

12  
JACOBSON  
I URBINER  
Hromčičevu nam kuma capfau

# SATURN



REVIIJA ZA POPULARIZACIJU I NEGU  
ASTRONOMIJE, METEOROLOGIJE,  
GEODEZIJE I SEIZMOLOGIJE

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK  
DORDE M. NIKOLIĆ

UREĐIVAČKI ODBOR  
Dr. V. GRUJIĆ, L. MUŽINIĆ, F. DOMINKO

U SADRŽAJU SU ČLanci:

Nasa reč; Položaj astronomije kod nas i njena potreba; Spektralna podela i evolucija zvezda; Da li se vasiona širi; Period Sunčevih pega i ljudski život; Rotacija zvezda; Tačnost određivanja pravca meridijana po korespondirajućim visinama zvezda; Veze između astronomije i geodezije; Novosti iz astronomije; Kometa Reinmuth; Hidalgo; Sibirski meteor; Ekstra galaksija; Ispitivanje atmosfere planete Venere; Mesečevi krateri; Vesti iz astronomskog društva.

GOD. I, 1. 1. FEBRUAR 1935. CENA 6 DIN.

Za astronomsko društvo vlasnik NENAD JANKOVIĆ

14/12/2009

PUBLIKACIJE  
ASTRONOMSKOG DRUŠTVA



SADRŽAJ:

Astronomsko društvo: Naša reč . . . . . stana 1  
 Борђе М. Николвић: Положај астрономије код нас и њена потреба . . . . . 2

Популарни део:

Dr. Војислав Грујић: Спектрална подела и еволуција звезда . . . . . 6  
 В. Б.: Период сунчевих пега и људски живот . . . . . 11  
 Од уређништва: Једно питање читаоцима . . . . . 13  
 Б: Да ли се васиона шири . . . . . 13  
 Н. Ј.: Ротација звезда . . . . . 16

Стручни део:

Nikola Abakumov: Тоčnost одређивања правца меридијана помоћу кореспондирајућих висина звјезда . . . . . 18  
 Ladislav Mužinić: Вежа између астрономије и геодезије . . . . . 26

Novosti iz astronomije

Vesti iz astronomskog društva

Naslovnu stranu časopisa izradio je po ideji urednika g. Zedrin-  
 ski, umetnički slikar na čemu smo mu veoma zahvalni.

Astronomski časopis »Saturn« izlazi svakog prvog  
 u mesecu na 32 strane, formata 17x25 i slaje u pre-  
 plati za godinu dana din. 60, za 6 meseci din. 35,  
 uplate slati na ček. 57.011.

Rukopise slati na adresu: uredništvu astronomskog časopisa »Sa-  
 turn« Beograd, Miloša Pocerca br. 16 Rukopisi se ne vraćaju.

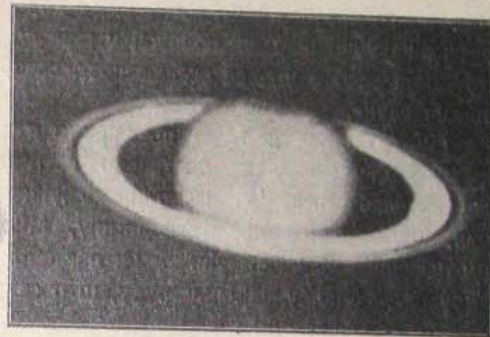
Molimo čitaoce, da nas obaveste kakve bi prirode članke hteli  
 da imaju u časopisu. Na svaku primedbu smo zahvalni.

Širite i pomažite jedini astronomski časopis u Jugoslaviji, jer  
 njegov uspeh i postojanje donosi ugled našoj naciji pred ino-  
 stranstvom. Preporučite naš časopis vašim prijateljima.

И ПРИБЕРАК

Naša reč

Osnovavši svoje udruženje još 22-IV-1934 postavili smo sebi  
 za zadatak da popularizujemo i negujemo astronomiju. Vođeni  
 jedinom idejom da koristimo nacionalnoj kulturi izabrali smo pod  
 naslov našeg društva sve astronome u Jugoslaviji i nekoliko vi-  
 denih ljubitelja, a zatim smo konstituisali i savetodavni odbor u  
 koji su ušli g. g. đen. St. Bošković, direktor Voj. geogr. Institu-



Fotografija planete Saturn  
 (snimak Maunt Wilsonove opservatorije)

ta, V. Đuričić, di-  
 rektor drž. hip. ban-  
 ke, Dr. V. Grujić,  
 suplent i F. Domin-  
 ko astronom-opserv-  
 ator. Da bi smo  
 na brzi način popu-  
 larizovali astrono-  
 miju društvo je uz  
 najveće žrtve pokre-  
 nulo ovaj jedini as-  
 tronomski časopis  
 namenjen u većem  
 delu astronomiji, ali  
 koji će isto tako donositi i članke iz meteorologije, geodezije i  
 seizmologije. Time što će u sadržaju časopisa biti više popularnih  
 članaka mislimo da ćemo zadovoljiti potrebu ljubitelja astronomije,  
 a istovremeno ovaj časopis korisno će poslužiti, astronomima,  
 geodetama, meteorolozima i seizmolozima, jer će časopis pored  
 popularnih donositi i stručne članke.

Napominjemo, da će časopis počev od idućeg broja donositi  
 u nastavcima čuveno popularno delo: »astronomске večeri« od  
 Klein-a, a da bi smo obogatili i naučnu literaturu donosićemo re-  
 dovno i: »Gauss-Krügerove projekcije«, odlično delo našeg prija-  
 telja g. N. Abakumova, prof. univ. u Zagrebu. Kao stalne rubrike  
 uvešćemo šta možemo posmatrati u toku meseca kao i zanimlji-  
 vosti iz astronomije.

Na ovom mestu mi pozivamo sve ljubitelje astronomije i  
 prijatelje, g. g. profesore univerziteta, profesore gimnazija, učitelje  
 da šire časopis i da sarađuju sa nama, nadamo se bez honorara  
 jer mi ovaj časopis izdajemo uz najveće žrtve, iz ljubavi prema  
 astronomiji i otadžbini, za astronomiju i otadžbinu, verujemo, da  
 se ljubav, a to je astronomija, ne može platiti, najzad od astro-  
 nomije se ne može imati koristi, jer nas ona nagrađuje samo  
 duhovno.

Prvi broj ovog časopisa uređio je sam urednik g. Nikolić  
 a uređivački odbor, g. g. Dr. Grujić, Dominko i Mužinić počeo,  
 svoj rad sa drugim brojem.

Sve prijatelje astronomije pozivamo da šire naš časopis i  
 ih da šire naš jedini astronomski časopis, da ga čine poznatim  
 nas on jedini u astronomiji reprezentuje pred inostranstvom.

14/12/2009



## Положај астрономије код нас и њена потреба

Посвећено: Великом пријатељу нашег друштва г. Стевану Ђирџићу, Министру просвете

Пре би требало ћутати но говорити о стању астрономије код нас из разлога што морамо констатовати да је њен положај у смислу до сада постигнутих резултата доста слаб и што се осећа запостављеност те лепе и за отаџбину корисне науке.

По предмету коме смо се одали за пуно преданости и љубави и по личној природи нисмо у стању да постанемо истражне судије и да тражимо кривца за слаб успех, јер часно признајући сви смо помало криви: како они, који званично воде астрономију, тако и они, који сарађују на овом часопису не изостајући ту ни писац ових редова ако не због чега другог, а оно, у најмању руку, што се раније нисмо појавили.

Кад износимо стање астрономије код нас не мислимо да омадовавамо, још мање да вређамо, ниуком случају да потцењујемо, јер грешити је дозвољено човеку у колико те грешке неулазе у општи интерес. Служимо се истином да бисмо поправили стање и да бисмо националну астрономију ставили на чвршће ноге и тиме ударили још један камен у темељу Југословенске културе. Студирамо ли цифре народног капитала, који наша отаџбина даје астрономији онда морамо бити свесни тога да смо морално одговорни ако не испунимо кроз капитал дату жељу народа у смислу постигнућа научних резултата.

Није тајна, да су инструменти нове астрономске опсерваторије у Београду у вредности 2,166.580 зл. марака набављени преко хиљаде гробова наше браће пале у светском рату. Њихова крв, тражи напредак астрономије чије су темеље залили својом крвљу. Па и сама зграда опсерваторије подигнута на терену са кога су ископани костурираниоца Београда изграђена је за 9,000.000 динара народног капитала; костури и зној народа траже да се створи национална и напредна астрономија.

Итајмо и памтимо те цифре које веома много значе и због којих морамо врло много радити. Горње нам цифре непобитно говоре о дојороти нашег народа који је на културу према великанима и на љубави према владајућој династији створио Југославију и који хоће да створи националну културу као и значајну научну репрезентацију наше нације пред иностранством.

Горње цифре и астрономија, како је згодно казао Н. Poincaré која ствара душу способну да схвати природу и која нам је прва

дала законе морају нас учинити свеснима пуне одговорности, јер те цифре изискују само једно: рад и рад.

До сада, мало смо се одужили за горњи капитал. Разлог томе је како се каже немање људи или избегавање колективног рада и искрене сарадње без које се у астрономији ништа неможе постићи, јер, даби се у њој постигао видан успех постоји само љубав, воља, пријатељство и поверење а тога, истакнимо, до сада није било.

Анализирајмо најпре, како смо се одужили народу, управо оном делу народа који је највише дао за астрономију. Пустимо, да о томе каже сам народ кроз следећу статистику\*).

Године старости	Зна нешто о астрономији	Даница и Плејаде		Велика Кола		Остале звезде		Посматра небо		
		зна за њих	уме да их разликује	зна за њих	уме да их разликује	зна за њих	уме да их разликује	никако	ретко	често
16—25	0—0	96—98	10—11	13—18	1—2	0—0	0—0	97—96	3—3	1—0
26—35	0—2	100—100	11—24	23—44	1—14	0—2	0—0	94—80	5—18	1—2
46—55	2—8	100—100	38—60	83—85	6—21	1—18	0—3	28—15	33—27	39—58
56—65	12—21	100—100	83—92	91—95	41—73	11—21	2—7	6—3	10—7	84—90

Али то је само статистика иза које се крије нешто горе а то је квалитативно знање народа. Даћемо у прилог тог тврђења следеће:\*\*\*)

„Сунце водом иде и из воде излази. Сунце иде наоколо и обилази цео свет. Када сунце зађе иде наоколо водом а не испод ње. Кад излази црвено је, јер је ватра на воду нашла. Кад оде нама залази рађа се у другој земљи. Сунце иде по свем кругу земаљскоме и никад мира ни починка нема. А кад је подне оно застане и одмара се. Сунце се некад замрачује. Учени људи говоре да то месец иде преко сунца. Уистину, мора да има неки божји знак, који се провлачи поред сунца па га тако заклања, те се испред месеца полако завлачи и открива га. Стари људи говоре да има нека ала, која хоће сунце да прогута“.

Ето, тако нам говори народ о астрономији кроз околину Жиче, и ово знање, свакако претставља стару културу још из доба када се уз гусле певало „Месец кара звијезду Даницу“, али што стоји у опреци са науком која кроз истину о васиони даје свежији колор, већу драж и оно што није калуђерска прича, већ факат откривен од астронома кроз многе векове.

\*) Статистика из рукописа Др. Б. Малеша, доцента универзитета.

\*\*) Први бројеви претстављају знање народа у Жичи и околини, а други знање у планинама око Жиче.

\*\*\*) Ово веровање забележио је Др. Малеш и ставио писцу чаанка на употребу. Захвалност.



До сада речено показује нам слабо пласирање астрономије у народу и знак да се није вршила популаризација међ народ а што је морало да се чини из захвалности према капиталу и поверењу које уживамо од народа. Мислим да ће се свако сложити са писцем да и онај сељак који жуљавим рукама даје један мали део у тај капитал неколико радосних тренутака да задовољи свој дух великим истинама о уметничком богатству грађе далеких васионских светова.

У знању астрономије ни варош није много одмакла од села сем што је имала један плус, да чује неколика предавања без колора и са хладним набацивањем факата. У Београду је доста допринела књига г. Др. Миланковића „Кроз васиону и векове“ пуна духа, свежине и кристалног језика, а затим Jeans-ове „Звезде и њихова кружења“. У Загребу је за астрономију до смрти Др. О. Кучере доста учинило Хрватско природословно друштво својим едисијама, као преводима С. Flammarion-а „Приповјест о рејатици“ и „Пропаст свијета“, као и Кучерином „Наше небо“. Велика је штета, што Загребачка звездарница не публикује више „Астрономски календар Бошковић“, који је много допринео развоју астрономије.

Астрономска опсерваторија до сала је публиковала „Годишњак нашег неба“ „Anuere“, „Memoires“ и „Наутичке ефемериде“. Овде морамо изразити жаљење да опсерваторија није у могућности да више публикује *anuere* који нас је једини достојно репрезентовао у иностранству. *Наутичке ефемериде* и *Годишњак нашег неба* углавном треба да задовоље домаће потребе. *Наутичке ефемериде* су новина код нас и играју важну улогу за ратну и трговачку морнарицу. *Годишњак нашег неба* намењен је љубитељима астрономије и сваке године добија интересантнији облик.

Што се тиче научног рада он је веома еластичан. До сада нисмо имали прилике да чујемо за научно посматрање неба у нашој земљи сем на приватној опсерваторији Др. Милићевића.

Из досада реченог можемо закључити да је недостајала: *пропаганда, довољни научни резултати и сарадња свих астронома у земљи*, а то је повукло као своју последицу погрешно мишљење о астрономији, јер, будимо искрени, свет сматра астрономију као разоду духа, рецимо, слично пасиансу који отварају отмене даме. Но, прикажимо користи астрономије. Сваком је познато, да су још у давна времена морепловци управљали своје бродове по звездама, па и данас када је техника тако одмакла, кад постоје компаси и радио, мало њих знају да се путовање бродова још увек ослања на звезде и да према томе, у морским и океанским путовањима астрономија игра још увек важну улогу. Одавде закључујемо да је астрономија потребна још и данас нашој поморској трговини тако и одбрани отаџбине на мору. Писање календара, нарочито излазак и залазак Сунца и Месеца, давање временског времена спадају у делокруг астрономије, те се и одатле закључује корист астрономије по јаван живот нашег народа. Поред ових

следећу још и многе друге користи, као плима и осека за поморски саобраћај, премеравање земљишта — триангулација за општи и народни живот, а специјално одбрану отаџбине.

Поред ових користи, и то практичних, постоје још и духовне користи које иду у прилог националној култури, а тиме и у прилог научне репрезентације наше земље пред иностранством. Ко добро познаје стварање Југославије у годинама, када је Југословенски одбор још у време светског рата већао у Лондону значе, да је и астрономија допринела доста стварању заједничке државе Срба, Хрвата и Словенаца. У оно време, свет задивљен херојством нашег народа, хтео је, пре но што створи заједничку државу јужним словенима да види и културну вредност оног народа који је извео пробој „Солунског фрота“. И тада је у Лондону, поред народних песама штампано чувено дело „*Theoria philosophiae naturalis...*“ нашег бесмртног и широм света познатог астронома Руђе Бошковића. Треба ли још говорити о користи астрономије за наш народ?

Следећи редови нису маштање, још мање визионарство, не, они су факат природног развитка кроз које су многе нације и несвесно прошле. Као што је соколство веома значајно за Југославију, тако је потребна и астрономија. Јер, док соколство игра улогу у физичком васпитању народа стварајући омладину способну у физичкој кондицији да може једног дана уз култ према великанима положити животе у одбрани Југославије; астрономија, у другом правцу игра важну улогу у етичком и духовном развитку народа. Астрономија, по садржају проблема који проучава највећа је од свих наука које уздижу дух. Сетимо се мрачног средњег века и верске затуцаности које су на груб начин кочиле умни развитак човечанства. И тада је астрономија из тог средњовековног сна пробудила човечанство снажним законима о природи винувши га у културну еволуцију која га је довела до данашњег савршенства.

Погледајмо садржај наше отаџбине. Политички и културни радници осећају да признате и непризнате вере у нашој отаџбини више коче потпуну хармонију јединства но што чине племенске разлике. И ту, астрономија, ако се покаже разумевања, може да одигра веома значајну улогу као равнотежа верама у Југославији. Сетимо се, како је то казао још Н. Poincaré, да астрономија ствара душу способну да схвати природу, да показује како је мало човечје тело, а како је велики дух његов. Астрономија нам показује како је мајушни човек још мајушнијег небеског тела: Земље; тиме, она одваја човека од свакидашњице. Астрономија говори о дивној грађи васионе, о хармонији која влада у њој, о идеалним кретањима небеских тела, она васпитава душу у етичком и уметничком смислу. Астрономија је заједничка свим људима, те усађује братство и љубав, јер се развија у слози и љубави. Занимат се астрономијом, корисно је и лако за човека, јер је она у сваком инстинктивно усађена. Нема човека који не баца погледе на небо, сви се дивимо Сунцу, које нам омогућује живот, свако бива



очаран када види какву звезду падалицу како неколико тренутака лебди на небу, сви гајимо неко страхопоштовање према кометима. Небеска тела су уметност нарочите врсте, којој се ниједан уметник не може приближити. Игра боја савршена је само у природи. Нема човека који се неће дивити облику и преливању боја једног Сатурна и његовог чудноватог прстена, нема човека кога неће да очара уметност комбинаторне грађе звезданих јата, нема најзад човека кога магнетском снагом неће привући острва бесконачног васионског океана, оне многобројне маглине које су од нас удаљене милијарде милијарди километара а да је опет човек с њима у контакту... својом мисли.

## ПОПУЛАРНИ ДЕО

Др. Воислав Грујић, Београд

### Спектрална подела и еволуција звезда

Астрономија је једна врло стара наука. Многи верују да је то једна завршена наука, наука коју не очекују више никаква нова открића. Одмах ћемо рећи да је ово веровање без основа и скроз погрешно. Астрономија се стално богати новим знањима и напредује једном завидном брзином. Ако је та брзина по некад недовољна, не треба заборавити да је врло мали број људи који се баве овом најстаријом науком или како се често каже мајком наука. Затим њено напредовање и открића везани су за напредак оптичке технике. Сваки напредак ове последње доводио је до нових открића у астрономији. Данашњи астроном поседује моћне дурбине и телескопе којима он „општи“ са најудаљенијим световима васионе и многе су му истине приступачније него што су биле јуче.

Астрономија као једна од најстаријих наука учинила је те је створено више нових наука. И те нове науке, да их назовемо ћеркама астрономије одујују сад дуг својој креаторки служећи јој и стављајући јој на располагање истине до којих су оне дошле. Захваљујући физици и хемији створена је једна нова грана астрономије: астрофизика. Астрофизика је омогућила огромна открића у стеларној астрономији. Раније су астрономи рекли све оно што су знали о звездама кад су казали да је свака звезда за себе једно сунце. Астрофизика зна много о звездама и ако још није рекла своју последњу реч о њиховом постанку и еволуцији. У сваком случају, њена хипотеза о еволуцији звезда није далеко од истине. — Данас, знамо као извесно, да су звезде гасовите масе лоптастог облика чија светлост даје континуиран спектар избраздан тамним линјама.

Упитајмо се сад, шта је то спектар и како постаје? Пустимо сунчев зрак кроз један мали отвор да уђе у једну замрачену собу. Он ће на поду собе дати лик Сунца. Ако га пресретнемо једном оптичком призмом, зрак ће се после пролаза кроз призму преломити тј. скренути са свог правца и расути у дугине боје. Уместо лика Сунца имаћемо једну шарену пантљику састављену из следећих боја: црвене наранџасте, жуте, зелене, модре, затворено модре и љубињасте, где свака боја даје по један сунчев лик. Ова трака зове се спектар Сунца. Видимо дакле да је сунчана светлост састављена од разнобојних врста

светлости, које призма одваја једну од других услед различите ломљивости поменутих боја. — Овако добијен спектар није „чист“; боје спектра нису одвојене већ залазе једна у другу. Постоји један спектрални апарат који нам даје „чист“ сунчани спектар. У таквом спектру све су боје одвојене, а спектар је испресецан тамним линијама. Ове се линије зову Фраунхоферове линије, по имену физичара који их је први открио. Положаји ових тамних линија у спектру могу се тачно одредити и важније су обележене словима А, В, С, D, E, b, F, G, h, H, — Шта нам говоре ове тамне линије? То ће нам рећи спектрална анализа заснована на Хирнолфовом закону, да свако тело емитује на извесној температури исте оне зраке, које оно апсорбује из стране светлости на истој тој температури. Светлост сунчева долази од његовог језгра и да није сунчеве атмосфере добили бисмо један емисиони спектар без тамних линија. Сунчева атмосфера апсорбује, оне врсте зракова, које би, према својој саставу могла сама да емитује. Тамне линије говоре нам даље, о телима која се налазе у сунчевој атмосфери. Физичари су у својим кабинетима добили спектре за сва позната тела. Упоредивањем ових спектра са сунчевим видимо нпр. да тамна линија D из сунчевог спектра одговара светлој линији спектра натријума. Ово показује да у сунчевој атмосфери има натријума. Друге тамне линије сунчевог спектра говоре нам о присуству водоника, гвожђа, калијума, магнезијума, никла итд. у сунчевој атмосфери. Гас калијума прво је пронађен у сунчевом спектру и тек доцније нађен и у земљиној атмосфери.

Као што се добија спектар Сунца, можемо добити и спектар ма које звезде. Постоје нарочито удешени апарати помоћу којих се снимају спектри звезда. Овај се рад обавља на многим опсерваторијама, тако да је врло велики број звезда чије спектре познајемо. Све су те звезде уређене у разним каталозима и лако су приступачне. Ако упоредимо спектре звезда видимо да се оне могу поделити у 7 класа. Те класе су обележене сасвим произвољно са В, А, F, G, K, M, N. Прелаз из једне у другу класу је постепени, тако да се свака класа може поделити на 10 подкласа од 0 — 9. — Звезде се не разликују само по њиховим спектрима већ и по боји и величини. Лако се може уочити да има звезда белих, док су друге мање или више жуте или црвене. Боја звезде је у тесној вези са температуром која влада на њој, тако да помоћу боје можемо одредити температуру звезде. На крају долазимо до следеће таблице:

*Класа В.* Садржава беле или плаве звезде; спектар има мали број тамних линија које одговарају скоро све хелијуму. Температура је од 10.000° до 15.000° а можда и више. Претставник ове групе је Ригел из сазвезђа Орион.

*Класа А.* Звезде су беле. Тамне линије водоника замењују Хелијумове којих више нема. Температура око 10.000°. Претставник је Вега из сазвезђа Лира.

*Класа F.* Звезде су још увек беле. Линије водоника и калцијума исте јачине. Линије које одговарају металима многобројне су. Температура од 7000° до 8000°. Претставник ове класе је Проксион из сазвезђа Мали Пас.

*Класа G.* Звезде су мање или више жуте. Линије калцијума многобројне, док су водоникове у опадању. У великом броју металне линије а нарочито линије гвожђа, магнезијума и радијума. Температура око 6000°. Претставник је наше Сунце.

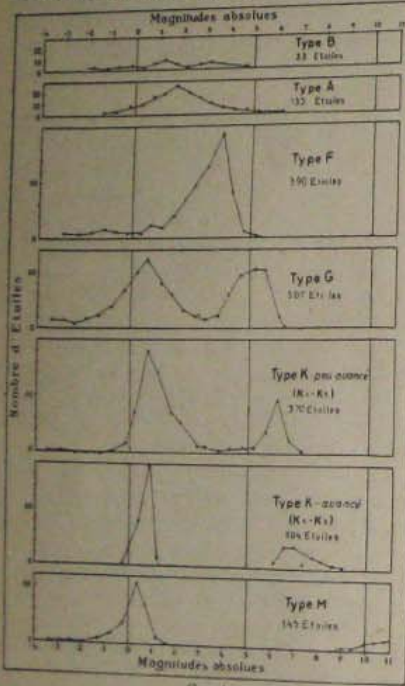
*Класа K.* Звезде жуте или наранџасте жуте. Металне линије у огромном броју и врло јаке, док су водоникове сасвим нестале.



Температура око 4000°. Претставник је Алдебаран из сазвежђа Бик. Класа М. Звезде црвенкасте. Металне линије које одговарају оксиду типана. Температура нешто мало преко 8000°. Претставник Бетелгез из сазвежђа Орион; и

Класа N. Звезде црвене. Не садржи ни једну сјајну звезду. У спектру линије угљеника. Температура ниска, око 2000°. Треба напоменути да шест првих класа садрже 99 од сто од свих звезда; класа N је дакле незнатна.

Казади смо да се звезде разликују и по величини. Довољно је, да бацимо само један поглед на звездано небо па да видимо да има звезда које једва видимо, тј. које су на граници нашег вида, затим има их и сјајнијих и најсјајнијих. Подвучимо одмах, да се под величином једне звезде подразумева њена сјајност а никако њена стварна величина. Птоломеј, грчки астроном старог века први је поделно звезде по величинама. По њему су звезде, које су на граници нашег вида шесте величине а најсјајније су прве величине. Та је подела дотерана и усавршена и данас очувана. Звезде прве величине сто пута су сјајније од оних шесте величине, а 2,512 од оних друге величине. Звезде сјајније од прве величине бележимо нулом и негативним бројевима. Знамо да звезде нису на истој даљини од нас, па према томе, величине о којима смо говорили су привидне величине. Ако имамо две звезде исте величине — сјајности, изгледаће нам сјајнија она која нам је ближа. Из физике знамо да је јачина осветљења коју прима наше око обрнуто сразмерна квадрату одстојања до светлосног извора. — Ако знамо даљину неке звезде од нас и њену привидну величину моћи ћемо да израчунамо колика ће бити њена величина ма на којој даљини од Земље. Број звезда чију удаљеност од Земље знамо није тако велики, нешто мало преко 3000. Удаљеност звезде зове се у астрономији паралакса. Замислимо сада да су све звезде, чију паралаксу знамо, на истој даљини од нас и израчунајмо њихове величине. Та даљина узета је произвољно. Једном светлосном зраку потребно је 32,6 године да са те даљине доспе до Земље. Величине које будемо тако добили зваћемо апсолутним. — Апсолутне величине не зависе више од даљине и дају нам прави појам о светлосној јачини звезда. Наше Сунце чија привидна величина износи — 26,5 има за апсолутну величину само + 4,8; дакле, мање је сјајно него ли многе и многе светле тачке са нашег неба.



Сл. 1

тивним бројевима. Знамо да звезде нису на истој даљини од нас, па према томе, величине о којима смо говорили су привидне величине. Ако имамо две звезде исте величине — сјајности, изгледаће нам сјајнија она која нам је ближа. Из физике знамо да је јачина осветљења коју прима наше око обрнуто сразмерна квадрату одстојања до светлосног извора. — Ако знамо даљину неке звезде од нас и њену привидну величину моћи ћемо да израчунамо колика ће бити њена величина ма на којој даљини од Земље. Број звезда чију удаљеност од Земље знамо није тако велики, нешто мало преко 3000. Удаљеност звезде зове се у астрономији паралакса. Замислимо сада да су све звезде, чију паралаксу знамо, на истој даљини од нас и израчунајмо њихове величине. Та даљина узета је произвољно. Једном светлосном зраку потребно је 32,6 године да са те даљине доспе до Земље. Величине које будемо тако добили зваћемо апсолутним. — Апсолутне величине не зависе више од даљине и дају нам прави појам о светлосној јачини звезда. Наше Сунце чија привидна величина износи — 26,5 има за апсолутну величину само + 4,8; дакле, мање је сјајно него ли многе и многе светле тачке са нашег неба.

Направимо сад, за сваку спектралну класу по један дијаграм (сл. 1)\* На хоризонталној правој — апсиси обележимо апсолутне величине а на вертикалној правој — ординати број звезда. За класу K направимо два дијаграма, један за звезде K<sub>0-4</sub>, други за звезде K<sub>5-9</sub>. На сваком дијаграму имаћемо једну криву линију која нам даје поделу апсолутне величине звезде. Из дијаграма класе B и A видимо да и једна и друга крива имају по један једини максимум и да не претстављају никакву неправилност. Све се звезде групишу око једне средње величине. Крива класе F има исто тако један максимум, али и једну неправилност за сјајне звезде. Рекло би се, да има тенденцију да направи још један максимум за сјајне звезде. Криве класе G, K и M имају свака по два максимума који су одвојени сасвим код последња два дијаграма. Из овога закључујемо да се звезде деле у две групе, у једну спадају звезде велике сјајности, а у другу звезде мале сјајности. Напр. у класи M једна сјајна звезда је десет хиљада пута сјајнија од звезде из групе мало сјајних, а њена запремина је милион пута већа. Зато се сјајне звезде с правом називају цинови звезде, док се друге зову мале звезде или кепеци. Ово је потврђено и директним мерењем пречника Бетелгезе (цин звезде) по интерференцијалној методи Микелсона. Кад би се центри Бетелгезе и нашег сунца поклопили земља би се нашла у унутрашњости ове цин звезде. Ово довољно говори о огромним запреминама ових цин звезда. Из њихових спектра дознаје се да је њихова густина врло мала, као и притисак који на њима влада. Маса једне цин-звезде није, свакако, много већа од масе једне мале звезде чија је густина много пута већа него цин-звезда исте класе. — Ако уредимо звезде по њиховој густини оне ће ићи овим редом:

Цин-звезде M, K, G, J. — Звезде A и B. Мале звезде F, G, K, M.

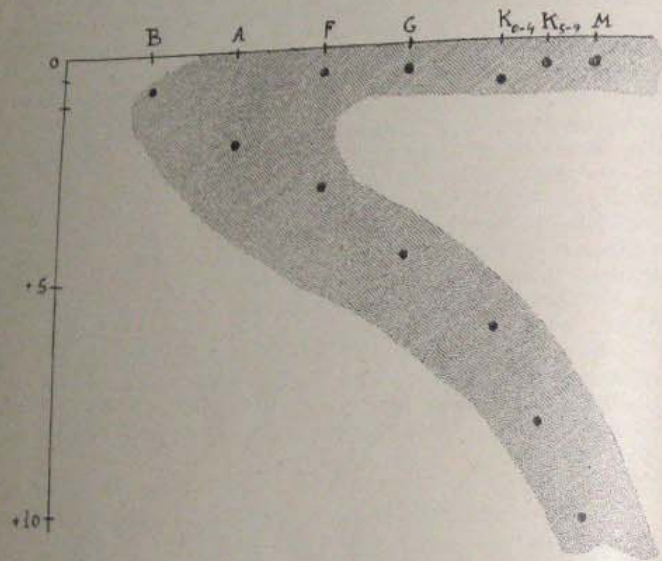
Ова класификација је комплицирана и она нам већ даје идеју о еволуцији звезда. Да би што јасније представили еволуцију звезда, направимо из горњих дијаграма један нов (сл. 2), где ћемо по апсисној оси пренети спектралне класе а по ординати средње величине за сваку класу. Класама F, G, K и M одговараће две величине, једна за цин-звезде друга за мале. Цин-звезде имају као средњу величину +0,5 скоро за све класе. Овај дијаграм и ако садржи мали број звезда (1800) говори нам врло очито о еволуцији звезда. По Руселу, звезда се одваја од неке аморфне маглине\*\* као звезда огромне запремине, врло мале густине и притиска и релативно ниске температуре. То је новорођенче звезданог система — цин-звезда класе M. Под дејством гравитације густина се звезде повећава, као и притисак а запремина опада. Кондезацијом звезде ослобађа се огромна количина топлоте која иде на загревање саме звезде. Звезда пролази кроз класе M, K, G, F задржавајући увек исти сјај, док јој се запремина смањује великом брзином. Овај период је детињство звезде. Кад звезда доспе до класе A и B постиже свој највећи сјај, живи најлепше доба свога живота, има врло високу температуру коју је добила од кондезовања и зрачи велики део од своје топлоте. Како кондезовање не може да се одржи бесконачно, звезда почиње да се хлади, јер зрачењем губи већу количину топлоте од оне коју добија од кондезације. Процес

\* Овај дијаграм је узет из књиге „Description du ciel“ од А. Данжона, директора опсерваторије у Strasbourg-y.

\*\* Види „О стеларној астрономији“ од В. В. Мишковића. Летопис Матиче Српске књ. 311, св. 1—2.



кондензације се успорава. Звезда се враћа из класе В и А у класу F, али не више као цин-звезда већ као мала звезда. Од тог момента звезда улази у зрело доба свога живота. Њена се запремина мења врло споро, скоро не приметно, док се хлађење убрзава. Она пролази постепено кроз класе G, K и M. У класи M, класи дубоке старости звезда се ближи своме крају. Њена је температура ниска. Густина је достигла свој максимум. На крају звезда се гаси, одлази у царство мрака и постаје невидљива за нас. Њен је живот завршен.



сл. 2

Све ово што смо рекли, види се лако на дијаграму (сл. 2). — Да ли се може још шта извући из њега? — Он је конструисан из броја звезда који је претерано мали према броју свих звезда, па зато се треба упитати да ли су звезде свих класа и свих величина пропорционално заступљене у свему? — Јасно је да не! Цин-Звезде су заступљене у много већој пропорцији као сјајне звезде. Зна се да је број цин-звезда око сто пута мањи од малих звезда — Значи да на доњој грани нашег дијаграма треба да има много више звезда да би пропорција одговарала стварности. Чињеница да су цин-звезде, новорођенчад нашег Звезданог система, у толико мањем броју од малих звезда, не значи да је наш звездани систем у декаденцији. Свакако, да је подмладак звезданог система у довољном броју. Та чињеница говори нам пре, да детињство звезда траје врло кратко. Звезде, дакле, прелазе врло брзо у младих у коме се исто тако не задржавају дуго. О томе нам говори довољно јасно врло мали број звезда у класама В и А, које као сјајне звезде нимало нису заступљене у нашем дијаграму. Мали број ових звезда каже нам, свакако, и то, да има доста звезда које не доспу до младих часова већ из детињства прелазе директно у зрело доба. Ово се дешава свакако и најчешће у класи F. Велики број таквих звезда доводи нас до закључка да зрело доба звезда траје врло дуго. Та чињеница може да

нас доведе и до веровања да је наш звездани систем у дубокој старости и да се ближи крају. — Додајмо одмах да би то уверење било погрешно.

Наше Сунце је мала звезда, која је доспела до класе А. Оно је превалило своје детињство и младих и сад се налази у пуној снази. С те стране, данас, не прети нам никаква опасност, јер наше Сунце моћи ће још који милион година да греје, а то је довољно за нас и наше потомке.

## Период сунчевих пега и људски живот

Познато је да еволуција Сунчевих пега има две фазе, фазу рашћења и фазу опадања, и да ове две фазе заједно чине период понављања, чије трајање износи око 11,2 године.

Пронађено је такође да су два друга периода уско везана за период Сунчевих пега: и то онај који се односи на земљин магнетизам и период поларне светлости. Трајање оба ова периода такође износи око 11,2 године. Рашћење пега наше централне звезде има утицаја на магнетне буре и на јачину поларне светлости. Познато је, усталом, да постоји тесна веза између поларне светлости и Земљиног магнетизма. Чак је и постанак поларне светлости приписан дејству Земљиног магнетног поља на електроне, огромном брзином одбачене од Сунца, које продиру у високу атмосферу Земље; у тренутку појачавања Сунчевих пега ово избацивање електрона било би јаче.

Еволуција Сунчевих пега исто тако дејствује и на земаљску метеорологију: топлије године одговарају фазама рашћења Сунчевих пега. Проучавање Nansen-a и Hansen-a то је коначно показало. Чак је пронађена веза између стања Сунчевих пега и нагомиланања снега у поларним пределима планете Марса.

Неки научници су покушали да установе везу између Сунчевих пега и земљотреса, вулканских ерупција, експлозија рудничког гаса итд. У том низу идеја изражен је и један закон, назван „Marchand-ов закон“. Он још има важности ма да сумњиве.

Али оно што је важно је то да, ако се призна утицај Сунчевих пега на земаљске физичке услове, човек је принуђен да призна и њихов утицај на физички, социјални и морални живот човечанства. Наравно да се овде не ради о тајанственим утицајима из области астрологије, на индивидуални живот људи; овде се ради само о физичком упливу промена које се обављају у огромној лабораторији звезде која греје, осветљава и оживотворава Земљу, о упливу на земаљски а нарочито на људски живот.

Већ се одавно веровало да је примећен утицај Сунчевих пега на жетву: тако је чувени енглески економиста Jevons сматрао да цене житарица зависе од периода пега. Чак је покушано али без великог успеха, да се и економске кризе, које су се током прошлог столећа понављале сваких десет или дванаест година,



објасне понављањем периода пеге. Руски професор Чијевски тудио се са своје стране да покаже како је еволуција Сунчевих пеге утицала на важне догађаје током векова историје човечанства.

Dr. Maurice Faure је на педесетчетвртм конгресу Француског удружења за напредак наука изнео једно саопштење, о утицају Сунчевих пеге на самоубиства, злочине и несрећне случајеве.

Већ 1922 Dr. Maurice Faure је указао подударање пролаза Сунчевих пеге са погоршањем критичних момената у току хроничних болести, и показао је, 1927, да је најозбиљнији и најтежи од ових момената, тренутна смрт, био такође изазван развијањем Сунчевих пеге.

Dr. Maurice Faure констатује сада да „анормалне“ радијације проузроковане сунчаним бурама (чије су највидљивије манифестације пеге), не утичу искључиво на нервни систем органа за исхрану, већ и на нервни систем органа за осећање: ова зрачења не проузрокују промене само у размени хранљивих материја и раду унутрашњих органа неопходном за живот, већ и менталне промене. Ове се последње обелодањују повећањем броја самоубиства, злочина и несрећних случајева.

Прво самоубиства. На разним местима, код особа које се не познају, једновремено су забележена самоубиства без знатног непосредног узрока.

Затим злочин. Истовремено су извршени бесмислени злочини, без разумног објашњења, због ништавних разлога, а на местима врло удаљеним једни од других. Врло је Занимљиво констатовати — Могеих подвлачи ову чињеницу — да се казне примењене на школску децу, повећавају у време кад Сунчеве пеге постану јаче. Треба ли ово приписати нервози ђака или њихових наставника? Свакако и једних и других.

Најзад несреће. Најразноврсније несреће појављују се у групама и под условима који допуштају сумњу у заједничко постојање менталног поремећаја и дејства једног спољног узрока: судари возова, многобројне аутомобилске и авионске несреће, експлозије, избијање рудничког гаса, пожари итд... Овде Dr. M. Faure убраја делом у менталне поремећаје и извесне случајеве испитиване у исказу Marchand-овог закона.

Овај низ чињеница обавља се по реду који је увек исти. Прво се појављује погоршање критичних момената у току хроничних болести. Ово погоршање наступа на два до три дана пре пролаза Сунчеве пеге. Затим се појављују напрасне смрти, самоубиства, бесмислени злочини и несрећни случајеви, који наилазе једновремено с пролазом пеге. Најзад наступају промене времена, олује, циклови, експлозије, избијања рудничког гаса, а напослетку поларне светлости, вулканске ерупције, земљотреси, и поплаве које завршавају период и наступају у данима после пролаза пеге.

По Dr. Faure-у, обично се цео период испуни за мање од недељу дана; али несреће су много јаче, а нови период почиње пре него што се претходни сврши, ако има више пеге које долазе једна за другом у малом размаку времена. Овда наилазимо на периоде од десет, дванаест, петнаест, па понекад и од више дана, за чије време непрекидно трају аномалне појаве које се приписују дејству измењених сунчаних радијација. Потом се све доводи у ред, до појаве нове серије пеге.

Сличне серије су врло честе у посматрањима Dr. Maurice-a Faure-a, а ова су вршена у току десет година (1921—1931).

В. Ђ.

### Наградно питање нашим читаоцима

Каква је грешка на приложеној слици без обзира на димензије Месеца, Комете и Звезда.

Мале се читаоци да пронаду грешку и да нам своје одговоре pošalju. Први тачан одговор добија од уредништва као поклон: **годишњак нашег неба за 1935** и zvezdanu kartu.

Уредништво  
астрономског часописа  
SATURN



### Да ли се васиона проширује

Васиона у ширењу... растеже се као балон од каучука... као мехур сапунице... Свет се шири, простор се шири! То је нова и необична теорија о којој се озбиљно расправља као о „последњој речи науке“ у круговима физичара, математичара и астронома. Einstein јој је посветио једно од својих предавања на Универзитету у Оксфорду, а „Британско астрономско удружење“ је о њој расправљала.

Како простор може да се шири? Изгледа да је таква појава везана искључиво за нешто што је ограничено и што се налази у некој спољној средини. Ако је васиона бескрајна, њено ширење је сасвим непојмљиво. Напротив ако је васиона коначна а шири се, њено ширење би требало да се обавља у свету неког



другог реда у коме треба да се она налази. Како треба замислити ту изненађујућу појаву? За нас, свет је скуп маса садржаних у простору. Проблем коначне или бесконачне масе тиче се дакле било самих маса било маса и простора који их опкољава.



Екстра галаксија (спирална маглина м. 101) у савезу Медведа, удаљена 1 300 000 светлосних година.

Астрономе је до последњих година раздвајао спор који се односи на природу васионе: да ли је васиона једна „Васиона-Острво“ или систем „Васиона-Острва“? Први су сматрали да су све планете, звезде и маглине концентрисане у области Млечног Пута, или нашег Галактичког система, образујући тако једно „Острво“ у бескрајном океану простора. Напротив присталице теорије „Васиона-Острва“ тврђаху да су маглине ван Млечног Пута, спиралне маглине, елиптичне и неправилне, системи слични, по пространству и маси, нашем сопственом Галактичком систему; да оне образују васионе, расуте као острва у простору, можда бескрајном. Али ако су звезде

подједнако распоређене у бескрајном простору, примена оптичких закона и Newton-ове гравитације на такву васиону довела би до нерешљиве противречности: на првом месту требало би да цело небо изгледа осветљено неизмерном светлошћу (мишљење Olbers-a); а затим, свет не би могао да одржи своју равнотежу, јер би гравитација и брзине космичких маса постале огромне (мишљење Seeliger-a) — чињенице које су или непостојеће или непојмљиве.

Како да се ослободимо тога? „Васиона-Острво“ у бесконачном празном простору захтевала би постојање једног средишта света, једне повлашћене тачке у васиони, повратак антропоцентричком схватању. А опет бесконачан систем „Васиона-Острва“ у бескрајном простору на изглед би противречио мишљењима Olbers-a и Seeliger-a. Да би се избегле ове тешкоће појавила се трећа хипотеза: *Ограничена васиона или ограничени криви простори!*

Такав свет нема средишта. Он је неосетљив за парадоксе бесконачности (нажалост не за оне коначности). Он не страда од напада Olbers-ових и Seeliger-ових мишљења (али, опет нажалост, изгледа незаштитен од парадокса опадања и нестанка енергије у ограниченом свету). И тако се ова ограничена васиона, коју је

тежња ка „финитизму“ довела данас пред научнике, хармонизирана са новим струјама, новим „укусима“ у научној мисли. И хипотеза је могла да рачуна на врло повољан пријем.

Претпоставимо да се васиона налази у стању равнотеже: она се у току времена не мења у својој целини. Претпоставимо још и то да су материја и енергија, у овоме свету, подједнако распоређене у простору, тако да равнотежа није покварена: то је дакле један *статички свет*.

Einstein је изложио схему једног статичког света, примивши ограничену и затворену васиону, сходно идејама В. Riemann-a и Helmholtz-a. Ово схватање одговара једном од могућних решења једначина Einstein-ове теорије релативитета. Einstein-ова ограничена васиона има „сферичан“ облик, и коначан полупречник. Дакле простор је по овој схеми крив, „нееуклидски“: он не зна за праве линије; најкраће растојање између двеју тачака одређено је кружним луком; обим круга је затворена линија; праве линије Einstein-овог света не иду дакле до бесконачности, него се враћају до своје полазне тачке — као на „путу око света“, на површини Земље. У тој Einstein-овој васиони нема тачака у бесконачности.

По теорији релативитета физичке особине се свде на геометриске особине, а ове на особине кривог простора ограничене природе. Физички свет је, да тако кажемо, пројектован на један хипер-екран, на један хипер-простор, а облик овог хипер-простора је непосредно везан за дејства присуства материје. Да у васиони нема материје, геометрија простора у питању много би се приближила геометрији у равни у нашем еуклидском простору. Простор Einstein-ове васионе је искривљен постојањем материјалних маса. Да би се схватио неограничен, али не бесконачан, карактер Einstein-ове васионе, довољно је помислити на сферни облик Земљине лопте. Разлика коју претставља ова површина у односу на једну раван је оно што се назива њеном „кривином“, која зависи — у Einstein-овој васиони, разуме се — од количине и распореда материје на савршено једнолик начин распоређења, васиона би била слична лопти чији би полупречник био обрнуто пропорционалан количини целокупне материје, у њој садржане. У Einstein-овом статичком свету расподела треба да буде стална, непроменљива; у њему не може бити правилних кретања која би тежила да поремете хомогеност ове расподеле материје.

У општој Einstein-овој теорији релативитета, није само простор крив већ и време. Кривину времена треба тако тумачити, да у близини маса време не тече истом једнакошћу која карактерише његов ток за наше схватање. Грађа теорије је образована заједницом простор-време, где је време сведено на просту четврту димензију. Заједно с простором у три димензије, чини оно







Nikola Abakumov — Zagreb  
profesor Univerziteta

# Točnost određenja pravca meridijana po korespondentnim visinama zvijezda.

I.

Stara je klasična metoda određenja pravca meridijana pomoću korespondentnih visina zvijezda u svojoj suštini jedinstvena metoda, koju može iskoristiti i svaki čovjek sa primitivnim znanjem astronomije. Obzirom na ovo biti će od koristi detaljno ispitivanje ove metode u smislu njene točnosti, osobito ako ćemo uzeti u obzir činjenicu, da se u posljednje vrijeme predlažu sve nove i nove metode za rješavanje ovoga zadatka baš sa svrhom pružiti mogućnost vršenja određivanja pravca meridijana i ljudima tek malo upoznatima s astronomijom. Kritici ovih novih metoda biti će posvećen specijalni članak, a sada pređimo da ispitujemo ovu metodu.

Ova metoda zahtijeva upotrebu univerzalnoga instrumenta, t. j. teodolita sa horizontalnim i vertikalnim krugovima te sa spravom za osvetljavanje niti u vidnome polju durbina. Postavljajmo naš instrument skrenuvši osobitu pažnju na njegovu stabilnost. Pronađimo daleki jasno vidljivi zemaljski objekt i jednu sjajnu zvijezdu na maloj visini. Ova zvijezda mora se nalaziti između istočne i južne točke horizonta.

Odredimo horizontalni pravac na zemaljski objekt pri krugu lijevo i krugu desno, a isto i grubo mjesto zenita na vertikalnome



sl. 1

krugu. Nakon ovoga učinjenoga stavimo durbin instrumenta na zvijezdu i to tako, da bi se zvijezda nalazila na presjeku horizontalne i vertikalne niti (sl. 1.). Pročitamo tad horizontalni i vertikalni krug (mjehur libele vertikalnoga kruga mora vrhuniti) i jahaču libelu, potonju u oba dva položaja. Takovo stavljanje na izabranu zvijezdu i čitanje krugova kao i jahače libele ponoviti ćemo nekoliko puta pri jednom te istom položaju kruga.

Pričekajmo sada dotle, kada će zvijezda preći na zapadnu stranu i ponoviti ćemo opažanja pri jednom te istom krugu, ali sada već pod određenim uslovima. Postupno stavljamo vertikalni krug na ranije dobivene podjele, ali u obrnutome redu te svaki puta dočekamo zvijezdu na presjeku niti, zakretajući alhidadni dio instrumenta samo po azimutu, najprije grubo bez zašarafliživanja alhidadnog dijela, ali zatim pomoću mikrometarskog vijka kada će već zvijezda biti blizu presjeka niti, obračunajući pažnju na to, da bi mjehur libele vertikalnog limba vrhunio. Svaki puta vršimo čitanja horizontalnog kruga i jahače libele. Iskoristivši ponovljeno sva čitanja vertikalnog kruga, stavimo durbin instrumenta na zemaljski objekt te ponovno vršimo čitanje u oba položaja instrumenta i to horizontalni krug točno a vertikalni tek grubo.

Kod takovoga sistema opažanja mi ćemo dobiti te podatke ne samo za određenje pravca meridijana, nego još u isto vrijeme i za određenje azimuta izabranog zemaljskog objekta. Sličnost čitanja horizontalnog kruga pri opažanju zemaljskog objekta poslužiti će nam odličnom kontrolom za stabilnost instrumenta u vrijeme trajanja opažanja.

II.

Neka se kod nas nalazi instrument sa centralnim durbinom, koji je čvrsto spojen s vertikalnim krugom na kome podjele rastu suprotno smjeru satne kazaljke. Uvedimo oznake:

- L — čitanje horiz. kr. pri krugu lijevo,
- D — " " " " krugu desno
- C — kolimaciona pogreška, koju ćemo odrediti pomoću formule:

$$C = \frac{L - (D \pm 180^\circ)}{2} \dots \dots \dots (1)$$

R — horizont. pravac slobodan od kolimacione pogreške

$$R = \frac{L + (D \pm 180^\circ)}{2} \dots \dots \dots (2)$$

- Z<sub>1</sub> — čitanje vert. kruga pri krugu lijevo,
- Z<sub>d</sub> — " " " " krugu desno,
- Z<sub>o</sub> — mjesto zenita na vertikalnom krugu,
- Z — zenitna daljina, pri čemu je:

$$Z_o = \frac{Z_d + Z_1}{2} \dots \dots \dots (3)$$

$$Z = Z_o - Z_1 = Z_d - Z_o \dots \dots \dots (4)$$

Nagib horizontalne osovine smatrati ćemo pozitivnim, kada ćemo imati gledajući na zvijezdu lijevi kraj osovine uzdignutim gore, b — nagib horizontalne osovine.

Neka su bila naša opažanja zvijezde načinjena pri krugu desno. Računanje mjesta meridijana M<sub>o</sub> (pod kojim ćemo razumjevati čitanje na horizontalnom krugu u momenat, kada će se optička osovina durbina nalaziti u ravnini meridijana, a sam durbin će biti upravljen na jug) i azimuta zemaljskog objekta A, brojeći ga od juga spram zapada, — načinimo pomoću veoma jednostavnih formula:

$$M = \frac{M_1 + M_2 + M_3 \dots + M_n}{n} \dots \dots \dots (5)$$

gdje je:

$$M_1 = \frac{D_{istok_1} + b_1 \cotg Z_1 + D_{zapad_1} + b'_1 \cotg Z_1}{2}$$

$$M_2 = \frac{D_{istok_2} + b_2 \cotg Z_2 + D_{zapad_2} + b'_2 \cotg Z_2}{2}$$

Veličine M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> . . . . . moraju biti dobivene kao aritmetičke sredine iz čitanja na horizontalnom krugu pri opažanju zvijezda na jednim te istim visinama na istoku i zapadu.

$$M_o = M - C \operatorname{cosec} Z \dots \dots \dots (6)$$

$$A = R - M_o \dots \dots \dots (7)$$

Kolimacionu pogrešku C i horizontalni pravac R uzet ćemo srednje iz oba mjerenja zemaljskog objekta. Zenitne daljine zvijezde mogu biti određene iz opažanja zemaljskog objekta i zvijezde po formulama (3) i (4) grubo, do nekoliko lučnih minuta, pošto će ova ulaziti samo u koeficijente malih veličina b i C, pri čemu kod

14/12/2009



velikih zenitnih daljina biti će vrijednost  $\cotg Z$  blizu 0, a  $\operatorname{cosec} Z$  blizu 1.

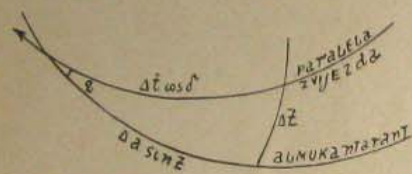
Zenitna daljina  $Z$  u formuli (6) može biti određena po formuli:

$$Z = \frac{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n}{n} \dots \dots \dots (8)$$

Ovo je ukupno i sva, veoma jednostavna, radnja i računanje ispitivane metode. Opazacu nije potrebno čak niti poznavanje kakovu će zvijezdu on sam uopće opazati. Sva se njegova astronomska poznavanja mogu ograničiti na samo grubo određenje pravca meridijana po polarnoj zvijezdi, Sjevernjaci.

### III.

Predimo sada na samu glavnu svrhu našega članka, na ispitivanje točnosti sa kojom možemo odrediti mjesto meridijana, a dakle i azimut zemaljskog objekta, koristeći se ovom metodom.



sl. 2.

- t — satni kut zvijezde,
- delta — deklinacija "
- z — zenitna daljina "
- a — azimut "
- q — paralaktički kut "

Na slici 2. grafički je predočena ovisnost zenitne daljine zvijezde i njenog azimuta. Iz ove slike neposredno možemo napisati:

$$\Delta a = \frac{\cotg q}{\sin z} \Delta z \dots \dots \dots (9)$$

Formula (9) nam sama govori da je za našu svrhu najkorisnije opazati onu zvijezdu, kod koje će koeficijent  $\frac{\cotg q}{\sin z}$  biti minimum. To će biti za datu zvijezdu i širinu onda, kada će q biti maksimum i  $z = 90^\circ$ .

Iz poznate formule:

$$\sin q = \frac{\cos \varphi}{\cos \delta} \sin a \dots \dots \dots (10)$$

vidimo da će biti q maksimum u prvom vertikalu. Dakle je najpodesnije opazati zvijezde blizu prvog vertikala i blizu horizonta. Ali u praksi opazanje zvijezda pod ovim uslovima nije ispunljivo. Gornji će navedeni uslov za datu širinu ispunjavati samo tek ekvatorske zvijezde. Ekvatorska zvijezda će biti u prvom vertikalu ali već za 6 sati prije gornje kulminacije, dakle potrebno je čekati punih 12 sati do vremena odgovarajuće visine i u većini će slučajeva već nastupiti dan. Uzmemo li zvijezdu sa sjevernom deklinacijom, na primjer  $\delta = +30^\circ$ , onda za širinu  $\varphi = 45^\circ$  ova će zvijezda biti u prvom vertikalu za 3h 39m prije svoje gornje kulminacije, ali će njezina zenitna daljina već biti 45°. Doduše koeficijenti  $\frac{\cotg q}{\sin z}$  (form. 9) i u prvom i u drugom slučaju biti će jednak jedinici, pošto je u prvom vertikalu:

$$\frac{\cotg q}{\sin z} = \operatorname{tg} \varphi$$

ali pri  $\delta = +30^\circ$ ,  $\cotg z = 1$  a i  $\operatorname{cosec} z = 1,4$ ; dakle će pogreška u nagibu horizontalne osovine unići čitava, a pogreška će se kolimaciona povećati 1,4 puta. Osim toga i u drugome slučaju moramo za opazanje upotrijebiti više od 7 sati. Teško je računati na nepokretnost instrumenta u toku tako dugoga vremena. Dakle moramo se odreći od najpodesnijih položaja zvijezda i približiti se meridijanu. S obzirom na ove činjenice ispitujuća metoda može da bude samo približna.

Formula (10) nama govori da paralaktički kut q raste sa približavanjem ekvatoru a smanjuje se sa približenjem polu. Dakle na ekvatoru ćemo dobiti najveću točnost, na polovima pak ova metoda uopće ne može da bude iskorišćena, pošto je tamo  $q = 0$  t. j. zvijezde se gibaju paralelno horizontu.

Nemoguće je pomoću ove metode odrediti azimut u neposrednoj blizini meridijana, jerbo pri  $q = 0$ ,  $\cotg q = \infty$ , a dakle i  $\Delta a = \infty$ . Blizina je stvar relativna; ona zavisi od točnosti, koju želimo postignuti.

### IV.

Ustanovimo kakovu točnost možemo dobiti primjenom ove metode.

Poradi ilustracije sastavimo si tablice koeficijenata  $\frac{\cotg q}{\sin z}$   $\cotg z$  i  $\operatorname{cosec} z$  za različite satne kutove, počam od 3h, za  $\varphi = 45^\circ$  i za deklinacije od  $+30^\circ$  do  $-30^\circ$  kroz svakih  $10^\circ$ .

Tabela 1.

$$\frac{\cotg q}{\sin z}$$

delta \ t	10m	20m	30m	1h	2h	3h
+30°	32,2	15,8	10,2	4,5	1,9	1,2
+20	32,3	16,1	10,6	5,0	2,2	1,4
+10	32,4	16,1	10,7	5,2	2,4	1,6
0	32,4	16,2	10,8	5,3	2,5	1,6
-10	32,4	16,2	10,8	5,3	2,5	1,7
-20	32,4	16,2	10,8	5,4	2,6	1,7
-30	32,4	16,2	10,8	5,4	2,6	1,7

Tabela 2

$$\cotg z$$

delta \ t	10m	20m	30m	1h	2h	3h
+30°	3,7	3,6	3,5	2,9	1,9	1,3
+20	2,1	2,1	2,1	1,9	1,4	1,0
+10	1,4	1,4	1,4	1,3	1,1	0,8
0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,6
-10	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,4
-20	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,2
-30	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1



Tabela 3  
cosec z

δ \ t	10m		20m		30m		1h		2h		3h	
	20	60	20	60	20	60	20	60	20	60	20	60
+30°	3,8	3,8	3,6	3,1	2,1	1,7	1,4					
+20	2,4	2,3	2,3	2,1	1,7	1,5	1,3					
+10	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2					
0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,1					
-10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0					
-20	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0					
-30	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0					

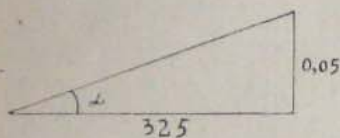
Iz ovih tabela vidimo kako brzo raste koeficijent  $\frac{\cotg q}{\sin z}$

sa približavanjem meridijanu. Sa povećavanjem deklinacije ovaj se koeficijent vrlo malo smanjuje, ali zato se tada mnogo povećava uticaj pogrešaka nagiba horizontalne osovine i kolimacione greške. Nama je sada neophodno pretvoriti koeficijent  $\frac{\cotg q}{\sin z}$  u pogre-

ške azimuta, izražene u lučnim sekundama. Poradi ovoga potrebno je razjasniti bitnost veličine  $\Delta z$ , koja ulazi u formulu (9).

Ako nećemo uzeti u obzir tačnost instrumenta, koja će biti uvijek jednaka za sve metode, tačnost određenja pravca meridijana odnosno azimuta zavisiti će od tačnosti sa kojom možemo stavljati presjek vertikalne i horizontalne niti na zvijezdu (sl. 1). Pozabaviti ćemo se sada i ovim pitanjem. Sračunati ćemo prije svega vidni kut (gledišta) pod kojim će za nenaoružano oko dvije točke izgledati jednom. Normalno nenaoružano oko nije u stanju rastaviti dvije točke, koje se nalaze na udaljenosti manjoj od 0,05 mm. Daljina najboljeg viđenja za normalno oko jednaka je 25—40 centimetra ili u srednjem

32,5 cm. Dakle traženi vidni kut  $\alpha$  (sl. 3) biti će jednak:



Sl. 3.

$$\alpha = \frac{0,05}{\sin 1' 325} = 31,7''$$

ili okruglo 30''

Za našu svrhu neophodno nam je potrebno znati sa kojom tačno-

šću možemo odrediti gibanje zvijezde po zenitnoj daljini. Ova tačnost zavisiti od povećavanja durbina. Ako durbin povećava 20 puta opažana će zvijezda izgledati kao da ide uz horizontalnu nit mjenjajući svoju zenitnu daljinu za veličinu:

$$\Delta z = \frac{30''}{20} = 1,5''$$

Povećavanje od 60 puta dati će promjenu:

$$\Delta z = \frac{30''}{60} = 0,5''$$

Pogrešku azimuta, koja zavisiti od ovih  $\Delta z$  dobiti ćemo po formuli (9). Tabela 1 daje nam već koeficijente  $\frac{\cotg q}{\sin z}$ , dakle izvršivši množenje istog sa 1,5 ili 0,5, dobit ćemo pogrešku azimuta u zavisnosti od povećavanja durbina. Ove su pogreške date u tabeli 4.

Tabela 4

δ \ t	10m		20m		30m		1h		2h		3h	
	20	60	20	60	20	60	20	60	20	60	20	60
+30°	48''	16''	24''	8''	15''	5''	7''	2''	3''	1''	2''	1''
+20	48	16	24	8	16	5	8	3	3	1	2	1
+10	48	16	24	8	16	5	8	3	4	1	2	1
0	49	16	24	8	16	5	8	3	4	1	2	1
-10	49	16	24	8	16	5	8	3	4	1	2	1
-20	49	16	24	8	16	5	8	3	4	1	3	1
-30	49	16	24	8	16	5	8	3	4	1	3	1

Veličine, koje su date u tab. 4 možemo dobiti i drugim putem. Sračunat ćemo sekundne promjene zenitnih daljina za naše uslove  $\varphi = 45^\circ$ ,  $\delta = +30^\circ, +20^\circ, \dots -30^\circ$ , po formuli:

$$\Delta z'' = 15 \cos \delta \sin q 1''$$

Dobit ćemo ovakovu tabelu (br. 5).

Tabela 5

Promjene z za 1 sekundu vremena:

δ \ t	10m	20m	30m	1h	2h	3h
+30°	1,54''	3,00''	4,32''	7,26''	9,82''	10,52''
+20	1,04	2,03	3,00	5,51	8,65	10,04
+10	0,79	1,58	2,35	4,47	7,60	9,28
0	0,65	1,30	1,94	3,76	6,71	8,66
-10	0,56	1,11	1,66	3,24	5,96	7,92
-20	0,48	0,96	1,43	2,81	5,28	7,24
-30	0,41	0,83	1,24	2,45	4,46	6,53

Ako ćemo ranije dobivene brojeve 1,5 za povećavanje od 20 puta i 0,5 za povećavanje 60 puta podijeliti kroz brojeve tabele 5, onda ćemo dobiti broj vremenskih sekunda u toku kojih nije moguće opažiti promjene položaja zvijezde po zenitnoj daljini, t.j. nama će izgledati da zvijezda ide uz horizontalnu nit.

U tabeli 6. date su ove sekunde za povećavanje 20 puta. Da bismo dobili broj sekunda za povećavanje od 60 puta dovoljno je brojeve tablice podijeliti kroz 3.

Tabela 6

δ \ t	10m	20m	30m	1h	2h	3h
+30°	s	s	s	s	s	s
+20	1,0	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1
+10	1,5	0,7	0,5	0,3	0,1	0,1
0	1,9	0,9	0,6	0,3	0,2	0,2
-10	2,3	1,2	0,8	0,4	0,2	0,2
-20	2,7	1,4	0,9	0,5	0,3	0,2
-30	3,1	1,6	1,1	0,5	0,3	0,2
-30	3,6	1,8	1,2	0,6	0,3	0,2







$$0,61 \times 7,34 = 49''$$

Sporost gibanja sjeverne zvijezde može zbuniti opažača malo upoznatog sa astronomijom, za kojega je samo i moguće preporučiti ovu metodu. S obzirom na ovu činjenicu bolje je uzimati južne zvijezde.

Ako ćemo usporediti ovu staru kao svijet klasičnu metodu određenja pravca meridijana (azimuta) sa novim metodama, to moramo dati prednost staroj metodi.

Novo pronađene metode zahtijevaju sastavljanje apriornih tablica ili nomograma i ma što god nebi govorili njihovi pronalazači, one zahtijevaju znanje astronomije. Točnost pak ovih metoda, ako nećemo uzimati specialnih korekcija, manje su od točnosti stare klasične metode, koja zahtijeva samo primitivnih znanja astronomije.

Ladislav Š. Mužinić, Zagreb

## VEZE IZMEĐU ASTRONOMIJE I GEODEZIJE

### I. Uvod.

Sveze između astronomije i geodezije je bio doslovce naslov predavanja, koje je 6. prosinca 1905. održao na skupštini francuskog astronomskog društva u Parizu g. C. E.-d. Caspari Ing. hydr. chef de la Marine, poznati autor još upotrebljavanoga djela: *Cours d'Astronomie pratique*, kao i: *Theorie der Uhren* (Enc. math. wiss. VI. 2. A. 4.); a prikazano je kratko u „Bulletin de la Société astronomique de France“ 20. année, Janvier 1906. (p. 22-24.). Odmah je u početku naglasio da taj sadržaj njegova predavanja nema ničeg novog i ne objelodanjenoga, ali da zato ta veza između astronomije i geodezije nije ništa manje aktuelna. Dobro se je razumljelo, da su te dvije nauke nerazdvojne sestre, tako je on tada naglasio, još od vremena kada su sama ta predavanja politehničke škole u Parizu već bila nazvana: *Cours d'Astronomie et de Géodésie*; a već do tada održavana preko pedeset godina po gg. profesorima Hervé Faye, Laussedat, te O. Callandreaux; pa kasnijim sljedbenicima Henri Poincaré-u i sadanjem général R. Bourgeois. Ta su predavanja prvi puta izdana u djelu „H. Faye: Cours d'Astronomie et de Géodésie de l'École Polytechnique“ još 1881., a drugo izdanje, popunjeno po gén. R. Bourgeois-u pred kraće vrijeme je izdano 1926, 28-1931. Predavač je spomenuo da je tadanja smrt uglednog učenjaka O. Callandreaux-a dalo izliku ministru vojske učinivši još „reformu“ promjenom ovih predavanja sa ukidanjem geodezije. Tada bi bili u buduću svi učenici pariške politehlike, koji su u najrazličitijim zvanjima i okolnostima već te nauke primjenjivali, lišeni toga praktičnog obučavanja, koje je bilo ove vrste jedino u francuskoj. Da kako do toga nije smjelo pa niti moglo doći, pa je bilo i te kako

još dostojno zastupanih nasljednika, već ranije spomenutih, koji su i u velike unaprijedili opće matematičke i ove primjenjene egzaktne nauke te i odgojili mnoge vrijedne stručnjake i sljedbenike a na opću korist ne samo naciji već i čitavome čovječanstvu.

Moguće su djelomice sada u našoj zemlji i naučne okolnosti donekle slične tadanjima u francuskoj, ali još u mnogome i za njima zaostaju po nedostatnim svojim sredstvima. No nikako nebi poželjno bilo, da i kod nas još i koji sličan žalostan slučaj još mnogo više opravdava aktuelnost ovakovog razmatranja veze između astronomije i geodezije, kada je već i sadanje stanje tih nauka kod nas, koliko u primjeni kao što i na samim našim visokim školama-univerzitetima takovo, da u velike zahtijeva i upravo opravdava ovo izlaganje i naglašenje veze između nauka astronomije i geodezije, kao i važnost njine zajedničke primjene u svrhu poboljšanja dosadanjega takovog zapostavljenja ovih nauka i umjetnosti u našem narodu. Tako se na filozofskim fakultetima svojom „uredbom“ kod nas za astronomsku grupu nikako niti ne spominje geodezija, a sigurno je upravo niti pod praktičnom astronomijom ne mogu podrazumjeti pa niti u onome svom najužem izvadku, koji je kao čvrsti temelj na tlu opće nuždan za cijelu astronomiju i to još svakako barma toliko kao meteorologija.

Da kako već time su uzrokovane porazne posljedice za cjelokupnu srednju i stručnu tu nastavu, koje opet imaju odraza u osnovnoj kao i sveukupnoj narodnoj prosvjeti.

Naše Sveučilište u Zagrebu jedino na svome tehničkom fakultetu imade predviđenu astronomiju u vezi s geodezijom, i to kao završnog naučnog programa geodetsko - kulturnog odsjeka, samo još do sada i nakon šezdeset godišnjice Sveučilišta ne raspolaže se nikakvom vlastitom observatorijom, premda je takova od neizostavne nužde upravo i za samu praktičnu svrhu te nastave, a pogotovu od opće naučnog interesa, a najmanje da bi se obilatim svojim uređenjima još mogla i usporediti sa sličnima u inostranstvu kao reprezentacija naše takove stručne djelatnosti, sakupljene ovdje iz područja cijele naše države na jedinom svome mjestu akademskoga ranga.

Koliko je nužna saradnja i veza između astronomije i geodezije vrlo nam dobro i osobito izrazito svjedoče radovi i nastojanja našega Vojno Geografskoga Instituta u Beogradu (osim posebno za vojne svrhe i pomorstvo, kao i cjelokupnu navigaciju), gdje je sam načelnik gosp. đeneral S. P. Bošković izdao u našem prevodu s ruskoga „Kurs astronomije teorni deo 1925., praktični deo 1928.“ pa „Kurs više geodezije i matematičke kartografije“ 1930.; sve troje od geodetskog đenerala Prof. Dr. N. J. Cingera; a sada su nedavno izdata i „Predavanja na Višoj Vojnoj Geodetskoj Školi Vladimira V. Trejakova: *Praktična astronomija za primenu u višoj geodeziji*, Beograd 1933“. Takovom zaslugom i mi sada raspolažemo dosta opsežnim i modernim priručnicima obih ovih nauka i na našem jeziku. I sam



Vojno Geografski Institut imade svoju potpunoma snabdjevenu observatoriju, kojom može zadovoljiti svoje stručne potrebe kao i međunarodne saradnje astronomije i geodezije, čak i svojom inicijativom voditi pojedine takve međunarodne pothvate i radove velikog značaja i opsega.

Obzirom na taj cilj uzeo sam tako ovu zadaću pokušati u ovome eseju izložiti opću i poznatu staru vezu između astronomije i geodezije. Ta veza između obih danas toliko razgranatih i primjenjivanih nauka još je od njihovoga zajedničkoga postanka i cijeloga im daljnjeg historijskog razvitka, jer ta veza je već uvjetovana i po samoj prirodi predmeta i zadaće a pogotovu načina kao i sredstava astronomije te i geodezije.

Izučavanje prirodnih pojava na nebeskome Svodu, koja imaju za predmet kretanje, veličini, vanjski oblik, masu i fizikalne osobine Zemlje i sviju zvijezda u Svemiru, ukupno sviju nebeskih tjelesa, kao i opće zakone njihovih istinitih gibanja i tome sviju uzroka, te određenje njihovog međusobnog djelovanja kao i sveukupni razvoj pa i sam postanak njihov te i unutrašnja izgradnja zvijezda i čitavoga Svemira; sve to ukupno pripada u svojinu astronomije i to je njena prava i velika zadaća; ali u kojoj isključivo izmjeru Zemlje, njezin oblik površine (ravnoteže, niveau-plohe kao temelj za sve manje izmjere) i njenu veličinu obrađuje geodezija, uvršteni zbirni dio astronomije, koji se nadovezuje i na praktičnu geometriju. Međusobni njihov uticaj dovada trajno do veze između astronomije i geodezije, koliko i po samim metodama mjerenja toliko i po instrumentima upotrebljivanim u te svrhe, kao što i po njihovome uzajamnome usavršavanju; tako isto i po nerazdvojnoj zajednici astronomskih i geodetskih radova, mjerenja-opservacija, bilo na stalnim i tu svrhu izgrađenim i uređenim observatorijama ili tek privremeno na samome terenu improvizirano; te napokon udjelovanem i utjecajem istih lica bilo pojedinačno ili u cijelim svojim stručnim društvima, pa nadalje pogotovu u novije vrijeme po udruženoj međunarodnoj saradnji Internacionalne astronomske Unije i Internacionalne geodetsko-geofizičke Unije u svrhu mnogobrojnih zajedničkih naučnih problema radovima u prošlosti, sadašnjosti, a pogotovu u budućnosti; koji se izolirano po pojedincima ni nebi nikako i nikada mogli izvršiti.

Kod takovoga cijelovitog izlaganja namjera mi je osobito osvrnuti se na one astronomske i geodetske radove, koji su izvršeni na području naše države, te njihove veze u koliko je već imade do sada poznate; kao i na radove naših zemljaka u inozemstvu, makar ti bili samo od historijske važnosti za naše nauke. Nakon izloženja dosada postignutih i već objelodanjenih rezultata, u koliko se tiču veze između astronomije i geodezije, namjeravam naročito ukazati na primjenu objektivnih metoda astronomskih opažanja i svrhe geodetskih mjerenja, na koju će se vjerovatno u buduće morati obratiti potpuna pažnja i sustavno izučavanje za postignuće većih točnosti rezul-

tata mjerenja, a što je svakako vrlo poželjno. Kod toga će i u budućee imati više koristi geodezija, pošto je ona i mlada u takovim pokušajima, te se razvija i napreduje međusobnim trajnim utjecajem astronomije u svojod vezi s njome; ali dakako imade i nekih izvjesnih koristi za posljedicu i u napredku same astronomije kao nauke.

Ovakova cjelina, kojoj se može dodavati još sva sila zanimljivih pojedinosti, kao što je već i u početku spomenutome svome predavanju tada g. C. Ed. Gaspari naglasio, to će i ovoliko za sada dostajati za utvrđenje ustanovljene tijesne sveze, koja postoji između astronomije i geodezije.

(Nastaviće se)

## NOVOSTI IZ ASTRONOMIJE

### Испитивање атмосфере планете Венере

Површину Венере, нашег најближег планетског суседа, покрива и обавија непровидна атмосфера. Због те атмосфере било је немогуће одредити брзину ротације, односно трајање дана Венериног, пошто су се све појединости запажања на Венериној површини показале променљивим: то су биле

атмосферске формације које су се појављивале а потом ишчезавале

Исто тако и резултати спектралне анализе, за које се мислило да ће открити састав Венерине атмосфере, остали су досад потпуно негативни. По Slipher-у и Saint John-у атмосфера Венере садржи само минималне количине кисеоника и водене паре, материја неопходних за развитак живота. Некада,



Фотографија планете Јупитер на којој црна тачка претставља сателит. Слика лева је снимак планете кроз призмни филтер; слика десно је снимак планете кроз црвени лубичасти филтер. Снимци су неједнаки (Уместо Венере доносимо слику Јупитера).

астрономи савалице тврђаху да су на Венери, испод облака водене паре који стално покривају планету, открили бујну вегетацију, огромне шуме са необичном фауном, i која потсећа на ону коју је имала Земља у неким геолошким периодима. Ова фантастична приказивања морала су се данас одбацити.

Да би се одредила температура Венерине површине, покушало се с применом радиометричке методе Кобленца, као и оне Петна и Николсона, која је била од велике користи при проучавању температуре Марса; али добијени резултати беху сасвим противречни. Кобленц је прво израчунао



да температура износи  $45^{\circ}\text{C}$ ; али доцније, истовремено с другом двојницом научника, нашао је  $-23^{\circ}\text{C}$ . Примећено је да би ова последња температура могла, сасвим природно, да се приписе једном слоју атмосфере, док би прва пре одговарала самој површини планете. Пошто мрачни део Венерине површине такође показује температуру од  $-23^{\circ}\text{C}$ , природно је мислити да је то температура једног изотермичког слоја, који се налази на великим висинама атмосфере, слично оној која постоји у атмосфери Земље.

Dr. Erich Schoenberg, професор Универзитета у Бреслави, поступао је по једној новој методи. Он је проучавао растурање светлости на Венерином котуру помоћу фотометра, прво без филтра за боје, а затим са филтром за пет разних боја издући од црвене ка љубичастој. Нарочито је желео да провери хипотезу, по којој светлост Венериног котура потиче од осветљавања једног непрозрачног слоја водене паре, од стране Сунца, а који је опет опкољен гасовитом атмосфером. Да би се то постигло требало је проучити закон одбијања светлости од облака. Да би се овај закон уопоставио беху организоване две експедиције; мерено је осветљење облака на врховима планина. Захваљујући овим мерењима могла се образовати једна врло тачна теорија, али која није вредела за Венеру.

Теорија и пракса дошле су до тог резултата да се гасовита атмосфера може потпуно елиминисати помоћу црвеног филтра, будући да је она плава; насупрот томе помоћу љубичастог и плавог филтра могла се посматрати атмосфера планете а не њена површина.

За Венерину атмосферу добила се у потпуности потврда теорије Релна о дифузији светлости, док резултати добијени за површину у целини ниште хипотезу о облацима водене паре. Ламберов закон рефлексије је најбоље задовољавао посматрања; а пошто се овај закон могао применити с максимумом извесности на чврсту површину планете, резултати спектралне анализе беху на тај начин потврђени. Моћ која одбија од површине достиже за ви-

дљива зрачења до 0,37; према томе облаци водене паре имају алbedo који је у најмању руку двострука вредност онога броја. Постојање једног слоја водене паре овим се опет показало. Подовни сјаја Венериног котура даје њена гасовита атмосфера, а другу половину сама њена површина, која се види кроз атмосферу.

Из примене теорије излази, да број гасних молекула по кубном сантиметру (Авогадров број) износи за Венеру 0,70 од онога за Земљу (1,891.019 према 2,701.019). Венерина атмосфера није дакле гушћа од земљине. Али како онда објаснити да Венерина светлост теже пролази кроз атмосферу и да је њена дифузиона константа 2,5 пута мања од земљине. Овај феномен треба објаснити тиме што је индекс рефракције њене атмосфере већи.

По теорији фотографије планета добијене помоћу љубичастог филтра треба да буду веће него оне које даје употреба плавог филтра а ове последње опет веће него фотографије узете помоћу зеленог филтра. M. F. E. Ross нашао је да је Венерин пречник узет у љубичастој боји за 105 километара дужи него у плавој, а у плавој за 22 километра дужи него у црвеној. Помоћу овог последњег доприло би се њак до чврсте површине планете. Употребљујући ове бројеве, с узајамним односом на температуру горе означену, професор Schoenberg конструисао је теориски Венерину атмосферу. Он је тако установио да угљен диоксид чини највећи део доњег слоја на Венери а да горњи слој образује неки лакши гас који има мали индекс рефракције и мању молекуларну тежину од водоника. Такав је теориски рачун, који је пре пример за рачун у теорији боја него чисто научни резултат, као што и сам аутор то признаје.

Reinmuth-ova 1928 I комета приближује се Сунцу и дочиће у његовој близини (перихел), али како се истовремено удаљује и од Земље то и њена привидна величина неће много порастати. Комета је дакле провањена читавих пет месеци пре проласка кроз перихел, то значи да је њена путања тачно израчуната, а поред тога још и то да комета није била подлегла поре-

мењима услед дејстава других небеских тела. Ову је комету прво приметио професор K. Reinmuth са опсерваторије у Хајделбергу 22 фебруара 1928, а поново је откривена 5 новембра 1934 од H. Jeffers-a са опсерваторије у Лику. То је тело слабе светлости, 16 величине, које се налази северно од сазвезања Ориона. Може се видети најјачим инструментима.

Примећања о стручном називу комета: — Да се читаоци не би уплашили компликованих назива комета овом ћемо приликом објаснити обележавање комета у астрономији. Разликујемо привремену од коначне ознаке.

Привремена ознака: — ОDMAH чим се комета пронађе онда се комети даје име лица који ју је открио (као Reinmuth), година кад је откривена а уз то и латинско слово по реду проналаска. Рецимо 1932 b а значи друга комета (b) откривена у 1932.

Дефинитивна ознака: — Кад постоји већи број посматрања комете може се израчунати датум кад је она била у најмањој удаљености од Сунца — кад је прошла кроз перихел, и која се даје уз годину пролаза уз римски број I, II, ... Пример Reinmuth 1928 I значи: комета коју је открио Reinmuth прошла 1928 прва кроз перихел.

Asteroid Hidalgo — У простору između planeta Marsa i Jupitera кружи велики број сразмерно малих тела. Сваке године астрономи проналазе уvek nova tela, која се стручно називају asteroidi или male planete. Наука није могла још поуздано да утврди да ли су то остаци неке веће планете и зашто се ова планета морала да распадне. Док теоретичари о томе још расправљају, посматрачи редовно beleže посматрања проналазак. Познато је до сада око 1300 asteroida. Како је њихов број врло велики а како се њима не баве све опсерваторије то се њихово привидно кретање не може стално pratiti. Узмимо у обзир и то, да због њихове мале масе привлачна дејства великих planeta могу да буду тако велика да их с временом на време упуте дуж путање нешто различите од оних које су prvobitно израчунате, те се због тога ови поремећаји не могу računати са довољном тачношћу. Dešava се зато да се неки asteroid „izgubi“, то је био случај и са врло интересантним asteroidом Hidalgo otkrivenim oktobra 1920 u Hamburgu. Zanimljiv је због облика i dimenzija своје путање која се знатно разликује од средње путање asteroida. Она се у простору протеже до удаљености од 9 astronomskih jedinica od Sunca (t. j. 9 puta udaljenje Sunce-Zemlje) dakle iza Jupiterove čak do Saturnove udaljenosti. Ravan putanje nagnuta је prema ravni Zemljine putanje за читавих 47%. Posmatran је samo

još 1922 god., a tada је „izgubljen“. Sta је bilo? Hidalgo је пролазио tada u blizini Jupitera najveće planete а istovremeno poremetioca Sunčevog sistema koji је nešto променио njegovu путању. Osim toga у poslednjim godinama asteroid се kretao по onom luku своје путање koji је најудаљенији od Sunca pa i od Zemlje те је stoga био slaba prividna sјаја. Na kraju prošle године ponovo га је пронашао Boyd са Harvardске opservatorije на 4<sup>о</sup> od položaja koji би morao imati да nije pao u Jupiterove blizine. Asteroid Hidalgo је 12-13 величине а сада се kreće у sazvезđu Rіbe.

Порекло Месечевих кратера — По једној новој хипотези F. Leiticha из Беча, месечени кратери потичу од извесног вулканског дејства, али сасвим различитог од механизма избацивања лаве који ствара земалске кратере. Месечени кратер је проузрокован експлозијом вулканских гасова нагомилани током хиљада година између месечеве површине и једног унутрашњег слоја соли, дебелане више километара. Горњи слој, врло лак али чврст одиже се заоблажући се као нека купола под растућом запремином гаса, док не наступи експлозија. Тако се објашњава постанак средњег краја, висоравни и зракастих севаца који је окружују.

Ekstra Galaksija — између се као male magline са rasplinuim ivicama. Kod najbližih dokazano је, да су višestruke zajednice zvezda kao sistem našeg mlečnog puta. Zato се smatra да су i druge ekstra galaksije sličnog sastava, što potvrđuju i spektroskopska posmatranja. Na nekim zonama neba one су gušće nagomilane те obrazuju tzv. skupove ekstra galaksija. Takav jedan skup od oko 100 ekstra galaksija nalazi се u sazvезđu volara (Bootes). Humason odredio је najjače od ovih galaksija prividne величине 17,5. Snimio је njen spektar. Zbog slabog sјаја ove magline за snimanje ovog spektra bilo је potrebno да се fotografska ploča експонира čitavih 17h 37m. Sa pomeranja spektralnih crta utvrdio је да се i ova ekstra galaksija kao i ostale удаљују od нас али са brzinom која још nije nikad izmerena, јер iznosi око 40000 km sec. Da oву brzinu približno pretstavimo pomislimo да би telo са ovom brzinom moglo duž ekvatora да učini put око sveta за јednu sekundu (1s) i да dođe на место polaska. Po zakonu koji је dao Hubble iz ove се brzine može одредити i удаљеност ekstra galaksije i она је udaljena око 230 miliona svetlosnih godina. Svetlost која sad dolazi u naše око оставила је tu nebulozu dakle, 230 miliona godina stariju, tada kad се



своје старости или bolje kad se Zemlja nalazila u paleozojsko doba i kad se na njoj stvarao kameni ugaj.

Борђе М. Николић

## Вести из Астрономског Друштва.

Извештај са годишње скупштине одржане 13. XII - 1931 г.

У сали бр 50 Старог Универзитета, у 6<sup>ој</sup> 30<sup>ој</sup>, у присуству Управе и великог броја чланова као и г.г. Др. Др. Мишковића и Грујића, председник г. Ђ. Николић отвара скупштину.

Кад је записник са остваривачке скупштине примљен, секретар г. П. Емануел даје извештај о административном раду друштва, а затим чита писмо г. Др. Н. Милићевића упућено нашем друштву које гласи:

„Велештовани г. Николићу, веселим изненађењем добио сам почасно именоване за члана Вашег младог астрономског друштва, те се на тој вашој пријатељској пажњи од свег срца захваљујем. Још више пак него та особита исказана ми почаст, весели ме та радосна чињеница, да сте тако одважно, драги моји пријатељи, остварили дондас криву замисао оснивања астрономског друштва, себи на потицај а знаности на корист. На колико год се не можемо отети факту да је сваки почетак тежак, ипак сам потпуно увјерен, да ће време уз Ваш идеални занос донети сигурно видљивих плодова; а у том баш смеру крећу се сада моје најсрдачније жеље: нека младо друштво што скорије се разбуја до уваженог фактора на нашем знанственом пољу.

Другом приликом кад ми се јавите известите ме колико имадете чланова, да ли имадете приступа к звјездарини и к инструментима. Како професор Мишковић сусрета Вашу организацију? Је ли се дакле нова опсерваторија већ свечано отворила? О оснутку Вашег врштва дознао сам из Загреба. Изгледа да се и ови у Загребу нешто сада мичу, па је то врло лијепо да сте сви у пријатељском контакту јер ће слогом сигурно све најлепше унапредовати“.

Затим г. Б. Шеварлић, благајник чита свој извештај, на кога се види да друштво има у каси чистих 4.761-50 дина.

Књижничар г. Н. Јанковић у свом извештају износи да је опсерваторија у Београду поклонила осам књига, Звездарица из Загреба осам

књига и 24 звездане карте а г. Др. Миланковић 38 свезака својих публикација.

Г-да О. Бранкован даје извештај Надзорног одбора у коме похваљује савестан рад благајника и књижничара.

Како су сви извештаји примљени то председник г. Ђ. Николић говори о општем раду друштва. У свом веома дугом говору износи да је познавање астрономије у народу врло слабо, како у селу, тако и у вароши, и да се није ништа урадило за популаризацију астрономије. Напомиње да су државна извесна предавања била колора и са набацивањем годих факата. Управа је у главном радила на организацији друштва и успела је да под свој наслов прикупи све астрономе из Југославије, чиме је друштво постало опште југословенско. Друштво је тражило од Универзитета у више молби инструмент за научни рад и демонстрацију неба, али све те молбе после другог задржавања биле одбијене. Напомиње да је инструмент који је друштво тражило непотребан опсерваторија, како је изјавио сам управник и да ће се друштво борити за тај инструмент.

После овога говора дата је разрешница старој Управи, а затим је акламацијом изабрана нова Управа у којој су ушли: председник Ђ. Николић, председник С. Димитријевић, секретар М. Томљеновић, благајник О. Бранкован, књижничар Н. Јанковић. За надзорни одбор изабрани су: П. Емануел, В. Бајић, и М. Стојковић. Напоследку изабран је и Сагетодани одбор у који су ушли ген. Г. С. Бошковић, г. В. Ђурчић, г. Др. Ф. Доминко и Др. В. Грујића.

На скупштини је дошло до житље дискусије у којој је учествовало неколико чланова, као и г.г. Др. Мишковић и Др. В. Грујић. Иако је председник скоро сваком кривичару одузео реч, ипак су чланови нападали опсерваторију због осветљења, и што има велики број неискоришћених инструмената, од којих друштво није могло ни један да добије.

Председник

Ђ. М. Николић, с. р.

Секретар,

М. Томљеновић с. р.

Širite

Astronomski Časopis

„SATURN“

А. АЈНШТАЈН,

О Специјалној и Општој Теорији Релативитета, превод и коментар Ђорђе М. Николић, поговор З. Рихтман . . . . . Дин. 40.-

В. БЕЛШЕ,

Наука о Развијању у Деветнаестом столећу . . . . . „ 10.-

М. БЕР,

Опћа Хисторија Социјализма и Социјалних Борби . . . . . „ 20.-

Х. ГОРТЕР,

Историски материјализам . . . . . „ 15.-

М. ДОБРОСАВЉЕВИЋ,

Са Ајнштајном кроз науку I—IV . . . . . „ 70.-

М. ОСТРОГОРСКИ,

Демократија и политичка партија . . . . . „ 20.-

Ф. ОПЕНХАЈМЕР,

Држава (социјолошка расправа) . . . . . „ 18.-

Ж. ПАЛАНТ,

Основи Социјологије . . . . . „ 30.-

Е. ФЕРИ,

Социјализам и позитивна знаост . . . . . „ 15.-

А. ХАЈЛБОРН,

Преисториски човек . . . . . „ 25.-

А. ШОПЕНХАУЕР,

О Религији . . . . . „ 25.-

Ђ. МАЦИНИ,

Дужности човекове . . . . . „ 15.-

Тражите каталог књига по коме имате 50% попушта.

СВЕ ОВЕ КЊИГЕ ПОРУЧУЈУ СЕ КОД

**КЊИЖАРЕ НАПРЕДАК**

БЕОГРАД, Теразије 35.