3 23	14 46	63,43	54 12	17	14	♃ ☽ ☾			
9	0 38 31	355 19	2 30	14 50	63,16	54 26	20	18	♃ ☽ ☾			
10	1 18 21	7 22	1 29	14 55	62,81	54 44	21	20	♃ ☽ ☾ д. ☽			
11	1 59 1	19 34	- 0 24	15 1	62,38	55 7	22	6	♃ ☽ ☾ у ☽			
12	2 41 38	31 55	+ 0 43	15 9	61,85	55 34	23	19	♃ ☽ ☾ ☽			
13	3 27 19	44 28	1 49	15 17	61,26	56 7	25	3	♃ ☽ ☾ ☽ δ Gemin.			
14	4 17 6	57 17	2 52	15 28	61,00	56 44	25	20	♃ ☽ ☾ ☽			
15	5 11 32	70 24	3 47	15 39	59,86	57 26	27	1	♃ ☽ ☾ ☽			
16	6 10 21	83 52	4 31	15 51	59,09	58 11	29	11	♃ ☽ ☾ ☽			
17	7 12 2	97 43	5 0	16 4	58,32	58 57	29	14	♃ ☽ ☾ ☽			
18	8 14 13	111 57	5 13	16 16	57,62	59 40	30	23	♃ ☽ ☾ ☽ у застоју			
19	9 14 33	126 32	5 6	16 26	57,01	60 18	30	23	♃ ☽ ☾ ☽ у ☽			
20	10 11 44	141 24	4 38	16 33	56,59	60 45						
21	11 5 37	156 25	3 51	16 36	56,41	60 57						
22	11 56 59	171 27	2 43	16 35	56,50	60 51						
23	12 47 0	186 21	1 34	16 29	56,84	60 29						
24	13 36 52	200 58	+ 0 15	16 18	57,44	59 51						
25	14 27 37	215 13	- 1 3	16 5	58,24	59 2			Месечеве мѐне			
26	15 19 50	229 3	2 15	15 50	59,16	58 7	8	2	☾			
27	16 13 30	242 26	3 17	15 35	60,10	57 12	15	21	☾			
28	17 7 58	255 25	4 8	15 21	61,03	56 20	22	11	☾			
29	18 2 0	268 2	4 44	15 9	61,85	55 35	29	11	☾			
30	18 54 22	280 21	- 5 7	14 59	62,55	54 58						

1930

Октобар

1930

Дани	М Е С Е Ц								
	У Београду сред.-евр. час				У г. кулминацији у Гринвичу				
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија	Промена за 1h дуж.	Деклинација	Промена за 1h дуж.	Трајање пролаза кроз мерид.
h m	h m s	h m		h m s	s	o ' "	"	s	
1	15 4	19 19 28	23 40	9	20 23 20,6	130,8	- 24 43 32	+ 454	67,5
2	15 33	20 6 24	—	10	21 14 10,3	123,4	21 10 46	604	65,4
3	15 57	20 50 30	0 47	11	22 2 13,0	117,1	16 44 46	721	63,6
4	16 17	21 32 25	1 52	12	22 48 4,3	112,6	11 38 5	808	62,3
5	16 35	22 12 55	2 57	13	23 32 33,8	110,3	6 2 28	+ 866	61,6
6	16 51	22 52 56	4 1	14	0 16 38,7	110,5	- 0 9 24	895	61,6
7	17 7	23 33 30	5 6	15	1 1 20,9	113,4	+ 5 49 11	893	62,4
8	17 25	—	6 12	16	—	—	—	—	—
9	17 44	0 15 44	7 21	17	1 47 45,2	119,0	11 39 52	854	64,0
10	18 9	1 0 39	8 31	18	2 36 56,5	127,3	17 6 58	773	66,3
11	18 39	1 49 16	9 44	19	3 29 51,8	137,6	21 51 51	642	69,1
12	19 19	2 42 10	10 57	20	4 27 4,8	148,4	25 33 6	455	71,9
13	20 10	3 39 9	12 6	21	5 28 22,9	157,5	27 48 27	+ 214	74,3
14	21 15	4 39 4	13 6	22	6 32 29,7	162,1	28 19 4	- 65	75,4
15	22 30	5 39 47	13 55	23	7 37 17,6	160,9	26 55 25	352	75,2
16	23 51	6 39 7	14 33	24	8 40 35,7	155,0	23 40 53	614	73,7
17	—	7 35 38	15 4	25	9 41 1,9	147,1	18 50 46	827	71,7
18	1 12	8 29 1	15 29	26	10 38 21,2	139,8	12 47 52	977	69,7
19	2 33	9 19 53	15 50	27	11 33 11,6	134,9	+ 5 58 14	1060	68,4
20	3 53	10 9 19	16 10	28	12 26 39,6	133,0	- 1 11 11	1076	67,8
21	5 13	10 58 33	16 31	29	13 20 0,0	134,2	8 13 38	1026	68,1
22	6 32	11 48 45	16 54	0	14 14 21,0	137,9	14 43 17	913	69,1
23	7 50	12 40 42	17 21	1	15 10 30,5	143,0	20 16 10	743	70,5
24	9 8	13 34 41	17 53	2	16 8 41,1	147,7	24 31 46	529	71,7
25	10 22	14 30 10	18 34	3	17 8 18,7	149,9	27 15 21	286	72,3
26	11 26	15 25 54	19 24	4	18 8 6,7	148,4	28 20 18	- 39	72,0
27	12 20	16 20 20	20 22	5	19 6 30,4	143,0	27 49 6	+ 191	70,7
28	13 2	17 12 7	21 27	6	20 2 12,8	135,2	25 51 39	390	68,7
29	13 35	18 0 39	22 33	7	20 54 36,8	126,8	22 41 54	552	66,5
30	14 0	18 45 56	23 39	8	21 43 47,5	119,3	18 34 25	679	64,4
31	14 22	19 28 32	—	9	22 30 20,2	113,8	- 13 42 27	+ 775	62,8

1930

Октобар

1930

Д а н и	М Е С Е Ц										Д а н и	Ч а с	Појаве у Сунчеву систему		
	У 0h (поноћ) светског времена														
	Кулминација у Гринуичу			Лонги- туда		Лати- туда		Прив. полу- пречник		Даљина од Земље				Паралакса	
h	m	s	o	'	o	'	"	'	"	'	"				
1	19	44	6	292	27	-5	15	14	51	63,06	54	31	5	14	у перихелу елонг. 170.55'.W
2	20	30	51	304	23	5	10	14	47	63,39	54	14	7	9	
3	21	14	50	316	16	4	52	14	45	63,55	54	6	7	9	
4	21	56	38	328	7	4	21	14	45	63,53	54	7	7	18	☽
5	22	37	4	340	1	3	38	14	47	63,35	54	16	13	13	
6	23	17	6	352	0	2	46	14	51	63,06	54	31	15	1	☽
7	23	57	45	4	7	1	46	14	57	62,70	54	50	15	15	
8				16	23	-0	40	15	3	62,24	55	14	18	5	☽
9	0	40	6	28	50	+0	29	15	10	61,76	55	40	21	2	
10	1	25	13	41	28	1	37	15	18	61,25	56	8	22	2	☽ Virg.
11	2	14	3	54	19	2	42	15	26	60,72	56	37	24	3	☽
12	3	7	12	67	23	3	40	15	34	60,17	57	8	24	15	
13	4	4	24	80	42	4	26	15	43	59,63	57	39	27	1	☽
14	5	4	24	94	16	4	59	15	51	59,09	58	11	27	5	
15	6	5	5	108	6	5	16	16	0	58,55	58	43	30	9	☽ η Cancri
16	7	4	17	122	10	5	14	16	8	58,04	59	13	30	13	☽
17	8	0	38	136	28	4	53	16	15	57,62	59	40			
18	8	53	52	150	57	4	13	16	21	57,32	59	59			
19	9	44	37	165	33	3	16	16	23	57,16	60	9			
20	10	34	1	180	10	2	7	16	23	57,20	60	6			
21	11	23	16	194	43	+0	50	16	18	57,44	59	51			
22	12	13	33	209	5	-0	30	16	11	57,91	59	22			
23	13	5	37	223	11	1	46	16	0	58,54	58	44			
24	13	59	42	236	57	2	54	15	48	59,31	57	58			
25	14	55	14	250	22	3	51	15	34	60,16	57	9			Месечеве мѐне
26	15	50	56	263	23	4	34	15	21	61,01	56	21			☽
27	16	45	15	276	4	5	2	15	9	61,80	55	38	7	19	
28	17	36	52	288	26	5	15	15	0	62,47	55	2	15	5	
29	18	25	11	300	33	5	14	14	52	62,98	54	35	21	21	
30	19	10	18	312	31	5	0	14	48	63,31	54	18	29	9	
31	19	52	47	324	23	-4	32	14	46	63,43	54	12			

1930

Н о в е м б а р

1930

Д а н и	М Е С Е Ц												
	У Београду сред.-евр. час					У г. кулминацији у Гринвичу							
	Излаза	Пролаза кроз меридиан			Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија			Промена за 1h дуж.	Деклинација		Промена за 1h дуж.
h m	h m s	h m		h m		h m s	s	o ' "	"	s			
1	14 41	20 9 20		0 44	10	23 15 7,5	110,6	- 8 17 39	+ 844	61,8			
2	14 57	20 49 21		1 48	11	23 59 10,6	110,1	- 2 30 37	837	61,6			
3	15 13	21 29 40		2 53	12	0 43 35,6	112,4	+ 3 27 53	901	62,2			
4	15 30	22 11 25		3 58	13	1 29 31,2	117,7	9 25 37	832	63,6			
5	15 49	22 55 46		5 6	14	2 18 7,4	125,8	15 7 33	820	65,8			
6	16 13	23 43 47		6 18	15								
7	16 40			7 31	16	3 10 27,7	136,2	20 14 55	707	68,6			
8	17 16	0 36 14		8 45	17	4 7 14,6	147,7	24 25 6	534	71,6			
9	18 6	1 33 5		9 58	18	5 8 24,2	157,6	27 13 35	300	74,1			
10	19 7	2 33 9		11 1	19	6 12 43,8	163,0	28 18 53	+ 22	75,5			
11	20 20	3 34 19		11 54	20	7 17 58,5	162,1	27 29 13	- 269	75,3			
12	21 38	4 34 3		12 35	21	8 21 41,2	155,7	24 47 6	535	73,8			
13	22 58	5 30 43		13 6	22	9 22 13,9	146,8	20 27 47	752	71,6			
14		6 23 48		13 32	23	10 19 12,5	138,3	14 53 44	908	69,4			
15	0 17	7 13 51		13 55	24	11 13 12,7	132,2	8 29 14	1004	67,8			
16	1 35	8 2 2		14 14	25	12 5 23,1	129,3	+ 1 37 59	1042	66,9			
17	2 51	8 49 38		14 34	26	12 57 4,5	129,7	- 5 17 7	1024	67,0			
18	4 8	9 37 59		14 55	27	13 49 34,6	133,2	11 53 26	948	67,9			
19	5 26	10 28 10		15 20	28	14 43 57,5	138,9	17 48 11	816	69,3			
20	6 43	11 20 47		15 49	29	15 40 49,0	145,3	22 39 8	631	70,9			
21	7 59	12 15 56		16 27	1	16 39 59,5	150,1	26 6 48	402	72,2			
22	9 9	13 12 4		17 12	2	17 40 25,7	151,3	27 58 0	- 152	72,5			
23	10 8	14 8 2		18 8	3	18 40 24,6	147,9	28 9 1	+ 94	71,7			
24	10 56	15 1 54		19 11	4	19 38 11,8	140,6	26 46 16	314	69,9			
25	11 33	15 52 27		20 17	5	20 32 39,0	131,6	24 3 21	494	67,6			
26	12 1	16 39 25		21 24	6	21 23 28,8	122,8	20 16 27	634	65,3			
27	12 26	17 23 8		22 29	7	22 11 5,7	115,7	15 40 56	733	63,4			
28	12 45	18 4 26		23 34	8	22 56 20,0	111,0	10 29 47	813	62,0			
29	13 2	18 44 21			9	23 40 14,9	109,1	- 4 53 49	863	61,5			
30	13 18	19 24 1		0 37	10	0 23 59,6	110,2	+ 0 57 12	+ 888	61,7			

1930

Н о в е м б а р

1930

Д а н и		М Е С Е Ц						Д а н и		Ч а с		Појаве у Сунчеву систему	
		У 0h (поноћ) светског времена											
		Кулминација у Гринуичу	Лонгитуда	Латитуда	Прив. полу- пречник	Даљина од Земље	Паралакса						
1	h m s	o /	o /	' "	"	' "	1	16	☉	у застоју			
2	20 33 31	336 14	- 3 53	14 47	63,35	54 16	2	4	♂	λ Vitg.			
3	21 13 31	348 10	3 4	14 51	63,10	54 29	3	23	♂	☾			
4	21 53 53	0 13	2 6	14 57	62,70	54 50	7	3	♂	☾			
5	22 35 45	12 27	- 1 2	15 4	62,19	55 17	7	6	♂	α Librae			
6	23 20 18	24 56	+ 0 7	15 12	61,61	55 48	8	3	♂	у застоју			
7		37 39	1 16	15 21	61,01	56 21	8	7	♂	у	♂		
8	0 8 33	50 39	2 23	15 30	60,42	56 54	11	8	♂	☾			
9	1 1 15	63 54	3 24	15 39	59,88	57 25	12	17	♂	☾			
10	1 58 19	77 24	4 14	15 46	59,39	57 53	14	12	♂	☾			
11	2 58 32	91 6	4 50	15 53	58,99	58 17	18	9	♂	♀			
12	3 59 40	104 58	5 10	15 58	58,63	58 38	18	14	♂	у афхелу			
13	4 59 16	118 58	5 12	16 3	58,37	58 54	20	17	♂	☾			
14	5 55 43	133 4	4 56	16 6	58,16	59 7	21	2	♂	♂			
15	6 48 36	147 13	4 21	16 9	58,01	59 16	22	18	♂	♂			
16	7 38 32	161 25	3 30	16 10	57,94	59 20	23	1	♂	у →			
17	8 26 38	175 36	2 27	16 10	57,98	59 18	23	15	♂	☾			
18	9 14 15	189 45	+ 1 14	16 7	58,11	59 10	28	17	♂	☾			
19	10 2 40	203 49	- 0 2	16 3	58,35	58 55	30	12	♂	☾			
20	10 52 59	217 46	1 17	15 57	58,75	58 31			♂	♂ Ophiuchi			
21	11 45 45	231 31	2 27	15 48	59,26	58 1							
22	12 40 50	245 2	3 27	15 39	59,88	57 25							
23	13 37 10	258 17	4 15	15 28	60,56	56 46							
24	14 33 3	271 14	4 48	15 17	61,28	56 6							
25	15 26 45	283 53	5 6	15 7	61,95	55 29							
26	16 17 7	296 15	5 10	14 59	62,55	54 58							
27	17 3 53	308 23	4 59	14 52	63,00	54 34	6	10		☾			
28	17 47 26	320 20	4 35	14 48	63,29	54 19	13	12		☾			
29	18 28 37	332 12	4 0	14 47	63,39	54 14	20	50		●			
30	19 8 29	344 2	3 14	14 48	63,27	54 20	28	6		☾			
30	19 48 11	355 57	- 2 20	14 53	62,97	54 36							

Месечеве мѐне



1930

Децембар

1930

Д а н и	М Е С Е Ц								
	У Београду сред.-евр. час				У г, кулминација у Гриничу				
	Излаза	Пролаза кроз меридиан	Залаза	Старост у данима	Ректас- цензија	Промена за 1h дуж.	Деклинација	Промена за 1h дуж.	Трајање пролаза кроз мерид.
h m	h m s	h m		h m s	s	o ' "	"	s	
1	13 34	20 4 40	1 42	11	1 8 47,9	114,4	+ 6 53 5	+ 886	62,9
2	13 52	20 47 34	2 48	12	1 55 56,3	121,8	12 41 26	849	64,9
3	14 13	21 34 2	3 58	13	2 46 40,8	132,3	18 5 55	765	67,6
4	14 39	22 25 3	5 10	14	3 42 5,0	144,9	22 45 3	620	70,8
5	15 13	23 21 10	6 25	15	4 42 34,8	157,3	26 12 39	407	73,9
6	15 57		7 40	16					
7	16 55	0 21 42	8 50	17	5 47 24,4	165,9	23 1 57	+ 132	76,0
8	18 7	1 24 30	9 49	18	6 54 22,4	167,6	27 53 43	- 174	76,5
9	19 26	2 26 39	10 34	19	8 0 31,5	162,1	25 44 34	466	75,2
10	20 48	3 25 43	11 9	20	9 3 27,7	152,2	21 48 23	705	72,9
11	22 7	4 20 36	11 37	21	10 2 12,3	141,7	16 30 2	875	70,3
12	23 24	5 11 36	12 0	22	10 57 6,0	133,3	10 17 9	979	68,1
13		5 59 49	12 20	23	11 49 15,9	123,2	+ 3 35 18	1022	66,7
14	0 40	6 46 38	12 39	24	12 40 7,0	126,7	- 3 13 4	1012	66,3
15	1 55	7 33 30	12 59	25	13 31 4,8	128,7	9 47 37	953	66,8
16	3 10	8 21 38	13 21	26	14 23 25,6	133,5	15 48 48	845	68,0
17	4 26	9 12 4	13 49	27	15 18 4,9	140,0	20 56 59	688	69,6
18	5 41	10 5 8	14 22	23	16 15 22,0	146,3	24 53 6	486	71,2
19	6 53	11 0 21	15 4	29	17 14 44,8	150,1	27 21 3	250	72,1
20	7 56	11 56 19	15 56	0	18 14 49,2	149,5	28 11 35	- 3	71,9
21	8 49	12 51 16	16 56	1	19 13 44,0	144,4	27 25 10	+ 231	70,7
22	9 30	13 43 32	18 2	2	20 9 54,0	136,1	25 11 40	430	68,6
23	10 1	14 32 15	19 9	3	21 2 29,7	126,9	21 46 42	588	66,2
24	10 26	15 17 26	20 16	4	21 51 32,0	118,6	17 27 6	704	64,0
25	10 47	15 59 35	21 20	5	22 37 37,8	112,3	12 28 5	786	62,3
26	11 6	16 39 43	22 24	6	23 21 44,0	108,7	7 2 13	839	61,3
27	11 22	17 18 56	23 27	7	0 4 57,6	100,0	- 1 19 52	869	61,2
28	11 38	17 58 22		8	0 48 31,0	110,4	+ 4 29 31	874	61,8
29	11 55	18 39 21	0 31	9	1 33 41,3	116,1	10 15 51	852	63,4
30	12 13	19 23 13	1 38	10	2 21 49,4	125,2	15 46 30	794	65,9
31	12 37	20 11 17	2 48	11	3 14 14,2	137,3	+ 20 44 15	+ 635	69,1

1930

Децембар

1930

Д а н и		М Е С Е Ц					Д а н и		Ч а с		П о ј а в е у С у н ч е в у с и с т е м у	
		У 0h (поноћ) светског времена										
		Кулми- нација у Гринуичу	Лонги- туда	Лати- туда	Прив. полу- пречник	Даљина од Земље						
	h m s	o /	o /	' "	' "	' "						
1	20 28 56	8 0	-1 19	15 0	62,47	55 2	1	7	♂	♂	☾	
2	21 12 0	20 18	-0 14	15 9	61,85	55 35	2	22	♂♀	♂	☾	
3	21 58 41	32 54	+0 54	15 20	61,12	56 15	6	15	♂♀♂	♂	☾	
4	22 50 0	45 50	2 1	15 31	60,37	56 57	8	12	♂♀♂	♂	☾	
5	23 46 23	59 8	3 3	15 43	59,63	57 39	10	10	♂♀♂	♂	☾	
6		72 47	3 56	15 53	58,97	58 18	11	18	♂♀♂	♂	☾	
7	0 47 7	86 45	4 36	16 2	58,44	58 50	12	18	♂♀♂	♂	☾	
8	1 49 58	100 57	5 0	16 8	58,04	59 14	15	0	♂♀♂	♂	☾	
9	2 52 0	115 17	5 5	16 12	57,81	59 28	17	12	♂♀♂	♂	☾	
10	3 50 50	129 40	4 51	16 13	57,73	59 33	18	14	♂♀♂	♂	☾	
11	4 45 29	144 0	4 19	16 13	57,80	59 29	20	5	♂♀♂	♂	☾ елонг. 20°. 10' Е	
12	5 36 18	158 15	3 32	16 10	57,94	59 20	21	5	♂♀♂	♂	☾	
13	6 24 24	172 22	2 31	16 6	58,19	59 5	21	8	♂♀♂	♂	☾	
14	7 11 11	186 20	1 22	16 1	58,49	58 47	21	18	♂♀♂	♂	☾	
15	7 58 4	200 8	+0 10	15 55	58,85	58 25	22	2	♂♀♂	♂	☾ δ Gemin.	
16	8 46 20	213 47	-1 3	15 49	59,24	58 2	22	14	♂♀♂	♂	☾	
17	9 36 55	227 17	2 11	15 42	59,69	57 36	27	18	♂♀♂	♂	☾	
18	10 30 7	240 36	3 11	15 34	60,17	57 8	27	22	♂♀♂	♂	☾	
19	11 25 24	253 45	3 59	15 26	60,71	56 38	28	15	♂♀♂	♂	☾	
20	12 21 22	266 42	4 34	15 17	61,26	56 7			♂♀♂	♂	☾	
21	13 16 12	279 25	4 55	15 9	61,82	55 37						
22	14 8 17	291 56	5 2	15 1	62,36	55 8						
23	14 56 48	304 13	4 54	14 55	62,81	54 44						
24	15 41 46	316 18	4 32	14 49	63,20	54 24						
25	16 23 48	328 13	4 0	14 46	63,43	54 12						
26	17 3 51	340 3	3 17	14 45	63,49	54 9					Месечеве мена	
27	17 43 2	351 52	2 25	14 47	63,35	54 16	6	0			☾	
28	18 22 32	3 43	1 27	14 52	63,02	54 33	12	20			☾	
29	19 3 39	15 44	-0 25	14 59	62,49	55 1	20	1			●	
30	19 47 44	28 0	+0 40	15 9	61,80	55 38	28	4			☾	
31	20 36 4	40 35	+1 45	15 22	60,97	56 23						

О ПЛАНЕТАМА И СУНЧЕВУ СИСТЕМУ

Око Сунца као средишта обилазе по скоро кружним путањама осам великих планета. То су тамна небеска тела која свој сјај добијају од Сунца. Разликују се од звезда тиме што им је сјај миран, без треперења, што се стално померају на небу у односу према звездама и што се у дурбинима виде као мање или веће округле плочице, док звезде изгледају као сјајне тачке. По удаљењима од Сунца следе планете овим редом: Меркур, Венера, Земља, Марс, Јупитер, Сатурн, Уран и Нептун. Стари астрономи познавали су их само четири: Венера, Марс, Јупитер, Сатурн, које су и слободном оку лако приступачне. Уран је пронађен 1781, Нептун 1846. — Меркур и Венера се зову *унушарњим*, јер су им путање обухваћене Земљином путањом, остале су *спољне* планете. Деле се још и на *доње* и *горње*: доње су — Меркур, Венера, Земља и Марс — мање, релативно знатне густине, и не много удаљене једна од друге; горње су — Јупитер, Сатурн, Уран, Нептун — релативно велике, врло мале густине и на кудикамо већим одстојањима но прве четири и од Сунца и међу собом.

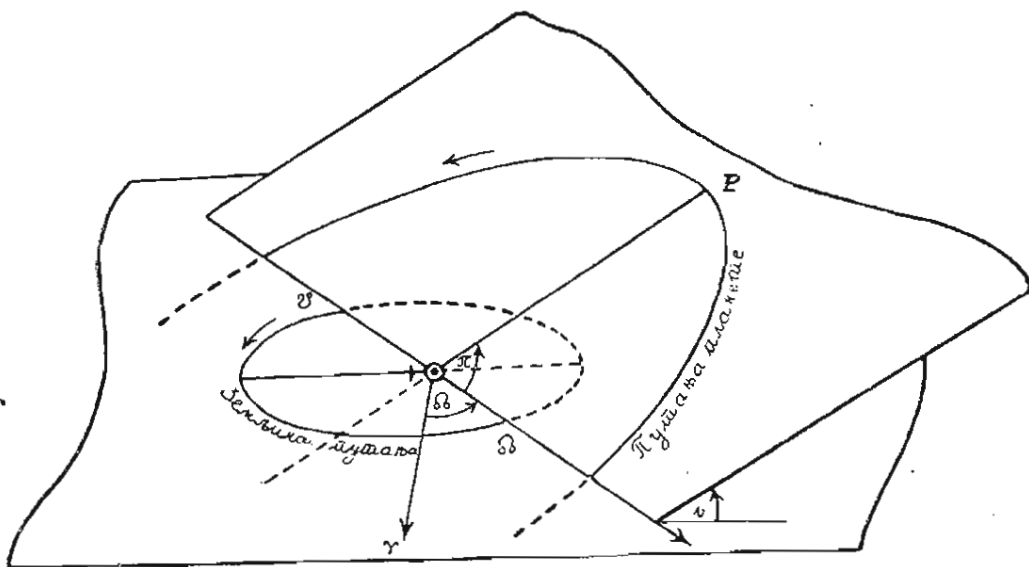
Изузев прве две, све планете имају бар једног а редовно више пратиоца — сателита али, осим Земљина пратиоца, Месеца, ниједан више није приступачан слободном оку. Сателити су према својим планетама оно исто што и планете према Сунцу.

Путање које планете описују обилазећи око Сунца могу се сматрати као елипсе чија је једна жижа у Сунчеву сре-

дишту. Подаци помоћу којих се одређују места планете на њиховим путањама и на небу зову се елементима планете, и то су:

1. Лонгитуда чвора Ω , или угао који затвара права пресека равни, у којој се креће планета, и равни еклиптике са правцем пролетње еквинокцијске тачке.

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



3. Лонгитуда перихела (ω), или збир лонгитуде чвора Ω и угла π који затвара правац Ω са правом која иде од Сунца до перихела P (тачка на путањи, најближа Сунцу).

4. Половина велике осе путањине елипсе (a).

5. Ексцентрицитет путањине елипсе (e).

6. Моменат планетина пролаза кроз перихел (T).

7. Додаје се обично још и средње дневно сидерично кретање (n), или угао за који се у једном средњем дану помери планета на својој путањи, претпостављајући да полази из перихела и да се за трајање своје сидеричне револуције униформно креће.

Први шест елемената су довољни за одређивање положаја планете, последњи се изводи из 4.

Кеплерови закони. Кеплер (1571—1630) је показао да:

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

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

3. Квадрати времена сидеричних револуција планета пропорционални су кубовима њихових средњих удаљења од Сунца.

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

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

Ови закони важе не само за планете и њихове сателите, но и за комете, и за сва остала небеска тела.

Кретање и положаји планета. Угао који, за посматрача са Земље, затварају међу собом усправне равни у правцу ка Сунцу и ка једној планети зове се *елонгацијом* источном ако је планета лево, западном ако је планета десно од Сунца.

Кад елонгација достигне 90° , т. ј. кад се правац ка планети налази за четврт круга лево или десно од правца ка Сунцу, за планету се каже да је у квадратури \square .

Доспе ли планета у такав положај да елонгација буде равна 0, за планету се каже да је у *конјункцији* (\cup). Друк-

чије речено, у моменту конјункције Сунце се налази између планете и Земље.

Достигне ли елонгација 180° за планету се каже да је у опозицији (\oslash); Земља се тада налази између планете и Сунца.

Унутарње планете (Меркур и Венера) не могу никад бити у опозицији са Земљом, пошто су њихове путање обухваћене Земљином путањом. Оне имају две конјункције: *доња конјункција*, кад планета стигне у положај између Земље и Сунца и *горња конјункција*, кад планета доспе у такав положај да Сунце буде између ње и Земље.

Меркур и Венера не могу бити ни у квадратурама са Сунцем, пошто њихове елонгације не могу бити веће од 28° односно 48° .

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

Време које протекне од једне до друге истоимене конјункције, или између две узастопне опозиције зове се *синодичном револуцијом*.

Удаљења планета од Сунца. — Бодов закон. Удаљења планета од Сунца дају се представити низом бројева који се лако дају извести и запамтити.

Узмимо низ бројева

0 3 6 12 24 48 96 192 384

У коме је-као што се види-осим првог, сваки идући постао из претходног множењем са 2.

Додајмо сваком броју 4 и поделимо га са 10, добићемо низ бројева:

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

који доста приближно одговарају средњим удаљењима планета од Сунца.

Горњи низ бројева је познат под именом Тициус-Бодовог закона. И ако је и до данас овај закон остао без теоријске важности и објашњења, он је Астрономији у два маха учинио лепе услуге: први пут у почетку 19. столећа, као повод проналаску малих планета а други пут, половином истог века, као ослонац Леверијеу приликом његових рачуна који су га довели до проналаска Нептуна.

Мале планете. Случајним проналаском Урана, 1781 год: повећан је био Тициус-Бодов низ бројева на осам чланова, од којих је у ствари само седам имало представника међу тада познатим планетама,

♀	♀	♁	♂	—	♃	♄	♅
0,4	0,7	1,0	1,6		5,2	10,0	19,6

Празнина између Марса (1,6) и Јупитера (5,2) на удаљењу 2,8 давала је повода сумњи да се на том месту мора налазити нека до тада непозната планета. И заиста, у ноћи, 1 јануара 1801 године, посматрајући небо, наишао је Пиаци на једну малу звезду, за коју је сутра дан констатовао да се је померила са свога места. Тако је пронађена прва мала планета између Марса и Јупитера, Ceres, на удаљењу 2,8. Ускоро, затим, нађена је на истом удаљењу и друга мала планета, Pallas, па и трећа Juno, и четврта Vesta, приближно све на истом удаљењу од Сунца. — Од 1845 године број новопронађених малих планета растао је из године у годину, а нарочито је нагло почео се повећавати њихов број од 1891 год., од када је искоришћена фотографија за њихово истраживање.

До данас их је пронађено око 1200. — То су све релативно мала тела; највећа Ceres се рачуна да има око 700 км. у пречнику, Палас око 500 а Веста око 400 км. остале су много мање; велики број међу њима нема у пречнику више од 10—20 км.

**Астрономски подаци о планетама
и елементи њихових путања за јануар 0, 1930 године.**

Име и знак планете	Средње удаљење Сод унца		Сидерична револу- ција у тропским годинама	Сидерично средње дневно кретање у секундима	Сино- дичка рево- луц ја у данима	Трајање обртања око сопствене осе
	у астро- номским јединицама	у мили- онима иломе- тара				
♿ Меркур	0,387099	57,86	0,2408	14732,420	115,98	88д (?)
♀ Венера	0,723331	108,13	0,6152	5767,670	583,92	225д (?)
♁ Земља	1,000000	149,50	1,0000	3548,193	. . .	23 ^h 56 ^m 4 ^s , 100
♂ Марс	1,523688	227,79	1,8809	1886,519	779,94	24 ^h 37 ^m 22 ^s , 65
♃ Јупитер	5,202803	777,82	11,8622	299,123	398,88	9 ^h 50 ^m
♄ Сатурн	9,538843	1426,05	29,4577	120,455	378,09	10 ^h 14 ^m 24 ^s
♅ Уран	19,190978	2369,05	84,0153	42,23	369,66	10 ^h 45 ^m
♆ Нептун	30,070672	4495,57	164,783	21,53	367,49	7 ^h 50 ^m

Име планете	Ексцентри- цитет путање	Нагиб путање према еклипци	Средња лонгитуда чвора узлаза (Ω)	Средња лонгитуда перихела (ω)	Средња лонгитуда за епоху 1930, јануар 0 св. вр.
		о ' "	о ' "	о ' "	о ' "
Меркур	0,205620	7 0 12,4	47 30 5,4	76 21 58,8	18 21 14,9
Венера	0,006806	3 23 38,2	76 2 58,6	130 35 10,1	257 43 46,5
Земља	0,016739	— —	— — —	101 44 11,8	96 26 4,4
Марс	0,093341	1 51 0,4	49 1 3,7	334 46 13,5	275 59 43,4
Јупитер	0,048387	1 18 25,4	99 44 28,2	13 11 41,1	68 53 56,3
Сатурн	0,055786	2 29 28,0	113 2 42,6	91 40 34,2	273 36 4,4
Уран	0,047129	0 46 22,2	73 38 28,3	169 31 46,6	12 19 39,6
Нептун	0,008553	1 46 35,0	131 0 31,2	44 1 6,6	150 58 52,5

Сателити планета

Унутарње планете, Меркур и Венера, немају сателита. Земља има једног, Месец.

Око Марса круже два сателита, Фобос и Деимос, у непосредној близини планете. Путање ових сателита су скоро

кружне и веома мало нагнуте на раван Марсова екватора. Унутарњи, 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 сателитета, 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 Гриниучкој Опсерваторији. — Проналазак деветог сателита, јула 1914 године, припао је понова 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 ланете. 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.

МЕСЕЧНЕ ТАБЛИЦЕ ВЕЛИКИХ ПЛАНЕТА

У првом делу (стр. 104—115) ових таблица дати су, за сваки 1, 11 и 21 дан у месецу и за поноћ (O^h) светског времена, следећи подаци:

Привидна геоцентрична ректасцензија и деклинација, привидни полупречник, паралакса, удаљење од Земље у астрономским јединицама, затим хелиоцентрична лонгитуда и латитуда планете и удаљење од Сунца у астрономским јединицама.

У другом делу (стр. 116—119) дати су, за сваки 1, 11 и 21 дан у месецу а за хоризонт и меридиан Београда, часови излаза, пролаза кроз меридиан и часови залаза свих великих планета у средње-европском времену.

1930

Јануар

1930

У ПОНОЋ (0h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Датум	Ректасцензија	Деклинација	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење од Земље	Долгота	Широта	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	20 2 13,6	-22 13 2	3,0	7,9	1,110	358 24 24	-5 18 14	0,356
11	20 40 48,2	-18 4 3	3,9	10,3	0,854	53 12 35	+0 42 2	0,312
21	20 16 30,7	-16 34 38	5,0	13,2	0,669	115 18 30	+6 29 22	0,320
Венера								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	18 4 38,0	-23 31 28	5,0	5,2	1,682	259 8 11	-0 10 57	0,726
11	18 59 28,4	-23 13 14	5,0	5,2	1,696	274 58 35	-1 6 6	0,727
21	19 53 32,6	-21 43 43	4,9	5,2	1,706	290 47 26	-1 56 7	0,728
Марс								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	18 8 24,2	-24 6 53	1,9	3,6	2,427	266 35 26	-1 7 42	1,460
11	18 41 28,5	-23 52 27	2,0	3,7	2,403	272 19 22	-1 16 9	1,448
21	19 14 35,6	-23 11 43	2,0	3,7	2,377	278 8 53	-1 23 57	1,437
Јупитер								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	4 24 54,2	+20 57 8	21,9	2,1	4,205	73 46 57	-0 34 23	5,065
11	4 21 22,8	+20 51 13	21,4	2,0	4,305	74 39 29	-0 33 18	5,069
21	4 19 9,7	+20 48 16	20,8	2,0	4,427	75 31 56	-0 32 12	5,072
Сатурн								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	18 16 5,2	-22 37 26	6,8	0,8	11,023	273 7 9	+0 50 59	10,046
11	18 21 9,0	-22 35 43	6,8	0,8	10,992	273 25 13	+0 50 14	10,046
21	18 26 4,1	-22 33 23	6,8	0,8	10,936	273 43 17	+0 49 30	10,046
Уран								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	0 28 48,7	+2 21 44	1,7	0,4	20,052	10 21 35	-0 41 26	20,037
11	0 29 25,5	+2 26 6	1,7	0,4	20,223	10 28 4	-0 41 23	20,036
21	0 30 20,1	+2 32 22	1,7	0,4	20,387	10 34 33	-0 41 21	20,035
Нептун								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	10 22 16,1	+10 51 56	1,2	0,3	29,552	151 53 51	+0 38 1	30,146
11	10 21 39,3	+10 55 44	1,2	0,3	29,422	151 57 27	+0 38 8	30,146
21	10 20 52,8	+11 0 26	1,2	0,3	29,315	152 1 3	+0 38 14	30,147

1930

Фебруар

1930

У ПОНОЋ (0^h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Дати	Ректа- сцензија	Деклина- ција	Привидни по. гупречник	Пара- такса	Удаљење од Земље	Долгитуда	Латитуда	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	19 35 1,6	- 18 38 0	4,5	11,9	0,738	171 0 10	+ 5 49 58	0,377
21	19 50 21,2	- 19 53 26	3,7	9,7	0,905	207 52 4	+ 2 21 34	0,429
21	20 34 9,3	- 19 18 10	3,1	8,2	1,062	237 45 50	- 1 15 9	0,460
Венера								
1	20 51 12,5	- 18 50 17	4,9	5,1	1,713	308 10 47	- 2 40 45	0,728
11	21 41 31,8	- 15 15 26	4,9	5,1	1,714	323 59 59	- 3 8 42	0,728
21	22 29 52,9	- 10 58 42	4,9	5,1	1,712	339 50 38	- 3 22 22	0,728
Марс								
1	19 50 49,0	- 21 57 11	2,0	3,8	2,347	289 39 34	- 1 31 38	1,425
11	20 23 19,1	- 20 23 55	2,0	3,8	2,318	290 40 1	- 1 37 41	1,416
21	20 55 15,9	- 18 28 30	2,1	3,8	2,289	296 45 9	- 1 42 43	1,407
Јупитер								
1	4 18 21,2	+ 20 48 53	20,1	1,9	4,581	76 29 34	- 0 31 0	5,075
11	4 19 7,9	+ 20 53 5	19,4	1,9	4,733	77 21 52	- 0 26 47	5,079
21	4 21 17,6	+ 21 0 26	18,8	1,8	4,892	80 40 2	- 0 25 40	5,032
Сатурн								
1	18 31 13,1	- 22 30 13	6,9	0,8	10,846	274 3 9	0 43 41	10,046
11	18 35 34,1	- 22 26 59	7,0	0,8	10,741	274 21 13	0 47 57	10,046
21	18 39 31,5	- 22 23 36	7,0	0,8	11,617	274 39 17	0 47 12	10,046
Уран								
1	0 31 39,4	+ 2 41 17	1,7	0,4	20,555	10 41 41	- 0 41 18	20,035
11	0 33 6,9	+ 2 50 59	1,7	0,4	20,693	10 48 10	- 0 41 16	20,034
21	0 34 46,8	+ 3 1 57	1,7	0,4	20,803	10 54 39	- 0 41 13	20,033
Нептун								
1	10 19 52,8	+ 11 6 24	1,2	0,3	29,227	152 5 1	+ 0 38 21	30,147
11	10 18 52,5	+ 11 12 18	1,2	0,3	29,178	152 8 37	+ 0 38 27	30,147
21	10 17 49,4	+ 11 18 24	1,2	0,3	29,159	152 12 12	+ 0 38 33	30,148

1930

Март

1930

У ПОНОЋ (0h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Дани	Ректа- сцензија	Деклина- ција	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење од Земље	Долгота	Латитуда	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	h m s 21 17 58,3	° ' " - 17 18 42	" " 2,9 7,5	" "	1,167	° ' " 259 52 0	° ' " - 3 45 30	0,466
11	22 17 58,0	- 12 53 41	2,6 6,9		1,270	288 16 21	- 6 6 39	0,449
21	23 22 5,1	- 6 23 34	2,5 6,6		1,336	321 6 50	- 6 58 32	0,406
Венера								
1	23 7 23,4	- 7 11 41	4,9 5,2		1,707	352 32 33	- 3 22 16	0,727
11	23 53 16,2	- 2 11 35	5,0 5,2		1,696	8 26 55	- 3 8 15	0,726
21	0 38 38,9	+ 2 54 59	5,0 5,2		1,680	24 23 43	- 2 39 45	0,725
Марс								
1	21 20 22,2	- 16 41 54	2,1 3,9		2,265	301 40 18	- 1 45 57	1,401
11	21 51 8,6	- 14 13 23	2,1 3,9		2,235	307 52 37	- 1 48 54	1,394
21	22 21 15,6	- 11 30 51	2,1 4,0		2,205	314 8 6	- 1 50 6	1,389
Јупитер								
1	4 23 57,6	+ 21 8 20	18,3 1,8		5,021	78 55 52	- 0 27 54	5,084
11	4 28 22,5	+ 21 20 13	17,7 1,7		5,182	79 47 59	- 0 26 47	5,038
21	4 33 52,0	+ 21 33 44	17,2 1,7		5,338	80 40 2	- 0 25 40	5,091
Сатурн								
1	18 42 21,5	- 22 20 55	7,1 0,8		10,506	274 53 44	+ 0 46 36	10,046
11	18 45 25,4	- 22 17 46	7,2 0,9		10,355	275 11 47	+ 0 45 52	10,046
21	18 47 54,3	- 22 15 1	7,3 0,9		10,195	275 29 51	+ 0 45 7	10,045
Уран								
1	0 36 14,3	+ 3 11 29	1,6 0,4		20,885	10 59 50	- 0 41 11	20,033
11	0 38 11,0	+ 3 24 7	1,6 0,4		20,960	11 6 19	- 0 41 9	20,032
21	0 40 13,4	+ 3 37 17	1,6 0,4		21,008	11 12 47	- 0 41 7	20,031
Нептун								
1	10 16 58,5	+ 11 23 17	1,2 0,3		29,166	152 15 4	+ 0 38 38	30,148
11	10 15 56,7	+ 11 29 9	1,2 0,3		29,202	152 18 40	+ 0 38 44	30,148
21	10 14 59,0	+ 11 34 34	1,2 0,3		29,267	152 22 15	+ 0 38 50	30,148

1930

Април

1930

У ПОНОЋ (0h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Д а н	Ректа- сцензија	Деклина- ција	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење од Земље	Долгота	Латитуда	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	0 38 26,0	+ 2 54 17	2,5	6,6	1,343	8 21 31	- 4 26 3	0,344
11	1 53 4,7	+ 12 11 48	2,7	7,1	1,238	65 49 24	+ 2 12 42	0,308
21	3 2 12,6	+ 19 30 29	3,3	8,6	1,020	127 1 2	+ 6 53 16	0,328
Венера								
1	1 28 50,8	+ 8 25 14	5,1	5,3	1,660	41 59 11	- 1 54 11	0,723
11	2 15 26,7	+ 13 5 43	5,2	5,4	1,634	53 1 39	- 1 3 7	0,722
21	3 3 30,4	+ 17 14 30	5,3	5,5	1,604	74 7 4	- 0 6 55	0,721
Марс								
1	22 53 42,7	- 8 19 43	2,2	4,1	2,171	321 3 58	- 1 50 56	1,385
11	23 22 41,0	- 5 18 27	2,2	4,1	2,141	327 23 49	- 1 49 4	1,383
21	23 51 16,3	- 2 13 23	2,2	4,2	2,110	333 44 35	- 1 47 22	1,382
Јупитер								
1	4 41 0,1	+ 21 49 41	16,7	1,6	5,501	81 37 13	- 0 24 26	5,095
11	4 48 20,8	+ 22 4 30	16,3	1,6	5,637	82 29 7	- 0 23 18	5,098
21	4 56 22,6	+ 22 18 56	16,0	1,5	5,760	83 20 57	- 0 22 10	5,102
Сатурн								
1	18 49 53,8	- 22 12 42	7,4	0,9	10,013	275 49 43	+ 0 44 17	10,045
11	18 50 59,5	- 22 11 23	7,6	0,9	9,846	276 7 46	+ 0 43 32	10,045
21	18 51 23,3	- 22 10 56	7,7	0,9	9,684	276 25 50	+ 0 42 47	10,045
Уран								
1	0 42 31,7	+ 3 52 3	1,6	0,4	21,030	11 19 55	- 0 41 4	20,030
11	0 44 37,9	+ 4 5 27	1,6	0,4	21,020	11 26 24	- 0 41 2	20,030
21	0 46 42,0	+ 4 18 31	1,6	0,4	20,984	11 32 53	- 0 40 59	20,029
Нептун								
1	10 14 3,1	+ 11 39 47	1,2	0,3	29,369	152 26 12	+ 0 38 57	30,149
11	10 13 21,2	+ 11 43 37	1,2	0,3	29,487	152 29 47	+ 0 39 3	30,149
21	10 12 49,5	+ 11 46 29	1,2	0,3	29,623	152 33 23	+ 0 39 10	30,149

1930

Мај

1930

У ПОНОЋ (0h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Дани	Ректа- сцензија	Деклина- ција	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење од Земље	Долгитуда	Латитуда	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	h m s 3 48 6,9	+ 22 45 54	4,3	11,2	0,784	175 22 24	+ 5 32 20	0,383
11	4 0 11,6	+ 22 1 13	5,4	14,3	0,614	211 12 40	+ 1 58 25	0,434
21	3 44 14,2	+ 18 24 47	6,1	16,0	0,551	240 39 51	- 1 36 8	0,462
Венера								
1	3 53 20,8	+ 20 39 20	5,4	5,6	1,568	90 15 30	+ 0 50 0	0,720
11	4 44 54,1	+ 23 8 37	5,5	5,8	1,527	106 26 47	+ 1 43 6	0,719
21	5 37 41,5	+ 24 32 59	5,7	6,0	1,480	122 40 23	+ 2 28 4	0,718
Марс								
1	0 19 36,2	+ 0 52 22	2,3	4,2	2,080	340 5 27	- 1 43 35	1,382
11	0 47 46,9	+ 3 55 33	2,3	4,3	2,049	346 25 37	- 1 38 33	1,384
21	1 15 55,9	+ 6 53 21	2,3	4,4	2,017	352 44 18	- 1 32 21	1,387
Јупитер								
1	5 4 59,1	+ 22 32 30	15,7	1,5	5,868	84 12 44	- 0 21 2	5,105
11	5 14 3,7	+ 22 44 43	15,4	1,5	5,960	85 4 26	- 0 19 54	5,108
21	5 23 30,0	+ 22 55 11	15,2	1,5	6,033	85 56 4	- 0 18 45	5,112
Сатурн								
1	18 51 4,7	- 22 11 24	7,8	0,9	9,531	276 43 54	+ 0 42 2	10,044
11	18 50 5,1	- 22 12 45	8,0	0,9	9,391	277 1 58	+ 0 41 17	10,044
21	18 48 27,6	- 22 14 54	8,1	1,0	9,269	277 20 2	+ 0 40 32	10,044
Уран								
1	0 48 41,5	+ 4 31 2	1,6	0,4	20,921	11 39 22	- 0 40 57	20,028
11	0 50 33,9	+ 4 42 28	1,6	0,4	20,834	11 45 51	- 0 40 54	20,027
21	0 52 17,1	+ 4 53 21	1,7	0,4	20,725	11 52 20	- 0 40 52	20,027
Нептун								
1	10 12 29,2	+ 11 48 16	1,2	0,3	29,775	152 36 58	+ 0 39 16	30,150
11	10 12 20,9	+ 11 48 55	1,2	0,3	29,937	152 40 34	+ 0 39 22	30,150
21	10 12 25,1	+ 11 48 24	1,2	0,3	30,105	152 44 10	+ 0 39 28	30,150

1930

Јуни

1930

У ПОНОЋ (0h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Дани	Ректа- сцензија	Деклина- ција	Привидни полупречник	Пара- лакса	Удаљење од Земље	Лонгитуда	Латитуда	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	3 29 31,2	+ 15 10 38	5,5	14,4	0,609	271 2 53	- 4 49 54	0,463
21	3 42 16,7	+ 15 42 7	4,4	11,7	0,750	300 43 54	- 6 41 53	0,434
21	4 21 52,8	+ 18 48 4	3,5	9,3	0,942	336 42 43	- 6 36 2	0,384
Венера								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	6 36 12,1	+ 24 44 21	5,9	6,2	1,423	140 33 0	+ 3 3 45	0,719
21	7 23 39,3	+ 23 40 12	6,2	6,4	1,365	156 48 14	+ 3 20 55	0,719
21	8 19 26,9	+ 21 30 4	6,5	6,7	1,304	173 2 8	+ 3 22 4	0,720
Марс								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	1 46 58,9	+ 9 59 24	2,4	4,4	1,982	359 38 13	- 1 24 17	1,393
21	2 15 20,7	+ 12 36 57	2,4	4,5	1,948	5 51 25	- 1 15 57	1,399
21	2 43 54,0	+ 15 1 10	2,4	4,6	1,913	12 0 59	- 1 6 50	1,406
Јупитер								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	5 34 11,6	+ 23 4 22	15,1	1,4	6,092	86 52 48	- 0 17 29	5,116
21	5 44 5,5	+ 23 10 20	15,0	1,4	6,125	87 44 17	- 0 16 21	5,119
21	5 54 4,0	+ 23 13 55	15,0	1,4	6,139	83 35 42	- 0 15 12	5,123
Сатурн								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	18 46 1,7	- 22 18 3	8,2	1,0	9,160	277 39 55	+ 0 39 42	10,044
21	18 43 20,9	- 22 21 25	8,2	1,0	9,087	277 58 0	+ 0 38 56	10,043
21	18 40 21,4	- 22 25 3	8,3	1,0	9,042	278 16 5	+ 0 38 11	10,043
Уран								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	0 53 57,4	+ 5 3 40	1,7	0,4	20,584	11 59 28	- 0 40 49	20,026
21	0 55 14,6	+ 5 11 25	1,7	0,4	20,439	12 5 58	- 0 40 47	20,025
21	0 56 16,9	+ 5 17 37	1,7	0,4	20,282	12 12 28	- 0 40 44	20,024
Нептун								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	10 12 44,2	+ 11 46 30	1,2	0,3	30,291	152 48 7	+ 0 39 35	30,151
21	10 13 14,2	+ 11 43 35	1,2	0,3	30,455	152 51 43	+ 0 39 41	30,151
21	10 13 55,4	+ 11 39 38	1,2	0,3	30,610	152 55 20	+ 0 39 47	30,151

1930

Јули

1930

У ПОНОЋ (0h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Дани	Ректа- сцензија	Деклина- ција	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење од Земље	Долгитуда	Латитуда	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	5 27 27,5	+ 22 26 50	2,9	7,6	1,151	24 26 32	- 2 44 31	0,329
21	6 55 30,1	+ 23 50 54	2,6	6,7	1,304	84 56 23	- 4 14 40	0,308
21	8 26 39,4	+ 21 1 47	2,5	6,6	1,331	143 14 36	- 6 56 28	0,343
Венера								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	9 8 1,0	+ 18 22 40	6,8	7,1	1,238	189 13 18	+ 3 7 12	0,721
21	9 54 8,0	+ 14 29 4	7,2	7,5	1,169	205 20 39	+ 2 37 39	0,722
21	10 37 55,5	+ 10 1 8	7,7	8,0	1,097	221 23 34	+ 1 55 54	0,723
Марс								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	3 12 38,7	+ 17 9 57	2,5	4,7	1,876	18 6 24	- 0 57 3	1,415
21	3 41 31,9	+ 19 1 31	2,5	4,8	1,836	24 7 10	- 0 46 46	1,424
21	4 10 29,8	+ 20 34 39	2,6	4,9	1,794	30 2 57	- 0 36 6	1,434
Јупитер								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	6 4 2,1	+ 23 15 5	15,0	1,4	6,132	89 27 4	- 0 14 3	5,126
21	6 13 54,2	+ 23 13 53	15,1	1,4	6,106	90 18 20	- 0 12 53	5,130
21	6 23 35,1	+ 23 10 26	15,2	1,5	6,061	91 9 33	- 0 11 44	5,133
Сатурн								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	18 37 11,9	- 22 28 46	8,3	1,0	9,026	278 34 9	+ 0 37 25	10,043
21	18 34 2,1	- 22 32 24	8,3	1,0	9,040	278 52 14	+ 0 36 39	10,042
21	18 31 1,6	- 22 35 47	8,2	1,0	9,083	279 10 19	+ 0 35 54	10,042
Уран								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	0 57 2,8	+ 5 22 6	1,7	0,4	20,118	12 18 57	- 0 40 42	20,024
21	0 57 31,3	+ 5 24 43	1,7	0,4	19,950	12 25 27	- 0 40 39	20,023
21	0 57 42,0	+ 5 25 30	1,7	0,4	19,784	12 31 57	- 0 40 36	20,022
Нептун								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	10 14 47,2	+ 11 34 43	1,2	0,3	30,752	152 58 56	+ 0 39 53	30,152
21	10 15 48,1	+ 11 28 56	1,2	0,3	30,878	153 2 32	+ 0 40 0	30,152
21	10 16 57,0	+ 11 22 26	1,2	0,3	30,984	153 6 8	+ 0 40 6	30,152

1930

АВГУСТ

1930

У ПОНОЋ (0h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Дани	Ректа- спензија	Деклина- ција	Правидни полупречник	Паралакса	Удаљење од Земље	Лонгитуда	Латитуда	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	9 49 55,2	+ 14 33 48	2,7	7,0	1,252	190 57 45	+ 4 11 1	0,405
21	10 49 15,4	+ 7 42 52	2,9	7,7	1,137	223 33 48	+ 0 29 2	0,448
21	11 35 41,1	+ 1 9 53	3,3	8,8	1,002	251 48 21	- 2 53 39	0,466
Венера								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	11 23 51,3	+ 4 40 27	8,3	8,7	1,015	238 57 37	+ 0 59 58	0,725
21	12 4 0,6	- 0 22 27	9,0	9,4	0,938	254 51 40	+ 0 4 17	0,726
21	12 43 3,9	- 5 25 16	9,8	10,2	0,860	270 42 41	- 0 51 33	0,727
Марс								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	4 42 17,9	+ 21 54 44	2,7	5,1	1,744	36 28 12	- 0 24 9	1,447
21	5 10 58,3	+ 22 46 56	2,8	5,2	1,696	42 12 36	- 0 13 11	1,458
21	5 39 14,9	+ 23 19 51	2,9	5,4	1,644	47 51 21	- 0 2 16	1,471
Јупитер								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	6 33 54,9	+ 23 4 18	15,4	1,5	5,989	92 5 48	- 0 10 28	5,137
21	6 42 54,4	+ 22 56 55	15,6	1,5	5,905	92 56 51	- 0 9 18	5,141
21	6 51 25,4	+ 22 48 12	15,8	1,5	5,804	93 47 50	- 0 8 9	5,144
Сатурн								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	18 28 4,3	- 22 39 9	8,1	1,0	9,162	279 30 12	+ 0 35 3	10,041
21	18 25 51,2	- 22 41 50	8,1	1,0	9,261	279 48 17	+ 0 34 18	10,041
21	18 24 11,4	- 22 44 8	8,0	0,9	9,381	280 6 22	+ 0 33 32	10,041
Уран								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	0 57 32,9	+ 5 24 13	1,8	0,5	19,608	12 39 5	- 0 40 34	20,021
21	0 57 6,2	+ 5 21 9	1,8	0,5	19,459	12 45 35	- 0 40 31	20,020
21	0 56 23,1	+ 5 16 24	1,8	0,5	19,326	12 52 4	- 0 40 29	20,020
Нептун								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	10 18 20,1	+ 11 14 36	1,2	0,3	31,074	153 10 5	+ 0 40 13	30,153
21	10 19 40,5	+ 11 7 1	1,2	0,3	31,130	153 13 41	+ 0 40 19	30,153
21	10 21 3,9	+ 10 59 10	1,2	0,3	31,159	153 17 17	+ 0 40 25	30,153

1930

Септембар

1930

У ПОНОК (0h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Дани	Ректа- сцензија	Деклина- ција	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење од Земље	Лонгитуда	Латитуда	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	h m s 12 10 16,9	o ' " - 4 30 3	" 4,0	" 10,5	0,840	o ' " 282 33 35	o ' " - 5 44 34	0,454
11	12 17 18,0	- 6 23 20	4,8	12,5	0,702	314 11 38	- 6 58 45	0,416
21	11 51 26,0	- 2 29 34	5,2	13,6	0,648	354 14 28	- 5 36 16	0,361
Венера								
1	h m s 13 25 8,2	o ' " - 10 46 25	10,9	11,4	0,774	o ' " 288 6 42	o ' " - 1 48 6	0,728
11	14 2 34,7	- 15 16 31	12,1	12,7	0,695	303 55 11	- 2 31 0	0,728
21	14 38 53,4	- 19 16 3	13,6	14,3	0,617	319 44 8	- 3 2 25	0,728
Марс								
1	h m s 6 9 37,9	o ' " + 23 34 52	3,0	5,6	1,582	o ' " 53 57 22	o ' " + 0 9 32	1,485
11	6 36 21,9	+ 23 30 57	3,1	5,8	1,522	59 24 10	+ 0 20 0	1,497
21	7 2 3,4	+ 23 12 24	3,2	6,0	1,458	64 45 22	+ 0 30 6	1,511
Јупитер								
1	h m s 7 0 6,7	o ' " + 22 37 37	16,2	1,6	5,677	o ' " 94 43 50	o ' " - 0 6 53	5,148
11	7 7 16,3	+ 22 27 39	16,6	1,6	5,547	95 34 39	- 0 5 43	5,152
21	7 13 36,8	+ 22 17 57	17,0	1,6	5,407	96 25 25	- 0 4 34	5,156
Сатурн								
1	h m s 18 23 5,6	o ' " - 22 46 13	7,8	0,9	9,534	o ' " 280 26 15	o ' " + 0 32 41	10,040
11	18 22 49,1	- 22 47 43	7,7	0,9	9,683	280 44 19	+ 0 31 55	10,040
21	18 23 14,9	- 22 48 48	7,6	0,9	9,849	281 2 24	+ 0 31 9	10,039
Уран								
1	h m s 0 55 18,5	o ' " + 5 9 26	1,8	0,5	19,203	o ' " 12 59 12	o ' " - 0 40 26	20,019
11	0 54 6,9	+ 5 1 48	1,8	0,5	19,115	13 5 41	- 0 40 23	20,018
21	0 52 45,9	+ 4 53 14	1,8	0,5	19,054	13 12 10	- 0 40 21	20,017
Нептун								
1	h m s 10 22 37,0	o ' " + 10 50 25	1,2	0,3	31,159	o ' " 153 21 14	o ' " + 0 40 32	30,154
11	10 24 0,7	+ 10 42 33	1,2	0,3	31,130	153 24 49	+ 0 40 38	30,154
21	10 25 21,8	+ 10 34 57	1,2	0,3	31,075	153 28 25	+ 0 40 44	30,154

1930

Октобар

1930

У ПОНОЋ (0h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Дати	Ректа- спензија	Деклина- ција	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење од Земље	Долгитуда	Латитуда	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	h m s 11 30 58,2	° ' " + 3 8 42	" 4,2	" 11,1	0,790	° ' " 47 45 3	° ' " + 0 1 47	0,314
11	12 1 57,7	+ 1 48 4	3,1	8,3	1,062	109 51 2	+ 6 10 33	0,317
21	12 59 47,0	- 4 25 38	2,6	6,9	1,282	162 40 0	+ 6 19 31	0,366
Венера								
1	15 13 7,0	- 22 36 23	15,6	16,3	0,540	335 4 22	- 3 20 10	0,728
11	15 43 16,1	- 25 9 7	18,0	18,9	0,466	351 26 26	- 3 22 41	0,727
21	16 6 13,1	- 26 46 22	21,2	22,2	0,397	7 20 40	- 3 9 43	0,726
Марс								
1	7 26 27,8	+ 22 41 50	3,4	6,3	1,391	70 1 4	+ 0 39 46	1,524
11	7 49 23,0	+ 22 2 18	3,6	6,7	1,320	75 11 28	+ 0 48 57	1,536
21	8 10 35,8	+ 21 17 11	3,8	7,1	1,246	80 16 45	+ 0 57 36	1,549
Јупитер								
1	7 19 0,3	+ 22 9 9	17,5	1,7	5,258	97 16 6	- 0 3 25	5,159
11	7 23 19,7	+ 22 1 51	18,0	1,7	5,105	98 6 43	- 0 2 15	5,163
21	7 26 27,8	+ 21 56 38	18,6	1,8	4,952	98 57 15	- 0 1 6	5,166
Сатурн								
1	18 24 23,2	- 22 49 27	7,5	0,9	10,014	281 20 29	+ 0 30 14	10,039
11	18 26 12,3	- 22 49 36	7,3	0,9	10,179	281 38 34	+ 0 29 37	10,038
21	18 28 39,7	- 22 49 11	7,2	0,9	10,339	231 56 39	+ 0 28 51	10,038
Уран								
1	0 51 18,6	+ 4 44 3	1,8	0,5	19,022	13 18 39	- 0 40 18	20,016
11	0 49 49,0	+ 4 34 41	1,8	0,5	19,020	13 25 8	- 0 40 15	20,016
21	0 48 20,6	+ 4 25 31	1,8	0,5	19,048	13 31 37	- 0 40 13	20,015
Нептун								
1	10 26 38,5	+ 10 27 47	1,2	0,3	30,993	153 32 0	+ 0 40 50	30,154
11	10 27 48,9	+ 10 21 13	1,2	0,3	30,889	153 35 35	+ 0 40 59	30,155
21	10 28 51,6	+ 10 15 26	1,2	0,3	30,761	153 39 11	+ 0 41 2	30,155

1930

Новембар

1930

У ПОНОЋ (0h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Дани	Ректа- сцензија	Деклина- ција	Привидни полупречник	Паралакса	Удаљење од Земље	Долгота	Латитуда	Удаљење од Сунца
Меркур								
1	h m s	° ' "	"	"		° ' "	° ' "	
11	14 8 2,7	-12 5 5	2,4	6,2	1,410	204 56 29	+2 41 57	0,425
11	15 10 38,8	-18 5 19	2,3	6,1	1,446	235 13 33	-0 56 43	0,459
21	16 14 50,5	-22 36 11	2,3	6,2	1,423	262 52 59	-4 4 5	0,466
Венера								
1	16 17 55,2	-27 15 30	25,4	26,6	0,331	24 53 6	-2 38 45	0,725
11	16 11 47,0	-26 8 10	29,3	30,6	0,287	40 52 35	-1 57 27	0,723
21	15 51 51,5	-23 16 39	31,5	33,0	0,267	56 54 51	-1 6 53	0,722
Марс								
1	8 31 36,2	+20 25 54	4,0	7,6	1,162	85 46 57	+1 6 26	1,563
11	8 48 15,2	+19 42 24	4,3	8,1	1,033	90 42 16	+1 13 49	1,575
21	9 2 8,1	+19 6 47	4,7	8,8	1,005	95 33 15	+1 20 34	1,586
Јупитер								
1	7 28 24,2	+21 53 56	19,2	1,8	4,786	99 52 47	+0 0 10	5,171
11	7 28 43,0	+21 54 35	19,8	1,9	4,644	100 43 11	+0 1 19	5,174
21	7 27 36,7	+21 53 16	20,4	2,0	4,514	101 33 31	+0 2 28	5,178
Сатурн								
1	18 32 2,7	-22 47 59	7,1	0,8	10,504	232 16 33	+0 28 0	10,037
11	18 35 39,9	-22 46 6	7,0	0,8	10,639	282 34 38	+0 27 13	10,036
21	18 39 43,9	-22 43 26	6,9	0,8	10,758	282 52 44	+0 26 27	10,036
Уран								
1	0 46 49,4	+4 16 6	1,8	0,5	19,114	13 38 46	-0 40 10	20,014
11	0 45 35,9	+4 8 36	1,8	0,5	19,202	13 45 15	-0 40 7	20,013
21	0 44 34,6	+4 2 27	1,8	0,5	19,316	13 51 45	-0 40 5	20,012
Нептун								
1	10 29 49,6	+10 10 8	1,2	0,3	30,601	153 43 8	+0 41 9	30,155
11	10 30 31,1	+10 6 26	1,2	0,3	30,442	153 46 44	+0 41 15	30,156
21	10 30 0,8	+10 3 53	1,2	0,3	30,273	153 50 10	+0 41 21	30,156

1930

Децембар

1930

У ПОНОЋ (0^h) СВЕТСКОГ ВРЕМЕНА

Д а т и	Ректа- сцензија	Деклина- ција	Правилни полупречник	Паралакса	Удаљење оа Земље	Лонгитуда	Латитуда	Удаљење оа Сунца
Меркур								
1	h m s 17 21 0,8	o ' " - 25 14 20	" 2,5	" 6,5	1,343	o ' " 291 33 17	o ' " - 6 18 12	0,445
11	18 26 37,1	- 25 37 37	2,8	7,3	1,199	325 7 59	- 6 56 32	0,401
21	19 21 4,4	- 23 41 42	3,4	9,0	0,932	8 50 8	- 4 23 23	0,344
Венера								
1	15 30 28,9	- 19 30 38	30,6	32,0	0,275	73 0 3	- 0 10 55	0,721
11	15 20 48,0	- 16 35 7	27,2	28,4	0,310	89 8 15	+ 0 46 6	0,720
21	15 26 37,6	- 15 23 52	23,2	24,2	0,363	105 19 17	+ 1 39 36	0,719
Марс								
1	9 12 40,8	+ 18 44 21	5,1	9,5	0,928	100 20 10	+ 1 26 39	1,597
11	9 19 16,1	+ 18 40 6	5,5	10,3	0,354	105 3 19	+ 1 32 4	1,607
21	9 21 8,3	+ 18 53 27	5,9	11,2	0,787	109 43 1	+ 1 36 48	1,617
Јупитер								
1	7 25 7,2	+ 22 4 50	20,9	2,0	4,402	102 23 47	+ 0 3 37	5,181
11	7 21 22,5	+ 22 13 45	21,3	2,0	4,313	103 13 53	+ 0 4 45	5,185
21	7 16 35,8	+ 22 24 14	21,6	2,1	4,250	104 4 6	+ 0 5 54	5,189
Сатурн								
1	18 44 10,2	- 22 39 55	6,9	0,8	10,857	283 10 50	+ 0 25 41	10,035
11	18 48 53,8	- 22 35 32	6,8	0,8	10,933	283 28 57	+ 0 24 54	10,035
21	18 53 49,9	- 22 30 17	6,8	0,8	10,936	283 47 3	+ 0 24 7	10,034
Уран								
1	0 43 48,3	+ 3 57 54	1,8	0,5	19,450	13 58 15	- 0 40 2	20,011
11	0 43 19,0	+ 3 55 12	1,7	0,5	19,602	14 4 45	- 0 39 59	20,011
21	0 43 8,0	+ 3 54 27	1,7	0,5	19,765	14 11 15	- 0 39 57	20,010
Нептун								
1	10 31 17,8	+ 10 2 35	1,2	0,3	30,100	153 53 56	+ 0 41 27	30,156
11	10 31 22,0	+ 10 2 33	1,2	0,3	29,929	153 57 32	+ 0 41 34	30,157
21	10 31 13,2	+ 10 3 46	1,2	0,3	29,764	154 1 8	+ 0 41 40	30,157

1930

Датуми у месецима	Јануар			Фебруар			Март		
	У БЕОГРАДУ, СРЕДЊЕ-ЕВРОПСКО ВРЕМЕ								
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза
Меркур									
1	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m
11	8 33	13 1 30	17 31	5 46	10 29 24	15 12	5 33	10 24 31	15 17
21	8 10	12 53 23	17 46	5 28	10 6 57	14 46	5 33	10 45 17	15 57
21	7 0	11 51 55	16 44	5 30	10 11 59	14 54	5 30	11 10 12	16 50
Венера									
1	6 43	11 3 44	15 25	7 3	11 47 53	16 33	6 38	12 13 33	17 50
11	6 56	11 19 8	15 42	6 57	11 53 47	17 1	6 24	12 19 57	18 16
21	7 3	11 33 44	16 5	6 48	12 7 37	17 28	6 10	12 25 54	18 42
Марс									
1	6 49	11 6 34	15 25	6 18	10 46 46	15 16	5 32	10 25 52	15 20
11	6 41	11 0 14	15 19	6 3	10 39 49	15 17	5 12	10 17 12	15 22
21	6 31	10 53 55	15 17	5 46	10 32 19	15 13	4 51	10 7 52	15 25
Јупитер									
1	13 47	21 19 39	4 53	11 40	19 11 34	2 44	9 53	17 27 20	1 1
11	13 5	20 36 55	4 9	11 0	18 33 8	2 6	9 17	16 52 29	0 27
21	12 24	19 55 31	3 23	10 23	17 56 3	1 29	8 43	16 18 41	23 55
Сатурн									
1	6 48	11 13 3	15 38	5 0	9 26 13	13 52	3 21	7 47 10	12 13
11	6 14	10 38 46	15 4	4 25	8 51 12	13 17	2 44	7 10 52	11 38
21	5 39	10 4 20	14 29	3 50	8 15 49	12 42	2 7	6 34 0	11 1
Уран									
1	11 13	17 24 35	23 37	9 13	15 25 35	21 39	7 25	13 40 6	19 55
11	10 34	16 45 55	22 58	8 34	14 47 44	21 2	6 47	13 2 43	19 19
21	9 55	16 7 30	22 21	7 55	14 10 5	20 25	6 8	12 25 26	18 42
Нептун									
1	20 33	3 20 19	10 7	18 28	1 16 4	8 4	16 30	23 19 2	6 8
11	19 53	2 40 24	9 27	17 48	0 35 44	7 24	15 50	22 38 42	5 28
21	19 13	2 0 18	8 47	17 6	23 55 23	6 44	15 8	21 58 26	4 48

1930

Датуми у месецима	Април			Мај			Јуни		
	У БЕОГРАДУ, СРЕДЊЕ-ЕВРОПСКО ВРЕМЕ								
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза
Меркур									
1	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m
11	5 26	11 43 31	18 2	5 10	12 52 56	20 36	3 26	10 31 2	17 36
21	5 22	12 18 55	19 16	4 47	12 23 57	20 1	2 56	10 5 29	17 14
21	5 19	12 47 57	20 17	4 9	11 28 5	18 47	2 42	10 6 39	17 32
Венера									
1	5 54	12 32 47	19 12	5 25	12 59 14	20 33	5 45	13 40 2	21 35
11	5 41	12 40 0	19 39	5 25	13 11 28	20 57	6 5	13 53 0	21 41
21	5 32	12 48 44	20 6	5 31	13 24 53	21 19	6 28	14 4 16	21 40
Марс									
1	4 27	9 56 56	15 27	3 18	9 24 33	15 32	2 6	8 49 44	15 34
11	4 3	9 46 28	15 29	2 54	9 13 18	15 32	1 43	8 38 40	15 35
21	3 41	9 35 37	15 31	2 31	9 2 2	15 33	1 22	8 27 48	15 34
Јупитер									
1	8 5	15 42 36	23 21	6 28	14 8 38	21 50	4 52	12 35 51	20 20
11	7 32	15 10 38	22 50	5 56	13 38 21	21 20	4 21	12 6 24	19 51
21	6 59	14 39 21	22 19	5 25	13 8 27	20 51	3 52	11 37 0	19 22
Сатурн									
1	1 26	5 52 43	10 20	23 29	3 55 55	8 23	21 22	1 48 59	6 16
11	0 47	5 14 28	9 41	22 49	3 15 36	7 43	20 41	1 7 0	5 33
21	0 9	4 35 32	9 3	22 8	2 34 40	7 2	19 59	0 24 42	4 51
Уран									
1	5 26	11 44 28	18 2	3 32	9 52 38	16 14	1 33	7 55 58	14 19
11	4 48	11 7 15	17 26	2 54	9 15 11	15 36	0 55	7 17 55	13 41
21	4 10	10 29 59	16 50	2 16	8 37 34	15 0	0 16	6 39 38	13 4
Нептун									
1	14 24	21 14 16	4 4	12 24	19 14 48	2 6	10 22	17 13 13	0 4
11	13 44	20 34 17	3 24	11 44	18 35 22	1 26	9 44	16 34 25	23 24
21	13 3	19 54 27	2 45	11 5	17 56 8	0 47	9 6	15 55 46	22 46

1930

Датуми у месецима	Јули			Август			Септембар		
	У БЕОГРАДУ, СРЕДЊЕ-ЕВРОПСКО ВРЕМЕ								
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза
Меркур									
1	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m
11	2 50	10 33 51	18 18	5 51	12 53 51	19 57	7 26	13 9 43	18 54
21	3 32	11 23 16	19 14	6 40	3 13 6	19 46	6 59	12 35 51	18 13
	4 41	12 14 46	19 49	7 12	13 19 27	19 26	5 37	11 29 41	17 23
Венера									
1	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m
11	6 52	14 13 17	21 34	8 6	14 26 32	20 48	9 7	14 25 27	19 43
21	7 17	14 19 50	21 23	8 26	14 27 12	20 28	9 24	14 23 24	19 22
	7 41	14 24 5	21 7	8 46	14 26 46	20 8	9 39	14 20 12	19 1
Марс									
1	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m
11	1 1	8 17 9	15 33	0 6	7 44 36	15 24	23 23	7 9 42	14 57
21	0 42	8 6 37	15 32	23 51	7 33 51	15 17	23 10	6 56 59	14 44
	0 24	7 56 10	15 23	23 37	7 22 42	15 9	22 58	6 43 15	14 28
Јупитер									
1	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m
11	3 23	11 7 36	18 53	1 51	9 35 26	17 19	0 18	7 59 33	15 42
21	2 53	10 33 6	18 23	1 22	9 5 3	16 48	23 46	7 27 20	15 8
	2 23	10 8 24	17 53	1 51	9 34 11	17 17	23 14	6 54 19	14 34
Сатурн									
1	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m
11	19 12	23 38 0	4 4	17 2	21 27 6	1 52	14 56	19 20 26	23 44
21	18 31	22 55 34	3 21	16 22	20 45 38	1 10	14 17	18 40 54	23 5
	17 48	22 13 15	2 33	15 41	20 4 42	0 29	13 37	18 2 4	22 27
Уран									
1	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m
11	23 37	6 1 5	12 25	21 26	3 59 40	10 24	19 33	1 55 33	8 19
21	22 58	5 22 13	11 46	20 56	3 19 54	9 44	18 52	1 15 3	7 38
	22 19	4 43 5	11 7	20 16	2 39 52	9 4	18 12	0 34 23	6 56
Нептун									
1	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m
11	8 27	15 17 20	22 7	6 31	13 18 59	20 7	4 35	11 21 22	18 7
21	7 50	14 39 2	21 28	5 53	12 41 0	19 29	3 59	10 43 26	17 29
	7 12	14 0 51	20 50	5 16	12 3 4	18 50	3 20	10 5 27	16 50

1930

Датуми у месецима	Октобар			Новембар			Децембар		
	У БЕОГРАДУ, СРЕДЊЕ-ЕВРОПСКО ВРЕМЕ								
	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час зал за	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза	Час излаза	Час пролаза кроз меридиан	Час залаза
Меркур									
1	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m	h m	h m s	h m
1	4 16	10 31 46	16 48	5 56	11 8 54	16 22	8 12	12 23 56	16 36
11	4 15	10 25 6	16 35	6 45	11 32 10	16 19	8 40	12 49 57	17 0
21	4 59	10 43 56	16 29	7 32	11 57 3	16 22	8 43	13 3 50	17 25
Венера									
1	9 50	14 14 50	18 40	9 16	13 15 53	17 16	5 49	10 29 51	15 11
11	9 54	14 5 16	18 16	8 24	12 29 37	16 36	4 47	9 41 29	14 35
21	9 45	13 48 18	17 51	7 8	11 30 7	15 52	4 9	9 8 29	14 7
Марс									
1	22 45	6 28 13	14 11	22 0	5 31 5	13 2	20 51	4 13 52	11 37
11	22 33	6 11 42	13 51	21 41	5 8 18	12 35	20 19	3 41 3	11 3
21	22 18	5 53 27	13 28	21 19	4 42 45	12 7	19 41	3 3 32	10 27
Јупитер									
1	22 41	6 20 20	13 59	20 50	4 27 43	12 6	18 47	2 26 27	10 5
11	22 6	5 45 17	13 24	20 11	3 48 42	11 27	18 4	1 43 25	9 22
21	21 31	5 9 4	12 47	19 30	3 8 16	10 46	17 19	0 59 20	8 39
Сатурн									
1	12 59	17 23 54	21 49	11 6	15 29 45	19 54	9 19	13 43 56	18 9
11	12 22	16 46 27	21 10	10 30	14 54 4	19 18	8 44	13 9 20	17 34
21	11 46	16 9 37	20 34	9 54	14 18 49	18 44	8 9	12 34 56	17 1
Уран									
1	17 33	23 53 37	6 15	15 23	21 43 12	4 3	13 23	19 42 18	2 1
11	16 48	23 8 44	5 30	14 44	21 2 41	3 22	12 45	19 2 31	1 21
21	16 8	22 27 57	4 48	14 3	20 22 22	2 41	12 5	18 23 3	0 41
Нептун									
1	2 42	9 27 25	16 12	0 45	7 28 41	14 13	22 49	5 32 11	12 15
11	2 4	8 49 15	15 34	0 6	6 50 3	13 34	22 10	4 52 55	11 36
21	1 27	8 10 59	14 55	23 28	6 11 13	12 54	21 30	4 13 27	10 56

ПЛАНЕТЕ У 1930 ГОДИНИ.

Меркур ће се моћи посматрати у току ове године, као сјајна звезда на вечерњем небу, одмах по Сунчеву заласку: око 6 јануара, 27 априла — налазећи се у конјункцији са Венером, видеће се нешто северније од ове — 25 августа и 20 децембра; а као јутарња звезда моћи ће се посматрати, пре Сунчева излаза: око 15 фебруара, 15 јуна и 7 октобра.

Венера почев од 6 фебруара постепено се удаљује од Сунца, али се ипак неће моћи посматрати у почетку године. Појавиће се на западном небу, као Вечерњача, одмах по Сунчеву заласку, тек априла месеца. 22 јуна проћи ће врло близу испод звезде η у сазвежђу Рака. — 12 септембра ће достићи највећу источну елонгацију, 15 истог месеца ће проћи кроз перихел; 25 ће понова проћи на 2° јужно од Месеца.

Марс је био у конјункцији 3 децембра 1929 године, те ће се стога у првој половини године моћи посматрати као јутарња звезда. Тек у другој половини године ће се већи део ноћи дати видети.

Јупитер је до половине године планета вечерњег неба; прве месеце ће пробавити у сазвежђу Бика, недалеко од сјајног Алдебарана.

Сатурн се у почетку неће видети, али ће се убрзо почети појављивати на јутарњем небу. Излазећи сваки дан све раније и све ће се дуже моћи посматрати, а око почетка јула целу ноћ ће се моћи видети. 12 јула око 9^h и 10 јула око поноћи проћи ће близу изнад Месеца.

Уран је неизвежбаном оку тешко приступачан, а *Нейтшун* се без дурбина не може уопште видети.

О КОМЕТАМА.

Као и планете, комете су чланови Сунчева система; само док код првих наилазимо на велике сличности, како у изгледу и облику тако и у кретањима и њиховима путањама, код комета примећујемо да се знатно разликују и од планета а и међу собом.

Комета (репатица) обично изгледа као светла тачка-то је *језгро* комете — која је окружена мање сјајном магличастом материјом — то је *глава* или *кома* — иза које се шири *реп*, најчешће у правцу супротном од Сунца. Има случајева где се реп састоји из више праменова. Овакав је у главном изглед великих комета које се дају и слободним оком лако видети; међу овима их је било и које су се могле усред дана видети, а чији је реп дужином заузимао скоро цело небо: такве су биле комете из године 1843 и 1882.

Велика већина комета спада, међутим, у телескопске објекте, т. ј. појаве које се само већим дурбинима могу посматрати. Редовно су малих димензија, без репа, само са комом у коју је умотано једва приметно језгро, изгледа мале звезде. Густина материје из које се комете састоје изгледа да је врло мала. И најслабија звезда не промени свој сјај кад комета наиђе испред ње.

Што се димензија комета тиче оне много варирају. Глава комета може достићи па и знатно премашити величину Земље; код комете од 1811 године глава је имала у пречнику скоро 2.000.000 км. Језгро је обично мало, по неколико стотина км.;

језгро комете из 1811 године није имало више од 700 км. у пречнику. Реп комете 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 тиче кретања, и оне се крећу око Сунца али по путањама сасма различитим од планетских. Наиме, од 347 новијих комета, за 275 је нађено да су им путање пароболе, за 12 хиперболе, а свега 60 се крећу у елипсама, тада се зову периодичнима. У прва два случаја, код параболичких и хиперболичких путања, изгледа као да комете нису стални чланови Сунчева система, но случајни посетиоци који нам долазе из далеких крајева васионе да после кратког боравка у нашој близини опет, и можда за вечито, ишчезну за нас. Рачуни нам дају, међутим, повода да верујемо да су све комете стални чланови Сунчеве породице, само мало чудноватије и ћудљивије природе од осталих небеских тела.

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

Периодичне комете.

Редни број	Име комете	Трајање сиде-ричне револуције у год.	Момент пролаза кроз перихел	Удаљење перихела	Удаљење афела	Ексцентриситет путање	Нагиб путање	Година прве појаве	Посматраних повратака
							o ' "		
1	Encke	3,305	1924 Окт. 31,4	0,341	4,097	0,846	12 30 0	1786	35
2	Tempel	5,162	1925 Авг. 6,5	1,313	4,660	0,560	12 46 34	1873	8
3	Neujmin	5,414	1916 Март 11,3	1,339	4,827	0,566	10 37 12	1916	2
4	Brorsen	5,456	1890 Фебр. 24,1	0,588	5,610	0,810	29 23 48	1846	4
5	Tempel-L. Swift	5,681	1908 Септ. 30,9	1,153	5,214	0,638	5 26 33	1869	3
6	Pons Winnecke .	6,010	1927 Јули 20,6	1,039	5,572	0,686	18 56 26	1819	11
7	De Vico.-E. Swift	6,400	1901 Фебр. 13,7	1,670	5,225	0,516	3 35 17	1678	2
8	Perrine	6,469	1922 Окт. 17,7	1,237	5,707	0,644	17 41 0	1896	1
9	Tempel	6,538	1898 Окт. 4,0	2,091	4,902	0,402	10 47 14	1873	7
10	Ciacobini-Zinner	6,573	1926 Дец. 3,0	0,994	6,024	0,717	30 43 14	1900	2
11	Kopff	6,585	1919 Јули 28,1	1,707	5,321	0,514	8 41 42	1906	1
12	D'Arrest	6,635	1923 Септ. 14,7	1,336	5,619	0,616	18 3 54	1851	7
13	Biela {noyau 1 .	6,673	1866 Јан. 25,6	0,866	6,158	0,754	12 21 58	1772	5
	{noyau 2 .	6,693	1866 Јан. 27,5	0,879	6,224	0,752	12 22 13	"	"
14	Finlay	6,844	1926 Авг. 7,4	1,058	6,152	0,706	3 26 0	1886	4
15	Holmes	6,857	1906 Март 14,1	2,122	5,097	0,412	20 48 53	1892	2
16	Borelly	6,866	1925 Окт. 7,1	1,388	5,850	0,616	30 30 40	1904	3
17	Brooks	6,944	1925 Нов. 8,1	1,875	5,405	0,485	5 42 45	1889	4
18	Faye	7,318	1925 Авг. 7,1	1,615	5,924	0,572	10 36 31	1843	9
19	Schaumasse . . .	8,074	1919 Окт. 20,5	1,170	6,879	0,709	14 44 24	1911	2
20	M. Wolf	8,286	1925 Нов. 7,6	2,435	5,755	0,405	27 18 14	1884	
21	Tuttle	13,536	1926 Април 28,1	1,031	10,329	0,819	54 57 29	1790	6
22	Westphal	61,73	1913 Нов. 26,8	1,254	29,985	0,920	40 52 4	1852	1
23	Pons-Brooks . . .	71,56	1884 Јан. 25,7	0,776	33,698	0,955	74 2 36	1812	1
24	Brors.-Matcalf . .	72,07	1919 Окт. 16,9	0,485	34,150	0,972	19 12 49	1847	1
25	Olbers	72,65	1887 Окт. 8,5	1,199	33,624	0,931	44 34 16	1815	1
26	Halley	76,02	1910 Април 19,7	0,587	35,303	0,967	162 12 42	-240	23

Примедба. Комета 7., De Vico-Swift, могла се је и слободним коом 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 у 1929 години.

У времену од 1. јула 1928 год. до 30. јуна 1929 године пронађене су биле ове нове комете:

1. 1928 в. Forbes 21. новембра 1928 год. на Опсерваторији Кап; комета је била 6. величине, елементи параболички.
2. 1929 а. Schwassman-Wachmann, 17. јануара 1929 на Опсерваторији Бергедорф, поред Хамбурга. Комета је била 11. величине са језгром 12. величине; око 31. јануара могао је бити опажен и реп комете у ширини 2'; елементи параболички.

Комете у 1930 години.

У 1930 години очекује се повратак двеју периодичних комета:

1. Комете Tempel (Бр. 2 из горње листе) у месецу октобру. Ову је комету пронашао Темпел 3 јула 1873 године. Од тада је могла бити посматрана 1878, 1894, 1899, 1904, 1915, 1920 и 1925 године.

2. Комета D'Arrest (Бр. 12 из горње листе) у месецу априлу. Пронађена је на Опсерваторији у Лајпцигу 27. јуна 1851 године. И ако слаба сјаја ова је комета могла од тада до данас бити посматрана: 1857, 1870, 1877, 1890, 1897, 1910, 1923.

О СУНЧЕВУ СИСТЕМУ.

Осам великих планета са својим сателитима, скуп малих планетоида, комете, звездани потоци са звездама луталицама, метеорима, метеоритима, и болидима, сачињавају један засебан систем небеских тела који се зове Сунчевим или нашим планетским системом. Цео овај систем креће се кроз простор. И ако 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 апексом и налази се у сазвежђу Херкула. Брзина тога кретања је приближно 20 км. у секунди.

О звездама и звезданом систему.

Звезде су небеска тела која сјаје својим сопственим сјајем као и наше Сунце, и која не мењају једно према другом приметно свој положај на небу. И ако су то у ствари тела знатно већа од Сунца, због њихове огромне удаљености од нас, оне нам и у највећим дурбинима изгледају само као светле тачке.

Још стари астрономи поделили су их у групе — констелације, сазвежђа — и овима дали имена која су и до данас остала у употреби. Исто тако разлике у сјају дале су повода да се звезде поделе у класе по величинама. По сјају, звезде приступачне слободном, нормалном, оку деле се на шест класа; у даље класе од шесте долазе звезде које се само телескопима дају видети. Подела звезда по сјају извр-

шена је донекле произвољно. Полазећи од звезда чија је јачина сјаја на граници човечјег вида, па идући до најсјајнијих, упоређивањем груписане су биле све звезде, и то: у шесту класу, или као шесте величине, узете су звезде чији је сјај довољан да их око може видети; од ових нешто сјајније звезде узете су као пете величине, и тако све до најснајнијих на небу које сачињавају категорију звезда прве величине. Касније је мерењима утврђено да, и ако на први поглед произвољна, ова подела доста тачно представља однос сјаја појединих класа: од звезде 5. величине добијамо, наиме, 2,5 пута више светлости но од звезде 6. величине; звезда 4. величине шаље нам 2,5 пута више светлости од звезде 5. величине, и т.д. Према томе, сјај звезде 1. величине према сјају звезде 6. величине стоји у односу као 100 : 1.

Ваља нагласити да ова подела нема везе са стварним величинама звезда; то су класе *привидних* величина. Наше Сунце има величину —26,7.

Овом поделом омогућено је било да се добије приближна идеја о броју звезда, пребројавањем звезда исте привидне величине. На северној полукугли неба, до 20° јужне деклинације, могу се видети:

Привидна величина	Број	Укупно
0	3	3
1	10	13
2	30	43
3	69	112
4	190	302
5	630	932
6	1949	2881

Значи, од једне до друге класе привидних величина, број звезда се приближно утростручи. По ведрој ноћи, у ма које доба године, човечје око не види више од 1500 до 2000 звезда. —

Као и Сунчева, светлост звезда пропуштена кроз стаклену призму даје т.зв. спектар. Спектри су доказ да су небеска тела извори топлоте на врло високим температурама. Анализом звезданих спектра долази се до сазнања о стању, кретањима и развоју небеских тела, а од скора и о њиховим даљинама.

Секи је поделио звезде по спектрима у четири класе:

I Класа — беле и плавичасте звезде: Вега, Сириус, Алтаир, Ригел;

II. Класа — жуте звезде: Сунце, Арктурус, Алдебаран, Капела;

III. Класа — црвене и наранџасте звезде: Антарес, Бетелгез;

IV. Класа — црвене, слабијег сјаја.

Данас је ова подела замењена Харвард — класификацијом по спектралним типовима:

Тип O — или Wolf-Rayet — тип звездâ

„ B — звезде са Хелиумом, или Орион-тип

„ A — беле звезде са хидрогеном: Сириус

„ F — звезде са хидрогеном и калцијумом: Прокион

„ G — жуте звезде: Капела, Сунце

„ K — мрко-жуте звезде: Арктурус, Алдебаран

„ M — црвенкасте звезде: Антарес, Бетелгез

„ N — мрко-жуте звезде

„ R — најновији тип са врло мало звезда слабијег сјаја.

Прелаз од једног ка другом типу обележава се индексима 0—9; на пр. G₅K или само G₅ означаје спектрални тип на средини између G и K.

Главна карактеристика ове поделе је постепено опадање температуре звезда: највиша код звезда типа O, B, најниже код звезда типа N. —

О удаљењима звезда: Релативно мало има звезда чија су удаљења од нас могла бити одређена са довољном тачношћу. Узрок овоме лежи у начину којим се мере звездане

даљине. Пошто се ради о неприступачним објектима, то се ове даљине могу одредити само мерењем њихових положаја са разних тачака које Земља заузима у простору, па отуда извести угао под којим би један посматрач са тог тела видео полу-пречник Земљине годишње путање; тај се угао зове *годишња паралакса* или само *паралакса*, звезде.

Паралакси од 1" одговора удаљење од 206265 астрономских јединица, или $206265 \times 149.500.000$ км. Та се даљина зове 1 парсек.

Зрак светлости, преваљујући у секунди 300.000 км., прелази 1 астрономску даљину за 498 секунда. У јулијанској години има $365,25 \times 86\,400 = 31.557.600$ секунда, према томе, са звезде која би имала паралаксу 1", зрак светлости би путовао до нас $3\frac{1}{4}$ године. До сада није нађена ниједна толико блиска звезда, као што се то даје видети из приложене таблице најближих звезда:

Најближе звезде

Редни број	Име звезде	Величина	1930, ^o		Годишња паралакса	Даљина од Земље		
			α	δ		у милионима астр. јединица	у трилионима километара	у годинама светлости
1	α 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	10,5	14 35	— 60 33	0,75	0,28	41,1	4,75
4	21185 Lal.	7,6	17 54	+ 4 27	0,42	0,49	73,4	7,76
5	Sirius	— 1,6	11 0	+ 36 27	0,40	0,52	77,1	8,15
6	36 Ophiuchi	— 1,6	6 42	— 16 38	0,33	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	ϵ 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

О звезданом сисџему. Велики је број међу небеским телима а нарочито кад се посматрају дурбинима која нису изолована, усамљена, но их има по два, по три у непосредној близини једно до другога; то су *двојне* и *шројне* звезде. Оне могу бити „оптичке“ или звезде које се само посматране са Земље виде у истом правцу, једне поред других, или „физичке“ двојне (бинарне) звезде, т.ј. парови небеских тела везаних једно за друго силом гравитације, која се према томе крећу око заједничког тежишта.

Најсјајније двојне бинарне звезде северног неба

Редни број	Назив звезде	AR	D	Величине компонената	Удаљење компонената
		h m	o '		"
1	γ Arietis	1 50	18 45	4,7 — 4,9	8
2	θ Tauri	4 24	15 40	3,5 — 4,0	338
3	α Geminorum (Castor)	7 30	32 3	2,0 — 2,9	6
4	γ Leonis	10 16	20 12	2,3 — 3,8	4
5	γ Virginis	12 38	— 1 4	3,7 — 3,8	5
6	ζ Ursae maj. (Mizar)	13 21	55 18	2,2 — 4,3	14
7	θ Serpentis	18 53	4 7	4,8 — 5,2	22
8	α Capricorni	20 14	— 12 44	3,8 — 4,6	376
9	ζ Aquarii	22 25	— 0 23	4,4 — 4,6	3

Велики број звезда мења свој сјај. Код неких се те промене догађају у току неколико часова, код других у току неколико дана или месеци, а има звезда код којих протекне и више година док се понова врате првобитном сјају.

Промене у сјају за поједине звезде могу да буду толике да звезда за неко време ишчезне за слободно око, друге опет које се нису могле опазити да постану видљиве. То су *променљиве* звезде.

Овде се могу споменути т. зв. „нове“ звезде; њих је до данас забележено свега око 40. Оне се појављују изненада, сјај им је различит: кадкад достижу па и премашају сјајем

и најсјајније звезде, али само за кратко време, после неколико дана, или недеља, редовно се гасе.

Звездана јата су скупови великог броја звезда збијених у групу, често у толиком броју да дају изглед малог облака. Има звезданих јата која на небу не заузимају већу површину од Месечеве плоче, а броје у себи до 50.000 и више звездица.

Маглине су облачци космичке материје. Има их више врста: *неправилних* или *дифузних*, *планетарних*, и *шамних*. У сазвежђу Ориона може се видети и у најмањем догледу оваква маглина.

Сва до сада побројана небеска тела сачињавају наш звездани или *галактички* систем. Засебну категорију сачињавају *спиралне маглине*, као што је она у сазвежђу Андромеде која се такође и малом увеличавајућом справом може видети. —

Спиралне маглине су — изгледа — засебни звездани, галактички, системи.

О ЗЕМЉИ

Облик Земље се разликује од кугле: Земља је на половима спљоштена, разни меридиани нису међу собом апсолутно једнаки. Може се узети да је Земља спљоштени елипсоид (обртни) који се обрће око своје мале, поларне осе; назват је *сфероидом*. — Ако се обележи са a половина велике осе, са b половина мале осе, мера спљоштености Земљина елипсоида одређена је разликом $c = \frac{a-b}{a}$.

Пресеци Земљина сфероида равнима кроз малу осу, или меридиани, су елипсе. Углови међу разним равнима — меридианима — зову се географским дужинама (L); рачунају се од једног одређеног, првог меридиана, за који је данас усвојен меридиан гринуичке опсерваторије. Географске дужине се рачунају у степенима или часовима, позитивно за тачке западно а негативно за тачке источно од првог меридиана.

Раван повучена у мислима кроз средиште Земље, усправно на поларној осовини, зове се екватором. Ма на којој тачци на Земљи, угао између правца виска и екватора зове се географском ширином (φ) тачке; рачунају се од 0° до 90° , полазећи од екватора и то позитивно ка северном, негативно ка јужном полу. — Од ове је различита геоцентрична ширина (φ') тачке под којом треба разумети угао између екватора и правца Земљина полупречника у датој тачци. Разлика $\varphi' - \varphi$ између ових ширина зове се *свођењем* (географске на геоцентричну ширину).

Прва тачнија астрономска премеравања Земље обављена су у XVIII веку; иста су доцније, у већем или мањем обиму, више пута понављана. Из дискусија тих премеравања изведени су елементи Земљина елипсоида.

$$1. \text{ Беселови елементи (1841): } \begin{aligned} a &= 6377\ 397,15 \\ b &= 6356\ 078,96 \\ c &= \frac{1}{299,15} \end{aligned}$$

$$2. \text{ Кларкови елементи (1880): } \begin{aligned} a &= 6378\ 249,2 \\ b &= 6356\ 515,0 \\ c &= \frac{1}{293,47} \end{aligned}$$

$$3. \text{ Хелмершови елементи (1907): } \begin{aligned} a &= 6378\ 200,0 \\ b &= 6356\ 818,2 \\ c &= \frac{1}{298,3} \end{aligned}$$

Метар је првобитно (1795) био дефинисан као десетмилионити део четвртине меридиана. Најновијим геодетским мерењима утврђено је да је десетмилионити део четвртине меридиана дужи од усвојеног метра за 0,2 милиметра.

На конгресу интернационалне уније за Геодезију и Геофизику усвојени су, као најтачнији, *Хајфордови* елементи (1909) Земљина елипсоида:

$$\begin{aligned} a &= 6378\ 388 \text{ м} \\ b &= 6356\ 909 \text{ м} \\ \alpha &= \frac{1}{297} \end{aligned}$$

Следећа таблица даје вредности разних елемената за разне географске ширине.

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	' "							
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	108907	1815,1	30,25
13	5 4,04	6377 309	110632	1843,9	30,73	108489	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 636	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 лула паралела од		
			1 ⁰	1'	1''	1 ⁰	1'	1''
о	' "							
34	10 44,19	6371 712	110925	1848,8	30,81	92339	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	39,83	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	85630	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	6355 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	111323	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	953,0	15,97
60	- 10 3,43	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	111432	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''
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	0356 912	111700	1861,7	31,03	0	0	0

О Земљином обртању (ротацији). — Земља се обрће једноликим (униформним) кретањем око осовине која пролази кроз њено тежиште.

Положај те осовине није непромењив, отуда наступају и промене у географским ширинама. Трајање једног обрта Земље износи $23^h 56^m 4^s,1$ ср. времена, значи врло се мало разликује од дужине једног звезданог дана.

Услед овог 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
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 разликује се на тачкама њене површине центрифугална сила која је равна нули на половима, а највећа на тачкама екватора, где јој је правац супротан правцу теже и смањује ову за 0,00345. Обрасци за изналагање јачине теже, као и дужине секундног клатна, за разне географске ширине дати су на почетку, 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	
	h	m	h	m	h	m
0°	12	0	12	0	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 пзлази	
о /	д	h	д	h
66 33	1	0	1	8
70 0	64	10	60	13
75 0	104	6	97	9
80 0	133	14	126	12
85 0	160	16	153	4
90 0	186	10	178	20

Географске координате*)

вароши у Краљевини С. Х. С. и њихови геофизикални елементи

Редни број	ИМЕ МЕСТА	Географска ширина	Геогр. дужина			Дужина лука 1°		Дужина радија
			у степе- нима	у вре- мену	мери- диана	пара- лела		
		о / "	о / "	h m s				
1	Београд (Вој. Опс.)	44 49 17	20 27 0	1 21 48,0	111. 132m	79 097m	6367 765m	
2	Београд (Опсерв.) 1)	44 48 2	20 28 9	1 21 52,6	132	79 124	6367 772	
3	Бигољ	41 0 52	21 21 27	1 25 25,8	057	84 120	6369 182	
4	Дубровник	42 38 11	18 6 43	1 12 26,9	089	82 024	6368 579	
5	Ђевђелија	41 8 11	22 31 8	1 30 4,5	059	83 964	6369 138	
6	Задар	44 6 49	15 13 58	1 0 55,9	118	80 062	6368 029	
7	Загреб (Опсерв.)	45 49 10	15 58 43	1 3 54,9	151	77 718	6367 390	
8	Котор	42 25 33	18 46 15	1 15 5,0	085	82 302	6368 658	
9	Крушевац	43 35 3	21 19 13	1 25 16,9	108	80 774	6368 226	
10	Љубљана	46 2 58	14 30 40	0 58 2,7	156	77 397	6367 305	
11	Марибор	46 33 33	15 38 53	1 2 35,5	166	76 682	6367 112	
12	Мостар	43 20 23	17 49 20	1 11 17,3	103	81 094	6368 318	
13	Ниш	43 18 54	21 54 7	1 27 36,5	102	81 127	6368 328	
14	Нови Сад	45 15 49	19 51 4	1 19 24,3	140	78 493	6367 597	
15	Охрид	41 6 43	20 48 29	1 23 13,9	059	83 999	6369 148	
16	Петроварадин	45 15 17	19 51 56	1 19 27,7	140	78 506	6367 600	
17	Ријека	45 19 38	14 26 44	0 57 46,9	142	78 397	6367 574	
18	Сарајево	43 51 33	18 25 44	1 13 42,9	113	80 399	6368 122	
19	Скопље	41 58 23	21 26 10	1 25 44,7	077	82 890	6368 826	
20	Сплит	43 30 29	16 26 40	1 5 46,7	106	80 867	6368 250	
21	Топола	44 14 50	20 41 21	1 22 45,4	121	79 876	6367 979	
22	Хвар	43 10 25	16 26 36	1 5 46,4	100	81 316	6368 381	
23	Цетиње	42 23 37	18 55 45	1 15 43,0	085	82 344	6368 670	
24	Шабач	42 45 5	16 29 37	1 5 58,5	092	81 875	6368 535	
25	Шибеник	43 44 13	15 53 35	1 3 34,3	111. 111m	80 565m	6368 170m	

*) Подаци Војног Географског Института.

1) Универзитетска Звездарница приближне вредности.

Географске координате већих европских опсерваторија

Редни број	ИМЕ ОПСЕРВАТОРИЈЕ	Висина	Геогр. ширина	Геогр. дужина		$\Delta\Theta^1)$	ДРЖАВА
				у времену	у делов. дана		
			о ' "	h m s		s	
1	Abbadia	69	+ 43 22 52	+ 0 7 0,1	+ 0,004 862	+ 1,15	Француска
2	Alger	342	36 47 50	- 0 12 8,5	- 0,008 432	- 1,99	"
3	Arcetri	186	43 45 14	- 0 45 1,3	- 0,01 265	- 7,40	Италија
4	Atina	107	37 58 20	- 1 34 52,9	- 0,035 890	- 15,59	Грчка
5	Berlin	47	52 30 17	- 0 53 34,8	- 0,037 208	- 8,80	Немачка
6	Berlin — Urania	34	52 31 31	- 0 53 27,4	- 0,037 123	- 8,78	"
7	Berne	573	46 57 9	- 0 29 45,7	- 0,020 668	- 4,89	Швајцарска
8	Besançon	312	47 14 59	- 0 23 57,1	- 0,016 633	- 3,93	Француска
9	Bologna	—	44 29 53	- 0 45 24,6	- 0,031 535	- 7,46	Италија
10	Bonn	62	50 43 45	- 0 28 23,2	- 0,019 713	- 4,66	Немачка
11	Bordeaux	73	44 50 7	+ 0 2 5,5	+ 0,001 452	+ 0,34	Француска
12	Breslau	147	51 6 56	- 1 8 8,8	- 0,047 324	- 11,19	Немачка
13	Bruxelles	56	50 51 11	- 0 17 28,7	- 0,012 138	- 2,87	Белгија
14	Budapest (Svábhegy)	—	47 19 58	- 1 15 52,0	- 0,052 686	- 12,46	Мађарска
15	Cadix (San-Fernando)	30	36 27 42	+ 0 24 49,3	+ 0,017 238	+ 4,08	Шпанија
16	Cambridge	28	52 12 52	- 0 0 22,6	- 0,000 262	- 0,06	Енглеска
17	Catania	47	37 30 13	- 1 0 20,6	- 0,041 905	- 9,91	Италија
18	Charcow	138	50 0 10	- 2 24 54,4	- 0 100 630	- 23,81	Русија
19	Copenhagen	14	55 41 13	- 0 50 18,6	- 0,034 938	- 8,26	Данска
20	Cracow	221	50 3 52	- 1 19 50,3	- 0,055 443	- 13,12	Пољска
21	Dorpat	67	58 22 47	- 1 46 53,2	- 0,074 227	- 17,56	Естонија
22	Dresden (Engelhardt)	121	51 2 17	- 0 54 54,8	- 0,038 134	- 9,02	Немачка
23	Dublin	86	53 23 13	+ 0 25 21,2	+ 0,017 606	+ 4,17	Енглеска
24	Durham	107	54 46 6	+ 0 6 19,7	+ 0,004 394	+ 1,04	"
25	Edimbourg	106	55 57 23	+ 0 12 43,1	+ 0,008 832	+ 2,09	"
26	Edinbourg (нова. опс.)	106	55 55 28	+ 0 12 44,1	+ 0,008 844	+ 2,09	"
27	Genève	407	46 11 59	- 0 24 36,7	- 0,017 092	- 4,04	Швајцарска
28	Glasgow	55	55 52 43	+ 0 17 10,6	+ 0,011 928	+ 2,82	Енглеска
29	Gotha	330	50 56 38	- 0 42 50,5	- 0,029 751	- 7,04	Немачка
30	Göttingen	196	51 31 48	- 0 39 46,2	- 0,027 618	- 6,53	"
31	Greenwich	47	51 28 38	- 0 0 0,0	0,000 000	0,00	Енглеска
32	Hamburg	41	53 28 47	- 0 40 57,7	- 0,028 446	- 6,73	Немачка
33	Heidelberg (Königst.)	—	49 23 55	- 0 34 53,1	- 0,024 226	- 5,73	"
34	Heidelberg (Ob. Wolf)	—	49 24 35	- 0 34 48,4	- 0,024 171	- 5,72	"
35	Helsingfors	38	60 9 42	- 1 39 49,1	- 0,069 318	- 16,40	Финска
36	Kalocsa	110	46 31 41	- 1 15 54,2	- 0,052 711	- 12,47	Мађарска
37	Karlsruhe	110	49 0 30	- 0 33 35,4	- 0,023 326	- 5,52	Немачка
38	Kasan (Engelhardt)	95	55 50 20	- 3 15 15,4	- 0,135 595	- 32,08	Русија
39	Kasan	79	+ 55 47 24	- 3 16 28,9	- 0,136 446	- 32,28	"

Географске координате већих европских опсерваторија

Редни број	ИМЕ ОПСЕРВАТОРИЈЕ	Висина	Геогр. ширина	Геогр. дужина		$\Delta\Theta^1)$	ДРЖАВА
				у времену	у делов. дана		
			о / "	h m s		s	
40	Kiel	47	+ 54 20 28	- 0 40 35,5	- 0,028 188	- 6,67	Немачка
41	Kiew	—	50 27 12	- 2 2 0,6	- 0,084 729	- 20,04	Русија
42	Königsberg	22	54 42 50	- 1 21 58,9	- 0,056 932	- 13,47	Немачка
43	Leyde	6	52 9 20	- 0 17 56,1	- 0,012 455	- 2,95	Холандија
44	Lisbonne	94	38 42 31	+ 0 36 44,7	+ 0,025 517	+ 6,04	Португалија
45	Lund	34	55 41 52	- 0 52 45,0	- 0,036 632	- 8,66	Шведска
46	Lyon	299	45 41 41	- 0 19 8,5	- 0,013 293	- 3,14	Француска
47	Madrid	655	40 24 30	+ 0 14 45,2	+ 0,010 245	+ 2,43	Шпанија
48	Marseille	75	43 18 19	- 0 21 34,5	- 0,014 982	- 3,54	Француска
49	Meudon	162	48 48 18	- 0 8 55,5	- 0,006 198	- 1,47	"
50	Milano	120	45 27 59	- 0 36 45 9	- 0,025 531	- 6,04	Италија
51	München	529	48 8 45	- 0 46 26,1	- 0,032 247	- 7,63	Немачка
52	Nice	378	43 43 17	- 0 29 12,1	- 0,020 279	- 4,80	Француска
53	Nicolaief	55	46 58 21	- 2 7 53,8	- 0,088 817	- 21,01	Русија
54	Odessa	55	46 28 36	- 2 3 2 1	- 0,085 442	- 20,21	"
55	Oslo	25	59 54 44	- 0 42 53,5	- 0,029 786	- 7,05	Норвешка
56	Oxford (Radcliff)	65	51 45 35	+ 0 5 2,7	+ 0,003 503	+ 0,83	Енглеска
57	Paris	59	48 50 11	- 0 9 20,9	- 0,006 492	- 1,53	Француска
58	Paris (Montsouris)	77	48 49 18	- 0 9 20,6	- 0,006 488	- 1,53	"
59	Pic-du-Midi	2859	42 56 17	- 0 0 34,1	- 0,000 395	- 0,09	"
60	Pino-Torinese	616	45 2 16	- 0 31 6,0	- 0,021 597	- 5,11	Италија
61	Potsdam	97	52 22 56	- 0 52 15,7	- 0,036 293	- 8,59	Немачка
62	Pulkova	75	59 46 19	- 2 1 18,6	- 0,084 243	- 19,93	Русија
63	Prag	197	50 5 16	- 0 57 40,3	- 0,040 050	- 9,47	Чехословачка
64	Roma (C. R.)	59	41 53 54	- 0 49 55,4	- 0,034 669	- 8,20	Италија
65	Roma (Vatican)	100	41 54 17	- 0 49 49,4	- 0,034 600	- 8,18	"
66	Stockholm	44	59 20 33	- 1 12 14,0	- 0,050 162	- 11,86	Шведска
67	Strasbourg	144	48 35 0	- 0 31 4,5	- 0,021 580	- 5,11	Француска
68	Toulouse	190	43 36 46	- 0 5 51,0	- 0,004 062	- 0,96	"
69	Uccle	102	50 47 55	- 0 17 26,1	- 0,012 107	- 2,86	Белгија
70	Upsal	21	59 51 29	- 1 10 30,1	- 0,048 959	- 11,58	Шведска
71	Varsovie	110	52 13 5	- 1 24 7,2	- 0,058 417	- 13 81	Пољска
72	Wien	170	48 13 55	- 1 5 21,4	- 0,045 387	- 10,74	Аустрија
73	Wien (Ottakring)	285	48 12 47	- 1 5 11,0	- 0,045 266	- 10,71	"
74	Zürich	470	+ 47 22 40	- 0 34 12,2	- 0,023 752	- 5,62	Швајцарска

1) $\Delta\Theta$ = Звездано локално време у поноћ — Звездано време у поноћ у Гринуичу.

ПРЕГЛЕД МАКСИМУМА И МИНИМУМА ТЕМПЕРАТУРЕ У БЕОГРАДУ

За период од 1 јула 1928. до 30 јуна 1929. године.

На приложеним графицима, од којих се први односи на шестомесечни период од 1 јула до 31 децембра 1928. а други на шестомесечни период од 1 јануара до 30 јуна 1929. године, приказано је кретање максималне односно минималне температуре у Београду. Горња, извучена, линија одговара максимумима температуре (израженим у степенима) сваког дана у месецу; доња, тачкаста, линија одговара минимумима температуре сваког дана у месецу.

IVASTOLANJA OKO ASTRONOMIJE U HRVATA

od
Prof. Dr. OTONA KUGERE — Zagreb

I.

Kada je pisao ovaj redak u 1901. u „Hrvatskom Prilo-
govnom Društvu“ u Zagrebu osnovanom u 1886. pokušao
sam, da se na postojećem društvenom, geografskom i
omiljenoj, pridruži već tada postojala astronomijska i da se
tome u vezi u Zagrebu uredi društveni astronomijski opse-
tore, javio se dosta obilno glasovi odobranja iz kruga
hrvatske inteligencije, ali s vrlo uvjetnim i odličnim stana ista-
genata. Inače velikih prijatelja svakoga naučnoga napredovanja
i prigovori tomu namu društva, koji se mogu u glavnoj
stilizirati u dvoje: 1) da je to u tako malenu narod, kao što
je Hrvatska, za sada luksuz, jer da može u njemu biti samo veoma
malen broj ljudi, koji se mogu zanimati za tu nauku (od manje
nego za druge nauke kao geografiju, povjest i t. d. u ovom to-
da imamo mnogo prešli potpora i 2) da je to zadaka vlada
astrolari i održavati takve kulturne institute).

Na ovom je mjestu poave zaliječno saopštiti ove prigovore.
Dosta je čitavi poznanu rečenicu filozofa Kanta, jednoga od
najdubljih mislilaca čovjekova kojega do sada na ovom planu
Dvije su stvari, koje su nam sve vrijedne, da na se svatko
pazi ljudskoga uma i da ga opet i opet napunjuje udijeljenom
moralni zakon u nama i svježana nebo nad nama. Vrat se iz

NASTOJANJA OKO ASTRONOMIJE U HRVATA

od

Prof. Dr. OTONA KUČERE — Zagreb

I.

Kada je pisac ovih redaka g. 1901. u „Hrvatskom Prirodoslovnom Društvu“ u Zagrebu, osnovanom g. 1886., pokrenuo misao, da se jur postojećim dvjema sekcijama, geografskoj i ornitološkoj, pridruži treća nova sekcija astronomijska i da se s njom u vezi u Zagrebu uredi društveni astronomijski opservatorij, javiše se dosta obilno glasovi odobravanja iz krugova hrvatske inteligencije, ali s vrlo uvaženih i odličnih strana inteligentata, inače velikih prijatelja svakoga naučnoga napredovanja, i prigovori tomu naumu društva, koji se mogoše u glavnom sintetizirati u dvoje: 1) da je to u tako malenu narodu, kao što je hrvatski, za sada *luksus*, jer da može u njem biti samo veoma malen broj ljudi, koji se mogu zanimati za tu nauku, još manji nego za druge nauke kao geografiju, povjest i t. d. a osim toga da imamo mnogo prečih potreba i 2) da je to zadaća *vlada*, ustrajati i održavati takve kulturne institute¹⁾.

Na ovom je mjestu posve zališno suzbijati ove prigovore. Dosta je citirati poznatu rečenicu filozofa Kanta, jednoga od najdubljih mislilaca čovjekova koljena do sada na ovom planetu: „Dvije su stvari, koje su nada sve vrijedne, da na se svraćaju pažnju ljudskoga uma i da ga opet i opet napunjuju udivljenjem: *moralni zakon u nama i zvjezdano nebo nad nama.*“ Već se iz

te rečenice razbira, da je odnošaj čovjeka prema nauci o zvjezdanom nebu pôsvé drukčiji nego spram makar koje druge nauke. Mogao bi se on isporediti s odnošajem čovjeka i njegovom prirodnom ljubavi za rođenu grudu i širu svoju domovinu. U razmišljanju o posljednjim i najvećim problemima prirode i čovjeka u njoj, na koje nužno dovodi zanimanje za astronomiju, nalazi se i momenat, koji jako utječe na to, da se *umire i natrag potisnu strasti*, koje nisu ures naobraženih ljudi. A baš u tom je astronomija jača od ma koje druge nauke, u tom je njezina neobično velika uzgojna vrijednost za mlado i staro!

Drugi se prigovor odbijao sam po sebi pravilima spomenutoga društva, koja mu kao drugu njegovu zadaću nalažu širenje i popularizovanje svih grana velike prirodne nauke u hrvatskom narodu, kojemu nema ni danas veće potrebe do prosvijetljenja uma pravim znanjem o prirodi. Društvu je prema tomu upravo dužnost, da svim silama, uz priloge nauci samoj, nastoji oko širenja baš astronomije u narodu u to jačoj mjeri, što je veća potreba u narodu, da se umovi prosvijetle.

II.

Pojava ovakovih prigovora, koji se međutim u sličnim prilikama javljaju i u velikih naroda, gdje je prava kultura duha mnogo naprednija nego u nas i gdje ona u javnom i sukromnom životu ima sasna drukčiju riječ nego u nas, dokazuje, da tada ni u najvišim vrstama hrvatske inteligencije još ne bijaše dovoljnoga shvaćanja o važnosti i potrebi astronomije kao kulturnom elementu u naobrazbi *svakoga* inteligenta bez obzira na njegovo zvanje i zanimanje. No ne bijaše tada ni drugdje mnogo bolje. Godine 1886. — baš iste godine kada je postalo „Hrvatsko prirodoslavno društvo“ u Zagrebu — osnovao je *Camille Flammarion* „Francusko astronomijsko društvo“ u Parizu (*Société astronomique de France*). U jednom od najciviliziranijih naroda svijeta od 40 milijuna ljudi u prvoj se godini života oko toga društva

sabralo jedva 90 članova. „N'est-il pas étrange que les habitants de notre planète aient presque tous vécu jusqu'ici sans savoir où ils sont et sans se douter des merveilles de l'Univers“ — uskliknuo je Flammarion. Ovomu je velikomu i neumornomu apostolu naše lijepe nauke uspjelo, da za jedan decenij digne broj članova toga društva na neko 3000, raštrkanih po čitavom planetu. No što je to spram 40 milijuna samih Francuza? Danas je to društvo daleko najveća zajednica stručnjaka i prljatelja astronomije na našem planetu.

Žalosna činjenica, da je astronomija u našem narodu u širim vrstama obrazovanovih ljudi i danas još jedva po imenu poznata i da je još veoma daleko doba, kada će neka suma znanja o zvjezdanom nebu biti bitan element u naobrazbi svakoga kulturnoga našega čovjeka, ima po mom mišljenju svoj glavni uzrok u naopakom položaju te nauke u sustavu obuke u osnovnim i srednjim školama, a i ono, što o njoj ulazi u tu obuku, tako se pedagoški naopako izvodi, da je čovjek upravo osupnut, ako to omjeri o dotjeranu nauku o uzgoju. Važnost i vrijednost astronomije kao elementa općene naobrazbe, korist njezina, ljepota i filozofska vrijednost tako su nepoznate stvari u sustavu te obuke, da je to prava sramota. A ipak nauka o nebu vodi ne samo k istini nego i dobroti mladu dušu i u njoj budi u životu toliko korisni astronomski duh, kojega se nestasica tako teško osjeća u nas u sukromnom i javnom životu na svakom koraku.

Astronomiji dati u osnovnoj i srednjoj obuci dolično mjesto i nju od najnižega do najvišega stupnja te obuke po primjerenom metodi obučavati, bit će za budućnost jedna od najspasonosnijih reforma osnovne i srednje škole. Poratno mišljenje o svijetu učinilo je tu reformu pače jednom od najprečih potreba tih škola. Što prije, to bolje za nove naraštaje omladine i za cijelu zajednicu!

Astronomija ipak u hrvatskom narodu ne bijaše terra incognita. Našlo se u njem od davnih vremena umova, koji joj po-

svetiše pažnju ili stupiše u njenu službu. Evo tomu nekoliko primjera.

Već u početku renesanse nalazimo u Dubrovniku graditelja astronomskih instrumenata — znak, da je bilo u hrvatskom narodu učenih ljudi, koji se astronomijom bave. I doista u polovini 15. vijeka nalazimo na dvoru kralja ugarsko-hrvatskoga Matijaša kao astronoma — jamačno dvorskoga po tadašnjem običaju — Zagrebačkoga kanonika *Martina* uz velik broj učenjaka, književnika i umjetnika iz hrvatskih krajeva, koji se ondje okupiše oko svoga vodje Hrvata Ivana Viteza od Srednje, učitelja kralja Matijaša i biskupa Varadinskoga, kasnije nadbiskupa Ostrogonskoga i primasa Ugarske i Hrvatske. U to doba njegov nećak *Ivan Česmički*²⁾ (1434—1472), Hrvat iz Slavonije, već sa 26 godina biskup u Peću, inače veoma poznat kao latinski pjesnik pod pjesničkim pseudonimom Janus Panonius, naručuje g. 1466 u pismu dubrovačkomu matematiku *Gazoliju* iz Pećuha armilarne sfere Ptolomejeve i druge astronomske instrumente, kojih da u kraljevini Ugarskoj nitko ne umije da gradi. Naručuje ih o svom trošku i za sebe kao vještaka u matematici i astronomiji. — Kada se god. 1468. pojavio neobično velik komet, koji je pobudio velik strah i zle slutnje, spjevao je Ivan o njem elegiju, u kojoj i on veli po tadašnjem vjerovanju da „repatica naviješta krvave ratove“.

*Marin Getaldić*³⁾ (1568—1626) Dubrovački patricij, slavan matematik svoga vremena, bavio se je i astronomijskim pitanjima. Bio je savremenik i lični prijatelj Galilea Galileja, s kojim se je i dopisivao. S njegovom je privolom Getaldić ponovno kandidiran za člana Lincejske akademije g. 1621. U dane na osvitku nove astronomije, kada je Galilei (g. 1608.) sastavio svoj durbin, koji se i danas još toliko upotrebljava kao „kazališno staklo“ (binokel), naš Getaldić u svojoj villi na podnožju Bergata u Dubrovniku izvodi u spilji kraj obale morske astronomska motrenja i eksperimente s paraboličnim zrcalom, koje je prije g. 1603.

konstruirao i nastoji oko konstrukcije teleskopa sa zrcalom (reflektora). Pored ovoga pitanja ga s Galilejevim radom veže još problem određivanja specifične težine i konstrukcija hidrostatičke vage, savršenije od Galilejeve glasovite „bilancette“.⁴⁾ On predlaže prvih godina 17. vijeka metodu za izmjeru Zemlje, kojoj dimenzija tada bijaše nepoznata, i razvija geometrijsku teoriju za to mjerenje.

U 18. stoljeću dao je hrvatski narod nauci o nebu slavnoga Josipa *Rudju Boškovića* (1711.—1787.), isusovca iz Dubrovnika, koji pod konac svoga života osniva u Milanu glasovitu zvjezdarnicu Brera, na kojoj je radio kao ravnatelj od g. 1864. do g. 1900. i slavni Schiaparelli. O tom sinu našega naroda ne treba ovdje duljiti. O njem postoji velika čak međunarodna literatura, koja se i danas još dalje izrađuje.⁵⁾

Godinu dana prije smrti Boškovićeve javlja se prvim svojim radom astronom *Dane Mirko Bogdanić*⁶⁾ (1760.—1802), koji je nikao na protivnom kraju hrvatske kraljevine u Virovitici. Učenik *J. Paskvića* (1759—1829) na sveučilištu u Pešti, profesora matematike i astronomije — također rođena Hrvata, postaje već u 25. godini života izvanredni profesor matematike u kr. akademiji u Velikom Varadinu, ali želja, da se usavrši u astronomiji vodi ga u Beč poznatomu profesoru astronomije *Triesneckeru*, gdje na zvjezdarnici radi do g. 1796., pa onda postaje drugi i prvi asistent na tadašnjoj zvjezdarnici u Budimu. Svoje naučne radove publicira u Triesneckerovim „Ephemerides Vindobonenses“, u poznatom *Zachovu* časopisu „Monatliche Correspondenz“ i drugim stručnim časopisima njemačkim, francuskim i engleskim. U društvu s kapetanom Lipsky-jem dvije je godine po nalogu cara Josipa putovao po Ugarskoj, Hrvatskoj i Slavoniji, da izvede astronomijska mjerenja, nužna kao predradnje za novu geografsku kartu tih zemalja, koja je g. 1806. izišla u Pešti — 5 godina nakon smrti Bogdanićeve. U toj znamenitoj karti ostavio je trajan spomenik svoga rada. Sušica ga je g. 1802, prerano bacila u grob.

III.

Ovdje je mjesto, da rečemo nekoliko riječi o glasovitom „Dubrovačkom teleskopu“⁷⁾, o kojemu imamo vijesti iz doba Getaldićevih astronomijskih eksperimenata. Kako je poznato prvi teleskop sa zrcalom (reflektor) konstruirao je Newton g. 1671. U oktobru g. 1672. piše astronom Ismael Bouillaud iz Pariza o tom najnovijem izumu Titu Liviju *Burattiniju*, talijanskom mehaničaru, koji je tada živio u Varšavi. Ovaj mu odgovara, da se takav instrumenat (ako ga nije uništio veliki potres od g. 1667.) sve do danas čuva u Dubrovniku. S njim vide na daljini od 25—30 talijanskih milja brodove, koji plove Jadranskim morem, pak ih ovaj tako približi, da se čini kao da su u luci Dubrovačkoj. G. 1656., kada je Burattini bio u Beču, čuo je od jednoga Dubrovčanina, da je taj instrumenat bio nalik na posudu za mjerenje žita. I liječnik Aurelio Gisgoni, tada vrhovni liječnik kraljice Leonore u Varšavi, koji je prije toga nekoliko godina vršio praksu u Dubrovniku, potvrdio mu je existenciju toga čudesnogà stroja, koji da je prema predaji izrađen čak od Arhimeda. Gisgoni ga opisuje kao bubanj bez jednoga dna. Ne kriju li se možda u tim vijestima iz druge polovine 17. stoljeća nastojanja Marina Getaldića oko konstrukcije reflektora na početku toga stoljeća? Zna se, da su pokusi njegovi iz spilje u narodnoj predaji Dubrovačkoj njemu donijeli nadimak Bete, vrača, kojega da su se bojali ribari i pomnjivo mu se uk'anjali. Možda je njegovo parabolično zrcalo služilo samo za to, da realnu sličicu broda u projekciji motri prostim okom. No ako je istina, da su se brodovi vidjeli, kao da su u luci, vjerojatnije je, da u tom instrumentu imamo preteču Herschelovoga teleskopa; na dnu otvorene kratke cijevi je ugnuto zrcalo, a realna sličica objekta motrila se lećom sabiračom (lupom). Na žal našega Jadrana stajala bi po tom kolijevka reflektora gotovo jedno stoljeće ranije, nego što se obično uzima!

Nekako u isto vrijeme, nešto ranije, pada i teoretična konstrukcija Galilejeva durbina, izvedena 20 godina prije Galileja od slavnoga hrvatskoga biskupa Mark Antuna Dominisa⁸). U predgovoru Dominisova djela „De radiis visus et solis“, što ga je izdao g. 1611. u Veneciji Giovanni *Bartoli*, pripovijeda ovaj, da se među rukopisima Dominisa nalazio opis posve sličnoga durbina Galilejevu iz godine 1591⁹). No kako nije prije izuma Galilejeva objavljen, nema govora o Dominisovu prioritetu. Instrumentat je opisan u gore spomenutu djelu Dominisovu. —

IV.

U prvim decenijima 19. stoljeća zanimljivom se sastajemo viješću, koju će trebati još posebno ispitati, kada se nađu mlade stručne sile, koje će se dati na podrobno istraživanje svih kulturnih pojava u prošlosti hrvatskoga naroda. Slobodoumni grof Juraj Drašković, (1773—1849) brat slavnoga vodje ilirskoga pokreta grofa Janka Draškovića¹⁰) i otac svećenika Ivana Nepomuka grofa Draškovića, koji je osnovao poznatu „Draškovićevu Zakladu Matice Ilirske“ kasnije „Matice Hrvatske“, vlastelin imanja „Božjakovina“ kraj Zagreba, ozlojedjen reakcijom u carevini austrijskoj preselio se je pod starost (negdje oko g. 1835.) u Švicarsku, gdje je kupio malen posjed i zadovoljno živio u ovoj slobodoumnoj i naprednoj republici poslednjih 14 godina života, izdavajući 8 svezaka svojih „Freimüthige Gedanken aus der Schweiz“. Samo gdjekada dolazio bi u domovinu Hrvatsku i dojmove bi svoje opisivao u pismima prijateljima u svom izdanju. U jednom pismu datiranom iz Božjakovine 25. juna 1838. dolazi ovo mjesto (u prevodu): „O novom Zagrebačkom *astro-nomijskom tornju* i o Pisarovini, pa o prijemu kod mojih ta-mošnjih znanaca naskoro više“. Prema tomu imao je Zagreb već prije 100 godina svoju zvjezdarnicu, kada se ona g. 1838. zove „novom“. Obećani nastavak pobližih vijesti o njoj žalibože nije izišao u spomenutoj publikaciji. Premda potpisani dobrotom

g. Mirka Breyera u Zagrebu već 2 decenija zna za ovu vijest, do danas mu nije uspjelo saznati, gdje je bio taj „astronomijski toranj“, ni čiji je bio. Kao da je sa zemlje iščezao, ne ostavivši ni traga o svom životu!

V.

Kada je Matica Hrvatska pod konac prošloga 19. stoljeća u 12.000 primjeraka u hrvatski narod razaslala lijepo opremljenu i mnogim slikama te jednom kartom zvjezdanoga neba ukrašenu knjigu pisca ovih redaka „*Naše nebo. Crtice iz astronomije*“ (Zagreb, 1895),¹¹⁾ kojoj bijaše dvostruka svrha, da u jednu ruku u široke vrste naroda unese najnužnije pozitivno znanje o uredbi svemira i o položaju Zemlje u njem, a u drugu ruku, da probudi i raznijeti u njima zanimanje za njega i uživanje u izučavanju čudesa i tajni zvjezdanoga neba, može se reći, da je njome probit led nehaja za astronomiju. Navlastito iz znatne korespondencije pisca, a i iz drugih znakova i izjava javnih o toj knjizi razbira se, da je ta knjiga jedna od najviše čitanih knjiga Matice Hrvatske i da je pogodila put do srdaca i umova veoma širokih vrsta u narodu hrvatskom, da je pače prešla i u narod srpski i slovenski. Sve do velikoga rata god. 1914. to je zanimanje za astronomiju raslo i budilo lijepe nade za budućnost, da će neka suma znanja o astronomiji postati bitan kulturni elemenat u naobrazbi inteligencije hrvatske.

Neke se karakteristične posljedice naskoro očitovaše. Kada se, u početku g. 1901. pojavila sjajna nova zvijezda u Perzeju, dva ju mladića u Hrvatskoj otkrivaju samostalno dan nakon toga, što se pojavila: tada učenik 7. razreda gimnazije Zagrebačke Alfons Dolanski i učenik 5. razreda gimnazije Sušačke Vinko Vrinjanin. To je tadanjega ravnatelja austrijske pomorske zvjezdarnice u Pulju (u Istri) takodjer Hrvata *Ivu* baruna *Benka* tako obradovalo, da je piscu ovih redaka u posebnom pismu dao oduška toj radosti, pozivajući ga, da to objavi u „Astronomische

Nachrichten“, što je i učinjeno. Prvi od spomenute dvojice g. Alfons Dolanski, tada već upravni činovnik, otkrio je i novu zvijezdu u Orlu g. 1918. posve samostalno dan poslije Courvoisiera u Berlinu i pisca ovoga o tom obavijestio telefonom. Iste ju je noći otkrio i katolički župnik Fran Žega u Brdovcu.

To su dokazi ozbiljnoga neprekidnoga proučavanja i dobrog poznavanja zvjezdanoga neba. S druge se strane u razgovorima i pismima sve češće isticala želja, da bi se bar u glavnom gradu Zagrebu podigla mala zvjezdarnica, koja bi u prvom redu služila praktičnoj pouci prijatelja neba o čudesima neba i još bolje od ikakve knjige nijetila zanimanje za nje u inteligenciji grada, navlastito u omladini mnogobrojnih škola njegovih, osnovnih, srednjih i viših.

U sveučilišnom zakonu od g. 1874., kojim se osniva Zagrebačko sveučilište, navodi se doduše medju stolicama filozofskoga fakulteta na prvom mjestu stolica za astronomiju (tadašnji ban hrvatski Ivan Mažuranić, bijaše velik prijatelj i revan motorilac zvjezdanoga neba), ali je ostala na papiru sve do dana današnjega! Valjalo je poći drugim putem.

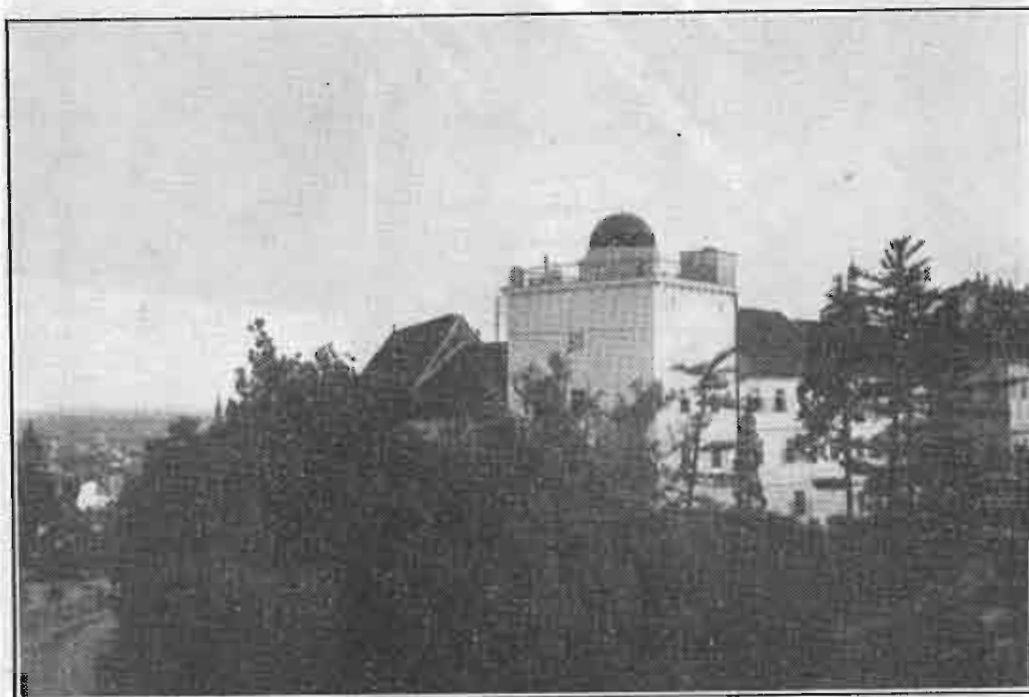
Na obrazloženi predlog potpisanoga zaključilo je ravnateljstvo Hrvatskoga prirodoslovnoga društva u Zagrebu¹²⁾ u sjednici početkom g. 1902. jednoglasno:

„Da se ustroji astronomička sekcija i uredi astronomički opservatorij društveni u Zagrebu. Kako pak čedna sredstva društvena ne dopuštaju oveću prvu investiciju za uredjenje opservatorija i nabavu glavnoga teleskopa, neka se dobrovoljnim prinosima rodoljubnih imućnika, javnih zavoda i općine glavnoga grada Zagreba pokuša namaknuti svota nužna za prvu investiciju“.

Posebni je odbor sastavljen od profesora Dr. *Dragutina Gorjanovića* kao predsjednika, i članova: Dr. *Franje Spevca*, sveuč. profesora i tada podpredsednika hrvatskoga sabora, *Ljube Babića-Gjalskoga*, vlastelina i književnika, Dr. *Antuna Heinza*, sveuč.

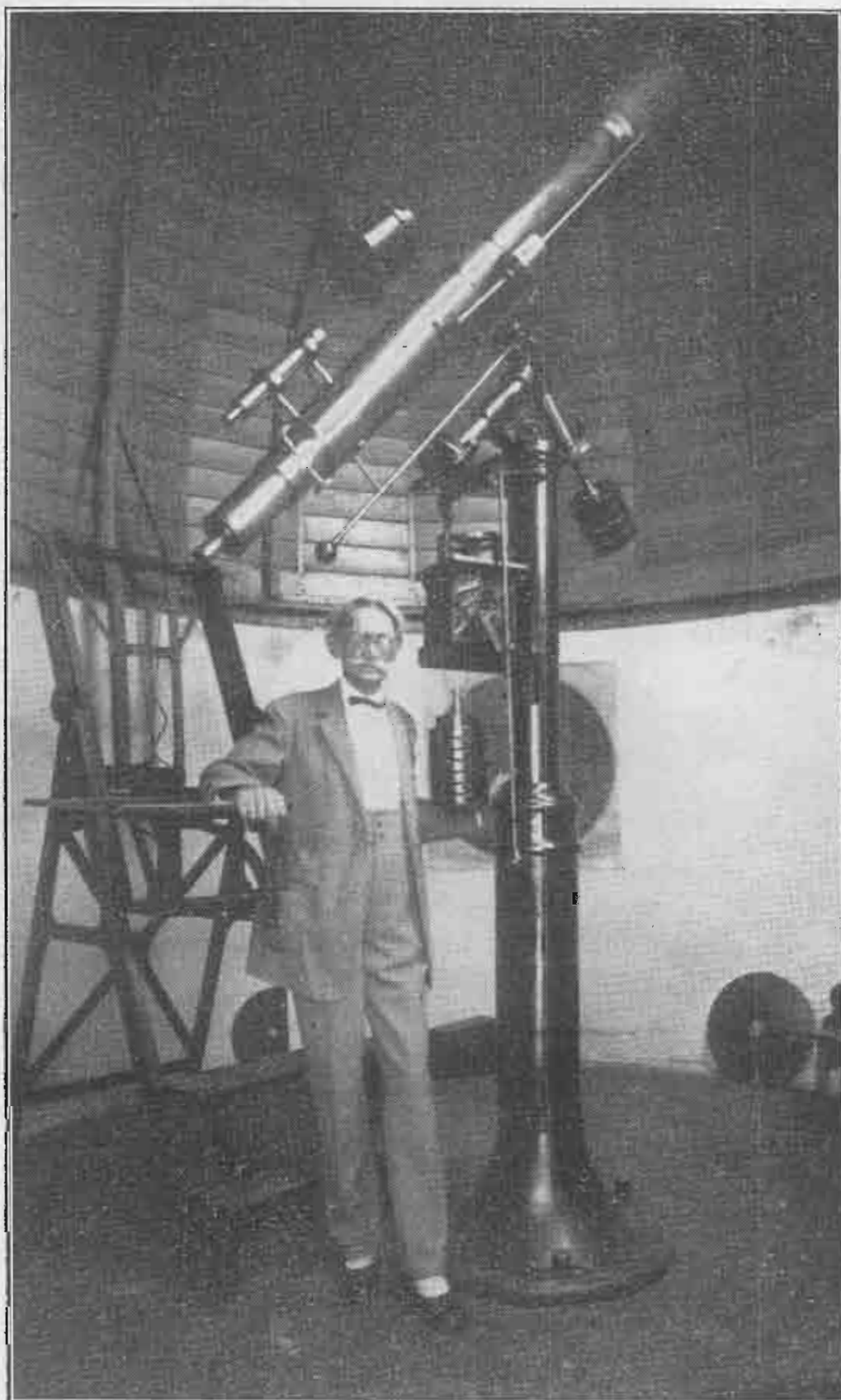
profesora i predsjednika društva, *Franje Šandora*, profesora realke i tajnika društva, te potpisanoga.

Radu je toga odbora uspjelo, da u najkraćem vremenu sabere nužnu svotu za nabavu teleskopa sa stolcem za opažanje i željezne kupole; glavni grad Zagreb odstupio je besplatno starodnevni „Popov toranj“ sagrađen g. 1344., i votirao znatnu svotu za adaptaciju, a nova astronomijska sekcija stupila je u život sa 27 članova već g. 1902., među njima kao prva jedna



Sl. 1.

gospođa: Olga barunica Vranicany u Zagrebu. Tečajem ljeta g. 1903. izvedena je predgradnja Popova tornja u zvjezdarnicu troškom od K 6500, od čega je grad Zagreb namirio jednu a društvo drugu polovinu. Pregrađeni toranjs te rasom i kupolom na njoj pokazuje slika 1. Iz dobrovoljnih prinosa nabavljeni refraktor od Reinfelderera i Hertela u Münchenu paralaktični montiran s urom i stolcem stajao je K. 4580·33. Pokazuje ga slika 2. Objektiv je leća s premjerom od 167 mm. sa žarišnom daljinom 1944 mm. (1 : 12). Ima rosnu kapu i iris-zastor pred objektivom, s kojim



Sl. 2

se od okulara može premjer objektiva prema potrebi umanjiti. Dodano mu je: 7 astronomičkih okulara (5 Mittenzwey i 2 Huyghensova) za povećanja od 72 do 504, polarizacijoni helioskop i zastor za projiciranje Sunca. Tražilac ima objektiv od 44 mm. Instrumenat je izgrađen g. 1901. Posve jednak instrumenat je postavljen u isto doba na zvjezdarnici u Heidelbergu.

Dne 5. prosinca 1903. otvorena je zvjezdarnica svečanom sjednicom društva u prisutnosti zastupnika kr. hrvatsko-slavonsko-dalmatinske vlade, glavnoga grada Zagreba, jugoslavenske akademije u Zagrebu, kr. sveučilišta u Zagrebu i drugih kulturnih društava te znatnoga broja prijatelja nauke. Potpisani je izrekao uvodno, svečano predavanje „Astronomija u kolu prirodnih nauka“¹⁸⁾.

Od početka g. 1904. otvorena je zvjezdarnica za publiku svakoga tjedna po 3 puta, dvaput na večer, a jedamput danju za Sunce. Mnoge tisuće posjetnika iz svih krajeva domovine nađoše u njoj pouke i viših užitaka duševnih u ovoj prvoj četvrti vijeka, što ga je do sada proživjela. G. 1904. i 1905. instrumentarij se zvjezdarnice daljim darovima rodoljuba upotpunio: Biskup je Pavao Gugler u Zagrebu darovao astronomijsku glavnu uru Antun Rapf u Beču br. 963. (K 650) i pozicijoni mikrometar od Heyde-a u Dresdenu (K 400), a grof Rudolf Norman u Valpovu mali prenosljivi meridijanski krug, izrađen od Mailhata u Parizu, i kolibu za nj (K 3.800). Na sl. 1. se koliba vidi u jednom uglu terase. Sveukupni troškovi dosegoše svotu od K 18.000 = oko Din. 200.000, pokritu bez ikakve pomoći vlasti državne. Ova je dalje podupirala održavanje zvjezdarnice stalnom godišnjom potporom iz budžeta sve do g. 1918.

VI.

Čovjek bi bio mislio, da će se preko zvjezdarnice zanimanje za astronomiju u hrvatskom narodu još življe nego do sada širiti. Tako je i bilo u prvom deceniju njezina života. Prijatelji ju nauke i dalje pomagahu a posjet bijaše sve življi;

našao se i lijep broj amatera za suradnju, mlađa generacija sve se više priljubljivala zvjezdarnici. Uprava je društva g. 1918. čak mogla pokrenuti posebni društveni kalendar „Bošković“ u glavnom astronomijskoga sadržaja. Prva dva godišta za g. 1918. i 1919. uredio je *Adam pl. Kugler*. Nakon njegove smrti uredio ga je za g. 1920. i proširio *Dr. Željko Marković*, koji je izdao i „Boškovića“ za g. 1922. G. 1924. preuzeo je potpisani dalje izdavanje kalendara na ime zvjezdarnice i mogao je, preuredivši ga ponovno, u svemu izdati 3 godišta za g. 1924., 1925. i 1926. Radi preslaba odziva morao je „Bošković“ nakon 7 godina života usahnuti.

Svjetski rat i poslijeratno vrijeme, koje je sa svojim mišljenjem o svijetu, uperenim na najkrutiji materijalizam, posvema potisnulo u stranu sva duševna nastojanja i zavode, koji se oko njih trude, učinilo je i tu svoje: zanimanje za nauku o nebu također je znatno popustilo, pa i naša zvjezdarnica, upućena lih na članove društva i njihovu slabašnu potporu, sada teške proživljuje dane, čekajući — ako bude mogla izdržati — opet vrijeme, kada će duševna nastojanja ponovno doći do uvažena, koja im u životu svake obrazovane zajednice pripadaju. Ima tomu i dobrih znakova. Potpisani je opazio na svojim putovanjima u svrhu predavanja o astronomiji za posljednjih dviju godina u mnogim mjestima, da se najmlađi naraštaj hrvatske školske mladeži opet pomalo vraća duševnim užicima, navlastito zanimanju za astronomiju, a era pretjeranoga sporta kao da se primiče kraju. U Zagrebu se pak baš dovršuje nova zvjezdarnica — kopija staroga Popova tornja na brežuljku nasusret Griču, — što ju Zagrebački nadbiskup i Djakovački biskup izgradiše kao dio svojih učevnih velikih zavoda. Glavni joj je instrumentat nov Zeissov refraktor od 130 mm objektiva, paralaktično montiran s urom i svim najmodernijim dodacima. Na njoj stečeno znanje o zvjezdanom nebu blagotvorno će utjecati na sada rastuće generacije hrvatskih srednjoškolaca i budućih mladih ka-

toličkih svećenika. „Astronomski duh“, koji tim putem ulazi u te mlade duše, dobro će doći u sukromnom i javnom životu i čitavoj narodnoj zajednici.

Bilješke.

- 1.) O. Kučera: *Astronomija u Hrvatskoj*. Vienac. God. 35., str. 713—715. Zagreb, 1902.
- 2.) J. Kukuljević Sakcinski: *Glasoviti Hrvati prošlih vjekova* Zagreb, 1886. Izd. Mat. Hrv. str. 1—19.
- 3.) O. Kučera: O Marinu Getaldiću, patriciju dubrovačkom, znamenitom matematiku i fiziku na početku 17. vijeka. Rad Jugoslov. akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga 117/1. Zagreb, 1893. —
A. Favaro: *Amici e corrispondenti di Galileo Galilei, XXIV Marino Ghetaldi*. Atti del reale istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tomo 69. Venezia 1910. Str. 303—324.
- 4.) O. Kučera: Marina Getaldića „Promotus Archimedes“. Prilog kulturnoj povijesti hrvatskoj o tristagodišnjici djela. Nastavni Vjesnik. Knjiga 12. Zagreb, 1904. Str. 201—227.
- 5.) Dvořak, Gelcich, Marković, Torbar: *Život i ocjena djela Rudjera Josipa Boškovića*. Rad. Jugosl. akademije. Knjiga 87. 88. 90. Zagreb, 1888. (716 str.)
V. Varićak: *Matematički rad Boškovićeve Dio I*. Rad Jugosl. akademije. Knjiga 181. Zagreb, 1910.
„ Ulomak Boškovićeve korespondencije, Rad Jug. ak. Knjiga 185. Zagreb, 1911.
„ Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Rad. Jug. akad. Knjiga 193. Zagreb.
„ G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Rad. Jug. akad. Knjiga 190. i druge radnje.
- 6.) O. Kučera: *Astronom D. M. Bogdanić*. Spomen — cvieće iz hrvatskih i slovenskih dubrava. U vienac savila Matica Hrvatska. Zagreb, 1900. Str. 584—588.
- 7.) *Libri: Histoire des sciences mathematiques en Italie*. Deuxième edition. Tome I. Halle a. S. 1865. Str. 218—228.
A. Favaro: *Galileo Galilei e lo studio de Padova*. Vol. I. et II. Firenze. 1883. Str. 331—335.

- 8.) J. *Torbar*: Ob optici Markantuna de Dominis. Rad Jug. akad. Knjiga 43. Zagreb, 1878.
A. *Favaro*: Galileo Galileo e lo studio etc. Vol. I. Str. 340—341.
 - 9.) De radiis visus et lucis in vitris perspectivis et iride tractatus Marci Antonii de Dominis..... „Inquo inter alia ostenditur ratio instrumenti cujusdam ad clare videndum, quae sunt valde remota excogitati“. Venetiis M. DC. XI. Apud Thomam Baglionum.
 - 10.) *Mirko Breyer*: Grof — republikanac Juraj Drašković. Hrvatska Revija 1—2. Izdanje Matice Hrvatske. Zagreb, 1923. Str. 131—136.
 - 11.) O *Kučera*: Naše Nebo. Crtice iz astronomije. Sa 142 slike u tekstu i 4 priloga. Zagreb 1895. Strana 430. Nagrađeno iz zaklade grofa Iv. Nep. Draškovića. — Drugo prerađeno izdanje. Prvi svezak. Sa 101 slikom u tekstu i 1 kartom zvjezdanoga neba. Zagreb, 1921. Izdanje Hrv. prirodosl. društva, 160 strana (Drugi i treći svezak do danas nije izašao).
 - 12.) O. *Kučera*: Ustrojenje astronomijske sekcije. Glasnik Hrv. naravoslovnoga društva. Godina XIV. Zagreb, 1903. Str. 444—450. — Godina XV. Zagreb, 1904. Str. 105—110 i 360—362.
 - 13.) Glasnik Hrv. naravosl. društva. God. XVI. Zagreb, 1905. Str. 170—179.
-

ПРИЛОГ ЗА ОДРЕДБУ АПСОЛУТНИХ
КООРДИНАТА φ , λ и A
ИЗ АСТРОНОМСКИХ ПОСМАТРАЊА

од

М. Терзића

бригадног генерала, шефа астрономског одсека Војног Географског
Института — Београд.

Знамо да се под општим обликом Земље подразумева таква крива површина, чије се нормале (на свима тачкама те површине) поклапају са правцем силе теже; као и та површина, која се у океанима и отвореним морима поклапа са стварном површином мирне воде (при услову, да се одстрани колебања површине воде услед плиме и осеке, таласања и других узрока).

Најновији радови на прецизном нивелману потврдили су, да су површине или боље рећи висине вода појединих океана једнаке, наравно у границама тачности посматрања. — Знамо пак, да се правац силе теже мења, без великих скокова, идући са једне тачке Земљине површине ка другој, па би према овоме и површина воде у замишљеним каналима, који би везивали поједине океане сачувала извесну правилност. На основи овога излази, да има бесконачно много површина на Земљи, код којих се, у свима тачкама, поклапају нормале са правцем силе теже. Природно је да оне могу бити и над и испод површине — ниво-а океана. Све те површине називају се нивдске. Према овоме, најпогоднији израз за одредбу општег облика Земљиног биће облик те нивд-ске површине, која се поклапа, или боље рећи пролази кроз средњи ниво океана или отворених мора.

У прво време сматрало се да је Земља лопта, но доцније, — из размишљања претпостављајући да је Земља некада била у житком стању, и факта да се обрће око своје осе и, из многих тачних градуских мерења, — констатовано је, да је спљоштена на половима, т.ј. да је *обрћни елипсоид* — *сфероид*. Ниже прилажемо таблицу о димензијама Земљиних оса и спљоштености њеној, изведених од појединих научника.

А У Т О Р	Го- дина	Велика полу-оса у метрима а	мала полу-оса у метрима б	Спл- штеност	Дужина четврти ме- ридијана у метрима
Деламбр	1800	6 375 653	6 356 564	1 : 334,0	10 000 000
Валбек	1819	6 376 896	6 355 833	1 : 302,8	10 000 268
Шмит	1830	6 376 945	6 355 521	1 : 297,6	10 000 061
Ери	1830	6 377 491	6 356 184	1 : 299,3	10 000 976
Бесел	1841	6 377 397	6 356 079	1 : 299,2	10 000 856
Тенер	1844	6 377 096	6 356 015	1 : 302,5	10 000 568
Кларк	1856	6 377 862	6 356 465	1 : 293,1	10 001 515
Шуберт	1861	6 378 547	6 356 011	1 : 283,8	10 001 703
Праг	1863	6 378 245	6 356 643	1 : 295,3	10 001 924
Кларк	1863	6 378 282	6 356 620	1 : 294,4	10 001 902
Виларсо	1865	6 378 204	6 355 881	1 : 285,3	10 001 334
Кларк	1866	6 378 206	6 356 584	1 : 295,0	10 001 887
Фишер	1868	6 378 338	6 356 230	1 : 283,5	10 001 714
Листинг	1872	6 377 365	6 355 298	1 : 289,0	10 000 218
Жордан	1878	6 377 757	6 355 500	1 : 286,5	10 000 681
Кларк	1880	6 378 249	6 356 515	1 : 293,5	10 001 868
Бонсдорф	1888	6 378 345	6 356 982	1 : 298,6	10 002 309
Харкенс	1891	6 377 972	6 356 727	1 : 300,2	10 001 816
Жданов	1893	6 377 717	6 356 433	1 : 299,7	10 001 389
Хејфорд	1906	6 378 283	6 356 868	1 : 297,8	10 002 166
Хелмерт	1907	6 378 200	6 356 818	1 : 298,3	10 002 067

Као што се из ове таблице види, елементи Земљиног сфероида, изведени од појединих научењака, разликују се међу собом, на основи чега се може закључити, да истинити облик Земљин није сфероид, већ некаква друга фигура, наравно врло слична сфероиду. Када би истинити облик Земљин био сфероид, не би требало да се наведени резултати тако много међу собом разликују; међутим, њихове разлике далеко премашају грешке, које би се могле очекивати код појединих мерења.

Сравњујући пак резултате, добивене из геодетских и апсолутних — астрономских — мерења, приметитиће се, понекад,

врло велико одступање, које се не може и не сме приписати нетачностима мерења, како геодетским, тако и астрономским. — Исто тако, примећено је да постоје неке неправилности у погледу дужине секундног клатна. — Сва ова одступања наводе на мисао, да мора постојати какав други, *физички узрок* поменутих разликама, и највероватније је, да се он крије у неравномерном распореду неравнина на Земљиној кори и различитој густини слојева у унутрашњости Земље. Према овоме, ако последње постоји, природно је, да нормале на појединим тачкама Земљине површине, које су близу једна другој, неће падати тако како би то требало бити на сфероиду, па према томе ни т.зв. ниво-ска површина, која мора увек да буде управна на нормалу, неће бити сфероид, већ некакво неправилно тело, које се врло мало разликује од сфероида, и које је по предлогу Гетингенског физичара Листинга добило назив *геоид*.

Како се пак геоид врло мало разликује од сфероида, то се на пракци он и занемарује и сва срачунавања врше се, по елементима Бесела или Кларка и других, а у најновије Хелмерта и Хејфорда.

Према овоме, задатак је више геодезије да даде податке по којима ћемо извести што правилније закључке о истинитом облику Земљином, т. ј. да нађемо разлике између геоида и сфероида. Ови подаци добијају се: из тригонометриске триангулације срачунате по тачно измереним базисима; из астрономских посматрања, ради одредбе географске ширине, дужине и азимута, на што већем броју тачака, већ одређених триангулацијом; из тачног нивелисања које везује обале појединих мора међу собом; и одредбом апсолутног или релативног убрзања силе теже.

Шири новији астрономско-геодетски радови, у циљу одредбе облика и димензија Земље извођени су у свима земљама Европе а у најновије доба 1903—1906 у Сједињеним Државама. Резултати последњих, после дефинитивне обраде, саопштени су на XV међународном Геодетском Конгресу у Будим Пешти 1906 године, од стране, О. Х. Титмана и Џона Ф. Хајфорда (О. Н. Tittman & John F. Hayford). У њима су изнете многе интересантности а нарочито увођене нове *ш. зв. теорије изоспазије*, — закона о приближној равнотежи међу спољним и унутрашњим слојевима Земљиним, — као неоп-

ходно потребне при рачунању одступања вертикале услед привлачења масива.

Из овог огромног труда добивене су, за Сједињене Државе и просторије које их додирују, следећи резултати Земљиних димензија, као и закључци које овде вреди напоменути:

1) Екваторијални полупречник	6 378 283 \pm 3.4 _m
Поларни полупречник	6 356 868
Обрнута величина спљоштено- сти	297.8 \pm 0.9

2) Претпоставка да је Земља потпуно отврдла отпада, али је врло вероватно, да се Земља налази у т. зв. стању *изостазије*, па према томе и да се Сједињене Државе налазе на једној површини у пловећем стању, због тога, што се састоје из маса са недовољном густином.

3) Ако се сматра као правилно, да се изостатичка компенсација распростире равномерно по дубини, онда је њена највероватнија дубина око 71 миље (114 километара; но у сваком случају, утврђено је опитом, да није на мањој дубини од 50 миља (80 km), ни на већој од 100 миља (160 km).

4) Средње одступање од потпуне компенсације, мање је но једна десетина величине средњих и необјашњених одступања нормале.

5) Ма да су извршена астрономска посматрања на релативно великом броју тачака (507, од којих има 265 на којима је вршена одредба ширине, 79 одредба дужине а на 163 и азимута) ипак су она недовољна, да би се на основи њиховој могао одредити распоред изостатичке компенсације у односу на дубину.

Обзиром на овај реферат и његове опаске, види се јасно, да је неопходна врло тесна веза између геодете и геолога, због чега је и Бечки међународни геодетски Конгрес 1903 донео резолуцију, којом је позвао Међународно геолошко друштво, молећи за помоћ у осветљавању питања о распореду Земљиних маса и њеној отврдлости — изостазији Земљине коре. —

Мађарски научењак R. Eötvös у своме реферату, на напред поменутом конгресу у Б. Пешти, изложио је у своме напису: *Bestimmung der Gradienten der Schwerkraft und ihren Niveauflächen mit Hilfe der Drehwage*, — теорију и употребу свог

т. зв. *вариометра*, који ће учинити многе услоге геодетима, јер се помоћу њега могу открити промене у убрзању силе теже, које се никаквим другим начином не могу открити. — На нашој ново присаједињеној територији извршио је многа мерења вариометром професор Загребачког Универзитета г. D-г А. Gavazzi, које је публикувао у нарочитом издању Југословенске Академије Знаности и Уметности.

На територији Краљевине Србије до 1913 године извршена су у периоду од 1901—1912 год. астрономска посматрања (времена, ширине и азимута) на преко 30 тачака — од стране начелника војно Географског Института сада ђенерала г. Стевана Бошковића, — на гребенима великих масива и долинама река: Мораве (Западне, Јужне и Велике), Тимока, Дрине Нишаве и на Дунаву, ради одредбе форме геоида. После Европског рата, ови радови пренети су и на територију Јужне Србије.

Имајући предње искуство, савремене инструменте и љубав ка овоме послу, неће бити тешко доћи и до повољнијих података, на основи којих ће се са већом тачношћу добити елементи, за што тачнију одредбу димензија Земљиних елемената, па и њеног облика.

Изложивши у кратко основне мисли, које се односе на одредбу облика и величине Земље, неће бити на одмет да се у нашој литератури, која је овом правцу посве оскудна, изложе најзгодније методе и њихове теорије за одредбу координата појединих тачака из апсолутних — астрономских посматрања.

Излагање ће почети са општом теоријом алмукантарата и њене примене на одредбу времена и ширине. За овим, одредба азимута, одређивање разлике географских дужина. Сем овога, у кратко ће се описати конструкција хронометара, њихово чување, срачунивање и одредба њиховог квалитета. — Целокупно излагање биће пропраћено примерима и описима како самог посматрања, тако и срачунавања из властитих посматрања, да ће бити као добар упут за све оне који се интересују овом граном науке.

При изради овога прилога коришћена је следећа литература:

Н. Я. Цингеръ: „Курсъ Астрономіи I и II часть“ 1896 г. Петроградъ
 „Объ Определеніи времена по соотвѣтствующимъ висотамъ различныхъ звѣздъ 1874. г.

- Ө. Ө. Витрамъ: О пріискаиы звѣздиныхъ паръ для опредѣленія широмя по соовѣтствующимъ висотамъ. Записки военио Топограф Одѣла XV 1898.
- Ө. Ө. Витрамъ: Забелешке са предавања за време обуке у Пулковској опсерваторији (не публиковане).
- Ө. Ө. Витрам: Tables Auxiliaires pour la détermination de l'heure par des hauteurs correspondantes de différentes étoiles. St. Petersbourg 1892.
- В. В. Витковскы: Практическая геодезия Св. Петроград 1911.
- И. С. Свищевъ: Геодезическое опредѣленіе разностей широтъ и долготъ между городами Шлиссельбургомъ и Новой Лагалой въ 1906 году.
- Dr. Th. Albrecht: Formeln und Hilfstafeln. IV aufl. Leipzig.

1921 године
Београд.

М. Ј. Терзић

геодетски пуковник,
шеф астрономско геодетског одсена
војног Географског Института.

ТЕОРИЈА АЛМУКАНТАРАТА

Под алмукантаратом познат је мали круг на небесној сфери, описан из зенита као центра, са извесним зенитним растојањем.

Знамо да је зенитно растојање неке звезде функција: 1) њене деклинације (δ), 2) ширине места (φ) са којег се звезда посматра и 3) часовног угла t (који је раван $t = T + u - \alpha$, где T означава време по часовнику, u — поправка часовника и α ректасцензија звезде). Према овоме може се написати општа формула:

$$z = \Phi (\delta, \varphi, t = T + u - \alpha)$$

Претпоставимо да је $\varphi = \varphi_0 + \Delta \varphi$
и $u = u_0 + \Delta u$

то ће зенитно растојање ζ одговарајуће за φ_0 и u_0 бити овако изражено

$$\zeta = f (\delta, \varphi_0, t_0 = T + u_0 - \alpha)$$

услед овога право зенитно растојање биће:

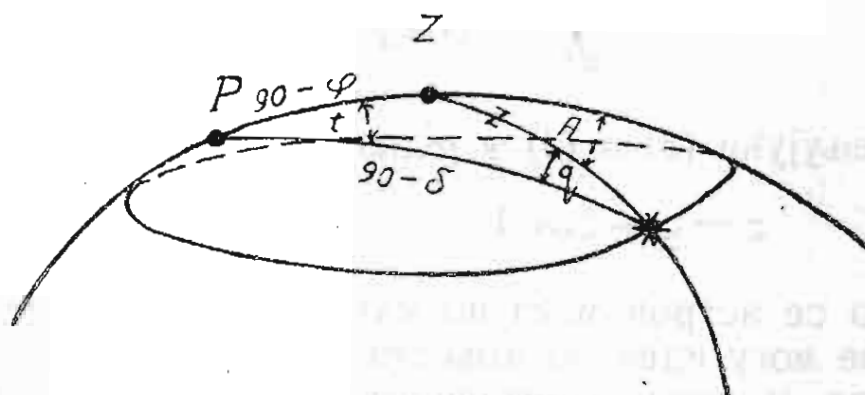
$$z = \zeta + \frac{dz}{d\varphi} \Delta\varphi + \frac{dz}{dt} \Delta u \dots\dots\dots(1)$$

Сад да видимо шта нам представљају величине

$$\frac{dz}{d\varphi} \text{ и } \frac{dz}{dt}$$

Из основног сферног троугла P^*z (сл. 1) имамо:

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t \dots\dots\dots(2)$$



Сл. 1

Ако диференцирамо ову једначину по z и φ добијамо

$$-\sin z \frac{dz}{d\varphi} = \cos \varphi \sin \delta - \sin \varphi \cos \delta \cos t$$

Из исте слике видимо, да је десна страна ове једначине равна $-\sin z \cos A$, па према томе и

$$\frac{dz}{d\varphi} = \cos A \dots\dots\dots(3)$$

Диференцирајући једначину (2) по z и t , добијамо:

$$-\sin z \frac{dz}{dt} = -\cos \varphi \cos \delta \sin t$$

одакле је:

$$\frac{dz}{dt} = \cos \varphi \frac{\cos \delta \sin t}{\sin z} \dots \dots \dots (3)^*$$

Из истог сферног троугла имамо да је

$$\sin A = \frac{\cos \delta \sin t}{\sin z}$$

и заменом овога у (3)* добијамо

$$\frac{dz}{dt} = \cos \varphi \sin A \dots \dots \dots (4)$$

Замењујући (3) и (4) у једначину (1) добијамо:

$$z = \zeta + \cos A \Delta \varphi + \cos \varphi \sin A \Delta u \dots \dots \dots (5)$$

Како се астрономска посматрања врше инструментима, који се не могу идеално довести у хоризонталност, — сма-трајући да је нехоризонталност инструмента i позитивна, када је објектив дурбина окренут на ниже — то ће средње зенитно растојање за две звезде бити:

$$\begin{aligned} z &= z_1 - i_1 = z_2 - i_2 && \text{одакле је} \\ z_1 - z_2 &= i_1 - i_2 \dots \dots \dots (6) \end{aligned}$$

Знајући да свака звезда даје по једну једначину (5), напишимо их тада за две звезде.

$$\begin{aligned} z_1 &= \zeta_1 + \cos A_1 \Delta \varphi + \cos \varphi \sin A_1 \Delta u \\ z_2 &= \zeta_2 + \cos A_2 \Delta \varphi + \cos \varphi \sin A_2 \Delta u \end{aligned}$$

Одузимајући доњу једначину од горње добијамо

$$z_1 - z_2 = \zeta_1 - \zeta_2 + (\cos A_1 - \cos A_2) \Delta \varphi + (\sin A_1 - \sin A_2) \cos \varphi \Delta u$$

и замењујући:

$$\cos A_1 - \cos A_2 = 2 \sin \frac{A_1 + A_2}{2} \sin \frac{A_2 - A_1}{2}$$

$$\sin A_1 - \sin A_2 = 2 \cos \frac{A_1 + A_2}{2} \sin \frac{A_1 - A_2}{2}$$

добивамо:

$$2 \sin \frac{A_1 + A_2}{2} \sin \frac{A_2 - A_1}{2} \Delta \varphi + \\ 2 \cos \frac{A_1 + A_2}{2} \sin \frac{A_1 - A_2}{2} \cos \varphi \Delta u = z_1 - z_2 - (\zeta_1 - \zeta_2),$$

одакле деобом једначине са $2 \sin \frac{A_2 - A_1}{2}$ и заменом вредности за $z_1 - z_2$ из (6) добијамо дефинитивно једначину алмукантара:

$$\sin \frac{A_1 + A_2}{2} \Delta \varphi - \cos \frac{A_1 + A_2}{2} \cos \varphi \Delta u = \\ \frac{(\zeta_2 - \zeta_1) - (i_2 - i_1)}{2 \sin \frac{A_2 - A_1}{2}} \dots \dots \dots (7)$$

Сад да видимо какав је најбољи положај звезда за одредбу времена и ширине.

а) *За време.* Расматрајући основну једначину алмукантарата (7) видећемо, да ће се Δu у толико тачније одредити, у колико ће $\Delta \varphi$ мање утицати на његову одредбу, а ово ће бити при услову када је $\sin \frac{A_1 + A_2}{2} = 0$, у коме случају је и $\cos \frac{A_1 + A_2}{2} = \pm 1$; осим овога, потребно је да и

$$\sin \frac{A_2 - A_1}{2} = \pm 1.$$

Према овоме треба да буде:

$$\frac{A_1 + A_2}{2} = 0^\circ \text{ или } 180^\circ$$

$$\frac{A_2 - A_1}{2} = +90^\circ \text{ или } -90^\circ$$

Одакле излази да:

$$\begin{array}{l} A_1 \text{ треба да буде или } +90^\circ \text{ или } -90^\circ \\ A_2 \text{ „ „ „ „ } -90^\circ \text{ „ } +90^\circ \end{array}$$

Ово значи: ради што тачније одредбе времена, звезде треба да буду у I вершикалау.

б) За ширину. За што тачнију одредбу ширине треба се ослободити утицаја Δu , што ће бити ако његов сачинитељ $\cos \frac{A_1 + A_2}{2}$ буде раван нули у ком је случају

$$\sin \frac{A_1 + A_2}{2} = \pm 1 \text{ и}$$

$$\sin \frac{A_2 - A_1}{2} = \pm 1$$

Ови ће се услови испунити само ако је

$$\frac{A_2 + A_1}{2} = +90^\circ \text{ или } -90^\circ$$

$$\frac{A_2 - A_1}{2} = +90^\circ \text{ или } -90^\circ$$

Што значи да је

$$A_1 = 0^\circ \text{ или } 180^\circ$$

$$A_2 = 180^\circ \text{ или } 0^\circ$$

т. ј. ширина ће се одредити са највећом тачношћу ако се звезде налазе у меридијану.

Посматрања у I вертикалу могуће је врло лако извести, али је број парова звезда, који се могу посматрати, тако мален, да се мора и сме одступити, без бојазни да ће од тога тачност страдати, чак и до 30° , јужно или северно од I вертикала.

Што се пак тиче посматрања у самом меридијану, она су готово неизводљива, јер услед малих промена у z пут звезде неће моћи сећи конце, већ ће бити паралелан са њима. Уклањањем од меридијана од 5° — 20° , по азимуту, добијамо најудобније положаје звезда за посматрање. — Сем овога: азимути северне и јужне звезде морају се допуњавати до 180° ; обе звезде морају бити са исте стране меридиана. О овоме говориће се ниже, подробније.

Одредба времена из астрономских посматрања двеју звезда са једнаким зенитним растојањима, т.зв. Метода професора D-r Н. Ј. Цингера.

Ова је једна од најтачнијих, а при том и од најпростијих метода за одредбу времена, јер све остале захтевају, или инструменте чије монтирање захтева много труда и новаца, или са тачном поделом вертикалног и хоризонталног круга. Међутим, овом методом могу се вршити посматрања и инструментима, који имају дурбин снабдевен кончаницом (више хоризонталних паралелних конаца) чија подела лимбова, хоризонталног и вертикалног, може бити са тачношћу до $\pm 1'$; једино што морају бити снабдевени т. зв. Талкотовом либелом, која се може, помоћу нарочитог завртња, спојити са дурбином, чиме смо у стању да констатујемо евентуелни поремећај дурбина, у вертикалном смислу.

Тачност одредбе времена овом методом ниуколико не уступа тачности одредбе преносним пасажним инструментом.

Имамо две звезде:

источну са α_0 и δ_0

западну са α_w и δ_w

са заједничким зенитним растојањем

$$z = z_w - i_w = z_0 - i_0, \text{ па према овоме је и } \cos(z_w - i_w) = \cos(z_0 - i_0).$$

Сматрајући да су i_w и i_o мале величине — секунде, — то развијајући добијамо

$$\cos z_w \cos i_w + \sin z_w \sin i_w = \cos z_o \cos i_o + \sin z_o \sin i_o$$

Заменом пак

$$\cos i_w = 1 \quad \sin i_w = i_w'' \cdot \sin 1''$$

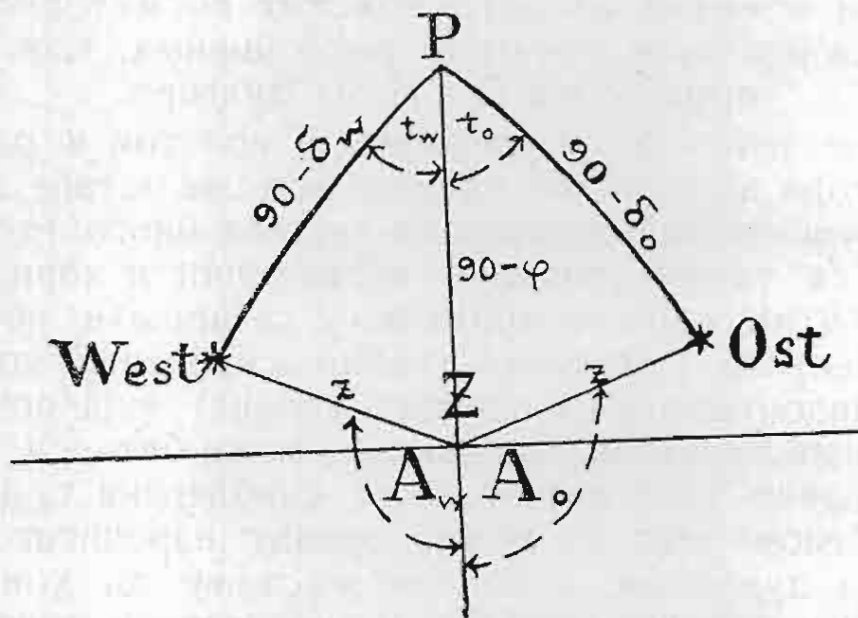
$$\cos i_o = 1 \quad \sin i_o = i_o'' \cdot \sin 1''$$

ова се једначина може овако написати

$$\cos z_w - \cos z_o = (i_o - i_w)'' \cdot \sin 1'' \cdot \sin z \dots \dots \dots (8)$$

где је z средње зенитно растојање између z_w и z_o .

Из сферних троуглова: $PZ * Ost$ и $PZ * West$ (сл. 2) имамо:



Сл. 2

$$\left. \begin{aligned} \cos z_o &= \sin \varphi \sin \delta_o + \cos \varphi \cos \delta_o \cos t_o \\ \cos z_w &= \sin \varphi \sin \delta_w + \cos \varphi \cos \delta_w \cos t_w \end{aligned} \right\} \dots \dots (8)^*$$

одакле, одузимањем прве једначине од друге, добијамо

$$\cos z_w - \cos z_o = \sin \varphi (\sin \delta_w - \sin \delta_o) + \cos \varphi (\cos \delta_w \cos t_w - \cos \delta_o \cos t_o)$$

Заменом у (8) добијамо

$$\cos \varphi (\cos \delta_w \cos t_w - \cos \delta_o \cos t_o) + \sin \varphi (\sin \delta_w - \sin \delta_o) = (i_o - i_w)'' \cdot \sin 1'' \cdot \sin z \dots \dots \dots (9)$$

Означимо сада:

$$\frac{\delta_o + \delta_w}{2} = \delta \quad \frac{t_o + t_w}{2} = t$$

$$\frac{\delta_o - \delta_w}{2} = \varepsilon \quad \frac{t_o - t_w}{2} = r$$

$$\text{где је } t_o = \alpha_o - T_o - u$$

$$t_w = T_w + u - \alpha_w$$

па према томе је и

$$t = \frac{\alpha_o - \alpha_w}{2} - \frac{T_o - T_w}{2}$$

$$r = \frac{\alpha_o + \alpha_w}{2} - \frac{T_o + T_w}{2} - u \dots \dots \dots (10)$$

одакле је:

$$\left. \begin{aligned} \delta_o &= \delta + \varepsilon; \quad t_o = t + r \\ \delta_w &= \delta - \varepsilon; \quad t_w = t - r \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (11)$$

Заменом пак (11) у (9) добијамо:

$$\cos \varphi [(\cos \delta \cos \varepsilon + \sin \delta \sin \varepsilon) (\cos t \cos r + \sin t \sin r) - (\cos \delta \cos \varepsilon - \sin \delta \sin \varepsilon) (\cos t \cos r - \sin t \sin r)] - 2 \sin \varphi \cos \delta \cos \varepsilon = (i_o - i_w)'' \sin 1'' \sin z$$

Ако сада премножимо све што треба међу собом и обе стране једначине поделимо са $2 \cos \varphi \cos \delta \cos \varepsilon \sin t$ добијамо

$$\sin r + \cos r \frac{\operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} \varepsilon}{\operatorname{tg} t} - \frac{\operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \varepsilon}{\sin t} = \frac{(i_o - i_w)'' \sin 1'' \cdot \sin z}{2 \cos \varphi \cos \delta \cos \varepsilon \sin t}$$

Из основног сферног троугла PZ^* (сл. 1) имамо да је величина $\sin A \sin z = \cos \delta \sin t$ одакле је

$$\frac{\sin z}{\cos \delta \sin t} = \frac{1}{\sin A}. \text{ Заменом овога у горњу једна-}$$

чину добијамо

$$\sin r + \cos r \frac{\operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} \varepsilon}{\operatorname{tg} t} - \frac{\operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \varepsilon}{\sin t} = \frac{(i_o - i_w)'' \sin 1''}{2 \cos \varphi \sin A \cos \varepsilon} \dots \dots (12)$$

Означимо сада

$$\frac{\operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} \varepsilon}{\operatorname{tg} t} = \operatorname{tg} m; \quad \frac{\cos m \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \varepsilon}{\sin t} = \sin n \dots \dots \dots (12)^*$$

добијамо:

$$\begin{aligned} \sin r + \cos r \operatorname{tg} m - \frac{\sin n}{\cos m} &= \frac{(i_o - i_w)'' \sin 1''}{2 \cos \varphi \sin A \cos \varepsilon} \\ \frac{\cos m \sin r + \cos r \sin m - \sin n}{\cos m} &= \frac{(i_o - i_w)'' \sin 1''}{2 \cos \varphi \sin A \cos \varepsilon} \\ \sin(r + m) - \sin n &= \frac{\cos m}{\cos \varepsilon} \cdot \frac{(i_o - i_w)'' \sin 1''}{2 \cos \varphi \sin A} \dots \dots \dots (13) \end{aligned}$$

Нека нам је $r + m - n = \Delta$, тада је $r + m = \Delta + n$, па према томе и

$$\sin(r + m) = \sin(\Delta + n)$$

Развијајући десну страну добијамо

$$\sin(r + m) = \sin \Delta \cos n + \cos \Delta \sin n.$$

Како је Δ мала величина, то је $\cos \Delta = 1$ и онда је

$$\sin(r + m) = \sin \Delta \cos n + \sin n \quad \text{или}$$

$$\sin(r + m) - \sin n = \sin \Delta \cos n \dots \dots \dots (14)$$

Заменом овога у (13) добијамо

$$\sin \Delta = \frac{\cos m}{\cos n \cos \varepsilon} \cdot \frac{(i_o - i_w)'' \cdot \sin 1''}{2 \cos \varphi \sin A}$$

или

$$\Delta'' = \frac{\cos m}{\cos \varepsilon \cdot \cos n} \cdot \frac{(i_o - i_w)''}{2 \cos \varphi \sin A}.$$

Како су m , n и ε мале величине то можемо слободно њихове косинусе сматрати за јединице и једначина (13) добија овакав облик:

$$m + r - n = \frac{(i_o - i_w)''}{2 \cos \varphi \sin A} \quad \text{одакле}$$

$$r = n - m + \frac{(i_o - i_w)''}{2 \cos \varphi \sin A} \dots \dots \dots (15)$$

Како је пак

$$r = \frac{\alpha_o + \alpha_w}{2} - \frac{T_o + T_w}{2} - u$$

то ће поправка u , изражена у временским секундама, бити

$$u = \frac{\alpha_o + \alpha_w}{2} - \frac{T_o + T_w}{2} - (n - m) - \frac{(i_o - i_w)''}{30 \cos \varphi \sin A}$$

или

$$u = \frac{\alpha_o + \alpha_w}{2} - \left[\frac{T_o + T_w}{2} + r_o + \frac{(i_o - i_w)''}{30 \cos \varphi \sin A} \right] \dots \dots \dots (16)^*$$

где је

$$r_o = n - m.$$

Ова формула није потпуна, јер јој недостаје поправка за дневну аберацију, која, изражена у временским секундама, гласи:

$$\Delta T = + 0.021 \cos z^{**})$$

**) види Курсъ Астрономии Н. С. Цингера (часть практическая) (1899) § 89, стр. 176.

На овај начин, дефинитивна формула за поправку сата биће:

$$u = \frac{\alpha_o + \alpha_w}{2} + 0.021 \cos z - \left[\frac{T_o + T_w}{2} + r_o + \frac{(i_o - i_w)''}{30 \cos \varphi \sin A} \right] \dots \dots \dots (17)$$

Како поправка за дневну аберацију зависи искључиво од зенитног растојања звезда, то се за њу може израдити мала таблица:

Z	90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	10°	0°
$\Delta T =$ $0.021 \cos z$	$+0.000$	$+0.004$	$+0.007$	$+0.010$	$+0.013$	$+0.016$	$+0.018$	$+0.019$	$+0.020$	$+0.021$

Ако са β означимо вредност једног полуподеока Талкове либеле, изражену у секундама времена, можемо за тачке, на којима се врше посматрања, срачунати члан $\mu = \frac{\beta}{30 \cos \varphi}$, са којим треба помножити разлику показанја либеле $\frac{(i_o - i_w)''}{\sin A}$ па да се добије поправка за нагиб.

До истог резултата формуле (16) може се доћи и оваквим начином:

Имамо две звезде са α_o и δ_o и α_w и δ_w , на једнаком зенитном растојању и са $S_o = T_o + u$ и $S_w = T_w + u$. Из основног троугла (сл. 2.) имамо:

$$\cos z = \sin \delta_o \sin \varphi + \cos \delta_o \cos \varphi \cos (\alpha_o - S_o)$$

$$\cos z = \sin \delta_w \sin \varphi + \cos \delta_w \cos \varphi \cos (S_w - \alpha_w)$$

Одузимањем доње једначине од горње, после замене:

$$\delta_o = \delta + \varepsilon \quad \alpha_o - S_o = t + r$$

$$\delta_w = \delta - \varepsilon \quad S_w - \alpha_w = t - r$$

и разних скраћивања добијамо:

$$\sin t \sin r + \operatorname{tg} \varepsilon \operatorname{tg} \delta \cos t \cos r = \operatorname{tg} \varepsilon \cdot \operatorname{tg} \varphi \dots\dots\dots (a)$$

т.ј. једначину са једном непознатом где је

$$t = \frac{\alpha_o - \alpha_w}{2} - \frac{T_o - T_w}{2}$$

Нека је $\operatorname{tg} m = \operatorname{tg} \varepsilon \cdot \operatorname{tg} \delta \operatorname{ctg} t$ одакле добијамо

$$\sin (r + m) = \frac{\operatorname{tg} \varepsilon \operatorname{tg} \varphi}{\sin t} \cos m$$

Како је ε мала величина, то после замене

$$\sin n = \frac{\operatorname{tg} \varepsilon \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\sin t} \cos m \quad \text{добијамо}$$

$$\sin (r + m) = \sin n \quad \text{одакле}$$

$$r = n - m$$

$$\text{С друге стране } r = \frac{\alpha_o + \alpha_w}{2} - \frac{T_o + T_w}{2} - u$$

одакле је

$$u = \frac{\alpha_o + \alpha_w}{2} - \left[\frac{T_o + T_w}{2} + r_o \right]; \text{ где је } r_o = n - m$$

Ово је све при услову апсолутне једнакости зенитних растојања т.ј. $z_o = z_w$. Ма како да је солидан постаменат ипак ће бити неко одступање, које се мери либелом, и које означавамо са i_o и i_w . Према овоме је

$$z_o + i_o = z_w + i_w \quad \text{или}$$

$$z_w - z_o = i_o - i_w = \Delta z$$

Из основне једначине (8)* диференцирајући је по $\frac{dt}{dz}$ имамо

$$\text{да је } dt = \frac{dz}{15 \cos \varphi \sin A} \text{ (изражено у јединицама времена).}$$

Величине i_o и i_w показују стање либеле и ако их изразимо у полуподеоцима то ће бити и $dz = \frac{1}{2} (i_o - i_w)$. Према томе и наша поправка часовог угла t , изражена у временским јединицама је:

$$dt = \frac{(i_o - i_w)}{30 \cos \varphi \sin A}$$

Према овоме и наша једначина за u добија овакав дефинитиван вид:

$$u = \frac{\alpha_o + \alpha_w}{2} - \left[\frac{T_o + T_w}{2} + r_o + \frac{(i_o - i_w)}{30 \cos \varphi \sin A} \right]$$

индентичан са једначином (16).

За рачунање поправке u по тачним формулама требало би доста времена, јер би се морало рачунати са логаритамским таблицама од 7 децимала, пошто имамо посла са величинама m , n и ε које су врло мале (нпр. ε може доћи највише до $1\frac{1}{2}^\circ$). Међутим, ми можемо добити исто тако тачне резултате и са таблицама од 5 децимала користећи се својством малих углова. Знамо да је

$$\sin x = x'' \cdot \sin 1'' - \frac{1}{6} (x'' \cdot \sin 1'')^3 + \frac{1}{120} (x'' \cdot \sin 1'')^5 - \dots$$

$$\operatorname{tg} x = x'' \cdot \sin 1'' + \frac{2}{6} (x'' \cdot \sin 1'')^3 + \frac{2}{15} (x'' \cdot \sin 1'')^5 + \dots$$

као и

$$\lg \sin x = \lg (x'' \cdot \sin 1'') - \frac{M}{6} (x'' \cdot \sin 1'')^2 - \frac{M}{180} (x'' \cdot \sin 1'')^4 - \dots$$

$$\lg \operatorname{tg} x = \lg (x'' \cdot \sin 1'') + \frac{2M}{6} (x'' \cdot \sin 1'')^2 + \frac{7M}{90} (x'' \cdot \sin 1'')^4 + \dots$$

где је $M = 0.43429$ — модуо природних логаритама. Ако је угао $x < 3^\circ$ то трећи чланови ових редова и даљи не могу утицати на јединицу петог знака $\lg \sin x$ и $\lg \operatorname{tg} x$ и стога се може написати:

$$\lg \sin x = \lg (x'' \cdot \sin 1'') - \frac{M}{6} (x'' \cdot \sin 1'')^2$$

$$\lg \operatorname{tg} x = \lg (x'' \cdot \sin 1'') + \frac{2M}{6} (x'' \cdot \sin 1'')^2$$

Означимо сада

$$\frac{M}{6} (x'' \cdot \sin 1'')^2 = \sigma$$

тада ће

$$\lg \sin x = \lg x'' + \lg \sin 1'' - \sigma_5(x)$$

$$\lg \operatorname{tg} x = \lg x + \lg \sin 1'' + 2\sigma_5(x)$$

па према томе и

$$\lg \sec x = \quad \quad \quad + 3\sigma_5$$

Ради олакшице у рачунању могу се унапред саставити таблице поправака $\sigma_5(x)$ изражене у секундама временским. Види прилог бр. 1.

На основи овога и наше помоћне величине (12)* изразиће се овако:

$$\left. \begin{aligned} \lg \operatorname{tg} m &= \lg m + \lg \sin 1^s + 2\sigma_{(m)} \\ \lg \operatorname{tg} \varepsilon &= \lg \varepsilon + \lg \sin 1^s + 2\sigma_{(\varepsilon)} \\ \lg \sin n &= \lg n + \lg \sin 1^s - \sigma_{(n)} \\ \lg \cos m &= \quad \quad \quad - 3\sigma_{(m)} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (18)$$

па према томе

$$\left. \begin{aligned} \lg m &= \frac{\lg [\varepsilon^s] \cdot \operatorname{tg} \delta}{\operatorname{tg} t} - 2\sigma_{(m)} \\ \lg n &= \frac{\lg [\varepsilon] \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\sin t} + \sigma_{(n)} - 3\sigma_{(m)} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (19)$$

где је $[\varepsilon]$ већ исправљено за величину $2\sigma_{(\varepsilon)}$

ПРИЛОГ Бр. 1.

$\log x^s$	$\sigma_5(x)$	$\log x^s$	$\sigma_5(x)$	$\log x^s$	$\sigma_5(x)$	$\log x^s$	$\sigma_5(x)$	$\log x^s$	$\sigma_5(x)$
1.500	0.0	2.750	12.1	3.020	42.0	3.090	58.0	3.160	80.0
.600	0.1	.760	12.7	.022	42.4	.092	58.5	.162	80.7
.700	0.1	.770	13.3	.024	42.8	.094	59.0	.164	81.5
.800	0.2	.780	13.9	.026	43.2	.096	59.6	.166	82.2
.900	0.2	.790	14.6	.028	43.6	.098	60.1	.168	83.0
2.000	0.4	2.800	15.2	3.030	44.0	3.100	60.7	3.170	83.8
.100	0.6	.810	16.0	.032	44.4	.102	61.3	.172	84.6
.200	1.0	.820	16.7	.034	44.8	.104	61.8	.174	85.3
.300	1.5	.830	17.5	.036	45.2	.106	62.4	.176	86.1
.400	2.4	.840	18.3	.038	45.6	.108	63.0	.178	86.9
2.400	2.4	2.850	19.2	3.040	46.0	3.110	63.5	3.180	87.7
.420	2.6	.860	20.1	.042	46.5	.112	64.1	.182	88.5
.440	2.9	.870	21.0	.044	46.9	.114	64.7	.184	89.4
.460	3.2	.880	22.0	.046	47.3	.116	65.3	.186	90.2
.480	3.5	.890	23.1	.048	47.8	.118	65.9	.188	91.0
2.500	3.8	2.900	24.2	3.050	48.2	3.120	66.5	3.190	91.9
.520	4.2	.910	25.3	.052	48.6	.122	67.2	.192	92.7
.540	4.6	.920	26.5	.054	49.1	.124	67.8	.194	93.6
.560	5.0	.930	27.7	.056	49.6	.126	68.4	.196	94.4
.580	5.5	.940	29.0	.058	50.0	.128	69.0	.198	95.3
2.600	6.1	2.950	30.4	3.060	50.5	3.130	69.7	3.200	96.2
.610	6.4	.960	31.8	.062	50.9	.132	70.3	.202	97.1
.620	6.7	.970	33.3	.064	51.4	.134	71.0	.204	98.0
.630	7.0	.980	34.9	.066	51.9	.136	71.6	.206	98.9
.640	7.3	.990	30.6	.068	52.4	.138	72.3	.208	99.8
2.650	7.6	3.000	38.3	3.070	52.9	3.140	73.0	3.210	100.7
.660	8.0	.002	38.6	.072	53.3	.142	73.6	.212	101.6
.670	8.4	.004	39.0	.074	53.8	.144	74.3	.214	102.6
.680	8.8	.006	39.4	.076	54.3	.146	75.0	.216	103.5
.690	9.2	.008	39.7	.078	54.8	.148	75.7	.218	104.5
2.700	9.6	3.010	40.1	3.080	55.4	3.150	76.4	3.220	105.4
.710	10.1	.012	40.5	.082	55.9	.152	77.1	.222	106.4
.720	10.5	.014	40.8	.084	56.4	.154	77.8	.224	107.4
.730	11.0	.016	41.2	.086	56.9	.156	78.5	.226	108.4
.740	11.6	.018	41.6	.088	57.4	.158	79.3	.228	109.4
2.750	12.1	3.020	42.0	3.090	58.0	3.160	80.0	3.230	110.4

z	Aberr.
10 ^o	0 ^s .020
20	.019
30	.018
40	.016
50	.013
60	.010
70	.007

Састављање ефемерида

Из до сада показаног видимо колика је проста ова метода. Сада да покажемо како се налази: које звезде могу образовати парове, као и како се састављају ефемериди парова звезда.

Прво састављамо списак свију звезда до 4^{те} величине, чије су координате звезда (α и δ) тачно одређене, по могућству оне, чија се привидна места дају или у Nautical Almanac-у или Berliner Astronomisches Jahrbuch-у или Connaissance des Temps, водећи рачуна, обзиром на наше ширине (40^o—47^o), — као и на околност да зенитно растојање не буде веће од 70^o ни мање од 20^o, — да у њега уђу звезде чија је деклинација

$$\delta \begin{cases} < +12^{\circ} \\ > 43 \end{cases}$$

Налажење звезда, које ће сачињавати пар, тј. које ће се у извесном моменту налазити на истом зенитном растојању, у близини првог вертикала, врши се најлакше помоћу графикана. На милиметарској хартији, по хоризонталној линији преносе се округла звездана времена, а по вертикалној зенитна растојања. Ако сада за звезде А, В, С... срачунамо звездана времена и зенитна растојања у моменту њиховог пролаза кроз I вертикал*) и то пренесемо на наш графикон

*) Приближни ефемериди звезда за њихово посматрање око I вертикала лако се састављају, јер се како азимути тако и зенитна растојања подједнако мењају за све звезде.

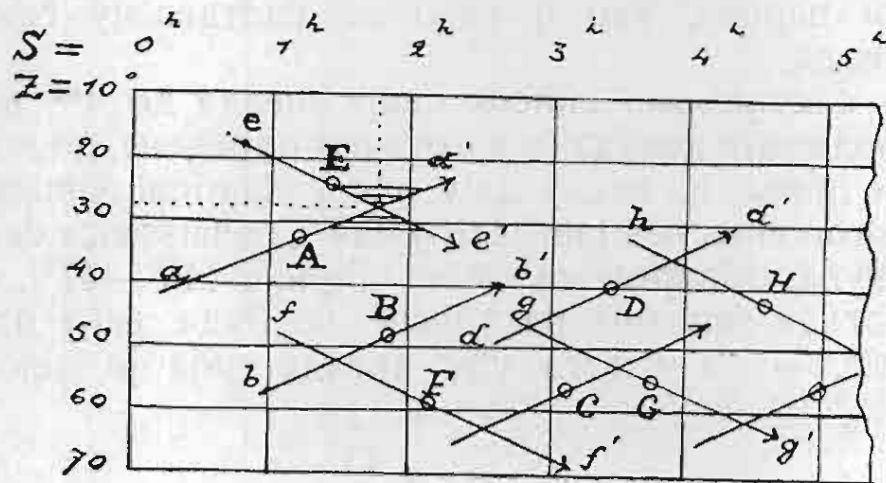
За звезду у I вертикалу биће

$$\cos z = \frac{\sin \delta}{\sin \varphi}; \quad \cos t = \frac{\operatorname{tg} \delta}{\operatorname{tg} \varphi} \quad \text{и} \quad S = \alpha \mp t$$

Промене dz и da за десет минута звезданог времена су

$$\begin{aligned} dz &= \pm 150' \cdot \cos \varphi \quad \dots \dots \dots (a) \\ da &= \pm 150' \cdot \sin \varphi \quad \dots \dots \dots (b) \end{aligned}$$

добито чачке A, B, C, \dots које представљају положаје тих звезда. Ако пак по формули (а) за десето-минутне промене dz и да срачунамо тачке a и a', b и b', c и c' , тј. положаје наших звезда десет минута раније и десет минута доцније проласка кроз I вертикал, то пренесемо на графикон и положаје истих звезда повежемо добићемо праве линије (сл. 3) aAa', bBb' итд., које ће за источне звезде ићи одоздо на више а за западне одозго на ниже. Тачка пресека двеју таквих линија казује нам приближно звездано време и зенитно растојање у моменту када су те две звезде на истом зенитном растојању, и према томе те две звезде могу образовати пар.



Сл. 3

Сада са нашег графикана, — за шири период звезданог времена у коме ће се вршити наша посматрања, — вадимо парове звезда, састављамо њихов списак уписујући поред назива z и S још и α и δ . Ако се деклинације звезда у појединим паровима не разликују више од 3° , а сем тога и заједничко z није веће од 50° , нити мање од 20° , ти се парови примају а остали одбацују. Зенитно растојање мање од 20° не препоручује се, јер се звезде крећу врло споро, па је бојазан да у том периоду не наступи какав поремећај код инструмента. Зенитно пак растојање веће од 50° не препоручује се због тога, што рефракција око хоризонта није тачно испитана и може дејствовати да се звезде посматрају у другим моментима, а не у оним, у којима треба, што је једина слаба страна ове методе, јер ми претпостављамо, да је ре-

фракција на истоку и западу, на истој висини од хоризонта, једнака *).

* * *

Ђенерал Н. Ј. Цингер, у свом опису ове методе, дао је списак од 74 крупнијих звезда са деклинацијама од $+2^\circ$ до $+55^\circ$. Из њих је комбиновао 160 парова, с тим, да се деклинације звезда у паровима не разликују више од 4° . Ови се парови могу посматрати са ширина почев од 30° до 70° .

За сваки пар звезда, у табlici, дато је звездано време S_0 у коме се обе звезде налазе на истој висини за $\varphi = 50^\circ$ а за епоху 1875.0 год. Овај моменат S_0 добио је из формуле:

$$S_0 = \frac{\alpha_0 + \alpha_w}{2} - \text{tg } \varepsilon \left[\text{tg } 50^\circ \text{ cosec } \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2} - \text{tg } \delta \text{ cotg } \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2} \right]$$

Одговарајући моменат S , за какву другу ширину, са које би желели вршити посматрања, добио би се по формули

$$S = \frac{\alpha_0 + \alpha_w}{2} - \text{tg } \varepsilon \left[\text{tg } \varphi \text{ cosec } \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2} - \text{tg } \delta \text{ cotg } \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2} \right]$$

*) Расматрајући таблице рефракције видећемо да се рефракција мења за $\frac{1}{250} - \frac{1}{300}$ своје величине при промени температуре ваздуха за 1°C или ваздушног притиска за 2.5 mm. Нпр. нека је рефракција $150''$, што одговара зенитном растојању од 69° , то ће се, за горе наведене промене температуре или барометарског притиска изменити висина звезде на величину $0''.6$, што ће дејствовати да се моменат посматрања звезде промени од 0.04^s до 0.20^s . Наравно да ће све зависити од ширине места

и азимута звезде, што се види из следеће формуле: $\frac{dz}{dt} = +15 \cos \varphi \sin A$.

Нека је $dz = 0''.6$; $\varphi = 45^\circ$ и $A = 30^\circ$ тада је $dt = 0.113^s$.

Овако велике промене у температури и барометарском притиску не могу се десити у кратком периоду времена од неколико минута.

Према овоме, да би се могао пренебрећи утицај рефракције, мора се посматрање обеју звезда извршити у периоду од 10—15 минута, највише.

или

$$S = S_0 + k (\operatorname{tg} 50^\circ - \operatorname{tg} \varphi) \dots \dots \dots (20)$$

где је

$$k = \operatorname{tg} \varepsilon \operatorname{cosec} \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2}$$

Величина k , изражена у временским минутама, дата је у таблицама за сваки пар напоредо са S_0 . Величина $(\operatorname{tg} 50^\circ - \operatorname{tg} \varphi)$ дата је у засебној табlici. На овај начин и моменат S , — око кога треба симетрично извршити посматрања двеју звезда, — наћи ће се за сваку ширину врло просто

Да би се сада добило z_0 и A_0 — рачунајући га са југа, правцем кретања сатне казаљке, — за неку звезду са деклинацијом δ и ректасцензијом α служе нам опште формуле

$$\left. \begin{aligned} \cos z_0 &= \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos (S_0 - \alpha) \\ \sin z_0 \cos A_0 &= -\cos \varphi \sin \delta + \sin \varphi \cos \delta \cos (S_0 - \alpha) \\ \sin z_0 \sin A_0 &= \cos \delta \sin (S_0 - \alpha) \end{aligned} \right\} \dots (21)$$

Означујући да је

$$\begin{aligned} \operatorname{cotg} \delta \cos (S_0 - \alpha) &= \operatorname{cotg} \psi \\ \cos \delta \sin (S_0 - \alpha) &= \cos H \end{aligned}$$

Наше формуле ће изгледати

$$\left. \begin{aligned} \cos z_0 &= \sin H \cos (\varphi - \psi) \\ \operatorname{cotg} A_0 &= \operatorname{tg} H \sin (\varphi - \psi) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (21)^*$$

У нарочитој табlici дају се, засебно, за сваку звезду помоћне величине: ψ са тачношћу до лучне минуте и $\lg \sin H$ и $\lg \operatorname{tg} H$ до четвртог знака. Ове величине одговарају звезданом времену S_0 , које је, како рекосмо, у таблицама за сваки пар показано.

Помоћу ових података срачунава се z_0 и A_0 за сваку звезду, загледајући свега четири пута у логаритамске табlice са 4 децимала.

Сада је још остало да се добију промене Δz и ΔA , да би се дошло до зенитног растојања и азимута који треба да

буду у моменту S_0 , опште висине звезда, као и за сваки други моменат близак овоме.

Диференцирајући једначине (21) по S_0 и изражавајући их у лучним минутама, добијамо:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dz}{dS} &= 15 \cos \varphi \sin A \\ \frac{dA}{dS} &= 15 (\sin \varphi + f \cos \varphi) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (22)$$

где је

$$f = \cos A \cotg z$$

Величина $10 \frac{dz}{dS}$ т. ј. промена зенитног растојања за 10 минута увек је позитивна за западне звезде, а негативна за источне, и, налази се непосредно из таблица (под бр. IV) по аргументима φ и срачунатог A_0 . Сличне таблице (бр. V и VI) постоје и за $10^m \cdot \frac{dA}{dS}$ но претходно из таблице (бр. V) тражи се величина f по аргументима z и A а затим (из VI) по f и φ и величина $10 \frac{dA}{dS}$ т. ј. промена азимута за $10^{\text{го}}$ минутни период.

Професор Ф. Ф. Витрам, желећи да ова метода одредбе времена буде што боље примењена, дао је нов каталог звезда и звезданих парова у својој књизи: *Tables auxiliaires pour la détermination de l'heure par des hauteurs correspondantes de différentes étoiles*. У њој је повећан број звезда на 99 из којих је образовао 200 парова за епоху 1900.0. —

Уз каталог звезда и парова дати су нужни елементи ради срачунавања заједничког z и A , који су знатно упрошћени новим начином.

Место рачунања z и A , за сваку звезду понаособ, он је предложио увођење т.зв. фиктивних звезда и тек после прелазео ка истинитим.

Имамо две звезде, (сл. 4) чије су координате познате

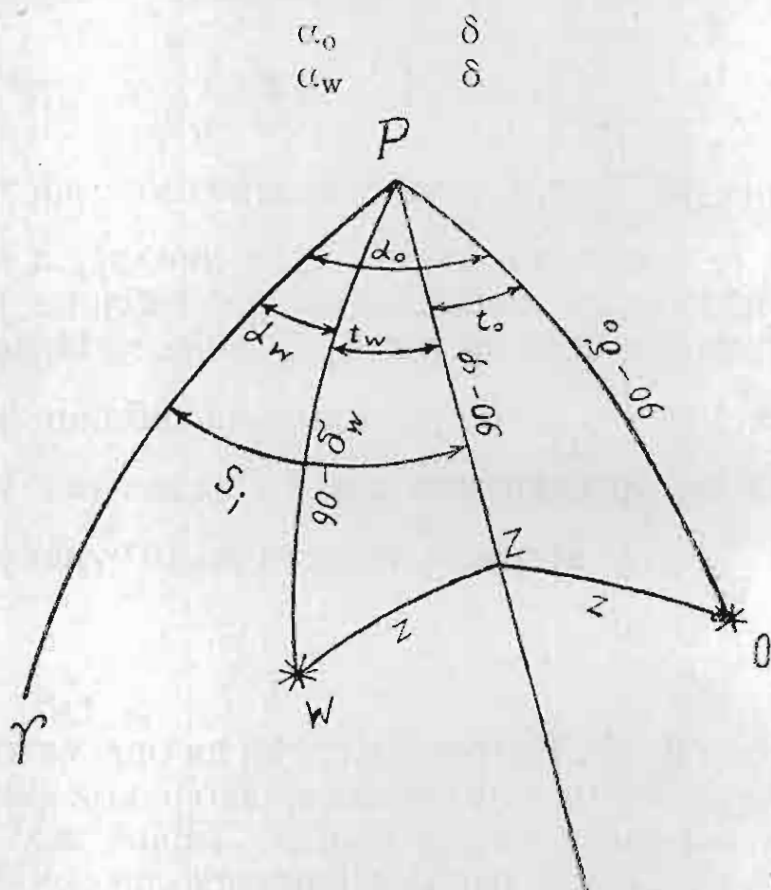
$$\begin{array}{cc} \alpha_o & \delta_o \\ \alpha_w & \delta_w \end{array}$$

при услову $\delta_o - \delta_w < 3^\circ$

Ако сада замислимо да је

$$\delta = \frac{\delta_o + \delta_w}{2}$$

то добијамо т. зв. фиктиван пар звезда (сл. 5.) чије су координате:



Сл. 4

Време, када ће фиктивне звезде бити на једној висини, наћи ће се по формули

$$S' = \frac{\alpha_o + \alpha_w}{2} \text{ или}$$

$$S' = \alpha_o - t$$

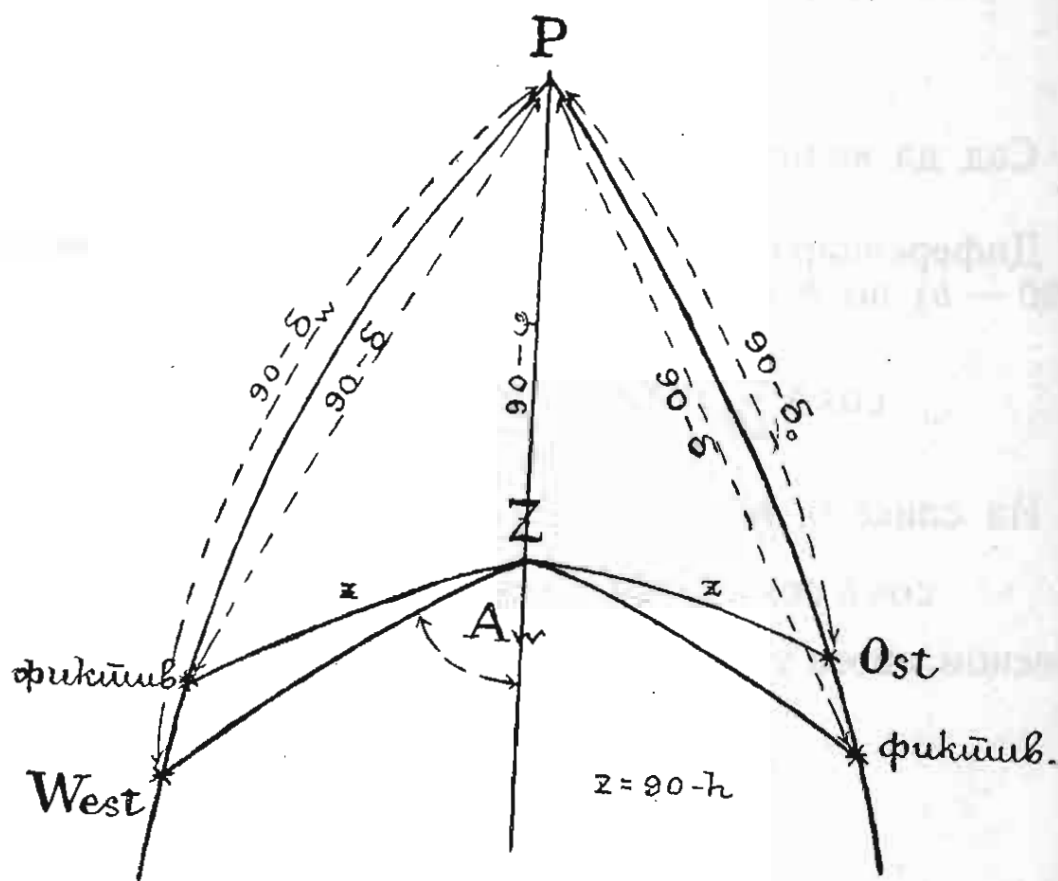
$$S' = \alpha_w - t$$

Ради простијег расуђивања претпоставимо да је

$$\delta_o > \delta_w$$

Истинита источна звезда биће, дакле, северније од фиктивне, а западна јужније.

Нама је сада потребно да знамо моменат S једнаких висина истинитих звезда. Овај моменат наћи ћемо простим расуђивањем: у моменту S' биће висина истините источне звезде већа но фиктивне, на западу биће обрнуто сем овога,



Сл. 5

висина источне звезде расте а западне опада; што значи, да су источна и западна звезда већ биле на једнакој висини.

Означимо
$$\varepsilon = \frac{\delta_o - \delta_w}{2}$$

Ако узмемо промену висине по δ т. ј. $\frac{dh}{d\delta}$ и помножимо

са ε , то ће тај производ показати у колико је висина истинитих звезда већа или мања од фиктивних у моменту S' .

Узев сада $\frac{dh}{dt}$ и поделимо са њим величину: $\frac{dh}{d\delta} \cdot \varepsilon$, добијамо, величину:

$\frac{dh}{d\delta} \cdot \varepsilon : \frac{dh}{dt}$ која и јесте тражени интервал времена. Према томе и моменат једнаких висина истинитих звезда биће

$$S = S' - \frac{dh}{d\delta} \cdot \varepsilon : \frac{dh}{dt} \dots \dots \dots (23)$$

Сад да видимо шта нам је $\frac{dh}{d\delta}$ и $\frac{dh}{dt}$

Диференцирајући основну једначину (8*) (заменењујући $z = 90 - h$) по h и δ добијамо

$$\cos h \frac{dh}{d\delta} = \sin \varphi \cos \delta - \cos \varphi \sin \delta \cos t \dots \dots (24)$$

Из слике 6. имамо да је:

$$\cos h \cos p = \sin \varphi \cos \delta - \cos \varphi \sin \delta \cos t$$

и заменом овога у (24) добијамо:

$$\begin{aligned} \cos h \frac{dh}{d\delta} &= \cos h \cos p \text{ или} \\ \frac{dh}{d\delta} &= \cos p \dots \dots \dots (25) \end{aligned}$$

Ово се види геометријски и из слике.

Диференцирајући пак основну једначину (8*) по h и t , добијамо:

$$\begin{aligned} \cos h \frac{dh}{dt} &= - \cos \varphi \cos \delta \sin t \text{ или} \\ \frac{dh}{dt} &= - \frac{\cos \varphi \cos \delta \sin t}{\cos h} \dots \dots \dots (26) \end{aligned}$$

У нашем случају t се смањује па према томе је и

$$\frac{dh}{dt} = \frac{\cos \varphi \cos \delta \sin t}{\cos h} \dots \dots \dots (26)^*$$

Из слике 6. видимо да је:

$$\cos \varphi \sin t = \cos h \sin p$$

Заменом овога у (26)* добијамо

$$\frac{dh}{dt} = \cos \delta \sin p \dots \dots \dots (27)$$

Заменом величина (25) и (27) у (23)

$$\frac{dh}{d\delta} \cdot \varepsilon : \frac{dh}{dt} = \frac{\cos p}{\cos \delta \sin p} \cdot \varepsilon = \frac{\cotg p}{\cos \delta} \cdot \varepsilon \dots (28)$$

Из слике 6. видимо да је:

$$\cotg p \sin t = \tg \varphi \cos \delta - \sin \delta \cos t$$

то је и

$$\frac{\cotg p}{\cos \delta} \cdot \varepsilon = \left[\frac{\tg \varphi \cos \delta - \sin \delta \cos t}{\cos \delta \sin t} \right] \cdot \varepsilon \text{ или}$$

$$\frac{\cotg p}{\cos \delta} \cdot \varepsilon = \left[\frac{\tg \varphi}{\sin t} - \frac{\tg \delta}{\tg t} \right] \cdot \varepsilon \dots \dots (29)$$

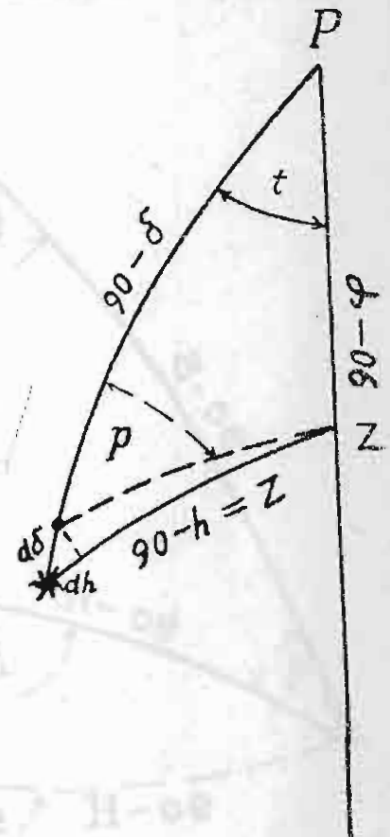
Према овоме, после замена, и момент једнаких висина биће

$$S = S' - \left[\frac{\tg \varphi}{\sin t} - \frac{\tg \delta}{\tg t} \right] \cdot \varepsilon \text{ или}$$

$$S = S' - \left[\frac{\tg 50^\circ}{\sin t} - \frac{\tg \delta}{\tg t} - \frac{\tg 50^\circ}{\sin t} + \frac{\tg \delta}{\sin t} \right] \cdot \varepsilon \text{ или}$$

$$S = S' - \left[\frac{\tg \delta}{\tg t} - \frac{\tg 50^\circ}{\sin t} \right] \varepsilon + \frac{\tg 50^\circ - \tg \varphi}{\sin t} \cdot \varepsilon \dots \dots (30)$$

Као што се види, прва два члана не зависе од ширине и према томе могу бити срачуната за сваки пар звезда једанпут за свагда.



Сл. 6

Означимо :

$$S_0 = S' + \left[\frac{\operatorname{tg} \delta}{\operatorname{tg} t} - \frac{\operatorname{tg} 50^\circ}{\sin t} \right] \cdot \varepsilon$$

и

$$K = \frac{\varepsilon}{\sin t}$$

(величину ε најудобније изразити у времену).

Величина K , такође, срачунава се за један исти пар звезда једанпут за свагда.

Часовни угао t добија се по формули :

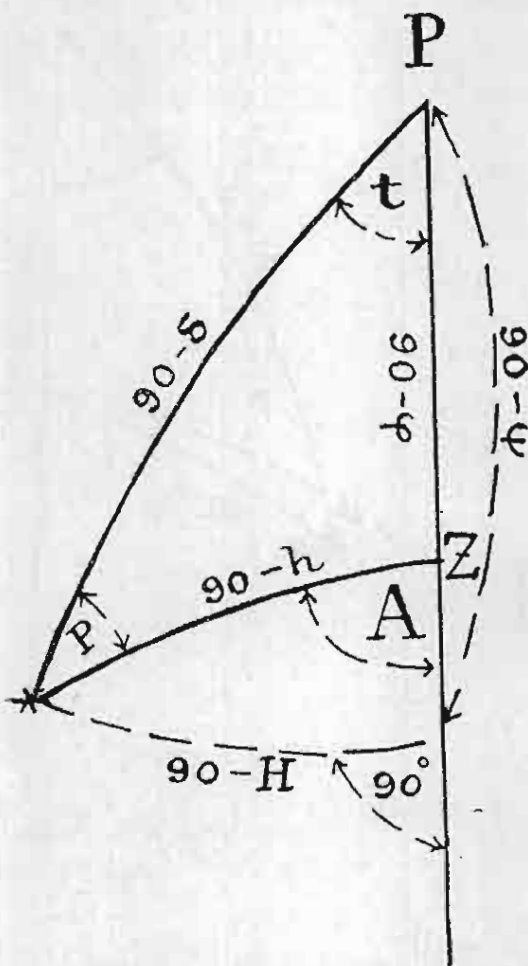
$$t = \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2}$$

На овај начин добијамо дефинитивну формулу за моменат једнаких висина истинитих звезда :

$$S = S_0 + K [\operatorname{tg} 50^\circ - \operatorname{tg} \varphi] \quad (31)$$

Као што се види ова је формула иста као и (20), коју је дао ђенерал Цингер.

Величине S_0 и $\lg K$ довољно је знати са три децимала и дају се у нарочитим таблицама. Према овоме да би се добио моменат s треба из таблица потражити $\lg [\operatorname{tg} 50^\circ - \operatorname{tg} \varphi]$ а за тим и одговарајући $[\lg K + \lg (\operatorname{tg} 50^\circ - \operatorname{tg} \varphi)]$, — и сума тог броја са S_0 даће S .



Сл. 7

Пређимо сада на одредбу зенитног растојања и азимута у моменту једнаких висина.

Из слике 7. имамо :

$$\begin{aligned} \sin h &= \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t \\ \cos h \sin A &= \cos \delta \sin t \\ \cos h \cos A &= -\sin \delta \cos \varphi + \cos \delta \sin \varphi \cos t \end{aligned}$$

где је $t = \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2}$

Нека је сада

$$\left. \begin{aligned} \sin H \cos \psi &= \cos \delta \cos t \\ \sin H \sin \psi &= \sin \delta \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (32)$$

(Геометријски значај величина H и ψ јасан је из цртежа).

Ако подигнемо ове две једначине на квадрат и саберемо добијамо:

$$\sin^2 H = \sin^2 \delta + \cos^2 \delta \cos^2 t = 1 - \cos^2 \delta + \cos^2 \delta \cos^2 t$$

$$\sin^2 H = 1 - \cos^2 \delta \sin^2 t$$

$$1 - \sin^2 H = \cos^2 \delta \sin^2 t$$

$$\cos^2 H = \cos^2 \delta \sin^2 t \quad \text{одакле}$$

$$\cos H = \cos \delta \sin t \dots\dots\dots (33)$$

Из слике читамо даље

$$\sin h = \sin H \cos (\varphi - \psi) \dots\dots\dots (33)^*$$

$$\cos h \sin A = \cos H$$

$$\cos h \cos A = \sin H \sin (\varphi - \psi) \quad \text{одакле}$$

$$\cotg A = \tg H \sin (\varphi - \psi) \dots\dots\dots (34)^*$$

Као што се види, дошло се до истих резултата као и код ђенерала Цингера, само што су код њега они изведени за сваку звезду понаособ, а овде за сваки пар.

Према овоме ми ћемо се послужити овим формулама:

$$\left. \begin{aligned} \sin h &= \sin H \cos (\varphi - \psi) \\ \cotg A &= \tg H \sin (\varphi - \psi) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (34)$$

У својим таблицама професор Витрам даје, за сваки пар, величине: $\sin H$, $\tg H$ и ψ , помоћу којих, користећи се формулом (34), добијамо A и h (односно z) за моменат S' једнаких висина фиктивних звезда. Нама је та висина и нужна, јер је висина фиктивних звезда у моменту S' равна висини истинитих звезда у моменту S .

За азимут A ствар стоји другојачије. Ми смо га срачунали за моменат S' а он нам је потребан за моменат S , т.ј. прелаз са фиктивних звезда на истините.

Условимо да нам азимути расту, почев са југа, на запад и исток, тада ће се из сл. 5. видети да ће азимут источне истините звезде, у моменту S' , бити већи од азимута фиктивне, а западне, обрнуто.

Услед промене деклинације, азимут ће се изменити за величину

$$\frac{dA}{d\delta} \cdot \varepsilon$$

За временски интервал $(S' - S)$ измениће се азимут за величину

$$\frac{dA}{dt} (S' - S)$$

Према овоме, имајући у виду да моменат S наступа раније од момента S' , ми ћемо добити азимуте за источну и западну звезду у моменту S по формули:

$$\left. \begin{aligned} A_o &= A + \frac{dA}{d\delta} \varepsilon + \frac{dA}{dt} (S' - S) \\ A_w &= A + \frac{dA}{d\delta} \varepsilon - \frac{dA}{dt} (S' - S) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (35)$$

Сад да видимо шта нам значе величине

$$\frac{dA}{d\delta} \text{ и } \frac{dA}{dt}$$

Ако диференцирамо по A и δ формуле:

$$\left. \begin{aligned} \cos h \sin A &= \cos \delta \sin t \\ \cos h \cos A &= -\sin \delta \cos \varphi + \cos \delta \sin \varphi \cos t \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (a)$$

добијамо:

$$\begin{aligned} \cos h \cos A \frac{dA}{d\delta} &= -\sin \delta \sin t \\ -\cos h \sin A \frac{dA}{d\delta} &= -\cos \delta \cos \varphi - \sin \delta \sin \varphi \cos t \end{aligned}$$

Множећи прву једначину са $\cos A$ а другу са $-\sin A$ и сабирајући их добијамо:

$$\begin{aligned} \cos h \frac{dA}{d\delta} &= -\sin \delta \sin t \cos A + \cos \delta \cos \varphi \sin A \\ &+ \sin \delta \sin \varphi \cos t \sin A \end{aligned}$$

или

$$\begin{aligned} \cos h \frac{dA}{d\delta} &= \sin \delta \left[-\sin t \cos A + \sin A \cos t \sin \varphi \right] \\ &+ \cos \delta \cos \varphi \sin A \dots \dots \dots (36) \end{aligned}$$

Из слике пак читамо да је

$$\left. \begin{aligned} \sin p \sin \delta &= -\cos A \sin t + \sin A \cos t \sin \varphi \\ \cos \varphi \sin A &= \cos \delta \sin p \end{aligned} \right\} \dots \dots (b)$$

Замењујући ово у једначину (36), добијамо

$$\cos h \frac{dA}{d\delta} = \sin^2 \delta \sin p + \cos^2 \delta \sin p = \sin p$$

одакле је

$$\frac{dA}{d\delta} = \frac{\sin p}{\cos h} \dots \dots \dots (37)$$

Диференцирајући једначине (а) по A и t добијамо:

$$\begin{aligned} \cos h \cos A \frac{dA}{dt} &= \cos \delta \cos t \\ -\cos h \sin A \frac{dA}{dt} &= -\cos \delta \sin \varphi \sin t \end{aligned}$$

Множећи сада прву са $\cos A$ а другу са $\sin A$ и сабирајући их добијамо:

$$\cos h \frac{dA}{dt} = \cos \delta (\cos t \cos A + \sin \varphi \sin t \sin A)$$

Из сл. 7 видимо да је:

$$\cos p = \cos t \cos A + \sin \varphi \sin t \sin A \dots \dots \dots (c)$$

и заменом добијамо

$$\frac{dA}{dt} = \frac{\cos \delta \cos p}{\cos h} \dots \dots \dots (38)$$

Обе ове промене $\left(\frac{dA}{d\delta} \text{ и } \frac{dA}{dt}\right)$ могу се добити и геометри-
ским путем.

Заменом величина (37) и (38) у (35) добијамо:

$$\left. \begin{aligned} A_o &= A + \frac{\sin p}{\cos h} \varepsilon + \frac{\cos \delta \cos p}{\cos h} (S' - S) \\ A_w &= A - \frac{\sin p}{\cos h} \varepsilon - \frac{\cos \delta \cos p}{\cos h} (S' - S) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (39)$$

Како је пак

$$S' - S = \frac{dh}{d\delta} \cdot \varepsilon : \frac{dh}{dt} = \frac{\cotg p}{\cos \delta} \cdot \varepsilon$$

Замењујући ово у (39) добијамо:

$$\begin{aligned} A_o &= A + \frac{\sin p}{\cos h} \varepsilon + \frac{\cos \delta \cos p}{\cos h} \cdot \frac{\cotg p}{\cos \delta} \cdot \varepsilon \\ A_w &= A - \frac{\sin p}{\cos h} \varepsilon + \frac{\cos \delta \cos p}{\cos h} \cdot \frac{\cotg p}{\cos \delta} \cdot \varepsilon \end{aligned}$$

а после довођења на заједнички именитељ и скраћивања добијамо:

$$\left. \begin{aligned} A_o &= A + \frac{1}{\cos h \sin p} \cdot \varepsilon \\ A_w &= A - \frac{1}{\cos h \sin p} \cdot \varepsilon \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (40)$$

Из слике 7 имамо да је

$$\sin p \cos h = \sin t \cos \varphi \dots \dots \dots (d)$$

Заменом овога у (40), обзиром на то да је $K = \frac{\varepsilon}{\sin t}$ и
изражавајући азимуте у лучним секундама, добијамо да су

азимути истинитих звезда у моменту S њихових једнаких висина следећи:

$$\left. \begin{aligned} A_o &= A + 15 K \sec \varphi \\ A_w &= A - 15 K \sec \varphi \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(41)$$

Све наше формуле изведене су за моменат када су зенитна растојања (односно висине) источне и западне звезде једнака. Међутим, ми морамо да извршимо посматрања, па па према томе морамо их почети пре тога момента и завршити после њега. Због овога је потребно решити, колико минута раније треба почети посматрања? Професор Витрам предвидео је у својим таблицама да посматрање треба почети три минута раније. Ово време је потпуно довољно и за опсерваторије, када се има у виду да треба окретати куполу.

Претпоставимо да почињемо посматрање са источном звездом. Ми треба да увећамо зенитно растојање на величину

$\frac{dh}{dt} \cdot 3^m$. — Моменат пак западне звезде, ако јој увећамо зенитно растојање за ову величину биће: $S + 3^m$. Према овоме, од момента пролаза источне, до проласка западне звезде, кроз средњи конач, биће интервал од 6 минута потпуно довољан да би се обавиле све радње око посматрања. — Рачунајући да азимути расту у обе стране од југа добијамо следеће изразе:

$$\left. \begin{aligned} A_o &= A_o + \frac{dA}{dt} \cdot 3^m \\ A_w &= A_w + \frac{dA}{dt} \cdot 3^m \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(41)^*$$

Како је подела хоризонталног лимба код инструмената са којима ће се вршити посматрања обично од $0^\circ - 360^\circ$ и расте у правцу кретања сатне казаљке, то ако нам је 0° окренута југу, треба азимуте изразити у подели лимба. Према овоме и при услову да ће посматрање почети са источном звездом биће азимути:

$$\left. \begin{aligned} O - W \left\{ \begin{aligned} A_o &= 360^\circ - A - 15 K \sec \varphi - 3^m \cdot \frac{dA}{dt} \\ A_w &= \quad \quad A - 15 K \sec \varphi + 3^m \cdot \frac{dA}{dt} \end{aligned} \right. \dots\dots(42)$$

Ради повећања тачности посматрања и да би се одсигурало ушлицај правилних и трајних промена код инструмената, услед шемјерашуре, треба посматрања вршити тако, да се посматрање једног пара почиње са источном а следеће са западном звездом и ш. д. За овај случај треба предвидети ефемериде, z и A , парова звезда, при услову да се посматрање почиње са западном звездом у ком ће случају азимути бити

$$W - O \left\{ \begin{array}{l} A_o = 360^\circ - A - 15 K \sec \varphi + 3^m \frac{dA}{dt} \\ A_w = \quad \quad A - 15 K \sec \varphi - 3^m \frac{dA}{dt} \end{array} \right\} \dots (43)$$

Сад да видимо како изгледају напред поменуте таблице проф. Витрама. — Оне садрже као што раније рекосмо, у таблици I, списак 99 звезда до 4.0 величине, са њиховим средњим местима (α и δ за епоху 1900.0), чија се привидна места налазе у Berliner Astronomisches Jahrbuch-у. Од тих 99 звезда састављено је 200 парова, који су дати у таблици II, у којој, поред имена звезда, њихове величине, даје за сваки пар помоћне величине, — држећи се ознака напред показаних при извођењу формула (23) — (43), које ради боље прегледности приводимо сакупљене:

α_o и δ_o сферне координате источне звезде
 α_w и δ_w " " западне "

$$\delta = \frac{1}{2} (\delta_o + \delta_w)$$

$$\varepsilon = \frac{1}{2} (\delta_o - \delta_w)$$

$$t = \frac{1}{2} (\alpha_o - \alpha_w)$$

$$\lg K = \lg \frac{\varepsilon}{\sin t}$$

$$S_0 = \frac{1}{2} (\alpha_0 + \alpha_w) + \varepsilon \left[\frac{\operatorname{tg} \delta}{\operatorname{tg} t} - \frac{\operatorname{tg} 50^\circ}{\sin t} \right]$$

$$\operatorname{cotg} \psi = \operatorname{cotg} \delta \cos t$$

$\cos H = \cos \delta \sin t$, — помоћу којих се добија звездано време једнаких висина, зенитно растојање у моменту S , угао A — азимут фиктивних звезда, чија је деklinација δ као и азимути источних и западних звезда по напред изведеним формулама: (31), (34), и (41).

У табlici II први стубац садржи $\mathbb{N}:\mathbb{N}$ парова звезда; други називе звезда но тако, да је прва источна а друга западна; трећи величине звезда; четврти $lg K$ са три децимала, осим овога још и S_0 и остављено место где ће се уписати $(\operatorname{tg} 50^\circ - \operatorname{tg} \varphi)$. K ; пети даје величину ψ и остављено место за $\varphi - \psi$; шести даје $lg \sin H$ и место испод њега за $lg \cos (\varphi - \psi)$, чија сума даје $lg \cos z$; седми даје $lg \operatorname{tg} H$ и место где ће се уписати $lg \sin (\varphi - \psi)$ чија сума даје $lg \operatorname{cotg} A$; девети је стубац празан и резервисан је да се прво напише A — азимут, и испод њега 15 sec φ . K , чија алгебарска сума даје A_0 и A_w , и последњи садржи $\mathbb{N}:\mathbb{N}$ звезда из списка у табlici I.

Таблица III садржи под 1) промене $3\Delta A$ по аргументима φ и f а за вредности φ од $30^\circ - 70^\circ$ и за f од $+1.3$ до -1.3 ;

под 2) таблицу за $f = \cos A \operatorname{cotg} z$ по аргументима A и z и то A за вредности од $40^\circ - 140^\circ$ и за z од $20^\circ - 70^\circ$;

под 3) промене $3\Delta z = 45 \sin A \cos \varphi$ по аргументима A од $40^\circ - 140^\circ$ и φ од $30^\circ - 70^\circ$.

Ова таблица даје у скраћеној форми све потребне елементе за састав локалних ефемерида. Стављајући у празну таблицу IV све бројеве, добивене из таблице I, који одговарају подацима извученим из таблице II, треба додати још и стубац $3\Delta z$ из таблице III. Овако попуњена таблица IV дозволиће да се једним погледом добију промене:

$$3^m \frac{dA}{dt} \text{ и } 3^m \frac{dz}{dt}$$

Покажимо сада састављање ефемерида једним примером. Налазимо се на тачци чија је ширина $\varphi = 43^\circ$. Прет-

поставимо да нам је најзгодније време за почетак рада око $8^{\text{h}} 30^{\text{m}}$. У списку парова звезда видимо да је најближе S_0 , које одговара пару звезда $M^{\text{a}} 72$ у коме су звезде:

μ Ursae maj.
 δ Persei

№ парова	Звезде O W	Величина	$\lg K$	S_0 ($\text{tg } 50^\circ - \text{tg } \varphi$). K	ψ $\varphi - \psi$	$\lg \sin H$ $\lg \cos$ ($\varphi - \psi$)	$\lg \text{tg } H$ $\lg \sin$ ($\varphi - \psi$)	A $15 \text{ sec } \varphi \cdot K$
72	μ Ursae maj. δ Persei	2 3	0.685	$^{\text{h}} \quad ^{\text{m}}$ 8 35.3 (+ 1.3)	$^{\circ} \quad '$ 77 38 (-34 38)	9.8851 (9.9153) [9.8004]	0.0783 (9.7546) n [9.8329 n]	$124^\circ 14.3$ + 1 39.3

$\text{tg } 50^\circ$	0.0762	$\varphi =$	43° 0'	15	1.1761
Δ	0.6626	$\psi =$	77 38	sec φ	0.1359
$\text{tg } \varphi$	9.9697	$\varphi - \psi =$	-34.33	K	0.685
arg	0.1065	$\sin H$	9.8851	15 sec $\varphi \cdot K$	1.9970
($\text{tg } 50^\circ - \text{tg } \varphi$)	9.4136	cos ($\varphi - \psi$)	9.9153	15 sec $\varphi \cdot K =$	99'.3
K	0.685	sin ($\varphi - \psi$)	9.7546 n	$=$	1°39'.3
$K(\text{tg } 50^\circ - \text{tg } \varphi)$	0.0986	tg H	0.0783		
		ctg A	9.8329 n		
		$A =$	124° 14'.3		
		$z =$	50 49		

На основи овога састављамо ефемериде:

№	S	z $3 \Delta A$	* O	Величина	A_0 $3 \Delta A_0$	* W	Величина	A_w $3 \Delta A_w$
72	$^{\text{h}} \quad ^{\text{m}}$ 8 36.6	$50^\circ 49'$ 22	μ Ursea maj.	2	$^{\circ} \quad '$ 234 6.4 48	δ Persei	3	$122^\circ 35'$ 45

На основи z и A добијамо из таблице (II) $f = 0.44$; по њој и $\varphi = 43^\circ$ даје се $3 \Delta A_w = 0^\circ 45'$; $3 \Delta A_0 = 0^\circ 48'$; $3 \Delta z = 0^\circ 22'$.

У случају да посматрамо звезде у положају $O-W$ добивене поправке $3 \Delta A$ и $3 \Delta z$ морамо додати, а у положају $W-O$ одузети и према овоме наш програм за посматрање биће

$O-W$
[$W-O$]

№ пара	S	z	A_0	A_w
72	8h 36.6m [8 36.6]	51° 11' [50 27]	233° 18'.4 [234 54.4]	123° 20' [121 50]

Обично се исписију ефемериди за положај $O-W$ црним мастилом; а $W-O$ — кармином (у нашем случају у загради).

Ослањајући се на таблице професора Витрама издао је руски геодета Н. Шчоткин 1902 године, у Петрограду, ефемериде звезда за одредбу времена по методи проф. Цингера. Ефемериде су срачунате за северне ширине од $40^\circ-60^\circ$ на сваких два степена ширине. Предвиђајући да ће се њима служити путујући астрономи, скратио је период потребан за посматрања од 3^m на $2\frac{1}{2}^m$. Он даје у својим ефемеридама S за средњи моменат, па према томе, ако се жели почети посматрање прво са источном звездом, треба од њега одузети $2\frac{1}{2}^m$. Ако ли се пак почиње посматрање са западном звездом, он даје под основним величинама S , z , A_0 и A_w

промене $\frac{dz}{dt}$, $\frac{dA_0}{dt}$ и $\frac{dA_w}{dt}$, при промени t за 5^m , наравно са

одговарајућим знаком са којим се имају оне додати основним величинама. Сем овога, како су ефемериди Шчоткина срачунати за округле ширине, то да би се могли срачунати ефемериди за посматрање са неке тачке, чија се ширина разликује од округлих степена за извесан број минута, дају се још и промене

$$\frac{dz}{d\varphi} \text{ и } \frac{dA}{d\varphi}, \text{ где је } \frac{dz}{d\varphi} = \pm \cos A \quad \frac{dA}{d\varphi} = \sin A \cotgz,$$

које треба помножити са бројем минута, разлике између ширине за коју се дају ефемериди и за коју се жели сра-

чунати, и са својим знаком додавати. Поправка $\frac{dz}{d\varphi}$ је са

знаком $+$ ако се ширина увећава и обрнуто, док је $\frac{dA}{d\varphi}$ негативно ако се ширина увећава.

Као што рекосмо и Tables Auxiliaire и ефемериди Н. Шчоткина дати су за одређену епоху т. ј. почетак 1900 године. Знамо пак да се α и δ звезда мењају услед прецесије из године у годину пропорционално за величину (по Беселу):

$$\begin{aligned}\Delta \alpha_0 &= 46.08'' + 20.05'' \sin \alpha_0 \operatorname{tg} \delta_0 \\ \Delta \alpha_w &= 46.08'' + 20.05'' \sin \alpha_w \operatorname{tg} \delta_w\end{aligned}$$

И

$$\begin{aligned}\Delta \delta_0 &= 20.05'' \cos \alpha_0 \\ \Delta \delta_w &= 20.05'' \cos \alpha_w.\end{aligned}$$

Према овоме и величине $\frac{\Delta \alpha_0 + \Delta \alpha_w}{2}$ и $\frac{\Delta \delta_0 - \Delta \delta_w}{2}$

моћи ће се доста тачно изразити, благодарећи раније постављеном услову за комбинацију парова звезда, да је разлика $\delta_0 - \delta_w$ мала, следећим формулама

$$\begin{aligned}\frac{\Delta \alpha_0 + \Delta \alpha_w}{2} &= 46.08'' + 20.05'' \frac{\sin \alpha_0 + \sin \alpha_w}{2} \operatorname{tg} \frac{\delta_0 + \delta_w}{2} \\ &= 46.08'' + 20.05'' \sin \frac{\alpha_0 + \alpha_w}{2} \cdot \cos \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2} \cdot \operatorname{tg} \delta\end{aligned}$$

$$\Delta \delta_0 - \Delta \delta_w = -20.05'' \sin \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2} \cdot \sin \frac{\alpha_0 + \alpha_w}{2}$$

услед чега ће се и годишња промена ΔS , момента S изразити у временским минутама следећом формулом

$$\begin{aligned}\Delta S^m &= \frac{1}{900} \frac{\Delta \alpha_0 + \Delta \alpha_w}{2} - \frac{1}{900} \frac{\Delta \delta_0 - \Delta \delta_w}{2} \left[\operatorname{tg} \varphi \operatorname{cosec} \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2} \right. \\ &\quad \left. - \operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} \frac{\alpha_0 - \alpha_w}{2} \right]\end{aligned}$$

одакле, заменом напред наведених величина, добијамо:

$$\Delta S^m = 0.051^m + 0.022^m \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \frac{\alpha_0 + \alpha_w}{2}$$

или приближно $\Delta S^m = 0.051 + 0.022 \operatorname{tg} \varphi \sin S$; где је $S = \frac{\alpha_0 + \alpha_w}{2}$

Према овоме, при $S = 6^h$, десетогодишња поправка ΔS за наше ширине од $40^\circ - 47^\circ$ биће

$$10 \Delta S = 0.51 + 0.22 \operatorname{tg} \frac{40^\circ}{47}$$

или	$= 0.51 + 0.18$	$\operatorname{tg} 40^\circ \dots$	$\frac{9.266}{9.924}$	
	$ 0.24$	$\phantom{\operatorname{tg} 40^\circ} \dots$	$\phantom{\frac{9.266}{9.924}} 9.342$	
	$= 0.69$	за $\varphi = 40^\circ$	$\operatorname{tg} 47^\circ \dots$	$\frac{0.030}{9.372}$
	$= 0.75$	за $\varphi = 47^\circ$		

Као што се види, промене се мало разликују и нпр. за нашу средњу ширину 44° , може се саставити таблица за разне S .

Исто тако и z , A_0 и A_w , као функције α_0 , δ_0 и α_w и δ_w срачунате за епоху 1900.0, биће погрешне на извесну величину, за годину у којој се врше посматрања, с тога и за овај случај треба видети, колика ће грешка бити.

Ми знамо да се сваке године премешта северни пол за $20.05''$ ка тачци пролећне равнодневице (γ). Према овоме и Δz и ΔA за, једну годину, изразиће се формулама

$$\Delta z = 20.05'' \cos S \cos A$$

$$\Delta A = 20.05'' \cos S \sin A \operatorname{cotg} z$$

Нека је $S = 3^h$; $A = 30^\circ$; $z = 30^\circ$

$20.05'' \dots$	1.302	$20.05'' \dots$	1.302
$\cos S \dots$	9.849	$\cos S \dots$	9.849
$\cos A \dots$	9.938	$\sin A \dots$	9.699
<hr/>		$\operatorname{cotg} z \dots$	0.239
$\Delta z'' \dots$	1.089	<hr/>	
$\operatorname{compl.} 60 \dots$	8.222	$\Delta A'' \dots$	1.089
<hr/>		$\operatorname{compl.} 60 \dots$	8.222
$\Delta z' \dots$	9.311	<hr/>	
$\Delta z' = \dots$	$0'.2$	$\Delta A' \dots$	9.311
		$\Delta A' = \dots$	$0'.2$

Према овоме може се рећи, да и за период већи од 10 година неће се срачунато зенитно растојање и азмути изменити на толико, да би могла наступити опасност, да звезде не уђу у поље вида дурбина, ако је дурбин управљен сходно елементима, срачунатим по помоћним таблицама проф. Витрама

Сад да видимо, какве се грешке могу појавити при одредби u . Знамо да је

$$u = \frac{\alpha_o + \alpha_w}{2} - \frac{T_o + T_w}{2} - r$$

где је: $r = \varepsilon [\operatorname{tg} \varphi \operatorname{cosec} t - \operatorname{tg} \delta \operatorname{cotg} t] + \Sigma \sigma$ (5)

и

$$t = \frac{\alpha_o - \alpha_w}{2} - \frac{T_o - T_w}{2}$$

Расматрајући ове формуле ми можемо претпоставити да постоје грешке:

$\Delta \alpha_o$ и $\Delta \alpha_w$; $\Delta \delta_o$ и $\Delta \delta_w$; $\Delta \varphi$; ΔT_o и ΔT_w па према овоме и грешка поправке Δu биће изражена овако:

$$\begin{aligned} \Delta u = & \frac{\Delta \alpha_o + \Delta \alpha_w}{2} - \frac{\Delta T_o + \Delta T_w}{2} - \frac{r}{\varepsilon} \cdot \frac{\Delta \delta_o - \Delta \delta_w}{30} \\ & - \frac{\varepsilon \sin 1''}{\sin t \cos^2 \varphi} \Delta \varphi \stackrel{1)}{+} \frac{\varepsilon \sin 1''}{\operatorname{tg} t \cos^2 \delta} \cdot \frac{\Delta \delta_o + \Delta \delta_w}{2} \stackrel{2)}{+} \\ & + \frac{\varepsilon \sin 1''}{\sin^2 t} (\operatorname{tg} \varphi \cos t - \operatorname{tg} \delta) \left[\frac{\Delta \alpha_o - \Delta \alpha_w}{2} - \frac{\Delta T_o - \Delta T_w}{2} \right] \stackrel{3)}{+} \end{aligned}$$

Грешке ΔT_o и ΔT_w зависе од: Δz (погрешно намештено зенитно растојање на микроскопу или нониусу за обе звезде), Δi (погрешног прочитања либеле), Δt (погрешке у оцењивању

1) добија се диференцирајући r по φ

2) " " " " r " δ

3) " " " " r " t

момента пролаза) а сем тога и од τ — личне разлике посматрача, која је за разна лица врло различита, чак шта више мења се код истог лица и зависи од његовог душевног расположења. Према овоме величине ΔT_o и ΔT_w моћи ће се овако изразити:

$$\Delta T_o = - \frac{\Delta z_o + \Delta i_o}{15 \cos \varphi \sin A_o} + \Delta t_o + \tau$$

$$\Delta T_w = - \frac{\Delta z_w + \Delta i_w}{15 \cos \varphi \sin A_w} + \Delta t_w + \tau$$

Случајна грешка Δt у оцени момента пролаза звезде кроз конце зависи од брзине кретања звезде т.ј. од деклинације. У опште вероватна величина Δt увећава се са увећавањем ширине φ , али ће у многome зависити од азимута — A , оптичке силе дурбина и на крају од искуства посматрача. Грешке Δz и Δi различите су код разних инструмената, према томе, да ли су снабдевени са микроскопима или нонијусима, као и каква им је осетљивост либеле. Но ипак ма какве оне биле оне имају јачи утицај на поправку у колико је већа ширина а мањи азимут. *Према томе ова метода представља нарочити интерес за ширине око екватора* јер је одредба времена помоћу пасажног инструмента доста отежана због одредбе A и c .

Грешке Δz и Δi обично су случајне и не могу имати нарочитог дејства на средње резултате. Али се не може увек рачунати на стабилитет инструмента, чак и у релативно кратким периодима, јер је врло тешко предохранити га од нагретања лампом, која осветљава конце, ако је са уљем, па чак и од утицаја топлоте тела самог посматрача. Истина, употребом електричних лампи, не јачих од 4 волте, напред наведено се одстрањује. — Ма какве биле промене, које произилазе од свега овога, никад нису нагле, већ су постепене. Њихов утицај искључиће се, ако се посматрања обаве у што краћем времену, посматрајући парове тако, да се један пар посматра у положају звезда $O-W$ а други $W-O$.

Раније смо рекли да је

$$\frac{\Delta u}{\Delta \varphi} = \frac{\varepsilon \cdot \sin 1''}{\sin t \cos^2 \varphi}$$

што значи да је грешка мања у колико је ε мање. При $\varepsilon = 0$ она не постоји. При сваком другом ε она је већа у колико је часовни угао t мањи и φ веће. За наше ширине при $\varepsilon = 2^\circ$, $t = 1^h$ и $\varphi = 45^\circ$ имамо $\varepsilon \dots \dots \dots 3.857$

$$\operatorname{cosec} t \dots \dots 0.587$$

$$\sec^2 \varphi \dots \dots 0.302$$

$$\sin 1'' \dots \dots 4.686 - 10$$

$$\operatorname{comp.} 15 \dots \dots 8.824 - 10$$

$$\frac{\Delta u}{\Delta \varphi} \dots \dots \dots 8.246 - 20$$

$$\Delta u = \quad \quad \quad \overset{s}{0.02} \Delta \varphi$$

т.ј. у најгорем случају грешка у знању ширине за $1''$ даје грешку поправке $\Delta u = 0.02$.

Срећном комбинацијом парова може се ова грешка свести на минимум.

*

Ректасцензије и деклинације звезда наведених у списковима ђенерала Цингера и Tables Auxiliaires проф. Витрама дају се у садашње време са великом тачношћу. Може се са сигурношћу рачунати да су одређене са вероватном грешком $\pm 0.3''$ или $\pm 0.02^s$. Према овоме, нетачност у α_0 и α_w неће много утицати на тачност поправке. Грешке пак у деклинацији имаће знатнијег утицаја, нарочито ако је часовни угао t мали а φ велико. Како се пак, у многим једначинама, јавља ε у бројитељу то је јасно, да је грешка у толико мања у колико је ε мање, што значи, да је за ову методу један од најважнијих услова да се деклинације звезда у једном пару не разликују много.

Не улазећи у разматрање бројних величина појединих грешака Δt , Δz и Δi , које се могу појавити и на основи њих не изводећи а priori бројну вредност вероватне грешке, — пошто би појам о тачности, стечен на овакав начин, био увек недовољно сигуран и убедљив, — можемо рећи, да се из слагања резултата, добивених посматрањем једног пара звезда на неколико разних висина, које се међусобом врло мало разликују, — или боље рећи на неколико конаца, може извести вероватна грешка једног оделитог посматрања двеју

звезда, која изражава истовремено укупно дејство свију грешака, Δt , Δz и Δi по овој формули

$$E = \sqrt{\frac{1}{2} \left[(\Delta t)^2 + \frac{(\Delta z)^2 + (\Delta i)^2}{(15 \cos \varphi \sin A)^2} \right]}$$

Из свега до сада реченог види се да је добра сћрана методе генерала проф. Н. Цингера иа, што се код ње гођово и не ођажа уђицај сћалних грешака, које се не могу униђиђи, искључујуђи неизбежне, личне.

Једина околност која може изазвати у резултатима случајне грешке, то је претпоставка о једнакости рефракције на O и W , недовољна осетљивост либеле при мањим нагибима, но то зависи од њене израде и необазривости посматрача при дужој употреби њеној.

Извршење астрономских посматрања.

Саставивши показаним начином ефемериде за све парове које желимо посматрати, приступамо посматрању.

1) Намештамо инструменат на постаменат са кога ћемо да радимо, доводећи га у хоризонталан положај, обрађајући нарочиђу ѓажњу на фокусирање дурбина и на нормалан његов ѓоложај (круг лево или десно), јер од тога зависи какве ћемо знаке придавати крајевима Талкотове либеле, па према томе и добити знак за срачунавање поправке за нагиб дурбина.

Ради бољег стабилитета инструмента, препоручује се залити гипсом плочице под подножним завртњима. На овај начин оне се чврсто споје са стубом на ком стоје.

Ради заштите од ветра, прашине, као и ради осигурања да се звук удара хронометра не разноси, намешта се око стуба са кога ће се вршити посматрање, покретна опсерваторија, која се састоји из вертикално пободених мотака о које се веша нарочито платно ширине 2 м., довољне дужине да опаше све мотке.

2) Помођу ефемерида α Polaris доводимо да нам је 0° — 180° хоризонталног круга у меридијану тако да је 0° окренута к југу. Исто се може постићи имајући геодетске азимуте на околне тачке.

После овога намештамо лампу за осветљавање кончанице и преносимо хронометар тако, да би се добро чули његови удари као и да му буде осветљен кадран ради прочитавања појединих момената. Овде треба обратити особиту пажњу на положај лампе која осветљава кадран, да осветлење секундне па и минутне казаљке буде вертикално, иначе, буде ли косо, услед сенке казаљке, може се погрешити до $\pm 0.5^s$.

3) Обраћамо нарочиту пажњу да нам је кончаница довољно осветљена и да су конци хоризонтални.

У последње време замењене су лампе са уљем, електричним лампама јачине 4 волте и тиме је постигнуто, да се не нагрева инструменат и одстрањена незгода, да се лампа гаси на мало јачем ветру.

4) Према програму намештамо вертикални круг на z , које се даје у ефемеридама за известан положај звезда при посматрању $W - O$ или $O - W$. Доводимо Талкотову либелу да врхуни прво грубо а за тим микрометарски. У опште, при намештању z и Талкотове либеле, последње покретање завршавати увек унапредним окретањем микрометарског завртња. После мале паузе овлаш ударити ноктом прста о либелу и дурбин и на тај начин проверити некретност њихову. После овога okreће се алхидада тако, да се на нонијусу хоризонталног круга (лимба) чита A_0 , ако се посматрање почиње са источном звездом.

5) Водећи рачуна о поправци хронометра обзиром на S , када треба да се појави звезда у дурбину, пази се на звезду. Чим се звезда појавила чита се и записује стање Талкотове либеле (прво леви затим десни крај), улази се у ритам хронометра*) и пажљиво запажају моменти пролаза кроз поједине конце, записујући их у књигу. После овога понова се отчитава Талкотова либела. Овим је завршено посматрање једне звезде. Одмах се okreће алхидада по азимуту, да нонијус или микроскоп инструмента дође на поделак — A_w . Преноси се хронометар на најудобније место. Чим се либела умири а западна звезда појави приступа се отчитавању и

*) Полусекундни удари хронометра броје се са „и“ а остали почињући обично од десетица до десетица по редном броју нпр. „и“, „један“, „и“, „два“, „и“, „три“ и т. д.

записивању, улази се у ритам хронометра, запажају се и записују моменти пролаза а после свега, поново прочита стање Талкотове либеле.

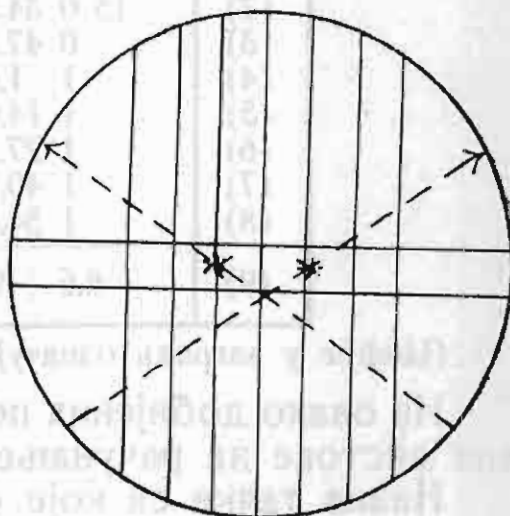
Ако се има на расположењу хронограф и хронометар са прекидачем, који може да води једно перо на хронографу, онда се, по појави звезде и запису стања Талкотове либеле пушта хронограф у рад, а помоћу нарочитог прекидача, региструју на хронографу (дејствујући на друго перо хронографа) моменти пролаза звезде кроз конце. Чим је прошла звезда кроз све конце, помоћу прекидача, означе се на пантљици округле секунде радног хронометра, па се после хронограф може зауставити до појаве друге звезде. Читање и запис стања Талкотове либеле врши се као и напред што је речено.

Како код пера на хронографу може постојати паралакса, која може у случају непажње да потпуно уђе као грешка поправке и, то се морају узети подаци што се постиже, окрећући нарочити прекидач на хронографу, тако, да радни хронометар сада води оба пера хронографа. Довољно је узети 10 момената.

Хронограф је врло користан, али за њим треба стално следити, да пера пишу, иначе читав рад је илузоран.

У опште, старати се и записивати стање либеле, нарочито ако постамент инструмента није чврст, при пролазу звезде кроз сваки конач (ако се има времена за то). Неки саветују да се пропусти записивање момента пролаза звезде кроз средњи конач, да би тада записали стање Талкотове либеле.

При записивању момената пролаза звезда дејствовати увек азимуталним микрометарским завртњем тако, да се моменти пролаза звезда отчитавају на хоризонталним концима у међупростору између пара вертикалних конача.



Сл. 8

У дненник посматрања записивање момената пролаза звезда вршено је овако :

⊙ 7. јуна 1914. Пулково. Поморска опсерваторија.

$$z = 45^{\circ} 19$$

$$A_o = 279 \quad 30$$

$$A_w = 81 \quad 13$$

№ 8.

	O	W	
	β Lyrae (4.0)	ν Ursae maj (3,4)	
(1)	-6.7 + 9.2	-6.6 + 9.4	(18)
(2)	$\begin{matrix} b & m & s \\ 15 & 0 & 34.5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} h & m & s \\ 15 & 6 & 54.1 \end{matrix}$	(17)
(3)	$\begin{matrix} & & \\ & 0 & 47.3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} & & \\ & 6 & 41.1 \end{matrix}$	(16)
(4)	$\begin{matrix} & & \\ & 1 & 1.0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} & & \\ & 6 & 28.0 \end{matrix}$	(15)
(5)	$\begin{matrix} & & \\ & 1 & 14.0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} & & \\ & 6 & 14.5 \end{matrix}$	(14)
(6)	$\begin{matrix} & & \\ & 1 & 27.1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} & & \\ & 6 & 2.0 \end{matrix}$	(13)
(7)	$\begin{matrix} & & \\ & 1 & 40.7 \end{matrix}$	$\begin{matrix} & & \\ & 5 & 48.2 \end{matrix}$	(12)
(8)	$\begin{matrix} & & \\ & 1 & 54.0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} & & \\ & 5 & 35.0 \end{matrix}$	(11)
(9)	-6.6 + 9.4	-6.9 + 9.1	(10)

(Цифре у загради означају ред записивања.

Из овако добијених података уноси се у нарочито спремљене листове за рачунање, на одговарајућа места следеће:

Назив тачке са које се врше посматрања, њена — до минуте заокругљена — географска ширина, дан, (усвојеним знацима) датум, инструменат са којим су се обавила посматрања, хронометар по коме се вршило запажање момената пролаза звезде. Име посматрача, № пара звезда у ком су положају биле звезде раније ($O-W$ или $W-O$), називи звезда и њихово α , δ , z и A и величина μ за Талкотову либелу.

ПРИЛОГ Бр. 2.

Δ ПОМОРСКА ОПСЕРВАТОРИЈА, ПУЛКОВО

$$\varphi = 59^{\circ} 46,3$$

Инструменат *Универзални Хилдебранда* № 3622

Посматрач мајор *М. Терзић*

⊙ 7/VI 1914 г.

Пар № 8

$$1/2\tau = \lg u = 8.862$$

O β Lyrae (4.0)			W ν Ursae maj. (3.4)			$\frac{1}{2}$ ($T_o - T_w$)	t	$\frac{1}{2}$ ($T_o + T_w$)	r	$\frac{1}{2}$ ($T_o + T_w$) + r
+ 6.7 — 9.2			+ 6.6 — 9.4							
h m s	h m s	m s	h m s	h m s	h m s	h m s	m s	h m s	h m s	
15 0 34.5	15 6 54.1	— 3 9.80	3 49 42.05	15 3 44.30	— 0 59.12	15 2 45.18				
0 47.3	6 41.1	— 2 56.90	49 29.15	44.20	59.13	45.07				
1 1.0	6 28.0	— 2 43.50	49 15.75	44.50	59.15	45.35				
1 14.0	6 15.0	— 2 30.50	49 2.75	44.50	59.16	45.34				
1 27.1	6 2.0	— 2 17.45	48 49.70	44.50	59.17	45.38				
1 40.7	5 48.2	— 2 3.75	48 36.00	44.45	59.18	45.27				
1 54.0	5 35.0	— 1 50.50	48 22.75	44.50	59.20	45.30				
+ 6.6 — 9.4			+ 6.9 — 9.1							
$i_o = -2.65$			$i_w = -2.5$							

Средње . 15 2 45.27
 За либелу — 0.01

15 2 45.26

$\frac{1}{2} (\alpha_o + \alpha_w) + \text{аб.}$ 15 0 24.63

$u = -2^m 20.62$

$i_o = -2.65$ $i_o - i_w \dots\dots 9.176 n$
 $i_w = -2.50$ cosec A 0.005
 $i_o - i_w = -0.15$ $\mu \dots\dots 8.862$
 $z = 45.19$ 8.043 n
 $A = 80.43$

За либелу = - 0.01

α_o 18h 46m 56.87 $\delta_o = 33^\circ 15' 32.04$ $tg \varphi \dots\dots 0.23 459$
 α_w 11 13 52.37 $\delta_w = 33 33 50.00$ $lg \varepsilon + 2 \sigma (\varepsilon) \dots 1.56 348 n$
 $\frac{1}{2} (\alpha_o + \alpha_w)$ 15 0 24.62 $\delta = 33 24 41.02$ $tg \delta \dots\dots 9.81 932$
 абер. 0.014 $\varepsilon = - 9 8.98$ $tg \varphi lg \varepsilon: \sin 1^s 1.79 807 n$
 $\frac{1}{2} (\alpha_o - \alpha_w)$ 3 46 32.25 $\varepsilon_s = - 36.60$ $tg \delta lg \varepsilon: \sin 1^s 1.38 280 n$

t	lg cosec t	lg ctg t	lg n _o	lg m _o	n	m	r
	1.79 807 n	1.38 280 n	$\sigma(n) - 3\sigma(m)$	$-2\sigma(m)$			
h					s	s	m s
3 48 20	0.07 600	9.81 113	1.87 407 n	1.19 393 n	— 74.83	— 15.63	— 0 59.20
3 49 00	0.07 518	9.80 836	1.87 325 n	1.19 116 n	— 74.69	— 15.53	59.16
3 49 40	0.07 437	9.80 558	1.87 244 n	1.18 838 n	— 74.55	— 15.43	59.12

Уписао моменте пролаза T_o и T_w , источне и западне звезде образују се, за сваки конач, величине $\frac{1}{2}(T_o - T_w)$; $\frac{1}{2}(T_o + T_w)$ као и величине: $t = \frac{1}{2}(\alpha_o - \alpha_w) - \frac{1}{2}(T_o - T_w)$; $\alpha = \frac{1}{2}(\alpha_o + \alpha_w)$; $\delta = \frac{1}{2}(\delta_o + \delta_w)$; $\varepsilon = \frac{\delta_o - \delta_w}{2}$; ε'' и ε^s и из прочитања либела $i_o - i_w$. После свега овога приступа се рачунању величине r по напред показаним формулама а после тога и поправци u^*), види прилог бр. 2.

Обзиром на то што је кретање свију звезда без разлике око 1^{or} вертикала равномерно, а код звезда чије се деклинације мало разликују још и приближно једнако, то при срачунавању r није потребно рачунати га за сваки моменат (т.ј. пролаз звезда кроз сваки конач), већ ће бити довољно ако се срачуна за каква округла три момента, — којима су обухваћени моменти пролаза кроз поједине конце, — па се добију њихове прве и друге разлике, на основи којих ћемо моћи лако, простим интерполовањем, срачунати поправке r за стварне моменте пролаза. Овим начином имаћемо могућности и да проверимо, са каквом смо тачношћу запажали моменте пролаза звезда кроз поједине конце. Узев средње аритметичко из свих пролаза добијамо средњу величину r а на основи тога и поправку нашег сата за моменат једнаких висина, посматраних звезда, коју треба још само да исправимо за нагиб инструмената и дневну аберацију.

Професор Витрам предложио је срачунавање привођења r за некакав средњи моменат, добивен као средње аритметичко из момената пролаза звезда кроз све конце. Овим се у неколико скраћује време рачунања, али има и својих недостатака, јер се у првом начину може донекле и контролисати рачунски рад, док код овога другог не може; сем тога, првим

*) Сва срачунавања како је то напред речено врше се помоћу логаритамских таблица са пет децимала. Пошто се t — часовни угао — изражава у секундама времена, то је у интересу брзине и тачности рада неопходно потребно имати и логаритамске таблице тригонометријских функција изражених у времену. Најпогодније су од D-r J. Peters-а издане у Берлину 1912 године које носе назив: Fünfstellige Logarithmentafeln der Trigonometrischen Funktionen für jede Zeitsekunde des Quadranten, сем овога и мале напред приложене таблице величина σ_5 , осим још каквих било логаритамских таблица са пет децимала (н.пр. August-ових, Albrecht-ових, Gauss-ових, Bremiker-ових и т. д.)

се начином може доћи до уверења са каквом је тачношћу вршено пропуштање звезда кроз поједине конце, док код овога то није могуће. Сем овога, како се првим начином врши срачунавање за округле моменте, то нема интерполовања за разне вредности t већ се непосредно преписују, из логаритамских таблица, вредности за $lg \sin t, \cotg t$. Према овоме овим другим начином не добија се много у брзини.

Услед тога што су промене α и δ код звезда у току неколико узастопних дана врло мале, то ако се посматрао исти пар звезда у току неколико вечери изгледа да не би требало срачунавати r за свако вече понаособ, већ за остале вечери подврћи га малим корекцијама за чије је срачунавање ђенерал Цингер дао и формуле. И поред тога, налазимо да је ипак боље срачунавати r за свако вече, пошто се срачунавањем Δr не чини особита уштеда, а међутим нема се сигурне контроле да ли је r и за прво вече тачно срачунато, нарочито ако се нема времена за контролисање рачунања, или се не рачуна „у две руке“.

Поправке радног хронометра, добивене у току једног вечера, уписују се у нарочити списак, са назначењем, коме моменту хронометра одговарају. — Узмимо идеалан случај, да је посматрање извршено савршено тачно и да су поправке срачунате без погрешке, онда ће се оне разликовати међу собом за извесну величину, која ће бити пропорционална интервалима времена у којима су одређиване, т. ј. показате ход хронометра, а разлика између последње и прве и његову величину у току целог посматрања.

Како се одредба поправке, т. ј. времена, врши са извесним одређеним циљем, т. ј. жели се знати, што је могуће тачније, поправка радног хронометра у извесном одређеном моменту, због тога се и поправке, добијене у току једне вечери приводе том жељеном моменту.

Нека су нам $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$ моменти којима одговарају поправке $u_1, u_2, u_3, \dots, u_n$, — и ми желимо да из свију наших поправака добијемо некакву поправку u_0 , која одговара моменту T_0 , познијем од момента T_1 а ранијем од момента T_n . Нека нам је још g — ход хронометра у току целог нашег посматрања т. ј. $g = u_n - u_1$, који одговара разлици

момената $T_n - T_1$. Ако сада хоћемо да знамо ход нашег хронометра за какав краћи период (нпр. једну минуту), који ћемо узети као јединицу онда ће се он изразити овако:

$$g' = \frac{u_n - u_1}{(T_n - T_1)} = \frac{g}{T_n - T_1}$$

где је $(T_n - T_1)$ изражено у минутама.

На основи овога, наша поправка u_0 изразиће се овако:

$$u_0 = u_1 + g' (T_0 - T_1)$$

$$u_0 = u_2 + g' (T_0 - T_2)$$

$$u_0 = u_3 + g' (T_0 - T_3)$$

.....

$$u_0 = u_n + g' (T_0 - T_n)$$

Обзиром на напред учињену претпоставку (да су како посматрања тако и срачунавања извршена без грешака), све ове поправки u_0 биће једнаке. — У стварности то не бива, већ се поправки разликују међу собом, осим неопходно потребних за ход хронометра, још и за извесне величине — случајне грешке посматрања — које понеки пут далеко премашају величину хода хронометра, одговарајућег разликама момената тих поправака. Према овоме, да би наше поправки привели каквом жељеном моменту, неопходно је потребно знати ход нашег хронометра. Исправивши их за ход, добићемо поправки приведенe извесном, жељеном моменту, које се међу собом разликују за извесне величине и по њиховом одступању од извесне средње, — узете као средње аритметичко из свију, — можемо судити о тачности наших посматрања.

Ход хронометра може се добити на неколико начина:

1) Ако се пре и после посматрања упоређује радни хронометар са часовником чији је апсолутни ход познат (ово је могуће на опсерваторијама).

2) Из самих поправака, ако случајне грешке посматрања не премашају величину хода, који одговара интервалу момената међу крајњим поправкама; у противном, добио би се погрешан ход, који, истина не би утицао на средњу по-

правку, — добивену као средње аритметичко из свију, приведених к жељеном моменту, — али би се тачност изменила.

3) Из дневних ходова, — срачунатих као средње, — изведених из разлика поправака за сваке две узастопне вечери, из посматрања истих парова звезда. У ком случају и евентуелне грешке координата звезда не би имале утицаја на тачност одредбе поправака, па према томе и хода хронометра. Овде се може рећи и извесна ограда т. ј. да се по дневном ходу хронометра могу приводити поправке к извесном моменту, само ако је радни хронометар посве доброг квалитета, а сем тога, — ма како да је компансиран, — и ако није велика разлика у температури, између локала где се хронометар чува пре посматрања, и температуре ваздуха за време самог посматрања*); као и да ли ће се хронометар морати преносити, ради посматрања или упоређивања, на веће растојање.

Покажимо ово примерима.

I^{ви} начин. На дан $\text{h} - \odot$ 13. јуна 1914 у $8^{\text{h}} 0^{\text{m}}$ пре посматрања упоређен је радни хронометар X_* са часовником Пулковске опсерваторије тзв. Kessels-ом, чија је поправка у моменту упоређивања била $u = -0^{\text{m}} 42^{\text{s}}.12$, дневни ход његов био је $-0^{\text{s}}.83$. При упоређивању добивена је ова разлика:

$$\begin{array}{r} \text{Kessels} - X_* = -0^{\text{h}} 2^{\text{m}} 12^{\text{s}}.42 \\ \text{одакле је } u = * - \text{Kessels} = -0 \quad 42.12 \\ * - X_* = -0^{\text{h}} 2^{\text{m}} 54^{\text{s}}.54 \end{array}$$

По завршеном посматрању извршено је поновно упоређивање у $13^{\text{h}} 45^{\text{m}}$, значи после пет часова и четрдесет и пет минута и добивена је следећа разлика

$$\begin{array}{r} \text{Kessels} - X_* = -0^{\text{h}} 2^{\text{m}} 12^{\text{s}}.67 \\ * - \text{Kessels} = -0 \quad 42.45 \\ \text{одакле } * - X_* = -0 \quad 2 \quad 55.12 \end{array}$$

*) Хронометри са којима врше посматрања официри слушаоци геодетског одељења на Пулковској опсерваторији чувају се у току дана у једном кабинету у коме је, у току зиме, средња температура око $+15^{\circ} R$, док се посматрања врше и при температурама и од $-15^{\circ} R$. Природно је да ће така огромна разлика у температурама имати осетног дејства на ход хронометра.

(исправљајући напред наведену поправку за ход хронометра)

Према напред наведеној формули, ход радног хронометра X_* , у периоду од 8^h до $13^h 45^m$ т. ј. за пет часова и четрдесет минута, био је

$$g = - 0^m 0^s .58$$

Одакле је лако срачунати потребне поправке, за одговарајуће временске интервале, ради привођења свију поправака хронометара ка извесном, средњем или жељеном, моменту.

2^{ги} начин. Нека су нам као и раније, $u_1, u_2, u_3 \dots u_n$ поправке које одговарају моментима $T_1, T_2, T_3, \dots T_n$. Узевши средње из свију поправака и момената добијамо некакву средњу поправку u_0 , која одговара некаквом средњем моменту T_0 т. ј.

$$u_0 = \frac{u_1 + u_2 + u_3 \dots u_n}{n}$$

$$T_0 = \frac{T_1 + T_2 + T_3 \dots T_n}{n}$$

Образујући сада разлике $(u_1 - u_0), (u_2 - u_0) \dots (u_n - u_0)$ и $(T_1 - T_0), (T_2 - T_0) \dots (T_n - T_0)$ видећемо да прве разлике садрже у себи, поред хода, који одговара разлици њихових момената, још и евентуелне грешке посматрања.

Величина хода хронометра за извесан краћи период, сходно напред реченом биће:

$$g_0 = \frac{u_1 - u_0}{T_1 - T_0} \text{ или } (T_1 - T_0) \cdot g_0 = u_1 - u_0$$

$$g_0 = \frac{u_2 - u_0}{T_2 - T_0} \text{ или } (T_2 - T_0) \cdot g_0 = u_2 - u_0$$

$$g_0 = \frac{u_3 - u_0}{T_3 - T_0} \text{ или } (T_3 - T_0) \cdot g_0 = u_3 - u_0$$

.....

$$g_0 = \frac{u_n - u_0}{T_n - T_0} \text{ или } (T_n - T_0) \cdot g_0 = u_n - u_0$$

Сумирајући и изражујући разлике интервалске у минутима добијамо величину хода радног хронометра за једну минуту:

$$g' = \frac{\sum_1^n (u_i - u_0)}{\sum_1^n (T_i - T_0)}$$

Пример: У току ноћи ♀ 2/IV 1914 извршена су астрономска посматрања ради добијања поправке радног хронометра R_* и добивени су

№ парова	T_i	u_i	$T_i - T_0$	$u_i - u_0$	поправка за ход	ка моменту h m T = 9 20 приведена поправка	v	v^2
68	h 8 m 12.8	m -2 30.46	m -56.1	s +0.29	s -0.40 ₃	m -2 30.76 ₃	+0.04	0.0016
70	8 24.0	30.56	-44.9	+0.19	-0.33 ₆	30.89 ₆	-0.20	400
73	8 53.5	30.54	-15.4	+0.21	-0.16	30.70	+0.10	100
74	9 5.2	30.73	-3.7	+0.02	-0.09	30.82	-0.02	4
76	9 17.7	30.85	+8.8	-0.10	-0.01 ₄	30.83 ₆	-0.04	16
78	9 26.2	30.99	+17.3	-0.24	+0.03 ₇	30.95 ₃	-0.15	165
79	9 42.7	30.83	+33.8	-0.08	+0.13 ₆	30.69 ₄	+0.11	121
83	10 9.3	31.04	+60.4	-0.29	+0.29 ₆	30.74 ₄	+0.06	36
$T_0 =$		$u_0 =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$	Средње $u =$			
h 9 m 8.9		m -2 30.75	$\Sigma = 240.4$	s -1.42	-2 30.80		$\Sigma[vv] = 0.0758$	

$$g' = \frac{\Sigma (u_i - u_0)}{\Sigma (T_i - T_0)} = \frac{-1.42^s}{240.4}$$

$$\begin{array}{r} -1.42 \dots \dots \dots 0.1523_n \\ \text{Compl } 240.4 \dots \dots \dots 7.6191 \\ \hline \end{array}$$

$$g' \dots \dots \dots 7.7714_n$$

$$g' = \dots \dots \dots -0.006^s$$

Средња грешка једне поправке је:

$$\varepsilon = + \sqrt{\frac{\sum [vv]}{n-1}} = + \sqrt{0.0108} = \pm 0.10^s$$

Средња грешка резултата:

$$E = \frac{\varepsilon}{\sqrt{n}} = \frac{+0.10^s}{\sqrt{8}} = \pm 0.035^s$$

Вероватна грешка резултата:

$$\rho = \frac{2}{3} E = \pm 0.023^s$$

где је n број посматраних парова.

3^{ти} начин. У данима 13 и 14 јуна 1914 године извршена је одредба времена пред поштанском зградом у вароши Шлиселбургу (Русија) и добивене су следеће поправке радног хронометра U_* из неколико истих парова:

№ парова	u_1	u_2	$\Delta u = u_2 - u_1 = g$	v	v^2
	ћ 13/VI 1914	⊙ 14/VI 1914			
12	+ 49.504	+ 49.791	+ 0.287	- 0.138	+ 0.0190
13	49.828	50.174	+ 0.346	- 0.079	62
14	49.744	50.225	+ 0.481	+ 0.056	31
18	49.728	49.953	+ 0.225	- 0.200	400
23	49.497	50.059	+ 0.562	+ 0.137	188
24	49.767	50.161	+ 0.394	- 0.031	10
25	49.556	50.239	+ 0.683	+ 0.258	666
Средња			+ 0.425	$\sum [v^2] = 0.1547$	

Средња грешка дневног хода хронометра по једној разлици:

$$\varepsilon = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{n-1}} = \sqrt{\frac{0.1547}{6}} = \pm 0.161^s$$

Средња грешка резултата: $E = \pm \frac{0.161}{\sqrt{7}} = \pm 0.06^s$

вероватна „ „ $\rho = \frac{2}{3} E = \pm 0.04^s$.

Како путујући астрономи носе собом, не један а више хронометара, звезданих и средњих, то ради бољег уверења у тачност, тј. ради повећања тачности добивених поправака по једном хронометру, треба их извести обзиром и на остале хронометре, ради чега се радни хронометар, — пре и после посматрања, а по неки пут и у средини, — упоређује са свима хронометрима, и користећи се њиховим тежинама (poids, Gewicht, высь) изводи највероватнија величина поправки. — Детаљније о овоме говориће се у одељку о хронометрима.

Напомена: Наш Војни Географски Институт срачунао је ефемериде парова звезда за одредбу времена по методи проф. Цингера за ширине $\varphi = 35^\circ - 48^\circ$ на сваких $1/2^\circ$.

Одредба ширине места из посматрања двеју звезда на једнаким висинама у близини меридијана — метода М. Пјевцова.

За одредбу ширине места, као што је познато, постоје три опште примљена начина:

1) Посматрање пролаза звезда попарно кроз I вертикал (као специјалан случај овог начина је метода Струве — посматрање пролаза само једне звезде кроз I вертикал, чија се деклинација не разликује од ширине места више од 1° тј. $\varphi - \delta \leq 1^\circ$); —

2) Мерење приближно једнаких зенитних растојања двеју звезда, у близини меридијана, једне на југу а друге на северу. (У овом начину најчешће је α Polaris северна звезда, за ширине веће од 30° . За ширине пак мање од 30° не препоручује се узимати α Polaris, пошто је тада зенитно растојање веће од 60° , при коме је утицај рефракције осетан); —

3) Микрометарско мерење меридијанских разлика зенитних растојања двеју звезда на северу и југу — метода Norrebow — Talcott-ова.

Првим начином врши се одредба пасажним инструментом, који пред употребом изискује веома пажљива проверавања, а сем тога и солидан постаменат. Да би се добили што тачнији резултати, неопходно је потребно посматрати пролазе једне исте (метода Струве) или различних звезда (у ком случају мора бити четири, две на истоку а две на западу) кроз исток и запад I вертикала. Деклинације звезда не смеју се много разликовати, а сем тога морају пресецати први вертикал што је могуће ближе зениту. Због овога услова тешко је подабрати погодне звезде.

Другим начином врши се одредба помоћу инструмената, који имају тачно подељен вертикални круг и снабдевен микроскопима, ради што тачнијег отчитавања, које се мора понављати најмање при осам положаја дурбина, од којих је половина при кругу „лево“ а друга при кругу „десно“, записујући у исто време и моменте по хронометру. У овом случају морају се узети две звезде, једна на северу а друга на југу, једнаких зенитних растојања, иначе резултати ће у себи имати сакривену грешку услед кривљења дурбина — b , која је већа, уколико је веће зенитно растојање. Сем овога, неопходно је потребно имати барометре и термометре, да би се могла срачунати рефракција.

Трећим начином врше се посматрања нарочитим инструментима — зенит - телескопима. — Истина може се и универсалним па и пасажним инструментима, али код универсалних инструмената има незгода, што се доста времена губи док се инструменат обрне тачно за 180° . Овај начин, ма да је прост, више је опсерваториски. Захтева звезде чије се ректасцензије разликују за $12^h + 4^m$ до 15^m и да им се зенитна растојања не разликују више од $10' - 15'$; при том, да нису већа од 25° , а, од особите је важности још и то да су приближно једнаке величине (јасноће). Природно је, да је овакав избор парова звезда за путујућег астронома доста отежан, јер се у каталозима, којима они располажу (Berliner Astr. Jahrbuch, Nautical Almanac или *Connaissance des Temps*), не налази тако велики избор згодних парова*) са привидним местима.

*) L. Ambronn издао је каталог свију звезда до 6.5-те величине за епоху 1900.0 у књизи: L. Ambronn. Sternverzeichnis enthaltend alle Sterne bis zur 6.5-ten Grösse für das Jahr 1900.0, Berlin 1907.

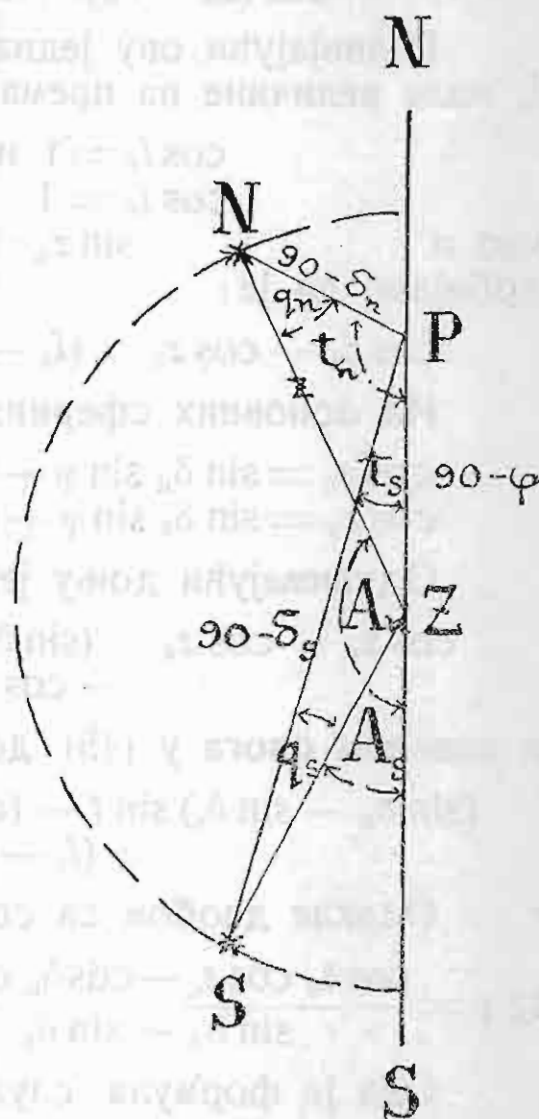
Све ове незгоде натеривале су астрономе — путнике да размишљају о каквој методи, која би дала, на првом месту, по тачности задовољавајуће резултате, а друго, да је проста и да не захтева инструменте са тачном поделом лимба.

Руски научник М. В. Пјевцов**) дошао је на идеју, аналогно идеји професора ђенерала Н. Ј. Цингера, да се могу добити веома тачни резултати ширине, посматрајући две звезде на једнаким висинама у близини меридијана, са простим инструментима удешеним за астрономска посматрања, исто као и за методу проф. Н. Ј. Цингера.

Како ћемо доцније видети, ова се метода одликује строгом тачношћу, врло је проста и резултати не зависе нити од инструменталних грешака, нити рефракције, за коју важе иста резонувања, као и код методе ђенерала Цингера.

Замислимо две звезде да пролазе кроз исти алмукантарат, недалеко од меридијана. Нека се звезда са деклинацијом δ_s налази јужно од зенита, а са деклинацијом δ_n северно од зенита. Нека су t_s и t_n часовни угли тих звезда, који одговарају временима пролаза њихових кроз алмукантарат, који се рачунају од момента горње кулминације правцем сатне скалаљке до 360° или боље рећи до 24^h .

Из слике 9. виде се ознаке којих ћемо се придржавати при извођењу.



Сл. 9

**) Извѣстiя рускаго Географическаго общества часть XVIII № 5 отъ 1888 год. С. Петроградъ.

Извѣстiя рускаго Географическаго общества часть XXXII № 2 отъ 1899 год. С. Петроградъ.

Условимо да сматрамо нагиб i као позитиван кад је објектив инструмента оборен на ниже т.ј. да су z_n и $z_s > z$, па према томе биће:

$$\begin{aligned} z_n &= z + i_n; z_s = z + i_s \text{ или} \\ z_n - i_n &= z = z_s - i_s \text{ па је и} \\ \cos(z_n - i_n) &= \cos(z_s - i_s) \dots \dots \dots (44) \end{aligned}$$

Развијајући ову једначину, и обзиром на то да су i_n и i_s мале величине па према томе и

$$\begin{aligned} \cos i_n &= 1 \text{ и } \sin i_n = i_n'' \cdot \sin 1'' \\ \cos i_s &= 1 \quad \sin i_s = i_s'' \cdot \sin 1'' \end{aligned}$$

као и

$$\sin z_n = \sin z = \sin z_s$$

добивамо да је:

$$\cos z_n - \cos z_s = (i_s - i_n)'' \cdot \sin 1'' \cdot \sin z \dots \dots \dots (45)$$

Из основних сферних троуглова имамо

$$\left. \begin{aligned} \cos z_n &= \sin \delta_n \sin \varphi + \cos \delta_n \cos \varphi \cos t_n \\ \cos z_s &= \sin \delta_s \sin \varphi + \cos \delta_s \cos \varphi \cos t_s \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (46)$$

Одузимајући доњу једначину од горње добијамо:

$$\begin{aligned} \cos z_n - \cos z_s &= (\sin \delta_n - \sin \delta_s) \cdot \sin \varphi - (\cos \delta_s \cos t_s \\ &\quad - \cos \delta_n \cos t_n) \cos \varphi \end{aligned}$$

и заменом овога у (45) добијамо

$$\begin{aligned} (\sin \delta_n - \sin \delta_s) \sin \varphi - (\cos \delta_s \cos t_s - \cos \delta_n \cos t_n) \cos \varphi \\ = (i_s - i_n)'' \cdot \sin 1'' \cdot \sin z \end{aligned}$$

Одакле деобом са $\cos \varphi$ добијамо:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\cos \delta_s \cos t_s - \cos \delta_n \cos t_n}{\sin \delta_n - \sin \delta_s} + \frac{(i_s - i_n)'' \cdot \sin 1'' \cdot \sin z}{\cos \varphi (\sin \delta_n - \sin \delta_s)} \dots (47)$$

Ова је формула служила Н. Пјевцову за срачунавање ширине.

Означимо:

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{\cos \delta_s \cos t_s - \cos \delta_n \cos t_n}{\sin \delta_n - \sin \delta_s} \dots \dots \dots (47)^*$$

$$J = \frac{(i_s - i_n)'' \cdot \sin 1'' \cdot \sin z}{\cos \varphi (\sin \delta_n - \sin \delta_s)} \dots \dots \dots (47)^{**}$$

тада ће бити

$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \varphi_0 + J \dots \dots \dots (47)^{***}$$

Промена $\text{tg } \varphi$ због нагиба биће изражена овако:

$$\frac{\Delta\varphi'' \cdot \sin 1''}{\cos^2 \varphi} = J$$

према овоме биће

$$\Delta\varphi_i = \frac{(i_s - i_n)'' \cdot \cos \varphi \cdot \sin z}{D} \dots \dots \dots (48)$$

где је $D = \sin \delta_n - \sin \delta_s$

Пошто су i_n и i_s разлике прочитања либеле при посматрању северне и јужне звезде, то ради олакшице у рачунању треба их изразити у полуподеоцима либеле, т. ј. треба величину $(i_s - i_n)$ да помножимо са величином $\beta = 1^{\frac{p}{2}}$ и тада је

$$\Delta\varphi_i = \frac{\beta \cdot \cos \varphi \cdot \sin z}{D} (i_s - i_n)^{\frac{p}{2}}$$

Код сваког инструмента може се лако одредити величина β . Према овоме за извесну тачку чија се ширина φ тражи, величина

$$\beta \cos \varphi = f = \text{const.}, \text{ па је и}$$

$$\Delta\varphi_i = \frac{f \sin z (i_s - i_n)^{\frac{p}{2}}}{D}$$

Према овоме, дефинитивна формула за срачунавање ширине за извесно зенитно растојање биће

$$\varphi = \varphi_0 + \Delta\varphi_i \dots \dots \dots (49)$$

До ове формуле можемо доћи и другим начином:

Из основних троуглова имамо

$$\left. \begin{aligned} \cos z &= \sin \varphi \sin \delta_s + \cos \varphi \cos \delta_s \cos t_s \\ \cos z &= \sin \varphi \sin \delta_n + \cos \varphi \cos \delta_n \cos t_n \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (a)$$

Поступајући као и раније добијамо

$$\text{tg } \varphi = \frac{\cos \delta_s \cos t_s - \cos \delta_n \cos t_n}{\sin \delta_n - \sin \delta_s} \dots \dots \dots (b)$$

Ово је теорија. На пракси, пак, има се посла са инструментом, који — ма како да му је стабилан постаменат — не може у току целокупног посматрања задржати првобитно зенитно растојање, већ ће показивати извесна одсту-

пања, која се мере како је то и раније речено т. зв. Талкотовом либелом. Нека нам је i_s промена нагиба дурбина за јужну а i_n за северну звезду, тада ће бити

$$\begin{aligned} z_s + i_s &= z = z_n + i_n \text{ или} \\ z_s - z_n &= i_n - i_s \dots\dots\dots (c) \end{aligned}$$

Диференцирајмо основне једначине (a) по z и t и добијамо:

$$\begin{aligned} \sin z \cdot dz_s &= \cos \varphi \cos \delta_s \sin t_s \cdot dt_s \\ \sin z \cdot dz_n &= \cos \varphi \cos \delta_n \sin t_n \cdot dt_n \end{aligned}$$

одакле је

$$\left. \begin{aligned} dt_s &= \frac{dz_s \cdot \sin z}{\cos \varphi \cdot \cos \delta_s \sin t_s} \\ dt_n &= \frac{dz_n \sin z}{\cos \varphi \cos \delta_n \sin t_n} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (d)$$

Деференцијарући једначину (b) по φ и t добијамо:

$$\frac{d\varphi}{\cos^2 \varphi} = \frac{\cos \delta_s \sin t_s dt_s + \cos \delta_n \sin t_n dt_n}{\sin \delta_n - \sin \delta_s} \dots\dots (e)$$

Замењујући у ову једначину вредности за dt_s и dt_n из (d) добијамо поправку за нагиб дурбина:

$$d\varphi = \frac{(dz_n - dz_s) \cdot \sin z \cdot \cos \varphi}{\sin \delta_n - \sin \delta_s} \dots\dots\dots (f)$$

Као што се види dz_n и dz_s су промене зенитног растојања, које се — као што напред рекосмо — мере Талкотовом либеломе, т. ј. $\Delta z_n = i_n$; $\Delta z_s = i_s$, па према томе наша једначина (f) може се написати

$$\Delta \varphi_i = \frac{(i_n - i_s) \cdot \sin z \cdot \cos \varphi}{D} \dots\dots\dots (g)$$

Према овоме, сматрајући, као и раније, да је

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{\cos \delta_s \cos t_s - \cos \delta_n \cos t_n}{D}$$

биће:

$$\varphi = \varphi_0 + \Delta \varphi_i \dots\dots\dots (h)$$

Исто, као и раније изведено.

Пошто се посматрање састоји у пропуштању звезда кроз више хоризонталних конаца, то ће сваки конач понаособ дати по једну једначину (49) т.ј. морају се срачунати: φ' , φ'' , φ''' и т. д. из којих се, узимањем средњег аритметичког, добија највероватнија вредност за φ . Када не би било случајних грешака посматрања и све добивене вредности не би се разликовале међу собом, но како је то немогућност, то се по квадратима разлика од средњег аритметичког као и код поправака сата добија појам о тачности посматрања.

Рачунање величина φ_0 , односно φ' , φ'' и т. д. врши се помоћу логаритамских таблица од 7 децимала, док се поправке $\Delta \varphi_i$ рачунају, као мале са логаритмима од 4 децимала.

Проф. Ф. Ф. Витрам предложио је, да се: само за средњи конач срачуна неко $\varphi_m = \varphi_0 + \Delta \varphi_i$ по тачној формули, а за остале конце срачунају привођења к средњем концу, која би се могла срачунавати са логаритмима од 4—5 децимала.

Замишљајући, привремено, да немамо исправки за $\Delta \varphi_i$ нека нам је за средњи конач

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{\cos \delta_s \cos t_s - \cos \delta_n \cos t_n}{D} \dots \dots \dots (I)$$

За некакав побочни конач биће:

$$\operatorname{tg} \varphi' = \frac{\cos \delta_s \cos t'_s - \cos \delta_n \cos t'_n}{D} \dots \dots \dots (II)$$

Знамо, пак, да је разлика $\operatorname{tg} \varphi' - \operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{\Delta \varphi'' \sin 1''}{\cos^2 \varphi}$

Одузимајући (I) од (II) добијамо:

$$\operatorname{tg} \varphi' - \operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{-\cos \delta_s (\cos t_s - \cos t'_s) + \cos \delta_n (\cos t_n - \cos t'_n)}{D}$$

Према овоме је

$$\frac{\Delta \varphi'' \cdot \sin 1''}{\cos^2 \varphi} = \frac{2}{D} \left[-\cos \delta_s \sin \frac{t'_s + t_s}{2} \cdot \sin \frac{t'_s - t_s}{2} + \cos \delta_n \sin \frac{t'_n + t_n}{2} \sin \frac{t'_n - t_n}{2} \right] \dots \dots \dots (50)$$

Знамо да је

$$t'_s = T'_s + u_0 - \alpha_s \qquad t'_n = T'_n + u_0 - \alpha_n$$

$$t_s = T_s + u_0 - \alpha_s \qquad t_n = T_n + u_0 - \alpha_n$$

одакле $t'_s - t_s = T'_s - T_s = \Delta T_s$ $t'_n - t_n = T'_n - T_n = \Delta T_n$

Сем овога може се написати:

$$\frac{t'_s + t_s}{2} = t_s + \frac{t'_s - t_s}{2} = t_s + \frac{\Delta T_s}{2}$$

$$\frac{t'_n + t_n}{2} = t_n + \frac{t'_n - t_n}{2} = t_n + \frac{\Delta T_n}{2}$$

Заменом ових вредности у (50) добијамо:

$$\begin{aligned} \Delta\varphi'' \cdot \sin 1'' = \frac{2 \cos^2 \varphi}{D} \left[\cos \delta_n \sin \left(t_n + \frac{\Delta T_n}{2} \right) \cdot \sin \frac{\Delta T_n}{2} \right. \\ \left. - \cos \delta_s \sin \left(t_s + \frac{\Delta T_s}{2} \right) \cdot \sin \Delta T_s \right] \dots \dots \dots (51) \end{aligned}$$

Како су величине $\frac{\Delta T_s}{2}$ и $\frac{\Delta T_n}{2}$ врло мале (максимум до 1^m времена) то се може написати

$$\sin \frac{\Delta T_s}{2} = \frac{\Delta T_s}{2} \cdot \sin 1^s = \frac{\Delta T_s}{2} \cdot 15 \sin 1''$$

Заменом овога у (51) добијамо

$$\begin{aligned} \Delta\varphi'' = 30 \cos^2 \varphi \left[\cos \delta_n \sin \left(t_n + \frac{\Delta T_n}{2} \right) \frac{\Delta T_n}{2} \right. \\ \left. - \cos \delta_s \sin \left(t_s + \frac{\Delta T_s}{2} \right) \frac{\Delta T_s}{2} \right] \dots \dots \dots (52) \end{aligned}$$

Означимо: $30 \cos^2 \varphi = g$

$$\sin \left(t_n + \frac{\Delta T_n}{2} \right) \cdot \frac{\Delta T_n}{2} = N$$

$$\sin \left(t_s + \frac{\Delta T_s}{2} \right) \cdot \frac{\Delta T_s}{2} = S, \text{ добијамо}$$

$$\Delta\varphi'' = \frac{g}{D} (N \cos \delta_n - S \cos \delta_s) \dots \dots \dots (53)$$

Према овој ширини φ по некаквом побочном концу биће:

$$\varphi = \varphi_m + \Delta \varphi_t + \Delta \varphi_i \dots \dots \dots (54)$$

Мада овај начин захтева рачунање са логаритмима од 5 децимала, ипак је боље рачунати ширину за сваки конач понаособ по формулама (47)*, (48) па на основи њих и (49), јер ће се лакше открити евентуелна грешка у рачунању или груба грешка у запису момената пролаза звезда кроз конце, пошто ће се резултати φ , φ' , φ'' , φ''' и т. д. мало разликовати међу собом. Међутим, код овог начина (привођења к средњем концу), опасност је, да се у опште добије погрешан резултат за ширину, ако се случајно поткрала грешка, како у записивању момената пролаза звезда кроз средњи конач, или при рачунању величине φ_m , јер се поправке $\Delta \varphi'$, $\Delta \varphi''$ итд. просто додају величини φ_m .

Руски геодета И. Е. Кортаци извео је две формуле за срачунавање ширине:

1) Основну формулу:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\cos \delta_s \cos t_s - \cos \delta_n \cos t_n}{D}$$

преобразовао је овако:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\cos \delta_s \left(1 - 2 \sin^2 \frac{t_s}{2}\right) - \cos \delta_n \left(1 - 2 \sin^2 \frac{t_n}{2}\right)}{D} \quad \text{т.ј.}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\cos \delta_s - \cos \delta_n}{\sin \delta_n - \sin \delta_s} + 2 \left[\frac{\cos \delta_n}{D} \sin^2 \frac{t_n}{2} - \frac{\cos \delta_s}{D} \sin^2 \frac{t_s}{2} \right] \dots \dots \dots (a)$$

Први члан на десној страни може се овако написати:

$$\begin{aligned} \frac{\cos \delta_s - \cos \delta_n}{\sin \delta_n - \sin \delta_s} &= \frac{2 \sin \frac{\delta_n + \delta_s}{2} \cdot \sin \frac{\delta_n - \delta_s}{2}}{2 \cos \frac{\delta_n + \delta_s}{2} \cdot \sin \frac{\delta_n - \delta_s}{2}} \\ &= \operatorname{tg} \frac{\delta_n + \delta_s}{2} = \operatorname{tg} \delta \end{aligned}$$

Означујући $\delta = \frac{\delta_n + \delta_s}{2}$ и $\frac{\delta_n - \delta_s}{2} = \Delta$; одакле је

$$\delta_n = \delta + \Delta$$

$$\delta_s = \delta - \Delta$$

Заменом овога у једначину (а) добијамо:

$$\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \delta = \frac{2 \cos (\delta + \Delta)}{\Delta} \sin^2 \frac{t_n}{2} - 2 \cos (\delta - \Delta) \sin^2 \frac{t_s}{2}$$

Одакле после развијања величина у заградама и скраћивања добијамо дефинитивну прву формулу:

$$\sin (\varphi - \delta) = \frac{2 \cos \varphi \cos \delta}{D} \left[\cos \delta_n \sin^2 \frac{t_n}{2} - \cos \delta_s \sin^2 \frac{t_s}{2} \right] \quad (B)$$

Као што се види, ова је формула врло сложена а сем тога има нарочиту незгоду, што се часовни угли t_s и t_n јављају у облику $\sin^2 \frac{t_s}{2}$ и $\sin^2 \frac{t_n}{2}$, пошто се ради лакоће рачунања морају имати нарочите таблице.

2) Уводећи у основну формулу ознаке:

$$\delta = \frac{\delta_n + \delta_s}{2}; \quad \Delta = \frac{\delta_n - \delta_s}{2}; \quad t = \frac{t_n + t_s}{2} \quad \text{и} \quad \tau = \frac{t_n - t_s}{2}$$

Основна формула изгледаће овако:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2 \cos \delta \cos \Delta \sin t \sin \tau + 2 \sin \delta \sin \Delta \cos t \cos \tau}{2 \cos \delta \sin \Delta}$$

и после скраћивања дефинитивно

$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{cotg} \Delta \sin t \sin \tau + \operatorname{tg} \delta \cos t \cos \tau \quad \dots \dots \dots (c)$$

Ова формула изгледа врло проста, но ипак захтева далеко више радњи, но рачунање по основној формули.

Руски геодета пуковник Осипов*) дао је формулу за срачунавање привођења посматрања к средњем концу. Оно се разликује од привођења предложених од стране проф. Витрама што се врши само за једну звезду, северну или

* Записки военно Топографическаго Управленія Главнаго Штаба част LXI, одѣлъ II стр. 229. С. Петроградъ 1905 года.

јужну. Како овај начин ниуколико није простији од начина проф. Витрама то се помиње само зато што постоји.

Ма да мисао о одредби времена и ширине напред наведеним начинима није поникла у Русији, ипак је она тамо највише практички разрађена и у дело приведена, о чему сведоче многи радови руских геодета. После тога и запад се јаче заинтересовао за њу, да су чак конструисани и нарочити инструменти нпр.: а) „Надир Инструмент“ од А. Бек-а, који је у *Astronomische Nachrichten* № 3024, 3102, 3255, 3344, 3801—02 и 3901, — подробно описао како инструменат тако и методу рада и показао добивене резултате.

б) „Astrolabe à prisme“ од Claude et Driencourt за коју је дата подробна метода и употреба у *Revue général des Sciences*, Tome XVI page 972—1071. Paris 1905.

в) „Circum Zenital“ од Fr. Nušl-а и J. J. Frič-а описан у *Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême* 1903.

Сви се ови инструменти састоје из дурбина који, или хоризонтално лежи или стоји вертикално, пред којим стоји призма или огледало, а може се окретати у азимуталном смислу. Беков инструменат снабдевен је једном либелом чврсто спојеном са дурбином. Остала два инструмента имају пред дурбинима вештачке хоризонте од живе, који се заједно са дурбином окрећу, тако да у дурбин улазе два зрака од исте звезде, један пропуштен кроз призму а други одбијен о вештачки хоризонт. Према овоме у дурбину ће се видети као да су две звезде, које се крећу једна другој у сусрет оздо и озго. — Посматрање се састоји у томе да се запази моменат коенциденције тих двеју звезда. — Инструменат Беков је предвиђен за $z = 60^\circ$, Claude-Driencourt $z = 30^\circ$, а Nušl et Frič за $z = 40^\circ$.

Добра страна ових инструмената је та што не захтевају велики стабилитет постаментa, а нарочито што су портативни и за најбрдовитије крајеве и што је посматрање са њима врло просто. Оверавање инструмената је врло брзо. Исправљање се састоји: у приближном постављању осовине у вертикалан положај и ректификацији положаја призме, да се оба лика звезде сретну тачно око средине поља вида дурбина. Добра им је страна још и та, што се не мења значитно растојање. Са увећањем увеличања дурбина, природно је, увећава се и тачност посматрања.

Но поред свих добрих страна сâм рачунски посао није лак, јер свака посматрана звезда, даје једну једначину. Да би се осигурала тачност $0,^s.01$ потребно је пропустити најмање 25—30 звезда, што, наравно, захтева врло много времена пошто је врло тешко подабрати тако велику количину звезда за фиксирано зенитно растојање. Према овоме, ови се инструменти употребљавају у планинском терену, где се не тражи велика тачност.

Утицај случајних грешака на тачност одредбе ширине.

Астрономско посматрање при одредби φ састоји се из записивања момената пролаза звезда кроз конце.

У основној једначини:

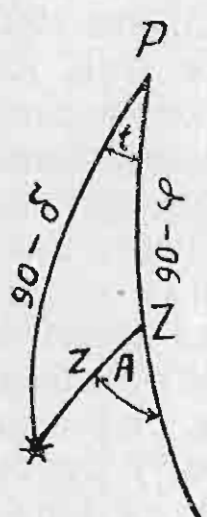
$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\cos \delta_s \cos t_s - \cos \delta_n \cos t_n}{D}$$

имамо посла са часовним углима t_s и t_n који су:

$$\left. \begin{aligned} t_s &= T_s + u - \alpha_s \\ t_n &= T_n + u - \alpha_n \end{aligned} \right\} \dots (d)$$

()дакле видимо, да за тачну одредбу t_s и t_n , поред T_s , T_n , α_s и α_n , треба знати још и поправку сата u .

Сад да видимо, какву ћемо учинити грешку при одредби φ , ако нам је u са извесном грешком.



Сл. 10

Ако диференцирамо једначине (d) добијамо:

$$\left. \begin{aligned} \Delta t_s &= \Delta T_s + \Delta u \\ \Delta t_n &= \Delta T_n + \Delta u \end{aligned} \right\} \dots (e)$$

Диференцирајући основну једначину по φ и t добијамо:

$$\frac{\Delta \varphi}{\cos^2 \varphi} = \frac{\cos \delta_n \sin t_n \Delta t_n - \cos \delta_s \sin t_s \Delta t_s}{D} \dots (f)$$

Из основног сферног троугла сл. 10. имамо:

$$\cos \delta \sin t = \sin z \sin A$$

Заменом овога као и величина Δt_s и Δt_n за одговарајуће звезде у (f) добијамо:

$$\frac{\Delta u [\sin z (\sin A_n - \sin A_s)] + \sin z \sin A_n \Delta T_n - \sin z \sin A_s \Delta T_s}{D} \quad (g)$$

Према овоме, у претпоставци да ΔT_n и ΔT_s не постоје, биће:

$$\Delta \varphi_n = \frac{\cos^2 \varphi}{D} \sin z [\sin A_n - \sin A_s] \Delta u \dots \dots (h)$$

Из основних сферних троуглова можемо написати:

$$\sin \delta_s = \cos z \sin \varphi - \sin z \cos \varphi \cos A_s$$

$$а \quad \sin \delta_n = \cos z \sin \varphi - \sin z \cos \varphi \cos A_n$$

$$D = \sin \delta_n - \sin \delta_s = \sin z \cos \varphi (\cos A_s - \cos A_n)$$

Заменом овога у (g) и (h), обзиром на то да је:

$$\sin A_n - \sin A_s = 2 \cos \frac{A_n + A_s}{2} \cdot \sin \frac{A_n - A_s}{2}$$

$$\cos A_s - \cos A_n = 2 \sin \frac{A_n + A_s}{2} \cdot \sin \frac{A_n - A_s}{2}$$

добијамо да су:

$$\left. \begin{aligned} \Delta \varphi_u &= \cos \varphi \cotg \frac{A_n + A_s}{2} \cdot \Delta u \\ \Delta \varphi T_n &= \cos \varphi \frac{\sin A_n}{\cos A_s - \cos A_n} \cdot \Delta T_n \\ \Delta \varphi T_s &= \cos \varphi \frac{\sin A_s}{\cos A_s - \cos A_n} \cdot \Delta T_s \end{aligned} \right\} \dots \dots (i)$$

Одавде видимо да се утицај Δu неће осетити када је

$$\cotg \frac{A_n + A_s}{2} = 0 \quad \text{т. ј.}$$

$$\frac{A_n + A_s}{2} = 90^\circ \text{ или } 270^\circ, \text{ или}$$

$$A_n + A_s = 180^\circ, \text{ што значи да је}$$

$$A_s = 0 \quad \text{или} \quad = 180^\circ$$

$$A_n = 180 \quad \text{или} \quad = 0^\circ$$

Из овога излази, да звезде треба посматрати са једне стране од меридијана и недалеко од њега.

Рассмотримо сада утицај ΔT .

Ми знамо да је

$$\frac{dz}{dt} = \cos \varphi \sin A \text{ одакле је}$$

$$dt = \frac{dz}{\cos \varphi \sin A}$$

Како је Δz у вези са увеличањем G дурбина (у колико је увеличање G веће у толико је Δz мање) то ми њега можемо заменити извесном величином ε , која зависи од оптичких својстава дурбина а у првом реду од увеличања, — добијамо

$$\Delta T_n = \frac{\varepsilon_z}{\cos \varphi \sin A_n}$$

$$\Delta T_s = \frac{\varepsilon_z}{\cos \varphi \sin A_s}$$

Заменом овога у (i) добијамо

$$\left. \begin{aligned} \Delta \varphi_u &= \cos \varphi \cotg \frac{A_n + A_s}{2} \Delta u \\ \Delta \varphi_{T_n} &= \frac{\varepsilon_z}{\cos A_s - \cos A_n} = \frac{\varepsilon}{N} \\ \Delta \varphi_{T_s} &= \frac{\varepsilon_z}{\cos A_s - \cos A_n} = \frac{\varepsilon}{N} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (i)^*$$

где је $N = \cos A_s - \cos A_n$

Прелазећи ка средњим грешкама добијамо:

$$\varepsilon_\varphi^2 = \Delta \varphi_u^2 + \Delta \varphi_{T_n}^2 + \Delta \varphi_{T_s}^2 = \frac{2\varepsilon^2}{N} + \cos^2 \varphi \cotg^2 \frac{A_n + A_s}{2} \cdot \varepsilon_u^2$$

Ако је $A_n + A_s = 180^\circ$ то ће бити

$$\varepsilon_\varphi^2 = \frac{2\varepsilon_z^2}{N^2} = \frac{2\varepsilon_z^2}{4 \sin^2 \frac{A_n - A_s}{2}} = \frac{\varepsilon_z^2}{2}$$

одакле је

$$\varepsilon_{\varphi} = \pm \frac{\varepsilon_z}{\sqrt{2}}$$

Из овога се види да ε_{φ} зависи од оптичке силе дурбина.

Посматрањем звезда са једне стране меридијана и при услову да је $A_s + A_n = 180^\circ$ искључује се утицај како $\Delta\alpha_s$ и $\Delta\alpha_n$, дневне аберације, тако и личне грешке у одредби момената пролаза звезда. Утицај пак $\Delta\delta_s$ и $\Delta\delta_n$ извешћемо на овај начин.

Диференцирајући основне једначине :

$$\begin{aligned} \cos z &= \sin \delta_s \sin \varphi + \cos \delta_s \cos \varphi \cos t_s \\ \cos z &= \sin \delta_n \sin \varphi + \cos \delta_n \cos \varphi \cos t_n \end{aligned}$$

по φ и δ добијамо

$$(\sin \delta_s \cos \varphi - \cos \delta_s \sin \varphi \cos t_s) d\varphi = (\sin \delta_s \cos \varphi \cos t_s - \cos \delta_s \sin \varphi) d\delta_s$$

$$(\sin \delta_n \cos \varphi - \cos \delta_n \sin \varphi \cos t_n) d\varphi = (\sin \delta_n \cos \varphi \cos t_n - \cos \delta_n \sin \varphi) d\delta_n$$

Из слике бр. 9 видимо да се величине у заградама, могу заменити овако:

$$\sin \delta_s \cos \varphi - \cos \delta_s \sin \varphi \cos t_s = -\sin z \cos A_s$$

$$\sin \delta_s \cos \varphi \cos t_s - \cos \delta_s \sin \varphi = -\sin z \cos q_s$$

$$\sin \delta_n \cos \varphi - \cos \delta_n \sin \varphi \cos t_n = \sin z \cos A_s \text{ (замењено } A_n = 180^\circ - A_s)$$

$$\sin \delta_n \cos \varphi \cos t_n - \cos \delta_n \sin \varphi = -\sin z \cos q_n$$

одакле добијамо

$$d\varphi = -\frac{\cos q_s d\delta_s}{\cos A_s}$$

$$d\varphi = -\frac{\cos q_n d\delta_n}{\cos A_s}$$

одакле :

$$d\varphi = -\frac{\cos q_s d\delta_s - \cos q_n d\delta_n}{2 \cos A_s}$$

Из формуле се види да ће грешка бити у толико мања у колико је A_s мање, т.ј. у колико је звезда ближе меридијану.

Пример: нека нам је:

$$\begin{array}{l} \varphi = 45^\circ \\ A_s = 30 \\ A_n = 150 \end{array} \quad \begin{array}{l} \delta_s = 38^\circ \\ \delta_n = 56^\circ \\ \Delta \delta_s = \Delta \delta_n = 0,3'' \end{array}$$

$$\sin q = \frac{\cos \varphi \sin A}{\cos \delta}$$

compl $\cos \delta_s$	0.103
$\cos \varphi$	9.849
$\sin A_s$	9.699
$\sin q_s$	9.651
$\cos q_s$	9.952
$\Delta \delta_s$	9.477
$\cos q_s \Delta \delta_s$	9.429
— Δ	0.883
$\cos q_n \Delta \delta_n$	9.368
arg	0.061
$(\cos q_s \Delta \delta_s - \cos q_n \Delta \delta_n)$	8.546
compl $\cos A_s$	0.062
compl 2	9.699
$\Delta \varphi$	8.307

compl $\cos \delta_n$	0.252
$\cos \varphi$	9.849
$\sin A_n$	9.699
$\sin q_n$	9.800
$\cos q_n$	9.891
$\Delta \delta_n$	9.477
$\cos q_n \Delta \delta_n$	9.368

$$\Delta \varphi_{\Delta \delta} = + 0.02''$$

Као што се из примера види, при најгорим условима, максималне грешке $\Delta \delta_s$ и $\Delta \delta_n$, може се рећи, да немају утицаја на одредбу ширине.

Из свега досада реченог излази, да се утицај свију грешака: координата звезда, одредбе момената пролаза звезда, — посматрањем звезда недалеко од меридијана, при услову да је $A_s + A_n = 180^\circ$, — или уништава или своди на минимум, изузев погрешака у нехоризонталности инструмента, која потпуно, чак и увећана улази као поправка за дефинитивно φ . Стога се нарочито препоручује, да се на либелу обрађи особито пажња.

Састављање емеферида.

Изводећи величину грешке $\Delta \varphi_u$ нашли смо да је она равна нули ако је испуњен услов да је:

$$\cotg \frac{A_n + A_s}{2} = 0 \text{ или } A_n + A_s = 180^\circ$$

Када је овакав услов постављен појављује се питање како ће се срачунати азимути, зенитна растојања и часовни угли t_s и t_n .

При услову $A_n = 180 - A_s$ и $z_n = z_s$ из основних троуглова имамо:

$$\sin \delta_n = \cos z \sin \varphi - \cos \varphi \sin z \cos A_n$$

$$\sin \delta_s = \cos z \sin \varphi + \cos \varphi \sin z \cos A_s$$

Образујмо сада суме и разлике из ових двеју једначина:

$$\sin \delta_n + \sin \delta_s = 2 \cos z \sin \varphi = 2 \sin \delta \cos \Delta$$

$$\sin \delta_n - \sin \delta_s = 2 \sin z \cos \varphi \cos A_s = 2 \cos \delta \sin \Delta$$

$$\text{где су } \delta = \frac{\delta_n + \delta_s}{2}; \Delta = \frac{\delta_n - \delta_s}{2}$$

Одавде добијамо:

$$\left. \begin{aligned} \cos z &= \frac{\sin \delta \cos \Delta}{\sin \varphi} \\ \cos A &= \frac{\cos \delta \sin \Delta}{\cos \varphi \sin z} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (55)$$

Часовни угли за z и A одредиће се по формулама:

$$\left. \begin{aligned} \sin t_n &= \frac{\sin z \sin A}{\cos \delta_n} \\ \sin t_s &= \frac{\sin z \sin A}{\cos \delta_s} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (56)$$

Користећи се формулама (55) и (56) добићемо извесан пар звезда које имају једнаке азимуте и зенитна растојања, но сада је питање да ли је овај пар звезда још и погодан за посматрање, ево због чега:

Знамо да је

$$T_n = t_n + \alpha_n - u$$

$$T_s = t_s + \alpha_s - u$$

И сада, ако се моменти T_n и T_s разликују много, то је природно да овај пар неће бити погодан за посматрање. Према овоме, неопходно је поставити и овакав услов: да између момената T_n и T_s не буде велика разлика, највише до 15^m , јер се у дужем интервалу не може имати вере на стабилност инструмента и непримењљивост рефракције.

Сем овога, ма да је напред речено да је утицај грешака мањи у колико су азимути оштрији, не треба тежити да се посматрање звезда извршују искључиво при малим азимутима из ових разлога:

1) Увођење поправака за нагиб инструмента је врло отежано, јер се азимути брзо мењају, услед чега се морају отчитавати положаји либеле, док се још није умирила.

2) Услед врло лаганог мењања зенитног растојања, посматрање траје врло дуго, што, како напред рекосмо, утиче на стабилност инструмента а сем овога може се и рефракција на другој страни променити.

На основи свега овога може се рећи да је најповољније, ако се звезде посматрају при азимутима од 10^0 — 30^0 .

Сад да пређемо на најважнији посао, како ћемо срачунати ефемериде звезда за посматрање парова звезда у току једне ноћи.

Професор Ф. Ф. Витрам у својој брошури: „О прісканіи звѣздиныхъ паръ для опредѣнія широки по соотвѣтствующимъ высотамъ С. Петроград 1898 год. дао је подробан опис начина изналажења парова звезда и срачунавање потребних података (z , S , A_s и A_n) за извршење посматрања, из кога видимо најнужније, допуњујући га из забележака са његових предавања на Пулковској опсерваторији.

Из теорије стереографске пројекције познато је, да се сваки круг на сфери представља на пројекцији такође кругом и према овоме, ако се једанпут за свагда конструише звездана карта у стереографској поларној пројекцији, то треба само на парчету прозрачне хартије нанети систем кругова, који за дату ширину одговарају извесним зенитним растојањима помоћу кога ће се, стављајући га на звездану карту, одмах видети, које звезде у датом моменту образују погодан пар. Растојања центара ових кругова од центра карте и полупречници њихови очевидно зависе (не говорећи о раз-

мери карте) само од дате ширине, и могу бити унапред срачунати за сваки степен ширине и за најпогоднија округла зенитна растојања. Сем ових кругова потребно је имати на прозачним листовима још и луке двају парова граничних вертикала са азимутима од $\pm 6^\circ$ до $\pm 30^\circ$.

Као гранична зенитна растојања узета су од 12° до 72° . Прво је узето стога, што се код звезда са таким зенитним растојањем мењају врло брзо азимути, па услед тога и инструменталне грешке врло много утичу на тачност резултата. Што се пак тиче другог зенитног растојања око 74° врло је тешко сачекати повољне моменте за посматрање, због хрђавих ликова услед непрозрачности ваздуха, а и несигурности рефракције.

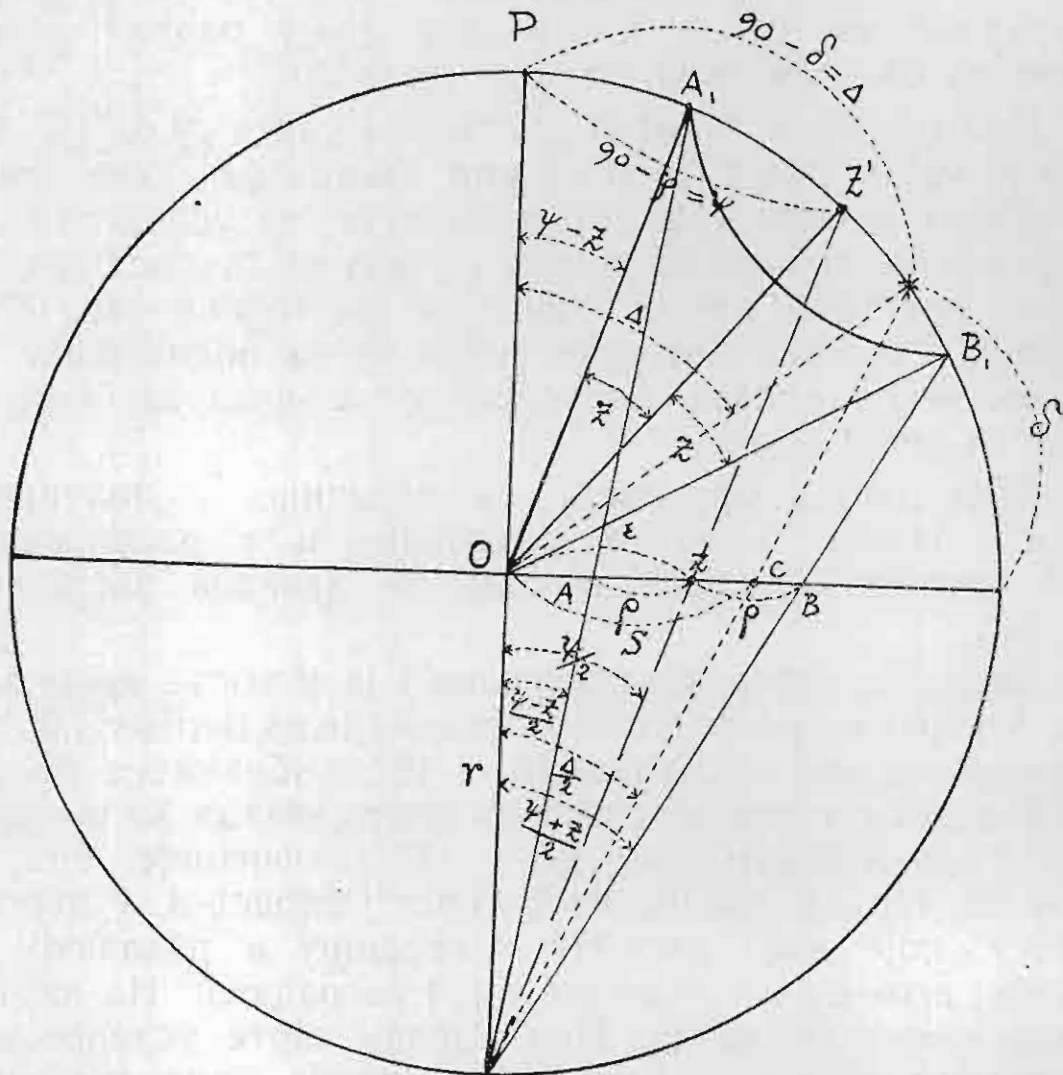
Због овога срачунате су величине ρ полупречника кругова разних зенитних растојања и ϵ растојања њихових центара од полуса, само за зенитна растојања од 12° — 74° .

Звездана карта конструисана*) је у доста крупној размери. У карту су унете готово све звезде из Berliner Jahrbuch-a са деклинацијама закључно до -15° и обележене бројевима које оне носе у списку средњих места звезда за почетак године. У зони екваторској до -15° деклинације, придодато је око 20 звезда, такође из Berliner Jahrbuch-a, у нарочитом прилогу, које носе засебну нумерацију и разликују се од осталих што су им бројеви у [] заградама. На карти има укупно око 570 звезда. При изради карте установљено је да пречник екватора буде 500^{mm} , према томе пречник паралеле од -15° биће $500 \cdot \text{tg}(45^\circ + 7^\circ.5) = 651.6^{\text{mm}}$ — Уз напред поменути брошуру приложена је звездана карта чији је пречник екватора 150^{mm} , а пречник паралеле -15° је 195.4^{mm}

Знамо да се код поларне стереографске пројекције налази пројекциона раван у равни екватора, а тачка посматрања налази у једном од полова. Нека нам је на

*) Срачунао је и конструисао онда капетан а сада ђенерал г. Стеван Бошковић, начелник војног Географ. Института, као слушалац практичног течаја Геодетског одељења Николајевске Академије, на Пулковској обсерваторији.

сл. 11 P северни полус, Z зенит, A и B , тачке алмукантарата са зенитним растојањем z , чији ће пречник 2ρ , бити престављен



P.

Сл. 11

на пројекционој равни величином AB . Место зенита биће тачка Z , на удаљену $OZ = \varepsilon$ од тачке O . Из слике имамо да је:

$$OA = r \cdot \operatorname{tg} \frac{\psi - z}{2} = \varepsilon - \rho \qquad OZ = r \cdot \operatorname{tg} \frac{\psi}{2} = \varepsilon$$

$$OB = r \cdot \operatorname{tg} \frac{\psi + z}{2} = \varepsilon + \rho \qquad OC = r \cdot \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\delta}{2} \right) = S.$$

где је r — полупречник екуатора.

Из овога види се да је наношење звезда на карту врло просто када се устали полупречник екватора, по коме су (екватору) пренете величине α од 0^h до 24^h .

Сад да видимо како ћемо спремити олеате са системом кругова који одговарају појединим зенитним растојањима за задату ширину. Опише се прво круг полупречника екваторовог и повуче произвољан пречник. По том пречнику, од центра, преноси се за одговурајуће z величина ε и из те тачке опише се круг полупречника ρ ; исто тако и за z_1 величина ε_1 и полупречником ρ_1 опише други круг и т. д. Сада нам још остаје да на олеату нанесемо и парове вертикала за азимуте од 6° и 30° .

По својству стереографске пројекције сваки вертикал престајиће се кругом извесног полупречника R .

Замислимо правоугли координатни систем са почетком у полу. Нека нам је позитиван крак X — осе управљен к југу (сл. 12), кроз пројекцију зенита, а позитиван крак Y — осе ка западу. Као што ћемо доцније видети центри пројекција свих вертикала леже на једној правој параленој са Y — осом, која се сече са X — осом у тачци F .

Из (сл. 11.) читамо да је

$$OP = R \cdot \cos \mu$$

$$OF = OP \cdot \cos T$$

$$R = \frac{r}{\sin \mu} \dots \dots \dots (a)$$

$$OF = R \cos \mu \cos T \dots \dots \dots (b)$$

$$PF = OP \cdot \sin T$$

$$PF = R \cos \mu \cdot \sin T \dots \dots \dots (c)$$

Сад да видимо чему су равни угли T и μ .

Из сферног троугла (сл. 13) $P * Z$, при услову да је: $\widehat{P} = 90^\circ$, A — азимут; z — зенитно растојање; μ — паралактички угао и T — часовни угао имамо:

$$\sin \mu = \cos \varphi \sin A \dots \dots \dots (d)$$

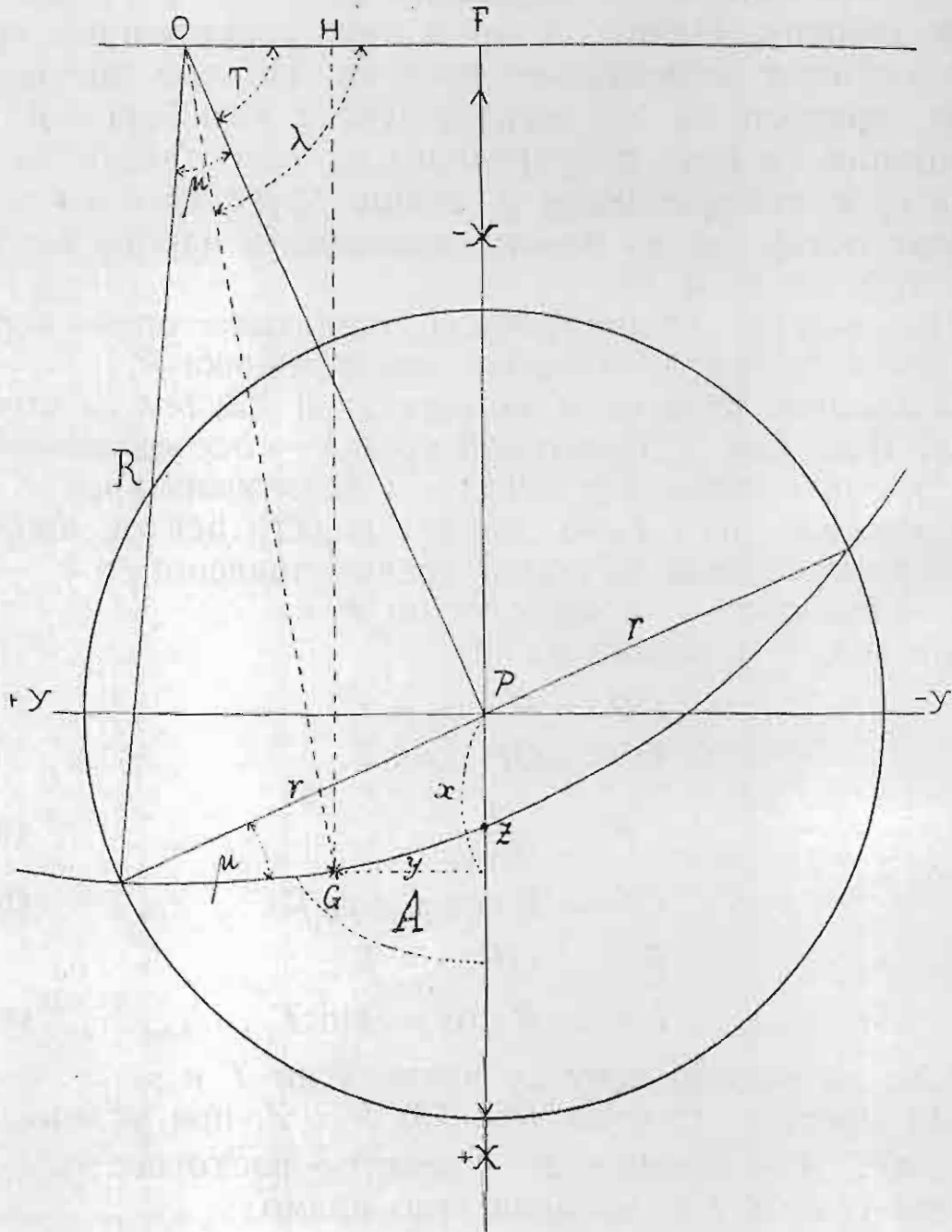
$$\cotg A \sin T = \cotg 90^\circ \cos \varphi - \cos T \sin \varphi \quad \text{одакле је}$$

$$\tg T = \sin \varphi \tg A \dots \dots \dots (e)$$

$$\cos \mu \cos T = \cos A \dots \dots \dots (f)$$

Заменом ових вредности у (a), (b) и (c) добијамо да је:

$$R = \frac{r}{\cos \varphi \sin A}$$



Сл. 12

и координата центра круга

$$y = OF = R \cos A \dots\dots\dots (g)$$

$$FP = \frac{r}{\cos \varphi \sin A} \cdot \frac{\cos A}{\cos T} \cdot \sin T = \frac{r \cdot \cotg A}{\cos \varphi} \cdot \sin \varphi \cdot \tg A$$

или

$$x = FP = -r \cdot \tg \varphi \dots\dots\dots (h)$$

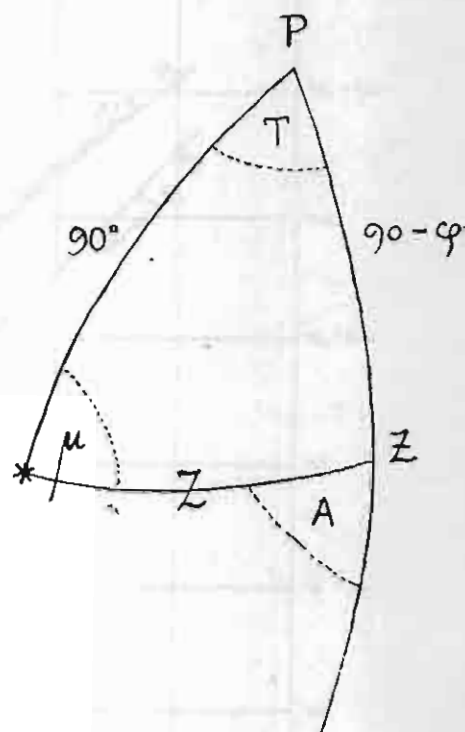
Као што се види, величина PF не зависи од азимута, па према томе и центри лукова вертикала налазе се на правој AB .

Формуле (g) и (h) служе нам за конструкцију вертикала, али ако је размера карте крупна, неће бити лако помоћу шестара конструисати вертикале већ се морају претходно срачунати координате појединих тачака, које се налазе на вертикалу, па када их повежемо добијамо вертикал.

Нпр. за тачку G која се налази на вертикалу имамо:

$$\sin \lambda = \frac{GH}{R} = \frac{x + r \tg \varphi}{R} \dots\dots (i)$$

$$\begin{aligned} \cos \lambda &= \frac{OH}{R} = \frac{OF - HF}{R} \\ &= \frac{R \cos A - y}{R} \dots\dots (j) \end{aligned}$$



Сл. 13

формулу (i) можемо и овако написати:

$$\sin \lambda = \left(\frac{x}{r} + \tg \varphi \right) \frac{r}{R}$$

и сада за разне вредности односа $\frac{x}{r}$

нпр. $-1.2, -1.0 \dots 0 \dots +1.0, +1.2$ можемо срачунати угао λ па према томе и саставити таблицу за величину y по формули

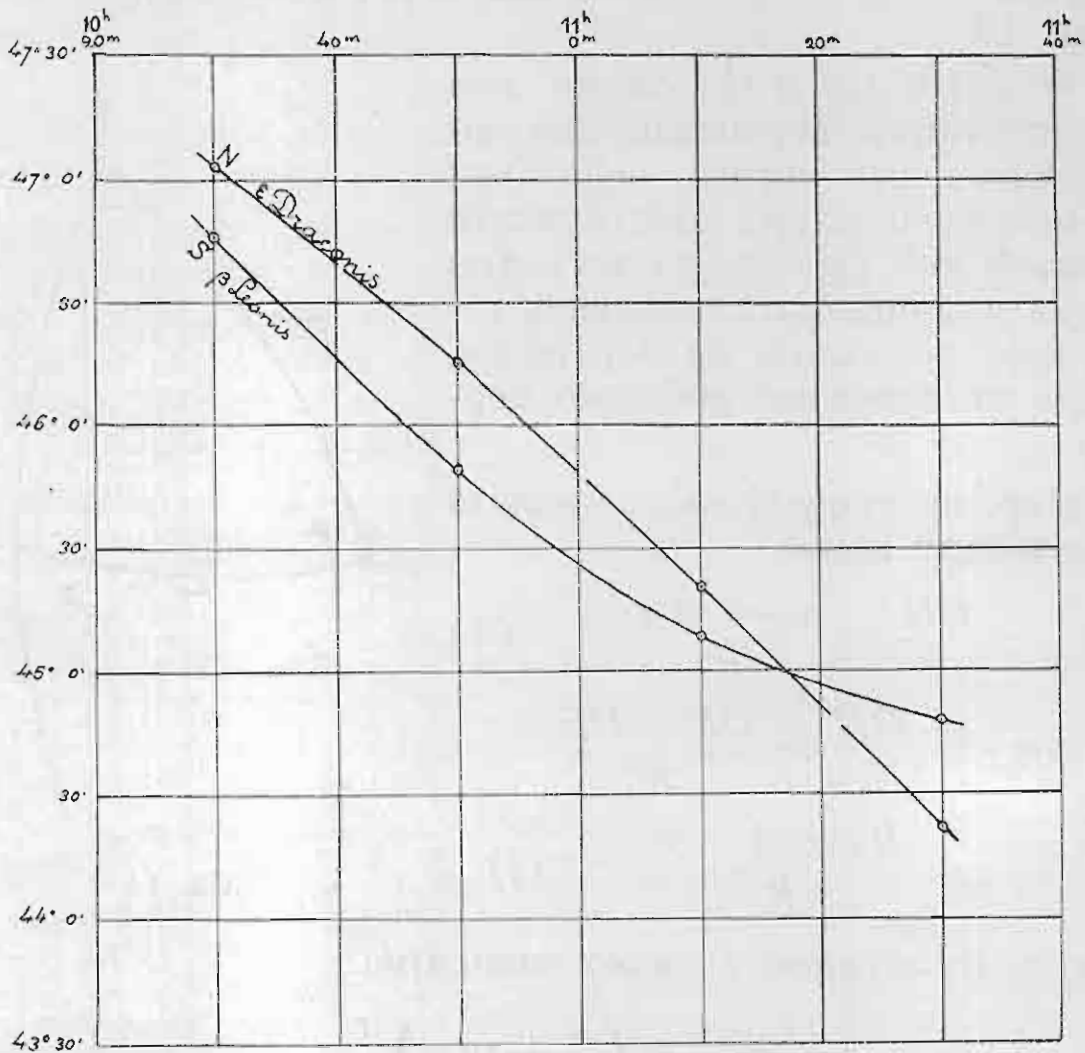
$$y = R \cos A - R \cos \lambda,$$

а за граничне азимуте 6° и 30° .

За величине ϵ и ρ срачунавају се таблице за разне ширине.

Исто тако срачунавају се таблице за рачунање координата y за граничне азимуте $A = +30^\circ$ и $A = +6^\circ$ за разне ширине, а за округле вредности x од $x = \pm 300^{\text{mm}}$.

Конструишући олеате за жељене ширине, прилажемо их звезданој карти и за жељено звездано време S тражимо, које звезде могу образовати парове. Нпр. За $\varphi = 59^\circ 46'$ и за



Сл. 14

$S = 10.5^{\text{h}}$ налазимо да образују погодан пар ове две звезде, са њиховим средњим местима за 1914.0 год.

$$\beta \text{ Leonis (2.1)} \quad \alpha_s = 11^{\text{h}} 44.7^{\text{m}}; \quad \delta_s = +15^{\circ} 3.2'$$

$$\epsilon \text{ Draconis (3.8)} \quad \alpha_n = 19^{\text{h}} 48.5^{\text{m}}; \quad \delta_n = +70^{\circ} 2.9'$$

Да би се убедили, да ли је овај пар погодан и за посматрање, потребно је да срачунамо зенитна растојања обеју

звезда, за разне округле моменте. Преносећи их на нарочито шпартану хартију, у виду координатног система, тако, да нам апсцисе буду округли momenti, а ординате одговарајућа им зенитна растојања, добићемо неколико тачака, које када повежемо, добијамо криве линије, које показују путање звезде. Најповољнији моменат за посматрање биће, када су тангенте кривих паралелне, јер су у том моменту потпуно једнаки A_s и A_n (рачунајући их од меридијана на запад или на исток).

Ако сада узмемо у разматрање две тачке, на свакој кривој по једну, које одговарају истом зенитном растојању, можемо констатовати да ли је пар повољан за посматрање. Што ће бити, ако разлика апсциса тих тачака није већа од $15^m - 20^m$, у противном, бира се друго зенитно растојање. У нашем даном случају види се на пр. на $z = 46^\circ$ разлика је међу моментима око 12^m . Утврдивши да је пар повољан за посматрање, приступа се дефинитивном срачунавању азимута, зенитног растојања и часовног угла по формулама (55) и (56), које ради следећег примера понављамо:

$$\sin t_s = \frac{\sin z \sin A_s}{\cos \delta_s} ; \sin t_n = \frac{\sin z \sin A_n}{\cos \delta_n} \quad S_s = \alpha_s + t_s$$

$$\cos z = \frac{\sin \delta \cdot \cos \Delta}{\sin \varphi} ; \cos A = \frac{\cos \delta \sin \Delta}{\cos \varphi \sin z} \quad S_n = \alpha_n + t_n$$

Пример: За епоху 1914.0 срачунати z , A и S за звезде β Leonis и ϵ Draconis, које сачињавају пар.

$$\varphi_0 = 59^\circ 46' \quad \alpha_s = 11^h 44.7^m \quad \delta_s = + 15^\circ 3.2' \quad \delta = 42^\circ 33.0'$$

$$\alpha_n = 19^h 48.5^m \quad \delta_n = + 70^\circ 2.9' \quad \text{одавде} \quad \Delta = 27^\circ 29.8'$$

$\sin \delta \dots 9.8301$	$\cos \delta \dots 9.8673$	$\sin z \dots 9.8572$	$\sin z \dots 9.8572$
$\cos \Delta \dots 9.9479$	$\sin \Delta \dots 9.6644$	$\sin A \dots 9.5377$	$\sin A \dots 9.5377$
$\operatorname{cosec} \varphi \dots 0.0635$	$\sec \varphi \dots 0.2980$	$\sec \delta_s \dots 0.0152$	$\sec \delta_n \dots 0.4670$
$\cos z \dots 9.8415$	$\operatorname{cosec} z \dots 0.1428$	$\sin t_s \dots 9.4101$	$\sin t_n \dots 9.8619$
	$\cos A \dots 9.9725$		

$$\underline{z = 46^\circ 2'} \quad \underline{A = - 20^\circ 10'.5} \quad \underline{t_s = - 0^h 59.6^m} \quad \underline{t_n = - 8^h 53.3^m}$$

Овде настаје питање, какве знаке треба придавати азимуту и часовним углима. Ово ћемо решити врло просто, обзиром на звездану карту. Ми смо желели да вршимо посматрања око $S = 10.5^m$ и карта нам је дала овај пар. Како се посматрања врше кад су звезде око меридијана, источно или западно, то је јасно (знајући да је у меридијану $S = \alpha$), — ако је ректасцензија јужне звезде (њена је деклинација увек мања од северне) мања од звезданог времена, у коме желимо да обавимо посматрања, — да часовни угао t_s (па и азимут, ако условимо да нам расте од југа на запад и исток) мора бити позитиван, јер је звезда већ прошла кроз меридијан; у противном, мора бити негативан. Оба часовна угла t_s и t_n истог су знака, само што се часовни угао северне звезде, t_n мора разликовати од t_s за нешто више од 6^h .

У коју ће се страну од меридијана налазити звезде казаће нам и сама олеата.

Према овоме биће

$$S_s = \alpha_s + t_s = 11^h 44.7^m - 0^h 59.6^m = \underline{10^h 45.1^m}$$

$$S_n = \alpha_n + t_n = 19^h 48.5^m - 8^h 53.3^m = \underline{10^h 55.2^m}$$

Ово је срачунато за средњи конач. Знајући удаљење првог конца од средњег можемо срачунати и његово z по формули:

$$\frac{\Delta z}{\Delta t} = \pm 15 \cos \varphi \sin A. *) \dots \dots \dots (57)$$

Исто тако и азимут, по формули

$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = + 15 \sin \varphi \pm \frac{\Delta z}{\Delta t} \cotg z \cotg A \dots \dots \dots (58)$$

У овој формули предзнак $+$ другог члана важи за јужну, а $-$ за северну.

Ове две формуле изведене су раније, када се говорило о одредби времена.

Ако имамо да извршимо посматрање са неке друге тачке чија се ширина не разликује много (до 1°) можемо

*) Знак $+$ односи се ако су звезде западно од меридијана а знак $-$ ако су звезде источно од меридијана.

користити исте податке само им треба исправити z , S , A , за разлику ширина, тј. $\frac{\Delta z}{\Delta \varphi}$, $\frac{\Delta S}{\Delta \varphi}$, $\frac{\Delta A}{\Delta \varphi}$ израженим у следећим формулама:

$$\frac{\Delta z}{\Delta \varphi} = \cotg z \cotg \varphi^*) \dots \dots \dots (58)$$

$$\frac{\Delta A}{\Delta \varphi} = \left[\left(\frac{\Delta z}{\Delta \varphi} \right)^2 - 1 \right] \operatorname{tg} \varphi \cotg A \dots \dots \dots (59)$$

$$\frac{\Delta S_n}{\Delta \varphi} = \frac{\Delta t_n}{\Delta \varphi} = \pm \frac{2 \cotg t_s^{**})}{\sin 2 \varphi} \dots \dots \dots (60)$$

$$\frac{\Delta S_s}{\Delta \varphi} = \frac{\Delta t_s}{\Delta \varphi} = \pm \frac{2 \cotg t_n^{***})}{\sin 2 \varphi} \dots \dots \dots (61)$$

* * *

Руски геодета - ђенерал И. И. Селиверстов издао је 1914 године готове ефемериде за парове звезда, за округле ширине, за сваки степен, почев од 40° до 60° сев. ширине подељени у 4 свеске, у свакој по 5° . За интерполовање за какву жељену ширину дао је диференцијалне промене:

$\frac{\Delta z}{\Delta \varphi}$; $\frac{\Delta A}{\Delta \varphi}$; $\frac{\Delta S_n}{\Delta \varphi}$; $\frac{\Delta S_s}{\Delta \varphi}$; $\frac{\Delta (S_n - S_s)}{\Delta \varphi}$, исто тако и промене

$\frac{\Delta z}{\Delta t}$ и $\frac{\Delta A}{\Delta t}$. Појава ових ефемерид учиниће огромне користи

путујућим астрономима, јер ће их ослободити доста заморног труда око избора парова и састављања њихових ефемерид. Као недостатак може им се приписати, што су звезде узете из много звезданих каталога (Nautical Almanac-a,

*) Знак $\frac{\Delta z}{\Delta \varphi}$ једнак је са знаком $\Delta \varphi$.

***) Горњи знак односи се кад су звезде западно, а доњи када су источно од меридијана.

****) Ако је $t_n < 6^h$ знак $\frac{\Delta S_n}{\Delta \varphi}$ исти је са знаком $\Delta \varphi$ за звезде западно од меридијана, а противуположени знаку $\Delta \varphi$ за звезде источно од меридијана; при $t_n > 6^h$, обрнуто.

Berliner Jahrbuch-a, Connaissance des Temps и American Ephemeris).

Неће бити без интереса да се изложи формуле којима се користио ради срачунавања z , A и S

$$a) \cos z = \frac{\sin \delta_n + \sin \delta_s}{2 \sin \varphi}$$

$$b) \cos A = \frac{\sin \delta_n - \sin \delta_s}{2 \cos \varphi \sin z}$$

$$c) \sin t_s = \frac{\sin z \sin A}{\cos \delta_s}$$

$$d) \sin(t_n + t_s) = \frac{\sin t_s}{\cos \delta_n} \operatorname{ctg} \varphi [\sin \delta_n + \sin \delta_s]^{1)}$$

$$e) \sin(t_n - t_s) = \frac{\sin t_s}{\cos \delta_n} \operatorname{tg} \varphi [\sin \delta_n - \sin \delta_s]^{1)}$$

$$f) \begin{cases} S_n = \alpha_n \pm t_n^2 \\ S_s = \alpha_s \pm t_s^2 \end{cases}$$

$$g) \frac{\Delta z}{\Delta \varphi} = \operatorname{ctg} z \operatorname{ctg} \varphi^{3)}$$

$$h) \frac{\Delta A}{\Delta \varphi} = \left[\left(\frac{\Delta z}{\Delta \varphi} \right)^2 - 1 \right] \operatorname{tg} \varphi \operatorname{ctg} A^{4)}$$

$$i) \begin{cases} \frac{\Delta S_n}{\Delta \varphi} = \frac{\Delta t_n}{\Delta \varphi} = \pm \frac{2 \operatorname{ctg} t_s^2}{\sin 2 \varphi} \\ \frac{\Delta S_s}{\Delta \varphi} = \frac{\Delta t_s}{\Delta \varphi} = \pm \frac{2 \operatorname{ctg} t_n^2}{\sin 2 \varphi} \end{cases}$$

$$j) \frac{\Delta(S_n - S_s)}{\Delta \varphi} = \pm \frac{2 \operatorname{ctg} A^2}{\cos \varphi}$$

$$k) \frac{\Delta z}{\Delta t} = \pm 15 \cos \varphi \sin A^2)$$

$$l) \frac{\Delta A}{\Delta t} = + 15 \sin \varphi \pm \pm \frac{\Delta z}{\Delta t} \operatorname{ctg} z \operatorname{ctg} A^6)$$

1) Ако је $\operatorname{ctg} \varphi (\sin \delta_n + \sin \delta_s) < \operatorname{tg} \varphi (\sin \delta_n - \sin \delta_s)$ очевидно је да је $t > 6^h$, ако је обрнуто то је $t < 6^h$; у првом случају употребити формулу (d) у другом (e).

2) Горњи знак односи се када су звезде западно од меридијана а доњи, источно.

3) Знак $\frac{\Delta z}{\Delta \varphi}$ увек је једнак са знаком $\Delta \varphi$.

4) Ако је $\frac{\Delta z}{\Delta \varphi} > 1$, знак за $\frac{\Delta A}{\Delta \varphi}$ биће исти као и $\Delta \varphi$ за звезде југозападне и североисточне и обрнути знаку $\Delta \varphi$ за звезде северозападне и југоисточне; ако је $\frac{\Delta z}{\Delta \varphi} < 1$ биће обрнуто.

5) Ако је $\Delta t_n < 6^h$, знак $\frac{\Delta S_n}{\Delta \varphi}$ исти је као знак $\Delta \varphi$ када су звезде западно, а обрнуто знаку $\Delta \varphi$ када су источно од меридијана; ако је $t_n > 6^h$ биће све обрнуто.

6) Горњи знак односи се на јужну а доњи на северну звезду.

* * *

При дефинитивном састављању ефемерида за поједине парове звезда, као и код одредбе времена, морамо обратити пажњу да се азимути прерачунају обзиром на то да нам је 0° хоризонталног лимба управљена на југ а 180° на север.

Исто тако, — из истих разлога као и код одредбе времена, — треба удесити посматрање да код једног пара почиње посматрање са јужном звездом а заврши са северном, а код другог пара обрнуто, зашта треба припремити ефемериде користећи се формулама (57) и (58).

Осим овога, ради што тачнијег знања поправке радног сата, препоручује се, пре почетка и по завршетку одредбе ширине, посматрати најмање по два пара звезда по методи Н. Цингера.

Пример: За извршење посматрања ради одредбе ширине у вароши Шлиселбургу састављен је следећи списак

№ парова	* *	Величина	z	A	S
156	$N \chi$ Draconis $S \rho$ Bootis	3.6 3.7	$32^{\circ} 9'.3$	213 ⁰ 35' 325 49	^m 12 52.5 13 6.8
164	$S \psi$ Bootis $N \epsilon$ Draconis	4.5 3.8	35 25.0	324 11 215 15	13 29.5 13 39.1
169	$N \phi$ Draconis $S \delta$ Bootis	4.3 3.2	29 54.0	217 57 321 30	13 28.7 13 44.6
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
255	N [II Cephei] $S \alpha$ Cygni	4.8 1.3	17 23.0	217 25 323 11	19 24.6 19 37.5

$\cos \delta_n$	9.538 0234	9.538 0234	9.538 0234	9.538 0234	9.538 0234	9.538 0234	9.538 0234	9.538 0234	9.538 0234
$\cos t_n$	8.858 4342	8.844 9126	8.830 3049	8.815 8666	8.800 9698	8.785 1301	8.768 7979	8.752 4657	8.736 1335
$\cos \delta_s$	9.940 1287	9.940 1287	9.940 1287	9.940 1287	9.940 1287	9.940 1287	9.940 1287	9.940 1287	9.940 1287
$\cos t_s$	9.962 1255	9.961 6995	9.961 2794	9.960 8553	9.960 4330	9.960 0081	9.959 5308	9.958 0583	9.957 0955
$\cos \delta_s \cos t_s$	9.902 2542	9.901 8282	9.901 4081	9.900 9840	9.900 5617	9.900 1368	9.899 7095	9.899 2822	9.898 8549
Δ	0.013 7674	0.013 3522	0.012 9165	0.012 5004	0.012 0849	0.011 6578	0.011 2331	0.010 8084	0.010 3837
$\cos \delta_n \cos t_n$	8.396 4577	8.382 9380	8.368 3284	8.353 8901	8.338 9933	8.323 1536	8.307 2614	8.291 3171	8.275 3709
$\text{Compl. } D$	9.838 4868	9.888 4760	9.838 4915	9.888 4836	9.888 4768	9.888 4790	9.888 4764	9.888 4738	9.888 4712
$\text{tg } \varphi$	0.349 0583	0.349 0583	0.349 0583	0.349 0583	0.349 0583	0.349 0583	0.349 0583	0.349 0583	0.349 0583
$\text{tg } \varphi$	8.237 5451	0.237 5343	0.237 5499	0.237 5419	0.237 5351	0.237 5283	0.237 5215	0.237 5147	0.237 5079

$i_s - i_n$	— 9.65	— 9.05	— 9.65	— 7.95	— 7.45	— 7.40	— 7.10	— 7.10	— 7.10
$(i_s - i_n)$	0.984 _n	0.956 _n	0.984 _n	0.900 _n	0.872 _n	0.869 _n	0.851 _n	0.851 _n	0.851 _n
$f. \sin z.D$	9.860	9.860	9.860	9.860	9.860	9.860	9.860	9.860	9.860
$\Delta \varphi_i$	0.844 _n	0.817 _n	0.845 _n	0.761 _n	0.732 _n	0.729 _n	0.711 _n	0.711 _n	0.711 _n

φ	59	56	56	56	56	56	56	56	56
$\Delta \varphi_i$	7.00	6.56	7.00	5.77	5.40	5.36	5.15	5.15	5.15
φ	59	56	56	56	56	56	56	56	56

	v	v^2
I	24.05	0.0025
II	22.25	2.7225
III	25.02	1.2544
IV	24.61	0.5041
V	23.58	0.1024
VI	24.07	0.0289
VII	23.74	0.0256
Средње	59 56 23.90	Σv^2 4.6404 : 6 = 0.7729

$$E = \pm \sqrt{\frac{\Sigma v^2}{n-1}}$$

$$E = \pm \sqrt{\frac{4.6404}{6}} = \sqrt{0.7729}$$

$$E = \pm 0.88$$

Извршење посматрања и срачунавање.

Извршење посматрања апсолутно је исто као и по методи Н. Цингера, само што је могуће услед споријег кретања звезда да се, готово, после сваког конца, запише стање Талкотове либеле; што је од велике важности, како је то и напред предочено.

У дневник посматрања записивање момената пролаза звезда вршено је овако:

☉ 14/VI 1914 год.		Шлисељбург		A		S	
		№ 225 $z = 34^{\circ} 22'$		$*_S = 38^{\circ}$		$9^{\text{h}} 16^{\text{m}} 59.2$	
				$*_N = 142$		$25^{\text{h}} 17^{\text{m}} 10.5$	
		S		N			
		β Coron. borealis		λ Draconis			
		— 9.9 + 6.2		— 4.9 + 11.3			
I	16 ^h 57 ^m	49.5	17 ^h 8 ^m	58.5			
		— 9.4 + 6.6		— 4.9 + 11.3			
II	58	20.3	9	29.0			
		— 8.9 + 7.0		— 4.6 + 11.6			
III	58	50.5	10	0.9			
		— 8.6 + 7.4		— 4.4 + 11.7			
IV	59	20.8	10	31.6			
		— 8.0 + 7.9		— 4.4 + 11.7			
V	59	50.8	11	1.8			
		— 8.0 + 7.9		— 4.4 + 11.7			
VI	17.0	20.8	11	33.0			
		— 8.0 + 8.0		— 4.4 + 11.7			
VII	0	50.8	12	4.0			
		— 8.0 + 8.0		— 4.6 + 11.5			

Напомена: једина разлика између посматрања за одредбу ширине и времена је у томе: што се при одредби времена појављује у дурбину источна звезда оздо, а западна озго, зато, што се код источне звезде висина повећава а

код западне смањује. При одредби ширине, ствар је другојачија. Ако су звезде источно од меридијана, то им се обеа висина повећава, па према томе обе се појављују озго и иду на ниже док се код звезда западно од меридијана висина смањује, па је природно, да ће се обе појавити оздо, и ићи навише.

Из овако добијених података уноси се у нарочито спремљене листове за рачунање, на одговарајућа места следеће: Назив тачке са које се вршило посматрање, њена (до минуте заокругљена) ширина, дан, датум, инструменат, хронометар, име посматрача, M пара звезде и њихов положај S и N , називи звезда, њихово α , δ , z ; поправку хронометра у моменту одредбе ширине. У одговарајуће рубрике за поједине конце уносе се добивени резултати. За овим се срачунавају величине $f = \beta \cdot \cos \varphi_0$; $g = 30 \cos^2 \varphi$; $D = \sin \delta_n - \sin \delta_s$; $f D \cdot \sin z$.

Све величине, сем D , срачунавају се логаритмима од 4 децимала а величина D са седам децимала. За овим се образују $t_s^I, t_s^{II} \dots t_s^{VII}$ и $t_n^I, t_n^{II} \dots t_n^{VII}$. После свега овога приступа се срачунавању φ по формули:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\cos \delta_s \cos t_s - \cos \delta_n \cos t_n}{D}$$

за сваки конач понаособ.

Ова се срачунавања врше са логаритамским таблицама од 7 децимала. Ради убрзања посла и одстрањења случајних грешака у рачунању потребно је имати логаритамске таблице од 7 децимала у којима су тригонометриске функције изражене у времену*), као и таблице сума и разлика такође са 7 децимала**), којима се много олакшава рачунање.

Пример срачунавања види прилог бр. 3 коме је срачуната ширина по сваком концу понаособ па после добивена средња, као средње аритметичко из свих.

Обраћа се пажња да треба избегавати парове звезда у којима се налазе звезде за које се у каталозима не дају привидна места, јер је срачунавање њихово доста сложено.

*) Siebenstellige Logarithmen der Trig. Functionen für jede Zeitse-cunde von Dr. Norbert Herz. Leipzig 1835.

**) Tafeln der Additions und Subtractions Logarithmen für sieben Stellen von T. Zech. Berlin 1910.

Када смо срачунали сва посматрања ширине узимамо средње из свију резултата и добијамо највероватнији резултат. По квадратима одступања појединих резултата, од средњег, судимо о тачности, са којом смо добили нашу ширину.

Дефинитивно утврђена ширина подлежи још једној корекцији т. зв. за висину тачке стајања, која се изражава формулом:

$$\Delta \varphi = - \frac{rh}{R} \sin 2 \varphi \quad *)$$

где је $r = \frac{1}{188.7}$; $R =$ полупречник земљин; **) $h =$ апсолутна висина тачке са које је вршено посматрање, а φ њена ширина; или $\Delta \varphi'' = - 0.17 \cdot h \cdot \sin 2 \varphi \dots \dots \dots (62)$ где се висина h мора изразити у километрима.

Срачунавање ефемерида α Ursae min. (Polaris)

Раније смо рекли да пре почетка посматрања, — како за одредбу времена тако и ширине, — треба оријентисати инструменат тако, да 0° хоризонталног лимба буде што је могуће тачније управљена на југ, и да се то постиже помоћу ефемерида α Ursae min. (Polaris). Сада нам остаје да видимо како ћемо саставити те ефемериде.

У књизи проф. Dr. Th. Albrecht-a: Formeln und Hilfstafeln für Geographische Ortsbestimmung 1908 J. Leipzig на стр. 158—160 дају се таблице срачунате по формули:

$$A_n = \frac{90^\circ - \delta}{90 - \delta_0} \left[- (90^\circ - \delta_0) \sin t - \frac{1}{2} (90^\circ - \delta_0)^2 \sin 1' \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin 2 t \right] \cdot \sec \varphi \quad \text{или}$$

$$A_n = \frac{90^\circ - \delta}{90 - \delta_0} \cdot A \dots \dots \dots (63)$$

За приближно срачунавање азимута Поларе, за средњу деклинацију $88^\circ 52' 0''$. По аргументима φ , за сваки степен

*) Практическая Геодезія В. В. Витковского стр. 805.

**) За нашу средњу ширину $42^\circ 30'$ $R = 6376^m$; $R = \sqrt{p \cdot p}$.

од 30° — 64° и за t од 0^{h} до 24^{h} , за сваки 20^{m} , добијају се величине A изражене у минутама, које треба помножити са величином $\frac{90^{\circ} - \delta}{90 - \delta_0}$, а која се даје у помоћним таблицама за разне деклинације α Polaris, почињући са $88^{\circ} 49' 0''$ на сваких $10''$ до $88^{\circ} 55' 0''$, да би се из њиховог производа добила вредност A_n , која одговара жељеном моменту.

Исто тако, ради лакшег налажења α Polaris потребно је знати и њено зенитно растојање, за које се налази помоћна таблица на стр. 161 исте књиге, која је срачуната по формули:

$$z = 90^{\circ} - \varphi - (90^{\circ} - \delta) \cos t + \\ + \frac{1}{2} (90^{\circ} - \delta_0)^2 \sin 1' \cdot \operatorname{tg} \varphi \sin^2 t \quad \text{или}$$

$$\text{Заменом: } R = - (90^{\circ} - \delta) \cos t;$$

$$S = \frac{1}{2} (90^{\circ} - \delta_0)^2 \sin 1' \operatorname{tg} \varphi \sin^2 t$$

где је

$$\delta_0 = 88^{\circ} 52' 0''; \text{ добијамо}$$

$$z = 90^{\circ} - \varphi + R + S \dots \dots \dots (64)$$

Одредба азимута земног предмета

Како ради оријентације целе триангулације, тако и ради центрирања својих астрономских посматрања, а и других научних цели, потребно је измерити азимут каквог земног предмета, т. ј. измерити угао који захватају меридијанска равна са равни вертикала, који пролази кроз тачку чији се азимут жели одредити.

Азимут земног предмета одређује се помоћу универсалног инструмента, мерењем хоризонталног угла између њега и каквог светила, чији се азимут може лако срачунати за одговарајући моменат, ако је са задовољавајућом тачношћу позната ширина φ места са кога се посматрања врше и поправка хронометра — u . При овом мерењу треба се држати правила, којих се придржавамо при мерењу хоризонталних праваца, а на име: вршити мерење при оба положаја круга, на разним местима лимба и одредити „*gun*“ корекцију. Ако је потребно користити и контролни дурбин.

Посматрајући светило треба се старати, да се са највећом могућом тачношћу запажају моменти пролаза светила кроз вертикални конац. Ако ли се пак посматра Сунце, морају се запазити моменти пролаза оба краја његова (предњи и задњи), а при том отчитавати крајеве јахаће либеле.

За земне предмете није потребно читати либелу, пошто се зенитна растојања земних предмета мало разликују од 90° . Да се не би срачунавало z светила препоручује се прочитати га, јер од његове величине зависи утицај нехоризонталности b , као и колимационе грешке дурбина — c .

Најзгодније светило за одредбу азимута земног предмета је α Ursae minoris (Polaris), јер је јарка и може се посматрати и у току дана.

Тачност одредбе азимута, у првом реду, зависиће од квалитета инструмента: т. ј. његове оптичке силе, тачности поделе хоризонталног лимба и отчитавања броја гируса, а после и од утицаја других случајних грешака.

Означимо: прочитања на хоризонталном кругу при полагају „круг десно“ и „круг лево“ за земљишни предмет са R и L а за звезду са R' и L' ; азимуте звезде, који одговарају моментима T_r и T_l (исправљени за утицај дневне аберације) са a_r и a_l ; привидна зенитна растојања са z_r и z_l ; нагиб хоризонталне осовине са b_r и b_l (при услову да су добивени из прочитања јахаће либеле и ослобођени утицаја ρ — неравности цапфа, — сматрајући их за позитивне ако је леви крај нижи од десног кад је посматрач окренут лицем ка светилу; са c колимациону грешку; са M_0 прочитање на хоризонталном лимбу, које одговара истинитом положају меридијана окренутом к југу; са A тражени азимут, који се рачуна од југа ка западу. Тада ће, прочитања на земљишни предмет једно при „кругу лево“, а друго при „кругу десно,“ — дати:

$$R = M_0 + A + c$$

$$L + 180 = M_0 + A - c$$

$$\text{одакле је} \quad c = \frac{R - (L + 180^\circ)}{2} \dots\dots\dots (65)$$

$$A = \frac{R + (L + 180^\circ)}{2} - M_0 \dots\dots\dots (66)$$

Прочитања пролаза звезда кроз вертикални конач при „кругу десно“ и при „кругу лево“ даће:

$$R' = M_0 + a'_r + c \operatorname{cosec} z_1 + b_r \cotg z'_r$$

$$L' \pm 180^\circ = M_0 + a'_1 - c \operatorname{cosec} z_r + b_1 \cotg z'_1$$

Означујући краткоће ради

$$R' - a'_r - b_r \cotg z'_r = N_r \quad \text{и}$$

$$(L' \pm 180^\circ) - a'_1 - b_1 \cotg z'_1 = N_1 \quad \text{добивамо да је:}$$

$$c = \frac{N_r - N_1}{\operatorname{cosec} z'_r + \operatorname{cosec} z'_1} \dots \dots \dots (67)$$

и

$$M_0 = \frac{1}{2} (N_r + N_1) + \frac{c}{2} (\operatorname{cosec} z'_1 - \operatorname{cosec} z'_r) \dots \dots \dots (68)$$

Азимут звезде за разне часовне угле $t = T + u - \alpha$, који одговарају моментима посматрања T , по хронометру, срачунаће се по формули:

$$\operatorname{tg} a = - \frac{\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \sin \varphi \cos t}$$

$$= - \frac{\cotg \delta \sec \varphi \sin t}{1 - \cotg \delta \operatorname{tg} \varphi \cos t} \dots \dots \dots (69).$$

Како је код α Polaris величина $90 - \delta = \Delta$ врло мала, то се њен азимут може срачунати по овој формули

$$\operatorname{tg} A = - \frac{\operatorname{tg} \Delta \sec \varphi \sin t}{1 - \operatorname{tg} \Delta \operatorname{tg} \varphi \cos t}$$

или заменом: $\left. \begin{aligned} \lg m' &= \lg \Delta + 2 \sigma_{(\Delta)} + \lg \sec \varphi \\ n &= \operatorname{tg} \Delta \operatorname{tg} \varphi \cos t \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (70)$

добивамо:

$$\lg A + 2 \sigma_{(A)} = \lg \sin t + \lg m' - \lg (1 - n') \dots \dots (71).$$

Величина A срачунава се за сваки полугирус понаособ а после тога M_0 из целог гируса. Добивши M_0 по формули (66) добијамо и A .

Када се срачунава поправка за нагиб хоризонталне осовине није потребно узимати у рачун и ρ — неједнакост цапфи јер се искључује, услед приближно једнаких z_r и z_1

при извођењу $M_0 = \frac{1}{2} (N_r + N_1)$. Међутим, ако срачунавамо

c — колимациону грешку по — формулама (65) за земни предмет и по формули (67) за звезду, оне ће се разликовати не због случајних грешака већ и за сталну величину која је равна

$$\rho \frac{\cotg z'_r + \cotg z'_1}{\operatorname{cosec} z'_r + \operatorname{cosec} z'_1} = \rho \frac{\cos \frac{1}{2} (z'_r + z'_1)}{\cos \frac{1}{2} (z'_r - z'_1)}$$

Извршење посматрања

Проверивши исправност инструмента и утврдивши претходно нормални положај инструмента почињемо мерење по правилима за мерење хоризонталних праваца, узимајући као почетни правац предмет, чији се азимут одређује. Прочитавши показања микроскопа или нонијуса и записав их у дневник посматрања, okreћемо дурбин на α Polaris да би нам била у дурбину. Улазимо у ритам хронометра, дејствујемо једновремено микрометарским завртима за покретање дурбина у вертикалном смислу а алхидаде у хоризонталном смислу да звезда прође кроз пресек вертикалног и хоризонталног конца запажајући моменат по хронометру, који одмах записујемо. За овим приступамо отчитавању јахаће либеле у два положаја — обрћући је и за 180° —, за тим микроскопе на хоризонталном лимбу и стање вертикалног круга грубо до $1'$. Обратити пажњу да се последња навођења увек морају завршити унапредним покретањем микрометарског завртња. Овако посматрање понови се још једном на α Polaris а потом обрћући алхидаду правцем сатне казаљке изврши се посматрање на земни предмет. Тиме је полугирус готов. Отпустив завртње за фиксирање okreћемо алхидаду за 180° и проводимо дурбин кроз зенит, поновимо мерење на земни предмет — почетни правац и све остало поновимо но обрнутим редом. Неко је први положај дурбина био „круг лево“, а други „круг десно“ наше би посматрање изгледало овако:

$$\text{Л} \left\{ \begin{array}{l} \triangle \text{ (земни предмет)} \\ * \text{ (}\alpha \text{ Polaris)} \\ * \\ \triangle \end{array} \right. \quad \text{Д} \left\{ \begin{array}{l} \triangle \\ * \\ * \\ \triangle \end{array} \right.$$

Обзиром на циљ, зашто се врши одредба азимута, број оваких гируса је већи или мањи. Ако је мерењу циљ

одредба азимута ради оријентације триангулације или других научних испитивања, онда се мерење мора обавити са тачношћу којом се мере правци I^{во} класне триангулације, т.ј. најмање 12 пута на разним местима хоризонталног лимба.

Ради одстрањивања утицаја неједнакости челова (цапфви) хоризонталне осовине, прелаже се дурбин у својим лежиштима тако, да се једна половина посматрања изврши при једним, а друга при другим (преложеним) положају дурбина,

Пре срачунавања добивени резултати исправљају се за „rip“, зашта је потребно, не скидајући инструменат узети потребне податке.

Добивши резултате мерења приступамо срачунавању.

При срачунавању A_1 и A_2 не заборавити да их треба исправити корекцијом за дневну аберацију која је:

$$+ 0.32 \frac{\cos \varphi}{\sin z}$$

У нарочито спремљене листове за рачунање уносе се сви податци, исто као и код рачунања ширине и времена. Затим се по формулама (70) срачунавају помоћне величине m и n .

Сва срачунавања врше се са логаритамским таблицама од 6 децимала.

Прилог № показује ово срачунавање.

Када су срачунати азимути по гирусима, прави се њихов извод и узима средње аритметичко. О тачности наших резултата не можемо судити по квадратима одступања од средњег, као код ширине и времена, јер у резултате појединих гируса улазе потпуно грешке поделе лимба, које су нпр. код великог универсалног инструмента фабрике Kern и Comp. № 16417, веома велике.

Дефинитивно изведени азимут за некакав земни предмет треба још исправити корекцијом за сфероидални облик Земљин*)

$$\Delta A'' = \frac{1}{2} x e^2 \frac{h}{a} \cos^2 \varphi \sin 2A \dots \dots \dots (72)$$

где је:

$$x = 206\,264.8$$

$$e^2 = 0.006\,803_5 \text{ [} 7.832\,7311_8 \text{]} \text{ на сфероиду Кларка}$$

$$h \text{ апсолутна висина тачке чији се азимут одређује}$$

*) Практическа Геодезія В. В. Витковског стр. 477.

φ географска ширина тачке са које се врше мерења
 A је добивени азимут из посматрања.
 a велика полуоса Земљина.

Азимут земног предмета може се одредити и по сунцу, али са много мањом тачношћу но по α Polaris. Ево зашто: знамо да нам је

$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = \frac{\cos \delta \cos p}{\sin z} = \sin \varphi + \cos \varphi \cos A \cotg z$$

$$\frac{\Delta A}{\Delta \varphi} = -\sin A \cdot \cotg z$$

Нека је $\varphi_0 = 45^\circ$; $\Delta \varphi = \pm 10''$; $\Delta u = \pm 1^s = \pm 15''$ тада су грешке сходно наведеним формулама за α Polaris:

Кад је близу меридијана ($A = 0$; $p = 0^\circ$; $z = 45^\circ$)
 $\Delta A_\varphi = 0$; $\Delta A_t = 0.4$ кад је у елонгацији ($A = 2^\circ.5$; $p = 90^\circ$;
 $z = 45^\circ$) $\Delta A_\varphi = 0''.4$; $\Delta A_t = 0$

При посматрању сунца у најповољнијим условима т. ј. кад је близу I вертикала ($\delta = 10^\circ$; $p = 46^\circ$; $z = 76^\circ$;) $\Delta A_\varphi = 2''.5$
 $\Delta A_t = 10''.6$

Обзиром на ово, ради тачнијих одредаба азимута не препоручује се вршити их по сунцу.

Свођење ексцентричног мере — φ , λ и A на центар.

Дешава се често, да се са тригонометриске тачке не могу извршити посматрања, већ се то мора извршити са какве друге тачке, на извесном удаљењу од прве.

Ако је растојање веће, те две тачке везују се међу собом малом триангулацијом и тада се добивена ширина, дужина и азимут преносе по правилима за рачунање географских координата. Ако је растојање краће и може се са одговарајућом тачношћу одредити или непосредно измерити, центрирање се може срачунати по скраћеним формулама

Нека су:

A_0 астрономска тачка а A и B тригонометриске. На тачци A_0 извршена су посматрања и добивени су φ_0 , λ_0 и A_0 . Нама је жеља да срачунамо φ , λ и A на тачци A .

Нека нам је ρ растојање $A_0 A$

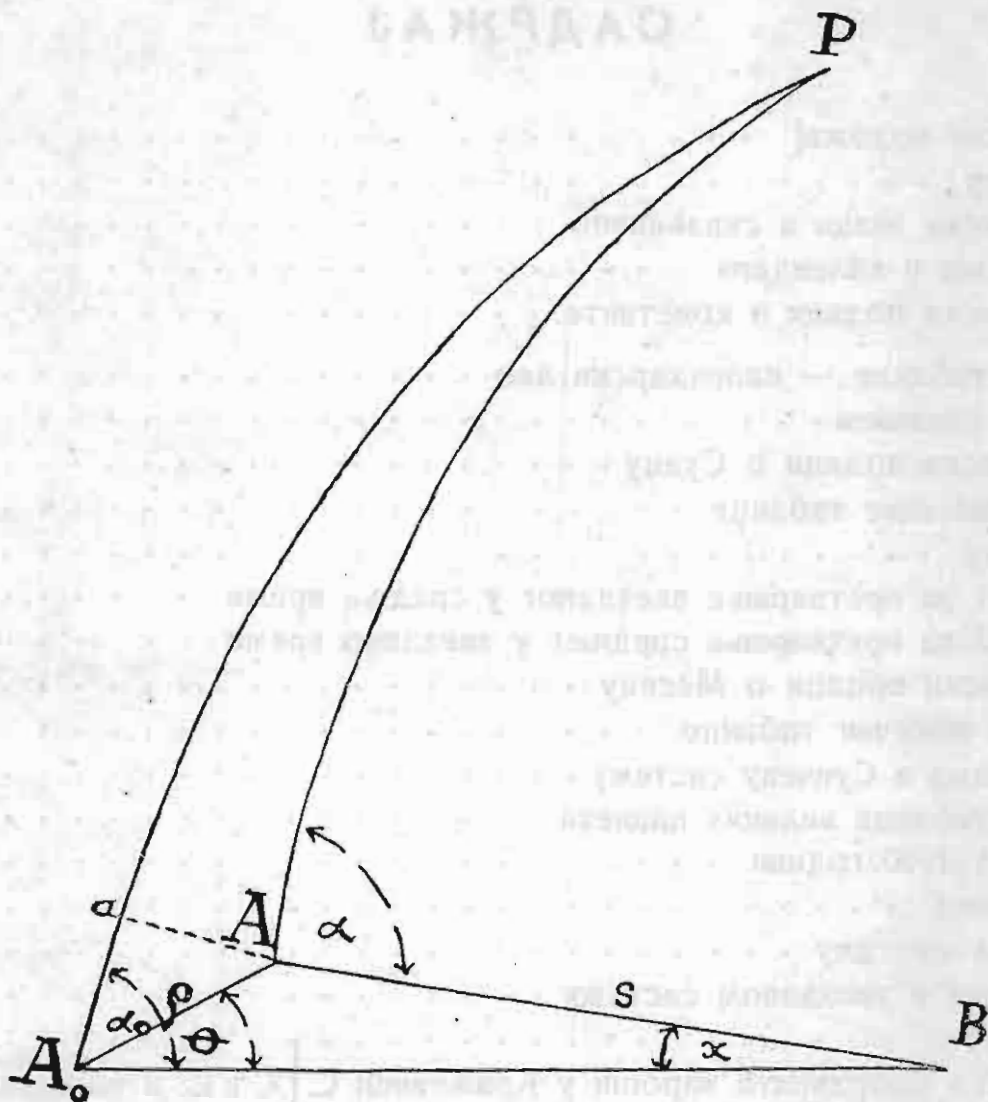
ϕ угао $AA_0 B$

s растојање AB

Тада нам је:

$$\varphi = \varphi_0 + \Delta\varphi; \lambda = \lambda_0 + \Delta\lambda; A = A_0 + \Delta A$$

Величине $\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$ и ΔA морају бити изражене у лучним секундама и добиће се по формулама



Сл. 15

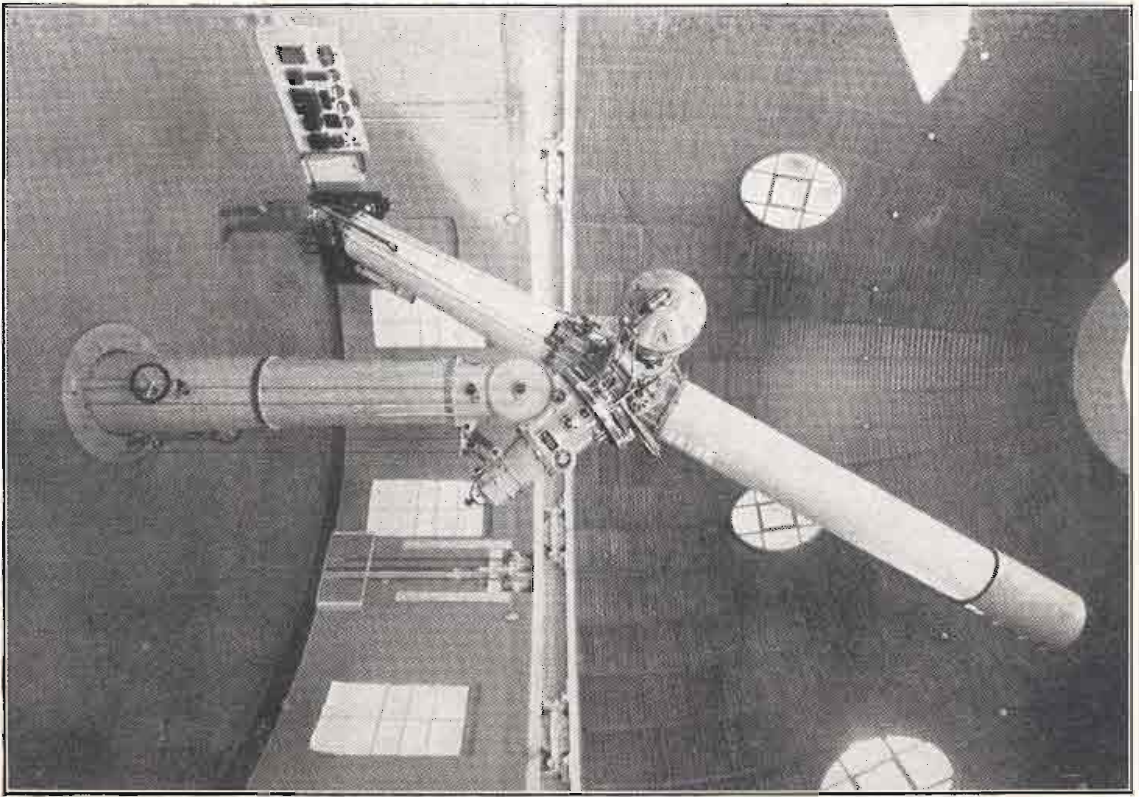
$$\left. \begin{aligned} \Delta\varphi'' &= [1] \cdot \rho \cos(A - \theta) \\ \Delta\lambda &= [2] \cdot \rho \cdot \sin(A - \theta) \sec\varphi \\ \Delta A &= x + \Delta\lambda \cdot \sin\varphi \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (73)$$

где је $x'' = \frac{\rho}{\sin 1'' \cdot s} \sin\theta$

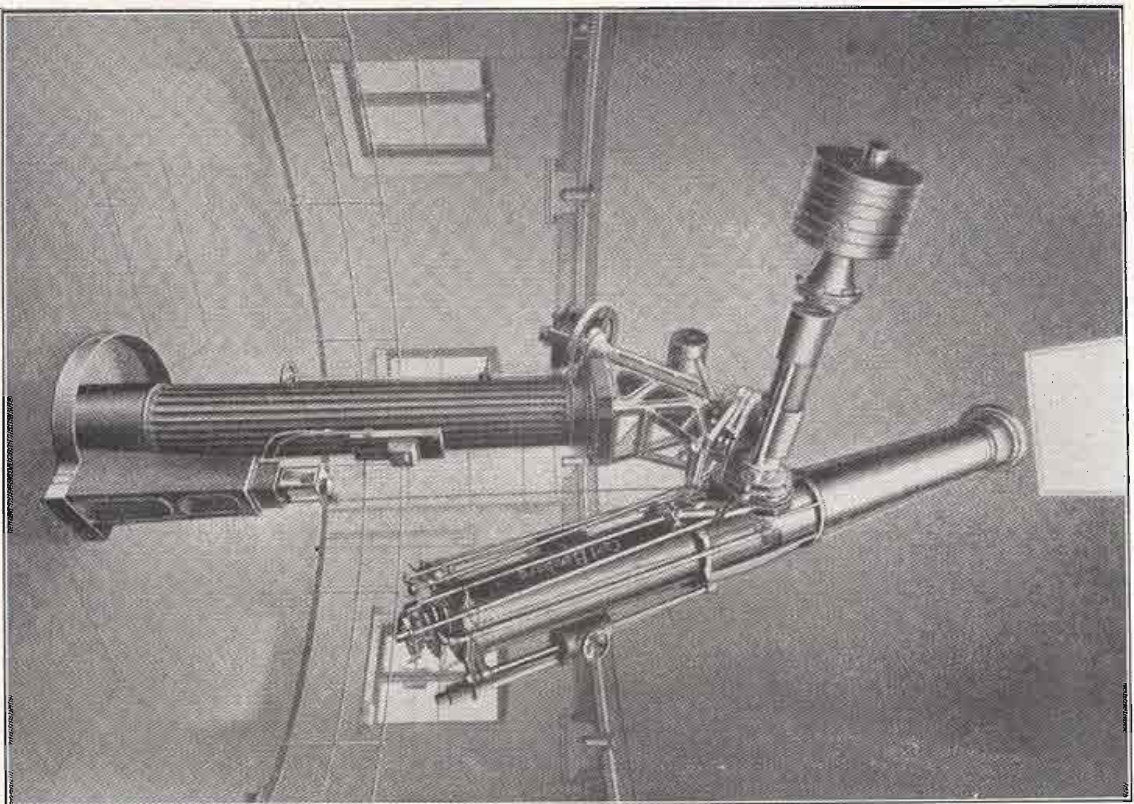
Пример: Види прилог №

САДРЖАЈ

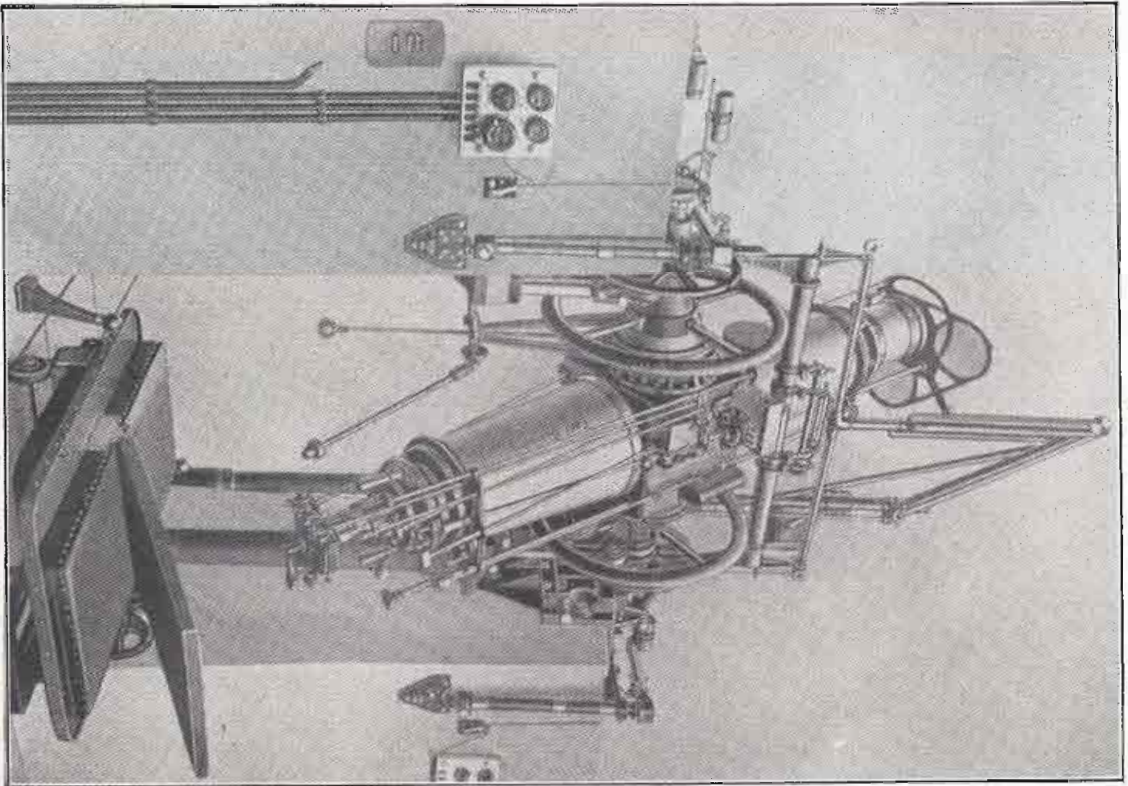
	Страна
Географски положај	2
Предговор	3
Астрономски знаци и скраћенице	11
Хронологија и календари	12
Астрономски подаци и константе	16
Месечне таблице — календарски део	21
Државни празници	33
Астрономски подаци о Сунцу	34
Сунчеве месечне таблице	35
О времену	60
Таблица 1 за претварање звезданог у средње време	68
Таблица 2 за претварање средњег у звездано време	69
Астрономски подаци о Месецу	70
Месечеве месечне таблице	71
О планетама и Сунчеву систему	96
Месечне таблице великих планета	103
Планете у 1930 години	120
О кометама	121
О Сунчеву систему	125
О звездама и звезданом систему	125
О Земљи	131
Географске координате вароши у Краљевини С. Х. и С. и њихови геофизикални елементи	138
Географске координате већих европских опсерваторија	139
Преглед максимума и минимума температуре у Београду	141
Nastojanja oko Astronomije u Hrvata — od Prof. Dr. Otona Ku- čere — Zagreb	144
Прилог за одредбу апсолутних координата φ , λ и α из астро- номских посматрања — од М. Терзића, бригадног генерала, шефа астрономског одсека Војног Географског Института — Београд	159



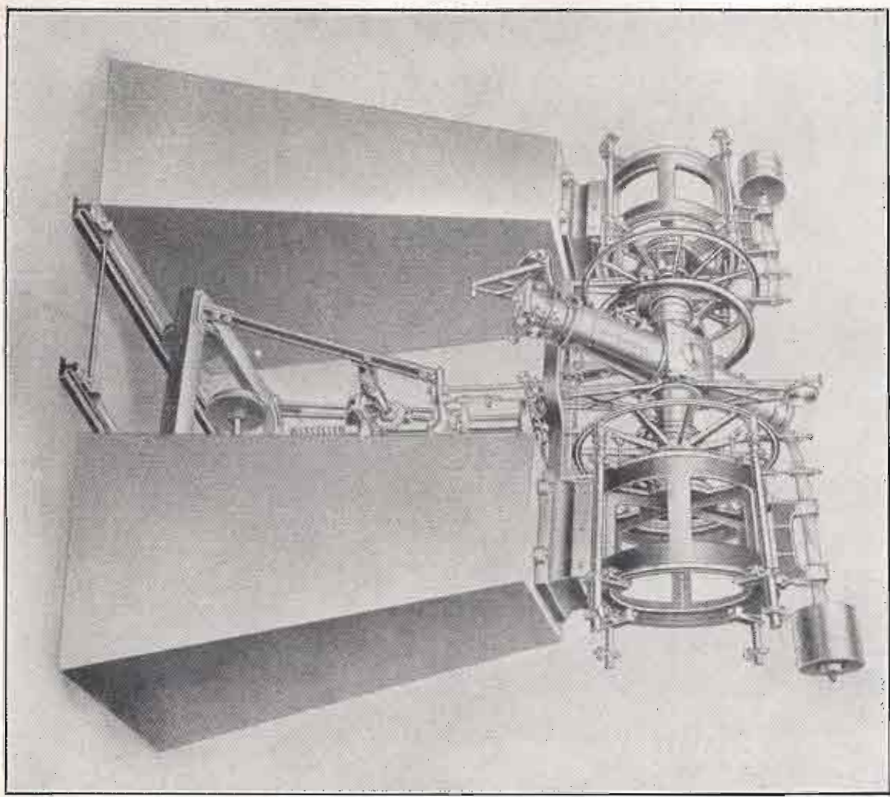
Сн. 1



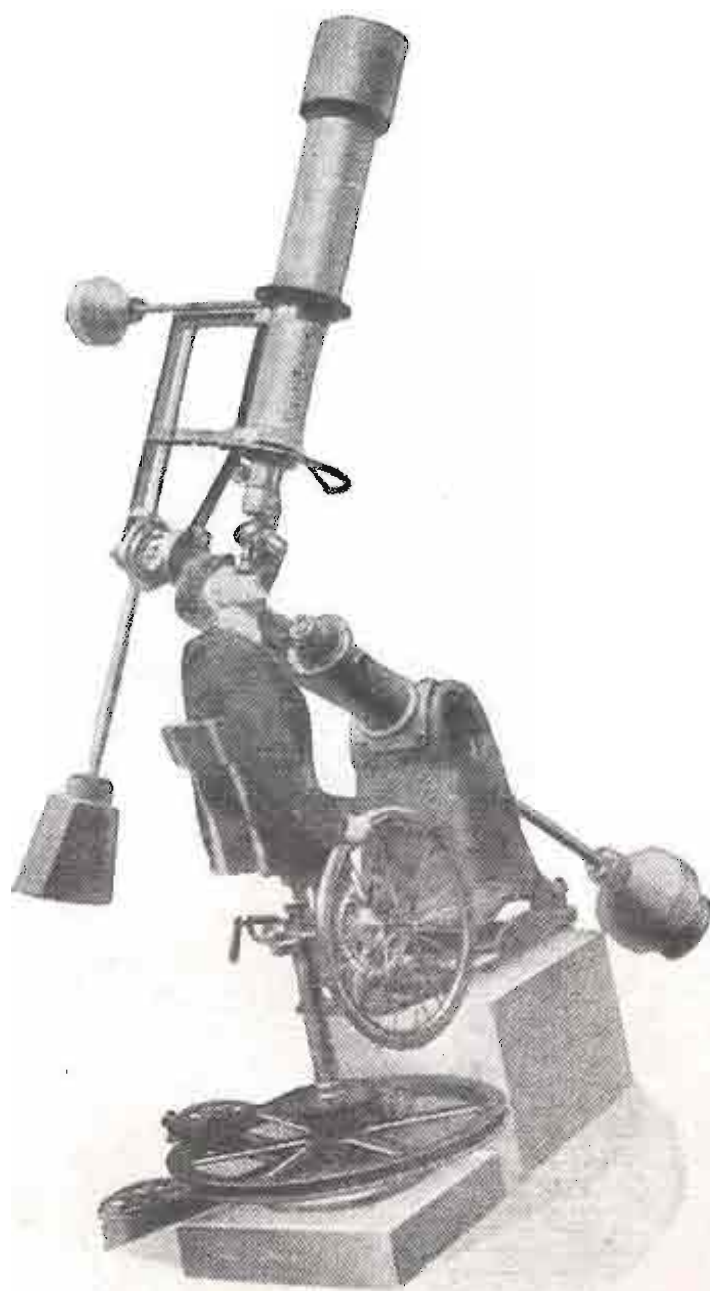
Сн. 2



Cr. 3



Cr. 4



Сл. 5

Време: ЧИСТО ТИХО
 Посматрачац: Пуквн. Милдр. Терзић
 Инструмент: № 16417

Датум: 22/IV 1921 год.
 Висина инструмента:
 Помоћник:
 Механичара: велики Кернов.

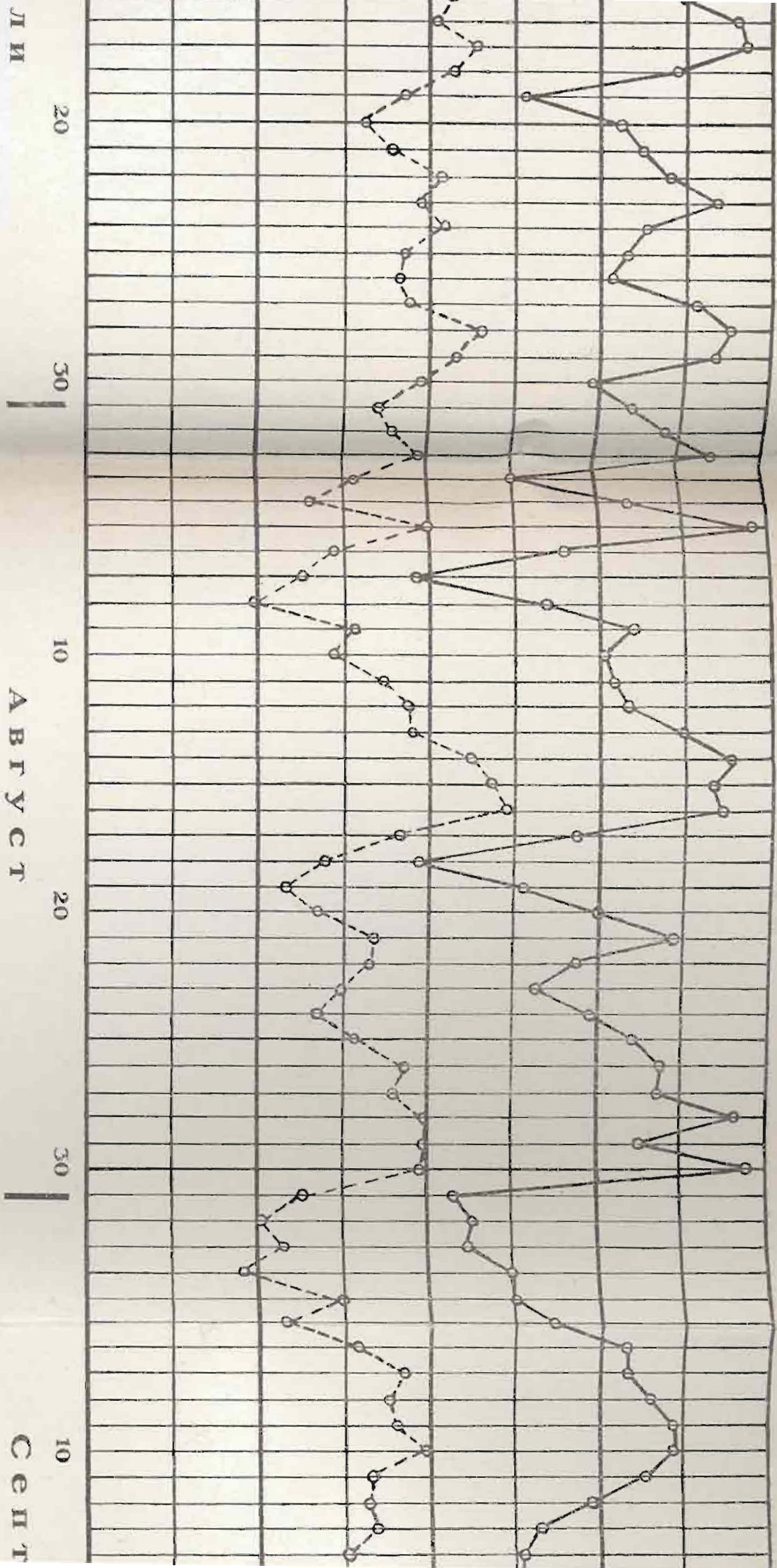
Нипанска гачка и јасноћа виђена	ЧИТАЊЕ НА ЛИНБУ			20 = = д- (д-180)	Средњи правац	П Р А В А Ц
	д	д	Средње на: д и д			

И Г И Р У С

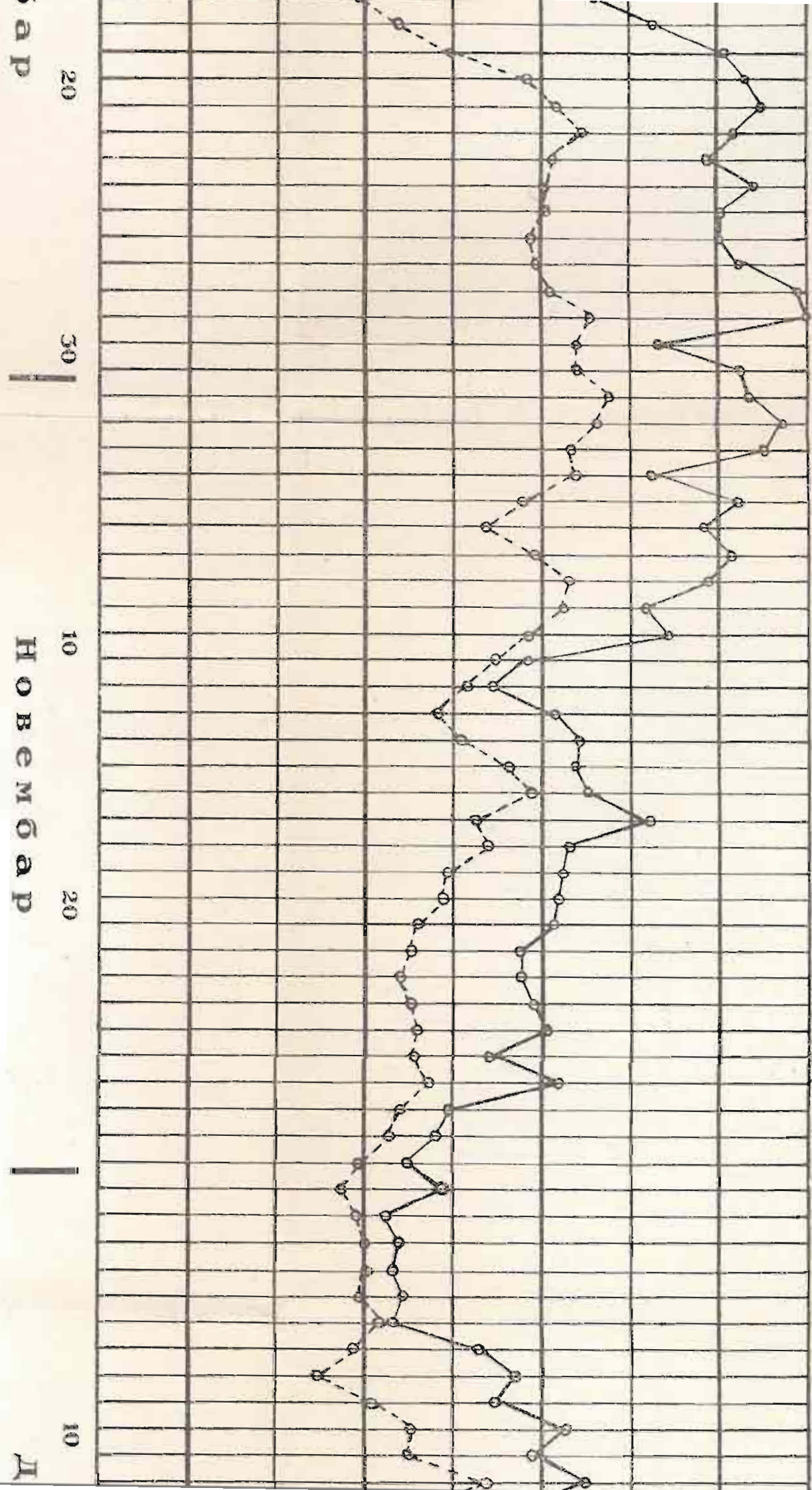
Сојузн. Глава	3 36 0 ^o 42.9 ^{oδ}	183 36 1 ^o 42.4 ^{oδ}	3 36 22.620 ^o	-2 ^o	3 36 22.419 ^o
	66.8	68.1	-0.201	17.631	
	39.85	40.25			
	183 36 0 ^o 8.4 ^{oδ}	3 36 1 ^o 45.0 ^{oδ}	183 38 41.450 ^o		183 38 40.050 ^o
	32.4	70.3	-1.400		
	5.40	42.65			
	(13.8)	18.8	(14.6)		
	15.4	18.3	(15.1)		
6 6 50.0 ^s	178 36 0 ^o 41.2 ^{oδ}	358 36 0 ^o 19.1 ^{oδ}	178 36 42.025 ^o		178 36 41.658 ^o
*	64.9	44.0	-0.367		
	38.05	16.55			
6 34 27.5 ^s	358 36 0 ^o 49.0 ^{oδ}	178 32 1 ^o 101.0 ^{oδ}	358 35 51.325 ^o		358 35 50.365 ^o
	73.0	1.2	-0.960		
	46.00	86.10			
	15.4	(18.6)	18.6		
	(10.2)	24.0	(14.8)		
6 10 49.0 ^s	178 36 0 ^o 8.1 ^{oδ}	358 36 0 ^o 83.6 ^{oδ}	178 36 21.275 ^o		178 36 21.088 ^o
*	83.2	58.9	-0.187		
	30.65	56.25			
6 30 40.0 ^s	358 36 0 ^o 13.8 ^{oδ}	178 32 1 ^o 116.2 ^{oδ}	358 36 24.425 ^o		358 36 23.174 ^o
	40.0	19.0	-1.251		
	11.90	112.60			

Сојузн. Глава	183 36 0 ^o 10.9 ^{oδ}	3 36 1 ^o 45.9 ^{oδ}	183 38 44.620 ^o	-2 ^o	183 38 43.181 ^o
	36.8	75.9	-1.439	17.461	
	8.85	45.9			
	43.65	43.35			
	69.8	70.9			
	0 46.3	1 45.8	25.950 ^o		25.720 ^o
	3 36	183 36	-0.230		

1928



1928



20

30

10

20

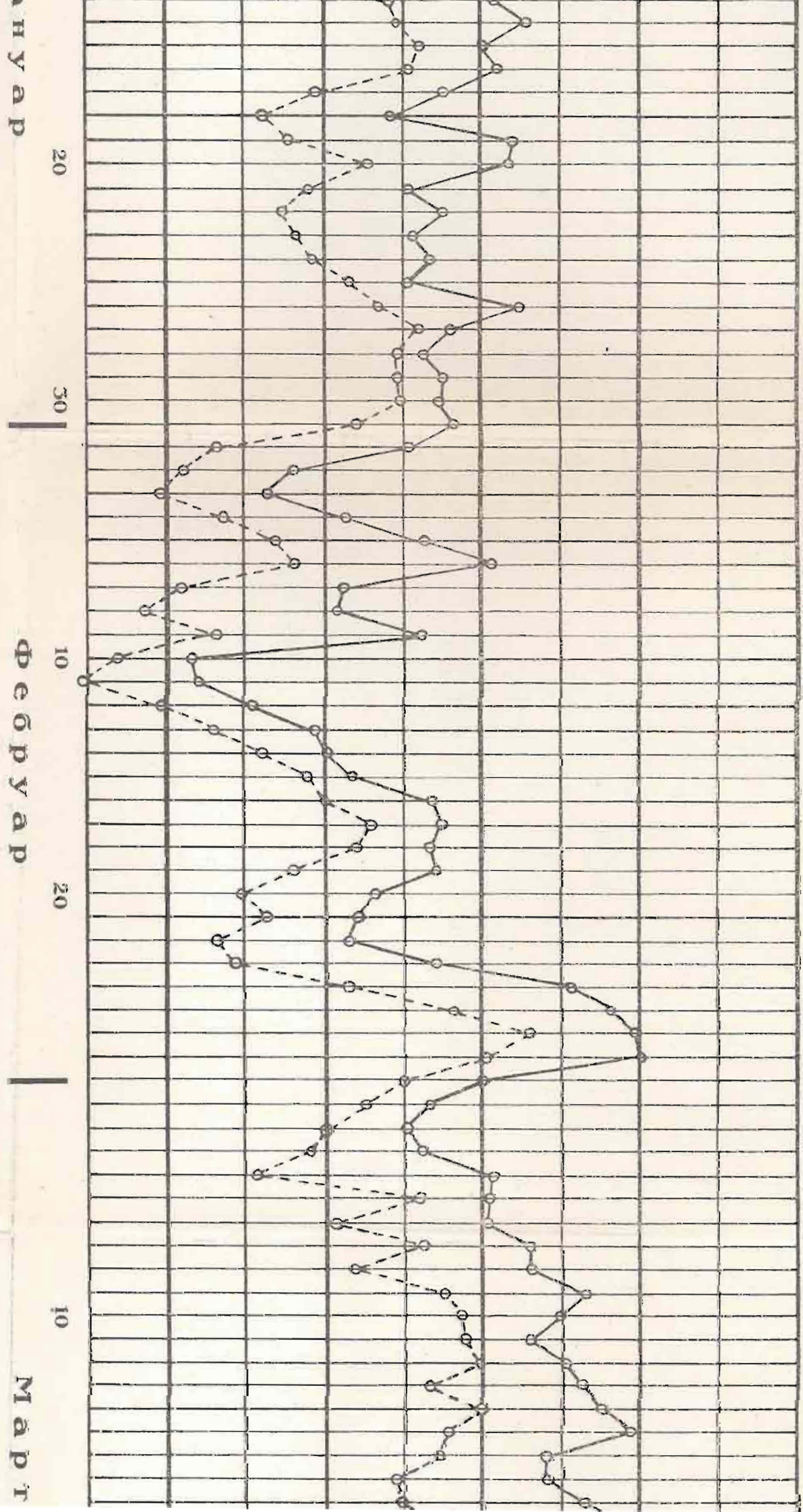
10

20

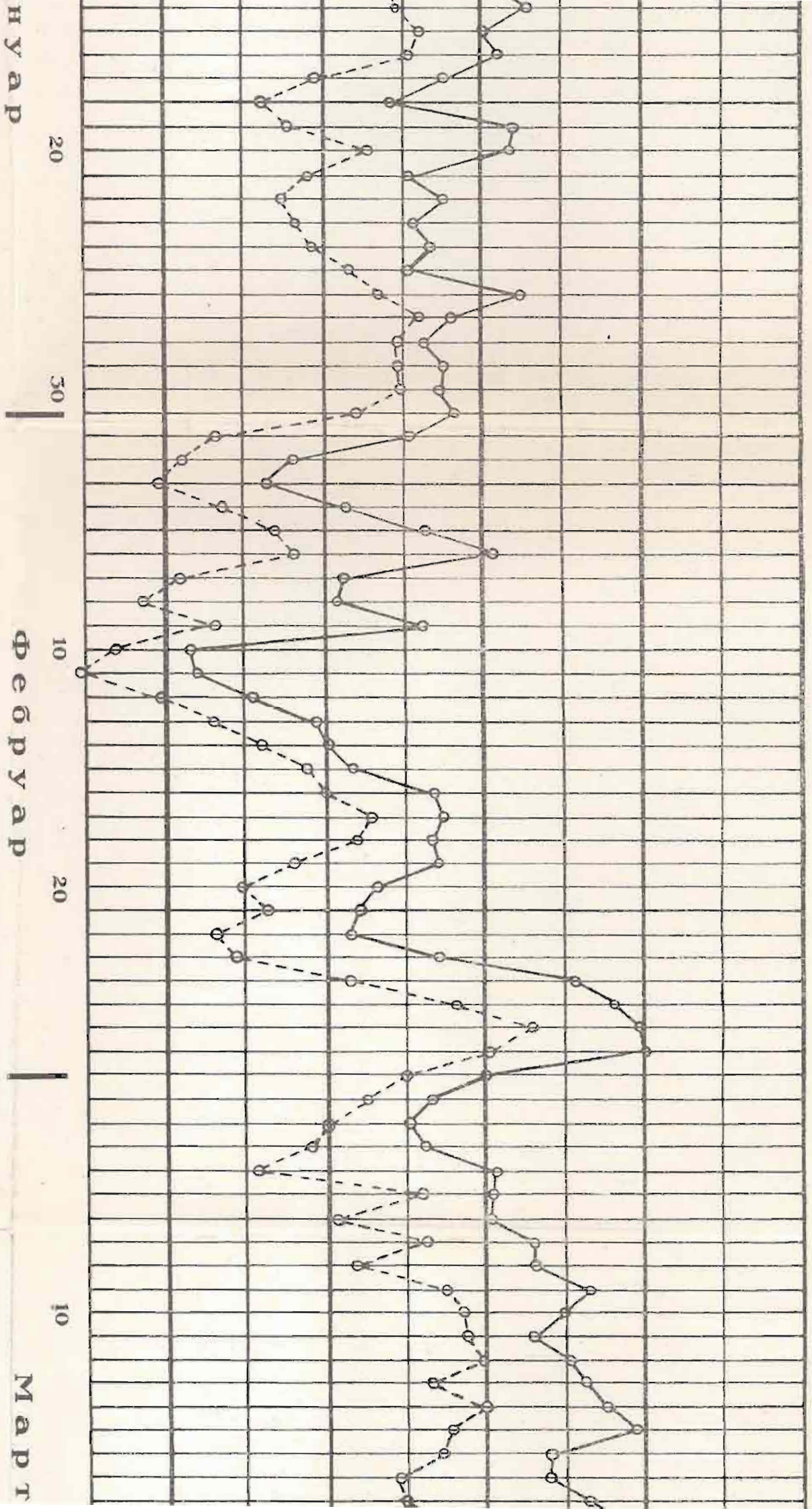
10

10

1929

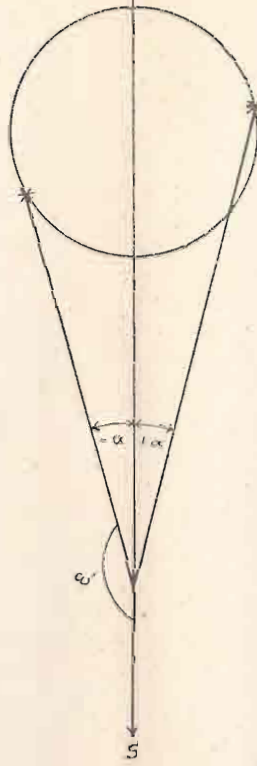


1929



Срачунао.....

$$\begin{aligned} \frac{\tau}{r} &= 1.085 & \varphi &= 42^{\circ} 11' 24.33'' \\ u &= -0^{\text{m}} 39.10^{\text{s}} & z_1 &= 47^{\circ} 32.8' \\ & & z_2 &= 47^{\circ} 25.4' \\ \alpha &= 1^{\text{h}} 36^{\text{m}} 22.49^{\text{s}} & \delta &= 88^{\circ} 54' 47.48'' \\ \Delta &= 1^{\circ} 5' 12.52'' & &= 3912.52'' \end{aligned}$$



ЗА ПО

$$\begin{aligned} t &= T + u - \alpha \\ \operatorname{tg} \alpha &= -\frac{\operatorname{ctg} \delta \sec \varphi \sin t}{1 - \operatorname{ctg} \delta \operatorname{tg} \varphi \cos t} \\ \delta &= 90^{\circ} - \Delta \\ \operatorname{tg} \alpha + 2\sigma(\alpha) &= \operatorname{lg} \sin t + \operatorname{lg} m + \operatorname{lg} \frac{1}{1-a} \\ \operatorname{lg} m &= \operatorname{lg} \Delta + 2\sigma(\Delta) + \operatorname{lg} \sec \varphi \\ a &= \operatorname{tg} \Delta \operatorname{tg} \varphi \cos t \\ \alpha'' - \alpha' &= 8 \operatorname{cosec} z & \alpha &= \alpha' - 180^{\circ} \\ \delta &= 0.31 \cos \varphi \end{aligned}$$

Оригинална посматрања

	T	I Микроскоп	II Микроскоп	ЛиБела
Л	Δ	$\begin{matrix} 3 & 36 & 0 & 42.9 \\ & & & 66.8 \\ \hline & & & 39.85 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 183 & 36 & 0 & 8.4 \\ & & & 32.4 \\ \hline & & & 5.40 \end{matrix}$	—
	*	$\begin{matrix} 6 & 6 & 50.0 \\ & & & 178 & 36 & 0 & 41.2 \\ & & & & & & 64.9 \\ \hline & & & & & & 38.05 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 358 & 36 & 0 & 49.0 \\ & & & 73.0 \\ \hline & & & 46.00 \end{matrix}$	$\begin{matrix} (13.8) - 20.4 \\ 15.4 - (18.6) \end{matrix}$
	*	$\begin{matrix} 6 & 10 & 49.0 \\ & & & 178 & 36 & 0 & 8.1 \\ & & & & & & 83.2 \\ \hline & & & & & & 30.65 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 358 & 36 & 0 & 13.8 \\ & & & 40.0 \\ \hline & & & 11.90 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 15.4 - (18.6) \\ (10.2) - 24.0 \end{matrix}$
	Δ	$\begin{matrix} 3 & 36 & 0 & 46.3 \\ & & & 69.8 \\ \hline & & & 43.05 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 183 & 36 & 0 & 10.9 \\ & & & 36.8 \\ \hline & & & 8.85 \end{matrix}$	
П	Δ	$\begin{matrix} 183 & 36 & 1 & 42.4 \\ & & & 68.1 \\ \hline & & & 40.25 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 3 & 36 & 1 & 45.0 \\ & & & 70.3 \\ \hline & & & 42.65 \end{matrix}$	
	*	$\begin{matrix} 6 & 30 & 43.0 \\ & & & 358 & 36 & 0 & 83.6 \\ & & & & & & 58.9 \\ \hline & & & & & & 56.25 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 178 & 32 & 1 & 116.2 \\ & & & 19.0 \\ \hline & & & 112.60 \end{matrix}$	$\begin{matrix} (15.0) - 18.6 \\ 18.6 - (14.8) \end{matrix}$
	*	$\begin{matrix} 6 & 34 & 27.5 \\ & & & 358 & 36 & 0 & 19.1 \\ & & & & & & 44.3 \\ \hline & & & & & & 16.55 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 178 & 32 & 1 & 101.0 \\ & & & 1.2 \\ \hline & & & 86.70 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 18.8 - (14.6) \\ (15.1) - 18.3 \end{matrix}$
	Δ	$\begin{matrix} 183 & 36 & 1 & 45.8 \\ & & & 70.9 \\ \hline & & & 43.35 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 3 & 36 & 1 & 45.9 \\ & & & 75.9 \\ \hline & & & 45.9 \end{matrix}$	

	T	Правило	b	b''		
П	Δ	$\begin{matrix} 3 & 36 & 22.42 \end{matrix}$			b ct	
	*	$\begin{matrix} 6 & 6 & 50 \end{matrix}$	178 36 41.66	- 4.9	- 5.32	b...
	*	$\begin{matrix} 6 & 10 & 49 \end{matrix}$	178 36 21.09	- 8.5	- 9.22	b...
	Δ	$\begin{matrix} 3 & 36 & 25.72 \end{matrix}$			b ct	
П	Δ	$\begin{matrix} 183 & 38 & 43.18 \end{matrix}$			b ct	
	*	$\begin{matrix} 6 & 30 & 40.0 \end{matrix}$	358 36 23.17	+ 0.1	+ 0.11	b...
	*	$\begin{matrix} 6 & 34 & 27.5 \end{matrix}$	358 35 50.37	+ 0.5	+ 0.54	b...
	Δ	$\begin{matrix} 183 & 38 & 40.05 \end{matrix}$			b ct	

$$\begin{aligned} 0^{\circ} 31 & \dots\dots\dots 9.491 & \Delta & \dots\dots\dots 3.592 & 457 & \operatorname{tg} \\ \cos \varphi & \dots\dots\dots 9.870 & + 2\delta(\Delta) & \dots\dots\dots & 52 & \operatorname{tg} \\ \delta & \dots\dots\dots 9.361 & \sec \varphi & \dots\dots\dots 0.130 & 228 & \operatorname{tg} \\ \operatorname{cosec} z & \dots\dots\dots 0.137 & m & \dots\dots\dots 3.722 & 737 & \\ 8 \operatorname{cosec} z & \dots\dots\dots 9.498 & & & & \\ 8 \operatorname{cosec} z & = 0^{\circ} 32 & & & & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{cosec} z_1 &= 1.3553 \\ \operatorname{cosec} z_2 &= 1.3580 \\ \operatorname{cosec} z_1 + \operatorname{cosec} z_2 &= 2.7133 \\ \operatorname{cosec} z_1 - \operatorname{cosec} z_2 &= 0.0027 & \operatorname{cosec} z_1 - \operatorname{cosec} z_2 &= \frac{e}{z} (\operatorname{cosec} z_1 - \operatorname{cosec} z_2) \end{aligned}$$

ЗА ПОЛАРИС

$$t = T + u - \alpha$$

$$\text{tg } \alpha = - \frac{\text{ctg } \delta \sec \varphi \sin t}{1 - \text{ctg } \delta \text{ tg } \varphi \cos t}$$

$$\delta = 90^\circ - \Delta$$

$$\text{tg } \alpha + 2\sigma(\alpha) = \text{lg } \sin t + \text{lg } m + \text{lg } \frac{1}{1-n}$$

$$\text{lg } m = \text{lg } \Delta + 2\sigma(\Delta) + \text{lg } \sec \varphi$$

$$n = \text{tg } \Delta \text{ tg } \varphi \cos t$$

$$\alpha'' - \alpha' = 8 \text{ cosec } z \quad \alpha = \alpha' - 180^\circ$$

$$8 = 0.31 \cos \varphi$$

$$R = M_0 + a'' + c \text{ cosec } z_r + b_r \text{ ctg } z_r$$

$$L, \pm 180^\circ = M_0 + a_1'' - c \text{ cosec } z_1 + b_1 \text{ ctg } z_1$$

$$N_r = R - b_r \text{ ctg } z_r - a''$$

$$N_1 = (L, \pm 180^\circ) - b_1 \text{ ctg } z_1 - a_1''$$

$$c = \frac{N_r - N_1}{\text{cosec } z_r + \text{cosec } z_1}$$

$$M_0 = \frac{1}{2}(N_r + N_1) + \frac{c}{2}(\text{cosec } z_1 - \text{cosec } z_r)$$

ЗА

C =

A + M

	T	Правци	b	b''		b ctg z
Л	Δ	° ' "				"
	*	h m s			b ctg z.....n 0.6891	- 4.89
	*	6 6 50	178 36 41.66	- 4.9	- 5.32	b.....n 0.7259
	*	6 10 49	178 36 21.09	- 8.5	- 9.22	ctg z..... 9.9632
Д	Δ	° ' "				"
	*	h m s			b ctg z..... 9.0027	0.10
	*	6 30 40.0	358 36 23.17	+ 0.1	+ 0.11	b..... 9.0414
	*	6 34 27.5	358 35 50.37	+ 0.5	+ 0.54	ctg z..... 9.9613
Δ		183 38 40.05			b..... 9.7324	0.49
Δ		183 38 43.18			b ctg z..... 9.6937	

	Л	Л
T + u =	h m s	h m s
t =	6 6 10.90	6 10 9.90
Sin t.....	4 29 48.41	4 33 47.41
Cos t.....	9.965 464	9.968 521
h.....	9.583 722	9.565 084
1/(1-n).....	7.819 140	7.800 502
lg Sin t + lg m =	2 873	2 752
lg α + 2σ(α) =	3.688 201	3.691 258
- 2σ(α) =	3.691 974	3.694 010
lg α =	- 82	- 83
(α' - 180°)'' =	3.690 992	3.693 927
d - 180° =	49 08.99	49 42.28
a' =	1 21 48.99	1 22 22.28
8 Cos c z.....	178 38 11.01	178 37 37.72
a'' =	0.32	0.32
Прав. - b Ctg z =	178 38 11.33	178 37 38.04
N =	358 36 46.55	358 36 29.56
	179 58 35.22	179 58 51.52
	° ' "	° ' "
	179 58 43.37	

0'.31.....	9.491	Δ.....	3.592 457	tg Δ.....	8.278 084
cos φ.....	9.870	+ 2σ(Δ).....	52	tg φ.....	9.957 334
8.....	9.361	sec φ.....	0.130 228	tg Δ tg φ.....	8.235 418
cosec z.....	0.137	m.....	3.722 737		
8 cosec z.....	9.498				
8 cosec z = 0'.32					

cosec z _r =	1.3553
cosec z ₁ =	1.3583
cosec z _r + cosec z ₁ =	2.7133
cosec z ₁ - cosec z _r =	0.0027

c/2 =	25".70
c/2 =	1.4100
cosec z ₁ - cosec z _r =	1.4314
	8.8414
c/2 (cosec z ₁ - cosec z _r) =	0".07

N _r - N ₁ =	2 19.48 = 139.48	1/2 (N _r - N ₁) =	69.74
N _r - N ₁ =	2.1445		
cos t z _r + cos c z ₁ =	9.4335		
C =	1.7110		
C =	51.40 = 51.30		
Δ [L + 180° =	183 38 41.62		
Δ [R =	183 36 24.07		
	2 17.55		
C =	1 8.78		

$$= M_0 + a'' + c \operatorname{cosec} z_r + b_r \operatorname{ctg} z_r$$

$$= M_0 + a_1'' - c \operatorname{cosec} z_1 + b_1 \operatorname{ctg} z_1$$

$$- b_r \operatorname{ctg} z_r - a_r''$$

$$\pm 180^\circ) - b_1 \operatorname{ctg} z_1 - a_1''$$

$$c = \frac{N_r - N_1}{\operatorname{cosec} z_r + \operatorname{cosec} z_1}$$

$$(N_r + N_1) + \frac{c}{2} (\operatorname{cosec} z_1 - \operatorname{cosec} z_r)$$

ЗА ПИРАМИДУ

$$C = \frac{R - (L \pm 180^\circ)}{2}$$

$$A + M_0 = \frac{R + (L \pm 180^\circ)}{2}$$

	$b \operatorname{ctg} z$
	''
	- 4.89
91	
259	
332	
447	
79	- 8.47
	''
27	0.10
14	
13	
24	
37	0.49

	Л	Л	Л	Л
$T + u =$	h m s 6 6 10.90	h m s 6 10 9.90	h m s 6 30 0.90	h m s 6 33 48.40
$t =$	4 29 48.41	4 33 47.41	4 53 38.41	4 57 25.91
$\operatorname{Sin} t \dots\dots$	9.965 464	9.968 521	9.981 534	9.933 611
$\operatorname{Cos} t \dots\dots$	9.583 722	9.565 084	9.455 637	9.430 763
$h \dots\dots\dots$	7.819 140	7.800 502	7.691 055	7.666 180
$\frac{1}{1-n} \dots\dots$	2 873	2 752	2 138	1 998
$\lg \operatorname{Sin} t + \lg m =$	3.688 201	3.691 258	3.704 271	3.706 348
$\lg a + 28(a) =$	3.691 074	3.694 010	3.706 409	3.708 346
$- 28(a) =$	- 82	- 83	- 88	- 89
$\lg a =$	3.690 992	3.693 927	3.706 321	3.708 257
$(a' - 180^\circ)'' =$	49 08.99	49 42.28	50 85.35	51 08.07
$d - 180^\circ =$	⁰ 1 21 48.99	⁰ 1 22 22.28	⁰ 1 24 45.35	⁰ 1 25 8.07
$a' =$	178 38 11.01	178 37 37.72	178 35 14.65	178 34 51.93
$8 \operatorname{Cos} z \dots\dots$	0.32	0.32	0.32	0.32
$a'' =$	178 38 11.33	178 37 38.04	178 35 14.97	178 34 52.25
Прав. $- b \operatorname{Ctg} z =$	358 36 46.55	358 36 29.56	358 36 23.07	358 35 49.88
$N =$	179 58 35.22	179 58 51.52	180 1 8.10	180 0 57.63
	⁰ 1 179 58 43.37		⁰ 1 180 1 2.87	

$$N_r - N_1 = 2' 19.48 = 139.48$$

$$\frac{1}{2} (N_r + N_1) = 179^\circ 59' 53.12'' + 0.07$$

$$M_0 = 179^\circ 59' 53.95''$$

$$A + M_0 = 183^\circ 37' 32.85''$$

$$\operatorname{Cos} z_r + \operatorname{Cos} z_1 = 0.4335$$

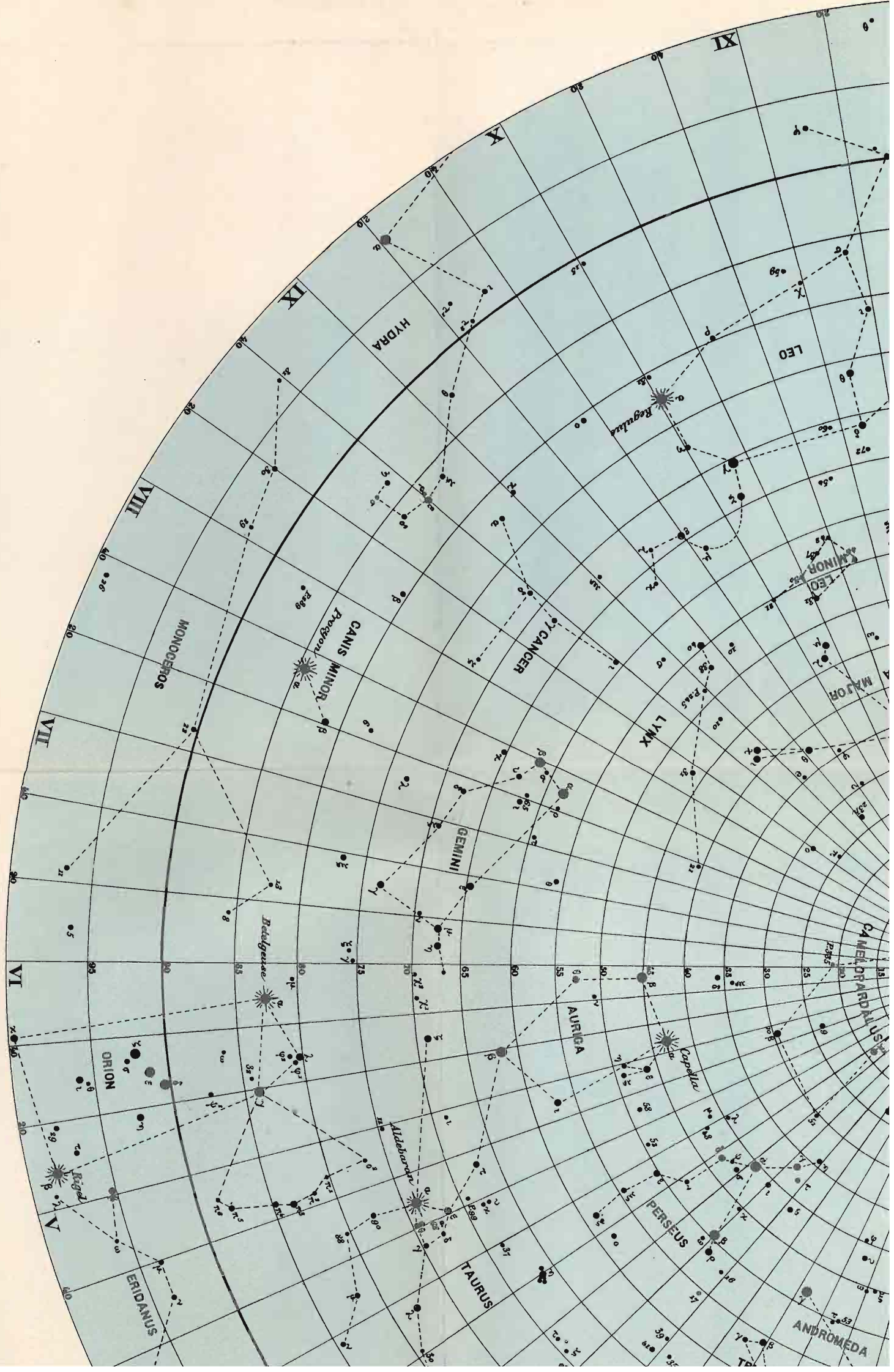
$$C = 1.7110$$

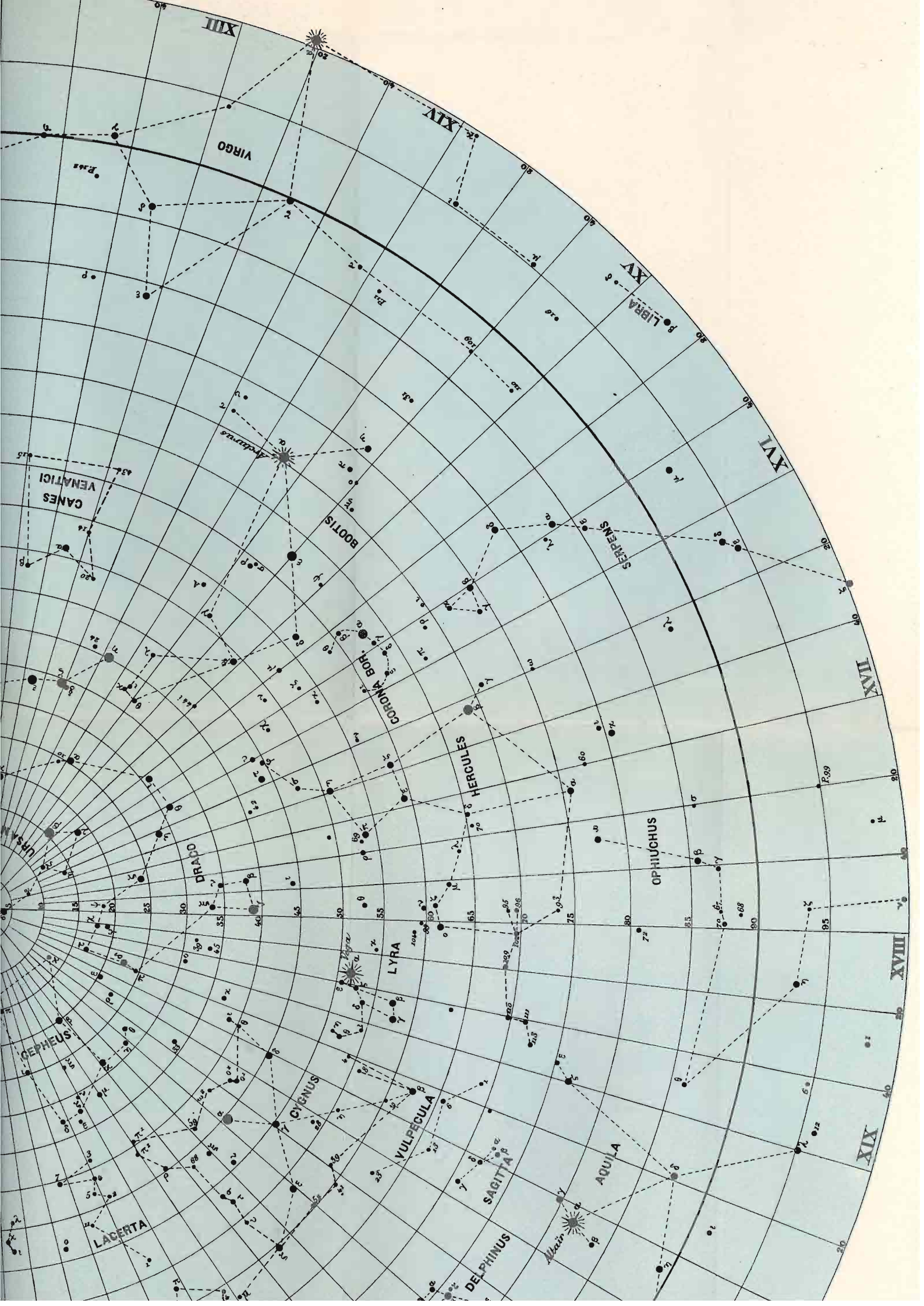
$$C = 51.40 = 51.30$$

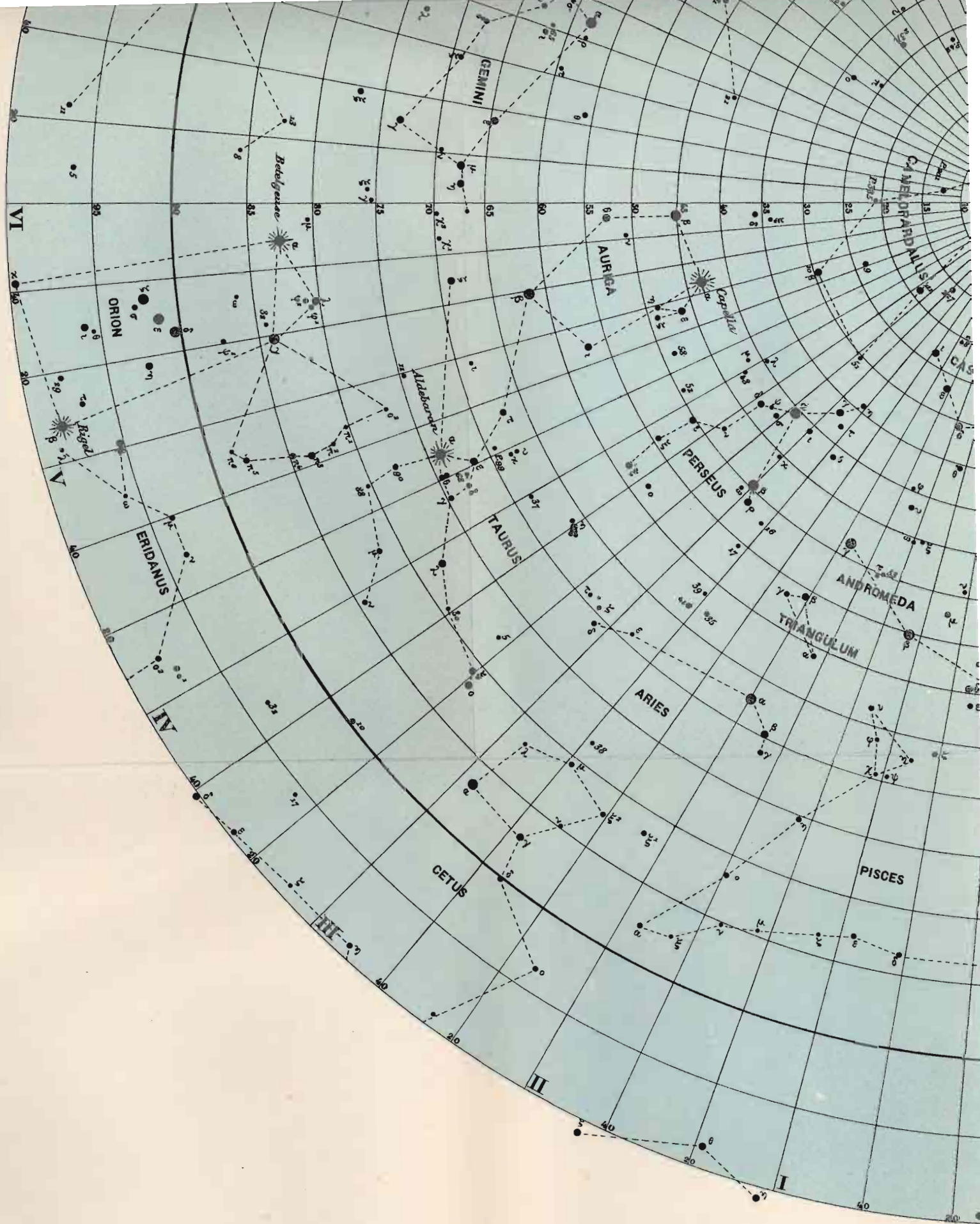
$$\text{от } S \dots\dots A = 3^\circ 37' 39.66''$$

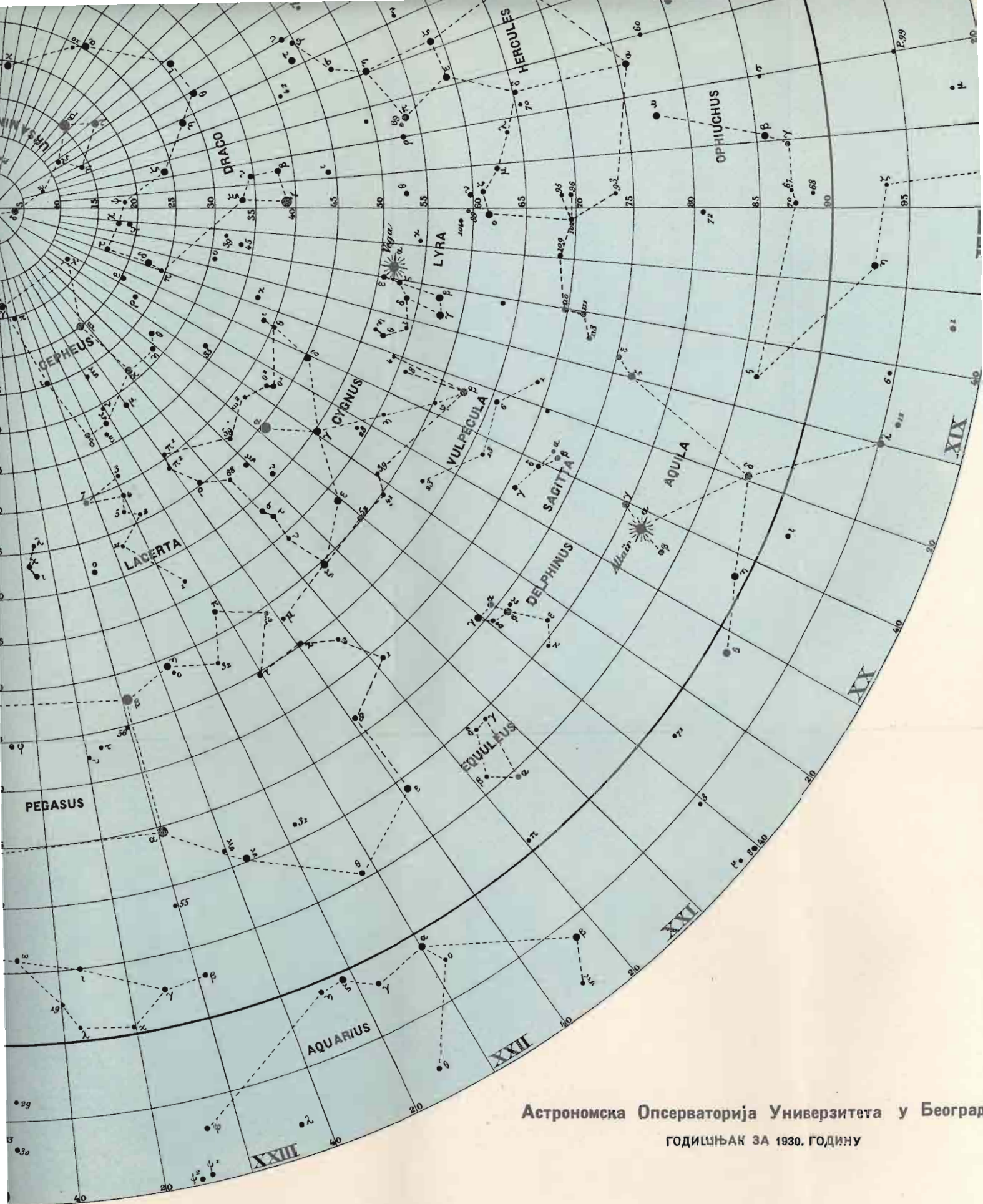
$$\Delta \begin{cases} L + 180^\circ = 183^\circ 38' 41.62'' \\ R = 183^\circ 36' 24.07'' \\ C = 51.755 \\ C = 51.878 \end{cases}$$

257.70
1.4100
7.4314
8.8414
0'' 07









Астрономска Опсерваторија Универзитета у Београду

ГОДИШЊАК ЗА 1930. ГОДИНУ

ВЕЗДА

- 4
- 5