

ВАСУДНА



1
1955

Садржај

| | |
|---|----|
| VLADISLAV MATOVIĆ, <i>Međuzvezdani let</i> — — — | 1 |
| Љ. МИТИЋ, <i>Досадашњи резултати проучавања планете Марса</i> — — — — — | 4 |
| БРАН. ЈОВАНОВИЋ, <i>Летели тањире</i> — — — | 7 |
| PIERRE ROUSSEAU, <i>Na kraju vasiona</i> — — — | 9 |
| АЛВАЗ ВЛАДИМИР, <i>Неки основни проблеми ракетног погона</i> — — — — — | 11 |
| Аматерска посматрања: А. Ђ. КУБИЧЕЛА, <i>Покушај сложенијег аматерског посматрања</i> — | 14 |
| <i>Vesti iz Društava</i> — — — — — | 16 |
| <i>Novosti i beleške</i> — — — — — | 18 |
| <i>Hronologija astronomskih tekovina</i> — — — — — | 21 |
| <i>Астрономске појаве у априлу, мају и јуну 1955</i> | 22 |

Уређивачки одбор

инж. ВЛАДИМИР АЛВАЗ, ПЕРО БУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ, инж. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ,
МИЛИВОЈ ЈУГИН, Д-р БОРЂЕ НИКОЛИЋ, и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник

НЕНАД ЈАНКОВИЋ

ВАСИОНА, часопис Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ и Астронаутичког друштва Ваздухопловног савеза Југославије, излази четири пута годишње. Годишња претплата 200.— динара, поједини број 60.— динара. — Чланови оба Друштва добијају часопис бесплатно. Уредништво и администрација: Београд, Узун-Миркова 4/1. — Телефон 22-371 — Чековни рачун 101-Т-318, са напоменом „ЗА ВАСИОНУ“. — Поштански фах 872. — Власник и издавач: Биро за пропаганду Ваздухопловног савеза Југославије. — Штампана ВШП Београда.

ВАСИОНА

ЧАСОПИС ЗА
АСТРОНОМИЈУ И
АСТРОНАУТИКУ

ГОДИНА III

БЕОГРАД, ЈАН. — МАРТ 1955

БРОЈ I

MEDJUZVEZDANI LET

Do danas se sva izlaganja i rad na rešavanju problema vasionkog letenja uglavnom ograničavaju na Sunčev sistem. O teoriji međuzvezdanog leta ima malo stručnih članaka u astronautičkoj literaturi uopšte, ali o njoj se može obilato čitati, u naučno-fantističnim romanima i pripovetkama koje sa stvarnošću i naučnošću često nemaju ničег zajedničkog.

Dok se ostvarenju leta na Mesec i nama najbliže planete može govoriti kao realnom u roku od nekoliko desetina godina, teško da će do letova do nama najbližih planetnih sistema drugih zvezda doći za još nekoliko stoleća. Ovo, naravno, ukoliko se ne nađe u međuvremenu neko novo pogonsko sredstvo neslučenih mogućnosti o kojima još ništa ne znamo.

Na osnovu danas poznatih činjenica i tekovina nauke, kao i njenih perspektiva, međuzvezdani let pruža nam niz novih problema i nameće neke postavke na koje uopšte nismo navikli, a kamoli se sretali s njima.

Znamo da je nama najbliža zvezda, Alfa Centauri udaljena 4,3 svetlosne godine. To bi, praktično, značilo putovanja ogromnog trajanja za koja više možda ne bi bio dovoljan jedan kratki čovečji vek, već tražilo čitavo smenjivanje generacija tokom putovanja do jednog neodređenog i nepoznatog cilja.

Tako, sa brzinom dovoljnom za međuplanetarni saobraćaj reda 10 km/sek, do Alfa Centauri trebalo bi prvim međuzvezdanim istraživačima ništa manje od 130.000 godina leta. Sa običnom nuklearnom reakcijom — oko 250 godina a s brzinom od 10.000 km/sek, što se smatra jedino mogućim putem sagorevanja vodonika u helijum, prosecom nama poznatom kod Sunca, ovo trajanje možda bi se moglo smanjiti na oko 125 godina. Smatra se, da bi ovakva putovanja od 100 do 1.000 godina još bilo moguće izvesti i s tehničkog, biološkog i sociološkog stanovišta, ali da bi duža seoba generacija nametala nove vrste problema koji se još ne mogu sagledati.

Međutim, to možda uopšte ne bi bio cilj našег prvog putovanja, iz prostog razloga što se još ne zna da li Alfa Centauri ima svoj pla-

netni sistem. Znači, cilj bi bio možda još dalji. Zasad se posrednim zaključivanjem i merenjima moglo zaključiti da samo neke od nama najbližih zvezda imaju ugašena tela kao pratioce. To su Volf 359 — na 8 svetlosnih godina, 61 Labuda na 10,7 i 70 Ofijuha — na čitavih 12 svetlosnih godina udaljene od nas. Ne može se reći da li će se ikada moći sa Zemlje odrediti postojanje životnih uslova sličnih onima na Zemlji, na jednom od ovih tela. Ali, u najmanju ruku, treba na neki način unapred znati gde se može očekivati nebesko telo sa snošljivim uslovima za život. Da li će do toga doći posmatranjima ili pretpostavkama, na osnovu nekih novootkrivenih činjenica, u to se ne upuštamo. Ukoliko se naučno utvrdi da zaista velika većina zvezda mora imati pratioce — satelite, cilj ne bi više bio toliko neizvestan.

Razlozi za međuzvezdane letove

Nije potrebna dublja analiza ovog pitanja, pa da se, po sadašnjem stanju zemaljske nauke i tehnike, uvidi da će možda morati da postoje naročito krupni razlozi koji bi nagnali čovečanstvo, odnosno prve međuzvezdane putnike, na ovakav poduhvat.

Čist avanturizam, pohlepa za eventualnim bogatstvom ili žeđ za osvajanjem uopšte nisu dovoljno jaki motivi za ovakve letove. Želja za saznanjem i nužda, nešto su verovatniji motivi, ali, izgleda, da će do ovoga dovesti samo nagon za održavanjem ljudske rase i produžavanjem života čovečanstva njegovim presađivanjem na druge svetove, odnosno nestajanje povoljnih uslova za dalji život na našoj Zemlji.

U tom slučaju, zaista bi izgledala sasvim opravdana seoba generacija u čitavom malom vasionskom brodu — planetoidu sa potpuno sebi dovoljnim ljudskim naseljem. Kako za ovako duga putovanja nije moguće poneti dovoljno hrane i zaliha kiseonika, to će se morati ostvariti zatvoren životni ciklus na takvom međuzvezdanom brodu, sa životinjskim i biljnim svetom koji će se dopunjavati i davati hranu i kiseonik ljudima.

Teško bi se, sa druge strane, mogla videti neka korist za čovečanstvo, ukoliko bi leteo mali broj ljudi, možda uz neku vrstu veštački stvorenog zimskog sna, s povremenim buđenjem, i oni stigli još za svog života na cilj puta. Ovo jer je sumnjivo da bi se, tokom ovakvih putovanja, mogla uspostaviti radioveza i saopštavati iskustva, obzirom na udaljenosti koje dovode do slabljenja i rasipanja signala, kao i njihovog dugog putovanja (čak i u trajanju od više godina, na kraju puta).

Pitanje pogona

U cilju postizanja brzina leta reda hiljadama i desetina hiljada kilometara u sekundi, energija običnog hemiskog raketnog motora ne bi bila uopšte dovoljna.

Korišćenje nuklearne energije pružalo bi za to već mogućnosti, ali svakako ne običnim putem, zagrevanjem i izbacivanjem nekog drugog fluida, već ostvarenjem tzv. jonskih ili fotonih raketa, odnosno izbacivanjem jona, atomskih naelektrisanih čestica ili čak fotona, svetlosnih čestica male mase, ali ogromnih brzina. Na taj način bi se, sa običnom nuklearnom reakcijom, do Alfa Centauri moglo stići za oko 250 godina, kao što smo već rekli, postizanjem karakteristične brzine od 10.000 km/sek.

Sa energijom, pak, dobijenom prelazenjem kombinacije litijuma i vodonika u helijum, mogla bi se udvostručiti ova brzina i preploviti trajanje leta.

Poznati proces »sagorevanja« vodonika u helijum, koji se odigrava na našem Suncu, verovatno bi dao još veće brzine.

Ovako izgleda kada se u prvi mah uzima pitanje brzina. Ali, recimo da za ubrzanje i usporenje od ovih brzina trebamo ukupno stotinu godina. To će nešto produžiti međuzvezdano putovanje. U tom slučaju dobilo bi se ubrzanje od 100 km/sek² god ili 0,31 cm/sek² ili 0,32 milige. Za ovo ubrzanje, pri brzini od 6.300 km/sek isticanja mlaza, za svaku tonu mase međuzvezdane letelice bilo bi potrebno 10 megavata snage i to u trajanju stotinak godina. Kakav bi onda to motor morao biti i koliko bi se tu energije rasipalo!

Pošto će upotrebljene letelice verovatno biti jonske rakete, da bi se postigle ove brzine mlaza kod jona recimo ugljenika, potrebno je raspolagati ubrzavajućom naponskom razlikom od 2,5 megavolta.

Vrlo je verovatno da će se, radi uštede, kod ovih putovanja trošiti ne samo goriva, već i njihovi spremnici, pa i pojedini motori i nepotrebna oprema, čime bi se postigla dvostruka korist — povećanje odnosa masa rakete (što dovodi do njene veće brzine) i smanjenja potrebne količine goriva.

Korišćenje vremenskog efekta?

Ukoliko bi se želelo obaviti let do neke od nama najbližih zvezda i vratiti se s rezultatima leta svojim savremenikima, očigledno je da bi trebalo postići brzine svetlosti. U tom slu-

čaju, izgleda da se javlja nova pojava, paradoksalna za naše pojmove, takozvani vremenski efekat.

Uzimajući kao polaznu bazu Anštajnovu specijalnu teoriju relativiteta, odnosno kao najveću moguću brzinu kretanja — brzinu svetlosti koja je konstantna, pojavljuje se izvesna mogućnost koja može čoveku da dozvoli, možda, i čitav obilježak našeg Galaktičkog sistema za vreme njegovog života.

Iz ove teorije, naime, proizilazi, da će vreme, za lice koje putuje brzinom bliskom brzini svetlosti, da sporije protiče, nego njegovim sugrađanima na Zemlji. Koeficijent ovog skraćivanja dobio bi se po formuli:

$$k = \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

gde je v = brzina tela a c = brzina svetlosti.

To bi značilo da bi, u slučaju brzine međuzvezdanog broda od recimo 0,99 c, koeficijent skraćivanja vremena bio 1/7 ili bi vreme od naprimer 21 godine za stanovnike na Zemlji, značilo proticanje samo 3 godine za putnike tako brze letelice. U drugom slučaju, naprimer pri brzini od 0,9995 c, iznosilo bi skraćivanje vremena čitavih 1/30.

Ovo nikako nije samo teoretska postavka. Ona je i dokazana pojavama u atmosferi koje su posledica kosmičkog zračenja. Pri tome, njihovim dejstvom na jezgra kiseonika i azota koji sačinjavaju najveći deo vazduha, nastaju takozvani pi-mezoni koji se brzo pretvaraju u mi-mezone. Ovi poslednji raspolažu kinetičkom energijom jednakom onoj koju bi trebalo da imaju pri brzini od 0,9995 c. Poznato je da se mi-mezoni raspadaju u elektrone i neutrone vrlo brzo i njihov srednji vek života iznosi 2,1 milionita dela sekunde. Za to vreme oni bi mogli da pređu, putujući brzinom od 0,9995 c, samo oko 600 metara.

Ali, se, naprotiv, događa nešto sasvim drukčije: visina formiranja mi-mezona je oko 16 kilometara i logično bi bilo da ih skoro uopšte ne srećemo na Zemlji. Ipak, do Zemljine površine stiže vrlo veliki broj ovih kratkotrajnih čestica, što bi značilo da za njih vreme ipak protiče oko 30 puta sporije, te mogu da prevale oko 30 puta veći put nego što bi bilo moguće da računamo njihovu putanju na osnovu običnih zakona mehanike.

Vremenski efekat bi, izgleda, omogućio vasionom putniku, da, približavajući se beskrajno blizu brzini svetlosti, pređe praktično beskrajno duge putanje za desetak godina, dok bi na Zemlji, za to vreme, proteklo hiljadama godina.

To bi, ustvari, značilo poleteti sa Zemlje i odreći se svakog susreta sa svojim savremenikima i najbližim rođacima — odnosno neku vrstu umiranja odvajanjem od njih zauvek.

Čovečanstvo bi, pritom, trebalo da očekuje iskustva i znanja stečena na ovakvom putovanju tek po isteku hiljadama godina. Ipak, za pojedince, to bi predstavljalo ogromne mogućnosti, nenaknadivu prednost i vrhunski doživljaj za koji bi bilo vredno podneti najveću žrtvu.

Drugo je pitanje kako bi se i da li bi se u naše proračune umešao i efekt povećanja mase, odnosno skraćivanja dimenzije u pravcu leta.

Ograničenje stvoreno ubrzanjem

Ljudi nenaviknuti na let u vazduhu ili ograničenja u ubrzanju kod međuplanetarnih raketa koja nameće čovekova telesna izdržljivost, teško će se pomiriti s činjenicom da se kod međuzvezdanih letova, sa danas poznatim izvorima energije i tehnologijom materijala, teško može zamisliti let i s ubrzanjem od samo 1 g ili 9,81 m/sek².

Jer, kod ftonske rakete koja bi emitovale svetlosne čestice brzinom svetlosti, ovolika ubrzanja neprestano bi zahtevala utrošak od 3 miliona megavata po toni mase rakete. Ako bi se pretpostavilo da po svakoj toni rakete imamo idealno crnu površinu od 1 m² koja bi zračila ovoliko energiju svakog sekunda, onda bi ova emitujuća površina trebalo da bude zagrejana ništa manje, nego na 100.000°C. A koji bi materijali to bili u stanju da izdrže?

Znači, čak i kada bismo uspjeli da direktno pretvaramo materiju u energiju, odnosno u fotone, javile bi se nepromostive teškoće. To bi nas vratilo na toliko mala ubrzanja, da bi putovanje opet trajalo stolicima.

Sa ubrzanjem od jednog hiljaditog g trebalo bi nam još uvek 130 godina do Alfa Centauri, ubrzavajući do polovine puta i postižući maksimalnu brzinu od 19.500 km/sek, pa usporavajući ponovo na drugoj polovini puta za isti iznos od 0,001 g ili približno 1 cm/sek², odnosno za oko 0,001 brzine svetlosti za godinu dana.

Na taj način, situacija, barem zasad, izgleda nerešiva, što se tiče mogućnosti da jedan čovek može još za svog života poleteti i stići na planetu neke Zemlji najbliže zvezde. Naravno, ovo ako ne uzmemo u obzir veštačku hibernaciju (ostvarenje stanja zimskog sna sa uspo-renim životnim procesima).

Utica meduzvezdane materije

Gustina meduzvezdane materije sastoji se iz 1—1.000 atoma vodonika po 1 cm³ zapremine vasiona. Kakav bi uticaj ona mogla imati na međuzvezdani brod? Da li bi ga ona mogla zagrevati, kočiti, skroz prolaziti kroz njega ili poslužiti čak za stvaranje uzgona pri brzinama bliskim brzini svetlosti? Da li u međuzvezdanom prostoru postoji opasnost od sudara sa većim česticama od ovih?

Interesantno je odgovoriti na sva ova pitanja a pre svega na poslednje. Telo čeonog preseka od 100 m², pri brzini od 10.000 km/sek, ima statističku verovatnoću da se sudari s česticom prečnika 4 desetihiljadita dela milimetra jednom u 100 milijardi godina. S te strane, dakle, nema nikakve opasnosti, čak i za najvećeg pesimistu.

Pritom bi čestice izazivale slabo dejstvo, prodirući samo po nekoliko mikrona u omotač broda i izazivajući kod njega jedva primetnu, slabu radioaktivnost.

Do brzina do 100.000 km/sek dovoljno bi bilo da omotač međuzvezdanog broda ima debljinu od 1 cm, recimo aluminijuma.

Ali, kudikamo bi već drukčije bilo kod brzina reda 200.000 km/sek, kada je protok nailazećih čestica sličan kosmičkom zračenju po svojoj energiji, ali oko 100 milijardi puta intenzivniji nego na najvećim visinama naše atmosfere. U cilju zaštite posade od ovih vrlo prodornih čestica, trebalo bi postaviti debele oklope odnosno, najbolje, rezervoare s gorivom za fazu usporavanja leta.

Ipak, ni pri ovoj brzini, čestice ne bi mogle da pruže nikakav otpor kretanju rakete, ali bi mogle podići temperaturu njenog omotača za nekoliko stotina stepeni, ukoliko se ova toplota ne bi negde odvodila.

Još manje je moguće da ova retka materija, ma i pri skoro svetlosnim brzinama, može da se koristi za stvaranje neke uzgonske sile na izvesnim površinama takve letelice.

O ostalim uslovima koji bi očekivali putnike pri međuzvezdanim letovima, ne bi trebalo govoriti, pošto bi, uglavnom, bili slični onima kod međuplanetarnog leta, samo produženi stotinama puta u svom trajanju.

Najverovatnije je da ova razmišljanja ne daju ni približnu sliku problema kakvi će se u dalekoj budućnosti postavljati za slična putovanja. Možda će, za ondašnju tehniku, oni biti mnogo lakši i biti savladani na nama neslućene načine.

Ova slika koja je pružena na osnovu sadašnjih čovekovih znanja izgledaće, vrlo verovatno, našim dalekim potomcima, isto tako primitivna i smešna, kao što se nama danas čine planovi raznih »letelica« od pre stotinak godina.

(Po radu L. R. Shepherd-a, *Journal British Interplanetary Society* br. 4/1952)

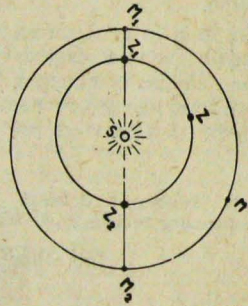
Ing. Vladislav Matović

ДОСАДАШЊИ РЕЗУЛТАТИ ПРОУЧАВАЊА ПЛАНЕТЕ МАРСА

После Венере Марс нам је најближа планета. Он има извесних изразитих сличности са Земљом. Например, дан на Марсу траје око 24 часа као и на Земљи. Нагиб његове осе ротације према равни његове путање око Сунца износи приближно 24° , тј. скоро колико и нагиб Земљине осе према равни њене путање, који износи 23° . То значи да и на Марсу постоје „годишња доба“ која се смењују на сличан начин као годишња доба на Земљи, тј. кад је на Марсовој северној хемисфери лето на јужној је зима и обрнуто, само што је та смена два пута спорија него на Земљи, јер Марсова година траје скоро два пута дуже од наше године. Чак је и спљоштеност те планете, тј. однос између краћег поларног и дужег екваторског пречника, скоро једнака Земљиној спљоштености. Међутим Марс је знатно мањи од Земље јер његов пречник износи само нешто више од половине Земљиног.

Све те важне сличности са Земљом као и несумњиво постојање атмосфере на Марсу чиниле су да се у вези с њим увек наметало питање подједнако драго и астрономима и широј публици, наиме: да ли и на Марсу има живота?

Да би одговор на то питање био могућ потребно је претходно проучити планетину површину и све промене на њој, атмосферу и њен састав као и температуру која тамо влада. То проучавање траје већ читаво столеће а најважнији успеси забележени су за последњих 25 година. Како је Марс био 1954 године, у нарочито повољном положају за посматрање, а у још повољнијем положају биће 1956 године то он поново оживљава и ставља у први план пред астрономе све оне проблеме који су с њим везани али и велика очекивања у погледу њиховог решења.



Сл. 1.

Објаснићемо прво зашто је Марс 1954 и 1956 год. у повољнијем положају за посматрање него других година. Нека је на приложеној слици

S Сунце, Z Земља а M Марс.

Криве линије схематски претстављају планетске путање око Сунца и то унутрашња

Земљину а спољна Марсову. Одмах се види да те две криве нису свуда подједнако удаљене једна од друге. У правцу SZ_1M_1 оне су најближе а у правцу супротном од њега SZ_2M_2 најдаље. Земља се креће скоро два пута брже јер своју путању пређе за годину дана док Марс, како смо навели обихте своју за непуне две године. Кад се обе планете истовремено нађу у близини правца SZ_1M_1 онда су оне најближе једна другој и тада је, природно, најпогодније посматрати Марс. 1954 и 1956 год. имамо баш тај најповољнији случај. Такви повољни узајамни положаји Земље и Марса понављају се тек сваких петнаест година.

Најстарија успешна посматрања Марса са запажањем детаља на његовој површини падају у 17 век. Хајгенс је први, 1659 год. цртежима претставио најупадљивије тамне зоне на планетиној површини и од њега потиче прво одређивање Марсове ротације од око 24 часа. Касини је први посматрао поларне капе. Хершел је из положаја поларних капа одредио нагиб планетине осе ротације.

Друга половина деветнаестог века бележи велики напредак у проучавању Марсове површине. Италијан Скиапарели открива тзв. „канале“, чиме даје нов јак потстрек за даља испитивања планете. Ловел запажа да тамни делови показују промене у боји у зависности од Марсових годишњих доба. Антониади такође спада у велике посматраче Марса и много од оног што данас знамо о детаљима на планетиној површини дугујемо њему. Овим смо уједно ушли у модеран период проучавања ове веома занимљиве планете.

Изложићемо главне до сада постигнуте резултате испитивања атмосфере, температуре и саме површине планете.

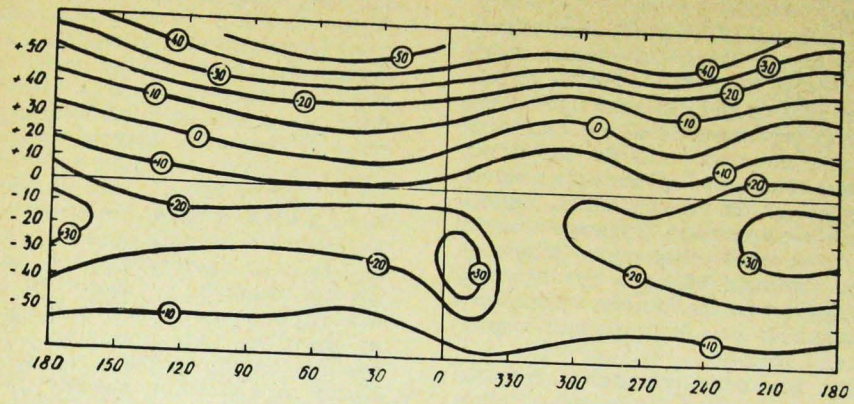
Атмосфера и њен састав.

За потпуно разумевање стања у коме се налази површина планете потребно је познавање атмосфере изнад ње. Да Марс има атмосферу види се већ и при визуелним посматрањима. Сјај планетиног диска према рубу, облаци који се с времена на време виде како замрачују површину или се пројектују изван планетиног диска као и ширење и сужавање поларних капа — све су то докази постојања атмосфере.

Велики напредак у проучавању Марсове атмосфере постигнут је 1924 године кад је Рајт (W. Wright) вршио фотографисање у разним бојама уз употребу обојених филтара. Фотографије у инфрацрвеној светлости су показивале планету углавном онако како је видимо голим оком али са више контраста. На фотографијама у ултраљубичастој светлости планетина површина је била невидљива а њен диск испадао је већи од диска добијеног у црвеној светлости. То привидно

повећање диска долазило је отуда што је снимак уствари претстављао горњи слој Марсове атмосфере а не чврсто тле планете. Тако се могло закључити да Марсова атмосфера достиже висину од неких 100 км (види фотографије Марса у „Васиону“ бр. 1 за 1954 год. стр. 23). Тиме је уведен појам љубичастог слоја који апсорбује и растура светлост малих таласних дужина.

Међутим понекад и сам љубичасти слој постаје скоро провидан и фотографије у плавој светлости показују детаље на планети скоро исто тако јасно као и у жутој светлости. Отуда можемо сматрати да је љубичасти слој састављен од финих кристала леда а могуће и од финих кристала угљендиоксида. У сваком случају то не може бити неки стални гасни састојак јер у том случају не би долазило до повремених разбистравања љубичастог слоја.



Сл. 2.

Многобројни покушаји су вршени да се установи постојање кисеоника и водене паре. Данас се уопште сматра да количина кисеоника и водене паре у Марсовој атмосфери мора бити сасвим мала, далеко мања него у Земљиној атмосфери. Ипак, према свему оном што се види на поларним капама, извесна количина воде ипак мора постојати у тој области. Кипер је 1947 год. утврдио присуство малих количина угљендиоксида. Он је закључио да у Марсовој атмосфери има око два пута више угљендиоксида него што га има у нашој атмосфери.

Према Вокулеру (Vaucouleurs), вероватни састав Марсове атмосфере изгледа овако: азот 98%, аргон 1.2%, угљендиоксид 0.25%. Кисеоник, водена пара и други гасови мање од 0.05%. Ради поређења наведимо да Земљина атмосфера садржи: азота 78%, кисеоника 21%, аргона, угљендиоксида, водоника и хелијума 1%.

Задњих година су вршени покушаји да се одреди притисак Марсове атмосфере. Резултати показују притисак од око 6 см живе. То би одговарало притиску који постоји у нашој атмосфери на висини од 20 км.

Температура на Марсу.

Очигледно је да је температура Марсове површине такође важан фактор при разматрању питања да ли је на планети могућа нека форма живота.

Овај важни проблем решен је с једне стране чисто теориским путем. Решио га је наш познати научник М. Миланковић (види „Васиону“ бр. 1954,2). С друге стране проблем је решен посматрањима вршеним 1920 великим телескопима на Lowell и Mount-Wilson опсерваторији, тако да је чак било могуће конструисати карту распореда температуре целе Марсове површине. Овде доносимо распоред температуре у Марсово подне у току зиме на северној а лета на јужној полулопти, према посматрањима вршеним на опсерваторији Lowell. Хоризонтална скала претставља Марсове дужине а вертикална Марсове ши-

рине (аналогија са географским дужинама и географским ширинама).

Треба напоменути да температуре у току Марсових ноћи морају бити много ниже можда чак и до -60° или -80° у екваторским зонама. Исто тако треба имати на уму да се поменуте температуре односе на саму планетину површину а не на атмосферу непосредно изнад ње као што смо иначе навикли при мерењима температуре на Земљи. Температура саме атмосфере мора бити знатно нижа, можда чак и за 30° нижа.

Интересантно је да се топли региони јужне хемисфере на ширини 30° и дужини 350° поклапају са облашћу где су иначе уочене изразите сезонске промене.

Марсова површина.

На Марсовој површини запажају се углавном три категорије области: поларне капе, светле области и тамне области (види „Васиону“ бр. 2, 1953 год. стр. 53).

1. **Поларне капе.** Како Марсове поларне капе имају упадљиву аналогију са Земљиним поларним капама то се увек сматрало да се оне састоје из снега. Начин на који се оне

Možete suditi o savršenosti s kojom su izrađeni najmanji detalji, kad imate na umu da je 5000 jastučića protiv trenja, na kojima lebdi klevka, tražilo 4 godine studija... Ali rezultat je tu. Dovoljno je da za vreme ručka pomoćnik stavi bocu na jedan od nosača, pa da sve, teleskop i cela mašina koja teži 450 tona, počne da se lagano kreće... Dodajmo da je sve to stajalo 6 miliona dolara.

Ovo kiklopsko oko, naravno, može biti potpuno iskorišćeno samo u atmosferi najčistijoj i najstaloženijoj. Ovo je bio razlog da se napusti brdo Wilson, gde je podignut godine 1915 teleskop od 2.54 m. Danas, dosta, predgrađa Los Angelosa produžila su se do podnožja Opservatorije, nebo je skoro uvek pokriveno stalnom maglom i, u spektrografu astronoma, spektri zvezda i maglina gube se pred sjajnim izlozima...

Ali bolje da pogledamo: Hubble i njegov pomoćnik ušli su. Hubble: najveći astronom današnjice, čovek koji je ispitivao svet galaksija i koji je pronašao upečatljiv fenomen širenja vasiona. To je krepak šezdesetogodišnjak, lepoga stasa, negdašnji bokser koji je napustio treniranje samo radi toga da studira prava i koji je zatvorio svoj poslovni kabinet samo radi toga da se posveti astronomiji. Karijera nije neobičnija na kraju krajeva nego što je karijera njegovog prijatelja Milton-a Humasona, drugog ljubitelja galaksija! Ovaj sin bankara, prekidajući svoje školovanje u 14 godini iz ljubavi za planinu primio se da bude momak u hotelu u blizini brda Wilson, a zatim mazgar koji nosi hranu Opservatoriji. Tu se zainteresovao za rad astronoma, da bi na kraju postao njihov kolega pošto se oženio ćerkom jednoga od njih.

Ali noć je sada potpuna. U ogromnoj kupoli svetle samo dve ili tri male svetlosti koje osvetljavaju pulit i izazivaju refleksije na uglačanom čeliku. Iznad naše glave, kroz otvor širok 9 metara, otkriva se parče neba koje se svetli od zvezda, a oko nas raspoznajemo u mraku masu mašinerija, kao dekor nekoga Metropolisa u halucinaciji.

Pomoćnik stoji pred klavijaturom, dok je Hubble, umotan u toplo, zauzeo mesto u maloj dizalici. Evo ga sada gde ustaje brzo i dolazi do otvora instrumenta. Jedan skok, i astronom se nalazi u lakoj cilindričnoj kabini širokoj 1.80 m, gde su, pred glavnim pristupom teleskopu: jedna okrugla stoličica bez naslona, nekoliko upravljača i telefon. 17 metara niže, veliko ogledalo postaje crni otvor načičkan zvezdama.

Jedna telefonska naredba pomoćniku i teleskop se mirno pokreće, spušta se, nagiba se.

Postavljen u željeni položaj, on se sada pokreće mehanizmu koji ga pomera u pravcu protivnom Zemljinoj rotaciji. Potom kupola, kao uz daleku grmljavinu, pokreće svoju masu od 1000 tona. Otvor se obrće, zaustavlja se pred napretnim instrumentom i otkriva mu komad svetlog i glatkog neba. Sazvežđe Bereničine Kose zasvetli usred otvora. Sa oka malog okulara, Hubble je uperio pogled na jednu pomoćnu zvezdu, na mesto na mreži, upravo fotografsku kameru, postavio okvir, otkrio ploču i poza počinje. Slaba svetlost zvezda, udaljenih milionima svetlosnih godina, skupljena gigantskim ogledalom, pokazuje se tu, na toj osetljivoj površini, koja jedva da je veća od poštanske karte. Velika avantura jednoga pozdrava upravljenog kroz prostor sa spiralnih maglina, koji putuje možda od vremena kad je diplodocus vladao na Zemlji, završava se ovde, da bi ljudi mogli dokučiti i čitati delić velike istine.

Mali dogled od 75 milimetara u prečniku, kakav po pravilu upotrebljavaju astronomi amateri, omogućava da se dospe do dosta dalekih zvezda, takvi čiji sjaj nije veći od sjaja jedne sveće na 112 kilometara daljine. U teleskopu od 2.54 m opservatorije Mt. Wilson, sjaj najudaljenijih zvezda nije veći od sveće na 11200 kilometara; na brdu Palomar, ona bi trebao da bude udaljena 22300 kilometara¹⁾... Na tehnički način rečeno ogledalo ovog poslednjeg instrumenta na Palomaru, imajući dva puta veći prečnik no onaj na brdu Wilson, sabira u sebi četiri puta više svetlosti.

U tome je, u stvari, glavno preimućstvo novoga aparata; njegova ogromna svetlosna snaga. Stoga je sastavljen takav program istraživanja kojim će se ona najviše iskoristiti. Jer ne treba misliti da se astronomi služe teleskopom po svojoj čuđi da bi se divili Saturnovom prstenu, Andromedinoj maglini ili Mesečevim planinama. Naprava kao što je ova na Palomaru tako je skupa, tako moćna, da je treba upotrebljavati jedino za radove koji se ne mogu izvesti slabijim instrumentom i zato se program koji je postavio Hubble sastoji samo iz problema koje teleskop od 2.54 m nije uspeo da reši, a za koje se može nadati da će se rešiti zahvaljujući izuzetnoj svetlosnoj snazi ogledala od 5 metara.

Odlomak iz članka: «Aux Confins de l'Univers»

S francuskog: Ružica Mitrinović

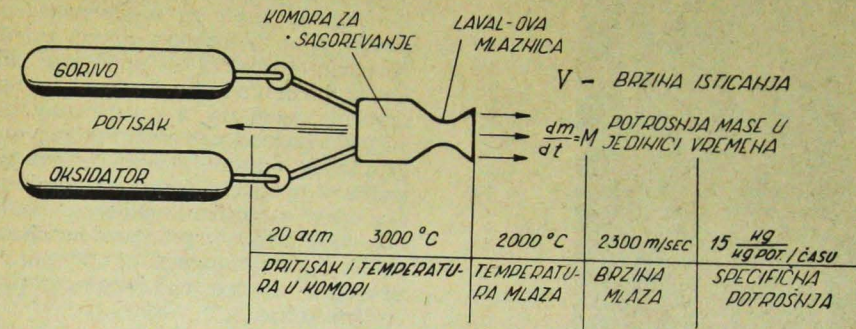
Pierre Rousseau

¹⁾ Teleskop od 2.54 m dostiže prividnu veličinu 21, a ovaj od 5 m prividnu veličinu 22.5.

НЕКИ ОСНОВНИ ПРОБЛЕМИ РАКЕТНОГ ПОГОНА

Joш данас изгледа да једини могући начин погона међупланетарних бродова базира на физичком принципу *импулса* или *промене количине кретања*. У овом случају наглашава се данас јер постоје и наде, које су већ писци фантастичних романа „реализовали“, да ће се у будућности пронаћи нека друга, револуционарнија, примена нових (joш неоткривених) закона физике.

Споменути закон би се могао изразити следећом простом везом: $P dt = V dm$. Лева страна једначине, као производ силе и делића времена, назива се импулсом силе, док се десна, као производ делића масе и његове брзине, назива променом количине кретања. Карактер назива је договоран и у њему не треба тражити смисао. Поделимо ли обе стране једначине са (dt) добијамо за нашу



Сл. 1. Схема ракетног мотора са течним горивом и просечни параметри данашњих мотора.

прилику згоднији израз за тумачење, дакле, $P = (dm/dt) V$. У овом изразу количник у загради представља промену масе у јединици времена. Другим речима, ако у неком систему имамо споменути промену масе у јединици времена (н.пр. истицање) онда се јавља сила (P) која дејствује у супротном смеру од смера истицања.

Данашњи млазни мотори су леп пример коришћења овог закона. На сл. 1. је дата схема ракетног млазног мотора са тачним горивом. Описаћемо га укратко. У телу ракетног брода налазе се два spremnika погонске материје. У једном се налази гориво, а у другом оксидатор. Обе материје убризгавају се под притиском у комору, где долази до сагоревања. Услед ослобађања топлоте настаје повишење температуре и запредине гасовитих продуката сагоревања. Последица тога је одржавање високог притиска у комори. На десном крају коморе налази се сужено — проширена млазница која, користећи разлику притиска споља и изнутра, остварује истацање гасова надзвучном брзином. На сл. 2 дат је спољни изглед једног типичног ракетног мотора (мотор ракете V-2). Доњи део (црно обојен) је комора сагоревања са Лава-

ловим млазником. У горњем делу су смештене пумпе за гориво (етил-алкохол) и за оксидатор (течан кисеоник). Резервоари се налазе у ракети те на слици нису видљиви.

Познајући масени проток продукта сагоревања, или потрошњу погонске материје, и брзину истицања лако је по споменутој једначини израчунати потисак. У том рачуну би се видело да ће потисак утолико бити већи уколико је већа брзина истицања и уколико је већа потрошња погонске материје.

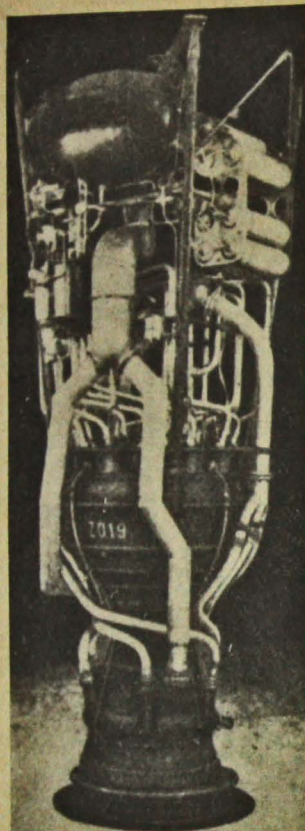
Као код сваког мотора тако и овде можемо говорити о *расположивој енергији за погон*. Код аутомобилског мотора расположива енергија се „налази“ на вратилу — радилици мотора. Код ракетног мотора расположиву енергију за погон имамо у кинетичкој енергији издувних гасова. Пошто је

кинетичка енергија окарактерисана масом и квадратом брзине, то је иста утолико већа уколико су ове задње две величине веће.

Млазни мотори, а међу њима и ракетни, су топлотне машине. Код њих је битно то да они поседују извор топлоте коју посредством кинетичке енергије млаза претварају у механички рад — погон ракетног брода. Како за остале топлотне машине тако и за ракетне моторе важи II закон термодинамике. Ако се присетимо, овај закон каже да је топлота примитивнији облик енергије (што није н.пр. случај са електричном енергијом). Под примитивношћу се у овом случају мисли на способност преображаја у друге облике. По том закону је немогућ потпун преображај топлотне енергије у механички рад; један део се увек губи. Иначе, проценат преображаја расте са температуром. Што је већа температура у комори сагоревања тим ће већи део топлотне енергије бити претворен у кинетичку енергију млаза. Стручије се то каже: *утолико ће бити већи термички степен дејства мотора*. Код данашњих ракетних мотора термички степен дејства је испод 50%. Пошто је из конструктивних разлога ограничена температура у комори (издржљивост мате-

ријала) то је ограничен и споменути степен дејства.

Енергија горива, или боље рећи енергија погонске материје (мешавина гориво плус оксидатор), одређује се топлотном моћи, тј. бројем калорија које један килограм меша-



Сл. 2. Изглед типичног ракетног мотора са течним горивом (мотор ракете V-2). Потисак 25 тона, потрошња 125 кг у секунди.

вине развија при потпуном сагоревању. У ракетној техници често се енергија погонске материје претставља т.зв. теориском брзином истицања (V). Ова брзина лако се срачунава изједначујући топлотну енергију са кинетичком енергијом сагореле мешавине. Теориска се назива зато што је само замишљена, јер смо мало пре показали да ју је немогуће 100% претварати у механички рад. Ипак, ова теориска брзина истицања пружа згодан начин да се ракетне погонске мешавине згодно међусобно упоређују.

На сл. 3 су дате теориске брзине истицања неких важнијих комбинација горива и оксидатора. Тражена брзина истицања неке комбинације се чита као ордината пресечне тачке линије горива и линије оксидатора (н.пр. течан кисеоник + етил-алкохол имају теориску брзину истицања 4150 метара у секунди). На ординатној осовини је ради оријентације

исшрафран интервал стварних брзина истицања.

Познајући тако теориску и стварну (измерену на излазу из мотора) брзину истицања неке мешавине лако се срачунава термички степен дејства мотора са односом $(V/V_0)^2$. Тако н.пр. за споменуто мешавину кисеоник + етил-алкохол, претпостављајући стварну брзину истицања 2340 м/сек, биће термички степен дејства 31,6%.

Код клипних мотора претварање топлотне енергије у расположиви механички рад врши се посредством клипног механизма. Код ракетног мотора нема таквих покретних делова. Ово претварање енергије врши се у споменутој Лаваловој млазници (сл. 1). У том сужежено-проширеном грлу убрзавају се пројекти сагоревања на рачун пада притиска тј. на рачун разлике притисака у мотору и атмосфери. Лавалова млазница (названа по њеном творцу) је најодговорнији елемент ракетног мотора и њеном облику се посвећују нарочите студије.

Овде је место да напоменемо да ракетни мотор иако у основи прост пружа велике теориске и практичне проблеме. Због сложености физичко-хемијских појава при распршивању, мешању и сагоревању на високим температурама, као и због надзвучних брзина струјања, тешко је аналитички строго обухватити процес. Обично се комбинује теориски рад са лабораториским испитивањима пре него што се приступи извођењу мотора.

На сл. 1 су приказани просечни параметри ракетног мотора са течним горивом, ради оријентације.

Из слике се види да се са млазом у атмосферу губи велика топлота (температура издувног млаза 2000°C). Та изгубљена топлота баш чини да је термички степен дејства мали. Повећањем притиска у комори ови губици би се смањили, али би зато порасле конструктивне тешкоће (бољи материјали, тежи мотор и др.). Данас се најчешће ради са притиском око 20 атмосфера, јер је ту изгледа компромис између економије и конструктивних тешкоћа.

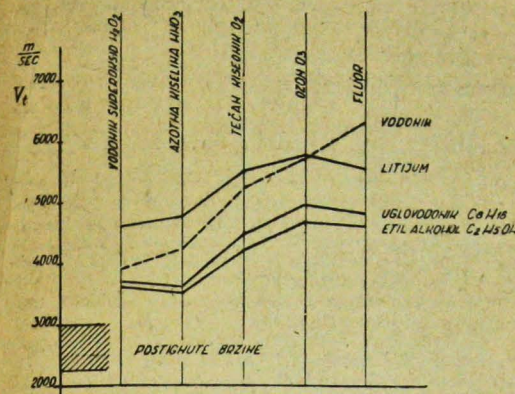
Код ракетних мотора са чврстим горивом ради се са температурама већим од 3000 степени и притисцима већим од 300 атмосфера.

Ако се успе у будуће пронаћи нови, бољи конструктивни материјал, на чему се много данас ради, јасно је да ће добити примену нова горива која ће дати веће температуре и притиске сагоревања.

Требало би споменути још један важан параметар. Потрошња погонске материје по јединици потиска назива се специфичном потрошњом $Mg/MV = g/V$, где је (g) убрзање земљине теже. Дакле специфична потрошња је утолико мања уколико је већа брзина истицања. Употребљавајући податке из сл. 3 лако је срачунати теориску специфичну потрошњу за разне комбинације погонских материја. Закључујемо да употребом високоенергетских погонских мешавина, које дају велике брзине истицања, имамо мању по-

трошњу, а то значи и мањи терет горива у ракетном броду.

На сл. 3 су већ приказане неке од актуелних комбинација погонских материја. Са пар речи ћемо још допунити врсте и проблематику избора горива и оксидатора.



Сл. 3. Теориске брзине истицања израчунате из топлотне моћи.

Горива се углавном могу поделити у три групе. У првој групи су горива из првог периода развитка ракетних мотора са течним горивом; то би били метил и етил-алкохол, анилин, хидразин-хидрат и фурфурол-алкохол. У другој групи би била она која су сада у стадијуму испитивања, као угљоводоници и водоник. У трећој групи, којој можда припада будућност, су врхунски елементи периодног система са високом топлотном моћи, као берилијум, литијум, алуминијум и др. Пошто су задња три горива чврсти метали они ће се употребљавати у колоидном раствору са неким од горњих течних горива. Види се по реду и садржају група да се тежи да се савлада употреба горива што веће енергије.

Као оксидатори су важни водоник-супероксид, азотна киселина, озон и флуор (мада се флуор не би смео назвати оксидатором). Кисеоник у течном стању је имао велику употребу (погон V-2 је био течан кисеоник + етил-алкохол). Добре особине су му да даје мешавини високе температуре сагоревања и да се лако добија из ваздуха. Мана му је да под нормалним атмосферским притиском има температуру -182°C те га је тешко одржавати.

Азотна киселина има добру особину да је стабилна и да се добро одржава. Има велику специфичну тежину те захтева мање простора у ракети. Њена примена расте и поред тога што даје мање топлотне моћи мешавини и што је отровна.

Озон у течном стању има температуру -112°C . Он је још у стадијуму испитивања. Због склоности ка самораспадању вероватно је да ће се употребљавати разблажен са течним кисеоником. Интересантан је јер даје мешавине са високом топлотном моћи.

Флуор у течном стању налази се на -187°C . Тешко ће наћи примену јер је са њиме тешко радити, Крајње је отрован и корозиван. Интересантан је јер даје екстремне топлотне моћи.

Бесумње је да ће се боље перформансе добити употребом атомске енергије уместо хемијских течних горива. Рад на развоју у том правцу ваља да је тек почео. Иначе погон би у принципу остао исти. Једино уместо обичног сагоревања атомски реактор, који би био смештен на место коморе сагоревања, би ослобађао топлоту и њоме загревао гас (н.пр. водоник), који би се за ову сврху носио у spremницама брода. Услед повећања температуре и притиска гас би истицао и стварао потисак.

Досада је било речи о „унутрашњем“ квалитету мотора и о погонској материји, независно од услова кретања ракетног брода. Међутим то је био само један део проблема.

Расположиву погонску снагу са вратила аутомобилског мотора можемо на различите начине користити, са већим или мањим степеном погонског дејства. За ту сврху постоји мењачка кутија на аутомобилу преко које аутомобил развија различите брзине кретања. Циљ је да се за дати режим мотора одбере најповољнија брзина аутомобила, тако да се добија највећа економија горива.

Код ракете имамо сличан случај. Распо-ложиву кинетичку енергију млаза можемо са различитим погонским степеном дејства користити за погон ракете. Пошто је расположива кинетичка енергија млаза, као што смо видели, одређена брзином истицања то се може рећи да је проблем наћи оптимални однос брзине истицања према брзини кретања ракете. Да се не бисмо замарали математиком написаћемо само резултат такве анализе. Пошто се ради о ракети која се убрзава од брзине нула до неке, назовимо је, коначне брзине, онда се може говорити само о просечном погонском степену дејства у том интервалу брзина. Дакле, тај погонски степен дејства је максималан када је крајња брзина ракете равна $1,593 \times$ брзина истицања и при томе износи 44,8 процената. Н.пр. за ракету са течним кисеоником и етил-алкохолом крајња оптимална брзина би требала да буде 6,6 км у секунди.

На крају, да би се добио укупан степен дејства треба помножити раније споменути термички са погонским степеном дејства. Ако би се таква множења извршила онда би се видело да је резултат увек мањи од 22%. Што значи да се у најповољнијем случају од енергије горива највише може за убрзавање ракете искористити 22%. Оволики степен дејства имају и аутомобили. Дакле, није ракетни погон тако неекономичан као што се обично говори. Треба само стварати оптималне услове за његово коришћење, тј. омогућити велику брзину кретања ракетног брода.

И. Ј. БУКОВИЋ
БЕОГРАД

АМАТЕРСКА ПОСМАТРАЊА

Покушај сложенијег аматерског посматрања

Група чланова Астрономског друштва у Белој Цркви ставила је себи у задатак да постојећим рефрактором од 55 мм објектива посматра 30 јуна 1954 делимично помрачење Сунца. Првобитни план био је овај:

а) Поменути објективом направити на 35 милиметарском филму довољно велику серију снимака за кинематографску репродукцију помрачења.

б) Једним термоелементом, за ту сврху направљеним, мерити укупну промену зрачења Сунца током помрачења. Овде је требало искористити мањи (30 мм) фотографски објектив рефрактора.

Мада је ово замишљено благовремено, стварне припреме могле су почети тек пар дана пре појаве. Фиксиран је екваторијални положај инструмента, припремљена касета за филм и извршене пробе експозиције. У другом делу програма одмах се испоставило да направљени термоспој (бакар — константан) није давао довољан напон да би се могао мерити ма којим од трију расположивих галванометара. Ови инструменти били су недовољно осетљиви и за слабе струје селенског фотоелемента којим смо (тек 30-ог пре подне) покушали да заменимо термоспој.

Овај начин регистровања је био пропао, али идеја мерења јачине зрачења није напуштена. Предусретљивошћу професора физике белоцркванске гимназије добили смо на употребу један обртни радиометар. Није нам било познато да ли је икад овакав инструмент, намењен демонстрацији светлосног притиска, коришћен за мерење Сунчевог зрачења, али није се имало куд — до почетка помрачења требало је само још неколико часова. Замисао је тада остварена овако. Једно равно огледало на покретном зглобу стављено је на трonoжни статив тако да су се Сунчеви зраци могли, у хоризонталном правцу (приближно север — југ), управити на радиометар. Овај је био смештен иза једног стакла, делимично заклоњеног од дифузне дневне светлости, у кутији која је с друге стране имала отвор за бројање обртаја. Кутија је стављена на отворени прозор једне полумрачне просторије, стаклом окренута напоље, ка огледалу, док се с друге стране налазио посматрач и у одређеним размацима времена (45 секунди после свака 3 минута) бројао колико пута се окрену плочице радиометра.

Истог дана инсталиран је један термометар изложен директним Сунчевим зрацима и један у таквом положају да је стално у сенци, даље од површина које су осунчане, а у додиру с ваздухом. Први термометар, изложен Сунцу, био је својим доњим делом (резервоар са живом) херметички затворен у једној стакленој епрувети око 4 см пречника и 20 см дужине и тако, бар донекле, био заклоњен од дејства ветра, ма и слабог, који је за време помрачења могао да наиђе. Поред овога, термометар је стављен у неку врсту „екваторијалног“ положаја. Наиме, оса термометарске цеви била је приближно уперена у северни небески пол. Тиме је постигнуто да Сунчеви зраци за цело време мерења падају под истим углом на термометар. Тачност читања на овом термометру била је 0.2°C, док је на другом, у хладу, била 0.5°C.

Зидни часовник који се овде користи за астрономска посматрања и који је иначе технички веома погодан (своје откуцаје репродукује у звучнику у близини инструмента којим се посматра), у овом случају имао је један недостатак: недовољно про-

верену поправку. Неколико дана пре помрачења чишћени су контакти којима се, електричним пустићем, преносе откуцаји клатна у звучник, а нова серија контроле преко радија прекинута је неочекиваним кваром апарата баш 30-ог увече. Прва наредна провера тачности часовника извршена је тек након четири дана, што је унеколико умањило тачност датих временских података.

Са овако припремљеним инструментима направљен је распоред екипе:

А. Кубичела — врши снимања у првом фокусу визуелног објектива од 5 см. За овај случај, светлосна јачина објектива је била сведена на 1:65. Уз употребу црвеног филтра и ситнозрнастог панхроматског филма осетљивости 17:10 дин-а, експозиција је била 1:50 секунде.

П. Кубичела — контролише, електричним путем, брзину праћења помоћу пројекције Сунца од 5 см пречника у другом фокусу фотографског објектива од 3 см.

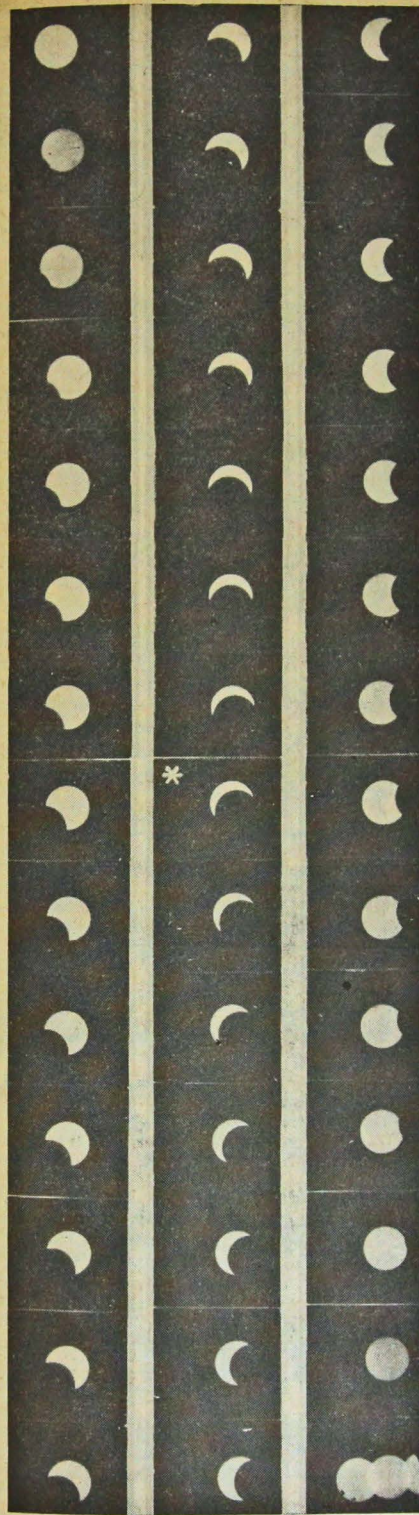
Д. Поповић — ради на радиометру: броји обртаје и брине се о померању помоћног огледала којим се осветљава радиометар.

О. Шотић и К. Могош — читају термометре и бележе примедбе са рефрактора.

Посматрање је требало да почне око 10 минута пре предвиђеног почетка помрачења. Часовни механизам рефрактора је још једном навиген до крајњих могућности опруге. То је било фатално! Први снимак је направљен (сл. 1. горњи снимак прве колоне) и једна осовина механизма није издржала притисак — сломила се! Дурбин се нагло окренуо око часовне осовине, застор на који је пројектовано Сунце ударио у стуб и зауставио се. Часовни механизам био је, дакле, покварен и паралелност оптичке осе дурбина са зазором за пројекцију поремећена. То је значило да је снимање немогуће, а забуна која је због овог настала, бар за први мах, онемогућила је и осталим члановима екипе да своја посматрања почну како треба. Инструмент је ипак окренут Сунцу, поново фиксиран положај застора за пројекцију и снимање је како — тако, могло да се настави. Праћење се морало вршити руком. На срећу, електрични погон рефрактора у једном смеру није био оштећен. То је у великој мери олакшало праћење.

Други снимак учињен је у (13^h 0^m, 2). Почетак помрачења је тако пропуштен. Сваки даљи снимак уследио је после 45 секунди (часовник у овим размацима даје по један дужи откуцај). Евантуална закашњења у експозицији или грешке у положају Сунца при снимању, забележене су. У 14^h 25^m наишао је један мањи облак. Како је био довољно прозиран, отвор објектива није био повећаван. После последњег додира Сунца и Месеца направљено је још неколико снимака ради продужења кинематографске серије. На крају, ради оријентације филма, Сунце је непокретним рефрактором снимљено три пута на једном снимку (сл. 1, последњи снимак треће колоне). Рефрактор у раду приказан је на слици 2.

Посматрања на радиометру вршена су свака четири, а читања термометара просечно свака два минута. Ту није било неких већих незгода. Пред крај помрачења приметило се да се пажња теже концентрише на посматрање. Јасно: посматрач нису били навикнути на овако дуготрајан напор пажње, поготово не на летњој врућини од преко тридесет степени.



Сл. 1. Одозго наниже: снимци помрачења Сунца 30.VI.1954 онако како се виде астрономским дурбином. Звездицом је означен снимак који приближно (14^h 13^m 42^s) одговара тренутку највеће фазе. Размак између појединих снимака је 225 секунди

Резултати ове акције се, укратко, могу овако набројати:

1. Начињено је 200 снимака помрачења на 35-милиметарском филму. Овај низ снимака може се употребити за кинематографску пројекцију што је два-три пута, мада нерадо, и учињено са негативом филмске траке. При смањеној брзини од око 10 снимака у секунди, репродукција појаве траје ипак довољно да се добије упечатљив утисак о сусрету Месеца и Сунца. Нарочито је занимљива средина помрачења где се гледаоцу чини да се Сунце, онакво какво је — „окрњено“, нагло окреће за један извесан угао.



Сл. 2. У току снимања.

Осим овога, шест првих снимака после почетка и осам последњих пре краја помрачења употребљени су за израчунавање времена првог и задњег контакта. Квадрати мерених тетива, нанесени на график, показали су да се у тим размацима могу претставити правом. То је аналитички учињено за сваки пар тачака посебно и средња вредност добијених времена узета као време одговарајућег контакта. Како је снимање помрачења почело тек неколико минута после првог додира, а и у низу мерених тетива на почетку филма било мање погодних за обраду, то је време овако изведеног првог додира: 12^h 56^m 58^s, нешто несигурније од времена последњег: 15^h 23^m 33^s.

Положајни угао који је могао бити одређен захваљујући последњем, оријентационом снимку (сл. 1), износио је за први додир 299°.4, а за последњи 95°.2. Не само то. Ради идентификације неких снимака, кроз цео филм мерен је положајни угао Месечева средишта у односу на Сунчево. Он се мења симетрично у односу на највећу фазу помрачења и то на почетку и крају појаве споро, а у средини брзо и линеарно. Захваљујући томе, овај угао искоришћен је као погодан геометриски елемент за одређивање тренутка највеће фазе јер је тада једнак аритметичкој средини положајних углова почетка и краја помрачења, а кад је већ једном одређен, лако је било наћи њему одговарајући тренутак времена (средину помрачења): 14^h 13^m 04^s и величину помрачења од 0.784.

Нажалост предвиђени подаци помрачења за Белу Цркву нису рачунати и не може се направити упоређење: посматрано — рачунато.

2. Радиометарско посматрање чији су резултати дати у виду графика (сл. 3) показало је, бар квалитивно, да и један овакав инструмент чисто школског типа прати, са релативно врло малом инерцијом, промене укупног сјаја Сунца у току помрачења. Првих пола сата посматрања овим инструментом дала су велика колебања у броју обрта у јединици времена, што се јасно види и на кривој. То је била последица неједнородног огледала којим је осветљаван радиометар, тачније: нехомогеног снопа рефлектованих Сунчевих зракова. Када се посматрач извештио и увек користио исти пресек снопа светлости резултати су, види се и са слике, постали бољи. Како је ово био тек покушај, задовољимо се само квалитативним запажањем да крива има ми-

Za početak julijanske periode usvojen je prvi dan godine (-4712) u kojoj je redni broj svake od ovih perioda bio jednak jedinici.

Prednost ove periode u hronološkim računima je u tome što omogućuje na jednostavan način da se izračuna broj proteklih dana između dvaju dalekih događaja ili pojava, što pri računima sa kalendarskim podacima nije uvek jednostavno.

Broj dana julijanske periode za neki određeni datum, recimo 1 maj 1953, dobiva se ovako. Kako je redni broj prve godine naše ere u julijanskoj periodi 4713, znači da je do kraja 1952 n.e. proteklo 4713 + 1952 = 6665 julijanskih godina; dakle 6665 x 365.25 ili 2,434.391.25 dana. Kako je dobiven broj dana mešoviti broj, dobiveni ceo broj povećava se za jedinicu, to jest uzima se 2,434.392 dana. Ako se uzme u obzir da je poslednji dan u 1952 po gregorijanskom kalendaru nastupio 13 dana ranije, znači da je do kraja 31 decembra 1952 ili, kako astronomi računaju, do kraja 0-og januara 1953 proteklo: 2,434.392 - 13 = 2,434.379 dana. A do početka 0-og januara 1953 proteklo je 2,434.378 dana. Od početka 0-og januara do 1 maja 1953 ima 120 dana. Prema tome 1-om maju 1953 odgovara u julijanskoj periodi dan 2,434.499.

Julijanska perioda koristi se u hronološkim, a naročito u astronomskim računima, pri određivanjima, napr., prolaza periodičnih kometa ili planeta kroz njihove perihele, ili datuma najjačeg sjaja promenljivih zvezda. Zato se u astronomskim godišnjacima (v. Godišnjak našeg neba) redovno daju i tablice proteklih dana julijanske peraoe do svakog 0-og u mesecu svake godine.

[2.] (-2650) — Za vladavine cara Hoang-ti-a, astronom Ju-ši u jednom zapisu pominje nepokretnost polarne zvezde (Severnjače), to jest zvezde najbliže onoj tački u kojoj Zemljina osa probija prividni nebeski svod. U to vreme ulogu Severnjače

igrala je α Draconis (Thuban, prividne veličine 3.5 najsajjnija zvezda u sasvežđu Zmaja (Draco). U stvari ova zvezda, u to vreme nalazila se na oko 2° od severnog nebeskog pola, te, prema tome nije, strogo uzev, mogla biti nepokretna u toku dana. Danas znamo da, usled dejstva Mesečeve i Sunčeve privlačne sile na Zemlju, njena osa menja neprekidno pravac u prostoru: opisuje konusnu površinu, ili na prividnoj nebeskoj sferi mali krug, sfernog poluprečnika oko 23°.5, u smeru prividnog dnevnog kretanja nebeske sfere, za vreme od 25800 godina.

[3.] (-2295). Sa ovom godinom počinje A. C. Pingré (1711-1796) francuski astronom i akademik, istoriju posmatranih pojava kometa u svojoj poznatom i cenjenom delu »Kometografija ili Istorijska Teorija kometa« (u dve knjige, in 4°, 1784). Značaj ovog dela bio je za ono doba utoliko veći što je u njemu Pingré izložio, pored tada poznatih stvari o prirodi i kretanju kometa i metoda za izračunavanje njihovih putanja, i svoje ideje o ovihtelima, kao napr.: da putanje kometa nisu paraboli, već jako izdužene elipse; da se njihove putanje, u blizini perihela gde ih jedino možemo posmatrati, razlikuju od parabola i hiperbola.

Najznačajniji je deo u tom delu — katalog svih posmatranih kometa od najdavnijih vremena do 1796 zaključno. Kao prva u tom katalogu navedena je pojava komete posmatrane, sa teritorije Kine, prema kineskim zapisima — 2295 godine.

Zanimljivo će biti da primetimo da bi ova pojava mogla odgovarati pojavi poznate Halejeve komete, koja svoju putanju oko Sunca obilazi za 76 godina, a koja je poslednji put posmatrana 1910 godine. Kažemo samo mogla bi odgovarati, jer navedena — 2295 godina nije savim pouzdana. Hind ne isključuje mogućnost da je godina pojave ove komete — 2284. (Wolf).



Излаз и залаз Сунца

Table with columns for Date, Subotica, Novi Sad, Beograd, Kragujevac, and Niš, showing sunrise and sunset times for 1955.

Месечеве мене

Table showing moon phases for April, May, and June with columns for day, hour, and minute.

Окултације сјајнијих некретница

1 априла може се посматрати заклањање зезде Близанаца (5.0 прив. вел.) иза Месеца. Положајни угао појаве на Месецу је 56° а времена су ова: Суботица 0h 12.m0, Нови Сад 0h 12.m7, Београд 0h 13.m4 Крагујевац 0h 14.m1 и Ниш 0h 15.m3.

Планете

Меркур — У априлу због близине Сунца (горња конјункција 23.IV. није видљив. Око 21 маја када је у највећој источној елонгацији, може се видети одмах по залазу Сунца на западном хоризонту. Привидне је величине + 0.6 а у дурбину се види у фази „прве четврти“. Привидни пречник му је 8". Убрзо се опет губи у привидној близини Сунца. У доњој конјункцији је 16 јуна.

Венера — Налази се западно од Сунца. Можемо је видети изјутра пре излаза Сунца на истоку. Излази све касније и крајем овог тромесечја губи се у јутарњем сумраку. Привидне величине је -3.4 и пречника од 15" почетком априла, до 10" крајем јуна.

Марс — Пролази кроз сазвежђа Бика и Близанаца. Видљив је почетком овог тромесечја рано увече на западном небу. Убрзо нестаје у сумраку и наставља своје кретање у привидној близини Сунца. Привидне је величине 1.7 а како је и прилично далеко од Земље (320 милиона километара), привидни пречник му је 4".

Јупитер — После јануарске опозиције, Сунце му се све више приближава и Јупитер залази све раније. Крајем тромесечја видљив је на западном хоризонту само кратко време после залаза Сунца. Лако га је уочити као најсјајније небеско тело међу звездама Близанаца, а потом Рака. Привидне величине је од -1.8 до -1.4. И у мањем дурбину лепо се може видети диск Јупитера (37" а затим 30" прив. пречника) окружен својим пратиоцима. 10 маја у 22 часа на растојању од приближно два пречника планете северно, налазиће се Уран.

Сатурн — У сазвежђу је Ваге. 9 маја је у опозицији са Сунцем. Тада је видљив преко целе ноћи а како је и довољно светао (+ 0.3 прив. вел.), неће нам бити тешко да га препознамо. Средном априла ове године Сатурнов прстен је нагнут за 22° према правцу Земља — Сатурн. Ова околност омогућава нам да боље видимо појединости на њему (грађа прстена, Касинијеве празнине). Млађи аматер ће ту имати прилике да опроба свој инструмент а можда и да запази детаље које раније није видео. Привидни пречник Сатурна у овом раздобљу је 16".

Уран — Налази се између сазвежђа Близанаца и Рака. 10 маја у 22 часа Уран ће се врло лако наћи јер долази у веома блиску конјункцију с Јупитером (1' северно). Привидни пречник Урана је 3".6.

Појаве у Сунчеву систему

Table listing astronomical events in the solar system with columns for date, time, and event description.

Положај Јупитерових сателита

Table showing the positions of Jupiter's satellites for April, May, and June, with columns for date, time, and satellite position.

Број са звездицом = сателит је испред Јупитера Број није уписан = сателит је иза Јупитера

Појаве код Јупитерових сателита

| Датум | Време | Сателит | Појава | Датум | Време | Сателит | Појава | Датум | Време | Сателит | Појава | |
|-------|-------|---------|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|---------|--------|----|
| април | | | | мај | | | | јун | | | | |
| | h | m | | | h | m | | | h | m | | |
| | 2 | 22 01 | I | ПО | 14 | 20 28 | II | СЕ | 18 | 22 41 | I | ПО |
| | 3 | 21 28 | I | СП | 18 | 20 20 | I | ПО | 19 | 22 06 | I | СП |
| | 4 | 20 04 | I | СЕ | 18 | 21 08 | III | ПЕ | 20 | 22 45 | III | ПП |
| | 5 | 21 00 | II | СП | 25 | 22 17 | I | ПО | 23 | 22 47 | II | СЕ |
| | 7 | 21 57 | III | ПП | 26 | 21 43 | I | СП | 27 | 22 28 | I | СЕ |
| | 10 | 21 07 | I | ПП | 27 | 20 47 | IV | СЕ | | | | |
| | 10 | 22 12 | IV | ПЕ | | | | | | | | |
| | 11 | 20 45 | III | СЕ | 3 | 21 24 | I | ПП | 7 | 21 35 | III | ПО |
| | 11 | 21 59 | I | СЕ | 4 | 22 14 | I | СЕ | 8 | 21 24 | II | СП |
| | 12 | 20 50 | II | ПП | 7 | 20 59 | II | СП | 11 | 20 19 | I | ПП |
| | | | | | 14 | 20 55 | II | ПП | 12 | 20 47 | I | СЕ |
| | | | | | | | | | 25 | 20 32 | III | ПП |

ПО = Почетак окултације; ПП = почетак пролаза; СП = свршетак пролаза; ПЕ = почетак помрачења (еклипсе); СЕ = свршетак помрачења (еклипсе)

Ефемериде неких променљивих звезда

| Звезда | Фаза | Датум | Час | Звезда | Фаза | Датум | Час | | | |
|----------|------|-------|-------------|--------|-----------|----------|-----|-------|------|-----|
| δ Librae | m | април | 6 | 3.2 | γ Aquilae | M | мај | 3 | 1.5 | |
| | | | 13 | 2.7 | | | 10 | 5.6 | | |
| | | | 20 | 2.4 | | | јун | 7 | 22.6 | |
| | | | 27 | 2.0 | | | 15 | 2.9 | | |
| | | мај | 4 | 0.5 | | δ Cephei | M | април | 14 | 0.0 |
| | | | 11 | 0.0 | | | | 30 | 2.4 | |
| | | | 18 | 0.8 | | | | мај | 16 | 4.8 |
| | | | 25 | 0.3 | | | | 26 | 22.4 | |
| | | | 31 | 23.8 | | | | јун | 12 | 0.8 |
| | | | 7 | 23.3 | | | | 28 | 3.2 | |
| јун | 14 | 23.1 | R Cancri | M | април | 4 | — | | | |
| | 21 | 22.6 | R Serpentis | M | мај | 26 | — | | | |

Фаза: m = минимум; M = максимум.

А. Ђ. Кубичеца

ЧЛАНОВИМА АСТРОНОМСКОГ ДРУШТВА
»РУДЕР БОШКОВИЋ«

Prilikom pregleda naših knjiga ustanovili smo da su mnogi članovi u zaostatku sa članarinom. Ima takvih članova, koji nisu uplatili članarinu ni za 1953 godinu. I pored toga Upravni odbor rešio je da i ovim članovima pošalje »Vasionu« za 1954 godinu, jer se nada da će oni naknadno poslati zaostalu članarinu.

Upravni odbor moli sve članove, koji su u zaostatku sa članarinom iz 1953 i 1954 godine, da istu što pre uplate na našu računsku knjižicu: »102-6564160 Astronomsko društvo »Ruder Bošković«, Beograd« ili da nam pošalju poštanskom uputnicom na našu adresu: Beograd, Volgina 7. Isto tako molimo članove da, ako je to moguće, što pre pošalju i članarinu za 1955 godinu.

Članovi iz Beograda mogu članarinu predati i na redovnim sastancima, a članovi podružnice iz Novog Sada, Sremske Mitrovice i Sombora svojim blagajnicima u podružnici.

ОБАВЕШТЕНЈЕ

Astronomsko društvo »Ruder Bošković« raspolaže izvesnim brojem kompleta predratnog časopisa »Saturn« i drugih publikacija, koje zainteresovani mogu dobiti po niže navedenim cenama:

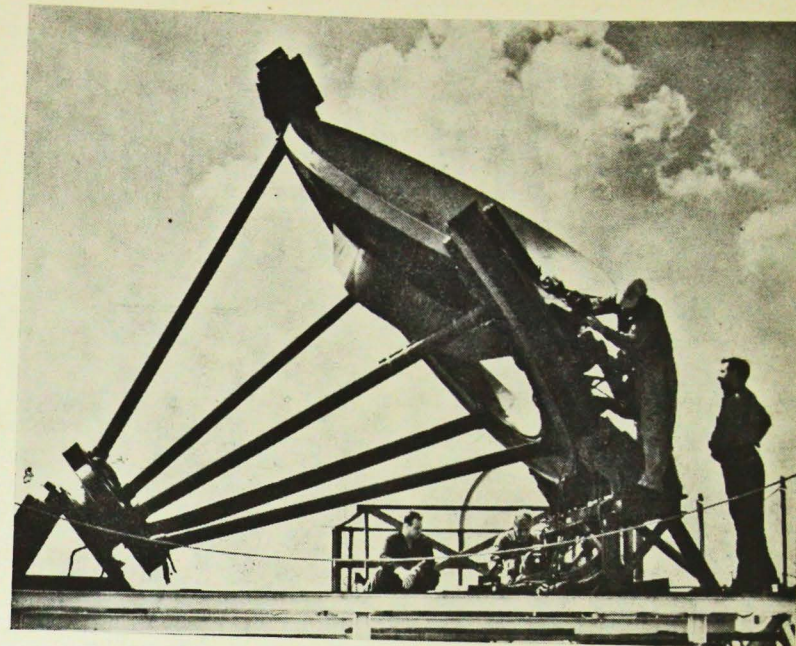
Kompleti »Saturna«, svako godište, izuzev I, po — — — — — 100.—
Pojedini brojevi časopisa »Saturn«, po — — — — — 12.—
»Zvezde i atomi«, od Eddingtona, po — — — — — 80.—
»Uloga Francuske u razvoju matematike« po din. — — — — — 20.—
Članovi Društva imaju popust od 15% od cene.
Pored toga u pripremi je izdavanje kolekcije fotografija nebeskih tela. Slike će biti formata dopisne karte (9x13 cm). Zasad se mogu dobiti sledeće fotografije:

Izgled Meseca u poslednjoj četvrti,
Okolina kratera Kopernik,
More Kiša, oivičeno Apeninima,
Detalj južnog dela Mesečeve površine.
Slike su na fotografskoj hartiji, a cena im je 50 dinara po komadu.

Sve narudžbine slati na Astronomsko društvo »Ruder Bošković«, Beograd, Volgina, br. 7.

Radio teleskop

Jedan od najtačnijih radio teleskopa na svetu nedavno je smešten na krovu zgrade Pomorske laboratorije za istraživanja u Vašingtonu. Jednom upravljn prema nekcj zvezdi ili planeti, on je automatski dalje prati sve dok ova ne nestane ispod horizonta,



Tamna maglina
»KONJSKA GLAVA«

Ova maglina snimljena je novim teleskopom od 5 metara u prečniku Observatorije Palomar. Primećuje se velika razlika između ovog snimka i snimaka dobijenih manjim instrumentima. Maglina je udaljena od nas 900 svetlosnih godina, a nalazi se u sazvežđu Oriona.

(Uz članak na str. 9)

VASIONA

ВАСИОНА



1
1955

Bulletin de la Société Astronomique »R. Bošković« et de la Société Astronautique de l'Union Aéronautique de Yougoslavie. Adresse: VASIONA, Узун-Миркова 4/1, Београд, Yougoslavie.

Садржај

| | |
|--|------|
| Др РАДОВАН ДАНИЋ, Спектрална анализа у астрономији | — 25 |
| R. MITRINOVIC, Zene astronomi | — 29 |
| ЈОЗЕФ ШТЕМЕР, Из историје технике млазног погона | — 31 |
| Zašto je astronomima potrebna studija relativiteta | — 34 |
| Користи од вештачког Земљиног сателита без посаде | — 37 |
| Ing. MIL. JUGIN, O letu u svemir | — 40 |
| Vesti iz Društava | — 41 |
| Novosti i beleške | — 42 |
| Аматерска посматрања: П. Ђ. Кубичела, Делмично помрачење | — 47 |
| Месеца од 16 јула 1954 | — 47 |
| Астрономске појаве у јулу, августу и септембру 1955 | — 48 |

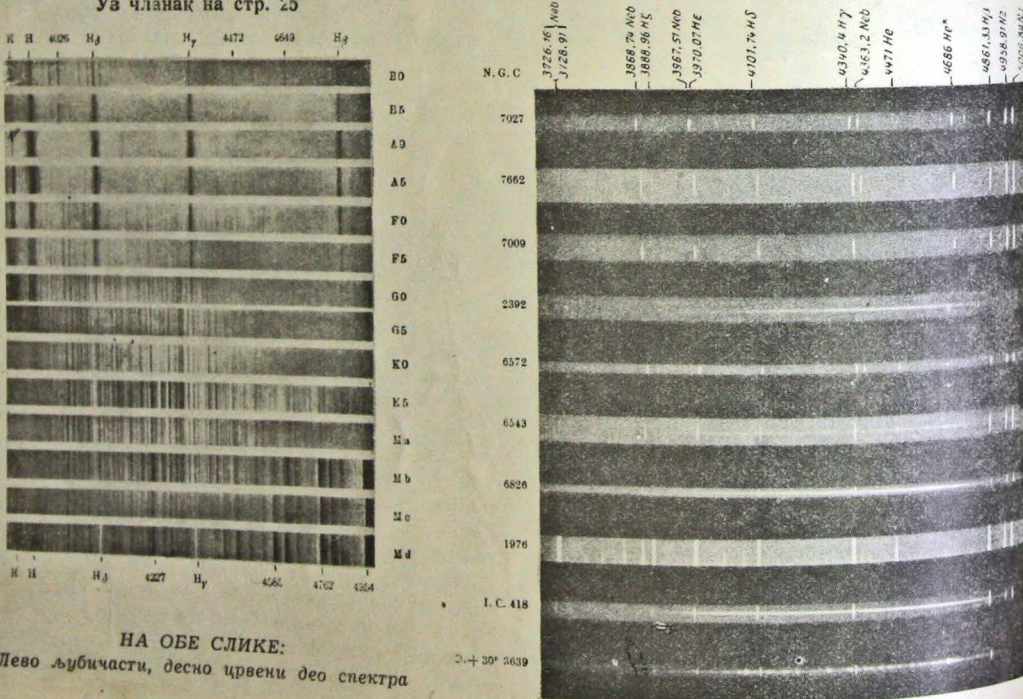
Уређивачки одбор

инж. ВЛАДИМИР АЈВАЗ, ПЕРО ЂУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ, инж. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ,
инж. МИЛИВОЈ ЈУГИН, Д-р ЂОРЂЕ НИКОЛИЋ и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник
НЕНАД ЈАНКОВИЋ

ВАСИОНА, часопис Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ и Астронаутичког друштва Ваздухопловног савеза Југославије, излази четири пута годишње. Годишња претплата 200.— динара, поједини број 60.— динара. — Чланови оба Друштва добијају часопис бесплатно. Уредништво и администрација: Београд, Узун-Миркова 4/1. — Телефон 22-371. — Чековни рачун 101-Т-318, са напоменом „ЗА ВАСИОНУ“, — Поштански фах 872. — Власник и издавач: Биро за пропаганду Ваздухопловног савеза Југославије. — Штампa ВШП Београд.

Уз чланака на стр. 25



СПЕКТРАЛНА АНАЛИЗА У АСТРОНОМИЈИ

Једина веза између нас и далеких небеских тела јесте танак сноп светлости који пада на објектив дурбина или телескопа. А како се звезде, услед огромне удаљености, и у највећим инструментима виде само у облику тачке то нам дурбин може дати податке о положају и јачини сјаја звезде или небеског тела.

Међутим ако на место сочива употребимо призму бићемо у стању да испитујемо и природу звездане светлости. Њутн је још показао да је сваки зрак беле светлости сложен, односно састављен од зракова светлости различитих боја. Призма раздваја ове боје једну од друге, врши дакле анализу светлости. Састав сложених зракова светлости зависи од хемиског састава и физичких услова светлосног извора. Према томе вршећи анализу светлости ми у исто време вршимо и хемиску анализу тела са којег нам та светлост долази, и одређујемо физичка стања тела.

Док биконвексно сочиво сабира светлост у једној тачки дотле је призма раздваја или шири у виду траке. Ако бисмо светлосни зрак упоредили са метарском пантљиком могли бисмо можда рећи да сочива завијају пантљику а призма је одвија. Када би постојали људи у чијим би очима постојало сочиво, као оно у дурбину, и који би уместо мрежице имали фотографску плочу, таква би бића видела свет исти онакав каквог га ми видимо. Међутим кад би место сочива имали призме у очима њихова слика света би била сасвим другачија од ове наше.

Савремена физика сматра светлост као електромагнетске таласе, сличне радиоталасима само далеко краће од ових, при чему је дужина таласа различита за разне боје.

Извор светлосних таласа су молекули и атоми, који трепере у телима која светле. Како се светлост независно од таласне дужине простире кроз празан простор увек истом брзином од око 300.000 км у 1 секунди, значи да дужи таласи неће тако често треперити у једној секунди као што ће то бити случај са кратким таласима, исто онако као што ће човек са дугачким ногама моћи учинити мањи број корака од човека са кратким ногама да би у исто време прешао исто растојање. Дужина таласа црвене светлости износи 0,0007 милиметара, а љубичасте светлости преко 0,0004 мм. Дакле, таласи црвене светлости су дужи од таласа љубичасте светлости.

Трака у коју призма рашири сложену светлост зове се *спектар*; апарат којим се овај добија зове се *спектроскоп* односно ако се снима *спектрограф*. Студирање целе појаве се зове *спектрална анализа*.

У спектру су почев од једног па до другог његовог краја поређане редом боје: црвена, наранџаста, жута, зелена, плава, љубичаста. То је само онај део спектра који наше око може опазити. Ова област је изванредно уска, захвата од 400 до 775 милиона трептаја у секунди. Међутим и изван црвеног као и преко љубичастог краја спектра постоје у природи још читав низ разних таласа на пр. инфрацрвени (врло дуги) или ултраљубичасти (врло кратки) као и још врло многих. Дужина таласа се изражава у тзв. Ангстремовим јединицама

$$1 \text{ \AA} = \frac{1}{10\,000\,000} \text{ mm} = 10^{-7} \text{ mm}$$

Спектара имамо разних видова. Искуство показује да изглед спектра у главном зависи од физичких особина или стања светлосног извора.

Спектар може бити *непрекидан* (континуалан) са светлошћу равномерно раширеном преко целе траке. Други вид спектра је *линиски спектар* код кога је светлост концентрисана поглавито на сасвим узане области спектра у виду *сјајних линија* — то је тзв. *емисиони спектар*. Најзад трећи вид је тзв. *апсорпциони спектар* код кога је светлост равномерно раширена преко целе траке изузев на сасвим уским местима у којима је ин-

СПЕКТРИ ЗВЕЗДА И МАГЛИНА

На слици лево су спектри звезда главних спектралних класа. Оне се деле на поткласе које се обележавају бројевима: B0, B1, B2 ... B9, A0, A1, A2 ... Линије 4026 и 4472 припадају хелијуму, 4649 кисеониксу, 4227 калцијуму, а пантљике 4585, 4762 и 4954 титановом оксиду.

На слици десно су спектри неких маглина са емисионим линијама.

означавају се следећим великим словима латинске азбуке

W (O) BA FG K M (RN)
 беле звезде жуте звезде црвене звезде

Слова у заградама означавају класе чије су звезде веома ретке. У прве три класе спадају беле звезде, у друге две долазе жуте звезде, а почев од класе K имамо црвене звезде.

Класе W и O. Јако вреле звезде са површинском температуром од 20.000 до 30.000°. За разлику од осталих, спектар ових звезда садржи емисионе, дакле, светле линије и то водоника и хелиума. То показује да ове звезде имају веома развијену атмосферу која чини праву маглину око звезде као језгра. Према томе звезде класе O веома су блиске т.зв. планетарним маглинама — малим маглинама правилног, најчешће кружног облика у чијем се центру налази звезда класе W. То су, по савременом схватању, звездане атмосфере изузетно прекомерно развијене. Најпознатија међу овима је чувена прстенаста маглина у сазвезђу Лире. Пошто је утврђено да се нове после неколико година претварају у планетарне магLINE, могуће је да је то заједничка генеза ових чудних светова.

Класа V. Малобројне апсорпционе линије припадају водонику и хелиуму као и неким металима. Температура 12.000° до 20.000°. Најлепши претставник ове групе је Ригел и три звезде у појасу Орионовог.

Класа A. Већ нешто хладније звезде са температуром од 8.000° до 12.000°. Хелиумове линије се изгубиле, задржале се у главном линије водоника и то широке и дифузне. Претставници ових белих звезда су Сириус и Вега које нам изгледају нешто плавичасте у односу на Сунце.

Класа F. Температура је ниска 7.000° до 8.000°. Уз линије водоника, које су већ мање упадљиве, придлазе две љубичасте линије калцијума, уз то и многобројне fine линије метала. Претставник ових белих звезда је Прокион.

Класа G. То је класа жутих звезда у које спада наше Сунце. Температура им износи 5.000° до 6.000°. Преовлађују линије метала (магнезијум, гвожђе). Главни претставници су Сунце и Капела.

Класа K. Класа наранџастих звезда. Поред многобројних металних линија појављују се и неколико апсорпционих пантљика. Како су пантљике карактеристичне за молекуле који нису дисоцирани у атоме, температура ових звезда је релативно ниска — свега око 4.000°. Претставник је Алдебаран.

Класа M. Звезде су црвено-наранџасте. У њиховим спектрима су многобројне апсорпционе пантљике титановог оксида. Температура не прелази 3.000°. Главни претставници: Бетелгез и Антарес.

Класа N. Звезде чисто црвене боје, као рубин. Температура им се креће око 2.000°.

Спектар им је окарактерисан пантљикама извесних молекула или карбонских група. У овој класи нема ниједне од сјајних звезда које се виде голим оком.

Три последње спектралне класе (G, K, M) садрже две различите групе звезда. Једну групу чине звезде изванредно јаког сјаја, то су тзв. *звездани џиновци*. Другу групу чине звезде врло слабог сјаја, то су *звездани патуљци*, у које између осталих спада и наше Сунце. Док је материја код џинова веома разређена тако да им је пречник огроман долге је материја код патуљака веома кондензована и стога им је пречник врло мали. Физичари сматрају да су атомска језгра, лишена електрона, у стању да се приближе једна другима, тако да густина њихових агломерација далеко превазилази густину онога што се обично зове материјом. На овај се начин објашњава како је могуће да 1 патуљак је пречник свега 3 пута већи од Земљиног, тежи неколико тона.

IV. *Спектри Маглина*. Спектри маглина су емисиони спектри са сјајним линијама. Разликују се дакле од спектра већине небеских тела чији је спектар, као што смо видели, континуалан спектар са апсорпционим линијама. Ова је чињеница била од огромне користи за разликовање звезданих јата од правих маглина.

V. *Спектри комета*. Спектар главе је исти као Сунчев спектар, јер је проузрокован рефлектованом Сунчевом светлошћу, али се појављују још и емисионе пантљике и емисионе пантљике и емисионе линије које потичу од молекула и атома у глави комета. Ове се појављују услед тога што слободни молекули и атоми услед апсорпције Сунчеве светлости прескачу у стања богатија енергијом чиме се оспособљавају да емитирају пантљике и линије. Интензитет пантљика и линија зависи од хелиоцентричне даљине комете, тако да ће при малој хелиоцентричној даљини зрачење Сунца бити толико јако да се молекули дисоцирају. За спектре кометних репова карактеристичне су емисионе пантљике CO⁺ и азота, али поред ових још и пантљике зрачења која још нису идентификована.

Сем у циљу класификације небеских тела, спектрална анализа се у астрономији примењује још у две важне сврхе.

Прва је одређивање спектроскопских паралакса, а како је величина паралаксе изражена удаљености звезда то смо у стању да спектралном анализом одредимо и удаљеност небеских тела. Највећи број звезда је толико далеко да се тригонометриским путем не могу измерити њихове паралаксе. Међутим, можемо снимити њихов спектар. И пошто између интензитета апсорпционих линија и спектру звезде и њене апсолутне величине постоји одређен однос, биће нам могуће из ове последње одредимо удаљеност звезде на основу тзв. модула дистанце тј. разлике између привидне и апсолутне величине

— M). Метода спектроскопских паралакса почива на постулату идентичности особина звезда у свим областима васионе, на основу којег се звезде могу сматрати као једна хомогена природна специја којом владају одређени природни закони.

Друга је ствар *Доплеров ефекат*, који нам омогућава да измеримо брзину којом се звезда креће у правцу визирне линије односно да установимо да ли нам се звезда приближава или се удаљује од нас. Принцип је узет из акустике. Ви сте сви приметили да се тон звиждања локомотиве мења у колико ова брже или спорије вози и да ли нам се приближава или удаљава. Ова појава потиче отуда што при приближавању извора звука до нас допире више звучних таласа у јединици времена, а при удаљавању мање, док се тон не мења ако се и посматрач и локомотива не крећу, јер у томе случају до нас допире увек исти број звучних таласа.

Пренето у оптику ово значи да ће из извора светлости, који емитира монохроматску светлост, наступити промена у боји ако се растојање између посматрача и извора

ЖЕНЕ АСТРОНОМИ

Из времена пре наше ere па do kraja XIX века

Interesa za Astronomiju ima mnogo i uvek je bilo među svima društvenim slojevima u celome svetu. Astronomija kao najstarija od svih nauka, a uz to najrealnija i veoma zanimljiva, privlačila je i privlači i sada mnogim neotkrivenim tajnama, koje izazivaju radoznalost i bude kod pojedinaca želju za istraživanjem nepoznatog u dalekim prostranstvima vasione.

Među zainteresovanima nailazimo i na žene, koje su pokazale mnogo volje i ljubavi prema ovoj grani nauke. Ali, žena astronom i u današnje vreme je retka pojava. Evo jednog ne tako davnog primera. U delu Maksima Gorkog: Sećanja — beleške (prevod R. Čolakovića i V. Stojića) na strani 298 stoji: »Nižgorodski astronomski kalendar« — јединствен у Rusiji, koji izlazi već 39 godina — obeležjen je rad dveju žena astronoma, Boguslavske i Ušakove, kao »lovaca kometa«, ukazujući na то да је ово »prvi slučaj«. Koliko li je tek u prošlom veku, a i ranije bio mali broj žena koje su se posvetile astronomiji!

Na kakve sve teškoće nailazi astronom u svom životnom pozivu? Da li se on žali na svoje teškoće? Možemo odmah reći: ne. Razlog leži u tome što je pravi astronom oduševljen svojim pozivom više nego iko iz drugih struka. On se do poslednjeg dana života ne odvaja od svoga teleskopa.

Astronomске opservatorije su većinom van varoši, mahom na brdu, odvojene od sveta, od svetlosti grada, od bučnog života. U zimskim

svetlosti мења. Ако се то растојање смањује имаћемо већи број треперења дакле померање спектралних линија ка љубичастоме крају спектра, а ако се растојање између посматрача и извора светлости повећава имаћемо мањи број осцилација па према томе померање спектралних линија ка црвеноме крају спектра. Ова се померања утврђују поређењем са нормалним спектром једнога од елемената који се мора налазити у извору светлости који испитујемо. Како су ова померања линија изванредно мала потребни су и изванредно фини, осетљиви и компликовани апарати.

Помоћу Доплеровог ефекта утврђено је да се извесне магLINE изван нашег галактичног система удаљују од нас и то са већом брзином што су даље од нас. Те брзине износе од 5.000 до 40.000 km/sec. Али не само од нас него и једне од других се магLINE удаљују овим огромним брзинама. Ова чињеница доводи до закључка да се цела васиона непрекидно шири тј. да постоји, како се то стручно каже *експанзија васионе*.

Др. Радован Данић

danima, kada su astronomske opservatorije otsečene od sveta, a то су готово све, astronomi su prisiljeni да се skijama спуштају у grad, radi nabavke najosnovnijih životnih potreba.

I sama priroda posla zahteva veliko zalaganje u radu, skopčano sa teškoćama, reklo bi se čak i fizičkim. Jer astronom je vezan за ноћни rad; pa i на најнижој temperaturi он је у svom paviļjonu, за svojim instrumentom. Njegov rad traje sve dok се не izgube i poslednja nebeska tela pristupačna durbinu. Pravi astronom neće се zadovoljiti samo noćnim radom. Posle kratkotrajnog odmora astronom је на poslu i danju, jer је veoma zainteresovan за ono što је noću snimio i vizuelno posmatrao, да bi proverio да li među izvršenim posmatranjima ima čega novog. A da bi do toga došao potrebno је obaviti merenja i svodenja на osnovi kojih će се kasnije pristupiti daljem ispitivanju i izračunavanju. Za mnoga teoriska rešenja astronomija ima да zahvali posmatračkom radu astronoma.

Sve te teškoće možda su bile i jedan od razloga što се мали broj žena odavao tome pozivu. Ali је glavni uzrok verovatno bio materijalna strana. U davna vremena за naučno obrazovanje trebalo је бити materijalno obezbeđen. Učenje stranih jezika i izučavanje koje grane nauke obavljalo се privatno kod učenih ljudi i moralo се плаћати. A то су mogle samo žene iz najvišeg društva.

U delu »Histoire de l'Astronomie« od Ernest-a Lebon-a navedena je lista žena astronomima za koje pisac daje kratke biografije, iznoseći naročito poreklo, rad na polju astronomije i funkciju u javnom životu. Podatke je uzeo iz interesantnog dela A. Ribier: »Les Femmes dans la Science«, 1897.

U ovoj listi koju prilažemo obuhvaćene su sve žene astronomi od pre naše ere do kraja XIX veka.

Čitajući njihove biografije zapaža se da su skoro sve one bile iz visokih društvenih slojeva. Aganika je kći vladara Egipta; Hipatija, kći naučnika aleksandrijskog. Neke od njih su žene ili sestre velikih naučnika, dok su druge kćeri ili nećake pomorskih stručnjaka. Samo za mali broj žena astronomia ne vidi se njihovo društveno poreklo niti veza u naučnim krugovima.

Od XVII pa sve do kraja XIX veka broj žena astronomia je znatno veći, tako da ih sa Aganikom i Hipatijom ima 23. Među njima ima žena lekara, profesora Univerziteta, direktora opservatorija, pronalazača komete, pisaca pojedinih naučnih i popularnih dela, prevodilaca i komentatora izvesnih naučnih dela i rasprava. Sve su one odigrale značajne uloge u tadanjim naučnim krugovima i zauzele lepo mesto u astronomiji.

Aganika je kći Sesotrisa (Ramses Meimun, poznat kod Grka pod imenom Sesotris. Vladao od 1298 do 1232 pre naše ere, kao naslednik Setija I, svoga oca. Sesotris je bio najveći kralj Egipta). Ona je najstarija žena astronom, a znala je da pretskaže pomračenje nebeskih tela. Aganika je uspela da ubedi narod u svoju moć da zamrači Sunce i Mesec.

Hipatija je rođena u Aleksandriji oko 375 godine. Kći je matematičara Teona. Napisala je komentar o Ptolemejevom delu, zatim rezultate posmatranja i još neke manje značajne stvari. U njenom domu bio je skup naučnika Aleksandrije. 415 godine napadnuta je od rulje, odvučena u crkvu i kamenovana.

Maria Cunitz rođena u Šleziji oko 1610 godine. Publikovala je astronomske tablice koje nose naslov »Urania Propitia« (1650).

Marie-Margarethe Kirch (1670—1720). Rođena u Panitz-u (Gornja Saksonija), bila je druga žena Gottfried-a Kirch-a, astronoma u Lajpcigu a zatim u Berlinu. Ona je objavila raspravu o konjunkcijama nebeskih tela (1709—1711).

Theresa i Magdalena Manfredi pomagale su svome bratu Eustachio Manfredi-u (1674—1739), profesoru astronomije u Bolonji oko sredivanja dela »Novissimae Ephemerides« de Bologne (1725).

Jeanne Dumée je umrla 1706 u Parizu gde je i živela. Sastavila je delo »Entretiens sur l'opinion de Copernic touchant la mobilité de la Terre« (1680) čiji se rukopis nalazi u Francuskoj nacionalnoj biblioteci.

Gabrielle-Emilie le Tonelier de Breteuil, markiza od Satelea (1706—1749). Rođena u Parizu. Postala je slavna prevodom dela »Le Livre des Principes de Newton«, i redigovanjem »Commentaire analytique«, glavnih teorija koje to delo sadrži.

Hortense Lepaute (1723—1788). Rođena u Parizu. Bila je udata za veštog časovničara Lepaute-a. U saradnji sa Clairaut-om izračunala je putanju komete Halley i dugo radila na efermeridama u akademiji. Gotovo cela XVIII sveska (1783) ispunjena je njenim radovima.

Louise-Elisabeth-Félicité Dupierry, rođena 1746 u Ferte-Bernard (Majna). Ona je prva žena profesor astronomije u Parizu.

Caroline-Lucretia Herschel (1750—1848). Sestra i saradnica W. Herschel-a. Rođena je u Hanovru. Titulu astronoma stekla je za svoj dugogodišnji i plodan rad. Radila je na posmatranjima i astronomskim računima 7 komete. Odlikovala se naročito veštinom u klasifikovanju i analiziranju posmatranja. U 78-oj godini života objavila je u Hanoveru katalog maglina koje je posmatrao W. Heršel.

Marie-Jeanne-Amélie Harlay, rođena 1768 godine. Bila je udata za Le François de la Lande. Autor je »Table horaire pour la Marine«, u prilogu dela »l'Abrégé de Navigation« (1793) njenog ujaka J. de la Lande-a.

Maria Somerville (1780—1872). Rođena u Burntisland-u (Škotska). Kći admirala Fairfax-a. Autor je dela »Mechanism of the Heavens« (1831).

Maria Mitchell (1818—1889). Rođena na ostrvu Nantucket. Bila je direktor opservatorije Vassar College i profesor Astronomije u Lynn-u (Masačuset). Bavila se Saturnom i otkrila jednu kometu (1847).

Mme Piazzi — Smyth proučavala je teluricne pruge u Sunčevu spektru. Njen muž Charles Piazzi — Smyth, rođen je u Napulju 3 januara 1819 godine. Bio je direktor opservatorije u Edinburgu.

Lady Huggins (Margaret Lindsay), rođena u Dublinu. Od 1875 godine radi zajedno sa svojim mužem W. Higgins-om na astronomskim problemima. Sa uspehom snimaju spektre zvezda, nekih komete i jedne magline. Svoja spektralna ispitivanja nove u sasvežđu Kočijaša objavili su 1892 pod naslovom »On Nova Aurigae«.

Agnès-Mary Clarke, rođena na jugu Irske. Zauzimala vidno mesto među popularizatorima astronomije. Njeno glavno delo je »A popular History of Astronomy during the nineteenth century« (1885). Njena sestra Ellen Clarke pisala je o Jupiteru i Veneri.

Sofija Kowalevski (1850—1891). Rođena u Moskvi, Sofija Korvin Krukowski udala se 1868 za Kowalevskog. Ona je po majci bila unuka F. T. Šuberta. Weierstrass joj je tri godine bio profesor matematike i od nje je stvorio dobrog matematičara. Postala je profesor matematike na univerzitetu u Štokholmu u trenutku teske oskudice 1883 godine posle propasti i samoubištva njenog muža. Njeno delo »Teorija kretanja čvrstog tela« donelo joj je 1888 članstvo akademije nauka. Prema tačnoj oceni M. G. Mittag-Leffler-a »Sofija Kowalevski sačuvaće emblematno mesto u istoriji matematika«. Na početku svoje karijere Sofija Kowalevski bavila se astronomijom. Obrađivala je teoriju Saturnovih prstenova.

Dorothea Klumpke, rođena u San Francisku. Kao mlada devojka odlazi u Getingen, Lozanu i Pariz. Godine 1893 branila je na Sorboni doktorsku tezu gde je proizvela i razvila teoriju Saturnovih prstenova, koju je započela Sofija Kowalevski. Na Parisku opservatoriju je stupila još kao student 1886. Dorothea Klumpke zauzimala je jedno od odgovornih mesta na ovoj opservatoriji.

Ellen Hayes, nastavnik matematike u koleđu Wellesley (Virdžinija). Radila je na orbitima malih planeta. Oko 1892 štampala je orbit jedne male planete.

Miss Maury je prva konstatovala 1890 godine sa opservatorije Harvard College cepanje izvesnih linija u spektru zvezda.

Alice Lamb, astronom opservatorije Vashburn (SAD), obavljala je meridijanska posmatranja i proučavala kretanje polarnih zvezda.

Završavajući ovaj članak možemo zaključiti da je žena kroz vekove pokazala sposobnost učešća ne samo na svima poljima društvenog života, nego i na naučnom. Kao što vidimo iz gornjih primera — iz biografija žena astronomia — one su radile predano, dale konkretne rezultate i priložile astronomiji novih pronalazaka.

R. Mitrinović



Osnovni principi tehnike reaktivnog pogona nisu postavljene sa pronalascima u nekoliko zadnjih desetina ranih godina. Prema historiskom predaњу, prve ideje o reaktivnom pogonu datiraju daleko iz vremena pre Hristovog rođenja. Ta mo po prvput srećemo ljudske snove, danas još neostvarene, o letu na druga nebeska tela. Iz ove nauke koja se još tada začela, a koja se danas naziva kosmonautikom ili astronautikom, razvile su se u jednom logičnom redosledu ideje o ostvareњу pomenukih snova. Prirodno, u prvo vreme, ograničile su se u svojim delima na opisivanje puta kroz svemir samo filozofi, a kasnije i pisci romana. Sa novim otkrićima u oblasti prirodnih nauka te filozofske ideje dobijale su takođe sve čvršću podlogu. Sve jasnije se ističu pojedini tehnički problemi. Sa prvim teoretskim radovima i postavkama ukazala se potreba za praktičnim radom da bi se stvorile realne osnove u svrhu ostvareња postavljenekih planova.

Iako se još nije došlo do zadneeg stepena ovih dugih lestviica razvoja, ipak su danas — zahvaљуjući pionirskim radovima naučnika — poznata praktična sredstva i put za ostvareње postavljeneog cilja u bliškom vremenu.

U ovom pregledu vešinom su pojedini radovi, najalost, samo tek spomenuti, da bi se time historiski tok razvoja mogao skicirati u osnovnim liniijama. Što se tice najranijih radova, dati su samo glavni podaci.

Prvi reaktivni motor stvorila je sama priroda u vidu sipe. Kada se to zbililo — ne može se utvrditi. 1949 godine moderna i smela ekspediciija „Kon-Tiki“ nesumšnivo je utvrdila da ove ribe lete u vazduhu. U knjiži „Kon-Tiki — na splavu preko Tihog okeana“ od Tora Hejerdala nalazi se i ovaj opis:

Oдавно je poznato da sipa obično leti na principu raketnog pogona. Velikom sna-

gom sipe morsku vodu kroz usku cev na boku tela i izbačuje je silnom brziinom u mlazu na zadnoj strani. Kada opruzi sve kračove i stisne u snop iza glave, dobije koplašt oblik kao riba. Na bokovima ima dva obla mesnata nabora kože koje obično upotrebljava za kormilarenje i mirno plivanje u vodi. Tako smo eto videli da mlade sipe, koje su bez sredstava za odbranu, a poslastica su mnogih velikih riba, mogu pobeži progoniteljima izletevši u vazduh na isti način kao poletuše. One su otkrile i ostvarile princip reaktivnog pogona mnogo ranije no što je ljudski um došao na tu pomisa. Sipe teraju morsku vodu kroz svoje telo sve dok ne postignu veliku brzinu, onda se okrenu pod povoljnim uglom prema površini vode, razvivši naboru na koži poput krila. One lete u kliznom letu preko talasa kao poletuše i toliko daleko, koliko ih može poneti njihova brzina. Posle toga, kada smo počeli višepaziti, često smo ih višali kako lete četrdeset do pedeset metara, i to ili same ili u grupi — udvoje ili utroje. Ta sposobnost sipa za klizno letenje bila je novost za sve zoologe koje smo kasnije sreli...

3000 pre n. e. Legende o pojavama plamenih raketnih naprava kod Kineza i Egipšana.

1500 pre n. e. Mit o letu Icara i Deđala.

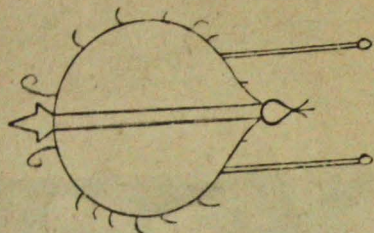
100 pre n. e. Grk Lučijan opisao je pod naslovom „Menipus“ prvo putovanje na Mesec. On je pustio svoje junače da jashu na vazd. vrtlogu kroz svemir.

845 n. e. Markus Grekus spomiñe u svojim radovima rakete.

880 Lav Filozof izradio je raketu.

1130 Prva verovatna pojava rakete na istoku, što historičari opisuju kao „vatrena letetia kopla“. O ovim koplima govori se kao o pernatim strelama koje su opremljene pogonskom materijom u prahu.

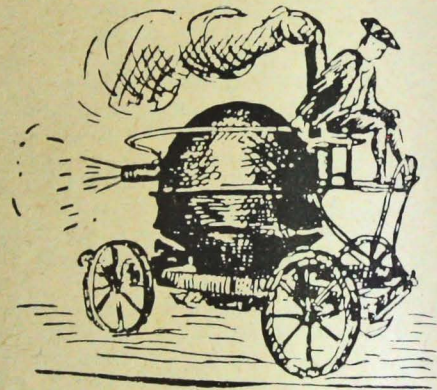
- 1232 Примена ватрених стрела при опсади Ојен Кинг-а у Кини.
- 1249 Примена ракета са ватреним куглама при опсади Дамие у Арабији.
- 1259 Проналазак барута приписан калуђеру Бертолду Шварцу. Имајући у виду раније конкретне описе ракета, овде се могло радити, вероватно, само о једном „локалном проналаску“.



Сл. 1. Цртеж ракете из књиге Хасан ал Рамаха (1285 г.)

- 1265 Алберт Велики спомиње ракете у свом делу „De mirchilibus mund“.
- 1285 Арабљанин Хасан ал Рамах пише о ракети у својој књизи о рату „Стрела из Кине“. Он предлаже да се ракете такође примене за погон торпеда.
- 1288 Јаков I, Краљ Арагонije, допустио је бомбардовање ракетама града Валеније.
- 1290 У једном рукопису пронађен је опис ракете у речи и слици.
- 1379 Мураторије спомиње ракете у својим списима.
- 1405 Конрад Кајзер из Ајштета описао је ракету у виду штапа. Кајзерове ракете такође су споменуте у књизи ратне спреме града Франкфурта у вези са балонизмајем.
- 1420 де Фонтана дао је предлог за ратну примену ракета.
- 1421 Приликом опседања Саза војска је употребила ватрене ракете.
- 1500 Мандарин Ван-Ху покушао је прво ракетно путовање са 47 ракета.
- 1501 Јохан Шмидлап описао је ракете.
- 1599 Френсис Гудвин написао је „Човек на месецу“ (дело је објављено први пут 1638 године).
- 1638 Вилкинсово причање о путу кроз васиону.
- 1648 Сирано де Бержерак: „Лет на месец“. У овом делу по први пут је систематски описана примена технике. Лет на месец успева, пошто је летач прикачен за флаше напуњене росом које обасјава и загрева Сунце, те се на тај начин добија погон.
- 1650 Казимир Симиеновић: „Ракете за ваздух и воду“.
- 1668 Први покушаји Кристофа Гајслера у Берлину. Ракете тежине 15–80 кг требало је да понесу у висину бомбе.
- 1687 Исак Њутн поставио је закон акције и реакције.
- 1700 Примена ватрених ракета у италијанској морнарици.

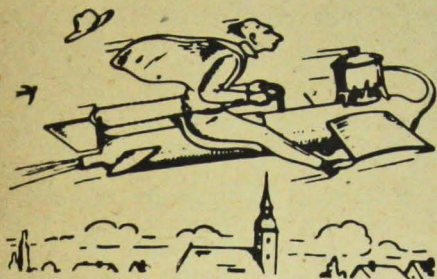
- 1720 Mynheer Gravensandes-ова реактивна кола.
- 1724 Примена Њутнових закона у вези са реактивном техником.
- 1766 Индиски владар Хајдар Али основао је ракетни корпус од 1200 људи.
- 1782 Кнез Типу Сахиб наоружао је ракетни корпус од 5000 људи са дугачким штапањастим ракетама.
- 1786 11 јуна извршено у близини Хамбурга у планинским градовима оптичко-телеграфско испитивање везе са ракетама.
- 1791 Први патент о гасним турбинама Енглеза Барбера.
- 1799 Примена ракета при опсади Сингапура. Том приликом је Congreve упознао ракете.
- 1804 Генерал Congreve, 1772—1828, конструисао ратне ракете. Ово оружје имало је следеће димензије и карактеристике: калибар 5, 8 и 12 cm; тежина 12, 24, 32 и 48 lb.; домет 2000, 2500 и 2800 m.
- 1806 Булоњ је бомбардован са бродова са 200 ракета.
- 1807 Копенхаген бомбардован и запаљен са 120.000 ракета. Капетан Treugouse дао је потстрек за конструкцију ракете за спасавање људи са брода. При томе ракета носи једно уже ка насуканом броду, којим се тада довуче јак конопцац. Овим се могу бродоломници довести у сигурност.



Сл. 2. Gолightly-ова реактивна кола (1841 г.)

- 1812 Оснивање аустриског ракетног корпуса FMD Augustin. Исте године такође уследило оснивање пруског ракетног корпуса.
- 1816 Прва пробна испаливања ракета за спасавање са бродова у Пилау.
- 1823 Congreve је објавио свој патент бр. 4851 као и своје велико дело о ратним ракетама.
- 1828 Пруска пробна испаливања са ракетама за спасавање са бродова код Мемела. После тога уследило је опште увођење тих ракета.
- 1841 Енглец Charles Gолightly објавио патент реактивних кола са парним погоном. Даље идеје, да се његов апарат такође употреби као средство за лет у ваздуху, учиниле су га у то време омиљеним предметом хумора.

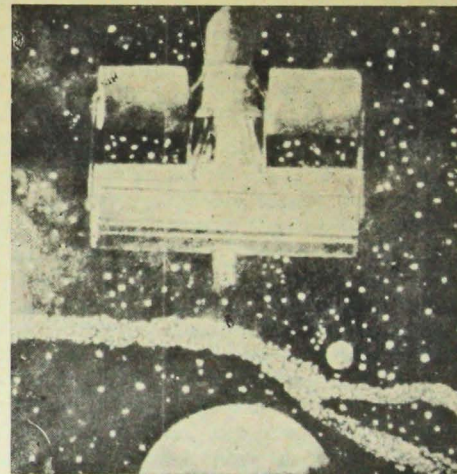
- 1846 William Hale конструисао је ротациону ракету, да би тиме постигао стабилан лет.
- 1848/49 Аустријанци са успехом примењују ротационе ракете у Мађарској и Италији.
- 1850 Једна француска ракета од 20 kg достигла је домет од 3200 m.
- 1854/56 Незадовољавајуће увођење ракета у борби код Севастопоља.
- 1860/61 Примена ракета на кинеско-сибирској граници од стране Руса.



Сл. 3. Gолightly-ова ракетна летилница (1841 г.)

- 1865/70 Жил Верн пише „Пут на Месец“ и „Пут око Месеца“. То је био први покушај у коме је овај велики проблем лета на другу планету већ био теоретски добро замисљен. Верн је хтео да достигне Месец једним зрном које би, при тежини од 10 тона, било испалено из топовске цеви дуге 270 m. Испорни описи балистичких и астрономских захтева показују изванредно добро слагање у битним тачкама овог комплексног проблема.
- 1866 Распуштање аустриског ракетног корпуса.
- 1869 Употреба ракета приликом устанка Кривошија.
- 1872 Распуштање пруског Бироа за студију ракета и распуштање пруског ракетног корпуса.
- 1882 Смрт руског револуционара и убице цара Александра II — Фјодора Кибалчича. Приликом погубљења Кибалчич је замолио као последњу милост да се његови планови ракетне летилнице испитају и остваре. Спомен-спис је откривен тек 1917 године при отварању поверљиве архиве. Кибалчич је реактивни погон означио као погодно средство за постизање великих брзина, а исто тако као једини пут који се икада може замислити за одлетање са Земље.
- 1888 Италијански астроном Schiaparelli објавио је цртеже површине Марса. Због његовог открића и тумачења канала на Марсу, поново су се појавиле претпоставке о насељености ове планете.
- 1888 Алфред Нобел произвео је први нитроглицерински барут, који се састоји од нитроцелулозе и нитроглицерина (тзв. баллистит).
- 1889 Abel и Dewar произвели су у Лондону Кордит. Он је и данас још увек један од најјачих барута за топове и ракете, који се састоји од високонитрираног памучног барута и нитроглицерина.

- 1890 Hermann Ganswindt, Берлин, (рођен 12 јуна 1856 године), истакао се својим плановима. Ganswindt-ови планови веома подробно разрађују реактивни апарат који би био испален, односно васионски брод који би отклонио Земљину тежу на својој кружној путањи. Централно тело конструисано је од челика у облику пројектила и у њему настају узастопно експлозије доведеног барута. Ово тело служило би својом тежином као маса за изравнање удара појединачних експлозија. Два бубња са стране претстављају магацине за погонско пуњење. У комору за сагоревање доводила би се појединачна пуњења (слично као код машинске пушке). Ту би се вршило паљење и истицање продуката сагоревања. Према замисли Ganswindt-а, остале залихе патрона вукао би брод са собом дугим ужетом. Испод бубњева са патронама налазила се кабина цевастог облика која, што се по себи разуме, мора бити херметички затворена, тј. непропустљива за ваздух. Овај цилиндар је, даље, еластично спојен са горњим системом бубњева, да би се трзаји још у већој мери пригушили. За



Сл. 4. Ganswindt-ов васионски брод (1890 г.)

- загревање путничке кабине водили би се издувни гасови кроз један „камин“ на доњем систему бубњева. Ganswindt-ови планови свакако су били први у Немачкој, који су предвиђали искључиво ракете као погонске моторе. Надаље, он је исто тако мислио на примену течних горива, као и на подизање „станице-резервоара за гориво“ у ваздуху. Још као седи истраживач, Ganswindt је мислио, 1937 године у Берлину, да оствари свој пројекат који је у међувремену нешто мало изменио.
- 1895 А. П. Фјодоров објавио је у Петрограду чланак о „Новом принципу лета“.
- (Наставиће се)

ZAŠTO JE ASTRONOMU POTREBNA STUDIJA RELATIVITETA*)

Odgovor nestručnjaka na pitanje u naslovu glasio bi otprilike ovako. Ajnštajn je dokazao da Njutn nije bio u pravu i prema tome svi moramo biti relativisti. Međutim, laik, koji uglavnom ovako odgovara, nijednog trenutka neće se ustručavati da se automobilom izveze u kakvu šetnju ili da avionom odleti na drugi kraj sveta, jer je ubeđen da mu se pri tome ništa neće dogoditi pošto je svaki detalj u mehanizmu automobila ili aviona tačno izračunat u potpunoj saglasnosti sa Njutnovim zakonima mehanike, tim samim već dokazujući da je Njutn bez pogovora bio i ostao u pravu.

Astronom bi međutim morao dati sasvim drugojačiji odgovor. Jer izučavajući relativitet primoran je da proverava sva shvatanja o prirodni fizičkog univerzuma i svih pojmova o daljinama, kretanjima i vremenu, da bi na kraju došao do saznanja da svi ovi pojmovi nisu neoborive istine nego samo pretstave koje možemo modifikovati, a da pri tome ipak ne padnemo u protivrečnost. Teorija relativiteta nije, dakle, nikakva revolucija u fizici, kako je laici obično nazivaju, nego je samo metoda kojom se procenjuju izvesni pogledi fiksirani u našim rezonovanjima, sa kojima smo tako reći odgajeni i kojih se i nesvesno pridržavamo. Nije dakle revolucionasina fizika nego fizičari i astronomi, a ovi opet retko kad stvari olako primaju.

Pre svega moramo videti šta je upravo mehanika, sa kojom su čvrsto vezani i Njutn i Ajnštajn. Ova disciplina ispituje KAKO se tela kreću a ne ZAŠTO se tela kreću. Ako su nam u jednom trenutku poznati položaj nekog tela kao i brzina i pravac kretanja, bićemo u stanju da izračunamo gde će se telo nalaziti i kako će se ono kretati posle izvesnog vremena. Pravila koja su pri tome postavljena moraju važiti za sve vrste kretanja, kako za padanje jabuke u Njutnovom vrtu tako i za kretanje Meseca na nebu ili za strujanja čestica koje izbacuje Sunce i koje, kad pogode Zemlju, izazivaju slabljenje prijema u radio aparatima. Primenjujući Njutnov zakon privlačenja tela, koji samo opisuje silu u Njutnovom smislu ovoga izraza, mi smo u stanju da računom pretskažemo gde će se neka planeta u nekome trenutku nalaziti. Pri tome nam ova sila jedino pomaže u procesu računanja i nimalo nam nije potrebno rezonovanje da li ona postoji ili ne, niti da li je ona stvarna ili ne. Međutim, kada bismo kazali »planete se kreću na svojim pu-

*) Predavanje održano neposredno pre Ajnštajnovе smrti u Clevelandskom astronomskom društvu.

Objavljujući ovo predavanje, koje u najvećoj meri mora zanimati čitaoce koji se žele upoznati sa značajem teorije relativiteta za razvoj astronomije, Uredništvo »Vasione« ostavlja za naredni broj opštiji prikaz života i rada Alberta Ajnštajna.

tanjama zato što postoji zakon privlačenja koji ih drži na odgovarajućim mestima« time bismo zakoračili u domen onog pomenutog ZASTO.

Postupajući ovako zakoračili bismo u naučnu poetiku i prekoračili potrebe postavljenog problema koji se sastoji jedino i samo u pretskazivanju kretanja planeta.

Druga jedna grupa pravila, koja je predložio Ajnštajn u svojoj obradi gravitacionih kretanja, omogućila bi nam da izvedemo naše račune tako da zadovoljimo i najpreciznija posmatranja. Moramo dakle reći, kretanje planeta moguće je opisati u sadašnjosti, prošlosti i budućnosti, koristeći Njutnova pravila za računanje u zajednici sa njegovim zakonom gravitacije po kome je privlačna sila obrnuto srazmerna kvadratu udaljenosti. Ali isto tako možemo ih opisati u nekim slučajevima preciznije, a u drugim manje precizno — koristeći Ajnštajnova pravila u zajednici sa hipotezom o krivom prostoru odnosno sa pojmom prostor—vreme.

U obadva slučajeva sistem mehanike omogućava da ispitujemo KAKO se vrše kretanja, ali nam nikako ne daje ključ za rešavanje pitanja ZAŠTO se ova kretanja vrše.

Naročito se preformirana mišljenja u vezi sa brzinom i daljinom mogu ispitati na sledećem veoma prostom primeru. Ako naš automobil, kojim se vozimo stalnom brzinom od 50 kilometara na sat, prestigne nekakav drugi automobil koji se kreće brzinom od 60 kilometara na sat, smatramo očevidnom istinom da se ovaj drugi automobil udaljava od nas brzinom od 10 (60 — 50) kilometara na sat. S druge strane opet odgovarajuća brzina našeg i nekog drugog automobila, koji bi nam išao u susret brzinom od 60 kilometara na sat, iznosila bi 110 kilometara na sat (60 + 50). Da, ali da vidimo šta znači izraz »očevidna istina«?

Brizljivim ispitivanjem stvari otkriveno je da je doslednost merilo za izjavu o očevidnosti, tj. da je nešto jasno samo po sebi. Utvrđeno je da je moguće dosledno opisati kretanja automobila ako prihvatimo da su odgovarajuće brzine obadva automobila, koji se kreću istim pravcem, ravne razlici njihovih brzina u odnosu na drum, a ako se kreću jedan drugome u susret, onda ta brzina je ravna zbiru njihovih brzina u odnosu na drum. Ovo pravilo ispitivanja računavanja relativnih brzina jednostavnim sabiranjem ili oduzimanjem brzina tela u odnosu na istu zajedničku nepomičnu stvar — ovome slučaju na drum — jeste osnovno pravilo u Njutnovoj mehanici. Ali moramo uzgred napomenuti da je brzina, sve dok nismo odabrali objekat u odnosu na koji je merimo, dvo-smislen termin.

Praksa je pokazala da je moguće, u astronomiji, fizici i tehnici, jednu veliku vrstu kretanja tela dosledno opisati pomoću Njutnovog

pravila o slaganju brzina. Što je ovo pravilo uspelo da nam izgleda kao očevidna istina potiče samo otuda što je bezbroj puta verificirano opitima i posmatranjima. Ali na nesreću to nam još nikako ne daje garanciju da će ono nužno ostati uvek istina, jer nije isključena mogućnost da će se pojaviti nekakvi drugi tipovi kretanja kod kojih bi primena Njutnovog pravila prestala da daje dosledan opis činjenica.

Ovo je slučaj sa svetlošću, u izvesnim okolnostima, čija brzina prema laboratoriskim ispitivanjima i astronomskim posmatranjima iznosi okruglo 300.000 kilometara u sekundi. Međutim, izvesni fenomeni, u kojima svetlost igra važnu ulogu, naročito su interesantni jer jasno pokazuju da zakoni mehanike nisu nepovredljive istine o prirodni stvari nego su samo metode izračunavanja ili načini na koji se interpretiraju fizički podaci.

Da uzmemo aberaciju, sigurno utvrđenu astronomsku pojavu, koja se sastoji u tome što svaka nekretnica opisuje u toku od godine dana na nebeskoj sferi malu ovalnu putanju. Aberaciju možemo pretstaviti, pomoću Njutnovog pravila za slaganje brzina, kao posledicu kombinacije Zemljine brzine na njenoj putanji oko Sunca (29 kilometara u sekundi) i brzine svetlosnog zraka koji dolazi sa zvezde. A pošto se ova specijalna primena Njutnove teorije može posmatranjem ustanoviti pretpostavka se slaže sa iskustvom.

Međutim krajem XIX stoleća Michelson i Morley konstruisali su jedan aparat kojim su pribavili podatke o jednoj novoj vrsti kretanja svetlosti i Zemlje. Oni su pokušavali da odrede brzinu Zemljinog kretanja na putanji pomoću jednog optičkog eksperimenta, koji se osnivao na računima iz Njutnovog pravila o slaganju brzina, koje se tokom dva stoleća smatralo očevidnom istinom. Eksperimentat je međutim dao neočekivani rezultat, tj. ispalo je da je brzina Zemlje ravna nuli — naravno u granicama eksperimentalne greške — u mesto 29 km/sek. I to još uprkos činjenici što su eksperimentatori pokazali da je njihova posmatračka tehnika bila dovoljno delikatna i bila u stanju da izmeri brzinu Zemlje čak kad bi ova bila i znatno manja od 29 km/sek. Prema tome dok je pojavu aberacije bilo moguće interpretirati Njutnovom teorijom, fenomen koji su posmatrali Michelson i Morley nije bilo moguće tumačiti ovom teorijom, mada je na prvi pogled izgledalo kao moguće.

Danas, pošto je proteklo više od 7 decenija od ovog opita nije teško videti u čemu je bila stvar. Jedna od pretpostavaka ondašnjeg vremena bila je da sistem mehanike mora obuhvatiti sve stvari, tj. da je samo po sebi jasno da svi slučajevi kretanja moraju biti saglasni sa ovim sistemom. Ali iako smo danas korenitiji, nismo mnogo pametniji. Odustali smo od isto- vremene primene tri sistema mehanike, konstruisanih na logično nepodudarnim osnovama (Njutnove klasične mehanike, Ajnštajnovе te-

orije relativiteta i Plankove teorije kvanta). Jer uopšte uzev svaki od ovih sistema primenjuje se na različite vrste kretanja, tako da se svaki od ovih sistema ima smatrati tačnim samo u vrsti na koju se odnosi. Sistemi koji bi obuhvatili sve stvari, naglo gube od svog značaja, mada su se neki od starijih naučnika, a naročito baš Ajnštajn, zavaravali nadom da će postaviti opšte važeću teoriju.

Ajnštajn je pomenuti eksperimentat protumačio mehaničkim sistemom daleko složenijim od onog Njutnovog, mada je moguće dokazati da se Ajnštajnovu pravilo svodi na Njutnovo ako su odgovarajuće brzine male u poređenju sa brzinom svetlosti. Da bi se ovaj novi sistem upotpunio bilo je neophodno revidirati izvesne tada važeće pretpostavke, između ostalih i pretstavu o daljini. Do Ajnštajna se pretpostavljalo da je razdaljina između dva predmeta apsolutno svojstvo tj. da je njihova razdvojenost u prostoru nešto bitno unutarne u samim stvarima i da stoga ne zavisi ni od onoga ko meri razdaljinu niti od načina na koji se ova meri. Tačno je da različite metode merenja razdaljina nisu uvek davale potpuno iste rezultate, ali se onda smatralo da je jedan rezultat, odnosno jedna daljina »tačna« a druga »netačna«.

Ovo apsolutno svojstvo pripisivano razdaljinama sada je prurušeno, odnosno dobilo je drugi izgled izjavom da je fundamentalan način merenja rastojanja bio vršen krutim štampom. Lepo, ali šta je krut štamp? To je štamp postavljen između krajeva rastojanja koji su smatrani kao apsolutni. Tvrdjenje koje nam ništa ne kaže i koje je doista divan primer definicije u začaranom krugu. Osim toga geodeti upotrebljavaju metalne pantljike, koje nikako nisu krute, i trude se da budu saglasni u svojim mrežama za merenje daljina. Oni su postavili i pravila za upotrebu njihovih metarskih pantljika, pa čak i pravila za korekciju čitanja ovih, tako da su dobijali uvek istu razdaljinu između dva mesta na površini Zemlje bez obzira koja se baza za triangulaciju pri tome koristila.

Poznato je da se za određivanja rastojanja u Sunčevom sistemu upotrebljavaju merenja rastojanja između dve ili više opservatorija na raznim tačkama na Zemlji. Prema tome astronomska rastojanja ne zavise u krajnjoj liniji od merenja krutim štampom nego su izvršena pomoću savitljivih metalnih pantljika geodeta. Dakle merilo je opet čvrsto i pitanje se postavlja da li je moguće izraziti dimenzije Sunca i planeta kao i njihova međusobna rastojanja polazeći od osnovnih geodetskih linija izmerenih na Zemlji? Odgovor je izgledao u svemu potvrdan.

Međutim teorija relativiteta kaže da se mora jasno označiti na koji se način ima izvršiti to merenje rastojanja kao i ko ga vrši. Uzmimo da vrši posmatrač A metalnom pantljikom. U tome slučaju drugi posmatrač B, koji koristi istu ovakvu pantljiku ali se u odnosu na po-

smatrača *A* kreće konstantnom brzinom, neće dobiti isti iznos rastojanja koji je dobio prvi posmatrač. Razlika između ovih je proporcionalna odnosu između kvadrata odgovarajućih brzina posmatrača *A* i *B* i kvadrata brzine svetlosti. Ova je razlika tako mala da je za praktične potrebe na Zemlji slobodno možemo zanemariti ali je od značaja ako se ispituju brzine kretanja atomskih čestica kao što su ciklotroni i betatroni.

Moguće je dokazati da su brzine planeta i zvezda vrlo male u poređenju sa brzinom svetlosti, tako da bismo astronomske daljine smeli, mirne duše smatrati kao apsolutne. Ali ovo bi dovelo do rezultata da se relativnost rastojanja između dva događaja prosto svede na međusobne brzine posmatrača koji ih mere. Izgubili bismo, dakle, iz vida glavno načelo koje je donela teorija relativiteta, po kome rastojanje između dva događaja NIJE bitna osobina tih događaja, koja je u samim njima, i tako potpuno nezavisna od onoga koji meri rastojanje i od načina na koji se ovo meri. A kada se već nazrelo da se relativne brzine posmatrača, koji mere neko rastojanje, imaju unositi u vrednost iznosa ovoga, nemoguće nam je vratiti se na ugodno shvatanje po kome su astronomska rastojanja jedinstvena i apsolutna, to bi bilo samo verovanje ali ne i saznanje.

Navod da je brzina planeta i zvezda mala u poređenju sa brzinom svetlosti je tačan u okviru Mlečnog Puta sa njegova dva ili tri biliona zvezda. Međutim moramo se zapitati ima li nebeskih objekata čija kretanja, u odnosu na našu Galaksiju, iznose prilične frakcije brzine svetlosti. Do pre 30 godina odgovor bi bio negativan. Ali danas nam veliki teleskopi na Vilsonscoj i Palomarscoj opservatoriji otkrivaju kretanja sa velikim brzinama ove vrste.

Prvo što se ovim posmatranjima saznalo bilo je da naša Galaksija nije jedina i da postoji bar nekoliko stotina miliona sličnih zvezdanih sistema, koji se takođe nazivaju galaksijama. Prečnici najvećih od ovih galaksija iznose oko 100.000 svetlosnih godina, dok je prosečno rastojanje između susednih galaksija reda veličine od dva ili tri miliona svetlosnih godina. Spektralna analiza svetlosti, koja nam stiže sa ovih dalekih svetova, otkrila je da su njihove spektralne linije pomerene ka crvenome kraju spektra. Uskoro se utvrdilo da je ovo pomeranje linija veće ukoliko je galaksija slabijeg sjaja, a to znači ukoliko je galaksija dalje od nas. Ubrzo zatim je Hubble protumačio ova posmatranja stavovima bitnih Njutnovih ideja navodeći, prvo da je pomeranje linija ka crvenome kraju spektra dokaz za kretanje kojim se galaksije udaljuju od nas, drugo da je sjaj galaksije indeks njene daliine i treće, da je brzina udaljavanja proporcionalna daljini galaksije.

Ako je pomeranje ka crvenome kraju spektra doista indikacija odgovarajućeg kretanja, onda brzine ovoga moraju iznositi velike frakcije brzine svetlosti. Najveća objavljena brzina

iznosi 60.000 kilometara u sekundi ili jednu petinu svetlosti. Sada se postavlja pitanje možemo li mi, u svetlosti teorije relativiteta, akceptirati Njutново тумачење добивених података простим ставом да је брзина пропорционална удаљености?

Šta upravo znači kada astronom kaže da je neka galaksija udaljena 8,25 ili 500 mihiona svetlosnih godina? Kako može on da navode ove vrste dovodi u vezu sa jedino mogućim merenjem dalekih objekata, tj. sa određivanjem sjaja galaksije? Astronom posmatra prividnu magnitudu (m), koja je mera za sjaj galaksije, i ovu upoređuje sa apsolutnom magnitudom (M), koja pretstavlja stvarni njen sjaj. Do ove poslednje on dolazi raznim posrednim načinima. Za ovim on koristi i jednu i drugu magnitudu da bi odredio daljinu (D) izraženu svetlosnim godinama pomoću obrasca

$$\log D = 0.2 (m - M) + 1.51$$

Ali podloga ovome obrascu je hipoteza, po kojoj jačina sjaja izvora svetlosti opada sa kvadratom daljine. Hipoteza na koju su astronomi toliko navikli da retko na nju i misle. Dakle, ako je izvor dva puta dalji, sjaj će iznositi jednu četvrtinu stvarnog sjaja izvora, a ako je tri puta dalji biće devet puta manji itd. Iz ovoga svojstva daljine D proizilaze dve konsekvence koje su otkrivene tek primenom teorije relativiteta.

Prva je ova. Ako sa δ označimo iznos pomeranja linija, onda formula za njenu D dobija sledeći oblik

$$\log D = 0.2 [m - F(s) - M] + 1.51$$

Drugim rečima D ne zavisi više samo od m i M , nego i od F , koja je jedna komplikovana funkcija od δ .

Držeći se svoje pretpostavke da je D apsolutna daljina i da formula treba da bude prva a ne druga, astronomi rado oduzimaju $F(\delta)$ od m i dobiveni rezultat nazivaju korigovanom prividnom magnitudom. Možda bi pravilnije bilo nazvati je falsifikovanim prividnom magnitudom.

Druga konsekvencija je još čudnija. Iz teorije sleduje da D nije jedina definicija koju je moguće dati za udaljenost jedne i iste galaksije. Na primer, ako je moguće izmeriti uglovni prečnik galaksije tada udaljenost ovako determinisana ne bi bila ravna D nego

$$d = D (1 + \delta)^{-2}$$

Prema tome teorija relativiteta ponovo pokazuje u ovom kosmološkom problemu da udaljenost nije jedinstvena veličina i da zavisi od toga kako se meri. Pomoću prividne magnitude dolazi se do D tzv. udaljenosti određene sjajem, a pomoću prividnog uglovnog prečnika do d . Nijedna od ove dve udaljenosti nije ni tačnija ni pogrešnija od one druge. Obadve su moguće definicije daljine i obadve nam daju odgovarajuću, doslednu sliku podatka. U praksi se uvek navode udaljenosti dobivene na osnovu sjaja.

Kao što se daljina neke galaksije ne može jedinstveno definisati tako isto je nemoguće ovako definisati ni njihove brzine udaljavanja, jer izraz brzina je besmislen ako nije utvrđen iznos promene koja se javlja sa vremenom kod određene udaljenosti. Prvobitno je Hubble pokušao da otkloni ovu teškoću navodeći ukoliko da je brzina prosto iznos pomeranja linija ka crvenome kraju spektra pomnožen brzinom svetlosti. Ovo je dovoljno dobro dok su iznosi spektralnih pomeranja mali, ali čim su ovi veliki i čim su daljine dobivene na osnovu sjaja velike, ovaj odnos ne važi.

Po mišljenju Mc Vittie-a tumačenje ovih podataka stavovima za brzine udaljavanja i daljina je nepotrebno zamršeno. Ako koristimo odnose pomeranja linija ka crvenome kraju spektra i prividnih magnituda — dve veličine koje se mogu posmatrati — moguće je konstruisati teoriju ekspanzije vasiona koja bi bila u saglasnosti sa teorijom relativiteta, u kojoj ekspan-

zija neće zavistiti od nekog unapred odabranog tipa daljine. Idući ovim putem Mc Vittie je uspeo da, na osnovu najnovijih raspoloživih podataka, pokaže da se ekspanzija vasiona u današnjoj epohi usporava. Do ovakvog rezultata doveli su ga posmatrački podaci u kombinaciji sa teorijom relativiteta.

Mc Vittie je svojim predavanjem pokušao da pokaže kakav je upliv teorije relativiteta na astronomiju. Posmatrački podaci su nepovredljivi a ova teorija utiče samo na njihovo tumačenje. Teorija relativiteta nas, dakle, primorava na ispitivanje u svakom koraku naših argumenata tumačenja, da li je svaki prividno očevidan korak stvarno saglasan sa onim prethodnim. Na ovaj način, nada se Mc Vittie, dato je jedno tumačenje, koje i ako nije verno u većitom smislu, ipak je stvarno saglasno sa podacima koji nam danas stoje na raspoloženju.

(Preveo s engleskog R. D.)

Користи од вештачког Земљиног сателита без посаде

О предлогу Комисије за васионски лет Америчког ракетног друштва Националној научној задужбини САД

У фебруарском броју часописа Америчког ракетног друштва „Дет пропулжн“ („Jet propulsion“) објављен је исцрпан елаборат под горњим насловом, у чијем су састављању учествовали неки најпознатији стручњаци.

Чему ће послужити вештачки Земљин сателит? Које карактеристике се захтевају од њега да би био привлачан за војника и научника? То су два питања која чине основу за решавање сваког програма изградње сателита.

Сателит се неће поставити просто да би се о томе касније могло само писати. Потребно је имати довољно оправдања за тешке милионе утрошене у овом пројекту, иако не и милијарде колико се до недавна мислило да ће овакав подухват захтевати. За то постоје јаки разлози у најмање шест основних подручја науке и „студија о корисности вештачког земљиног сателита је један од најважнијих корака предузетих у циљу потстицања рада на васионском летењу а она ће, такође, повећати специфично научно знање и, индиректно, допринети одбрани“, каже се у овом извештају.

Засада једину могућност за остварење таквог програма пружа сателит без посаде. Научници и техничари који раде на диригованим пројектилима, ракетном погону и испитивању горњих слојева атмосфере једнодушни су у томе, да најбољи почетак у овоме претставља изградња вештачког са-

телита без посаде. Иза овог мишљења стоји девет година искуства на ракетним моторима, конструкцијама и системима за стабилизација која ће, једног дана, довести до рађања вештачког сателита.

Две основне поставке руководиле су, у разматрању проблема, ову комисију: мали користан терет може се заиста поставити у путању кружења и сателит може да стоји у вези са земаљским станицама.

Продискутовано је о шест научних области примене таквог сателита:

У астрономији и астрофизици, у циљу савлађивања неких ограничења у посматрању која поставља Земљина атмосфера,

У биологији, за одређивање последица зрачења из васионе на живе ћелије,

У везама, за обезбеђење прекоокеанске комуникације или да служи као релејна станица за трансконтиненталне радио или телевизијске емисије,

У геодезији, за одређивање толико потребних (а још тако приближних) констаната за далеку навигацију и картографију, У геофизици, за студије ефеката радијације на Земљину атмосферу, те, можда, на тај начин, побољшавање дугорочних временских прогноза и

За специјалне услове — односно за проучавање ефеката бестежинског стања, високе разређености ваздуха, температурних екстрема, на месту какво се иначе нигде не би могло наћи.

Мишљење астронома

Др. Ајра Боуен (Ira Bowen), директор Опсерваторије на Маунт Паломару и Маунт Вилсону, сматра да би било идеално поставити 5-метарски телескоп, као онај са Паломара, и све потребне уређаје на чврсту платформу као што је Месец.

Међутим, биће извесних практичних тешкоћа са малим сателитом о којем је реч, пошто би сви оптички уређаји на њему располагали са малом и несигурном платформом.

Данас се са Земље могу на небу видети тела која захватају 1/4 до 1/2 лучних секунди. Уколико би човек располагао у васионском простору телескопом пречника 50—100 см, теорија каже да би његова моћ раздвајања била око 0,25—0,125 лучних секунди. То би значило да би сам сателит требало да има још мању нетачност у кружењу и да би систем за оријентисање и вођење требало да буде тачан до 0,1—0,01 лучних секунди.

Времена експонирања од 10—24 часова била би потребна за фотографисање објеката исте јачне као они који се данас могу са Земље фотографисати са телескопом од 5 метара. За предложени период обиласка од 1 часа, потребно би било поставити механизам за заклањање камере и телескопа у време када би они били окренути према Сунцу.

Немогућност да се дође до тако снимљених фотографија претставља другу незгоду, али ће моћи да се разради специјална техника којом би се плоче аутоматски излагале а затим изазивале (као што је случај са Полароид-Ленд камерама) а затим да се пренесу тако снимљене слике путем телевизије или каквим другим електронским преносом.

Примена у биологији

Познати струњак за ваздухопловну медицину Др Херман Шефер (Hermann Schaefer) износи основне проблеме: потребно је изложити ћелију организма зрачењу примарних честица у трајању од више дана а затим моћи проучавати тела животиња. Стога он предлаже повратак оваквих справа натраг на Земљу. Огромна предност сателита над ракетама, па чак и балонима, састоји се у томе, да они могу да остану дуго времена на највећим висинама.

Бестежинско стање, пак, могло би се проучити и у специјалној кутији са животињама које би требало да се врате на Земљу. Неколико канала на радио-таласима телеметријски би притисак крви и дисање. На тај начин сазнало би се много о појави која се очекује да ће знатно сметати будућим васионским путницима.

Али сви ови утицаји могу се испитати само у њиховом физиолошком виду, душевне промене мораће се проучавати на неки други начин.

Норист за астрофизичара

Енергија је основна у проучавању атмосфере. Поларна светлост, јоносфера и промене у јачини магнетног поља зависе од енергије примљене из васионе.

Посматрач на Земљи има својих тешкоћа; за њега најинтересантрије врсте енергије апсорбоване су од атмосфере и он никада није у могућности да их све проучи. Уз помоћ сателита то би се могло учинити, по мишљењу Хомера Њуела (Homer Newell) из Поморске опитне лабораторије САД.

Савремена испитивања извршена уз помоћ ракета обезбедила су нове инструменте с којима се истражују Сунчева електромагнетска зрачења од видљивих, па све до Х-зракова. Ова техника може да се прилагоди и за употребу на сателитима.

Постоје и неки проблеми, на пример обезбеђење извора енергије. Мерења захтевају извршен облик енергије, највероватније из батерије. Тежина и недостатак простора ограниче сателит на краткорочни рад, пошто не би било могуће да се носи довољно батерија. Ипак, могао би се применити само повремено рад или транзистори који траже слабе струје у инструментима, како би се смањило терет. Сунчеви зраци могли би се употребити за поновно пуњење батерија сателита.

Температура је други тежак проблем. Ако сателит увек окреће једну своју страну према Сунцу, она ће ускоро постати неподношљиво врела. Уколико би се, пак, обрћало, требало би обезбедити и систем за стално оријентисање instrumenата.

Бестежинско стање је на сателиту друго питање које треба размислити. Мехурићи гаса у батеријама који би, нормално, на Земљи, излазили нависше, остајали би тамо где би се образовали и проузроковали изливање електролита.

Конструкција сателита испуштала би непрестано гасове са свих површина изложених васионском простору и метал би се полако испаравао у вакууму. Ове појаве учиниле би готово немогућим мерење састава простора у близини сателита, како каже Њуел.

Шта интересује метеоролога

Појаве Сунчевог зрачења треба проучити у детаље, пошто су оне узрок динамике Земљине атмосфере. Једна платформа у васиони била би идеална за мерења Сунца, изјављује Јуџин Боллеј (Eugene Bolla), из једног америчког метеоролошког бироа.

„Проучавање количине метеорске прашине, повезане недавно са годишњим падавинама од стране аустралиског научника др Боуена (Bowen), заслужује интензивну пажњу, додаје на крају он.

Холико добија геодезија

Са специјалном техником, сателит би могао бити осматран визуелним путем на висини од 400 км, али на, рецимо, 1.600, већ би било тешкоћа видети га.

„Тежина у примењивању оваког предмета на небу за сврху геодезије, излаже Џон О'Киф (John O'Keefe) из Армиске картографске службе САД, састоји се у томе, што ми не располажемо одговарајућим геодетским подацима за предвиђање тачне путање кружења“.

Он тврди да би један предмет на висини од 800 км могао бити мерен са европских и америчких станица са грешком од једне минуте, због нетачности у вредностима географских ширина и дужина. Или би могло бити разлике од око 10 сек по једном обиласку, између положаја израчунатих на основу посматрања и стварног положаја. За двочасовни обилазак то би изнело грешку од две минуте на дан.

Релативни положаји континента боље би се могли одредити, уколико би се сателит применио за координациону тријангулацију, према О'Кифу. Апсолутна вредност Земљиног убрзања могла би се добити из посматрања из само једне државе и претстављала би средњу вредност за знатну област. Данас, техника мерења „g“ састоји се у мерењу на различитим тачкама и, затим, у налажењу средње вредности из ових резултата. Постоји опасност од мањег узимања у обзир планинских области, тако да се чине систематске грешке.

И данас, још, Земљина брзина обрћанја не може се са тачношћу одредити. Разлог томе је недовољно тачно познавање Земљиног средњег полупречника. Полазећи унутраг од линеарне брзине Земљине површине измерене из посматрања сателита, било би могуће прорачунати дужину средњег полупречника Земље са жељеном тачношћу.

У служби веза

Сателитске релејне радио станице привлачне су само за премошћивање океана, сматра др. Џон Пирс (John Pierce). Њима недостаје прилагодљивост земаљских система и нема много разлога надати се да би сателитске релејне станице могле да се такмиче у трошковима са микроталасним релејима или коаксијалним кабловима.

Постоје, међутим, два различита система који изгледају применљиви:

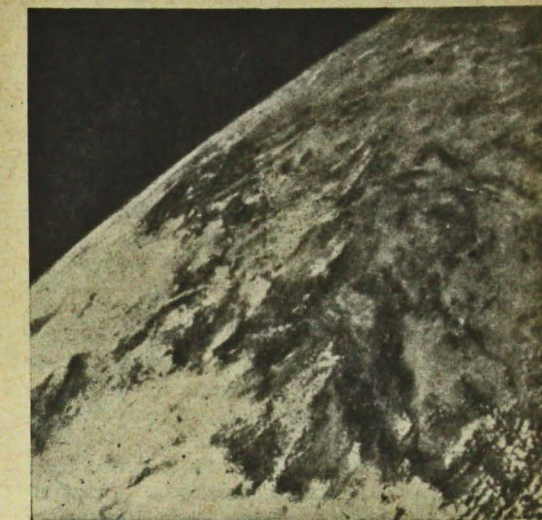
Извршен број лопти на релативно ниским путањама, тако да се једна од њих може стално „видети“ са давача и примача или

Употреба равног огледала са 24 часовном путањом изнад екватора, на висини од 35.200 км. Оно би било видљиво све до седамдесетог степена географске ширине или, боље речено, у свим настањеним областима.

Пројектовање сателита

Постоји упадљива разлика у пројектима сателита који се разматрају у изложеним мишљењима.

Они варирају од Пирсовог равног огледала од 30 метара — на 35 километара висине, до О'Кифове шупље алуминијске лопте



Сложени снимак Земљине површине како се види из једне ракете

те пречника 2,5 м и „врло малог апарата“ Шеферовог. Време кружења креће се од највише неколико недеља (код Шефера), до неодређено дугог периода Пирса.

Можда је то најубедљивији доказ у прилог потребе координисаног проучавања питања сателита. Очигледно је и разумно да сваки научник разматра сателит у облику који би био најповољнији за његову област примене.

Тако би О'Кифова шупља лопта могла служити и као Пирсов рефлелтор, али не и за Боуенову платформу за телескоп.

Најтежи задатак с којим би се суочила конструкторска група којој би се поверило питање проучавања сателита, било би коначно његово пројектовање. Оно би претстављало збир компромиса да би се задовољили сви, али нико у потпуности.

„То није ствар следеће две године. Нити је то вишестепена међупланетарна ракета са посадом. За овај сателит не постоје још планови, нити се он игде још гради. Он ће проићи из овог предлога — озбиљног тражења реалистичке студије једног од највећих инжењерских подухвата свих времена — првог Земљиног вештачког Месеца“, тако завршава ова студија.

O LETU U SVEMIR

Poznato je da se do sada već nekoliko najpoznatijih stručnjaka u svetu na polju astronautike izjasnilo za skoriji put u svemir, kategorički tvrdeći da to ne predstavlja više utopiju, nego najbližu stvarnost. U ovom članku biće izneto mišljenje nekoliko najistaknutijih sovjetskih naučnika-radnika na polju astronautike o načinu ostvarenja toga leta, roku njegovog izvođenja i problemima koji se u vezi sa tim pojavljuju.

Razvoj astronautike se, prema njihovom mišljenju, može podeliti u tri perioda.

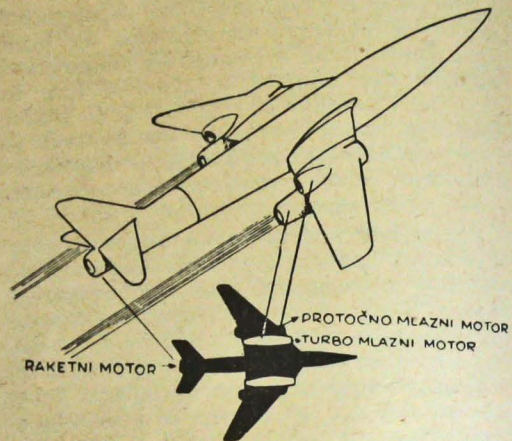
Prvi period predstavlja pojava i usavršavanje rakete bez posade, sa daljinskim radioupravljanjem, koja bi mogla dostići visinu od 300—400 km. iznad Zemljine površine. Ovaj se zadatak može smatrati već tehničkom stvarnošću današnjice, ali prvi period astronautike ne bi bio time i završen. Njegov bi kraj bio obeležen uspelim lansiranjem Zemljinog veštačkog satelita-rakete, koja bi se kretala po eliptičnoj ili kružnoj putanji oko nje. Ostvarenje ove osnove za dalji uspeh na polju astronautike, trebalo bi u krajnjem slučaju očekivati oko 1965 god., ali verovatno i ranije.

Zadatak drugog perioda treba da bude konstrukcija i usavršavanje vasionkog broda sa posadom od dva do tri člana, koji bi se mogao na visini od 500 km, kretati po kružnoj putanji oko Zemlje. Letove ove vrste treba očekivati oko 1975 godine. Završetak drugog perioda, verovatno oko 1980—1990 god, bio bi obeležen letom već usavršenog vasionkog broda oko Meseca, bez spuštanja na njegovu površinu. Treći period, koji bi prema tome počeo negde oko 2000 god., trebalo bi da dovede do ispunjenja osnovnog cilja astronautike — do leta sa spuštanjem na druga nebeska tela. Naravno da bi prvi takav let sa spuštanjem bio izveden na Mesec i to vasionkim brodom bez posade.

Osovine vasionkog broda za ovaj let mogle bi se ovako definisati. Njegovu pogonsku grupu sačinjavale tri različita tipa motora i to: turbo-mlazni, nabojno-mlazni i raketni motori. Kao što je poznato, za manje brzine najefikasniji od ova tri tipa je turbo-mlazni motor, dok sa povećanjem brzine dolaze do izražaja svojstva nabojno-mlaznog motora. Za velike brzine leta oko 5000 km/h i visine iznad 40—50 km, jedini motor pak koji je u stanju da obezbedi let broda u tim razređenim slojevima atmosfere (pa čak i u kosmičkom prostoru) je raketni motor. Proračuni pokazuju da njegov koeficijent korisnosti raste sa povećanjem brzine leta, i dostiže maksimalnu vrednost na brzina oko 10.000 km/h, zadržavajući veliku vrednost i na većim brzinama leta.

Jednačina K. E. Ciolkovskog pokazuje da raketa teorijski nema granice za brzinu leta. Međutim, da bi se postigle velike brzine leta, raketa mora imati veliku relativnu količinu goriva, dok brzina isticanja produkata sagoreva-

nja iz mlaznika rakete mora biti vrlo velika. Tako se na pr za kretanje u bezvazдушnom prostoru po pomenutoj jednačini, za raketu kod koje relativna količina goriva iznosi 90% od ukupne težine rakete, pri brzini isticanja produkata sagorevanja od 4000 m/sec. može dostići brzinu od 9200 m/sec. tj. preko 33000 km/h. Današnji eksperimentalni avioni sa raketnim motorima dostigli su već brzine oko 2500 km/h. Ako konstruktorima motora pode za rukom da brzinu izduvnih gasova povise na



Izgled vasionkog broda

4000 m/sec. onda će se sa avionom u stvarnim uslovima moći dostići brzinu preko 10.000 km/h. Naravno da će avioni, da bi dostigli tako veliku brzinu leta, trošiti ogromne količine goriva. Ako za ovaj slučaj kao najmanju vrednost u svojim težinu goriva od 75% ukupne težine, raketa bi bila teška oko 40 tona.

Poletanje vasionkog broda sa Zemlje izvelo bi se pomoću startnih kolica sa startne rampe, čija bi dužina iznosila oko 5000 m. Prvu etapu puta, od poletanja pa do dostizanja brzine oko 1000 km/h vasionki brod će preći zahvaljujući snažnim turbo-mlaznim motorima, koji, kao što smo već rekli, predstavlja najpogodnije pogonsko sredstvo u pogledu efikasnosti na visinama i brzinama koje dolaze u obzir za prvu etapu puta. Kada vasionki brod dostigne brzinu oko 1000 km/h stupaju u dejstvo nabojno-mlazni motori, uz istovremeno odbacivanje do tada korišćenih turbo-mlaznih motora, pomoću padobrana. Zadatak nabojno-mlaznih motora je da vasionki brod dovedu do 50.000 metara visine, povećavajući mu brzinu pri tome do 5000 km/h. Na ovoj visini će zatim biti odbaceni i nabojno-mlazni motori, zajedno sa konzolnim delovima krila, koja na toj visini ne mogu, zbog velike razređenosti, ispunjavati svoj osnovni zadatak — stvaranje sile uzgona. Sada stupaju u dejstvo raketni motori, montirani u trupu broda, čije prednosti u razređenim slojevima atmosfere i visoka efikasnost na velikim brzinama treba vasionki

brod da odvedu što dalje u prostor, povećavajući mu visinu sve do momenta kada bude potrošena cela količina goriva i raketni motor prestane da radi. U tom trenutku, iz trupa vasionkog broda, biće automatski izbačena manja raketa, koju će sopstveni raketni motor goniti dalje prema Mesecu, dok će se u međuvremenu trup vasionkog broda radioupravljanjem vratiti na Zemlju. Kada se izbačena raketa dovoljno približi Mesecu, impulsivno snažnog zemaljskog radio-lokatora komandovaće automatski orijentaciju rakete mlaznikom u pravcu Mesečeve površine. Na rastojanju od Meseca, koje će biti određeno intervalom vremena od prolaska snopa zemaljskog radio-lokatora, pored rakete pa do povratka odjeka sa Meseca, biće ponovo uključen raketni motor, koji će sada kočiti slobodan pad rakete. Kada ona konačno bude sletela na Mesečevu površinu, iz nje će izaći radiom komandovani uređaj za merenje željenih veličina, koje će zatim automatski biti poslate na Zemlju.

Ovakvo dobijeni podaci o prilikama na Mesečevoj površini, biće od ogromne koristi za konačni cilj astronautike — let rakete sa ljudskom posadom na druga nebeska tela.

Poseban problem za ostvarenje toga leta predstavljaju biološki elementi i pitanje čovekovog opstanka u toku puta, kao i na samoj planeti. Poznato je da je, između ostalih uslova koji vladaju na Zemlji, jedan od najvažnijih parcijalni pritisak kiseonika potrebnog za disanje, koji iznosi 159 mm živinog stuba. Pri penjanju u visinu pritisak opada tako, da na visini od 12.000 m ukupni pritisak vazduha iznosi 150 mm živinog stuba, što je manje i od parcijalnog pritiska kiseonika na Zemlji. Zbog toga zamena vazduha na toj visini čak i čistim kiseonikom ne može da spreči nedostatak kiseonika potrebnog za disanje. Letovi iznad 12000 m se mogu dakle vršiti samo u hermetički zatvorenoj kabini sa nadpritisakom.

Zadatak obezbeđenja dovoljne količine vazduha za posadu vasionkog broda, potrebnog

za disanje, trebalo bi da se reši rezervnim količinama tečnog kiseonika u samom brodu, koji pri isparavanju daje 789 litara kiseonika u gasovitom stanju po 1 litru tečno. Takođe će biti potrebno vršiti hemisku regeneraciju vazduha u kabini. Predlog da se ova regeneracija vrši gajenjem zelenog rastinja (na pr. 1 m² površine lista takve obasjan Sunčevom svetlošću proizvede količinu kiseonika koja je dovoljna za dva čoveka pri umerenom radu), postavlja specijalne zahteve za konstrukciju vasionkog broda, iziskujući između ostalog, mnogo slobodne površine i svetlosti.

Isto je tako važno dejstvo smanjenja ili potpunog odsustva gravitacije na čovečiji organizam. Rešenje ovog pitanja je otežano time, što je za proučavanje vrlo komplikovano veštački izazivati čak i delimičan gubitak težine. Izvesni rezultati na tome polju su ipak već dobijeni pri ispitivanju životinja (majmuna i miševa) u slobodnom padu rakete sa visine od 149 km, do njenog ulaska u gušće slojeve atmosfere, čime je bio izazvan efekat gubitka težine. Oni govore u prilog mišljenja da živi organizmi mogu podnositi izvesno vreme smanjenje gravitacione sile.

Svakako da su od velike važnosti i veličine dostignutih ubrzanja u toku leta, pri povećanju brzine broda i promeni pravca njegovog kretanja. Pokazalo se međutim da izvesna preopterećenja (na pr. ako ona dejstvuju u pravcu od grudni prema leđima) mogu bez štetnih posledica po čovečiji organizam dostići i osamdesetostruku vrednost.

Iz ovog kratkog pregleda vidi se da su problemi koji stoje na putu pri rešavanju pitanja međuplanetarnog leta, naročito ako uzmemo u obzir i ostale koji ovde nisu pomenuti (uticaj kosmičkog zračenja na čovečiji organizam; mogućnost sudara sa meteorima, itd), veoma složeni, ali ne i nesavladivi, što nam daje nade da verujemo u realnost postavljenih rokova za konačni uspeh astronautike.

Ing. Mil. M. Jugin

VESTI IZ DRUŠTAVA

Pokretna astronomska izložba. — Pokretna izložba Astronomske družta »Ruder Bošković« završila je svoje prvo putovanje. Obišla je nekoliko gradova Vojvodine: Novi Sad, Sremsku Mitrovicu, Rumu, Bečej, Suboticu i Sombor, i ponovo se vratila u Beograd, odakle će nastaviti put u južne delove naše Republike.

U Novom Sadu izložba je otvorena 10 oktobra 1954 godine, u toku proslave oslobođenja grada. Nažalost, zbog slabe propagande i nepogodne izložbene sale, nisu ispunjena očekivanja. Ali i pored toga izložbu je posetilo oko 5500 lica, i to najviše vojnika (oko 3000). 25 oktobra zatvorena je izložba i, zatim, prebačena u Sremsku Mitrovicu.

U Sremskoj Mitrovici postignut je potpun uspeh. U toku trajanja izložbe (od 1 do 9 novembra 1954)

izložbu je razgledalo oko 3000 posetilaca. Za ovaj uspeh naročito je zaslužan drug S. Beždanov. Održano je i jedno predavanje i tom prilikom osnovana podružnica našeg Društva.

Posle kraće pauze izložba je nastavila put i stigla u Rumu. Stanovnici Rume imali su mogućnosti da od 2 do 7 januara 1955 godine razgledaju izložbeni materijal, ali, nažalost, to je vrlo mali broj građana učinio. Izložbu je posetilo svega 500 lica, od čega vrlo malo daka i vojnika. Održano je i jedno predavanje, ali ni to nije »zagrejalno« stanovnike Rume.

Od 9 do 28 januara 1955 g. pokretna izložba nalažila se u Bečeju. 1300 posetilaca su se divili slikama nebeskih tela — o tome svedoči knjiga utisaka. U toku trajanja izložbe održano je jedno predavanje.

Da li je Venera pokrivena oblacima H₂O. —

Poslednjih godina kod astronoma je prevladalo mišljenje da su oblaci na Veneri sastavljeni od prašine, a ne od H₂O. Međutim ova hipoteza o oblacima prašine nije u saglasnosti sa Lyot-ovim merenjem polarizacije, dok se s druge strane dobro slaže sa onim što se dobija kod svetlosti odbijene od H₂O-oblaka.

Dunham je procenio da ukupan iznos vodene pare iznad Venerinih oblaka, ne prelazi 2 do 5 procenata iznosa vodene pare iznad Mount-Wilson-a. Najnovija merenja planetine površine koja je izvršio W. Sinton, pokazuju skoro konstantnu dnevno-noćnu temperaturu od -39°C. Zasićena konvektivna atmosfera na toj temperaturi na vidljivoj površini sadrži znatno manje od 2 procenta vodene pare od one količine koju sadrži zasićena atmosfera na 6°C iznad Mount-Wilson-a. Otuda neuspeh da se otkrije vodena para u spektru Venerine nije sada više argument protiv vode-nog porekla oblaka.

Gusta atmosfera koja bi bila sastavljena uglavnom od CO₂ ne bi mogla da postoji na planeti sličnoj Zemlji na kojoj su kontinenti okruženi okeanima vode. Kako je Urey pokazao, CO₂ bi bio zadržan u stenama u vidu karbonata usled njegovog hemiskog vezivanja sa silikatima u prisustvu vode. S druge pak strane, kad kontinenti ne bi postojali, vezivanje CO₂ prestalo bi odmah posle obrazovanja tankog odbojnog sloja karbonata. Prema tome, ako je Venerina površina u celosti pokrivena vodom hemiski argument prestaje da važi.

Po mišljenju autora ovde izloženog gledišta (M. Donald i F. Whipple), oblaci H₂O najbolje objašnjavaju posmatrane karakteristike Venerine površine. Oni ukazuju na to da je radna hipoteza o planeti potpuno pokrivenoj okeanima, u skladu sa današnjom teorijom razvoja planetarnih atmosfera i hidrosfera.

(A. J. 1953) Lj. M.

Američka mornarica istražuje kosmičke zrake pomoću balona. — Sa teritorije Teksasa (Good-fellow AFB) pušteno je prvih 12 balona za velike visine radi izučavanja kosmičkih zrakova.

Opti su izvedeni od strane Mornaričkog istraživačkog centra i Komisije za atomsku energiju. Svaki balon nosio je oko 65 kg raznih instrumenata.

Mornarica se nada da će svaki let trajati nekoliko časova na visini između 90 000 do 100 000 stopa (27 432 do 30 480 m). Na kraju svakog leta instrumente spušta na zemlju padobran.

(Aviation Week, 24 januar 1955) B. J.

Vidljivost prostiranja Andromedine magline. — Modernim velikim dogledom od 5 cm prečnika objektivna uspeo je stari posmatrač dvojnih zvezda iz Marselja R. Zonker (Jonckheere) da u naročito prozirnim noćima, kad mu je Andromedina maglina bila u zenitu, zapazi delove magline od $\alpha = 0^h 31^m$ i $\delta = +39.0^\circ$ do $\alpha = 0^h 48^m$ i $\delta = +43.0^\circ$, što iznosi 310' duž velike ose magline. Prema njegovoj proceni mala osa magline iznosi 65'. Zonker kaže: »Oko je stvarno izvanredno osetljivo. Ja verujem da se može uzeti da fotografije dobivene čak i sa Smitovim teleskopom neće pokazati tragove magline u oblasti većoj od 200'.

Ova vizualna posmatranja, koja su mnoge iznenadila, omogućena su vrstom zvezda u maglini M 31, jer kod emisionih maglina, kao što je maglina u Orionu, oseća se znatna prednost fotografske ploče nad vizualnim posmatranjima. Napominjemo da se Zonker pri posmatranjima potrudio da se zaštiti od svakog okolnog svetla i da je pred početak posmatranja po 10 minuta gledao slobodnim okom u tamno nebo, da bi se zenica što više proširila i oko odmorilo. Ne bi loše bilo da i naši amateri izvedu slična posmatranja.

(The Obs. V. 74, № 879) P. M. D.

Услови за лет при Маховом броју 15 и 20 репродукују се у хиперсоничном аеродинамичком тунелу са хелијумом, у лабораторији Форесталовог центра за гасну динамику, у САД. Конструктор овог тунела је проф. Сејмур Богданов. Директор овог центра, проф. Данијел Сејр изјавио је да су брзине кретања изнад Маха 20 могуће само у празном простору васионе, изван Земљине атмосфере. Он је истакао да се на основу досадашњих радова ове лабораторије може рећи „да је очигледно да постојеће теорије могу предвиђати при хиперзвучним брзинама, само у општим цртама појаве, пошто се то, уствари, много разликује од правих вредности добијених у лабораторији“.

Овај хелијумски тунел омогућује непрекидни рад од 10 минута. Радни део у којем се врше испитивања има димензије 11,6 x 23,2 см и ради са притисцима 100 пута већим од оних у атмосфери, омогућујући стручњацима да испитују услове лета који владају при брзинама од 1.100—27.500 км/час, на надморским висинама од око 46 километара. Сматра се да је то најшира област у којој може да ради и једна лабораторија света. Тунел ради на принципу отвореног система који се празни у Земљину атмосферу.

B. M.

(Aero digest, бр. 3/1955)

Вештачке Земљине сателите споменуто је Елвуд Квесада, директор Локидовог одељења за дириговане пројектиле, приликом постављања темеља за нову лабораторију у Ван Најсу у Калифорнији. Он је изјавио да индустрија већ сада расматра пројектовање управљаних вештачких сателита.

B. M.

Златну медаљу Циолковског установила је, према извештају московског листа „Правда“, совјетска академија наука. Ова медаља додељиваће се за истакнуте радове у астронаутици. Московски радио недавно је интервјуисао проф. Добронравова који је притом изјавио да је могуће успостављање совјетског вештачког Земљиног сателита „за неколико година“ и да се лет у васиону може очекивати „у врло блиској будућности“.

B. M.

(Jet propulsion, бр. 3/1955)

BIBLIOGRAFIJA

Istraživanja između aeronautike i astronautike

Naslov: *Forschung zwischen Luftfahrt und Raumfahrt*
Pisac: Dr. Eugen Sänger
Izdanje: Walter Pustet, Tittmoning, Oberbayern, Zapadna Nemačka, 1954.

Pisac u ovoj knjizi iznosi naučne, tehničke, ekonomske i organizacione probleme koji moraju biti rešeni pri prelasku od aeronautike na vasioniski saobraćaj. On dalje prikazuje u glavnim crtama razvoj u ovome pravcu koji je postignut do današnjih dana. Pisac predlaže skicu istraživačkog programa u raznim granama nauke i tehnike u cilju potpunijavanja znanja o letu izvan Zemljine atmosfere.

Preglednik astronautičke literature

Naslov: *Literaturverzeichnis des Astronautik*
Pisac: H. H. Kölle und H. J. Keppeler
Izdanje: Walter Pustet, Tittmoning, Oberbayern, Zapadna Nemačka, 1954.

Ovaj pregled sadrži preko 1600 prikaza originalnih dela iz oblasti astronautike iz svemirskog leta. Preglednik je reprezentativni presek kroz savremenu literaturu ili bolje reći sistematska zbirka svih publikacija iz ove oblasti.

Prikazi su složeni po predmetu koji obrađuju, a prema decimalnoj klasifikaciji Dr. E. Sänger-a. Knjižica uključuje i listu časopisa, kao i popis autora.
(Aeronautical engineering review, januar 1955) B. J.

АМАТЕРСКА ПОСМАТРАЊА

Земљино попрачење Месеца 16 јула 1954

Извештај са аматерског посматрања у Белој Цркви

Задатак посматрања:

1. Одређење врелена почетка и свршетка помрачења.
2. Одређивање времена улаза и излаза појединих кратера из сенке.
3. Израда неколико снимака разних фаза помрачења.
4. Визуелно убележавање карактеристичних појава сенке током помрачења.

Место посматрања:

Бела Црква, двориште приватног стана.

Инструменти:

Визуелно посматрање вршено је на аматерском телескопу од 7.5 сантиметара објектива и 60 сантиметара жијне даљине при повећању око 25 пута. Због јаког светла отвор објектива је смањен за 3/4. Снимање је обављено на кино-филму аматерским телескопом од 5.5 сантиметара објектива и 65 сантиметара жијне даљине. Тражилац овог инструмента са објективом од 3.5 сантиметра и повећањем од 15 пута, такође је коришћен за визуелно посматрање.

Припреме:

а) Зидни часовник повезан је са звучником који је у дворишту посебним значајма откуцавао минуте и секунде. Стање часовника упоређено је са Радио-Београдом пре почетка помрачења као и идућег дана. Поред овога, време је током појаве праћено и цепним часовником.

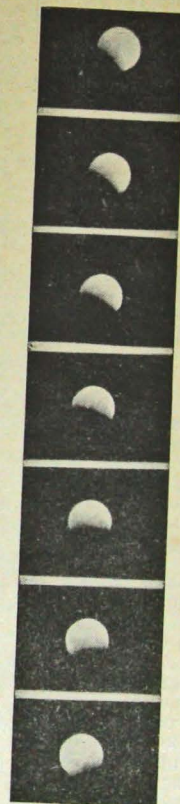
б) Припремљен је Дневник посматрања са рубрикама: Време, предвиђена појава (подаци из „Васионе“ 2/1954 — рукопис), посматрана појава, снимак и примедбе. Истакнута су времена када би,

по предвиђеним подацима, требало обратити пажњу на поједине појаве и изабрати тренуци за снимање. в) Припремљено је неколико провизорних карата Месеца за уношење података визуелних посматрања.

г) Проверена је паралелност тражиоца и дурбина којим ће се снимати. Припремљена касета са филмом.

Ток посматрања:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 0 ^h 10. ^m 0 | Појава сенке. Забележен почетак помрачења. |
| 0 25.1 | Сенка покрива кратер Витело. |
| 0 29.9 | Сенка покрива кратер Тихо. |
| 0 30.9 | Први снимак (Сл. 1). |
| 0 32.7 | Сенка покрива кратер Гасенди. |
| 0 35.9 | Сенка покрива кратер Грималди. |
| 0 39.0 | Визуелно забележен положај сенке. (Сл. 2). |
| 0 47.4 | Други снимак (Сл. 1). |
| 0 47.8 | Сенка покрива кратер Тебит. |
| 1 06.1 | Трећи снимак (Сл. 1). |
| 1 07.7 | Кратер Грималди изишао из сенке. |
| 1 14.0 | Визуелно забележен положај сенке. (Сл. 2). |
| 1 20.4 | Четврти снимак. (Сл. 1). |
| 1 36.3 | Кратер Гасенди изишао из сенке. |
| 1 43.6 | Пети снимак. (Сл. 1). |
| 1 49.5 | Кратер Витело изишао из сенке. |
| 1 54 | Кратер Тебит изишао из сенке. |
| 2 00.1 | Шести снимак. (Сл. 1). |
| 2 10.0 | Визуелно забележен положај сенке. (Сл. 2). |
| 2 11.2 | Кратер Тихо изишао из сенке. |
| 2 18.1 | Седми снимак (Сл. 1). |
| 2 31.0 | Месец напустио сенку. Крај помрачења. |



На слици, одозго наизглед: снимци помрачења Месеца од 1 до 7. Север горе.

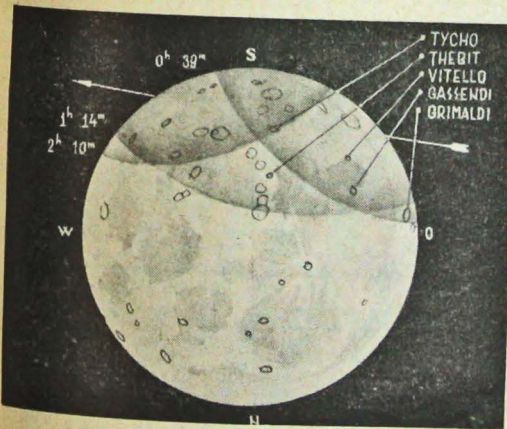
Атмосферске прилике:

Време је током целог помрачења било изванредно ведро и мирно. Ваздух чист.

Посматрачи:

Посматрање је изведено уз непосредну сарадњу Шотића Обрада, ученика гимназије и помоћ Попадића Бранка, такође ученика и Стојановића Воје, техничара.

П. Ђ. Кубичела



Положаји сенке у три назначена тренутка. Стрелом су означене тачке првог (југоисточно) и последњег (југозападно) додира Месеца и сенке.

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ

У ЈУЛУ, АВГУСТУ И СЕПТЕМБРУ 1955

Изаз и залаз Сунца

| Датум | Субот. | | Н. Сад | | Београд | | Крагујев. | | Ниш | |
|-------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|-------|-------|
| | излаз | залаз | излаз | залаз | излаз | залаз | излаз | залаз | излаз | залаз |
| | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m |
| Јул | 13 53 | 19 36 | 3 56 | 19 32 | 3 55 | 19 27 | 3 56 | 19 22 | 3 55 | 19 16 |
| | 11 4 00 | 19 32 4 03 | 19 29 4 02 | 19 24 4 03 | 19 24 4 03 | 19 19 4 02 | 19 19 4 02 | 19 13 | | |
| | 21 4 10 | 19 25 4 12 | 19 21 4 10 | 19 17 4 12 | 19 17 4 12 | 19 13 4 10 | 19 07 | | | |
| Авг. | 1 4 22 | 19 12 4 24 | 19 09 4 22 | 19 05 4 23 | 19 01 4 22 | 18 55 | | | | |
| | 11 4 34 | 18 58 4 35 | 18 55 4 33 | 18 51 4 34 | 18 48 4 32 | 18 42 | | | | |
| | 21 4 46 | 18 41 4 47 | 18 39 4 45 | 18 36 4 45 | 18 32 4 43 | 18 27 | | | | |
| Септ. | 1 5 00 | 18 22 5 00 | 18 20 4 58 | 18 17 4 58 | 18 14 4 55 | 18 09 | | | | |
| | 11 5 13 | 18 03 5 13 | 18 02 5 10 | 17 58 5 09 | 17 56 5 06 | 17 52 | | | | |
| | 21 5 25 | 17 43 5 25 | 17 43 5 22 | 17 39 5 21 | 17 38 5 17 | 17 34 | | | | |
| Окт. | 1 5 38 | 17 24 5 37 | 17 24 5 34 | 17 20 5 32 | 17 19 5 28 | 17 16 | | | | |

Месечеве мене

| Мена | Јул | | Август | | Септембар | |
|--------------|----------|----------|---------|-------|-----------|-------|
| | d h m | d h m | d h m | d h m | d h m | d h m |
| Пун Месец | 5 6 28 | 3 20 30 | 2 8 59 | | | |
| Посл. четврт | 12 21 31 | 11 3 33 | 9 8 59 | | | |
| Млад Месец | 19 12 34 | 17 20 58 | 16 7 19 | | | |
| Права четврт | 26 16 59 | 25 9 51 | 24 4 40 | | | |

Планете

Меркур — Око 9 јула је погодан за посматрање. Видљив је ујутру пре излаза Сунца Привидне величине је 0.5 и пречника 8". После овога, приближава се Сунцу и губи у његовој привидној близини да се поново појави око 18 септембра, но сада над западним хоризонтом непосредно по залазу Сунца. Овде је привидне величине 0.3 а пречника 7".

Венера — Није видљива. Привидно се креће заједно са Сунцем (горња коњункција 1 септембра).

Марс — Заједно са Сунцем пролази сазвежђа Близнаци, Рах и Лав. Не може се посматрати.

Јупитер — У јулу и августу није видљив због привидне близине Сунца. Током септембра појављује се у сазвежђу Лава. Тада се може посматрати касно у другој половини ноћи на истоку. Привидне величине је — 1.4 и пречника 30"

Сатурн — У сазвежђу је Ваге. До 20 јула креће се спорије и ретроградно, а после овог датума наставља директно и све брже кретање. Видљив је у првој половини ноћи на западном небу. Међу слабијим околним звездама истиче

се својим сјајем: 0,7 прив. вел. Привидни пречник Сатурна у овом тромесечју је 15" док се прстен види под углом од 38" (велика оса привидне елипсе прстена) и 13" (мала оса).
Уран — У јулу је у коњункцији са Сунцем. Постаје видљив тек у септембру у сазвежђу Близнаца.

Појаве у Сунчеву систему

| Јул | d h m | Појава | Сигна |
|-------|-------|--|---------|
| 9 | 12 | Меркур у највећој елонгацији | 21 10 W |
| 20 | 4 | Сатурн у застоју | |
| 22 | — | Аквариди | |
| 28 | — | — | |
| 27 | 19 38 | Сатурн у коњункцији с Месецом | 5 51 N |
| Авг. | 4 7 | Јупитер у коњункцији са Сунцем | |
| 5 | 18 | Меркур у горњој коњункцији са Сунцем | |
| 8 | — | Персеиди | |
| 10 | — | — | |
| 17 | 4 | Марс у коњункцији са Сунцем | |
| 20 | — | Персеиди | |
| 22 | — | — | |
| 24 | 5 09 | Сатурн у коњункцији с Месецом | 5 26 N |
| Септ. | 1 8 | Венера у горњој коњункцији са Сунцем | |
| 18 | 17 | Меркур у највећој елонгацији | 26 33 E |
| 20 | 17 06 | Сатурн у коњункцији с Месецом | 4 56 N |
| 23 | 20 42 | Сунце улази у знак Ваге. Почетак јесени. | |

Ефемериде неких променљивих звезда

| Звезда | Датум | Час | Звезда | Датум | Час |
|--------------|------------|------|----------|-----------|------|
| S Coronae B. | М јул 4 | — | β Lyrae | м септ. 8 | 3.9 |
| T Cephei | М септ. 4 | — | | септ. 21 | 2.2 |
| R Cassiopeae | М септ. 27 | — | | јул 8 | 20.7 |
| η Aqlae | М јул 21 | 0.3 | δ Cephei | М јул 24 | 23.1 |
| | јул 28 | 4.6 | | авг. 10 | 1.5 |
| | авг. 25 | 21.3 | | авг. 26 | 3.9 |
| | септ. 2 | 1.7 | | септ. 5 | 21.4 |
| | | | | септ. 21 | 23.8 |

Фаза: М = максимум; м = минимум

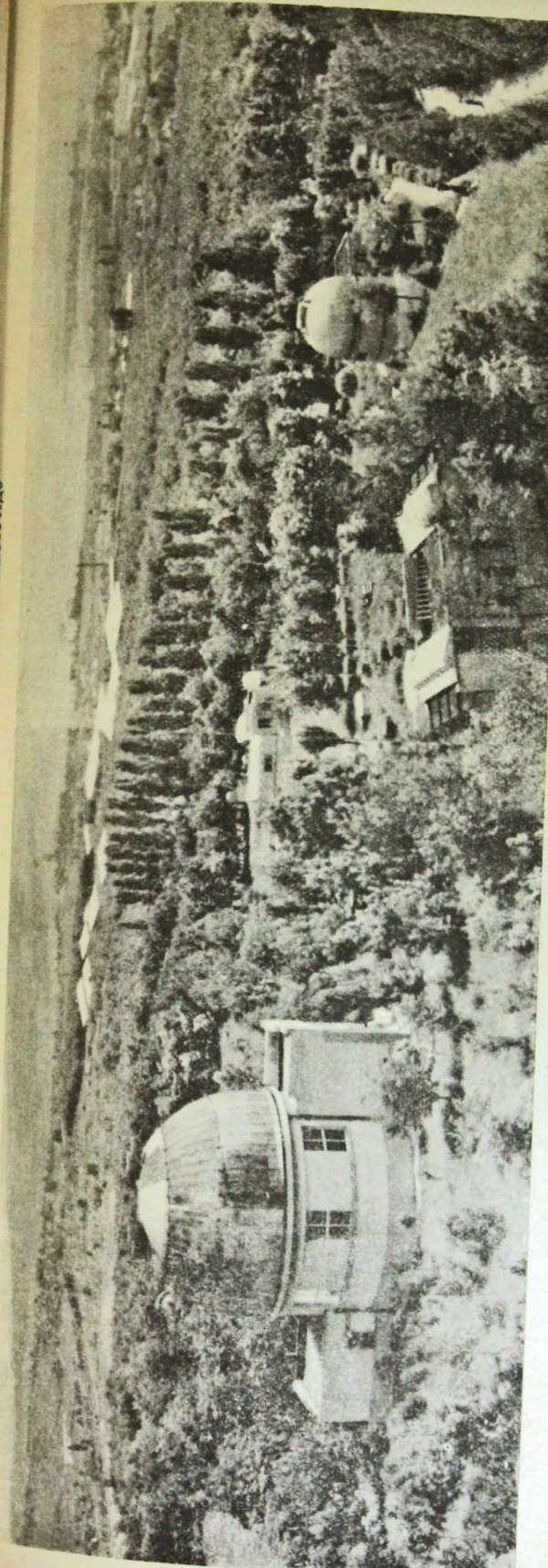
А. Ђ. Кубичељ

Članovima Astronomskog društva „Ruder Bošković“

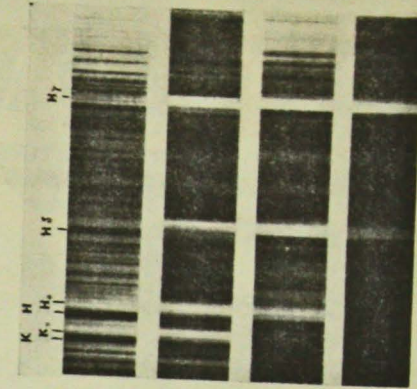
Ponovo molimo članove Društva na nam uplate zaostalu i ovogodišnju članarinu. Ne želimo izgubiti nijednog člana, ali i pored toga, nažalost, nismo u mogućnosti da i dalje šaljemo časopis onim članovima, koji ne ispunjavaju ni ovu osnovnu dužnost. Uplatu treba izvršiti na računsku knjižicu: 102-6564160 Astronomsko društvo „Ruder Bošković“

Beograd, ili poslati pošt. uputnicom na našu adresu Beograd, Volgina 7.

Ujedno molimo članove da šire naš časopis „Vasionu“ među svojim prijateljima i poznanicima. Onaj koji prikupi najmanje 10 novih pretplatnika, dobije „Vasionu“ godinu dana besplatno.

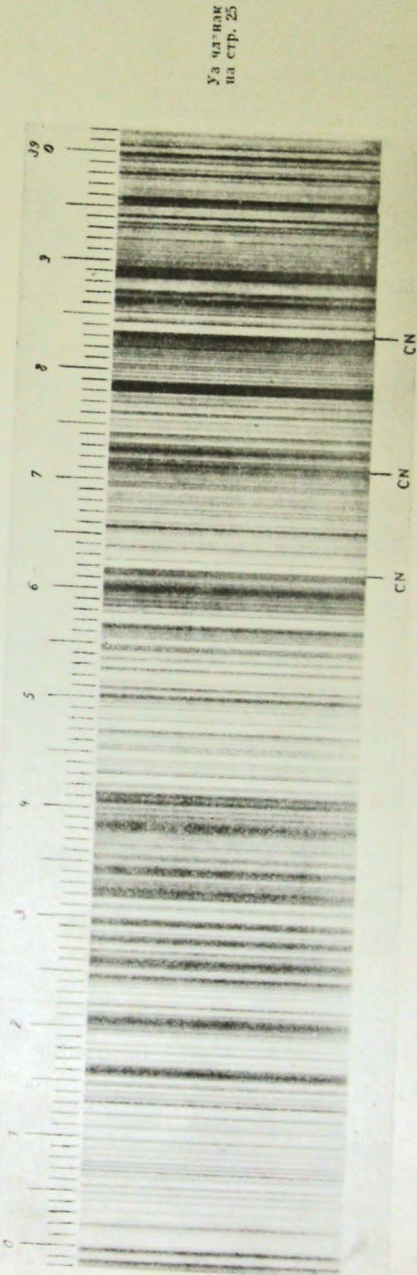


ПОГЛЕД НА АСТРОНОМСКУ ОПСЕРВАТОРИЈУ У БЕОГРАДУ



Рефрактор 21/302 см

NOVA GEMINORUM 1912



Астроградски павиљон

Меридијански павиљон

Рефрактор 65/1055 см

Астрограф 16/80

Уз излаз на стр. 25

Астроградски павиљон

Меридијански павиљон

Рефрактор 65/1055 см

Астрограф 16/80

Ово је део Сунчевог спектра од таласне дужине λ 3800 до λ 3900, на коме се виде три цијаневе (CN) линије.

После експлозије 14 марта у спектру настају нагле промене. Снимци од 15, 17, 23 и 26 марта.

VASIONA

BACUDHA



3
1955

Садржај

| | |
|--|----|
| Д-р ЂОРЂЕ НИКОЛИЋ, Алберт Ајнштајн и теорија релативитета | 49 |
| М. В. PROTIC, Kako je пронађена планета Србија | 53 |
| ЈОЗЕФ ШТЕМЕР, Из историје технике млазног погона | 56 |
| V. OSKANJAN, Primena fotoelektričnih uređaja u astronomiji | 61 |
| Vesti iz Društava | 64 |
| V. V. MISKOVIĆ, Hronologija astronomskih tekovina | 65 |
| Novosti i beleške | 66 |
| Astronomске појаве у октобру, новембру и децембру 1955 | 71 |

Уређивачки одбор

инж. ВЛАДИМИР АЈВАЗ, ПЕРО ЂУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ, инж. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ,
инж. МИЛИВОЈ ЈУГИН, Д-р ЂОРЂЕ НИКОЛИЋ и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник
НЕНАД ЈАНКОВИЋ

ВАСИОНА, часопис Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ и Астронаутичког друштва Ваздухопловног савеза Југославије, излази четири пута годишње. Годишња претплата 200.— динара, поједини број 60.— динара. — Чланови оба Друштва добијају часопис бесплатно. Уредништво и администрација: Београд, Уzun-Mirkova 4/I. — Телефон 22-371. — Чековни рачун 101-Т-318, са напоменом „ЗА ВАСИОНУ“, — Поштански фах 872. — Власник и издавач: Биро за пропаганду Ваздухопловног савеза Југославије. — Штампa ВШП Београд.



Sa izložbe Astronautičke sekcije Hrvatskog prirodoslovnog društva (uz vest na str. 65)

Алберт Ајнштајн и теорија релативитета

Мада се појавила 1905 са циљем да објасни неке физичке појаве, теорија релативитета тек двадесетих година изазива преврат у научним схватањима. Иако само претставља физичку теорију, која обухвата један домен природних појава који никада досада није обухватила једна теорија, она је ипак створила пут за јединство наука које проучавају материју, баш као што је показала постојање јединства материје. Она претставља еволуцију у односу на стање физике и других наука до њене појаве, као што је Њутнова оптика значила еволуцију у односу на античку физику, или инфинитезимални рачун на класичну математику. Она означава и једну револуцију у научним схватањима, јер јој је основа, на којој је постављена, била у несугласности са најосновнијим и од давнина утврђеним појавама у чију неприкосновеност нико није смео ни да посумња а немоли да нарушава, дакле, револуцију у научним схватањима сличну оној коју је изазвао Коперников хелиоцентрични систем.

Тих двадесетих година свет научника поделио се на два тора, за и против Ајнштајна. У то време, она је била предмет и моде и снобизма. Новинари је узимају са катедре и без разумевања „шире“ у масу. Појављују се и такви, као код нас неки Добросављевић, који је шарлатански толико вулгаризују, да праве са теоријом релативитета екскурзије кроз различите науке.

Разумевање теорије релативитета не само што је захтевало солидно математичко знање већ и један ментални напор, да се одрекнемо својих навика научног мишљења у одређеном систему који је у науци стекао права грађанства. Историја науке показала је да су навике мишљења биле главна кочница у схватању нових теорија које су извесне појаве објашњавале на један бољи начин.

Да се сетимо неких само. Зар су људи без менталног напора у IV веку пре наше ере могли да схвате сферичност Земље, када их је наука вековима учила да је наша планета равна као плоча и зар нису морали да се боре против наслеђених научних резонавања како је могуће да људи испод нас могу да стоје на главама и да не иду ногама као и ми. Кад је већ научио да живи на сферичној Земљи, зар човек није морао да уложи

ментални напор и схвати њено обртање око саме себе. Он осећа, да је Земља непокретна. И више. Он има своју физику која му је показала да постоји центрифугална сила. Према томе он „зна“, да ако се Земља обрне око своје осе за 24 сата, да ће предели на екватору услед тога достићи „фантастичне“ брзине, тако да ће људи и куће да одлете у ваздух и да ће Земља да се распрсне. Наравно, његова наука у то време није могла да му срачуна, да та „фантастична“ брзина не износи више од 450 m/sek. Наука је крчила пут и човек се сродио са обртањем Земље око њене осе, он се навикао и са мишљу да је Земља округла, он је схватио да људи на свакој тачки наше планете стоје на ногама. Али сада долази Коперник, који оживљује Аристархово учење да Земља није у средишту света. Његов ментални напор био је отежан у схватању хелиоцентричног система самим ауторитетом католичке цркве, која је имала специјални систем убеђивања спровођен кроз њену духовну полицију, инквизицију, да је Земља непокретна и у средишту света.

Ако све ово имамо у виду, онда нам може бити јасно зашто је теорија релативитета изазвала толико галаме својом појавом. Разлог је наша навика да мислимо по устаљеним нормама, нарочито онда, ако природу и збивања у њој не посматрамо на дијалектички начин, ако стање науке сматрамо као статичко достигнуће, ако истине сматрамо апсолутним. Једна научна теорија и истина одговара једном одређеном стању науке и сазнања док може да објасни све појаве које смо запазили. Историја науке показала је, да је једна теорија, једна истина била замењена новијом, бољом чим је наше сазнање изишло из њених оквира, чим смо запазили нове појаве, које стара теорија није могла да објасни. Тако Њутнова механика, која је владала два века и омогућила астрономији и физици да изврше сјајна открића, била је тачна и опште примењена док се радило о одређеном систему, о малим брзинама у односу на брзину светлости, док човек није продрио у свет атома и звезда, док се у првом плану није појавило питање јединства материје.

Теорија релативитета израсла је из две етапе, као специјална теорија релативитета

(1915) и као општа теорија релативитета (1912—1915). У општем смислу речи, она није дело једног човека, већ дело колективне мисли генерација различитих националности и научних дисциплина, али ове две етапе дело су Алберта Ајнштајна. Она се појавила као последица тешкоћа у које је запала физика XIX века, када је било неујачно, што је Ајнштајн и учинио, да се објасне извесне парадоксалне појаве настале из врло брзих кретања електрона које класична (Њути, Галилеј) механика није била у стању да објасни.

По класичној механици, механичке појаве које се дешавају у неком систему који се креће једноликим праволинимским, дакле транслаторним кретањем (Галилејев систем) дешавају се за посматрача, који се креће са тим системом, као да је и сам систем непокретан. Дакле, закони механике су исти за све Галилејеве системе. То је класични или Галилејев принцип релативитета. Рецимо, ако би човек био херметично затворен у једном пројектилу избаченом из топа, онда он не би могао да запази ни своје кретање ни кретање свог система (пројектила) без неког спољњег знака, дакле имао би утисак да је у стању мировања.

Земља, која се обрће око Сунца брзином од 30 km/sec и опише своју путању за годину дана, може се у интервалу од једног дана сматрати, да се креће једноликим праволинимским кретањем, дакле транслаторним кретањем. Према томе, Земља са својом транслацијом, има у неком тренутку особине Галилејевог система у односу на координатне осе утврђене у Сунцу и управљене у правцу звезда. То значи, да се на Земљу може да примени класични принцип (Галилејев) релативитета и да са површине Земље, макако брзо било њено транслаторно кретање, то кретање не можемо да запазимо. Ипак се веровало да се транслација Земље може да запази помоћу оптичких експеримената, јер су веровали, на основу класичне механике, да Галилејев принцип релативитета важи за механику али да не важи за оптику, тј. да је транслаторно кретање тела ипак могуће запазити помоћу оптичких експеримената извршених у самом телу. То значи, да теорија распростирања светлости заснована на класичној механици претпоставља постојање етра, једне средине, која је у миру и која преноси трансверзалне светлосне таласе одређеном брзином, као што рецимо ваздух преноси звучне таласе. Како етар не подлеже транслаторном кретању у правцу распростарања светлосних таласа, то се по класичној механици могло очекивати, да се оптичким експериментима може мерити апсолутно кретање система у коме се налази посматрач, као што је транслаторна брзина наше планете у односу на етар.

Године 1881 Мајкелсон је извео овакав оптички експеримент како би доказао транслацију Земље и уместо позитивног одговора, да је могуће запазити помоћу тог експеримента транслацију Земље, добио се не-

гативан одговор, дакле све се десило као да је наша планета непокретна. Сличан опит извршио је и Морлеј 1887, али је опет добио негативан резултат па је констатовано, супротно тврђењу класичне механике, да је немогуће оптичким средствима констатовати транслацију Земље према етру тј. непокретној средини кроз коју се наша планета креће, и уопште, да је немогуће утврдити транслаторно кретање било ког система, ако се упоређивање не врши са нечим што је изван тог система. На основу овог негативног одговора оптичких експеримената класична механика се нашла пред дилемом: или је погрешан класичан (Галилејев) принцип релативитета или брзина распростирања светлости није константна.

Ајнштајн је показао да је распростирање светлости изотропно тј. да се светлост у свим правцима креће истом брзином и да је та брзина непроменљива у безваздушном простору. Он је показао да није погрешан ни Галилејев принцип релативитета. Дакле, ова два елемента се слажу са Мајкелсоновим оптичким експериментом, али је погрешна адициона теорема класичне механике, погрешно је апсолутно време и апсолутан простор којима је Њути дао неки божански печат.

Дакле, Мајкелсонов негативан резултат био је полазна тачка не само теорије релативитета већ и полазна тачка за уочавање несагласности са масом непобитних физичких података и закључак да је нужна корекција извесних основа саме класичне механике.

Замислимо два светлосна зрака S и S' који се удаљавају од посматрача A у супротним правцима, и то брзином c . Нека један посматрач B иде ка посматрачу A брзином v . По класичној механици, како посматрач B иде ка посматрачу A од кога се светлосни зрак S распростире ка посматрачу B , то значи, да B и S иде један другом у сусрет, брзине се сабирају, па значи, да се светлосни зрак S распростире према B брзином $(c + v)$. Како посматрач B иде у истом смеру као и светлосни зрак S' , то ће посматрач B да слеђује светлосни зрак S' брзином v , што значи, да се светлосни зрак удаљава од посматрача B брзином $(c - v)$.

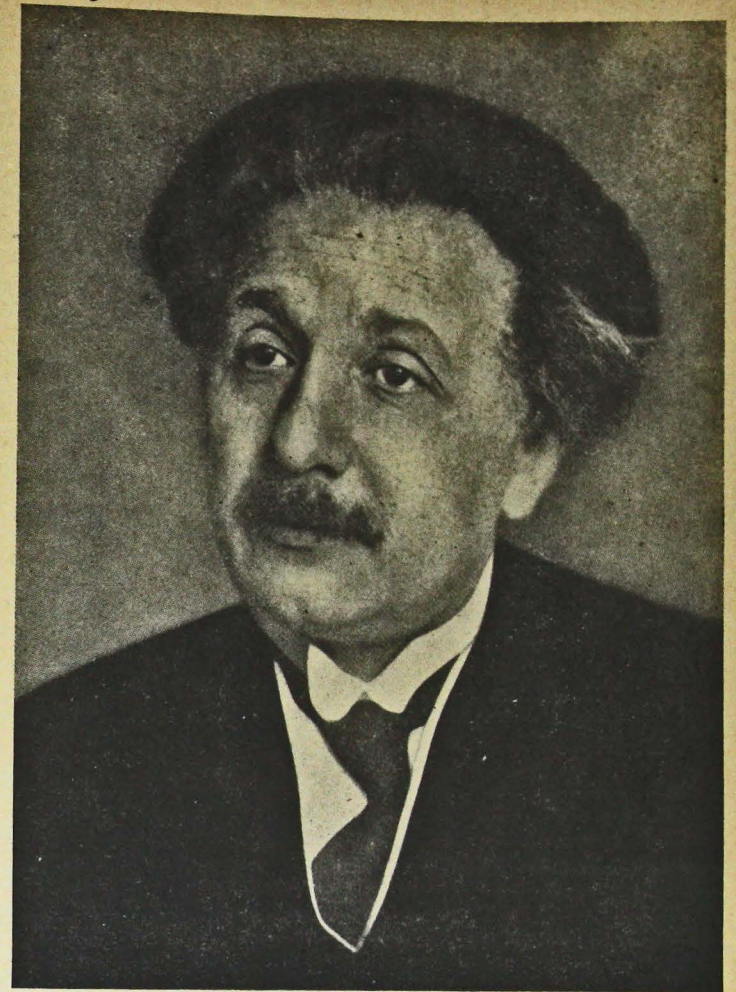
Како светлосни зраци за посматрача A од кога полазе у два правца имају исто распростирање брзином c , и како на основу класичне механике (адициона теорема) имају брзине $c + v$ и $c - v$ у односу на посматрача B , који се креће ка посматрачу A , то испада на основу класичне механике, да се светлост не распростире у свим правцима истом брзином. Међутим, мерења су показала, да се светлост распростире брзином c како у односу на посматрача A тако и на посматрача B . Дакле, адициона теорема класичне механике није тачна.

Одбацивши адициону теорему класичне механике, теорија релативитета довела је у склад негативног резултате оптичких експе-

римената Мајкелсона и Морлеја са брзином распростирања светлости у безваздушном простору, на тај начин што је класичну адициону теорему заменила Лоренцовом контракцијом, дакле једним законом за комбиновање транслаторних брзина.

Лоренц и Фицџералд увели су негде 1903 хипотезу по којој се сва тела која се крећу транслаторним кретањем, скраћују у правцу кретања и то је скраћивање утолико веће уколико је већа брзина тела. Посматрач, који се креће са системом — телом, не може да установи то скраћивање, јер се и он, и сви инструменти помоћу којих он врши мерења скраћују пропорционално са скраћивањем тела. То скраћивање може да констатује једино посматрач изван тог система који прати његово кретање. Ово је скраћивање тела једнако нули ако се тело налази у миру, неосетно расте ако се тело креће малом брзином, међутим контракција тела јаче се повећава што је брзина тела већа. Управо, ако образујемо количник између брзине тела и брзине светлости, контракција тела је утолико мања уколико је мањи поменути количник, већа уколико је већи количник. Када тело достигне брзину светлости, количник је јединица, а димензије тела сведене су на нулу. Одавде произилази, да је тело најдуже када се налази у миру, најкраће када достигне у свом кретању брзину светлости. Макако да је ова Лоренцова контракција личила на математички жонглерај и да не одговара стварности, ипак је она омогућила Ајнштајну да објасни негативан резултат Мајкелсоновог оптичког експеримента.

Теорија која је произишла на основу ове Лоренцове контракције привукла је брзо пажњу физичара. Да бисмо описали механичке појаве у простору и времену, потребно је да се користимо једним упоређујућим телом (координатним системом) K према коме појаве обележавају подесно изабраним скупом координата. Према томе, описати неко стање у неком тренутку не значи друго до ли прецизирати начин на који се бројне вредности тих координата мењају у том тренутку. Према томе, ако се промене координатни систем K , онда се мењају и саме вредности координата и закони промена у којима се дешава та појава. За прелаз једног система K у неки други K' класична механика пропи- сује скуп формула које носе назив Галиле-



Алберт Ајнштајн

јева трансформација, које изражавају вредности координата и времена у систему K' ако се знају за систем K и када се зна положај система K' према систему K . Ово значи, облик једначина које исказују законе просторно-временских појава у неком систему не треба да се мења када се за основу поређења тј. за координатни систем узима неизменично било покретан било непокретан систем који се према првом налази у једноличном транслаторном кретању.

Опити Мајкелсона и Морлеја показали су, да када су транслаторне брзине велике, тј. осетне у упоређењу са брзином светлости, и када се за прелаз из система K у K' употреби Галилејева трансформација, као што то захтева класична механика, онда описани случај о непроменљивости облика закона појава престаје да важи. Међутим, ако се прелаз изврши помоћу Лоренцових трансформација непроменљивост закона се задржава. Ајнштајн је искористио ове Лоренцове трансформације за своју теорију релативитета, и тако основао једну стварну, логичну теорију која је довела не само до еволуције

физичких наука, већ је дала и научно средство које омогућава не само да се објасне већ познате појаве, већ да се могу предвиђати и непознате астрономске, механичке и физичке појаве.

Полазећи од принципа да једначине појава треба да задржавају исти облик за све трансформационе брзине једних координатних упоређујућих система K, K' ... према другим, Ајнштајн је извео Лоренцеве једначине уопштавајући их за све врсте кретања. Тако је поставио сигурну математичку основу својој теорији. Затим износи све логичне последице до којих доводе те Лоренцеве једначине ма колико оне биле у неслагласности са дотле неприкосновеним појмовима који су владали у класичној механици. За све закључке, које руше утврђене појмове и схватања налази просте доказе који су учинили да је његова теорија постала схватљивија.

Полазећи од Лоренцових једначина, које је Ајнштајн извео на кинематички начин изведени су и основни ставови теорије релативитета:

а) Просторно растојање између двеју тачака неког чврстог тела зависи од начина кретања упоређујућег тела, и

б) Временско растојање између два догађаја зависи од начина кретања упоређујућег тела (координатног система).

Ова два става у потпуној су супротности са класичном механиком и њеним схватањем простора и времена, узетих као апсолутни, којима је Њутн дао печат мистериозног и божанског. Дакле, мерењем дужина и времена, сваки човек исеца васиону, свет, по простору и времену и мери своје време и свој простор. Ово исецање није исто за два посматрача који се крећу један у односу на другог и да би се прешло од мерења једног посматрача на мерења другог морају се употребити Лоренцеве трансформације.

По теорији релативитета једна полука уколико је краћа уколико се креће брже у правцу своје дужине. Исто тако један часовник који се креће, иде спорије него кад је у мировању, његов ход је утолико спорији уколико се сам часовник креће већом брзином. Када би часовник достигао брзину светлости, онда би секунда трајала бесконачно дуго. Дакле, у теорији релативитета, брзина распрострањавања светлости је константна за сва тела и ниједно тело не може је ни достићи ни престићи.

До појаве теорије релативитета нико и није посумњао у реципрочну независност простора и времена, јер су по класичној механици просторно-временски подаци у једном телу нешто апсолутно, дакле, независно од начина кретања било тела на које се ти подаци односе било упоређујућег тела. Дакле, истовременост два догађаја који се дешавају на различитим местима, по класичној механици, имали су само физичко значење и није било важно који је посматрач вршио мерења. Теорија релативитета је уклонила и ту заблуду показујући да истовременост догађаја није нешто апсолутно већ релативно. Замислимо на

једној правој железничкој прузи два удаљена места A и B у којима се пале сигнали истовремено притиском једног дугмета. За онога који је извршио притисак на дугме очито је да се сигнали у A и B појављују истовремено. Посматрач, који би био у некој тачки C на средини пута AB такође би видео истовремено паљење сигнала у A и B . Међутим, ако се посматрач налази у возу који се креће великом брзином од A ка B , то ако се сигнали западе када он стигне у C , он неће запазити, с обзиром да се креће с вагоном, да су се сигнали запалили једновремено у A и B . Разлог овоме је, да се светлост креће коначном брзином и што се посматрач великом брзином удаљава од A а приближава B па ће према томе пре да види сигнал у B него онај у A . Дакле, догађаји који се констатују као истовремени у односу на упокорено тело (посматрач у C када је у миру) неће бити истовремени када је упоредно тело у кретању (посматрачу C у вагону који се креће великом брзином). То је релативитет истовремености и како је на њему засновано мерење времена, то је закључено, да свако упоређујуће тело (систем) има властиту време које зависи једино од начина кретања тога тела. Према томе, неки временски податак има само онда смисла, ако је истовремено прецизирано и упоређујуће тело за који је везан тај податак. Једна појава има различито трајање према томе да ли се она односи на непокретан или покретан систем у коме се или из кога се посматра. Разлика у трајању је утолико већа уколико је већа брзина кретања тела (система).

Што важи за време то важи и за простор и просторни интервал између двеју тачака је релативан. Растојање између двеју тачака A и B у самом возу може се мерити на два начина. Можемо узети воз као систем и преносећи у њему метар од A до B наћи растојање између тих двеју тачака. Можемо узети пругу као координатни систем и на њој мерити растојање између двеју тачака A' и B' са којима се поклапају тачке воза A и B када воз наиђе на њих. Ова два начина мерења доведиће до различитих резултата који ће се један од другог утолико више разликовати уколико буде већа брзина воза. У овоме и лежи смисао Лоренцеве контракције и релативности просторних димензија, јер неки просторни елемент има различите димензије према томе да ли се односи на систем у миру или на систем у кретању. У случају система у миру раздаљине задржавају своје димензије, али код система у кретању оне утолико више мењају своје димензије уколико је брзина система већа.

Дакле, теорија релативитета је показала да време није апсолутно и да његово мерење зависи од релативних кретања у простору у коме се све креће, у коме све има своје време. Исто тако ни раздаљине нису апсолутне већ зависе од посматрачевог времена. Теорија релативитета је на овај начин створила један појам простор-време чије су компоненте релативни простор и релативно време.

У овом простору-времену непроменљива брзина светлости игра основну улогу, она је нешто апсолутно, као што је апсолутан интервал између два догађаја.

Међутим, теорија релативитета није срушила само апсолутно време и апсолутни простор, она је оборила и апсолутност масе и материје као специфичне концепте. Од појаве релативитета знамо да се маса мења са брзином, да се материја уништава и рађа, једино је енергија на њихов рачун стекла апсолутност, која је масивна и која се одржава а како је светлост енергија то и њу можемо мерити.

Класична механика зна за закон о одржању масе и за закон о одржању енергије. Теорија релативитета та два закона спаја у један. По класичној механици енергија је половина производа из масе и квадрата брзине светлости. У теорији релативитета то

Kako je pronađena planeta »Srbija«

— Историјат prvog otkrića sa naše Opservatorije —

15 oktobar 1936 godine, večer...

Od pokretanja redovne službe malih planeta i kometa na astrografu Opservatorije bilo je već snimljeno oko pedesetak ploča. Na njima, sem objekata koje je trebalo posmatrati, i porred savesnog ispitivanja i pregleda, ništa drugo nije nađeno...

Te večeri u programu su bile planete: 41 Daphne, 314 Rosalia i 380 Fiducia. Sve tri nalazile su se u istoj oblasti neba, pa je posmatranje bilo utoliko zanimljivije...

Vedro vreme održalo se preko čitava dana, a večer je naizgled savršeno za rad... Hoće li potrajati sve do početka snimanja? ... A to će biti tek posle 22 časa po našem vremenu! Ranije se ne može, jer treba sačekati da se region u svome prividnom dnevnom kretanju izdigne dovoljno visoko iznad horizonta i približi meridijanu...

Još od početka usvojen je kao način rada na astrografu tzv. Metkalfov (Metcalf) metod. On je prikladniji za naše prilike, jer omogućuje — tako su bar prethodna ispitivanja instrumenta pokazala — da na pločama koje koristimo, i produžavanjem trajanja ekspozicije na 90 minuta, snimamo planete za oko 1.6 prividne veličine slabijeg sjaja, nego ako se prati »na trag«. Evo ukratko u čemu se sastoji taj metod.

Umesto da se u toku snimanja oblasti neba, u kojoj se nalazi planetoid koji hoćemo da posmatramo, odabrana repna zvezda neprekidno drži na presečištu končanica u mikrometru durbina za praćenje, zvezda se u kraćim i jednakim vremenim intervalima pomera u polju vida za odgovarajući, unapred utvrđeni iznos. To pomeranje mora biti tako odabrano, da je

je tačno samo ako se radi o nepokretnom sistemu, dakle, kada je telo u miru. Izraz za energiju u teorii rlativiteta razlicit je od istog izraza u Klasichnoj mehanici, i to neoesetno, ako se sistem kreće malom brziinom, ali ta razlika postaje utoliko veća uoliko se sistem (telo) kreće većom brziinom. To znači, da ako se energija tela poveća za e , da ће и његова инертна маса да порасте за то e подељено квадратом брзине светлости. И ово је у супротности са класичном механиком која узима да је инертна маса константна. По теорији релативитета инертна маса се мења са енергијом и може да послужи као мерило саме енергије тела. По теорији релативитета закон о одржању масе сједињује се за законом о одржању енергије и важи дотле док је енергија система непроменљива.

(Крај у идућем броју)

Д-р Ђорђе Николић

manje od razdvojne moći fotografskog objekтива, a srazmerno pomeranju planete na nebeskoj sferi. Na tai način, na foto-ploči svetlosni snop planete može se zadržati onoliko dugo na istom mestu koliko se želi, — planeta će na ploči biti prikazana u vidu »tačke«, dok će zvezde ocrtati duži ili kraći trag.

Očividno, ovde se koristi poznato svojstvo fotografske emulzije (obično srebro-nitrata) da jače »pocrni«, što je duže izložena uticaju svetlosti. Drugim rečima, akumuliranjem svetlosti na jednom istom mestu ploče svetlosni utisak biće izrazitiji, — dobiće se veći kontrast. Jasno je svakako da se pomeranje zvezde, koje u suštini pretstavlja skokovito ubrzavanje kretanja instrumenta, mora svojim pravcem poklapati sa pravcem kretanja planete na nebu.

Ako u istoj oblasti neba ima više planeta, onda se pomeranje instrumenta obično podešava prema kretanju najmanje sjajne među njima; u slučaju da su sve istog sjaja, na osnovi efemerida ustanovi se srednji iznos njihova dnevna kretanja i na taj način »prati«. Razumljivo je da tada ni jedna od posmatranih planeta neće na ploči izići kao idealna tačka, već kao više ili manje izdužena, što zavisi od trajanja snimanja. Pa ipak i time se postiže izvesno povećanje kontrasta na ploči, jer je pomeranje planete svedeno na razliku između stvarnog njena kretanja i usvojene srednje vrednosti.

Posle ovog malog udaljavanja od osnovne teme, koje, verujem, nije nekorisno, jer čitaoca delimice upoznaје sa tehnikom rada astrografskih posmatranja, vratimo se našem predmetu. Događaj ću ispričati prema nekim svojim beleškama i sećanju. Neka čitalac zato ne

zameri ako u izlaganju nađe isuviše ličnih momenata...

Trenutak kad je trebalo početi sa posmatranjem nije daleko. Pripremio sam zato potrebne podatke, uporedio zvezdani hronometar i uputio se paviljonu astrografa. Otvorio sam kupolu i upravio instrument prema ograncima sazvežđa Riba... Kao reper izabrao sam jednu sjajnu zvezdu, nešto severnije od predviđena položaja... Kasetu je puna i na svome mestu. To uvek činim iz navike, a i predostrožnosti! Jer, ponekad su u pitanju samo nekoliko dragocenih trenutaka, koji bi bili izgubljeni dok bih stigao da ploču stavim na njeno mesto... Pročitao sam termometar koji je pokazivao temperaturu u kupoli i prema tome doterao »fokus« foto-objektiva... Još jednom proverio sam položaj instrumenta, podesio mikrometar, doterao oštrinu okulara i otvorio najzad kasetu... Još nekoliko trenutaka pa ću početi sa snimanjem...

0h16m zvezdanog vremena... Lakim pokretom ruke obrnuo sam ručicu i otvorio objektiv: ploča je izložena uticaju svetlosti koja nam dolazi sa dalekih nebeskih svetiljki... Snimanje je počelo... region je na $1\frac{1}{2}$ čas »pre meridijana«!

Sam sam u kupoli. Ujednačeni otkucaji hronometra i mrmorenje regulatora časovnog kretanja instrumenta jedino narušavaju tišinu... U otvoru kupole jasno se ocrta tamno zaleđe neba, na kome raspoznajem ogranke sazvežđa Pisces, Cetus, Aries... Nešto više prema severistoku zapažaju se Plejade, obavijene finim magličastim velom... Zvezde malo trepere, — atmosfera je dosta mirna...

Svake šeste minute pomeram zvezdu u vidnom polju za oko 4 podeoka na mikrometru. To radim pažljivo, jer od toga zavisi i tačnost položaja posmatranih planeta, koji se izvođe kasnije premeravanjem ploče... Radim, a jednovremeno razmišljam o jednom problemu koji me oduvremena muči. U tim trenutcima bio sam daleko od svake pomisli na to, šta će ploča zabeležiti...

Pomeram zvezdu poslednji put, — još 6 minuta snimanja i navršice se $1\frac{1}{2}$ čas kako sam počeo... U 1h46m lokalnog zvezdanog vremena hitrim potezom zatvaram »opturator«: snimanje ploče A.53 završeno je!... Skinuo sam kasetu sa pločom i zamenio je novom. I tad sam učinio nešto zbog čega sam se kasnije pokajao: umesto kontrolnog snimka, odlučio sam da ponovim snimanje zone iz prethodne noći. Zona: 3h10m.6 rektascenzije, $+22^{\circ}43'$ deklinacije, — dalje prema istoku! I sad se toga sećam...

Posle petočasovna bdenja u kupoli, noću, pod vedrim nebom gotovo, bio sam već zaista umoran. Zbog toga sam razvijanje snimaka odložio za izjutra. Trebalo je uostalom i mračnu komoru zagrejati...

Rano već bio sam na nogama. Pripremio sam kupatila sa izazivačem i fiksirom... Posle dvadesetak minuta ploča je bila razvijena

i mogao sam baciti letimični pogled na nju... Isplaknuo sam je i lupom pokušao da nađem posmatrane planetoide. Ubrzo sam mogao zaključiti da su sva tri tu: sjajna 41, nešto slabije 314 i 380... I već sam pomislio da ploču vratim u vodu i ostavim je da se lagano ispira, kad mi se pogled zaustavi na jednoj takođe sjajnoj »tački«. Zagledajući je pažljivo primećih u blizini, samo zapadnije od nje jedan isto tako izraziti svetlosni utisak... Sad, kad ovo pišem, sećam se kako mi je srce snažno kucalo, dok sam na osnovi nebeskih karata pokušavao da odredim približne koordinate dvaju »objekata«... Najzad je i to bilo gotovo: položaj sjajnijeg bio je — rektascenzija: $1^{\text{h}}53^{\text{m}}.5$, deklinacija: $+2^{\circ}54'$, a slabiji se nalazio oko $15'$ zapadnije i $7'$ južnije od njega...

Sa zebnjom sam otvorio katalog u kome su dati podaci o kretanju svih poznatih malih planeta. Koje su to planete i kako sam ih mogao prevideti prilikom pripremanja programa, pitanja su koja su me tada progonila?... Ubrzo sam utvrdio da je sjajna u stvari planeta 51 Nemausa, koju nisam uzeo u obzir jer se nalazila severnije od oblasti što sam je hteo snimati. A »izašla« je na ploči zahvaljujući samo mome slučajnom izboru reperne zvezde, dalje od predviđena središta ploče!

Manje sjajnu, međutim, nisam uspeo da »identifikujem« ni sa jednom od poznatih... I tad se u meni javlja sumnja: možda to i nije nikakav stvarni svetlosni utisak, nego najobičniji tehnički »defekt« ploče?... Možda!...

O svemu sam ipak obavestio i profesora. On je takođe pregledao snimak i preporučio mi da uzmem kontrolnu ploču čim pre... To je, uostalom, bio i jedini način da se izvođe iz neizvesnosti... Može se zamisliti koliko sam sebi precavio što umesto druge ploče nisam ponovio snimanje iste oblasti; ili, bar, što nisam odmah razvio ploču! Imao bih toliko vremena, da načinim još jedan snimak, makar i sa skraćenom ekspozicijom... Ali, sad je sve bilo dockan i trebalo je sačekati veće...

Kako mi je dan tada izgledao dug! Za nevolju i vreme se počelo kvariti: pred smiraj Sunca zapadni horizont bio je zastrt gustim stratusima, a to je loš znak. Hoće li se vreme održati bar toliko još, dok ne obnovim snimanje?!...

Počeo sam oko četvrt časa ranije nego sinoć... Sreća mi se osmehnula, — ali i malo narugala: pred sami kraj posmatranja naišli su oblaci i uskoro prekrili čitavo nebo... Požurio sam i odmah razvio ploču. Ovog puta nisam ni malo oklevao! Brzim pregledom ustanovio sam da je objekt kraj Nemoze tu, ali da su se i jedan i drugi nešto pomerili prema jugozapadu. A to je sasvim pravilno!... U vreme okopozicije sa Suncem planete se prividno kreću »retrogradno«...

Bio sam ushićen! Imao sam znači pred sobom jednu novu malu planetu, nepoznato nebesko telo. Kakva radost i zadovoljstvo,

prva nagrada mladom astronomu za mnoge neprospavane noći!...

Napolju je nebo toliko loše, da se ne može ništa više preduzeti. Mogao sam otići na počinak, no ja to nisam učinio, nisam hteo. Želeo sam da sačekam jutro, siguran da se u međuvremenu nije izvedilo... U žurbi umalo nisam zaboravio da uporedim svoj zvezdani hronometar. To sam učinio tek u 1h7m po ponoći, pa sam zatim iskoristio vreme do zore da odredim precizni položaj planete prema prvoj ploči...

Na osnovi BD kataloga i karata odabrao sam tri zvezde koje zatvaraju poligon (ovde trougao) oko planete i na fotomeru, aparatu za premeravanje ploča sa tačnošću od ± 0.0005 mm, obavio merenja rastojanja tih zvezda i nepoznate planete. U svitanje dana, posle prilično duga računa, imao sam već ovakav položaj:

1936 oktobar 15 u 22h4m9s.6 svetskog vremena,

$\alpha: 1^{\text{h}}52^{\text{m}}31.84^{\text{s}} \delta: +2^{\circ}47'25''.$ o,

Ekvinokcij: 1936.o,
priv. veličina: 13.m2.

Izjutra sam potražio profesora i saopštio mu rezultat. Obradovao se, ali je iz predostrožnosti zatražio da još jednom zajedno proverimo račune. A odmah zatim isposlat je izveštaj međunarodnoj centrali za male planete u Berlinu. Trebalo je da Rechen Institut parafira otkriće i da novoj planeti da privremenu oznaku...

Proteklo je nekoliko dana, a odgovor nije stizao. U meni se sad javila druga sumnja: nije li ko drugi od astronoma, a to se već događalo, ranije došao do istog otkrića? U tome slučaju planeta bi pripala njemu... Sa nestupljenjem očekivao sam naredni RI cirkular!

Napokon, stigao je! U njemu je potvrđeno moje otkriće, a planeta je dobila oznaku 1936 TB... I još jedno saznanje više: moja sumnja zamalo se nije obistinila! Isti region neba, i iste večeri, snimala je g-đa Ložije (Laugier), astronom opservatorije u Nici, — ali 29 minuta kasnije... Tako je otkriće ove planete pripalo našoj Opservatoriji, — prvo otkriće i naš prilog astronomskoj nauci...

No, tu još nije bio kraj! Planetu je trebalo pratiti, posmatrati je što duže i prikupiti dovoljan broj podataka za određivanje njene putanje oko Sunca...

Koristeći jedan duži prodor u oblacima, noću 24/25 oktobra, pošlo mi je za rukom da snimim dve ploče sa planetom. Na osnovi tih položaja moglo se već zaključiti da planeta mora biti srazmerno daleko od Zemlje: dnevno kretanje u rektascenziji iznosio je — 40s u vreme opozicije sa Suncem, a to je, prosečno uzevši, karakteristika udaljenijih tela planetarnog sistema, posmatranih za Zemlje.

Nalazio je period pune mesečine; sem toga i vreme se pogoršavalo. Zato sam odlučio da i pored vrlo oskudnih podataka pokušam izračunavanje eliptičke putanje planete.

Primenio sam postupak koji je dao Andoaje (Andoyer) u svojoj Nebeskoj mehanici, zasnovan na korišćenju dvaju bliskih položaja i dnevna kretanja. On upravo odgovara ovome slučaju: imao sam dva posmatranja u razmaku od 9 dana, tj. 15 i 24 oktobra, dok mi posmatranje od 16 oktobra može poslužiti za izvođenje podataka o dnevnom kretanju.

4 novembra već sam raspolagao prvim elementima putanje. Računi su pokazivali da se planeta kreće oko Sunca po relativno izduženoj elipsi, čija je velika poluosa 2.98 astr. jedinice, odnosno 445.5 miliona km, a ekscentricitet 0.250. Elementi su svakako bili vrlo nepouzdati, naročito u pogledu orijentacije perihelija i ekscentriciteta, no ipak dovoljni da pokažu mesto i pravac kretanja planete kroz sazvežđa u toku narednih nekoliko nedelja. Neizvesno je ostalo samo to, hoće li se našim instrumentom ona moći dovoljno dugo posmatrati. Jer, otkrivena nekoliko dana pre opozicije, njen sjaj je po računima dosta naglo slabio i već polovinom decembra trebalo je da padne na 13.6 prividne veličine, što je gotovo granična veličina do koje pri normalnom snimanju naš astrograf doire.

Jedini izlaz bio je, dakle, u produžavanju vremena ekspozicije. Zahvaljujući tome planeta je mogla biti posmatrana 7, 12 i 29 novembra, i 2 i 9 decembra, dok su kasniji pokušaji ostali bez rezultata. Ukupni interval u kome je planeta praćena iznosio je, prema tome, 55 dana, što je dovoljno bilo za preduzimanje računa oko iznalaženja pouzdane planetine putanje.

Nova merenja svih ploča povezivanjem na veći broj zvezda iz fotografskog kataloga »Carte du ciel«, dala su mi svakako tačnije položaje planete na nebu, a računski putanje takve elemente, da se sa sigurnošću moglo očekivati njeno pronalaženje u narednoj opoziciji, februara 1938 godine. U međuvremenu, na zauzimanje profesorovo, u međunarodnoj centrali za male planete izračunat je takođe sistem elemenata, koji se u nezatnoj meri razlikovao od onih što sam ih sam izveo.

I doista, 28 januara 1938 godine, E. Delporte, direktor opservatorije Ikl (Uccle Belgija), nalazi ponovo planetu, nedaleko od položaja predviđena na osnovi potpuno novog sistema elemenata, koje sam odredio početkom 1937 godine. Sa opservatorije Uccle ona je viđena još i 2 i 28 februara, dok je iz Bergedorfa i Hajdelberga više puta posmatrana, — sve do 19 marta.

U 1939 godini opozicija planetoida padala je aprila meseca. Ovog puta efemerida je pripremljena u Rechen Institutu i na vreme objavljena, kako bi je astronomi mogli potražiti. Po računima planeta je trebalo da bude 15.5 prividne veličine. 11 aprila za njom bezuspešno traga poznati astronom opservatorije u Hajdelbergu, K. Reinmuth. Međutim, Dieckvoss (Bergedorf), uz pomoć teleskopa od 1.25 m prečnika, posmatra je 17, 18 i 20 aprila, kao

16.7 prividne veličine, nedaleko od predviđena mesta.

Na podlozi svih dotadanih posmatranja iz 1938 i 1939 godine, profesor Mišković preduzima popravku putanje, vodeći računa o poremećajima u kretanju planete prouzrokovanim dejstvom planete Jupitera. Istovremeno A. Patry (Nica) utvrđuje da je planetoid 1936 TB identičan sa planetom 1933 FR₁, koju je marta meseca 1933 našao bio Reinmuth, ali je posmatrao samo kratko vreme. Pa iako je za ovu planetu Hirose (Japan) bio odredio putanju, a međunarodni centar dao efemeridu, planeta u 1934 godini nije bila primećena. Uzrok tome je svakako bio nesiguran sistem elemenata putanje.

1940 godine planetoid 1936 TB prošao je nezapažen. Za opoziciju u avgustu 1941, efemeridu za pronalaženje njegovo dao je profesor Mišković. Zahvaljujući tome i dugoj ekspoziciji od 3 časa, planeta je sa naše Opservatorije bila posmatrana 15, 16 i 18 avgusta, uprkos njena slaba sjaja (14.2 priv. vel.). To se isto ponovilo i u 1942. Tada je ona mogla biti posmatrana sa Opservatorije 7, 11 i 19 decembra.

Od tog doba, pa do danas, planeta se redovno posmatra u svim opozicijama. Koristeći obilni posmatrački materijal, Kippes je najzad iz-

računao sasvim pouzdanu putanju njenu, pa je planeta konačno »numerisana« i uvrščena u stalni popis poznatih malih planeta pod brojem 1564. Sa naše Opservatorije ona je poslednji put bila uspešno posmatrana u novembru 1953 godine (Čepinac), na osnovi efemerida objavljenih u godišnjaku koji izdaje Institut za teorisku astronomiju u Lenjingradu.

Pre dve godine planeta je i zvanično imenovana. Međunarodni centar za male planete, koji se sada nalazi na opservatoriji Cincinati (O-hajo, SAD), usvojio je predlog profesora Miškovića da se planeta nazove »Srbija« — ime što ga je ona i dotada nosila, i pod kojim je bila poznata, bar u krugu naših astronoma...

Od pronalaska do konačnog priznanja planetoida 1564 *Srbija*, prošlo je punih 16 godina. U međuvremenu oko nje su se nesebično angažovali astronomi mnogih zemalja. Svojim zalaganjem i svojom solidarnošću astronomi su oduvek davali skromni doprinos učvršćenju miroljubivih odnosa među narodima sveta, i dokazali da različita društvena uređenja i sistemi ne mogu, ili bar ne bi trebalo da budu prepreka opštoj međunarodnoj saradnji na svim poljima ljudske delatnosti...

M. B. P.



(Наставак — 2)

1895 Математичар, проф. Константин Едуардовић Циолковски, почиње научно да обрађује проблем ракете. 1903 године појавило се његово велико дело под насловом „Ракета у космичком простору“. 1911—1912 положен је класични темељ замисли ракетног лета под насловом „Истраживања васионског простора помоћу ракетних васионских бродова“. У њему даје потпуну теорију летилица узимајући у обзир отпор ваздуха и путању на Земљи и око Земље као и у васиони.

Циолковски је мислио да примени течна горива. Мотор према његовој замисли остварен је, разуме се, тек каснијих година. Његово главно теоретско дело завршава се веома значајним речима:

„Тако ће човечанство — бесмртно као и свемир — путовати из једног сунчевог система у други и повећати и сачувати духовне тековине заједнице људских бића. Живот је бесконачан као и природа за то ради све, истраживачи и проналазачи, велики и мали — упркос сир-

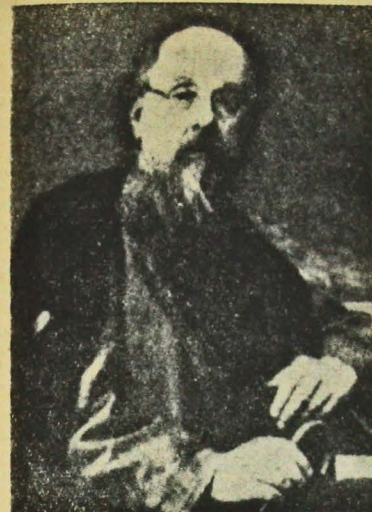
маштву и невољи, упркос неразумевању, потсмењу и презиру — да би семе које су посејали донело неизмерне плодове у бесконачности.“

1895/97 Ing. Pedro E. Paulet у Лими (Перу) вршио је истраживачке радове на ракетама са течним горивом. О томе је први пут писао 7 октобра 1927 године у часопису „El Comercio“. Према овим наводима свакако се радило о првим научним истраживањима са течним горивом. Мотор који је примењен тежио је 2,5 кг и имао је потисак од око 90 кг при 300 експлозија у минути. Према томе, у путању је био пулзирајући млазни мотор.

1896 Dr Franz von Hoefft, Беч, започиње свој теоретски рад у области ракета. Он је у прво време тежио да овлада проблемима погона. Његови пројекти заснивали су се на конструкцији млазних мотора, при чему он уствари, није мислио на сагоревање горива. Ограничена применљивост његових пројеката одвела га је затим у област атомске енергије. Конкретне планове о конструкцији ракете објавио је тек 1924 године када су већ била позната истраживања Goddard-а и Oberth-а.

1897 Kurt Lasswitz објавио је свој роман у два тома „На две планете“ у коме је обрадио пут у свемир.

1897 August Eschenbacher објавио је „Ватрени строј“. У овом спису први пут је споменута степенаста ракета.



Сл. 5. Проф. К. Е. Циолковски

1900 Енглески писац Н. Г. Wells објавио је роман „Човек на месецу“ и стога је сматран другим Жилом Верном.

1904/14 А. Paul развио је у Аустрији прве фото-ракете. Овим барутним пројектиlima добијени су изванредни снимци из птичије перспективе.

1905 Друштво „Turbomoteurs“ у Француској израдило је прву бензинску турбину са млазником.

1905/10 Француски научник Robert Esnault Pelterie почиње да се бави проблемом реактивног погона. Његови први списи садрже чисто научна разматрања и он је мислио да се проблем путовања у свемир може реализовати само помоћу атомске енергије.

Његово главно дело „Испитивање највише атмосфере ракетама и могућност интерпланетарног путовања“, које је објављено 1928 године, доживело је 1932 године ново потпуно проширено издање, у коме је дао драгоцене податке нарочито о термичким проблемима ракетних мотора са течним горивом.

1906/09 Пуковник Унге развио је ракетна ваздушна торпеда.

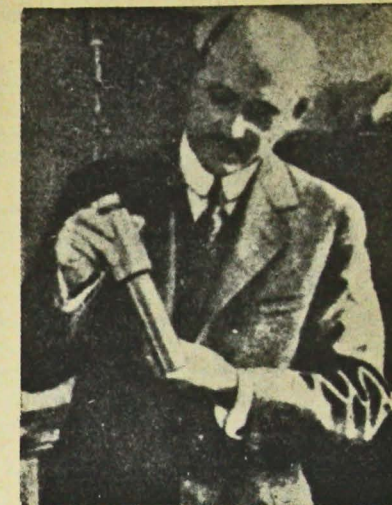
1906 У Швајцарској су први пут примењене ракете за разбијање градоносних облака.

1908 Француз René Lorin пријавио је патент бр. 390.256 о реактивном погону авиона. Још увек је у току даљи развој његове замисли, познате као статореактор (набојномлазни мотор).

1909 Проф. Robert H. Goddard са колеца „Clark“ у Worcester-у спада у ред истраживача који су прокрчили пут у области

ракета. Рођен 1882 године, започео је своје прве радове 1909 године, а средином 1919 године објавио је резултате својих теоријских и практичних испитивања под насловом „Метода за постизање великих висина“.

Овим радом дао је знак за један прави „ракетни јуриш“. У његовом делу није описан ниједан одређени апарат, него је помоћу егзактних практичних мерења на барутним ракетама показан пут и начин којим би се могле постићи велике крајње брзине. Његове ракете биле су испуњене барутним ракетама у слојевима



Сл. 6 R. H. Goddard

ма које су, слично митраљезу, спровођене у комору за сагоревање.

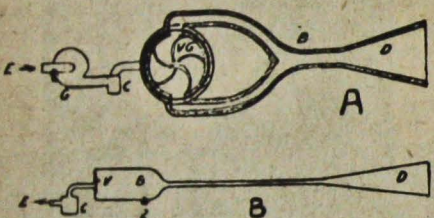
Goddard је започео радове на реактивним моторима са течним горивом 1924 године, а јула 1929 године испалио је једну ракету дужине 7 m. Она је експлодирала већ на висини од 300 m.

Уз помоћ Карнеџијевог института као и Guggenheim-ове фондације остварена је изградња једне лабораторије. Од 1934 до 1943 Goddard-у су поверени тајни истраживачки радови. За то време развио је многобројне конструкције у којима је обратио нарочиту пажњу проблему у вези са мотором. Најважнији патенти који се на то односе су следећи: 1,102.653; 1,103.503; 1,191.299 и 1,194.496. За један млазни мотор који по начину рада има много заједничког са пулзирајућим млазним мотором немачке летеће бомбе „V-1“, пријавио је 1931 године патент бр. 1,980.266. Кратко време пред своју смрт, 1945 године, Goddard је са надлежне стране био одређен да организује велике америчке центре за испитивање ракете.

1909 Француз Marconnet схватио је суштину млазног мотора и патентирао под бр. 412.478. По његовом предлогу сабијање ваздуха би се вршило компресором или

дуваљком, при чему је он још тада разликовао моторе са константним притиском, као и оне са пулзирајућим радом (летећа бомба „V-1“).

На сл. 7-А дат је схематски приказ његовог мотора. Дуваљка G шаље кроз карбуратор C смешу горива и ваздуха у турбину VG која истовремено служи као раздљивач, а покреће је споља други мотор. Турбина је конструисана са изводним каналима и оклопљена је кућиштем на коме се такође налазе отвори. Из сваког отвора води један канал у комору сагоревања В у којој се налази свећица. Приликом сваког проласка изводног канала турбине поред отвора на кућишту, одводи се извесна количина смеше у комору за сагоревање где се, док су у међувремену отвори на кућишту затворени, пали и сагорева а продукти сагоревања истичу кроз млазник D. Ако се, например, раздљивач VG обрне 1200 пута у минути, произвешће се при два пуна обртаја 20 двоструких паљења, односно 40 паљења ако се уместо два поставе четири отвора.

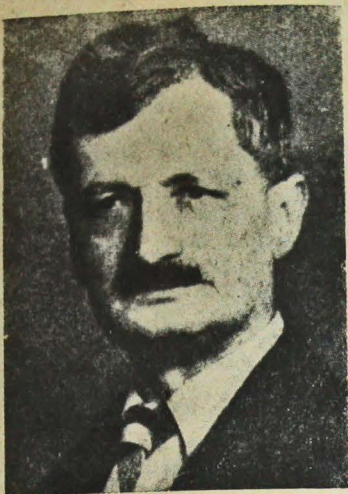


Сл. 7. Млазни мотор Marconnet-a

Код исто тако пулзирајућег мотора (сл. 7-Б) уграђен је вентил са клапама V наместо раздљивача и дуваљке. Након обогаћења горива у карбуратору C смеша се доводи у комору за сагоревање В, где се пали свећицом и сагорева. Приликом сагоревања затвара клапне, а гасови истичу великом брзином кроз млазник D, чиме производе реактивну силу. Услед количине кретања истичућих гасова као и њихове инерције, у комори се ствара подпритисак који је довољан да усиса нову количину смеше кроз клапне из карбуратора. На овај начин производе се импулси у кратким размацима, а такође се може регулисати потисак и брзина истицања млаза променом дужине млазника.

1910 Инж. Фридрих Артурович Зандер из Москве започео је своја истраживања о могућности лета у васиону. Радови су сличног карактера као и Циолковски. 1910 Проф. Hermann Oberth започиње своје основне радове о реактивном погону. Овај добро познати истраживач рођен је 25 јуна 1894 године у Херманштату, у лекарској породици. После студија математике и физике, као и војне службе за време целог првог

светског рата, поднео је 1923 године у Клаузенбургу као дисертацију рад „Ракета у планетном простору“. У овом раду обрађене су искључиво ракете са течним горивом и прилично темељно описане две висинске ракете. Споменуто дело доживело је до 1928 године три битно проширена издања.

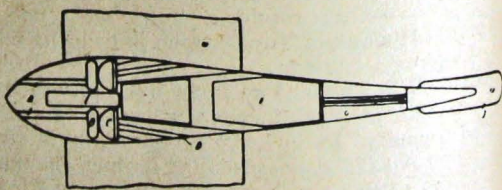


Сл. 8 Hermann Oberth

1928/29 године Оберт је сарађивао као научни саветник на филму „Жена на месецу“ (Производња УФА у режији Фрица Ланга).

1938 године одобрено му је да напусти своје професорско место у Медиашу да би се могао посветити специјалним задацима. 1941 године прихватио је позив немачког Војног истраживачког центра у Reemünde-у. Ту се бавио оцењивањем могућности реализације патентних списа из ракетне технике. Пар месеци после слома немачке армије Оберт је пуштен из заробљеништва, да би даље радио као приватни професор и научни саветник. Након краткотрајног боравка у Швајцарској преселио се 1950 године у Италију.

1911 А. Горохов објавио је у часопису Техничке високе школе у Петрограду рад „Механички лет будућности“. У њему је подробно обрађен један од првих проје-



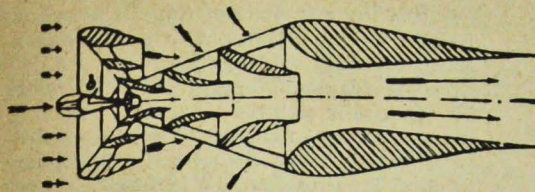
Сл. 9. Авион са млазним мотором А. Горохова (А — усисне цеви за ваздух; В — центрифугални компресор; С — коморе за сагоревање; D — млазници; Е — мотор за покретање компресора; F — простор за одвод; G — цев за пригушивање; H — крило; J — висинска команда)

ката млазног погона. Као гориво служило је сирово непречишћено уље које се мешало са компримованим ваздухом, сагоревало у коморама за сагоревање, које су биле постављене са стране, и истицало кроз три млазника.

1911 Dr André Bing (Брисел) патентирао је ракетни мотор на принципу степенасте ракете.

1914 Аустријске штапићасте светлеће ракете тежине 600 гр достигле висину 400 м.

1917 Француз Morize добио је енглески патент бр. 124.736 за набојномлазни мотор. Своје следеће патенте за сличне кон-



Сл. 10. Систем млазника Mélot-a

струкције поднео је француском патентном уреду.

1917 Mélot је 19 јануара 1920 године патентирао у Француској под бр. 523.427 млазни мотор приказан на сл. 10.

Француска Војна управа вршила је испитивања са таквим системима још у току првог светског рата 1914/18.

Иза коморе за сагоревање В налази се систем млазника, чији пресеци расту, који усисавају ваздух са стране. Осим тога, комора је окружена системом више концентричних млазника чија је функција слична улози компресора.

1919/24 Појава многих публикација потстакнутих стандардним делима Goddard-a и Оберта о ракетном погону у којима је заузет позитиван или негативан став према постављеним проблемима.

1924 Април: у Москви је основан Централни уред за истраживање проблема ракета као и Друштво за међупланетарни саобраћај.

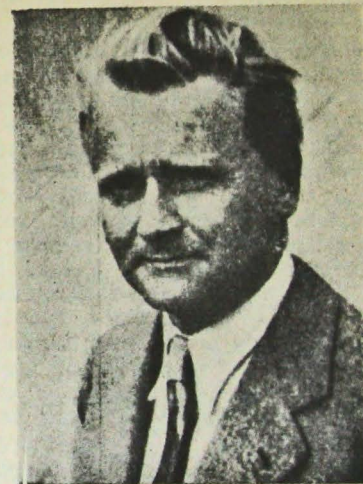
1925 Dr Ing. Walter Hohmann објављује своје дело „Доступност небеских тела“. Рођен 18 марта 1880 године у Хардхајму Хома се почев од 1915 године бавио проблемима путовања у васиону.

1926 Оснивање Научног друштва за истраживање висина у Бечу под претседништвом Dr Franz-a von Hoefft-a. Као секретар, а нарочито егзактни научни сарадник, радио је Ing. Guido von Pirquet. Он је такође био шеф Техничког комитета Аустриског удружења проналазача. Von Pirquet је водио сва истраживања дисоцијације код сагоревања у ракетама на којима је отпочео да ради још 1926 године.

1926 Dr Ing. Eugen Sänger започиње своје теоретске радове. Поред проф. Оберта,

Sänger је један од најпознатијих истраживача и научника из свеукупне области ракетних мотора и ракетне ваздухопловне технике. Рођен је 2 септембра 1905 године у Пресницу, а кроз основно и гимназиско школовање је прошао у Будимпешти и Грацу. У Грацу је започео студије које је наставио на Техничкој високој школи у Бечу где их је и завршио. Промовисан је за доктора техничких наука 1929 године на основу дисертације „Статика крила са више рамењача“. Своја истраживања, која је започео још за време студија, о примени гасо-динамичких и гасо-кинетичких рачунских поступака на ракетну технику, о планковексним профелима за велике надзвучне брзине, угљоводоницима, водоник-супероксиду, азотној киселини, течном кисеонику и течном озону као гориву за ракете, долету ракетних летилица са краткотрајним радом мотора, струјању у млазнику са хемиском реакцијом итд., објавио је први пут 1933 године у делу „Техника ракетног лета“. Међу свим дотада објављеним публикацијама ово дело је имало највећу вредност, пошто су у њему на веома јасан начин изложени проблеми погона.

Основне поставке и доказе из својих радова Sänger је проверио испитивањима на пробном столу на Техничкој високој школи у Бечу, где је до 1935 године ра-



Сл. 11 Ing. Eugen Sänger

дио као асистент. Из ових радова искристалисали су се многобројни основни принципи конструисања ракетних мотора као, например, карактеристичне дужине и кинематско хлађење коморе за сагоревање, однос млазника итд. Првобитно су изведени радови на пробном столу поглавито са комбинацијом газолин-течни кисеоник, при чему је несумњиво доказано да су могуће брзине

истицања преко 3000 m/sek. (Рад под насловом „Новији резултати ракетне ваздухопловне технике“, часопис „Flug“, Беч, 1934).

Од 1936 до 1945 године радио је у немачком Институту за ваздухопловна истраживања у Берлину, Брауншвајгу, Трауену и Ајрингу. Ту му је стављено у дужност пројектовање, изградња и вођење Института за истраживање ракета у Трауену. За то време извршио је поглавито у заједници са Dr Irenom Bredt следеће истраживачке радове: гасо-кинетику веома великих висина лета (Истраживачки извештај 972, Берлин, 1938).



Сл. 12. Ракета са течним горивом (Ing. Winkler-a)

У њему су обрађени следећи проблеми: теориски, експериментални и конструктивни захтеви за коморе сагоревања високог притиска до 100 at; ракетно гориво од распршеног алуминиума и газоллина; раствор течног озона и течног кисеоника као оксидатор; цинк-диетил као средство за паљење у ракети; стварање смеше код стационарног сагоревања; конструктивни материјали за пламене зидове ракете; довод горива центрифугалним пумпама и турбинама коришћењем губитка топлоте средства за хлађење; дисоцијација врелих гасова у комори за сагоревање и млазнику. Испитивањима су обухваћени и следећи ваздухопловни технички проблеми:

Надзвучни катапулти и клизне металне саонице на подмазаним шинама за надзвучне брзине, планконвексни аеропроекти за веома велике надзвучне брзине, пригушивање осцилација даљинских ракета у лету, примена ракетног погона на војним авионима великог долета, као и за успостављање васионске станице (Земљиног сателита). Резултати ових обимних истраживања изложени су у сажетом облику на приступачан начин у тајном извештају надлежним органима под насловом „О ракетном погону за бомбардере великог долета“ (UM 3536, Airing, 1944, 376 страна).

У даљем заједничком раду са Dr Irenom Bredt, Sanger се бавио истраживањима теоријске, експерименталне и конструктивне природе из области: подзвучних набојномлазних мотора; испитивања набојномлазних мотора у лету; примене високих температура сагоревања; решетки за убризгавање горива у супротном смеру струје у комори; конусних уводника за подзвучне и надзвучне набојномлазне авионе; односа површина дифузора испод 0,2; механике лета авиона са набојномлазним погоном; примене набојномлазног погона за ловачке авионе.

Од 1946 године брачни пар Dr Sanger—Bredt ради на француским ваздухопловним истраживањима у Паризу. До 1951 године Sanger је објавио преко 70 значајних научних радова.

На оснивачком конгресу Интернационалне астронаутичке федерације одржаном од 3 до 8 септембра 1951 године у Лондону изабран је за њеног првог претседника.

1927 У Москви одржана Интернационална изложба о путовању у васиону.

1927 5 јули: оснивање Удружења за путовање васионским бродом, под претседништвом Ing. Johannes-a Winkler-a, Бре-слава (Немачка). Први и уједно најважнији циљ овог удружења био је остварење васионског брода. Пријатељи замисли васионског пута морали су у прво време да се сакупе и придобију нове чланове.

На тај начин је омогућено остварење финансијских основа за потребне практичне истраживачке радове. Поред тога, удружење се ослањало на утицајне и финансијски јаке личности и институте ради остварења практичних припремних радова крошћењем средстава и уређења који су им стајали на располагању, чиме су предвиђене радове брже и са релативно малим трошковима могли извршити.

После једногодишњег постојања удружење је бројало нешто преко 500 чланова. Удружење је издавало часопис „Die Rakete“ којим је одржавана веза између расутих чланова по целој Немачкој и суседним земљама. У њему су се месечно појављивали чланци познатих стручњака из области ракетне технике.

Прве две године биле су веома плодне те је, према Обертским плановима, саграђен и лансиран на опитном пољу крај Берлина изван број малих ракета са течним горивом. Оберт је лично водио опите сагоревања на опитном пољу код Tegernsee-a за време свог бављења у свјазству научног саветника код филмске компаније UFA у Берлину.

Приликом опитних летова ракете су враћане на земљу неповређене помоћу парадобрана који су се аутоматски отварали на одређеној висини.

1929 година била је веома критична за удружење. У часопису „Die Rakete“ појавила се полемика између проф. Оберта и Dr. von Hoefft-a. Радило се о једној несугласици, при чему је сваки од ове двојице научника тврдио да је извесне пројекте развио пре свога колеге. Пошто јавна полемика двојице познатих личности није могла да остане без утицаја на целокупни живот удружења, организација се растурила средином маја 1928 године.

После ове ликвидације Ing. Winkler почео је поново самостално да се бави конструкцијом ракета. 21 фебруара и 14 марта 1931 године извршена су прва испитивања у лету, којом су приликом ракете експлодирале на малој висини услед нестабилног лета. Винклер је умро од срчане капи у Десау 27 децембра 1947, у 57-ој години живота. (Наставиће се)

Прев. Д. Д.

Ing. Josef Stemmer

Primena fotoelektričnih uređaja u Astronomiji

Među značajne datume u istoriji astronomije treba ubrojiti i datum otkrivanja fotoefekta. Za proteklih 70 godina od njegovog otkrića izgrađeni su i usavršeni razni aparati, koji rade na bazi fotoefekta i koji, u rukama astronoma, predstavljaju jedan od najsavršenijih instrumenata za ispitivanje zvezda i vasione uopšte. Moderni fotoelektrični fotometri daleko premašuju u osetljivosti i ljudsko oko i fotografsku ploču te zbog toga spadaju u red neophodnih instrumenata svake veće opservatorije.

Zbog velike uloge koju igra fotoelektrična fotometrija u modernoj astronomiji, pokušaćemo da čitaoce »Vasione«, bar donekle, upoznamo sa modernim fotoelektričnim aparatima.

Šta je fotoefekat?

Ako želimo da izazovemo neku promenu na nekom telu npr. na komadu nekog materijala, moramo na neki način da delujemo na to telo tj. da mu dovedemo ili oduzmemo izvesnu količinu energije, te da tako izazovemo željenu promenu — posledicu. Kakva će promena nastati na predmetu zavisi od načina na koji mu je dovedena energija, od trajanja dejstva, od sastava materije na koju delujemo (npr. struktura atoma) itd.

Iz ovoga možemo već da naslutimo šta bi to bio fotoefekat. Pod tim imenom podrazumevamo promene na nekom telu koje nastaju pod dejstvom svetlosnog zračenja. Mada su te promene takve da ih je nemoguće uočiti bez specijalnih uređaja, ipak su one danas dobro proučene i ne predstavljaju više zagonetku za nauku.

Sušтина фотоефекта је у томе што се услед дејства светлосне енергије одвајају поједини електрони из роја који кружи око језгра атома те се на тај начин ствара извештан број слободних електрона чија даља судбина зависи од особина елемента и од услова под којима се овај процес одвија.

Razlikujemo dva tipa fotoefekta:

1. — *Spoljašnji fotoefekat.* Oslobođeni elektroni izlaze iz materije i, ukoliko postoje i ostali uslovi koje ćemo doцnije videti, stvaraju tzv. fotostruju. Elektrone oslobođene pod dejstvom svetlosti zovemo fotoelektronima.

2. — *Unutrašnji fotoefekat.* Deli se u dve podgrupe.

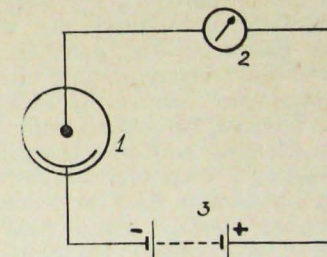
a) Materijal menja svoju električnu otpornost u zavisnosti od jačine svetlosti.

b) Materijal sam stvara elektromotornu silu proporcionalnu intenzitetu svetlosti.

Mi ćemo u buduće govoriti samo o uređajima sa spoljašnjim fotoefektom, jer se u astronomiji primenjuju gotovo isključivo takvi uređaji, dok se uređaji sa unutrašnjim fotoefektom samo izuzetno primenjuju.

Fotočelije i fotoelektrični fotometri.

Da bismo mogli da opazimo fotoefekat tj. da na neki način registrujemo ili izmerimo posledice koje nastaju prilikom osvetljavanja nekog materijala, moramo da napravimo naročite električne uređaje koji mogu da registruju ovaj

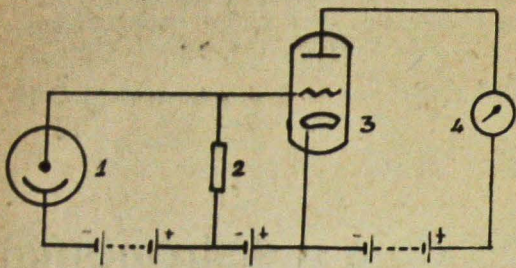


Сл. 1. 1 — Фоточелија; 2 — Галванометар за мерење струје; 3 — Батерија, извор напона

efekat. Ali to još uvek nije dovoljno, jer je često potrebno da se pre toga materijal, kod koga želimo da ispitujemo fotoefekat, hemiski i fizički obradi npr. davanjem odgovarajućeg oblika, zatvaranjem u staklene balone itd.).

Materijal koji pokazuje spoljašnji fotoefekat obično se nanosi u vidu tankog sloja na neki metal pa se zatim zatvori u stakleni balon iz kojeg se izvuče sav vazduh. Naspram ovog sloja koji pri osvetljavanju emituje elektrone (fotoemisivni sloj) obično se u balonu nalazi i komad metalne žice čiji je zadatak da »prikuпи« фотоелектроне. Ovako ili slično tome konstruisan, na svetlost osetljivi uređaj, zovemo fotočelijom.

Da bismo mogli meriti količinu emitovanih elektrona u ovakvoj fotočeliji treba da doveđemo određeni električni napon i to negativan na fotoemisivni sloj (fotokatoda) a pozitivan na žicu naspram sloja (anoda). Zbog takvog rasporeda napona pozitivnija anoda privlači k sebi emitovane elektrone i tako počinje da teče



Sl. 2. 1 — Fotočelija; 2 — Anodni otpornik fotočelije; 3 — Elektronska cev za pojačanje signala sa otpornika; 4 — Merni instrument

struja kroz fotočeliju i bateriju koja služi kao izvor električnog napona. Jačina struje zavisi od broja emitovanih elektrona. Razume se da u ovo kolo mora da bude uključen i uređaj za merenje jačine struje. Slika 1 daje shematski prikaz najprostije veze koja se u te svrhe može upotrebiti. Ovakav uređaj tj. fotočelija + instrument za merenje struje + izvor napona zovemo fotoelektrični fotometar.

Primena fotoelektričnih fotometara u astronomiji.

Prošlo je više od 30 godina od dana kada su astronomi prvi put upotrebili fotočeliju za merenje sjaja zvezda. Rezultati prvih posmatranja nisu bili ohrabrujući. Pre svega osetljivost fotoemisivnog sloja katode nije ni iz bliza bila onakva kakva je kod današnjih fotočelija. Emisivni slojevi starijih fotočelija emitovali su prosečno po jedan elektron na svakih 500–600 pa i više apsorbovanih fotona. (Foton je najmanja količina svetlosne energije »čestica« svetlosti. Svaki snop svetlosti sastoji se od ogromnog broja fotona). Ako tome dodamo i to da ni aparati za merenje struje nisu bili dovoljno osetljivi, razumećemo zašto su prva fotoelektrična merenja morala da se ograniče samo na najsjajnije zvezde. Zbog toga je primena fotoelektričnih fotometara u astronomiji sporo uzimala maha, ali ih se astronomi nikad nisu odrekli, jer su one imale i izvesne prednosti nad ostalim, do tada poznatim, posmatračkim metodama.

Navešćemo samo najvažnije prednosti koje su i kod nastarijih fotoelektričnih fotometara postojale, napominjući da su prednosti modernih fotometara neuporedivo veće i brojnije:

1. — Brzina u radu.
2. — Visoka preciznost merenja.

Ove osobine su naročito pogodno za posmatranje promenljivih zvezda. Otuda je razumljivo što posmatrači promenljivih zvezda imaju najviše zasluga za razvoj fotoelektrične fotometrije u astronomiji.

Usavršavanje fotoelektričnih fotometara razvijalo se, uglavnom, u dva pravca:

1. — Usavršavanje fotočelija. Fotoemisivni slojevi današnjih fotočelija su neuporedivo osetljiviji od starih. Danas se fabrikuju emisivni slojevi od elemenata antimona i ceziuma. Takvi emisivni slojevi emituju prosečno po jedan elektron na svakih 8 apsorbovanih fotona; (kod nekih fotočelija ovaj odnos ide čak do 1:4). Setimo se radi upoređenja da je kod osetljivih fotografskih ploča potrebna energija od oko 100 fotona da bi pocrnelo jedno jedino zrnice osetljivog sloja. Očigledno je, dakle, da današnje fotočelije daleko premašuju fotografske ploče u osetljivosti.

2. — Usavršavanje uređaja za merenje struje fotočelije. Povećavanje osetljivosti fotočelije još uvek ne rešava problem merenja sjaja zvezda, jer je količina svetlosti koju nam zvezde šalju toliko mala da je direktno merenje struje fotočelije onako kako je prikazano na slici 1 nemoguće.

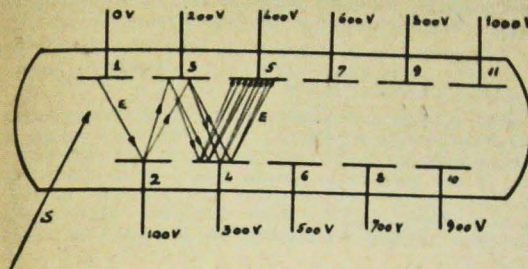
Bitni napredak na ovom polju postignut je 1936 godine kada je prvi put primenjena elektronska cev za pojačanje signala iz fotočelije (signal fotočelije je proporcionalan struji). Slika 2 prikazuje principsku shemu jednog fotoelektričnog fotometra sa elektronskom cevju.

Primena elektronske cevi omogućila je merenje sjaja i nešto slabijih zvezda, ali je još uvek granična veličina bila negde oko 9–10 prividne veličine, jer su struje koje nastaju u fotočeliji pod dejstvom svetlosti zvezde veoma slabe, što je mnogo otežavalo konstrukciju odgovarajućih uređaja za merenje. Da bismo stekli bar približnu sliku o jačini struje u fotočeliji i o osetljivosti uređaja kojima treba meriti te struje navedimo sledeći primer: U žiži refraktora prečnika objektiva 65 cm, koji je montiran na Opservatoriji u Beogradu svetlost zvezde sedme prividne veličine stvara struju jačine 2×10^{-14} ampera. (tj. dvesta milioniti deo milionitog dela struje od jednog ampera kroz nit sijalice od 200 »sveća« teče otprilike struja od jednog ampera). Zvezda 12 prividne veličine dala bi 100 puta slabiju struju te bi njeno merenje bilo utoliko teže. U načelu, merenje ovako slabih struja pomoću elektronskih cevi nije nemoćno, ali je stvarno konstruisanje ovakvih uređaja gotovo nemoguće. Zbog toga je bilo jasno, i pored izvesnog napretka koji se nastao primenom elektronske cevi, da astronomi moraju da potraže izlaz iz teškoće na nekoj drugoj strani, tj. da pronađu uređaje koji mogu dovoljno da pojačaju struju fotočelije (a to će reći i signal) kako bi se njeno merenje moglo obavljati bez toliko komplikovanih i često nedovoljno sigurnih uređaja.

Rešenje ovog problema uskoro je usledilo. Konstruisane su fotočelije sa uređajem za sekundarnu emisiju elektrona. Zbog ogromne primene ovakvih fotočelija zadržaćemo se malo na pojavi sekundarne emisije elektrona.

Rekli smo napred da fotoelektrone privlači anoda fotočelije koja je pozitivna u odnosu na katodu. Pod dejstvom električnog polja u fotočeliji elektroni dobijaju izvesno ubrzanje

koje zavisi od jačine električnog polja. Ovakvo ubrzanje elektroni udaraju o anodu i mogu — ukoliko je anoda napravljena od pogodnog materijala — da izbiju iz nje 1, 2, 3 i više novih tzv. sekundarnih elektrona (koliko će biti broj sekundarnih elektrona to zavisi od različitih uslova u čije razmatranje nećemo ovde da se upuštamo). Ako u fotočeliji imamo još jednu anodu koja je pozitivnija od ove prethodne, tada će sekundarni elektroni poći prema njoj i mi ćemo na ovoj, drugoj, anodi meriti struju koja je 1, 2, 3 i više puta jača od struje koja je pošla sa fotokatode. Faktor pojačanja struje zavisi od toga koliko će sekundarnih elektrona izbiti svaki fotoelektron. Stavljajući više takvih pomoćnih anoda za sekundarnu emisiju elektrona, od kojih je svaka sledeća na pozitivnijem naponu od prethodne možemo da postignemo vanredno velike faktore pojačanja prvobitne struje fotočelije.



Sl. 3. S — Svetlosni zrak; 1 — Fotokatoda 2 — 10 — Pomoćne anode za sekundarnu emisiju elektrona; 11 — Završna anoda; E — putanja fotoelektrona; E' — Sekundarni elektroni.

Fotočelije koje rade na ovom principu našle su vrlo široku primenu u astronomiji. Naročito se mnogo koristi fotočelija tipa 1P21 koja ima 10 anoda tj. 9 pomoćnih anoda za sekundarnu emisiju i jednu završnu anodu za sakupljanje elektrona. Njen ukupan faktor pojačanja početne struje je oko 4 000 000 tj. struja u anodi je toliko puta jača od struje koja polazi sa fotokatode. Na slici 3 prikazan je princip rada jedne fotočelije sa sekundarnom emisijom elektrona. Kao što sa slike jasno vidimo svaki elektron koji pođe sa prethodne anode izbacuje iz sledeće anode određen broj novih elektrona tako da se posle svake anode broj elektrona povećava onoliko puta koliko je svaki prispeli elektron izbacio novih elektrona dok se najzad ne sruči čitava lavina elektrona na završnu anodu.

Za proteklih 10 godina od kraja rata sve veće opservatorije izgradile su fotoelektrične

fotometre sa ovakvim fotočelijama. Njihovom primenom prestala je potreba za izgradnjom vrlo osetljivih i zbog toga komplikovanih, elektronskih uređaja za merenje struje fotočelije. Umesto njih sada se prave relativno prosti uređaji pomoću kojih se može dosta lako izmeriti 12 pa i 13 prividna veličina na durbinama srednje veličine.

Fotočelije sa sekundarnom emisijom imaju još jednu prednost nad običnim fotočelijama koja se u poslednje vreme sve više koristi. Zbog ove osobine ove fotočelije imaju ogromnu prednost i nad svim, do sada upotrebljivanim uređajima. Videli smo da kod fotočelije 1P21 za svaki fotoelektron dobijamo 4 000 000 elektrona na anodi. Ovi elektroni stižu jednovremeno na anodu, jer svi potiču od jednog početnog fotoelektrona. Njihov dolazak na anodu pretstavlja, ustvari, mali električni udar (električni impuls). Prema tome svakom fotoelektronu odgovara po jedan električni impuls na anodi. Kada bismo, dakle, bili u mogućnosti da odbrojavamo impulse koji stižu na anodu mi bismo, ustvari, mogli da brojimo fotoelektrone, a to znači i fotone koji stižu na fotokatodu, pošto je kod emisivnih slojeva odnos broja apsorbovanih fotona i emitovanih elektrona konstantan. Broj prispelih fotona u jedinici vremena bio bi merilo intenziteta sjaja neke zvezde. Prosečni vremenski razmak između emisije dva uzastopna fotoelektrona vrlo je različit i zavisi od jačine svetlosti. Tako npr. u žiži objektiva prečnika 37 cm zvezda sedme prividne veličine dovodi do emisije jednog fotoelektrona svaki desetihiljaditi deo sekunde.

S obzirom na veliku osetljivost fotokatoda takav uređaj bi pretstavljao pravu revoluciju u fotoelektričnoj fotometriji zvezda. Na nekim od najvećih opservatorija konstruisani su prvi takvi fotometri (impulsni fotometri). Postignuti rezultati su odlični. U žiži ogledala prečnika 5 m na Maunt Palomaru meren je sjaj zvezde 23 prividne veličine ovakvim impulsnim fotometrom. Smatra se da praktičnu granicu dometa impulsnog fotometra pretstavlja ona prividna veličina čiji je sjaj kod datog durbina, jednak sjaju delića noćnog neba čija bi slika pala na fotokatodu kada se slika zvezde skloni sa nje. Prema tome impulsni fotometri ne predstavljaju samo poslednju reč tehnike, već, verovatno, i krajnji domet koji se može postići na polju fotoelektrične fotometrije, jer sada granicu dometa ne postavlja više nesavršenstvo uređaja kojim merimo sjaj, već sjaj noćnog neba koji nastaje usled rasipanja svetlosti zvezda u Zemljinoj atmosferi.

V. Oskanjan

VESTI IZ DRUŠTAVA

Podružnica u Novom Sadu

Најстарија подружница Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ из Новог Сада веома је активна у свом раду. Поред редовних предавања из Астрономије које чланови Подружнице одржавају на централном и периферним народним универзитетима, радничким универзитетима, затим у предузећима у Новом Саду, Подружница је у марту ове године организовала стални курс из Астрономије за своје чланове. На курсу Астрономије одржано је 9 предавања и то:

| Р. број | Т Е М А | Предавач | Присутно | Датум |
|---------|---------------------------|-------------|----------|-------------|
| 1. | Постанак и облик васионе | Ж. Тулум | 76 | 21 III. 55 |
| 2. | Оријентација на небу | „ | 67 | 28. III. 55 |
| 3. | Небеске координате | „ | 94 | 5. IV. 55 |
| 4. | Упознавање сазвежђа | В. Оскањан | 72 | 11. IV. 55 |
| 5. | Еклиптика и зодијак | Ж. Тулум | 63 | 18. IV. 55 |
| 6. | Земља као планета | „ | 48 | 25. IV. 55 |
| 7. | Мерење времена | П. Ђурковић | 64 | 9. V. 55 |
| 8. | Сунчев систем | Ж. Тулум | 73 | 16. V. 55 |
| 9. | Звезде и звездани системи | „ | 75 | 23. V. 55 |

Укупно присутних на 9 предавања 632

Kratki pregled rada Astronautičke sekcije HPD

Osnivački sastanak sekcije održan je 29. I. 1954. na Tehničkom fakultetu u Zagrebu na inicijativu prof. Dr. Bazjanca i docenta Dr. Randića. Tom prilikom je prof. Dr. Bazjanac održao predavanje: »Astronautika — njeni problemi i perspektive«. Na sastanak je došlo oko 60 osoba (većinom studenti Tehničkog i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta). Nakon izlaganja Dr. Randića o zadacima i svrsi astronautičke sekcije u NRH i diskusije o organizacionim pitanjima donesen je zaključak, da se izabere upravni odbor sekcije od 9 članova. Za predsjednika je izabran Dr. Bazjanac, a za tajnika Dr. Randić.

Nekoliko dana kasnije (10. II. 1954) odštampan je u »Vjesniku u srijedu« članak o astronautici, u kojem je ukratko referirano o osnivanju astronautičke sekcije i u skraćenom opsegu izložen sadržaj gore citiranog predavanja prof. Bazjanca.

I. Predavanja u okviru Astronautičke sekcije:

Zatim su u vremenu od februara do jula 1954. i od oktobra 1954 do juna 1955 održani mjesečni sastanci članova upravnog odbora sekcije, a nakon svakog takvog sastanka održan je referat ili predavanje i to:

- 1) 26. II. 1954: Dr. Randić »Što čeka svemirskog putnika na Mjesecu?« (100 osoba)
- 2) 26. III. 1954: Prof. Bazjanac »Razvoj raketne tehnike« (44 osobe).

Према томе просечно на једном предавању било је присутно 70 слушалаца. Слушаоци су студенти Више педагошке школе, студенти факултета, ученици средњих и средњих стручних школа, радници и грађани. Предавања су одржавана са пројекцијама и помоћним апартима сваког понедеоника у Вишој педагошкој школи. После предавања са слушаоцима често се одржавала и дискусија.

После 9 одржаних предавања једна група слушалаца посетилa је Астрономску опсерваторију у Београду. Нажалост због облачног неба нису имали прилике да посматрају небеска тела дурбинима Астрономске опсерваторије, али су се упознали са радом и организацијом ове установе.

Подружница у Новом Саду набавиће ускоро један мањи астрономски дурбин и телескоп за посматрање небеских тела.

У октобру ове године отпочеће рад два курса из Астрономије и то један за почетнике, а други за слушаоце који су слушали 9 предавања првога курса. Поред предавања организовале се и практична предавања са посматрањима уз употребу instrumenata. Предавачи ће бити чланови Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ из Београда и Новог Сада.

Савет за просвету АП Војводине обезбедио је Подружници у Новом Саду материјалну помоћ за одржавање ових курсева. Стало нам је да нарочито истакнемо ово разумевање народних управних органа за просветно-културни рад нашег Друштва.

Ж. Т.

- 2) Bazjanac, »Glavni problemi astronautike«. *Mornarički glasnik* br. 2 za 1955.
- 3) »Prikaz o IV. međunarodnom astronautičkom kongresu u Zirihu (Priroda, za 1954, str. 184).

III. Predavanja u Narodnom sveučilištu:

- 1) Bazjanac, »Let u svemir — bez senzacija i iluzija« (23. III. 1955) u Gradskom narodnom sveučilištu — Zagreb (215 osoba).
- 2) Isto predavanje održao je prof. Bazjanac u Narodnom sveučilištu — Trešnjevka (1. IV. 1955) (180 osoba).
- 3) Bazjanac »O mogućnostima međuplanetarnih letova« — u Radničkom univerzitetu — Prijedor 10. II. 1955 (370 osoba).
- 4) Isto predavanje održao istog dana i u Radničkom univerzitetu — Ljubija (130 osoba).
- 5) Isto predavanje u Narodnom sveučilištu — Koprivnica 30. V. 1955 (260 osoba).

Osim toga članovi sekcije surađivali su u pripremanim radovima oko organizacije Astronomске izložbe. Dr. Randić održao je u februaru 1955 predavanje u Samoboru, Vel. Gorici, Slunju, Bihaću, Dubrovniku, Cavtatu, Splitu i Trogiru sa temom: »O mogućnostima putovanja u svemir«.

IV. Predavanja preko Radio-Zagreba

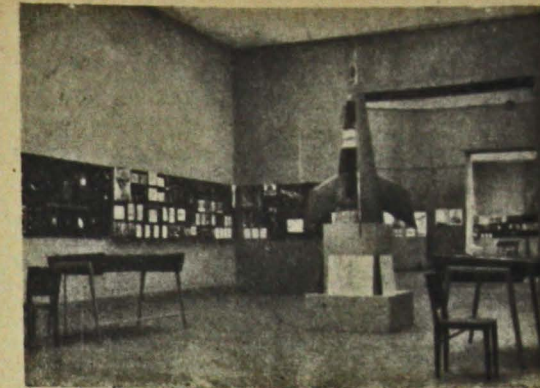
23. V. 1955 Dr. Bazjanac, »Raketa u službi nauke«.

V. Popularne publikacije (Mala naučna knjižnica HPD):

- 1) Dr. Randić, »Put na Mjesec« (u štampi).
- 2) Dr. Bazjanac, »Što su leteći tanjuri?« (u štampi).

VI. Učešće na Astronomskoj izložbi HPD

Astronautička sekcija imala je vidnog učešća u okviru ove izložbe, što se najbolje vidi iz priloženih fotografija. Prije svega izraden je model fon Brau-



Sa izložbe Astronautičke sekcije HPD

novog projekta za trostepene rakete, koje bi imale poslužiti za izgradnju svemirske stanice. Na jednom panelu je s pomoću skica, dijagrama i fotografija prikazan princip rada rakete, kao i historijski razvitak ideje o letu u svemir. U jednom staklenom stolu bile su izložene raspoložive stručne knjige i časopisi iz područja astronautike. Na jednom zidu bila je obješena velika slika, koja prikazuje vertikalni presjek Zemljinog atmosferskog omotača s njegovim glavnim karakteristikama.

Prikaz o samoj izložbi nalazi se u *Prirodi* br. 3, 1955.

Osim toga, držao je Prof. Bazjanac u ljetnim semestrima 1952/53, 1953/54 i 1954/55 neobligatna predavanja pod nazivom »Dinamika raketnog leta« za studente 3 i 4 godine strojarškog odsjeka. Ta su predavanja znatno pomogla, da se pobudi interes kod studenata za probleme raketne tehnike.

Predsjednik sekcije: Prof. Dr. D. Bazjanac

Hronologija astronomskih tekovina

[4.] (—2159) Prema kineskim »Analima«, za vladavine cara Čong-Kong-a, posmatrano je sa teritorije Kine Sunčevo pomračenje. (Po P. Gaubil-u bi godina tog pomračenja bila —2154; prema drugim izvorima —2128. Prema računima Th. Oppolzer-ovim ovo se pomračenje dogodilo 22 oktobra — 2136 g.) U »Analima« se ne kaže da li je pomračenje bilo delimično ili potpuno. Ali se zaključuje, pošto je posmatrano i zabeleženo, da je bilo potpuno.

Zbog ovog pomračenja su, prema Analima, dvorski astronomi Hi i Ho bili osuđeni na smrt i pogubljeni, jer su propustili da ga pretkažu i time prouzrokovali veliku paniku u narodu.

Po J. K. Fotheringham-u, odličnom poznavaoocu stare Astronomije, krivica astronoma Hi i Ho nije mogla biti u propustu da pretkažu samo pomračenje, već u nehatu i nedovoljno brižljivoj izradi zvaničnog kalendara, u kome je pogrešno bio određen datum konjunkcije Meseca u odnosu prema Suncu. Jer, u to vreme, pomračenja nisu bila smatrana kao pojave koje se događaju po prirodnim zakonima, već kao neobične pojave — poremećaji prirodnih zakona. Prema tome u to vreme nisu pomračenja mogla biti pretkazivana.

[5.] (—1099). Kineski car Ču-Kong sa svojim astronomima obavija veliki broj posmatranja od kojih su srećnim slučajem, tri sačuvana i do nas stigla. Zbog svoje starosti ova posmatranja predstavljaju dragocene podatke za Astronomiju.

Dva od ovih posmatranja su rezultati merenja meridijanskih dužina gnomonovih senki, određivanih

vrlo brižljivo u doba letnjeg i zimskog solsticija, u gradu Loyang-u. Iz ovih podataka izvedena je za nagib ekliptike, u to davno doba, vrednost od 23°52', koja se vrlo dobro podudara sa vrednošću izvedenom iz teorije zasnovanoj na zakonu o opštoj gravitaciji.

Drugo posmatranje predstavlja rezultate određivanja položaja zimskog solsticija u to davno doba. I ovaj se rezultat vrlo dobro podudara sa teorijom i time potvrđuje autentičnost ovih posmatranja.

[6.] —1062 g. jula 30. 7548 griničkog srednjeg vremena posmatrano je u Mesopotamiji potpuno Sunčevo pomračenje. U zapisima stoji »26-og dana meseca Silvan godine 7-e dan je pretvoren u noć«.

Ovo je prvo od sedam potpunih Sunčevih pomračenja, iz tih dalekih vremena, koja je koristio poznati američki astronom S. Newcomb u svom poznatom radu pri izvođenju sekularne akceleracije u Mesečevu kretanju.

[7.] —776 (letnji solsticij, dakle —775.5) usvojen je bio kod Grka kao početak računanja vremena, po olimpijadama. Ovako je nazvan vremeni razmak od četiri godine, u kome su održavane velike narodne svečanosti, olimpijade.

Pretvaranje datuma nekog događaja izražena olimpijadom u datum našeg kalendara obavlja se ovako. Ako sa n predstavimo redni broj olimpijade (koji je obeležavan rimskim ciframa), sa t redni broj godine u toj olimpijadi (broj koji se dakle kreće između 1 i 4, i piše arapskim ciframa), a sa N označimo traženi broj godine naše ere, onda je $N = -775.5 +$

Uslovi leta koji vladaju pri brzinama od 15-20 Maha postaju se u novom helijumskom aerodinamičkom tunelu u Forestalovom centru Laboratorije za gasnu dinamiku u kojoj se proveravaju postojeće aerodinamičke teorije. Direktor ovog centra prof. Danijel Šejr (Sayre) odaje priznanje prof. Sejmuru Bogdanovu, konstruktoru ovog tunela. On smatra da su brzine iznad 20 Maha moguće samo u vazionskom prostoru, izvan Zemljine atmosfere. Ističe se da je, na osnovu dosadašnjih rezultata koje je dao ovaj tunel, sada postalo očigledno, da današnje teorije omogućuju prikazivanja samo opštih pojava pri prekozvučnim brzinama, pošto se ove pojave znatno razlikuju od vrednosti dobijenih u laboratoriji.

Dr Bogdanov, sa svoje strane, smatra da je, pri niskim prekozvučnim brzinama od 1 do 5 Maha glavni problem stari zahtev za projektovanjem tako, da se dobije namanji otpor. Ali, pri dalekim prekozvučnim brzinama, problem prelazi u pitanje aerodinamičkog zagrevanja koje može brzo da dovede do topljenja ili izgaranja letelice. Rezultati ispitivanja u hipersoničnom tunelu ukazuju na potrebu modifikovanja teorija o hipersoničnim brzinama koje se odnose na pojave u graničnom sloju i prenošenju toplote.

Helijumski tunel u laboratoriji za gasnu dinamiku dozvoljava neprekidni rad u trajanju od 10 minuta. Radni deo tunela meri 10 x 20 cm i radi pri pritiscima sve do stostruko većih od atmosferskog. To omogućuje naučnicima da ispituju uslove leta koji vladaju kod brzina od 1.130 do 27.500 km/čas; na visinama od nivoa mora pa sve do oko 45.000 metara. Smatra se da je to najširi obim uslova za ispitivanje koji vladaju u ijednoj laboratoriji sveta. Tunel radi na otvorenom sistemu koji se ispražnjuje, preko jednog prigušivača u atmosferi.

(«Aero digest», mart 1955)

Novi tip sondažne rakete počeo je da se ispaljuje u američkoj vazduhoplovnoj bazi Holomen (Holoman) u Novom Meksiku. Prva raketa iz ove serije, «Aerobi-Hi» dostigla je visinu od 200 km. Ona predstavlja razvoj poznate rakete «Aerobi» (Aerobee). Projektovana je da dostigne visine od 210 km, sa 91 kg korisnog tereta — prema visini od 120 km i 68 kg instrumenata koje je imala ranija raketa «Aerobi» kojih je ispaljeno ukupno 58 u programu ispitivanja najviših slojeva Zemljine atmosfere.

«Aerobi-Hi» ima modificiranu komoru za sagoravanje, ima jaču koncentraciju azotne kiseline u oksidatoru, što joj daje 10% povećanja potiska. Omočak rakete izrađen je od vrlo tankog bešavnog čelika. Njena dužina veća je za 0,6 m, nego kod prvobitne «Aerobi». Brzina joj je povećana sa 4 na 6 Maha. Cena koštanja je, zasad, 30.000 dolara po komadu, ali se očekuje da će se ona smanjiti na 22.000 dolara. Prva dva ispaljivanja ove rakete bila su usmerena na ispitivanje njenih sposobnosti, sledeće tri opremiče se, već, instrumentima za ispitivanja. U poređenju sa skupim sondažnim raketama «Fau-2» i «Vajking», «Aerobi-Hi» predstavlja znatan korak ka pojednostavljenju i pojednjenju metoda ispitivanja najviših slojeva zemljine atmosfere.

(«Aviation week», 9 maj 1955)

V. M.

SAD bi moglo poslati u vasionu različite veštačke satelite, uz troškove ne veće od onih koje zahteva gradnja bombardera sa velikim doletom, kako je izjavio američki naučnik Fred Singer, sa Univerziteta u Merilendu. On smatra da bi takvi sateliti trebalo da kruže na visini od 306 km, pritom bi njihova brzina bila 27.400 km/čas. Singerov satelit imao bi u prečniku 30,5 cm i bio bi ispunjen instrumentima za odašiljanje rezultata merenja intenziteta Sunčevog i kosmičkog zračenja koja utiču na vreme i radioemisije a imali bi i vojnog značaja. Takav satelit prolazio bi iznad Severnog Pola svakih 90 minuta. On bi predstavljao treći stepen rakete koja bi ga odbacivala do putanje kruženja.

(«Bolletino AIR», № 5/1955)

Daleko prekozvučne brzine ispituju se u jednoj laboratoriji SAD u Uajt Ouku, Merilend. Naučnici bi delovali na dirigovane projektilne uslove koji bi delovali na dirigovane projektilne uslove u vazduhu slobodnom letu. Maхови бројева изнад 20 при температурама више од оних на Сунчевој површини постижу се испљивањем најлонских лоптица тешке гасове.

V. M.

Pri akademiji nauka SSSR postoji stalna komisija za međuplanetarni saobraćaj, kako piše Boris Ljapunov, poznati sovjetski popularizator raketne tehnike. Jedan od prvih zadataka ove komisije jeste organizovanje rada na izgradnji automatske laboratorije za naučna istraživanja u vasioni.

(«Aerajok», maj 1955)

Radio Moskva objavio je da sovjetski naučnici smatraju da će moći početi sa ostvarivanjem letova između planeta «u vrlo bliskoj budućnosti». Za vreme jednog intervjua na radiju, prof. Dobronravov izjavio je da SSSR ima mogućnost da tuče sve ostale planete sveta u treći prema Mesecu, Marsu i drugim planetama. On je rekao da je prvi korak u tome postavljanje jednog veštačkog satelita u stratosferi koji bi zatim, mogao da odbacuje međuplanetarne brodove čoveka ka Mesecu. Sve ovo bilo bi, prema njegovim mogućim da učini SSSR «za nekoliko godina».

(«Bolletino AIR», № 5/1955)

Još jedan visinski rekord postavila je nova američka raketa tipa «Aerobi» (Aerobee), preduzeće «Aerožet» (Aerojet) Dženeral. Ona se sa 68 kg instrumenata ispela na visinu od 143 km. Dimenzije rakete: dužina 6,45 a prečnika 0,38 m. Pogon joj daje raketni motor s tečnim gorivom a kod poletanja je pomaže raketa za poletanje sa čvrstim gorivom. Dužina 1,83 m. Izbacivanje, je vršeno sa tornja visine 47 m. Apsolutni rekord visine postignut je kao što je poznato, još 1949 godine, kada je drugi stepen kabinacije «V-2» i «WAC Corporal» dostigao visinu od 402 km.

(«Bolletino AIR», № 5/1955)

Порекло комета. — Врло интересантне извештаје М. Л. Робинсон у Астрономском журналу (1953/XII) о пореклу комета. Полагано распадају се комета, које се манифестује ишчезавањем нитових репова и образовањем метеорских ројева на рачуних, оправдава претпоставку по којој комете из стални чланови Сунчевог система него их је у се довукло Сунце на своје путу кроз простор и то из састојке космичких остатака. Чињеница да се звезда В у сазвезђу Ориона скоро директно удаљује од Сунца потстиче схватање да је Сунчев систем морао проћи кроз некаву огромну међузвездану маглину којом је та област била испуњена. Рачунална брзина од око 23,2 km/sec и удаљеност око 560 светлосних година ових звезда говоре прилог претпоставке да је Сунце заронило у ту област и пуном брзином прошло кроз густу маглину пре неких 7,5 милиона година и при томе претпоставило са собом велике масе међузвездане материје које су се онда претвориле у комете заробљене у Сунцем.

R. D.

Нову лабораторију за истраживање и развој нуклеарног погона изграђује америчко ратно ваздухопловство. Употребљена од предузећа Прат-Витни (Pratt-Whitney) она ће захтевати за своје подизање и опремање око 10 милиона долара. Тачна локација ове нове установе није још објављена, али је планирано да ће бити у области Ист Харфорд у Коннектикуту, једном од центара за нуклеарна истраживања.

V. M.

(Jet propulsion, бр. 2/1955)

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ

У ОКТОБРУ, НОВЕМБРУ И ДЕЦЕМБРУ 1955

Изаз и излаз Сунца

| Датум | Суботица | | Нови Сад | | Београд | | Крагујевац | | Ниш | | |
|----------|----------|------|----------|------|---------|------|------------|------|-------|------|-------|
| | Изаз | Изаз | Изаз | Изаз | Изаз | Изаз | Изаз | Изаз | Изаз | | |
| | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | | |
| Октобар | 1 | 5 38 | 17 24 | 5 37 | 17 24 | 5 34 | 17 20 | 5 32 | 17 19 | 5 28 | 17 16 |
| | 11 | 5 51 | 17 04 | 5 50 | 17 04 | 5 47 | 17 02 | 5 45 | 17 01 | 5 40 | 16 58 |
| | 21 | 6 05 | 16 47 | 6 03 | 16 47 | 6 00 | 16 45 | 5 57 | 16 45 | 5 52 | 16 42 |
| Новембар | 1 | 6 21 | 16 29 | 6 18 | 16 30 | 6 14 | 16 28 | 6 11 | 16 28 | 6 06 | 16 26 |
| | 11 | 6 35 | 16 15 | 6 32 | 16 17 | 6 28 | 16 15 | 6 25 | 16 16 | 6 19 | 16 14 |
| | 21 | 6 49 | 16 05 | 6 46 | 16 07 | 6 41 | 16 05 | 6 37 | 16 06 | 6 32 | 16 04 |
| Децембар | 1 | 7 02 | 15 58 | 6 59 | 16 00 | 6 54 | 15 58 | 6 50 | 16 00 | 6 44 | 15 58 |
| | 11 | 7 12 | 15 55 | 7 09 | 15 57 | 7 04 | 15 57 | 7 00 | 15 58 | 6 53 | 15 57 |
| | 21 | 7 21 | 15 58 | 7 17 | 16 00 | 7 12 | 16 00 | 7 08 | 16 01 | 7 01 | 16 00 |
| | 31 | 7 23 | 16 04 | 7 20 | 16 06 | 7 15 | 16 06 | 7 11 | 16 07 | 7 04 | 16 06 |

Помрачења Сунца и Месеца

У овом тромесечју биће два помрачења: једно Сунчево прстенасто и једно Месечво делимично. 29 новембра — делимично помрачење Месеца. Видљиво је са Арктика, из већег дела Европе, источне Африке, Азије и Аустралије.

Подаци помрачења

| | h | m |
|-----------------------|---|---|
| Месец улази у сенку | — | — |
| Средина помрачења | — | — |
| Месец излази из сенке | — | — |

Положајни угао првог додира: 155°
 Положајни угао последњег додира: 197°
 Величина помрачења: 0,125 Месечев пречника.

Окултације сјајних некретница

| Датум | Звезда | Прив. вел. | Појава* | Пол. угао | Време појаве | | | | |
|----------|--------|------------|---------|-----------|--------------|----------|---------|------------|---------|
| | | | | | Суботица | Нови Сад | Београд | Крагујевац | Ниш |
| | | | | | h m | h m | h m | h m | h m |
| Октобар | α Таур | 4,4 | D | 65 | 23 26,8 | 23 25,4 | 23 25,0 | 23 23,8 | 23 23,1 |
| | α Таур | 4,4 | R | 272 | 0 31,0 | 0 30,4 | 0 30,8 | 0 30,5 | 0 30,8 |
| Децембар | α Савс | 4,3 | D | 145 | 4 18,2 | 4 20,0 | 4 21,6 | 4 23,6 | 4 26,0 |
| | α Савс | 4,3 | R | 271 | 5 25,2 | 5 25,2 | 5 27,7 | 5 29,0 | 5 31,3 |

* D = диспарација, R = реарација

Положај Месеца није погодан, јер он тога дана излази у 15^h 46^m (у Београду) и у време помрачења налазиће се још увек ниско над источним хоризонтом.

14 децембра — прстенасто помрачење Сунца. Као прстенасто ово помрачење ће бити видљиво из појаса који се простира Источном Африком, Индијским Океаном, Индокином до Формозе. Помрачење се види као делимично из једне шире области: југоисточне Европе, средње и источне Африке, валиког дела Азије и Индијског Океана.

Из наше земље Сунце ће се видети помрачено одмах по излазу. За крајње западне делове наше земље тренутак свршетка помрачења поклапа се са тренутком излаза, док се у источним областима помрачење завршава 40 минута после излаза Сунца.

За Београд подаци помрачења су ови:

Излаз Сунца — — — — — 7^h 07^m
Свршетак помрачења — — — — — 7 44

Величина помрачења: приближно ¼ Сунчева пречника у тренутку излаза.

Месечеве мене

| М е н а | Октобар | | | Новембар | | | Децембар | | |
|--------------|---------|----|----|----------|----|----|----------|----|----|
| | d | h | m | d | h | m | d | h | m |
| Пун Месец | 1 | 20 | 17 | — | — | — | — | — | — |
| Посл. четврт | 8 | 15 | 04 | 6 | 22 | 56 | 6 | 09 | 35 |
| Млад Месец | 15 | 20 | 32 | 14 | 13 | 01 | 14 | 08 | 07 |
| Прва четврт | 24 | 00 | 04 | 22 | 18 | 29 | 22 | 10 | 39 |
| Пун Месец | 31 | 07 | 04 | 29 | 17 | 50 | 29 | 04 | 44 |

Планете

Меркур — Почетком октобра није видљив јер је 13-ог у доњој конјункцији са Сунцем, но већ 29-ог је 18° западно од Сунца и може се видети у зору на источном хоризонту. Ту је привидне величине —0.2 и пречника 7". Ускоро се губи у близини Сунца, у горњој конјункцији је 4 децембра те остаје невидљив до краја године.

Ефемериде неких променљивих

| Звезда | Фаза* | Датум | Час | Звезда | Фаза* | Датум | Час | | |
|----------|-------|-------------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|------|
| α Ceti | М | децембар 31 | — | β Persei | т | децембар 3 | 20.2 | | |
| β Persei | т | октобар | 13 | 5.6 | δ Cephei | М | 18 | 4.4 | |
| | | | 16 | 2.4 | | | 21 | 1.2 | |
| | | | 18 | 23.1 | | | 23 | 21.0 | |
| | | | 21 | 20.0 | | | 26 | 18.8 | |
| | | | новембар | 5 | | | 4.1 | 8 | 2.2 |
| | | | | 8 | | | 0.0 | 18 | 19.7 |
| | | | | 10 | | | 21.6 | 24 | 4.8 |
| | | | | 13 | | | 18.5 | новембар 3 | 10.1 |
| | | | | 25 | | | 5.5 | 20 | 0.5 |
| | | | 28 | 2.7 | | | децембар 6 | 2.4 | |
| | | | 30 | 23.3 | | | 16 | 20.3 | |
| | | | | 22 | 5.1 | | | | |

*) М = максимум, т = минимум сјаја.

А. Ђ. Кубичић

Венера — Појављује се крајем тромесечја као „Вечерњача“. Још је врло близу Сунца, привидне величина —3.3 и пречника 11".

Марс — У новембру постаје видљив у сазвежђу Девојке. Креће се директно и до краја године прелази у сазвежђе Ваге. У овом периоду сјај му се мења од 2.0 до 1.7 привидних величина, а привидни пречник од 3".9 до 4".5.

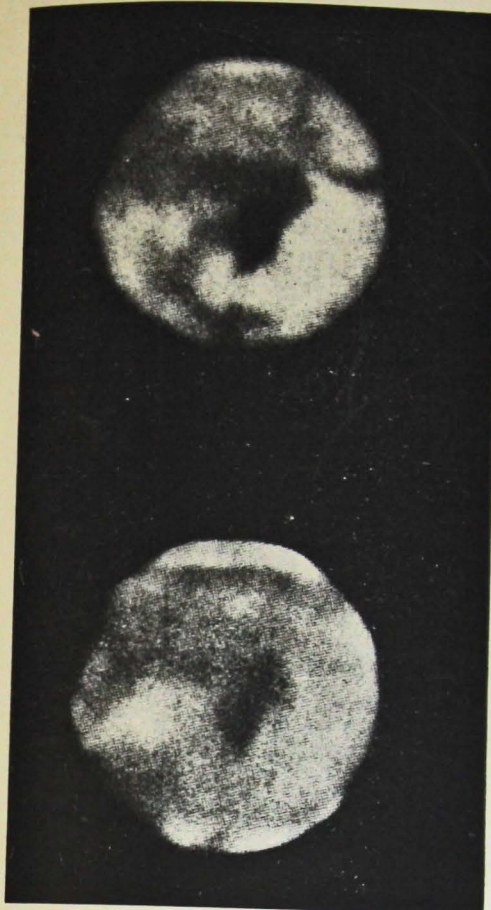
Јупитер — Током овог тромесечја видљив је у другој половини ноћи. У сазвежђу је Лава. Креће се директно до застоја (18 децембра) после чега наставља кретање ка западу. Привидне величине је —1.6 и пречника од 31" до 39".

Сатурн — Није видљив. У конјункцији је 16 новембра.

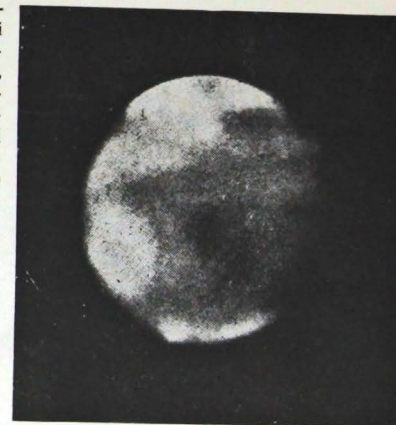
Уран — У сазвежђу је Рака.

Појаве у Сунчеву систему

| | d | h | m | |
|------|----|----|----|--|
| Окт. | 1 | 15 | — | Меркур у застоју |
| | 13 | 22 | — | Меркур у доњој конјункцији са Сунцем |
| | 17 | — | — | Ориониди |
| | 19 | — | — | — |
| | 22 | 7 | — | Меркур у застоју |
| | 29 | 12 | — | Меркур у највећој елонгацији |
| Нов. | 8 | 5 | 47 | Јупитер у конјункцији са Месецом |
| | 12 | — | — | Леониди |
| | 27 | — | — | — |
| | 17 | 0 | — | Сатурн у конјункцији са Сунцем |
| | 26 | — | — | Андромедиди |
| | 29 | — | — | Делимично помрачење Месеца |
| Дец. | 4 | 15 | — | Меркур у горњој конјункцији са Сунцем |
| | 8 | — | — | Геминиди |
| | 11 | — | — | — |
| | 12 | 7 | 50 | Сатурн у конјункцији са Месецом |
| | 14 | — | — | Прстенасто (делимично) помрачење Сунца |
| | 16 | 21 | 03 | Венера у конјункцији са Месецом |
| | 18 | 18 | — | Јупитер у застоју |
| | 22 | 16 | 12 | Сунце улази у знак Јарца; почетак зиме |

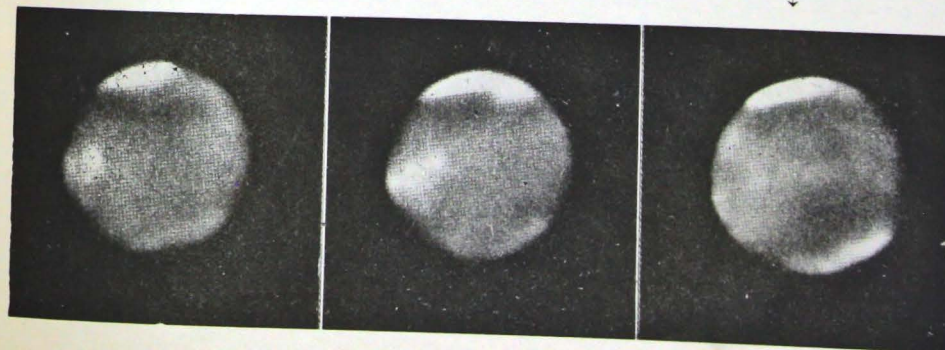


Razvedravanje i naoblacenje u plavom svetlu na Marsu. Gornji snimci su u crvenoj, a donji u plavoj svetlosti. Levi par su snimci od 13 juna, kad je plava magla bila poluprovodna. Syrtis Major vidi se i u plavoj svetlosti. Desni par su snimci od 9 jula, kad je nastupilo plavo naoblacenje. Sinus Sabaeus izrazio upadljiv u crvenoj, nevidljiv je u plavoj svetlosti.



E. Sliferov snimak Marsa u plavom svetlu od 18 jula 1954. U atmosferi se jasno vide pojasevi paralelni sa ekvatorom.

Sliferovi snimci Marsove atmosfere u plavoj svetlosti od 20 i 26 juna i 4 jula 1954.



VASIONA

ВАСИОНА



1955

Садржај

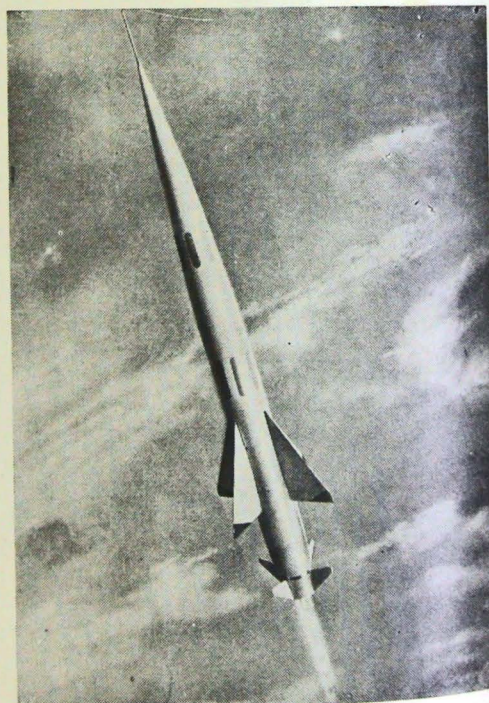
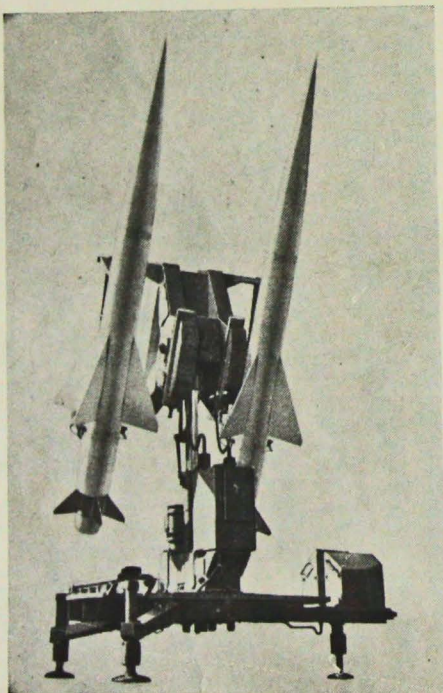
| | |
|---|----|
| Sesti kongres Internacionalne astronautičke federacije | 73 |
| Д-р ЂОРЂЕ НИКОЛИЋ, Алберт Ајнштајн и теорија релативитета | 75 |
| Инж. ИЛИЈА ДИМИТРИЈЕВИЋ, Испитивања у лету модела пројектила испалених помоћу бустер ракета | 78 |
| RUŽICA S. MITRINOVIĆ, Posmatrane komete tokom 1954 godine | 80 |
| ЈОЗЕФ ШТЕМЕР, Из историје технике млазног погона | 82 |
| Novosti i beleške | 85 |
| V. V. MIŠKOVIĆ, Hronologija astronomskih tekovina | 90 |
| A. Đ. KUBIČELA, Nomogram prividnog dnevnog kretanja Sunca | 91 |
| Астрономске појаве у јануару, фебруару и марту 1956 | 95 |

Уређивачки одбор

инж. ВЛАДИМИР АЈВАЗ, ПЕРО ЂУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ, инж. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ,
инж. МИЛИВОЈ ЈУГИН, Д-р ЂОРЂЕ НИКОЛИЋ и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник
НЕНАД ЈАНКОВИЋ

ВАСИОНА, часопис Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ и Астронаутског друштва Ваздухопловног савеза Југославије, излази четири пута годишње. Годишња претплата 200.— динара, поједини број 60.— динара. — Чланови оба Друштва добијају часопис бесплатно. Уредништво и администрација: Београд, Уzun-Mirkova 4/I. — Телефон 22-371. — Чековни рачун 101-Т-318, са напоменом „ЗА ВАСИОНУ“, — Поштански фах 872. — Власник и издавач: Биро за пропаганду Ваздухопловног савеза Југославије. — Штампa ВШП Београд.



Protivavionski vođeni projektil Oerlikon 54
(uz belešku na str. 87)

ŠESTI KONGRES INTERNACIONALNE ASTRONAUTIČKE FEDERACIJE

Cilj ovoga kao i ranijih pet Kongresa IAF bio je da se za proteklu godinu od prethodnog Kongresa sumiraju rezultati rada pojedinih nacionalnih astronautičkih društava, da se rasprave novonastala organizaciona pitanja i izvrši prijem u članstvo novih društava, kao i da se postave smernice rada za nastupajuću godinu i odredi mesto održavanja narednog Kongresa.

Pored toga na Kongresu se pruža mogućnost stručnjacima da iznesu svoja saopštenja o radovima iz nauka i grana tehnike koje sintetiziraju i unapređuju astronautiku.

Astronautičkom društvu VSJ ovo je bio drugi Kongres, s tim što ga je na prethodnom (petom) na sednicama zastupao sekretar IAF Ing. Jozef Štemmer (Švajcarska).

Na VI Kongresu bilo je zastupljeno 19 nacionalnih astronautičkih društava iz 18 država, učlanjenih u IAF, a sem toga prisustvovali su i delegati iz SSSR-a i Belgije kao posmatrači. Delegati su predstavljali 8.856 članova, koliko imaju ukupno sva društva učlanjena u IAF.

Pojedina nacionalna društva bila su zastupljena eminentnim stručnjacima na polju raketne tehnike i astronautike, kao na primer: Nemci, Dr Eugen i Dr Irene Sänger, W. Pilz, K. Ehrlicke, R. Engel i drugi; Englezi, Dr. L. Shapherd, A. Cleaver, J. Humphries i drugi; Amerikanci, Dr W. Klemperer, R. Gomperz, D. Romick i drugi.

SSSR su, kao posmatrači, predstavljali akademik Leonid Ivanovič Sedov, predsednik komisije za interplanetarni let Akademije nauka u Moskvi i prof. Kiril Fedorovič Ogorodnikov astronom iz Lenjingrada.

Prva dva dana i još jedno po podne u sredini VI Kongresa bila su posvećena organizacionim pitanjima. Glavna tema ovog dela programa bila je zauzimanje stava IAF prema objavi Bele kuće SAD od 29 jula 1955 o programu učešća u građenju veštačkih satelita na međunarodnoj bazi u okviru Internacionalne geofizičke godine od jula 1957 do decembra 1958. Nakon rasmatranja ovog pitanja jednoglasno je konstatovan izvanredan značaj ovog programa u daljnjem jačanju i razvoju, na međunarodnoj bazi i u mirnodopske svrhe, svih grana nauke i tehnike koje sintetiziraju astro-

nautiku, naročito posle izjave i drugih velikih sila, SSSR i Engleske, da će ovaj program podržati i u njemu učestvovati.

Na predlog švajcarske delegacije Kongres je usvojio da se predsedniku SAD uputi telegram čiji se tekst u prevodu prilaže.

Telegram je imao sledeći sadržaj:

PREDSEDNIKU AJZENHAUERU
Bela Kuća

Vašington

Međunarodna Astronautička Federacija (IAF), skupljena u Kopenhagenu na šestom godišnjem Kongresu, primila je sa entuzijazmom Vašu izjavu od 29 jula ove godine o »Programu veštačkog satelita« a u vezi Internacionalne geofizičke godine stop IAF smatra da je ovaj poduhvat od najveće važnosti i da je to siguran korak u evoluciju od aeronautike u astronautiku stop.

Mi smo posebno srećni na vest da će se dobiti naučni podaci staviti na raspoloženje svim nacijama kao svedočanstvo mirnodopske primene raketne tehnike za dobrobit celog čovečanstva stop.

To je jedna značajna potvrda duha nedavne Ženevske Konferencije stop.

Društva — članovi IAF su:

Sociedad Argentina Interplanetaria of Argentine, Oesterreichische Gesellschaft fuer Weltramforschung of Austria,

Sociedade Interplanetaria Brasileira of Brasil, Sociedad Interplanetaria Chinela of Chile, Dansk Selskab for rumfarts Forskning of Denmark,

Association Egyptienne Astronautique of Egypt, Gesellschaft fuer Weltraumforschung of Germany,

British Interplanetary Society of Great Britain, Associazione Italiana Razzi of Italy, Japanese Astronautical Society of Japan,

Astronautičko društvo V. S. Jugoslavije, Nederlandse Vereniging voor Rumintevaart of Holland,

Norsk Astronautisk Forening of Norway, Agrupacion Astronautica Espanola of Spain, Svenski Interplanetarisk Selskap of Sweden, Schweizerische Astronautische Arbeitsgemeinschaft of Switzerland,

South African Interplanetary Society of Union of South Africa,

American Rocket Society i American Astronautical Society of the United States, stop.

U jednom predlogu od strane švajcarske delegacije, koji je jednodušno prihvaćen na Sestom Kongresu u Kopenhagenu, IAF izražava svoju želju da



Delegati Astronautičkog društva Jugoslavije, Ing. Ajvaz i Ing. K. Sivčev na VI Kongresu IAF

učestvuje u ovom programu u nekom zgodnom načinu stop.

Predlaže se da se zvanična publikacija Federacije »Astronautica Acta« korisno upotrebi za širenje informacija članovima onih profesionalnih grupa širom sveta koje su zainteresovane za razvoj vasion-skog leta stop.

Članovi Federacije će sa zadovoljstvom saradivati sa nacionalnim akademijama nauka i nacionalnim naučnim institucijama stop.

Kao zaključak, Međunarodna astronautička federacija pozdravlja inicijativu vlade SAD na podršci ovog značajnog doprinosa progresu nauke stop.

IAF želi uspeh svima učesnicima u programu veštačkog satelita i očekuje sa interesom i poverenjem kulminaciju rada stop.

Tehnički univerzitet u Kopenhagenu bi bio zahvalan ako Vi potvrdite prijem ovog telegrama stop.

Frederick Durant
pretsednik IAF
Prof. Theofilo Tabanera
potpretsednik IAF
Ing Buch Andorsen,
potpretsednik IAF

Sledećeg dana primljen je odgovor pretsednika SAD o prijemu k znanju sugestija IAF i ponude pomoći u navedenom programu rada.

Zatim su pročitane molbe za prijem u IAF Nemačkog muzeja za raketnu tehniku i vasion-ski let, Astronautičkog instituta u Peruu, Univerziteta u Ručou (Argentina) i Instituta za fiziku mlaznog pogona u Štutgartu. Posle duže diskusije zaključeno je da je Kongres na stano-vištu da se mogu primiti slične ustanove ako Komitet za prijem pri FAI stekne uverenje da se radi o ozbiljnim ustanovama koje su zbilja zainteresovane za delatnost IAF. Zvanično ova odluka će stupiti na snagu kada švajcarska vlada prihvati predloženu izmenu statuta IAF. (Sekretarijat IAF se nalazi u Švajcarskoj te je Vlada odgovorna za sprovođenje statuta u delo).

U toku opšte diskusije na plenarnim sednicama Kongresa odati su priznanje Astronautičkom Društvu VSJ za neprekidno povećanje

aktivnosti kao i broja članstva, a naročito na uspehu oko izdavanja i održavanja časopisa »Vasiona«, koji već redovno primaju sva astronautička društva u stranim zemljama i u zamenu šalju svoje časopise. Sem toga je u nekoliko mahova istaknuto da je Astronautičko Društvo Jugoslavije jedno od najpedantnijih u izvršenju obaveza prema IAF, kao i u pogledu saradnje sa ostalim nacionalnim društvima.

Od strane delegata SSSR-a je u nekoliko navrata izjavljiva spremnost da slična astronautička društva u SSSR-u stupe u saradnju sa IAF, što je na Kongresu primljeno sa velikim odobravanjem.

Tri cela dana i jedno prepodne Kongresa bili su ispu-

njeni izlaganjem naučno-tehničkih saopštenja i diskusijama stručnjaka o radovima iz naučnih i tehničkih oblasti koje sintetiziraju astronautiku.

Prema pre Kongresa otštampanom programu trebalo je da bude izloženo ukupno 15 naučno-tehničkih saopštenja sa diskusijama. Međutim pošto je naknadno prijavljeno još nekoliko autora, to je program dopunjen sa još 6 saopštenja, za koja se nije stiglo da se umnože i podele kongresistima, već će naknadno biti otštampana i razaslata.

STRUČNI REFERATI NA VI KONGRESU

- * Leo Hansen: Problemi temperatura u astronautici.
- A. Hitchcock: Neka rasmatranja o psihologiji vasion-skog leta.
- * G. A. Partel: Neki problemi u razvoju raketa.
- R. Penacchi: Jedno približno rešenje jednačine kretanja rakete i njegova primena na nalaženje optimalnog vremena sagorevanja.
- * H. E. Newell: Uloga raketa u Internacionalnoj Geofizičkoj Godini.
- * R. Tousey: Vidljivost Zemljinog satelita.
- S. F. Singer: Uticaj kosmičkog zračenja na prečmete na velikim visinama.
- * A. Boni: Sinhronirajući sistem veštačkog satelita.
- * D. F. Lowden: Optimalno izbacivanje rakete oko kružne putanje oko Zemlje.
- * J. H. J. Kooy: Računanje leta dalekometne rakete pod pogonom kontrolisanog automatskim pilotom.
- * J. Eugster: Današnje stanje biološkog istraživanja kosmičkog zračenja.
- C. E. Cremona: Fotografski metod određivanja rotinamičkog otpora projektila u letu.
- * B. Langenecker: Pregled metalofizičkih istraživanja za raketni pogon.
- * D. C. Romick: Jedna predložena organizacija astronautičkih nauka.
- * H. H. Köle: Predlog za jedan ostvarljiv program vasion-skog leta za sledećih 30 godina.
- * C. E. Andersen: Velika opasnost — korpuskulacija zraci sa Sunca.

Napomena: Teme ispred kojih je zvezdica otštampana su predložena članovima Društva na raspoloženju.

Sem zvaničnih kongreskih sednica i naučno-tehničkih referata i diskusija stručnjaka, DIS je kao domaćin organizovalo:

- a — Dve pretastave filmova iz oblasti raketne tehnike i astronautike,
- b — Pregled velike tvornice piva i voćnih sokova »Calbsberg« u Kopenhagenu,
- c — Izlet brodom do pomorske luke Malme u Švedskoj bez iskrcavanja, i
- d — Drugarske večeri na početku i na završetku Kongresa;

ZAKLJUČAK

Opšti utisci koje su jugoslovenski delegati dobili na VI Kongresu IAF bili bi sledeći:

— Da aeronautika nezadrživo evoluirala u astronautiku zahvaljujući velikim uspesima u zadnjih deset godina na polju raketne tehnike i grana nauke koje su se kao preteče ove tehnike za to vreme razvile;

— Da aeronautika nezadrživo evoluirala u društava u sve više država, a naročito Internacionalne astronautičke federacije, veoma povoljno pripomoglo unapređenje raketne tehnike i astronautike naročito činjenicom da Federacije i Društva dejstvuju za mirnodopske a ne ratne ciljeve i da propagiraju objavljivanje svih tekovina celom čovečanstvu.

— Da je većim uključivanjem komercijalnih, naročito vazduhoplovnih firmi, instituta i univerziteta raketna tehnika i astronautika do-

bila, i da će i na dalje još dobijati, obeležje jedne neizbežne realnosti i to sve više u okviru međunarodne saradnje.

— Da je za male nacije izvanredno povoljno i važno da budu uključene u ovaj astronautički međunarodni rad, naročito i radi činjenice da i nuklearna energija ima svoju primenu u bliskoj budućnosti kako u aeronautici tako i još u astronautici.

Za našu zemlju je od neobične važnosti i koristi što je već od početka 1953 godine, još pre mnogo drugih zemalja, uključena u ovaj rad, samo je za žaljenje što astronautička društva u našoj zemlji nisu dosada naišla na dovoljnu pomoć ili barem moralnu podršku od strane naših ustanova, preduzeća i eminentnih stručnjaka kao što je to slučaj u inostranstvu.

Za svaku je, međutim, pohvalu inicijativa nekih redakcija dnevno štampe i časopisa da i sa svoje strane pomognu u obaveštavanju naše javnosti o važnim događajima u vezi sa astronautikom, što se naročito ispoljilo povodom objavljivanja programa u okviru Internacionalne geofizičke godine.

U svemu uzevši bilo je od neobične koristi što je, učešćem barem dva jugoslovenska delegata baš na ovom, dosada najvažnijem i najuspelijem Kongresu lični kontakt još više učvršćen i proširen te je s jedne strane dobiven interesantan materijal, a s druge strane obezbeđen je nastavak dobivanja materijala iz raketne tehnike i astronautike na bazi reciprociteta.

Алберт Ајнштајн и теорија релативитета

Досада смо изнели основне поставке теорије релативитета којима је она исправила неке погрешне појмове у класичној механици. Било је нужно, да их изнесемо. У даљим редовима, у краћим потезима изнећемо резултате до којих је довела теорија релативитета. Теорија релативитета показала се као веома корисна како у свету атома, тако и у свету звезда. Она нам је открила наше сазнања о почетној енергији звезда, објашњава општу гравитацију, узроке бежања вангалактичких маглина, скретање светлости у гравитационом пољу, померање Меркуровог перихела. У свету атома омогућила је да схватимо јединство материје, структуру спектралних линија у унутрашњости атома. У новој, атомској ери човечанства кад се ради о трансмутацији атома и коришћењу атомске енергије, кад се ради о рушењу и стварању хемиских елемената, теорија релативитета је јасно предвидела колику енергију треба унети или искористити за ову трансмутацију, што зависи од масе атомског језгра. Исто тако, астрономе је интересовало, одакле звездама она страшна енергија коју

употребљавају за своје зрачење. Ово питање је дуго мучило астрономе. То је питање било решено тек са објашњењем теорије релативитета, која је показала, да енергија звезда произилази из претварања извесне количине звездине материје у зрачење. Тако, Сунце са сваког квадратног сантиметра своје површине израчи енергију која одговара 9 PH, што значи, да оно сваке секунде изгуби 4 милиона тона своје масе.

Ајнштајн је поставио у својој теорији релативитета три тзв. ефекта: померање Меркуровог перихела, скретање светлости у једном јаком гравитационом пољу и померање спектралних линија према црвеном делу спектра.

По Њутну—Кеплеру планете описују око Сунца елипсе у чијој се жижи налази Сунце. Ајнштајн је изнео, да планетске елипсе нису непокретне, већ да се полако окрећу, дакле, постоји померање планетског перихела по путањи у директном смислу. Код најбрже планете у Сунчевом систему, Меркура ово померање перихела треба да изнесе по теорији релативитета 42".9 у току једног века.

У периоду од 1900 до 1940 редуковано је око 6.000 посматрања планете Меркур која су потврдила овај Ајнштајнов ефекат.

Посматрања су такође потврдила и скретање светлости у близини јаког гравитационог поља. Један светлосни зрак који пролази кроз гравитационо поље Сунца треба по теорији релативитета да скрене за $1''74$. Да би се ово доказало користе се помрачења Сунца. За време потпуног помрачења Сунца види се један звездани предео око Сунца, затим се неколико месеци касније изврши снимање истог звезданог предела. Упоредивање двеју оваквих фотграфија показало је, да су се звезде у моменту помрачења Сунца помериле за $1''74$ чиме је доказано скретање светлости у јаком гравитационом пољу.

Трећи Ајнштајнов ефекат је скретање спектралних линија према црвеном крају спектра. Сваки атом емитује или апсорбује таласе одређене дужине. Дакле, у сваком атому се јављају електронске вибрације, тако да нам се атом претставља, захваљујући овим правилним електронским вибрацијама као мали часовник. Теорија релативитета је показала да што је једна звезда масивнија утолико су спектралне линије њеног спектра јаче померене према црвеном крају спектра. Тако, док је на Сунцу ово померање релативно мало на звездама патуљцима је огромно. Један часовник на неком белом патуљку ишао би несравњено спорије него на Сунцу или Земљи што је последица густине масе и брзине кретања атома на њој.

Теорија релативитета је унела ново сазнање и у појму простора: простор је искривљен. Кривину простора тешко је замислити. Ако затегнемо једно платно (раван) и бацимо један кликер преко њега, он ће се кретати по правој линији. Најкраће растојање између два положаја кликера је права линија. Ставимо сада на то затегнуто платно масивну куглу. Платно ће се угнути. Казаћемо да постоји закривљеност. Ако сада бацимо кликер по платну, он ће у близини кугле да скрене са свог правца. Најкраће растојање између два узастопна положаја кликера овога пута неће бити права линија већ једна крива коју називамо геодетском линијом. И Сунце својом масом искривљује простор и планете се око њега крећу по геодетским линијама.

Ајнштајн је замислио дакле кривину простор-време; васиона је ограничена. Та васиона може да се шири, чему иде у прилог удаљавање вангалактичких маглина. Ајнштајнова васиона је статичка што значи да она задржава своју запремину у току времена. Али о овом питању не бисмо овде говорили, јер бисмо морали да споменемо различите теорије о васиони што би нас одвело од предмета.

Завршавајући овај чланак о Теорији релативитета намера нам је још да укратко изнесемо живот њеног творца Алберта Ајнштајна и неколико његових мисли о свету како га он види.

Историја нам је показала, да људи велики духом ретко имају узбудљив и занимљив живот. Унутрашњи живот некако их спречава, да постану у епском смислу интересантне фигуре. У том смислу ни Ајнштајн није изузетак. Рођен је 14 марта 1897 у Улму, јужном немачком граду. Ничег интересантног у његовом детињству сем рецимо његов први сусрет са физиком. Када је имао пет година, отац, да би га успавао дао му је да се игра са компасом. Кретање магнетне игле учинило је велики утисак на малог Ајнштајна. Можда је себи поставио питање, зашто се креће игла? Можда му је то питање указало на науку, која му је објаснила то и још много друго. Његов отац, насупрот Ајнштајну као човеку, пун оптимизма, наклонен веселом животу преселио је породицу у Минхен, када је Ајнштајну било 5 година. Још од детињства Ајнштајн је био миран и врло бојажљив, повучен у себе и мало говори. У њему се рано појављује љубав према музици. Јеврејског порекла, у школи је био донекле изложен непријатностима, јер су први таласи аинтемитизма већ тада запљускивали Немачку. Осетљив, он је то осећао као неправду што је имало за последицу да је његова бојажљива природа стекла извесну отпорност и самосталност. Зар је чудо онда, ако као зрео човек говори: „Никад се свим срцем нисам дао ни држави, ни родној групи, ни кругу пријатеља, чак ни ближој породици“.

Школу је започео збиља скромно. Био је уредан ученик, али није показивао нарочити таленат. Режим у школи тешко му је падао и као зрео човек приметио је, да су његови учитељи имали карактер подофицира, док су професори потсећали на официре тадашње пруске војске. У гимназији, где га је интересовала класика и књижевност проширује своја знања. У то време пада и његов сусрет са математиком. Његов стриц, инжењер, на Ајнштајново питање шта је алгебра одговорио му је: „Алгебра је вештина рачунања лених људи. Оно што се не зна обележи се са x и третира се као да је познато“. То је довољно било, да се Ајнштајн баца на решавање свих задатака из једне алгебре. При решавању задатака из геометрије, показивао је неки начин размисљања који није био у складу са његовим годинама.

Године 1894 породица Ајнштајн преселила се у Милано. На Немачку се није сећао са неком носталгијом. Ведра Италија остала је на њега дубљи утисак од суморне Немачке. Путовао је по Италији, радио самостално, ширио је своја знања. Затим је кренуо за Швајцарску са намером да се упише на Циришку Политехнику. Како су му недоостајала знања из природних наука и модерних језика, пао је на пријемном испиту; онда је морао да матурира у Аарау и годину дана касније уписао се на Политехнику. Имао је скромне амбиције. Хтео је да постане наставник и зато је на Циришкој Политехници студирао наставни отсек. По завршеним студи-

јама, стављен му је у изглед положај асистента, али од тога није било ништа, једно што није био Швајцарац, а друго из верских и живео под тешким условима у Берну и Шафхаузену. У то време, 1903, оженио се једном југословенском студенткињом, Марић из Новог Сада од које се раставио неколико година касније. Долазио је и у Нови Сад код женине породице. Доцније се оженио својом рођаком Елзом Ајнштајн.

После 5 година боравка у Швајцарској, 1901, добио је грађанство Цириха чиме му је био отворен пут за излазак из беде. У времену 1902—1909 био је технички експерт Швајцарског патентног уреда где је имао могућност да се бави разним областима технике. Године 1905 почиње да објављује своје студије, као „О инертности масе“, „Закон Брауновог кретања“ и најважнију „Уз електродинамику тела у кретању“. У то време положио је и докторат са тезом: „Ново одређивање димензија молекула“ за коју му је радњу чувени Планк честитао. Године 1909 постао је ванредни професор у Цириху на катедри теориске физике, 1912 постао је ванредни професор у Прагу, 1914 био је професор универзитета у Берлину, где је наследио чувеног професора Ван Хофа. У исто време био је и директор физичког Института у Шарлотенбургу. Када је избио први светски рат 1914 одбија да потпише сраман манифест дведесет тројице немачких интелектуалаца којим су хтели да обману свет како Немачка није крива за рат и да оправдају зверства које је немачка солдатеска чинила. Исте те године Ајнштајн, Николај, професор физиологије, филозоф Буик и астроном Форстер потписују други „Апел Европљанима“ против првобитног апела.

После првог светског рата опет живи неко време у Немачкој, онда пред избијање новог рата одлази у Швајцарску, затим Америку. Када је основана била јеврејска држава одбија да буде претседник младе републике. Као научник, поред специјалне и опште теорије релативитета, објавио је многе књиге и чланке.

У приватном животу увек је био скроман. Музика је део његовог живота, свирао је виолину. Једна Бетовенова соната и Бахова шакона су дела, у чијој је репродукцији био, безмало, достигао степен потребан за јавне наступе. У литератури је обожавоа Шекспира и Гетеа. На њега су утицали Достојевски, Сервантес, Хомер, Стриндбергер, Готфрид Келер, Ибсен, Зола. У философији га привлачи Кант, Лок и Хјум. Хегела, Шелинга и Фихтеа једва помиње.

У политици тежи ка интернационалности свих тековина ума и ка вечном миру међу народима. Пацифизам му је био одувек тежња и срца и ума и сматра, да је читава историја човечанства прелидиум за његово остварење.

Да поменемо још само неке његове мисли, које ће нам га најбоље окарактерисати као човека:

— Ево шта мислим сваког дана. Мој спољни и унутарњи живот зависе од рада мојих савременика и предака. Према томе, треба да се трудим да им узвратим сразмерно оно што сам примио или што ћу још примити.

— Имам утисак да разлике у класама нису оправдане и да на крају почивају на сили.

— Банални циљеви за којима тежи људски напор, као што су поседовање добра, спољни успеси и луксуз већ од моје младости били су ми одвратни.

— Мој политички идеал је демократија. Свачија личност треба бити поштована, нико не треба бити обожаван. Права је иронија што су ме савременици толико обожавали, иако то нисам заслужио. Можда је разлог томе што су неки хтели да разумеју извесне од мојих идеја које сам изнашао својим slabим снагама.

— Колико ми рат изгледа бедан. Верујем да је рат могао одавна да ишчезне, да народи систематски нису били кварени помоћу школе и новина или помоћу интереса политичког и пословног света.

— Више него икада судбина људске цивилизације зависи од моралних снага. Ако људи брзо не нађу начин да спрече рат, развој војне технике је такав, да ће живот људи постати немогућ. Тражи се да се опасност рата смањи помоћу ограничења наоружања и прихватања ограничавајућих средстава за вођење рата. Али рат није друштвена игра у којој се противници љубазно држе правила. Када се ради о бити или небити, правила и обавезе постају без вредности. Само одбацавање рата без услова може да нас спречи од опасности.

— Наоружавати се значи потврђивати и спремати, не мир него рат. Не треба се разоружавати на парче, већ одједном или никако.

— Разоружање и безбедност може се обезбедити једино везивањем једних за друге.

— Борба за мир која није активна остаје немоћна.

— Права вредност једног човека цени се по томе у коликој је мери успео да се ослободи свога Ја.

— Ако размислимо о нашем постојању и нашим напорима видећемо, да су све наше акције и жеље везане за постојање других. Вредност једног човека за друштво зваиси пре свега од мере у којој су његови осећаји, мисли и рад примењени на развој и постојање других људи.

— Новац развија само егоизам и увек гура на рђаве радње.

— Етичко васпитање човека треба да се заснива на васпитању и социјалним односима без икакве потребе за религиозним принципима. Човека треба жалити, ако би га требало држати страхом од казне или наградом после смрти.

Испитивања у лету модела пројектила испаљених помоћу бустер ракета

Једна интересантна грана експерименталне аеродинамике која се задњих година све више примењује, јесте испитивање модела пројектила и суперсоничних авиона у слободном лету. Слободан лет постиже се или избацивањем модела са авиона носача, или испаљивањем са земље помоћу бустер ракета. Други начин показао се као једноставнији и погоднији.

Ракета за испаљивање обично је снабдевана чврстим горивом. Њена потисна сила креће се од 80 до 2000 и више килограма, са трајањем од 0,5 до 2 секунде. Значи да добијамо велики импулс, који производи убрзање 20 до 40, па и 70 пута веће од убрзања Земљине теже, услед чега се посебна пажња мора обратити конструкцији модела пројектила као и уређаја и инструмената на њему. Величина бустер ракете бира се тако да се постигне брзина лета нешто већа од максималне жељене брзине за испитивање. На врх ове бустер ракете причврћује се модел, па се заједно поставе на једноставну, обично покрету рампу за испаљивање.

По завршеном сагоревању бустер ракете модел, који је у том тренутку постигао своју највећу брзину, одваја се и сам наставља слобода лет, при чему се постепено успорава и на крају или пада на земљу и разбија се, или се спасава активирањем падобрана, што зависи од сврхе и предвиђеног начина испитивања.

Оваква испитивања модела служе за добијање најразноврснијих података. Тако је могуће одредити величину укупног отпора модела, затим отпор услед потпритиска на базису пројектила, који износи знатан про-



Испитивање експерименталних модела пројектила и авиона на полигону Вајт Сендс (САД). За погон модела употребљен је стартни ракетни мотор са чврстим горивом са америчког противавионског вођеног пројектила „НИКЕ“

ценат од укупног отпора у суперионичном струјању, и отпор појединих делова модела, као што су крила. Затим се може добити подела притисака дуж тела, нападни угао модела у разним еволуцијама, извесни параметри стабилитета, брзина лета као и аксијална и нормална убрзања. За време лета посматра се понашање модела на основу чега се може доћи до важних закључака. Хлађење модела или извесних уређаја је данас један од актуелних проблема код далекометних пројектила и може се успешно проучавати на моделима у слободном лету.

Код модела код којих је уграђен ракетни мотор, овај се пушта у рад 2—3 sec после испаливања бустер ракете. У том случају врше се испитивања још и утицаја убрзања на систем напајања мотора горивом, притисака у комори за сагоревање и резервоарима, потрошње горива итд.

Овим начином испитивања може се знатно уштедети у времену и новцу при испитивању нових пројектила или суперионичних авиона. Испитивања у слободном лету чак имају извесних предности над испитивањима у аеротунелима. Мерења у слободном лету директна су и добијају се континуално преко широког опсега Махових бројева у једном једином лету, што није случај код испитивања у аеротунелу. Сем тога испитивања у области трансоничних брзина најсигурнија су опет у слободном лету. Код мерења притиска на базису пројектила у слободном лету добијамо тачне резултате док код мерења у аеротунелу имамо јак утицај носача модела а често и утицај ударних таласа рефлектованих од зидова аеротунела.

Модели пројектила су метални или мешовите констукције (дрво, метал, пластичне масе — метал) са тежином од неколико килограма па до 200 и више килограма. Средња тежина обично износи око 50 kgr. Величина модела зависи од намене и тежине инструмената који је треба да понесе. Најчешће су инструменти конструисани на бази мерења притиска или разлике притисака, затим акселерометри, термометри, механичко-оптички притисачи са фотографским тракама и вишеканални радиопријемници и отпремници са својим батеријама и антенама. Неки од ових инструмената су врло скупи и претстављају права уметничка дела.

Испитивање се може поделити у три фазе: пре лета, за време лета и после лета.

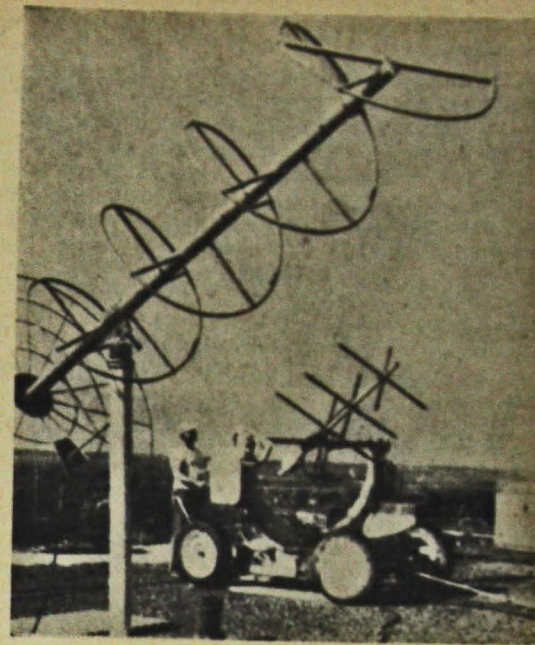
Пре лета врши се пуњење резервоара, ако их има, преглед ста-

делова и веза и проба упаљача ракетних мотора да не би дошло до неуспеха при стартовању због њихове неисправности, што се често дешавало. Нарочито је важна провера електричних и електронских инструмената и уређаја, која се обично спроводи све до самог испитивања модела. Истовремено врши се проверавање исправности инструмената и уређаја који са земље врше праћење и посматрање модела.

Мерења која вршимо при експерименту можемо поделити на унутрашња мерења која се обављају помоћу инструмената монтираних на самом моделу и на спољна мерења, која се врше помоћу уређаја на земљи. Унутрашња и спољна мерења се комбинују тако да се добијају потпуни и проверени подаци, пошто се неке величине мере и на један и на други начин.

Код унутрашњих мерења подаци се региструју писачима на самом моделу, па се после ови спасавају падобраном, или се радио путем (телемерења) преносе до земаљских станица, где се региструју. У оба случаја могуће је вршити записивање 5—6 података истовремено, а код телемерења и више.

Спољна мерења вршимо помоћу оптичких и електронских инструмената, помоћу којих одређујемо путању модела пројектила



Пријемна и отпремна антена једног радарског уређаја за контролу пројектила у лету

у простору у зависности од времена, као и његову брзину. Поред тога, оптичким инструментима вршимо посматрање понашања модела и функционисања појединих његових делова. У ову сврху употребљавају се специјални инструменти типа астрономских телескопа.

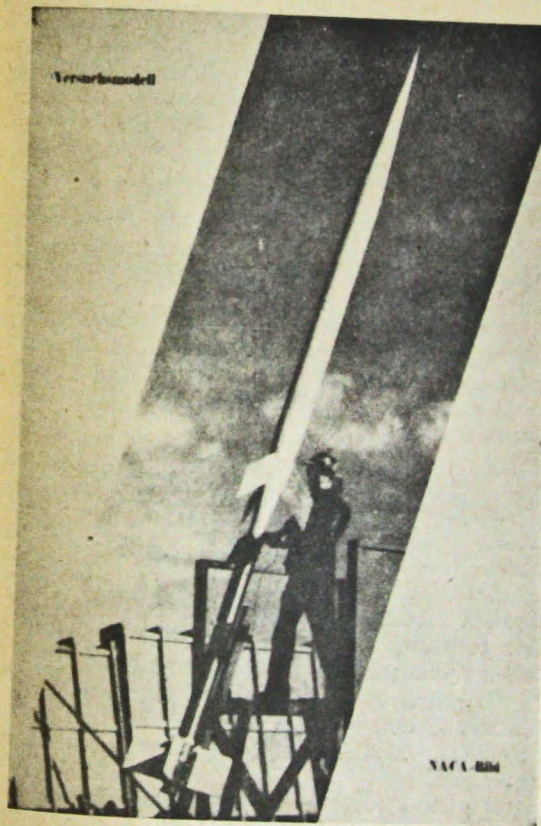
За мерење и записивање положаја модела у простору у току времена служе следећи инструменти:

а) Фиксне кинокамере великих брзина (и до 3000 снимака у sec.) са уписивањем временске базе на снимцима. Три овакве кинокамере поставе се на разна места, па се из њихових снимака реконструише путања. Домет снимања износи до 40 километара.

б) Пратећи фото и кинотеодолити. Обично се поставе три до четири фототеодолитске станице које бележе азимут и елевациони угао, рецимо, сваких 1/4 sec., па се затим просторне координате модела срачунавају из њихових података. Диференцирањем криве положаја модела у зависности од времена налази се његова брзина, а помоћу метеоролошких података добијених радиосондом, израчуна се и крива постигнутог Маховог броја у функцији од времена.

в) Телескопи за посматрање модела у току лета.

Оптички инструменти су успешно примењивани за добијање путање пројектила до брзина од 600 m/sec. За веће брзине и веће



Експериментални модел пројектила НАСА-е (Национални саветодавни комитет за аеронаутику, САД) који служи за аеродинамичка испитивања

домете употребљавају се радари система „Доплер“.

Тачност добијених података, нарочито код унутрашњих мерења, зависи углавном од употребљених инструмената. Битно је да се обезбеди сигуран рад уређаја за телемерење, јер се дешавало да услед квара радиоуређаја, најчешће на моделу, пропадну и цео експеримент и модел и инструменти без икаквог постигнутог резултата.

Posmatrane komete tokom 1954 godine

U toku 1954 godine otkriveno je jedanaest kometa. Od ovih šest su nove, a pet periodične, čiji se povratak očekivao.

Lovci kometa sa opservatorije Skalnate Pleso-o, koji sistematski tragaju za kometama, imali su uspeha i ove godine. Oni su otkrili dve nove komete. Druga dva otkrića pripadaju astronomima sa opservatorije Mt. Palomar. Zatim jedno Yerkes opservatoriji, a poslednje, šesto, novo otkriće meksikanskim astronomima sa opservatorije Tonanzintla.

U ovom članku iznećemo za svih jedanaest kometa, tj. i za periodične i nove pronađene, prve informativne pojedinosti.

Kometa HONDA-MRKOS-PAJDUŠAKOVA (1948 n) = 1954 a

Honda-Mrkos-Pajdušakova je periodična kometa, čija je siderička revolucija 4.996 godina. Pronađena 1948, povratak ove komete očekivan je decembra 1953 godine.

T. Mitani sa opservatorije Kwasan (Kyoto, Japan) otkrio je 28 januara 1954 godine kometu koja je dobila privremenu oznaku 1954 a.

Prema efemeridama, koje je za kometu Honda-Mrkos-Pajdušakova, izračunao G. Merton (Oksford), položaji od 28, 29 i 31 januara 1954 godine što ih T. Mitani pripisuje novoj kometi 1954 a, ustvari pripadaju periodičnoj kometi Honda-Mrkos-Pajdušakova.

G. Van Biesbroeck i Jehoulet-ova 4 februara 1954 godine sa McDonald opservatorije (Teksas, SAD) primetili su takođe ovu kometu, a 26 februara 1954 godine i J. A. Bruwer (Johanesburg, J. Afrika).

Kometa je difuzni objekt, prividne veličine 9, sa centralno m kondenzacijom i bez repa. Krajem aprila prividni sjaj komete iznosio je 16.

Kometa BORRELLY = 1954 b

Kometa Borrelly je poznata periodična kometa (P = 6.875 godina). Ona je nađena još 1905 godine, a posmatrana je u narednim povracima 1911, 1918, 1925 i 1932 godine.

По завршетку испитивања прикупљени подаци се среде и на основу њих изврше прорачуни тражених величина. Код увежбанае групе која има на расположењу потребне радионице, инструменте итд., као што је случај код извесних института и фабрика, цео рад од почетка израде модела, па до предаје готовог комплетног извештаја о испитивању модела траје просечно до 6 месеци.

Инж. Илија Димитријевић

Elizabeth Roemer sa opservatorije Lick ponova je našla kometu 8 februara 1954 godine; kometa je dobila privremenu oznaku 1954 b.

Prema efemeridama S. M. Lausten-a (Kopenhagen) na osnovi elemenata W. H. Calway-a, korekcija za 8 februar iznosila je $+2^m 1 - 47'$.

Kometa je u vreme otkrića bila difuzna, sa centralnom kondenzacijom i sa slabim repom, manjim od 1 stepena, prividne veličine 18.

Kroz perihel kometa je prošla 10.6 juna 1953 godine, tj. 4 dana ranije od predviđenog datuma.

Kometa HARRINGTON = 1954 c

Ovo je prva nova kometa u 1954 godini. Otkrio je R. G. Harrington pomoću Schmidt-ove kamere od 48 palaca opservatorije Mt. Palomar, 24 juna 1954 godine, u sazvežđu Severne krune. Dnevno kretanje komete iznosilo je tada: $\Delta\alpha = -1^m 43'$, $\Delta\delta = -0^m 0'$.

Prema L. E. Cunningham-u kometa je posmatrana i 25, 26 i 28 juna 1954 godine sa opservatorija Mt. Wilson i Palomar. Kreće se po parobličnoj putanji.

Kometa je difuzna, bez centralne kondenzacije i jezgra, sa repom manjim od 1 stepena, prividne veličine 19. Na osnovi Cunningham-ovih elemenata prolaz komete kroz perihel dogodio se 18.9 januara.

Kometa KRESAK-PELTIER = 1954 d

26 juna 1954 godine, L. Kresák (Skalnate Pleso, Čehoslovačka), otkrio je drugu novu kometu (1954 d), na južnim ograncima sazvežđa Bootes. U vreme pronalaska kometa se brzo kretala prema jugozapadu, a bila je difuzna, bez centralne kondenzacije, odnosno jezgra, repa; njena prividna veličina iznosila je 10.

Tri dana docnije, 29 juna, nezavisno od L. Kresák-a, istu kometu otkrio je L. G. Peltier (Delphos, Ohio) veoma poznat američki amater-astronom.

Koristeći svoje približne položaje L. Kresák je izračunao paraboličnu putanju i efemeride.

R. L. Waterfield u Ascot-u (Engleska), 3. 4 jula, fotografisao je i posmatrao novu kometu. Prema njegovom izveštaju kometa je bila

okruglasta i difuzna, prečnika oko 16 lučnih minuta, sa nešto pojačanom centralnom kondenzacijom. Prema oceni R. Waterfield-a prividna veličina kometa je 9.

Krajem jula kometa se brzo kretala prema jugu i bila posmatrana iz Severne Rodesije (H. T. Burges) i Novog Zelanda (Alb. Jones).

29 jula kometa je bila sjaja 7.5, sa stelar-nim jezgrom 11.5 prividne veličine (Jones).

Koristeći posmatranja sa Lick opservatorije, L. E. Cunningham i G. Merton izračunali su paraboličnu putanju komete. Prema njihovim računima prolaz komete kroz perihel nastupio je 29.7 avgusta 1954 godine; kometa je prošla na 0.746 astronomskih jedinica od Sunca.

U septembru kometa je ponova dospela na severnu hemisferu i bila u povoljnom položaju za posmatranje iz naših krajeva.

J. A. Bruwer (Johanesburg) posmatrao je kometu 19, 23 i 31 jula 1954 godine.

Poslednji put viđena je 24 oktobra 1954 godine sa opservatorije Skalnate Pleso; prividna veličina bila joj je tada 12.

Kometa FAYE = 1954 e

Kometa Faye otkrivena je prvi put 1843 godine, a zatim je posmatrana 1851, 1858, 1866, 1873, 1881, 1888, 1896, 1910, 1925, 1932, 1940 i 1947 godine. Trajanje njene revolucije je 7.40 godina.

U 1954 godini kometu jn našao G. Van Biesbroeck sa Yerkes opservatorije, 25 jula. Kometa je zvezdanog izgleda, prividne veličine 17.

Na osnovi odstapanja od položaja prema efemeridi koju je izračunao I. Haségawa (Kobe, Japan), prolaz komete kroz perihel dogodio se nešto kasnije nego što je predviđeno, tj. 4.6 marta 1955 godine.

Kometa VOZAROVA = 1954 f

Ovo je treća nova kometa u 1954 godini. Pronašla je M. Vozarova (Skalnate Pleso, Čehoslovačka), 28 jula 1954 godine u sazvežđu Žirafa. Na dan otkrića dnevno kretanje komete iznosilo je: $\Delta\alpha = +1^m 0'$, $\Delta\delta = +25'$.

Inače, kometa je difuzna, sa centralnom kondenzacijom i repom manjim od jednog stepena, prividne veličine 9.

Prvu, paraboličnu, putanju i efermide izračunao je L. Kresák. Kometu su posmatrali: T. Mitani (Kyoto) — od 2 do 11 avgusta; Steavenson (Cambridge) — 26 avgusta; L. Kresák i M. Vozarova — od 20 avgusta do 8 septembra.

Pored L. Kresák-a elemente i efermide izračunao je i I. Haségawa (Japan).

R. L. Waterfield, na svojoj privatnoj opservatoriji u Londonu, uspeo je da fotografiše kometu. Na snimku od 40 minuta kod komete se zapažao rep 10' dužine upravljen ka Suncu. Dan kasnije, na ploči izloženoj jedan sat, Waterfield konstatuje da je rep 20' dužine. Krajem avgusta sjaj komete brzo je opadao.

Kometa Vozarova bila je 26 avgusta na 4^o od Severnog Pola. Prema W. H. Steavenson-u kometa je pokazivala promene sjaja za 1^m u toku jednog časa. R. L. Waterfield je takođe uočio brze promene sjaja komete.

Prema računima L. Kresák-a prolaz komete kroz perihel dogodio se 1954 godine juna 1.9334; periheliska daljina komete iznosi 0.67707 astronomskih jedinica.

Kometa SCHWASSMANN-WACHMANN II = 1954 g

Na osnovi efemeride, koju je dao Haségawa, E. Roemer i H. M. Jeffers otkrili su kometu sa Lick opservatorije, 28 jula 1954 godine. Kometa je bila difuzna, sa jezgrom, prividne veličine 17. Period revolucije komete Schwassmann-Wachmann-II iznosi 6.5 godina. Otkrivena prvi put 17 januara 1929 godine, ona je redovno posmatrana u narednim povracima, tj. 1935, 1942 i 1948 godine.

Kometa BAADE = 1954 h

Četvrtu novu kometu u 1954 godini otkrio je Baade 31 jula, sa opservatorije Mt. Palomar. Kometa je nađena u sazvežđu Mali Medved, a kretala se prema jugoistoku i bila 15 prividne veličine.

Difuzna izgleda, kometa je pokazivala centralnu kondenzaciju i rep manji od jednog stepena.

Prve provizorne elemente izračunao je G. Van Biesbroeck. Prema L. E. Cunningham-ovim predviđanjima (Berkeley, Kalifornija), prolaz komete kroz perihel ($q = 3.90$ astr. jedinica) pada 16 avgusta 1955 godine; a tada će joj sjaj iznositi 13.0. Po Mertonu međutim, prolaz kroz perihel treba očekivati tri dana ranije.

Kometa VAN BIESBROECK = 1954 i

Tragajući za planetoidima reflektorom od 24 palaca. G. Van Biesbroeck, sa opservatorije Yerkes, otkrio je kometu 1 septembra 1954 godine. Kometa se nalazila u sazvežđu Vodolija, bila je 15 prividne veličine, difuzna sa centralnom kondenzacijom; rep nije zapažen.

Kružne i parabolične elemente njene, kao i efemeride izračunao je E. Rabe (Cincinnati) i tako utvrdio da je kometa nađena posle prolaza kroz perihel (1.6 januara 1954 godine; $q = 1.98$ astr. jedinica).

Na osnovi tri položaja komete, izmerena sa Lick opservatorije u vremenu od 3 do 30 septembra 1954 godine, L. E. Cunningham je dokazao da je kometa periodična i da pripada familiji Saturna. Prolaz komete kroz perihel usledio je 11 februara 1955 godine ($q = 2.353$ astr. jedinica). Za trajanje revolucije dobivena je vrednost 14.1 godina. Kometa je ustvari nova, peta kometa u 1954 godini.

Kometa WIRTANEN = 1954 j

Ovo je prvi povratak periodične komete Wirtanen, od njena otkrića u 1948 godini (P = 7.25 godina). Našli su je H. M. Jeffers i E. Roemer 26 septembra 1954 godine u sazvežđu Raka.

Kometa je bila difuzna, sa središnom kondenzacijom, bez repa, prividne veličine 18.

Zanimljivo je napomenuti da je sam M. Wirtanen našao trag komete na jednoj od ploča, snimanih 8 septembra 1954 godine; prema tome on je prvi ponovo posmatrao svoju kometu u njenom povratku.

Eliptičke elemente i efemeride, koje je izračunao Merton iz posmatranja u 1948 godini ne zadovoljavaju u potpunosti nova posmatranja. Po naknadnim računima, perioda revolucije duža je za 6.5 meseci, tj. iznosi 7.79 godina, sa prolazom kroz perihel 13.5 avgusta 1954 godine.

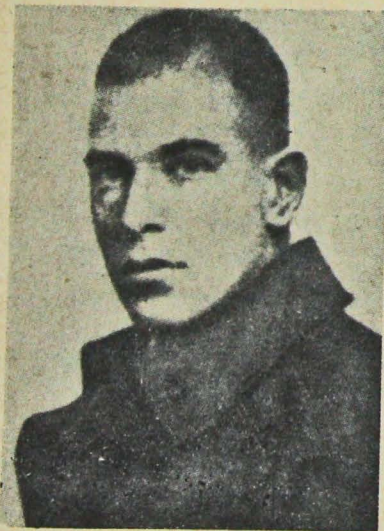


(Наставак — 3)

1928 Ing. Max Valier istakao se svojim radom. Рођен је 1895 године у Бозену; већ у раној млади доби бавио се ваздухопловно-техничким и астрономским студијама.

Његова активност у области ракета почела је 1918 године. Тада је као аустријски ваздухопловни официр водио честа испитивања авиона у лету, при чему је најбоље могао да утврди недостатке клипних мотора који су тада били у употреби. Почев од новембра 1910 године објавио је у вези са тим огроман број техничких публикација.

После првог светског рата заступао је преко предавања и штампе идеју ракетног лета.



Сл. 13. Max Valier

Kometa HARO-CHAVIRA = 1954 k

Dva meksikanska astronoma, čija imena nosi, otkrili su ovu kometu 18 decembra 1954 godine sa opservatorije Tonanzintla. Kometa je šesta nova, a u isti mah i poslednja novopronađena u 1954 godini.

U vreme otkrića kometa je bila difuzna, bez centralne kondenzacije i repa. Prividna veličina ocenjena je na 16.

Kasnija posmatranja, izvršena sa opservatorija Lick i Yerkes (E. Roemer i G. Van Biesbroeck), potvrdila su da je u pitanju nova kometa, jer su pronalazači javili samo da su našli jedan objekt sa izrazitim kretanjem.

L. E. Cunningham je izračunao elemente i predvideo prolaz komete kroz perihel za 4 februar 1955 godine (q = 3.861 astr. jedinica).

Ružica S. Mitrinović

Појава Обертовог дела нарочито је дала повода његовој списатељској иницијативи. Стога је своје планове оставио настрану и почео да води преко штампе прави рат за остварење Обертвих замисли. Пошто се показало да још није сазрело време за то, ујесен 1926 године вратио се својим идејама. Мислио је да оствари васионски лет систематским развојем уобичајене летилице у ракетну летилицу.

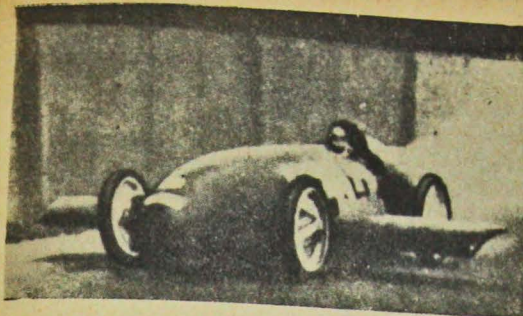
Valier-у су недостајали новац и помоћна техничка средства за спровођење његових планова у дело — исто као и другим истраживачима ракета. Да би обезбедио средства за практична испитивања одржао је до 1927 године преко 200 предавања у свим немачким областима.

У даљем излагању биће речи о опитима које је извршио у заједници са Опелом након пропагандног „ратног похода“. После одвајања од Опела, Valier је конструисао сопствена кола на шинама као и санке са барутним ракетним погоном. После ових радова вратио се ракетном мотору са течним горивом, при чему су му као „пробни сто“ опет служила дрumsка возила. При седмом покушају 17 маја 1930 године задесила га је смрт услед експлозије мотора.

1928 11 април. Возач тркачких кола Volkart успешно је извршио на писти у Руселхајму прву вожњу на свету ракетним аутомобилом који су конструисали Valier, Опел и Сандер. Кола су постигла брзину преко 100 km/h са 12 великих ракета чије је време сагоревања износило око 40 секунди.

Исти конструктори извели су званично 23 маја већа ракетна кола на тркачку стазу Авус код Берлина.

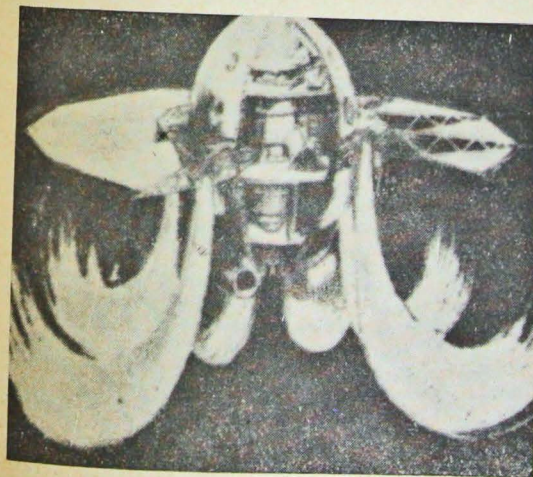
Аутомобил снабдевен са 24 ракете постигао је под вођством Опела максималну брзину од 230 km/h. Том приликом морали су да уграде на бокове аутомобила мала крила са негативним нападним углом, да се лаки предњи део кола не би подизао од стазе.



Сл. 14. Опелова ракетна кола на тркачкој писти Авус

1928 Аустријанац, Franz Abdon von Ulinski, објавио је планове о електронском васионском броду. Из убеђења да за васионски брод потребна количина горива дотада познатог састава у односу на користан терет увек значи знатан утрошак, пошао је сличним путем као von Hoefft у својим радовима. Хтео је да буде независан од употребе било којег горива тиме што би користило енергију Сунчевог зрачења. Ову замисао је засновао на једној тадашњој вести из дневне штампе, према којој је Едисону приписан проналазак сунчаног мотора. Овај мотор је требало да претвара путем термоелемената Сунчево зрачење у електричну струју. Valier је изложио замисао Улинског на следећи начин (почев од 1913 године):

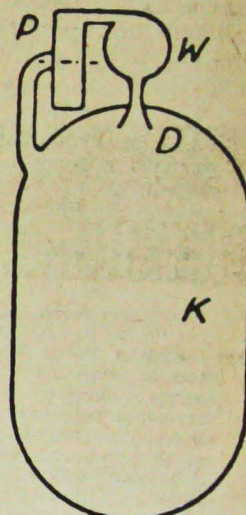
„Кружна површина око тела васионског брода, састављена од сегмената са термоелементима, има задатак да сакупља Сунчево зрачење и да га Едисоновим ефектом претвори у електричну енергију. Овако добијена електромоторна сила употребљива би се за покретање брода и то на два начина — према томе да ли се ради о путовању кроз безваздушни васионски простор или кроз ваздушни омотач једне планете. У првом случају начин погона потпуно је сличан ракети која сагорева у слободном простору, с тим што се не би изборављивали експлозивни гасови хемиског споја, него електрони који би се убрзавали огромном брзином (3000 до 30000 м/сек) са погодних катода помоћу електричне енергије. Улински је замислио своје апарате за зрачење електрона као ејекторе изведене у облику катодне цеви отворене на



Сл. 15. Електронски васионски брод Улинског

једном крају. Израчунао је да је за погон потребан напон од 250.000 волти. Одговарајући распоред и изглед цеви види се на спојном прстену сегментних површина (сл. 15).“

У другом случају, за погон кроз ваздушни омотач, претворена електрична енергија служила би за покретање турбокомпресора „млазно реактивног уређаја“. Овај уређај цевастог облика радио би на следећем принципу. Турбокомпресорско постројење P (сл. 16) сабија једном усисани ваздух који се одводи кроз цев високог притиска W у млазник D. Услед експанзије ваздуха кроз млазник D у резервоар K систем би несумњиво био изложен једном импулсу. Након тога гасови се поново одводе у компресор кроз водни круг притиска L. Према томе, ради се о кружном процесу који се може означити скоро као Перпетуум мобиле. При строгом разматрању проблема мора се применити на цео процес став „о одржавању тежишта у слободним системима“. А овај став поништава изложени пројекат, пошто струја гасова која експандује у резервоару K такође производи импулс и на доњем зиду. Применом импулсног става долази се, даље, до закључка да ће овај „контраимпулс“ бити једнак импулсу у млазнику D због чега не би било никаквог дејства на сам уређај. Услед тога, а такође и због тога што „сунчани мотор“ још није пронађен, реализовање оваквог ејектора је немогуће.



Сл. 16. Млазно-реактивни уређај Улинског

1928 Прво приказивање филма „Жена на месецу“ у Берлину.

1928 Познати једриличар Стамер предузео је јуна 1928 године прве ракетне летове на једрици након више успешних опита са полетањем модела једрилица уз помоћ барутних ракета. На једрици типа патке могла су да се изведу три лета, при чему је највећи преваљени пут износио око 1500 m. При томе је, природно, више од две трећине пута пређено у клизном лету. Старт је извршен, као код осталих једрилица, гуменим ужетом.

1928 С. Frank Whittle, Кембриџ, почиње теориска истраживања реактивног погона. Он је још тада предложио директну примену агрегата „ваздушни компресор — комора сагоревања — гасна турбина“ за произвођење реактивне силе. Већ 1936 године успео је да оснује друштво „Power Jets Ltd.“

Од 12 априла до 23 августа 1937 године извршени су први успешни опити првог енглеског турбо-агрегата који је израдила компанија Thomson—Houston.

Тиме је Whittle повео снажан победоносни поход ове нове енглеске гране индустрије.

1928/29 Неуспели опити са елисо-ракетним авионом који је израдила фирма Raab—Katzenstein.

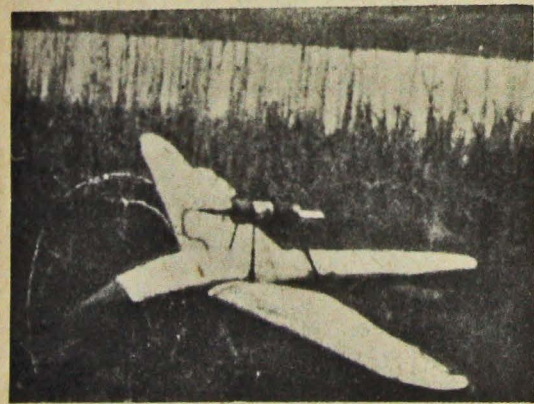
1929 10 април. Успешан старт ракете са течним горивом коју је конструисао инж. Сандер. Сандер је такође био конструктор и испоручилац барутних ракета за Опелова ракетна кола.



Сл. 17. Frank C. Whittle

1929 Септембар. проф. Ринин основао је радну групу за ракетна истраживања на лењинградском Универзитету. Ринин је такође писац великог дела у више томова из целокупне области ракетног погона, које је у исто време изишло из штампе.

1929 Прва предавања Ing. J. Stemmer-a о ракетној техници у Цириху. У овим првим излагањима базираним на прикупљеним материјалима о реактивном погону почев од 1925 године, ослањао се углавном на радове Oberth-a, Goddard-a, Hohmann-a и Valier-a, а после 1934 године и на радове Sänger-a. После ракетних кола Опела и Valier-a направио је прво мали модел возила као и више модела летелица са барутним ракетама. Охрабрен овим опитима развио је веће барутне ракете за погон „ракетних кола“. Ова су, нажалост, била дрвене конструкције и имала су на задњем делу 8 уграђених ракета пречника 4 cm и дужине 40 cm. Ови опити су морали да буду обустављени 1932 године због разних неприлика при пресовању барута за ракете и пробним вожњама. Након тога радио је на преправци наведених конструкција и на довршавању сопствених пројеката. Први практични пројекти мотора заснивали су се на примени карбидног гаса и компримованог ваздуха. Један донекле успео пројекат са пулзирајућим погоном остварен је 1934 године. Исте године завршен је први пробни сто за реактивне моторе са течним горивом. Ови и каснији радови изведени су најскромнијим средствима. Сам кон-



Сл. 18. Модел ракете са течним горивом и радио вођењем (Katzensee)

структор је направио све делове, као главе за коморе, бризгајке и млазнице, осим комора за сагоревање првог пробног стола које су преправљене из моторског блока једног старог дво-цилиндричног бензинског мотора „Mercedes“. Мотор је уграђен заједно са боцама под притиском и резервоаром за гориво на кола са клизним лежајима да би се могао мерити потисак. Ова кола су преко динамометра везана са доњим столом. У току многобројних испитивања вршена су усавршавања стола, углавном моторског дела, која су се претезно односила на бризгајке и млазнице. У почетку, млазници су се при употреби топили већином већ после неколико минута. Ове тешкоће су отклоњене изменом убризгавања као и интензивнијим вртложењем горива и бољим доводом хладива. Хлађење се код највећег броја испитивања вршило самим горивом. Примењиване су следеће мешавине: ацетилен — компримовани ваздух; бензин — компримовани ваздух; бензин — кисеоник; шпиритус — кисеоник; ацетилен — кисеоник и водоник — кисеоник.

Гориво је убризгавано у течном стању са изузетком ацетилена и водоника. На овај начин је поступљено код појединих опита и са кисеоником. Притисци сагоревања износили су до 150 атм. Паралелно са овим радовима на пробном столу вршени су први опити са моде-



Сл. 19. Опелов ракетни авион

лима у лету, при чему је мотор, на основу купљеног искуства, изведен у редукованим димензијама. Последњи летови били су априла 1941 године на Katzensee-у код Цириха (сл. 18). 1944/45 године вршени су поново успешни опити на пробном столу који је израђен уз помоћ фирме Scintilla A. G. у Solothurn-у. Ови опити служили су пре свега за разјашњење погодних запремина комора за сагоревање и односа при стварању смеше. Задње године посвећене су углавном пречишћавању опитног материјала.

На оснивачком конгресу Интернационалне астронаутичке федерације одржаном од 3 до 8 септембра 1951 године у Лондону Ing. J. Stemmer-у је поверено вођење сталног секретаријата и архиве.

1929 30 септембар. Fritz von Opel извршио прве самосталне ракетне летове на свету на аеродрому у Франкфурту. То је био први лет са стартовањем помоћу ракета које је испоручио Сандер.

(Наставиће се)

НОВОСТИ I БЕЛЕШКЕ

Прва планета из страног звезданог система

Често се поставља питање да ли друге звезде имају планете. Нема разлога веровати да је наше Сунце у томе изузетак или у привилегованом положају да има своје пратиоце. Доказати, међутим, ово, изванредно је тешко. Врло су мале могућности директног посматрања планета-пратилица других Сунца. Када би, на пример, светлија звезда у систему Алфа—Центаури имала планету величине нашег Јупитера, ова би сваких шест година показивала највећу елонгацију од само 4 секунде. Осим тога, чак се ни помоћу највећег 500 сантиметарског телескопа са Маунт Паломара не би могла видети. К. А. Странд је први доказао постојање једног планетског пратиоца двојне звезде 61 Лабуда. Можда се он са Земље никада неће ни моћи видети, али се његов утицај на кретање двојних звезда показује у виду поремећаја у њиховим путањама. Ови поремећаји су тако незнатни, да се не могу визуелним путем уопште констатовати, али се тачним фотографисањем дале утврдити величине које су довољно отступале од грешке могуће у мерењу. Сматра се да маса ове планете износи 16-оштруку вредност масе Јупитера. Значи, ради се, несумњиво, о једном телу које се може означити као прва доказана планета у једном страном звезданом систему.

★

Све усавршенији уређаји примењују се код савремених ракета. Осим читавих електронских мозгова који сами прорачунавају елементе путање ракете и наводе је непогрешиво ка циљу, израђује се низ минијатурних мерних инструмената, релеја, снажних а малених батерија, транзистора и „штампаних“ водова. То је знатно смањило и олакшало, али и поскупило, најновије ракете. Са друге стране, израђују се и огромни пробни столови за испитивање ракетних мотора с потиском од више стотина тона.

(»Weltraumfahrt«, бр. 1/1955)

★

Познати пионир астронаутике, стари професор математике и физике Херман Оберт који је уједно и ракетни стручњак, ангажован је за стручног саветника америчке армије, како је то објављено у једном службеном саопштењу. Проф. Оберт треба да ради, заједно са стотинак других техничара немачког порекла, у одељењу за теледириговане пројектиле Арсенала Редстоун у Хантсвилу, Алабама, под руководством Вернера фон Брауна, конструктора „V-2“.

(»Interavia«, бр. 8/1955)

★

Употреба ракета у првом српском устанку. — У последњим бројевима »Vasione« читаоци су могли наћи податке о разноврсној примени ракета у прошлости, па и у ратне сврхе, нарочито приликом опсада појединих градова које су нападачи покушавали да запале ракетама. Али страним piscima који се баве проучавањем ракетне технике у прошлости остало је непознато, да су и Срби 1806 употребили ракете приликом напада на Сабач, тада у турским рукама.

Пошто је међу устаницима крајем 1805 завладала велика оскудича у оруђу и муницији, а Турци се припремали да са више страна нападну још потпуно ослободени београдски pašалук, Карадорде и остале старешине одлуче да затраже помоћ од Аустрије и Русије; написане су молбе аустријском и руском цару и одређени депутати: прота Матеја Ненадовић и Вожа

Грујевић, а придодат им је и Милош Урошевић, из Земунa. Депутати стигоше у Беџ половином фебруара 1806, где су узалуд тражили помоћ: Аустрија је само преко свoga посланика у Carigradu интервенисала у прилог Срба, али без успеха. За време овог свог бављења у Беџу, депутати су купили извештај број ракети. Вероватно су чули да се оне могу корисно употребити у рату, па су их htели опробати против Турака.

Прота Матеја у својим »Memoarima« прича како је кад се с Божом вратио из Беџа пошао према Савцу »и donesem 1000 komada raketli velikih, da Sabac palimo, kad mu bliže dođemo«. Али том приликом није дошло до употребе ракета, него касније. Један озбиљнији напад на Сабач био је припремљен јуна 1806. Устаници су се надали да ће заузети град тако што ће једни јуршати на његове капије. Стваранју забуне имале су допринети и ракете, јер прота каже: »One raketle, što sam iz Beča doneo, počnemo bacati, svaka vojska došpe na svoje opredelenije, no Cincar-Janko ne pogodi na jaliju (obalu) otvorenu od Save, kako bi odma mogao donju kapiju otvoriti, no ode niza Savu«. Тако и поред ракета Сабач не би заузет. То је све што прота Матеја Ненадовић (рођен 1777 у Brankovini, умро 1854 у Valjevu), први дипломата обновљене Србије, казује о ракетима употребљеним у првом српском устанку, али иако је овај податак тако кратак, он заступа да буде споменут на овоме месту.

N. Janković

★

Метеоролошки biro (Weather Bureau) у Центру за предвиђање урагана у Мајамију (Miami Hurricane Forecasting Center) намерава да употреби ракете за мерење правца и jaчине урагана. Ракете ће бити испалјиване са одређених станица на острву и моћи ће да постигну висину од 75 километара и да падну на земљу највише 1,6 километара од места испалјивања.

A. V.

★

У лабораторијама за гасну динамiku Forestalovog истраживачког центра (Forrestal Research Center's Gas Dynamics Laboratory) већ је свакдашња ствар рад са брзинама од 15 Маха. Ова испитивања припадају tzv. »hipersonичном programu«. У плану је да се омогуће испитивања са 20 Маха. Као радни fluid служи, засада, хелијум. Могуће је симулирати радне услове од висине нивоа мора, па до висине од 45 километара и брзине од 1120 до 2700 километара на час.

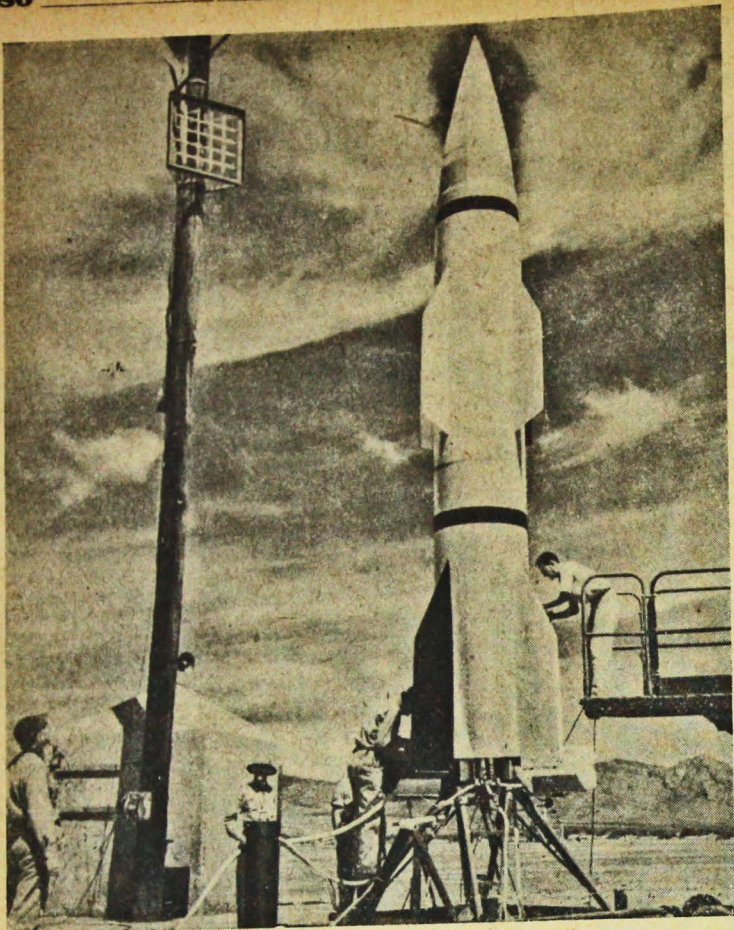
(»Jet Propulsion«, br. 6, 1955)

A. V.

★

Америчка Астронаутичка Федерација (AAF) основана је још 4 јула 1954 године, на једном састанку на којем су prisustvovali delegati различитих мањих друштва шиrom САД која обухватају укупно око 1.000 чланова. За претседника ове Федерације изабран је познати научник Alfred Ceringer (Zaehringер). Очекује се да ће ова Федерација нарасти у јаку астронаутичку националну организацију која ће објединити многобројна друштва и кружоке у којима су окупљени љубитељи ракетне теһике и васионског лета. АAF ће издавати и своју периодичну публикацију под називом »AAF Journal«.

(»PAS Bulletin«, br. 1/1955).



Астронаутички речник englesko-francusko-italijansko-nemački izdalo je Italijansko raketno udruženje (Associazione Italiana Razzi A.I.R.), u redakciji Glauco Partel-a. Cena je 500 lira i može se poručiti preko A.I.R., Piazza San Bernardo 101, Roma.

★

Nemački raketni i vasioni muzej u Stuttgartu radi već nekoliko godina. U 1953 on je organizovao niz izložbi a u 1954 nastalo je njegovo konsolidovanje. Ove godine on je dobio iz SAD kompletnu raketu »A-4« za čiji prevoz je izvršena akcija prikupljanja priloga. Problem Muzeja su prostorije. Sa Killesberga, gde se do danas nalazio morao je da se iseli. Zasad se njegova zbirka nalazi u jednom magacinu u Šnajtu kraj Stuttgarta. Kako mu je potrebno samo 500 kvadratnih metara izložbenog prostora, očekuje se da će ovo njegovo bolno pitanje biti konačno rešeno tokom 1956 godine. Na Bečkom sajmu, marta meseca, 1955 godine, ovaj Muzej priredio je izložbu pod naslovom »Let u vasionu danas i sutra«. Iako u tesnoj saradnji sa IAF-om i saradnicima svetskog glasa, astronautičkim stručnjacima, ovaj muzej još uvek muče teške finansijske i materijalne brige, mada postoji u mnogim zemljama interes za priređivanjem izložbi posvećenih raketnom letenju.

★

Nova astronautička društva osnovana su u proteklih godinu dana. To su: »Comité Belge d'Astronautique« u Belgiji, »Sociedad Interplanetaria Chilena« u Čileu i »Mexican Interplanetary Society« u Meksiku. (»Weltraumfahrt«, br. 1/1955).

Objavljene su nove pojedinosti o vodenom projektilu *Hermes A1*. — Tvornica Dženeral Elektrik (General Electric Co.) razvila je ovaj raketni projektil za vojsku SAD, a započela sa probama u leto 1950. Karakteristike projektila su: dužina 7,65 m, raspon stabilizatorskih površina 2,44 m, težina na startu 3000 kg, brzina 2,5 Maha, visina 24 km, domet 48 km. Pogon obezbeđuje raketni motor koji je izgradila ista firma. Pogonska materija: tečan kiseonik i alkohol potiskivani gasom pod pritiskom. Potisak motora 7200 kg.

A. V.

Američki vođeni projektil zemlja-zemlja HERMES I, koji proizvodi firma Dženeral Elektrik, razvijen je iz nemačkog projektila »Wasserfall«. Dužina projektila iznosi 7,8 m, prečnik 0,81 m, razmah krilaca 2,3 m, ukupna težina 3630 kg, brzina 2 Maha, visina leta 32 km i domet 80 km. Opremljen je sistemom rad'o-vođenja sa radarskim praćenjem.

Na slici se vidi HERMES I neposredno pred start.

Ново помоћно средство за васионско-медицинска и техничка истраживања dobila je Висока школа за vazduhoplovnu medicinu ratnog vazduhoplovstva САД у Рендолф Филду, Тексас. То је херметичка кабина са свим условима који владају у атмосфери. Она треба да послужи испитивању утицаја дугог боравања посаде у органиченом простору једног васионског брода. (»Weltraumfahrt«, бр. 1/1955)

★

Значај ракета за одбрану САД све више расте. Тако је Армија САД недавно објавила да је обустављена даља производња атомских топова од 28 cm, али се зато прибегло интензивном наоружању ракетним оружјем. Ракете „Хонест Џон“ већ су у Европи. Оне имају пречник од 76,2 cm, дomet од 30 km и могу носити атомско пуњење. Други дириговани пројектил, Нортропов „Снарк“ који је сличан Мартиновом „Матадору“, али има већи дomet, испитује се у бази Кокоа у Флориди. Велики број америчких градова штите већ противавионске ракете „Нике“ за чију серијску производњу је одобрено нових 36 милиона долара. Ове ракете испитане су у Канади и за употребу на ниским температурама. Преко 24 милиона долара добило је предузеће Крајзлер које у Детроиту гради у серији велику „Редстоун“. Дomet балистичких ракета треба да износи 800 km. Очекује се да ће ускоро ући у серију и друга два пројектила: Хјуз F-98 „Фалкон“ и Боинг F-99 „Бомарк“. „Фалкон“ треба да се испалије из авиона на авионе а „Бомарк“ представља типичан противавионски пројектил са великим долетом.

(»Weltraumfahrt«, бр. 1/1955)

Највећи атлас неба — После 7 година напорног рада изашао је употпуњен Атлас неба, који су израдили амерички астрономи. Атлас се састоји од 1758 фотографских снимака начињених помоћу Шмитове телескопске камере чији је објектив 120 cm у пречнику. На снимцима су добивена небеска тела удаљена од нас 600 милиона светлосних година.

Директор Паломарске опсерваторије J. S. Bowen изнео је у овогодишњој августовској свесци »The National Geographic Magazine« врло лепо ток целог рада на овом атласу. Почетне тешкоће биле су огромне. Због грешака фокусирања и немирне атмосфере за време снимања, услед чега су снимци били мутни а ликови звезда нејасни, морало се одбацити 2/3 првих снимака. Стандард постављен за снимке био је врло висок и због тога је посао у место планиране 4 године трајао без мало двапут толико тј. 7 година. Неки објекти су снимани више пута у случају да су редовна посматрања указивала на наступиле промене у овим објектима. Тако је нпр. спирална галаксија NGC 5668 први пут снимљена 1952 год. да би када је 1954 год. забележена једна необична промена у њој, била поново снимљена и установила се на овоме другоме снимку једна нова (B. I и II снимак. На овоме последњем стрелица показује нову које на првоме снимку нема).

Нови атлас обухвата област и простор 25 пута већи од оних које су показивали сви досадашњи атласи. Користи, које не имају астрономи од овога атласа, су многобројне. Bowen наводи следеће као најважније:

1 — Атлас комплетно показује небо средином XX stoleћа односно онај део овога који се види са Паломарске опсерваторије, са свима кометама, малим планетама, звездама, звезданим јатима, маглинама и галаксијама.

2 — Пошто су сва поља снимана посебно на плочама осетљивим за црвену боју а посебно на плочама осетљивим на плаву боју, астрономи ће бити у стању да разликују хладне црвене звезде од врелих плавих звезда, што ће им у многоме помоћи да одабирају звезде за спектрографска посматрања и за њихову класификацију.

3 — Астрономи ће сада бити у стању да установе како су звезде, маглине и галаксије распоређене у простору.

4 — Атлас ће бити од значаја и за радио-астрономију, најновију грану астрономије, јер ће се у њему моћи наћи извори таласа који се до сада нису могли видети.

5 — На мапама овога атласа виде се звезде које су милион пута мањег сјаја од најслабијих звезда које се још могу видети голим оком. Тако ће се у случају појаве неке нове одмах моћи установити њен оригиналан првобитни сјај пре катастрофе.

Оригинали фотографских стаклених плоча чувају се у Пасадени, око 100 километара даље од Паломара и то у трезору који је изграђен на тре-



Снимак I



Снимак II

ћем спрату испод површине Земље, а копије на стаклету се налазе у самој Паломарској опсерваторији. Копије на картији биће достављене великим опсерваторијама целог света.

У овоме грандиозном послу узели су учешћа многи познати амерички астрономи међу којима се налазе имена A. G. Wilson, R. G. Harrington, Humason, Baade и других.

(»The National Geogr. Magazine«)

P. D.

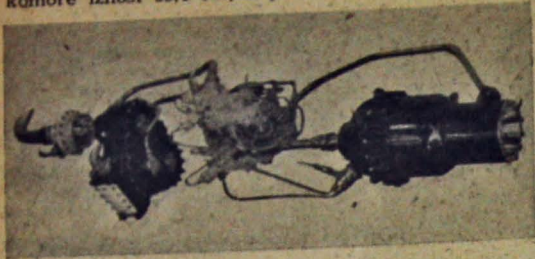
★

Protivavionski vođeni projektili Oerlikon 54. — Firma Oerlikon iz Zürich-a radila je u zajednici sa firmom Contraves na razvoju ovog projektila nekoliko godina i on se sada nalazi na takvom stupnju da se smatra spremnim za uvođenje u naoružanje, što je izvanredno postignuće za tako malu zemlju kao što je Švajcarska. Ukupna dužina projektila iznosi 6 m, maksimalni prečnik 40 cm, a težina pri lansiranju približno 350 kg. Raketni motor ima jednu komoru za sagorevanje, a kao gorivo upotrebljava kerozen a kao oksidator pušecu azotnu kiselinu. Projektil može da dostigne visinu od 15 km sa maksimalnom brzinom 1,35 Maha. Projektil se vodi po radarskom snopu, drugim rečima on za sve vreme trajanja leta automatski sledi centar radarskog snopa koji je neprekidno upravljn ka cilju (avionu) čak i kada ovaj izvodi manevre u vazduhu da bi izbegao da ga projektil pogodi. Za ispitivanje projektil je tako konstruisan da se u vazduhu razdvaja na dva dela koji su opremljeni padobranima. Nakon prestanka rada motora projektil se u određenom momentu rastavlja na prednji deo, u kome se nalaze elektronski uređaji, i na zadnji deo, u kome je smešten raketni motor. Oba dela slobodno padaju da ih ne bi daleko odnela vazдушna struja, a padobrani se automatski otvaraju tek na relativno maloj visini. Eksperimentalni projektil je takode opremljen sistemom za telemetrisanje. Ispalivanje projektila vrši se sa dvostrukog uređaja za lansiranje, kao što se vidi na slici.

D. D.

(V. slike na drugoj strani korica)

Raketni motor sa tečnim gorivom Armstrong Siddeley »Snarler« (Engleska). — Kao gorivo služi mu metanol a kao oksidator tečni kiseonik. Dovod goriva u komoru za sagorevanje vrši se pumpom. Dužina komore iznosi 59,4 cm, a prečnik 31,8 cm. Rad mo-



tora traje tri minuta pri čemu razvija potisak od 900 kg i pri tome utroši 372 kg tečnog kiseonika i 445 kg metanola. Suva težina motora iznosi samo 75 kg. Ovaj motor služi uglavnom kao pomoćni motor za polletanje opterećenim mlaznim avionima. Deo levo na slici predstavlja komoru sagorevanja a delovi desno pumpu i regulator.

D. D.

Prva od raketa tipa Aerobi-Hi (Aerobee-Hi) postigla je visinu od 200 kilometara na nedavnoj probi u Holomen opitnom centru u Novom Meksiku (Holloman). Poboľšane sposobnosti potiču, navodno, od povećane koncentracije oksidatora i vrlo tanke kore projektila od nerđajućeg čelika. U narednim opitima očekuje se maksimalna brzina od 6 Maha. Sadašnja cena jedne rakete iznosi oko 30.000 dolara, dok bi se u serijskoj proizvodnji snizila na 22.000 dolara.

(Jet Propulsion, br. 7, 1955)

A. V.

Opet o Marsu. — Kao što je poznato Mars se nekada može znatno približiti Zemlji, tako da je od ove u tim trenucima udaljen svega oko 64 miliona kilometara. U tim položajima je planeta onda naročito pogodna za razna astronomska ispitivanja.

Jedno od današnjih pitanja je ima li života na ovoj planeti? Neki stručnjaci daju pozitivan odgovor i tvrde da izvesne niže biljke, naročito alge, vegetiraju na crvenoj planeti. Ova svoja tvrđenja osnivaju na činjenici da zeleno-plava polja koja se vide za vreme Marsovog leta dobijaju mrku boju kada se počne približavati Marsova zima.

Astronomi pokušavaju da spektralnom analizom otkriju hlorofil na Marsu, jer bi prisustvo ovoga potvrđivalo da na Marsu ima vegetacije. Ali ako se i ne bi mogao otkriti hlorofil pitanje ostaje otvoreno, jer biljke na Marsu možda su lišene hlorofila ili ga sadrže u vrlo malim količinama. Međutim ako bi i postojala vegetacija na Marsu to još ne bi moralo značiti da na njemu ima i animalnog života. Protiv ovoga govori izvanredno mala kvota kiseonika u atmosferi ove planete a bez kiseonika ne može se zamisliti animalan život.

Veteran američkih astronoma E. C. Slipher, koji je pola veka proveo na ispitivanju Marsa, izradio je još 1946 god. plan posmatranja planete u trenucima njenih povoljnih opozicija. Na prvo mesto stavio je merenja svetlosti koju Mars reflektuje i ispitivanja pruga za koje neki još uvek misle da bi mogle biti oni čuveni kanali, i najzad naročito precizno merenje prečnika planete. Ako bi se mogla naći tačna vrednost prečnika planete Slipher se nada da bi se na osnovu ovoga moglo izračunati da li Mars ima jezgro od gvožđa slično Zemlji. Ako ovoga nema morala bi se revidirati teorija po kojoj se Sunčev sistem formirao od džinovskih lopti rastopljene mase koja se otkinula od Sunca.

Dalje, vrlo važni praktični zadaci sastojali bi se u obimnim ispitivanjima klime na Marsu. Poznavanje meteorologije Marsa mnogobi pomoglo poznavanju

meteorologije Zemlje, jer glavna smetnja ispitivanjima Zemljine klime je u tome što se mi nalazimo na dnu atmosfere, a to je isto kao kada bismo talase okeana ispitivali sa morskoga dna.

R. D.

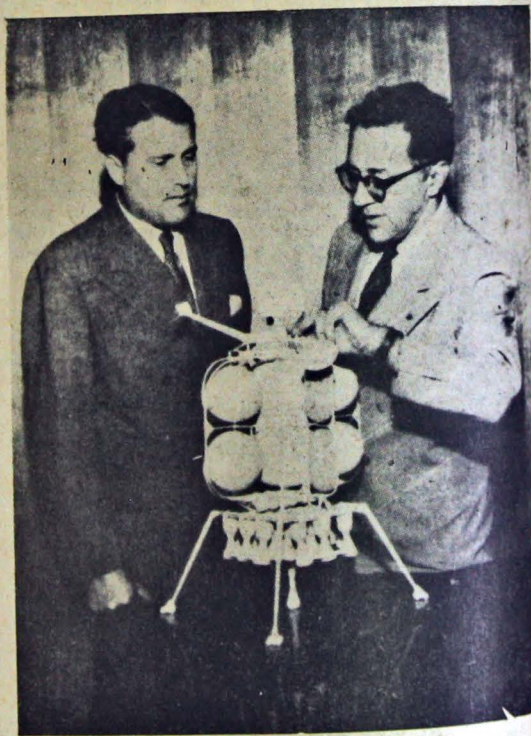
Kanada ispituje novi dirigovani projektil vazduh-vazduh u svom strelištu u Kold Lejku. On je sagrađen od Odbora za istraživanja za odbranu u Valkartreju, Kvibeju. Takođe, na novim kanadskim raketama radi i vazduhoplovno preduzeće Avro Kanada, Ltd.

»Jet propulsion«, br. 7/1955)

U Forestalovom istraživačkom centru u Prinstonu (Forrestal Research Center — Princeton) počelo se raditi na jednom programu istraživanja u oblasti raketnih motora sa čvrstim gorivom. Ovaj program je podržan od poznate tvornice Aerodžet Dženeral (Aerodjet General). Cilj ovog programa, koji nije poverljive prirode, je studija mehanizma sagorevanja čvrstog goriva. Rezultati će se staviti na raspoloženje putem publikacija svima onima koji su zainteresovani po tom predmetu. Profesor Martin Samerfeld (Martin Summerfield) vodi istraživanje.

A. V.

Snimljena su tri prtgana filma Volta Diznija o astronautici. Savetnici pri njihovom stvaranju bili su Verner fon Braun, Hajnc Haber, poznati stručnjak za vasionску medicinu i Vili Laj, najveći popularizator astronautike na svetu i veterani iz prvih dana ispaljivanja raketa u Nemačkoj, iz vremena između dva svetaska rata. Ovi filmovi prikazani su prilikom VI Astronautičkog kongresa u Kopenhaгену. To su: „Od vatrene strele do vespačkog satelita bez posade“, „Око Месеца“ и „Експедиција на Марс“. Каже се да су ови филмови врло успели и надамо се да ћемо их видети и у нашој земљи, уколико откупна цена неће бити претерано висока.



Проф. Вернер фон Браун поред модела свог вasionског брода у разговору са Вили Лејом, познатим америчким публицистом из области ракетне технике

Nastava Astronomije u koledžima SAD. — Komitet nastavnika nedavno je prikupio podatke u vezi broja slušalaca početnih kurseva astronomije u koledžima i na univerzitetima Sjedinjenih Američkih Država. Podaci su prikupljeni na regionalnoj osnovi uz pomoć 25 astronoma za školsku 1953—54 godinu.

Pokazalo se je da se astronomija studira bilo kao posebna disciplina, ili kao sporedan predmet u okviru fizičkih nauka ili specijalnih kurseva za opšte obrazovanje u 344 od 1850 ustanova koje pružaju više obrazovanje. Ukupan broj upisanih slušalaca u ove 344 ustanove iznosio je blizu 1 100 000 u jesen 1953. Za pojedine ustanove, već prema njihovoj veličini, broj upisanih se kreće između 100 za manje ustanove, i 30 000 za velike ustanove, kao na pr. Kalifornijski univerzitet.

Od ove 344 ustanove u 151 predaje se astronomija u okviru posebnog kursa, u 100 ustanova astronomija se predaje u okviru opšteg kursa, dok 93 ustanove predaju predmet u oba gore navedena vida. Prema tome astronomija se u 71% ustanova studira u okviru posebnog kursa, a u 56% u okviru opštih kurseva.

Ako podelimo ove 344 ustanove, uzevši u obzir celokupan broj upisanih slušalaca, na velike (5000 ili više slušalaca) srednje i male (1000 i manje slušalaca) uočavamo dve činjenice. Prvo, redovni astronomski kursevi se održavaju u većem broju u velikim ustanovama, dok su opšti kursevi brojniji u manjim ustanovama. Razlog tome su verovatno finansijske mogućnosti. Drugo, procenat studenata koji studiraju astronomiju veći je u manjim ustanovama. Verovatno da se u velikim ustanovama studenti upisuju u pripremnu nastavu koja ne obuhvata astronomiju. Nemoguće je na osnovu postojećih podataka dobiti tačan uvid u pravo stanje, ali prema informacijama kojim raspoložemo izgleda da broj onih koji studiraju astronomiju u velikim srednjim i malim ustanovama stoji u odnosu 1% : 2% : 3%; za one kojima astronomija nije glavni predmet odnos je: 1% : 5% : 8%, a za one koji slušaju astronomiju u okviru opštih kurseva odnos je: 2% : 7% : 11%.

U svim ustanovama godišnje pohađa astronomske kurseve 13 500 slušalaca, 28 000 slušalaca uči astronomiju u okviru opštih kurseva, dakle ukupno 41 000 slušalaca godišnje. Broj slušalaca astronomije od ukupnog broja svih slušalaca u toku jednog semestra u sve 344 škole zajedno iznosi 1.3% za posebne astronomske kurseve, a 2,6% za opšte kurseve — ukupno 3.9% slušalaca koji uče astronomiju u ma kome vidu.

Jedanaest ustanova kod kojih godišnji upis studenata posebnih astronomskih kurseva prelazi 250 jesu: univerziteti u Mičiganu (600 slušalaca), Minesoti, Dartmuru, Južnoj Kaliforniji, Berkleju, Meini, Misisipi, Los Angelosu, Ilinoi, Kolumbiji i Indijani.

U svega šest ustanova u kojima studije traju četiri godine broj studenata astronomije premaša 10% ukupnog broja studenata. U ovih šest ustanova, pripadaju brojno manjim školama koledži u Džordžiji (Agnes Scott koledž), Ajovi (Centralni koledž), Merilandu (Hud-ov koledž) i Ilinoji (Augustana koledž), a ustanovama srednje veličine pripadaju Dartmur, u kome 60 studenata uči astronomiju u ma kome vidu, i Mejna.

Upoređivanjem brojeva upisanih u raznim koledžima i univerzitetima u toku jesenjeg semestra 1953 ispada da 1% svih studenata uči astronomiju u nekom semestru (na univerzitetima).

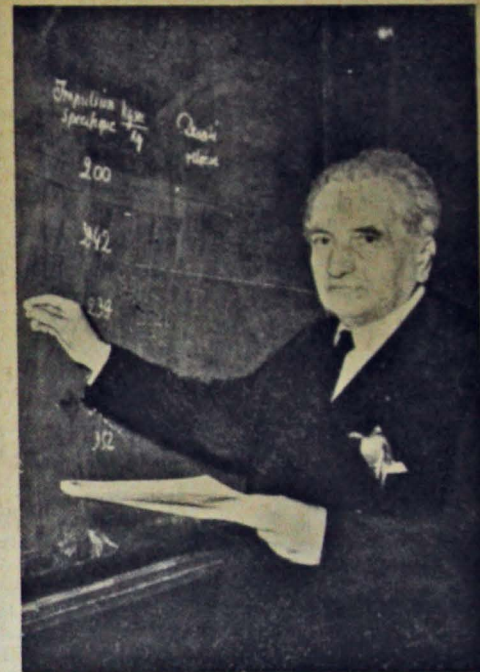
Na mnogim univerzitetima i koledžima uvođenje astronomske nastave je u toku. S druge strane postoje veće ustanove sa dobrim finansijskim mogućnostima u kojima se astronomija ni u kome vidu ne uči.

Nadamo se da će se u ovim ustanovama astronomija uvesti kao predmet u dogledno vreme, jer astronomija sve više stiče glas interesantnog i važnog predmeta, predmeta koji je tesno povezan sa drugim naučnim granama.

(Po Stanley-u P. Wyatt-u Jr. u Sky and Telescope 1955, № 9.

V. T.

I profesor Teodor fon Karman, poznati aerodinamičar mađarskog porekla, koji živi u SAD, predsednik Savetodavnog komiteta za vazduhoplovnu istraživanja i počasni predsednik Međunarodne unije za mehaniku, pridružio se, pre nekoliko meseci, istaknutim naučnicima koji su održali predavanja o astronautici, njenim mogućnostima i problemima. Na ovom predavaњу, održanom u Brislu u Belgiji, fon Karman je, izloživši osnove i istoriju astronautike, istakao najveći problem međuplanetarne leta danas — potrebu nošenja 96% težine u vidu goriva, da bi se savremena raketa oslobodila uticaja Zemljine težje, ne računajući gorivo potrebno za njen silazak na druga nebeska tela, povratak i različita ma-



nevrisaња. Danas je, prema fon Karmanu, moguće ostvariti međuplanetarni let, ali uz ogromne troškove, duži rad i velika uložena tehnička sredstva koja bi progutala milijarde dolara. Ipak, fon Karman nije pesimista. On ističe činjenicu da bi se do Meseца moglo stiћи za 96 časova, do Marса за 90 дана, до Венере за 146 дана итд. Најзад, он закључује своја излагања: „Пokuшао сам да Вам опишем извесне препреке за путовања ка другим небеским телима, и то оне најозбиљније, али није могуће да ће се успети у томе да се оне савладају“.

*

За нов ракетни мотор са течним горивом, назван „Спектр“ (Spectre) јавило је енглеско предузеће де Хевиленд (Havilland). Он је пројектован за ловачке авионе-пресретаче високих способности, за постизање врло високих прекозвучних брзина који ће се употребљавати у разређеној атмосфери изван области употребе уобичајених мотора. Код ове нове ракете примењена су искуства стечена са ракетним мотором за полетање истог предузећа „Супер Спрајт“ (Sprite) а комбинација мотора „Спектр“ са турбомлазним „Гајроном“ (Gyron) омогућиће очигледне предности у брзини, убрзању и маневрисању у стратосфери, као и обезбедити брзо полетање и изванредно пењање авиона до највећих висина. Испитивања овог мотора у лету извршена су током овог лета.

(Journal BIS, br. 3/1955)

Kako je ponovo pronađen izgubljen satelit. — Na griničkoj opservatoriji otkriven je 1908 godine osmi Jupiterov satelit. Veoma slabog sjaja (16 prividne veličine), ovaj pratilec običe oko svoje planete za nešto više od 2 godine na odstojanju od oko 24 miliona kilometara. Usled ovako velike udaljenosti od planete on je podložan velikim i veoma složenim poremećajima izazvanim dejstvom Sunca. Zbog toga se lako gubi iz vida i godinama se smatrao izgubljenim. Poslednji put je bio viđen 1941 godine. Međutim zahvaljujući savremenim elektronskim mašinama za brzo računanje ponovo ga je pronašao Herget na opservatoriji Cincinatti (САД). У сарадњи са својим асистентима овај астроном је предузео израчунавање положаја сателита за сваких 10 дана од 1940 до 1980 године. За израчунавање положаја 10 малко различитих орбита било је потребно свега око 2½ сата времена. Овакво унапред предсказано положаје доставио је Николсон на паломарској опсерваторији, који је као што је познато открио 4 Јупитерова сателита (в. „Васиону“ бр. 1 за 1953 г. стр. 29). Овај је одговорио да је у новембру и децембру 1954 год. сателит био тако близу планете да се није могао фотографисати али да ће се снимање извршити телескопом од 5 метара у пречнику, чим се сателит буде довољно далеко одмакао од бљештећег сјаја планете. Ово се догодило 25 јануара 1954 год. и сателит је нађен на месту које се за свега 1 лучну минуто разликује од положаја предсказаног рачунима. Овако нешто било је омогућено употребом поменутих нових машина за рачунање, помоћу којих се брзо израчунавају ефемериде, рад који иначе изискује врло дуготрајне рачуне. Хер-

Хронологија астрономских текovina

[13.] — 584 маја (по Плинију OI.XLIII, 4) посматрано је са територије Male Азије потпуно Sunчево помрачење.

Astronomskim računima, izvršenim u prošlom stoleću, utvrđeno je da je tog datuma doista, pred sam zalazak Sunčev, prešla Mesečeva senka, dakle pojas totaliteta Sunčeva pomračenja, preko toga dela Zemljine površine. U takvim slučajevima, to jest kad pomračenje nastupi neposredno pre Sunčeva zalaza, pojava za neobaveštene očevide dobiva još neočekivaniji izgled nego obično. Jer, pored iznenađenja koje redovno izaziva, ako još zalaz Sunčeva kotura počne pre svršetka potpunog pomračenja, trajanje pomračenja se za posmatrača (prividno) znatno produžuje. I tako pojava postaje neočekivano i neobično upečatljiva.

Blagodareći svim tim naknadno utvrđenim pojednostinostima o pojavi, ovo je pomračenje moglo biti identifikovano sa onim što ga Herodot pominje kad kaže: »Kako odluka nije mogla da padne u korist nijednog od (zaračenih) naroda, počela je nova bitka u šestoj godini ovog rata, i baš kad je dostigla najveću žestinu iznenada se pretvorila dan u noć«. Bitka o kojoj Herodot govori vodila se, u to vreme, između Lidijaca i Medejaca. U zapisu stoji dalje kako su zaračene stranke, iznenađene, i prestravljene pojavom koja je nastupila (misli se ovim pomračenjem), obustavile dalju borbu i sklopile mir.

U istoriji Astronomije je ovo pomračenje nazvano imenom prvog pretstavnik stare grčke filozofije i osnivača slavne jonske škole, Talesa, dakle Talesovim pomračenjem, jer se — opet prema Herodotovim rečima — njemu pripisuje da je pretkazao ovo pomračenje!

[14.] — (470?) Anaksagora, Talesov učenik, smatra Mesec kao tamno telo, obasjano Sunčevim zracima, na kome ima planina i dolina, na kome bi mogla postojati čak i živa bića!

get tvrdi da he nov начин израчунавања омогућити астрономима да у стопу прате овај сателит и да га лакше нађу при свакој опозицији планете све до 1980 године.

(„Sky and Telescope“, 1955/II

P. D.

Fotometrija malih planeta. — Poznati američki astronom Kuiper vrši još od 1949 god. sistematska fotometrijska posmatranja malih planeta. Poslednji brojevi *Astrofizičkog žurnala* donose detaljne podatke ovako posmatranih 18 malih planeta. Kod 17 od ovih utvrđene su male varijacije koje su karakteristične za brzu rotaciju tela nepravilnog oblika. Najveća amplituda od 0,49 magnitude, izmerena je na asteroidu 15 Eunomia. Periode se kreću od 18 časova, za asteroid 10 Hygiea, do 4 časa 9 minuta za asteroid 22 Kaliope. Ova poslednja vrednost je za svega 25 procenata duža od najkraće moguće periode rotacije koju mogu imati nestišljive homogene fluidne mase gustine 3,5. Tako isto je nadeno da asteroid 15 Eunomia ima retrogradnu rotaciju. Indeks boje kod asteroida određen je sa preciznošću većom od $\pm 0,01$ magnitude. Male planete nemaju identične boje, ali bi se prosečno mogle uporediti sa bojom zvezda K. glavne serije, izuzev što ove imaju jaču ultraljubičastu svetlost. U tome pogledu male planete bi stajale negde između Jupiterovih satelita, koji nemaju suvišak ultraljubičaste boje i tela sličnih Plutonu i Tritonu (Neptunovom satelitu), koji imaju još suvišak ultraljubičaste boje. Boje asteroida ne stoje ni u kakvom odnosu sa njihovim dimenzijama.

R. D.

u zapisima zabeleženo, datumi ovako izračunatih punih meseci bili zlatnim slovima ispisani na atinskim javnim spomenicima.

Metonov ciklus ostao je i do danas u crkvenim kalendarskim računima u upotrebi. Svakoј kalendar-ciklusu kojem ona pripada. Taj redni broj u Metonovu zlatni broj. Pri određivanju zlatnog broja za datu godinu treba uzeti u obzir da je za početak računanja po ciklusu usvojena bila godina 1 pre naše ere. Prema tome, ako datoj godini dodamo jedinicu i taj zbir podelimo brojem 19 dobićemo broj proteklih Metonovih ciklusa od godine 1 pre naše ere do date godine. Ostatak deljenja, ako ga ima, pretstavlja traženi zlatni broj. U slučaju kad nema ostatka, zlatni broj je 19.

Zlatni broj služi pri izračunavanju datuma Uskrsa.

[17.] — (430) Filolaos, učenik Pitagorin, savremenik Sokratov, zastupa ideju, kako veli Aristotel u svom delu »De Coelo« (O nebu): »da Zemlja obruču se oko same sebe proizvodi noć i dan«. Sta više, Filolaos smatra Zemlju samo kao planetu, koja kruži oko Centralne vatre, oko koje kruže i Sunce i Mesec, kao što to čine i ostale planete.

Ono što u ovom shvatanju treba uočiti to je da se pod Centralnom vatom nije podrazumevalo Sunce. Za Filolaosa je Sunce bilo staklena lopta u kojoj se ogledala Centralna vatra, inače nevidljiva za obične ljude. Filolaos se, prema tome, ne bi mogao smatrati kao pobornik heliocentrizma, ma da je mogao inspirisati Kopernika, koji ga i pominje.

[18.] — 430 avgusta 3.1327 griničkog srednjeg vremena posmatrano je u Atini (po Tukididovim zapisima) potpuno Sunčevo pomračenje, četvrto po redu od sedam iz t.h vremena, koja je američki astronom S. Newcomb koristio u svom poznatom radu pri izvođenju sekularne akceleracije u Mesečevu kretanju.

[19.] — (420?) Sirakužanin Nicetas (ili Nicetas), Pitagorin učenik, zastupa gledište o Zemljinoj obrtnju oko ose, drugim rečima Zemljinim obrtanjem oko ose objašnjava prividno dnevno kretanje nebeske sfere. Evo, uostalom, šta se o tome nalazi kod Cicerona (*Academici priores*, knj. II, 39): »Nicetas Sirakužanin, kako kaže Teofrast, smatra da su nebo, Sunce, Mesec, zvezde i nebeska tela nepokretni, svi izuzev Zemlje, koja, brzim kretanjem oko svoje ose, proizvodi isti utisak koji bi se imao kad bi Zemlja mirovala a nebo se kretalo«.

Nomogram prividnog dnevnog kretanja Sunca

Nomogram koji ovde donosimo zamišljen je prvobitno kao kontrola numeričkom izračunavanju izlaza i zalaza Sunca za pojedine gradove u našoj zemlji. Već pri prvim koracima geometrijske analize ove pojave, pokazalo se da je moguće uz izvesna umerena ograničenja u tačnosti (1 do 2 minuta), upotrebiti ovu metodu za izračunavanje vremena izlaza i zalaza Sunca.

Principi

Nomogram je zasnovan na sledećim činjenicama:

1. U trenutku izlaza, odnosno zalaza Sunca u jednoj tački Zemljine površine, kroz nju prolazi terminator.
2. Pravac terminatora u jednom mestu normalan je na pravac ka Suncu u trenutku izlaza ili zalaza (azimut terminatora — azimut Sunca na horizontu = $\pm 90^\circ$).
3. Kad je u jednom trenutku poznat položaj terminatora kroz jednu tačku Zemljine površine, moguće je, vodeći računa o Zemljinoj rotaciji i položaju

Taj stav iz Cicerona navodi, kao prvi podatak na koji je on o tome naišao, i Kopernik u posveti papi Pavlu III svog epochalnog dela, gde navodi sve stare izvore koje je čitao i kojima se služio spremajući reformu dotadanje astronomske nauke.

[20.] — (369) Eudoks (Eudokso), Knidanin, Platonov učenik, prenosi u Grčku iz Egipta, kako tvrdi Plinije, ideju o godini od 365 1/4 dana, to jest o četvorogodišnjem ciklusu od tri godine sa po 365 i četvrt od 366 dana.

Eudoks je inače poznat i slavljjen bio kao tvorac naročitog sistema sveta, u osnovi, naravno, geocentričkog, ali neobično komplikovanog (sa 27 koncentričnih providnih sfera), koji su Aristotel i njegovi sledbenici još više komplikovali, naravno bez uspeha.

Eudoksu se, međutim, priznaje u zaslugu što je isticao razliku između Astronomije i Astrologije, koju je duboko prezirao.

[21.] — (330) Aristotel — (384 do — 322), Platonov učenik i, kasnije, osnivač škole peripatetičara, u svom poznatom delu »O nebu« navodi među dokazima da Zemlja mora biti sferna oblika: 1° kružni oblik Zemljine senke na delimično pomračenom Mesecu i 2° promene u izgledu nebeskog svoda pri promenama posmatrališta, naročito u smerovima N — S odnosno S — N. Aristotel u ovome vidi još i dokaz o malenosti Zemljine sfere.

U istom delu, dalje, kaže Aristotel kako: »matematičari koji su pokušali da izračunaju veličinu Zemljina obima (misli obima velikog kruga Zemljina) tvrde da može iznositi 400.000 stadija...« Ma da nam ovaj broj ne kazuje mnogo, jer nam nije poznato koliko stadij, koji se pominje, danas pretstavlja, značajan je ipak kao najstariji podatak o Zemljinim dimenzijama.

[22.] — (320?) Euklid, slavni pisac »Osnova geometrije«, objavljuje, u svom takođe poznatom delu »Pojave«, osnove tadanjih znanja o dnevnom kretanju nebeskih tela.

U ovom delu nalaze se, prvi put, jasno definisani i meridijan i horizont kao veliki krugovi sfere.

[23.] — 309 avgusta 14.8505 griničkog srednjeg vremena posmatrano je (po Agatoklesovu navodu) potpuno Sunčevo pomračenje, peto po redu od sedam koja je američki astronom S. Newcomb koristio u svom radu pri određivanju sekularne akceleracije u Mesečevu kretanju.

V. V. Mišković

neke druge tačke, naći vreme kada će ova biti na terminatoru.

4. Za jedan određeni pojas geografskih širina moguće je, uz dovoljnu tačnost, na pogodnoj kartografskoj projekciji krivu liniju terminatora zameniti pravom.

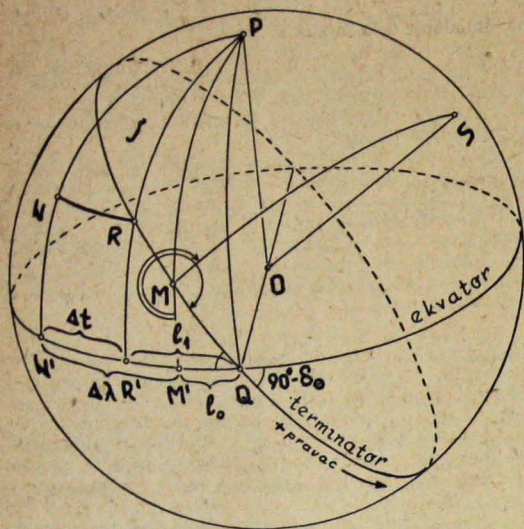
5. Takođe je moguće izabrati takvu kartografsku projekciju jedne oblasti da se kao mera Zemljine rotacije može uzeti duž određene veličine na nekom uporedniku (sve one projekcije čiji su i uporednici i meridijani paralelne prave).

Da bismo ove okolnosti mogli praktično iskoristiti, pretpostavićemo da su u jednoj tački oblasti za koju radimo nomogram poznata vremena izlaza i zalaza Sunca. Neka to bude tačka M na slici 1. Ako smo u mogućnosti da za svaki od ovih trenutaka odredimo terminator kroz tačku M, vreme izlaza odnosno zalaza u nekoj drugoj tački N biće

$$t_n = t_m + \Delta t$$

gde je Δt popravka koju treba primeniti na poznato vreme t_m (vreme izlaza ili zalaza u tački M) da bi se dobio izlaz ili zalaz u tački N.

Popravku Δt možemo naći analitički koristeći obrasce sferne trigonometrije. U nešto pojednostavljenom slučaju, ostajući pri malim i umerenim geograf-



Sl. 1. Zemljina sfera. OP = Zemljina osa; OS pravac ka Suncu.

skim širinama, terminator možemo smatrati velikim krugom i dobićemo za traženu korekciju ovaj izraz:

$$\Delta t = \lambda_1 - \lambda_0 + l_0 - l_1$$

gde su l_0 i l_1 dati ovim jednačinama:

$$\sin l_0 = \operatorname{tg} \varphi_0 \operatorname{tg} \delta_0$$

$$\sin l_1 = \operatorname{tg} \varphi_1 \operatorname{tg} \delta_0$$

λ_0 i φ_0 su ovde geografske koordinate tačke M (diferencijalni uticaj identifikovanja geografske i geocentrične širine zanemaren je), a λ_1 i φ_1 koordinate tačke N. δ_0 je deklinacija Sunca. Kako je i na slici 1 naznačeno, $l_0 = \widehat{M'Q} = \widehat{M'PQ}$ i $l_1 = \widehat{QR'} = \widehat{QPR'}$. Δt je vreme potrebno da tačka N usled rotacije Zemlje stigne u položaj R i očigledno je jednako razlici longituda tačaka N i R izraženoj u vremenskim jedinicama, dakle jednako uglu $\widehat{NPR} \equiv \widehat{N'P'R'}$.

Ostvarenje nomograma

Međutim, cilj je grafičko nalaženje Δt . Odaberimo najpre pogodnu kartografsku projekciju oblasti za koju tražimo izlaz i zalaz. To će biti Markatorova projekcija koja je, pored navedenih zahteva o paralelnosti koordinatnih linija, i konformna, dakle verno reprodukuje i uglove u horizontu. Na takvoj projekciji Jugoslavije (nomogram na trećoj strani korica) kao polaznu tačku uzimamo tačku M sa koordinatama $\lambda_0 = -18^\circ$ i $\varphi_0 = +44^\circ$. Na njoj vršimo potrebna ucertavanja za nalaženje korekcije Δt .

Kako jedna ovakva projekcija ne može da obuhvati tačku Q (sl. 1.) gde je položaj terminatora na jednostavan način određen deklinacijom Sunca, uvodimo pojam azimuta terminatora. Uzmimo za pozitivan pravac terminatora u nekoj tački onaj pravac u kome bi ta tačka krenula ako bi se, posmatrano sa Sunca, kretala u irektnom smeru. Azimut terminatora, At, u nekoj tački bio bi, tada, ugao u horizontu između južnog pravca meridijana te tačke i pozitivnog pravca terminatora. Ovaj ugao At u tački M na slici 1 pretstavljaju je uglom $\widehat{M'MQ}$, računatim u smeru S-W-N-E-S (pravac strelice). Azimut Sunca u horizontu, A_\odot , za tačku M je ugao $\widehat{M'MS}$, računat u istom smeru. Očevidno, za njih važi relacija

$$At = A_\odot + 90^\circ.$$

Setimo li se da je azimut Sunca u horizontu za neku tačku na širini φ dat izrazom

$$\cos A_\odot = \sec \varphi \sin \delta_0$$

to ćemo iz ovih dveju jednačina dobiti za azimut terminatora ovaj izraz

$$\sin At = \sec \varphi \sin \delta_0$$

gde se azimut terminatora pri izlazu Sunca može nalaziti samo u prvom ili četvrtom, a azimut zalaza u drugom ili trećem kvadrantu.

Liniju terminatora kroz tačku M moguće je na izabratoj projekciji postaviti znajući At koje, opet, za svaku deklinaciju Sunca možemo izračunati. Pomoću niza izračunatih azimuta terminatora za svaki ceo stepen Sunčeve deklinacije i širinu $\varphi = +44^\circ$, ucertane su na nomogramu skala deklinacija (δ_0) i skale azimuta terminatora. Vrednosti ovih poslednjih skala pretvorene su, oduzimanjem po 90° , u azimute izlaza ili zalaza Sunca, skale proširene na azimute svih obuhvaćenih širina, i kao takve date: pri vrhu Merkatorove karte — azimut izlaza, a pri dnu — azimut zalaza. Na taj način, tačkom M i podelom na skali deklinacija, određen je geometrijski položaj terminatora za svaku deklinaciju Sunca, a u preseku s njim, na skalama azimuta čitamo vrednost azimuta Sunca pri izlazu ili zalazu na svim širinama.

Kad je poznat terminator, lako je naći i popravku Δt . Ona je, kako smo videli na slici 1, razlika longituda tačke N i tačke na terminatoru koja ima istu geografsku širinu. Na nomogramu, to će biti ošček uporednika između tačke N (mesto za koje tražimo Δt) i terminatora. Pošto su meridijani na ovoj projekciji ekvidistantni, to su na njoj linearne brzine, prouzrokovane Zemljinom rotacijom, za tačke na svim širinama jednake. Ovo omogućava merenje razlike longituda jednom stalnom razmerom koja je data kao skala Δt u dnu nomograma. Pomenute brzine odnose se na kretanje tačaka prema terminatoru (u krajnjoj liniji — Suncu), te Δt pretstavlja interval srednjeg Sunčevog vremena. Znak ove popravke određen je tako da mesta u kojim se terminator nalazi kasnije nego u tački M, imaju pozitivno Δt .

Svakoj deklinaciji Sunca odgovara jedna popravka Δt za izlaz i jedna za zalaz. Usvajimo li za svaki datum u godini jednu prosečnu vrednost deklinacije Sunca, takvu da razlika između stvarne deklinacije toga dana i usvojene, u toku jednoga niza godina, ne bude veća od neke date granične vrednosti, možemo svakoj deklinaciji pripisati po dva datuma. Pokazalo se da je, iz tehničkih razloga, potrebno četiri horizontalne datumske linije za ostvarenje ove korespondencije između deklinacija i odgovarajućih datuma. To su skale datuma izlaza i datuma zalaza, date neposredno iznad i ispod geografske karte na nomogramu. Pomoću ovih skala, ekvivalentnih skali deklinacija, ulazimo u nomogram — određujemo položaj terminatora kroz tačku M i nalazimo Δt za proizvoljno mesto u zemlji.

Upotreba nomograma

Pre upotrebe potrebno je:

Ako mesto nije ucertano, uneti ga po geografskim koordinatama uzetim sa neke druge karte, razmere veće od 1 : 4 000 000.

Kroz mesto za koje tražimo izlaz i zalaz povući uporednik (paralel) do preseka sa obema isprekidanim linijama koje prolaze kroz tačku M. Na ovaj uporednik treba preneti skalu za vremenske popravke Δt koja je data u dnu nomograma. Nulta podela te skale treba da se poklapa sa mestom za koje tražimo popravku; istočno od nje podele su pozitivne, zapadno negativne.

Očitavanja vršimo ovako:

Vreme izlaza Sunca. Ivicu lenjira ili zategnut konac treba postaviti kroz tačku M i odgovarajući datum izlaza. U preseku ove linije i uporednika na kome su nanese podele, treba pročitati poprav-

ku vremena izlaza Δt . Ova popravka se unosi u treću kolonu tablice koja je data levo od samog nomograma, i algebarski sabira sa vremenom izlaza u tački M (druga kolona tablice). Rezultat se upisuje u četvrtu kolonu i pretstavlja traženo vreme izlaza u mestu sa čijeg smo uporednika uzeli popravku.

Azimut izlaza Sunca. Lenjir je opet postavljen kroz tačku M i datum izlaza. U pravougaonoj mreži azimuta izlaza treba pronaći horizontalnu liniju koja odgovara najbližem celom stepenu željene geografske širine i u preseku sa ivicom lenjira direktno pročitati vrednost azimuta izlaza Sunca na toj širini. Ovaj ugao se može upisati u petu kolonu tablice.

Vreme zalaza Sunca. Lenjir se postavlja kroz tačku M i datum zalaza. U preseku ivice lenjira i uporednika mesta za koje tražimo zalaz čitamo popravku Δt sa odgovarajućim znakom, upisujemo je u devetu kolonu pomenute tablice i algebarski sabiramo sa vremenom zalaza u tački M iz osme kolone. Rezultat je vreme zalaza u željenom mestu, a upisujemo ga u desetu kolonu.

Azimut zalaza Sunca. Pri istom položaju lenjira: kroz tačku M i datum zalaza u pravougaonoj mreži u dnu geografske karte čitamo azimut zalaza Sunca. Očitavanje vršimo na horizontalnoj liniji koja odgovara najbližem celom stepenu naše geografske širine. Za upisivanje ove vrednosti predviđena je kolona 11.

Deklinacija Sunca. Deklinacija je data na horizontalnoj liniji ispod datuma zalaza. Stavljajući lenjir na datum izlaza odnosno zalaza i tačku M, očitavamo deklinaciju. Pri tome, od dva znaka za izlaz uzimamo gornji a za zalaz donji. Naravno, kad je poznata deklinacija na isti način nalazimo datum kome ona odgovara.

Prolaz Sunca kroz meridijan. Trenutak kada je Sunce u meridijanu nekog mesta ne dobijamo neposredno iz nomograma već koristimo poznato vreme izlaza t_1 i zalaza Sunca t_2 u tom mestu. Sa dovoljnom tačnošću vreme prolaza t je:

$$t = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

Visina Sunca u meridijanu. Ovo je takođe podatak koji nalazimo indirektno iz poznate geografske širine φ i deklinacije Sunca δ_0 u podne, za koju bez velike greške možemo uzeti deklinaciju pri izlazu ili zalazu istoga dana koju daje nomogram. Visina Sunca nad horizontom h je jednaka:

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta_0.$$

Za vreme prolaza Sunca kroz meridijan i visinu nad horizontom predviđene su kolone 6 i 7 u tablici pored nomograma.

Greške nomograma

Koristeći se opisanim načinom određivanja vremenskih trenutaka i azimuta Sunca pri izlazu ili zalazu, činimo sledeće principijelne greške:

1. Terminator zamenjujemo pravom a on je u opštem slučaju na Merkatorovoj projekciji kriva linija. Setimo li se da smo terminator smatrali velikim krugom na Zemljinoj sferi, odmah vidimo da se razlika ustvari sastoji u zamenjivanju dveju, kartografima dobro poznatih linija: ortodrome, u našem slučaju terminatora, loksodromom — pravom kojom aproksimiramo terminator. Razlika u krivinama ovih linija uglavnom zavisi od njihove dužine, geografske širine i nagiba prema meridijanu. Pri datoj geografskoj širini (u nomogramu 44°) a za azimut 0° one se poklapaju, dok za azimut između 0° i $\pm 90^\circ$ krivina ortodrome raste. Konstrukcijom koja je opisana na kraju ovog članka možemo pored pravolinijskoj terminatora ucertati i stvarni, krivolinijski, i videti koliko grešku činimo u očitavanju vremena Δt za pojedine datume. Te greške bismo ovako utabličili:

| φ | I Z L A Z | | |
|-----------|------------|-------------------|------------|
| | 22. VI | 21. III 23. IX | 22. XII |
| 47° | m - 0.6 | m 0 | m + 0.6 |
| 44° | 0 | 0 | 0 |
| 41° | - 0.6 | 0 | + 0.6 |
| φ | 22. XII | 21. III 23. IX | 22. VI |
| | Z A L A Z | | |

Očigledno je da ove greške samo izuzetno dostižu vrednost od ± 0.6 i uglavnom nemaju uticaja pri otkivanju tačnosti od 1 do 2 minuta.

2. Ucertavanjem stalnih datuma bez obzira što su deklinacije Sunca u jednoj godini nešto izmenjene u odnosu na drugu, unosimo jednu neznatnu, i samo principijelnog značaja, grešku. Ona se menja iz godine u godinu i njena maksimalna vrednost (1959 god.) iznosi ± 0.2 u Δt za datume oko ekvinokcija na širinama 41° i 47° , a ± 0.4 u azimutu Sunca i ± 0.3 u deklinaciji istih datuma i na svim širinama.

3. Izračunavanjem trenutka prolaza Sunca kroz meridijan iz vremena izlaza i zalaza, zanemarujemo nesimetriju poludnevničkih lukova Sunca koja nastaje usled promene deklinacije Sunca u toku jednog dana. Ova greška je najizrazitija oko ekvinokcija i iznosi ± 0.4 .

4. U izračunavanju visine Sunca uzimamo jutarnju ili večernju deklinaciju umesto podnevne. Ovo je, i u najgorem slučaju sasvim neznatna greška od ± 0.1 .

5. Davanje vremena izlaza i zalaza u tački M u obliku numeričke tablice ima jednu prednost: iz godine u godinu ovi podaci se mogu menjati. Tom prilikom računamo na tačnost od jednog minuta. Budući da su, za naše geografske širine, tokom godina male promene u izlazu i zalazu Sunca pojedinih datuma, mogli bismo ih zanemariti. Tada bismo, računajući na tačnost od dva minuta, mogli zadržati iste numeričke podatke za duži niz godina.

Neka od pitanja na koja nomogram neposredno odgovara

Kako smo videli, nomogram zamenjuje izračunavanje nekih topografskih položaja Sunca. Međutim, pošto su geometrijski odnosi u samoj pojavi (položaj i kretanje terminatora pri izlazu i zalazu) uzeti za osnovni princip nomograma, to se neposredno na njemu ova pojava izlaz i zalaz može i očigledno reprodukovati.

Odaberemo li, na primer, datum izlaza, položaj terminatora određen je njime i tačkom M. Trenutak ovog položaja je ustvari dato vreme izlaza u tački M. Pomeramo li terminator paralelno samom sebi duž uporednika, vodeći računa da je brzina ovog kretanja u prirodi, od istoka ka zapadu 1° geografske dužine za 4 minuta, dobijamo sliku nastupanja izlaza Sunca u pojedinim mestima naše zemlje. Analogno za zalaz.

Na taj način možemo dobiti odgovor na neka pitanja.

Kakav je položaj terminatora u određenom trenutku datog datuma?

Potražimo, na primer, terminator pri izlazu Sunca 1 maja u $4^h 49^m$. Formiramo razliku: izlaz u M — traženo vreme = $4^h 40^m - 4^h 49^m = -9^m$. Ovu

razliku, u razmeri skale Δt (1° geogr. dužine = 4^m preneseo na uporednik $\varphi = 44^\circ$; zapadno od M ako je negativna, istočno ako je pozitivna. Kroz tako dobitu tačku na širini 44° povlačimo pravu koja je paralelna pravcu što prolazi kroz M i željeni datum izlaza I maj. Povučena prava je terminator.

Kolika je razlika vremena izlaza ili zalaza istoga datuma za dva data mesta?

Na uporednik oba mesta prenosimo skalu Δt kao i pri traženju izlaza i zalaza za svako mesto posebno. Postavljamo lenjir na odgovarajući datum izlaza odnosno zalaza i očitavamo popravke Δt za svako mesto posebno. Algebarska razlika ovih vrednosti daje razliku izlaza odnosno zalaza za ova mesta. Pri tome, u mestu koje ima veću popravku Δt (vodeći računa i o znaku), izlaz ili zalaz toga dana nastupa kasnije. Na primer, 11 februara za mesta Dubrovnik i Beograd pri izlazu Sunca, čitamo ove popravke: Dubrovnik -3^m a Beograd -8^m . Nalazimo razliku: $-3^m - (-8^m) = +5^m$. Razlika je prema tome 5^m , a kako još Dubrovnik ima algebarski veću popravku (-3^m), Sunce u njemu izlazi kasnije za 5 minuta.

Kada, za dva data mesta, Sunce izlazi ili zalazi istovremeno?

Neka su, za ilustraciju, ta dva mesta Zagreb i Split. Kroz njih povlačimo pravu. Kroz tačku M povlačimo pravu paralelnu pravoj Zagreb — Split i u njenom preseku sa skalom datuma izlaza čitamo: 3 april i 7 septembar. To su datumi kada Sunce u ovim mestima izlazi istovremeno. Prava kroz tačku M preseca datume zalaza 3 marta i 7 oktobra. Tih dana Sunce u Zagrebu i Splitu zalazi istovremeno.

Može se desiti da se, za neka dva mesta, odgovarajuća prava kroz M poklapa sa jednom od ucrtanih isprekidanih linija. Tada postoji samo jedan datum u godini kada je izlaz odnosno zalaz u ovim mestima istovremen. To je ili 22 jun ili 22 decembar.

Ako prava kroz tačku M uopšte ne preseca datumске skale, tada nijednoga dana u godini izlaz i zalaz u traženim mestima nije istovremen.

Kolika je razlika vremena izlaza ili zalaza za mesta na istoj geografskoj širini?

Ova razlika je stalna i jednaka razlici u geografskim dužinama izraženoj u vremenskim jedinicama ($1^\circ = 4^m$). Nije teško videti da je terminatoru uvek potrebno isto vreme, nezavisno od njegovog nagiba prema meridijanu, da stigne od jednog mesta do drugog na istoj geografskoj širini. Takav je, vidimo, slučaj za mesta Sabac — Banja Luka gde je razlika 10^m . Isto tako Kragujevac i tačka M imaju razliku 11.7^m . Dakle, izlaz i zalaz u Kragujevcu su uvek 11.7^m raniji nego u M.

Najzad, znajući a prava koja na nomogramu predstavlja terminator, u izvesnoj meri odstupa od stvarnog, krivolinijskog terminatora, možemo se zapitati:

Kako izgleda pravi terminator u nekom određenom trenutku?

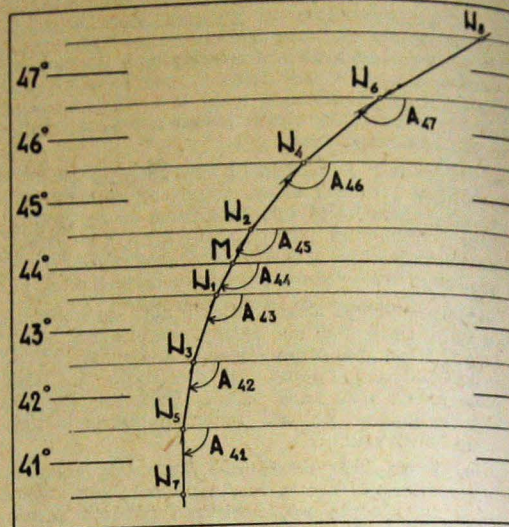
Uzmimom, na primer, 1 jun i potražimo terminator pri zalazu Sunca u tački M. Postupamo ovako:

Kroz tačku M i datum zalaza postavljamo lenjir i očitavamo azimute zalaza Sunca za sve širine. Obeležimo ih sa $A_{41}, A_{42}, \dots, A_{47}$. Njihove vrednosti su

| | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| A_{41} | A_{42} | A_{43} | A_{44} | A_{45} | A_{46} | A_{47} |
| 120.0 | 120.5 | 121.1 | 121.8 | 122.4 | 123.0 | 123.7. |

Sad pristupamo ucrtavanju. Na nomogramu izvučemo uporednike ovih geografskih širina: $40.5, 41.5, 42.5, 43.5, 44.5, 45.5, 46.5, 47.5$. Kroz tačku M povlačimo pravu koja sa istočnim pravcem njenog uporednika zaklapa ugao $A_{44} = 121.8$. U preseku ove prave i uporednika širine 43.5 , odnosno 44.5 , dobijamo tačke N_1 , odnosno N_2 (slika 2). Kroz tačku N_1

povlačimo pravu koja sa istočnim pravcem njenog uporednika čini ugao $A_{45} = 121.1$. U preseku ove prave i uporednika širine 42.5 nalazimo tačku N_2 . Tačka N_2 nalaziće se na geografskoj širini 45.5 i pravoj koja prolazi kroz tačku N_2 i čini sa istočnim pravcem uporednika ugao $A_{46} = 122.4$. Isto tako, svaka dalja tačka južno (N_3 i N_4) i severno (N_5 i N_6) od već ucrtanih tačaka, nalaziće se 1° geografske širine dalje od susedne tačke i ležaće na pravoj koja prolazi kroz ovu, a sa istočnim pravcem uporednika čini ugao A_{41}, A_{42}, A_{43} , ili A_{47} , već prema tome da li između tih tačaka prolazi uporednik širine $41^\circ, 42^\circ, 46^\circ$ ili 47° .



Sl. 2. Konstrukcija krivolinijskog terminatora. Radi preglednosti crteža, na slici su uzeti ovi, za naše širine nerealni, azimuti zalaza: $A_{41} = 90^\circ, A_{42} = 100^\circ, A_{43} = 110^\circ, A_{44} = 120^\circ, A_{45} = 130^\circ, A_{46} = 140^\circ, A_{47} = 150^\circ$.

Ukratko, konstruišemo izlomljenu liniju kroz tačku M koja je u preseku sa uporednikom svakog celog stepena geografske širine normalna na pravac ka Suncu u trenutku zalaza. Pravi terminator je, tada kriva koju ova izlomljena linija tangira na geografskim širinama $41^\circ, 42^\circ, \dots, 47^\circ$.

Analogno konstruišemo terminator i pri izlazu Sunca. $A_{41}, A_{42}, \dots, A_{47}$ su tada azimuti izlaza Sunca.

Po sebi se razume, da i ovakav, krivolinijski, terminator možemo translatorno pomerati ka zapadu ili istoku, vodeći opet računa o brzini, i dobiti nešto tačniju sliku o nastupanju izlaza ili zalaza Sunca u pojedinim mestima.

Nomogram, vidimo, određuje mesne horizontske koordinate Sunca za svaki dan u tri trenutka po ovoj shemi:

| | | | |
|--------|---------------|---------------------------------------|---------------|
| Vreme | Izlaz t_1 | U meridijanu $\frac{1}{2}(t_1 + t_2)$ | Zalaz t_2 |
| Azimut | Uzimut izlaza | 0 | Azimut zalaza |
| Visina | 0 | $90^\circ - \varphi + \delta \odot$ | 0 |

Pri strožem posmatranju, ovde, naravno, moramo voditi računa da visina Sunca pri izlazu i zalazu, u definiciji ovih pojmova, nije tačno 0° već $-0^\circ 51'$.

Time je, u najgrubljim potezima, data i prividna dnevna putanja Sunca za sva mesta u našoj zemlji.

A. Đ. Kubičević

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ

У ЈАНУАРУ, ФЕБРУАРУ И МАРТУ 1956

Излаз и залаз Sunca za celu godinu i za sva mesta u zemlji dati su nomogramom na trehoj strani korica.

Месечеве мене

| M e n a | Јануар | | | Фебруар | | | Март | | |
|--------------|--------|----|----|---------|----|----|------|----|----|
| | d | h | m | d | h | m | d | h | m |
| Посл. четврт | 4 | 23 | 41 | 3 | 17 | 08 | 4 | 12 | 53 |
| Млад месец | 13 | 4 | 01 | 11 | 22 | 38 | 12 | 14 | 36 |
| Права четврт | 20 | 23 | 58 | 19 | 10 | 21 | 19 | 18 | 13 |
| Пун месец | 27 | 15 | 40 | 26 | 2 | 41 | 26 | 14 | 11 |

Појаве у Сунчеву систему

| Датум | d | h | m | Појава |
|---------|----|----|----|--|
| Јан. 2 | 0 | 24 | | Јупитер у конјункцији са Месецом |
| | 2 | 14 | | Земља у перихелу |
| | 11 | 19 | | Меркур у највећој елонгацији |
| | 18 | 6 | | Меркур у застоју |
| | 21 | 10 | | Уран у опозицији са Сунцем |
| | 27 | 15 | | Меркур у доњој конјункцији са Сунцем |
| | 29 | 7 | 03 | Јупитер у конјункцији са Месецом |
| Фебр. 5 | 6 | 01 | | Сатурн у конјункцији с Месецом |
| | 8 | 6 | | Меркур у застоју |
| | 16 | 6 | | Јупитер у опозицији са Сунцем |
| | 21 | 11 | | Меркур у највећој елонгацији |
| | 22 | 5 | | Сатурн у квадратури са Сунцем |
| | 25 | 11 | 57 | Јупитер у конјункцији с Месецом |
| Март 6 | 6 | 11 | | Марс у конјункцији с Месецом |
| | 12 | 12 | | Сатурн у застоју |
| | 20 | 16 | 21 | Сунце улази у знак Овна. Почетак пролећа |
| | 23 | 15 | 41 | Јупитер у конјункцији с Месецом |

Планете

Меркур — У првој половини јануара стиже у највећу елонгацију (19° источно од Sunca). Видљив је одмах по залazu Sunca на западном небу. Привидне величине је -0.4 и пречника $7''$. Убрзо, 18 јануара, је у застоју после чега се приближава ка Сунцу да би већ 27-ог био у доњој конјункцији. У наредном застоју, западно од Sunca, је 8 фебруара а 21-ог достиже највеће западно удаљење од Sunca (27°). Тада се може видети изјутра на истоку, привидне величине $+0.3$ и пречника $7''$. Током целог марта је у привидној близини Sunca.

Венера — Почетком ове године видљива је као „Вечерњача“ после залaza Sunca на западном небу. У току целог тромесечја, удаљујући се од Sunca, залази све касније. Привидна величина јој се мења од -3.4 почетком јануара, до -3.9 крајем марта. Како нам се после горње конјункције са Сунцем приближава, привидни пречник јој расте од $12''$ до $20''$.

Марс — Почетком јануара излази око 4 сата и видљив је до зоре. Током тромесечја излази све раније у другој половини ноћи. На својој привидној путањи пролази сазвежђа: Скорпија, Змијоноша и Стрелац. Приближава се Земљи, те му привидни пречник расте од $4''$ на $7''$. Исто тако, сјај му се повећава од $+1.7$ на $+0.8$ привидних величина.

Јупитер — У сазвежђу је Лава. Креће се ретроградно и 16 фебруара је у опозицији са Сунцем. Тада је удаљен од нас 655 милиона километара. Привидног је пречника $42''$ а величине -2.1 . Видљив је током целе ноћи: увече на истоку, изјутра на западу.

Сатурн — Креће се у директном смеру кроз сазвежђе Скорпије. У застоју је 12 марта после чега наставља ретроградно кретање. Почетком године видљив је кратко време пре излaza Sunca на источном небу. Излази све раније, у квадратури са Сунцем је 22 фебруара, а крајем марта излази око поноћи. Ту је привидне величине $+0.5$ и пречника $16''$.

Уран — У сазвежђу је Рака. У опозицији са Сунцем је 21 јануара.

Положаји Јупитерових сателита

| Датум | Јануар у 2h 45m | | Фебруар у 1h 15m | | Март у 0h 15m | |
|-------|-----------------|--------|------------------|--------|---------------|--------|
| | запад | исток | запад | исток | запад | исток |
| 1 | 2* | 43 1 | | | 21 | 43 |
| 2 | | 42 1 | 2* | 4 13 | 432 | 1 |
| 3 | | 4 123 | | 42 3 | 431 | 2 |
| 4 | | 23 | 1* | 43 2 | 432 | 1 |
| 5 | | 21 34 | | 34 12 | 423 | |
| 6 | | 32 14 | | 324 1 | 41 | 23 |
| 7 | | 31 24 | | 2 341 | 4 | 123 |
| 8 | | 3 214 | | 1 234 | 421 | 3 |
| 9 | | 21 4 | | 2 2134 | 423 | 1 |
| 10 | | 2 2134 | | 21 34 | 31 | 2 |
| 11 | | 1 234 | | 3 124 | 2* | 3 14 |
| 12 | 1* | 2 43 | | 3 24 | 231 | 4 |
| 13 | | 234 1 | | 321 4 | 1* | 234 |
| 14 | | 341 2 | | 2 314 | | 1234 |
| 15 | | 43 21 | | 14 23 | 21 | 34 |
| 16 | | 4213 1 | | 4 213 | 3* | 2 14 |
| 17 | | 4 13 | | 421 3 | | 31 24 |
| 18 | | 41 23 | | 43 1 | | 3 421 |
| 19 | | 42 13 | | 431 2 | | 2431 1 |
| 20 | | 423 1 | | 4321 1 | | 4 13 |
| 21 | | 31 2 | | 42 1 | | 4 23 |
| 22 | | 3 214 | | 41 23 | | 421 3 |
| 23 | | 231 4 | | 4 213 | | 42 31 |
| 24 | | 1 134 | | 21 34 | | 431 2 |
| 25 | | 1 234 | | 3 14 | | 34 21 |
| 26 | | 2 134 | | 31 24 | | 2314 1 |
| 27 | 3* | 2 4 | 1* | 32 4 | | 134 |
| 28 | | 31 24 | | 23 14 | | 1 234 |
| 29 | | 3 412 | | 1 234 | | 21 34 |
| 30 | | 2431 1 | | | | 2 134 |
| 31 | | 42 13 | | | | 31 24 |

Број са звездицом = сателит је испред Јупитера
Број није уписан = сателит је иза Јупитера

Појаве код Јупитерових сателита

| Јануар | | | | Фебруар | | | | Март | | | |
|--------|------------|---------|--------|---------|------------|---------|--------|-------|------------|---------|--------|
| Датум | Време | Сателит | Појава | Датум | Време | Сателит | Појава | Датум | Време | Сателит | Појава |
| | <i>h m</i> | | | | <i>h m</i> | | | | <i>h m</i> | | |
| 2 | 22 36 | II | СО | 3 | 20 53 | II | СО | 2 | 20 13 | III | СП |
| 3 | 22 32 | IV | ПЕ | 4 | 21 55 | I | ПЕ | 6 | 19 51 | II | СЕ |
| 4 | 22 44 | I | ПС | 5 | 21 32 | I | СС | 7 | 20 48 | I | СЕ |
| 4 | 23 39 | I | ПП | 5 | 21 47 | I | СП | 9 | 19 59 | III | ПП |
| 5 | 23 03 | I | СО | 6 | 20 39 | III | СО | 14 | 19 46 | I | ПО |
| 13 | 22 08 | I | СП | 12 | 21 09 | I | ПС | 15 | 19 20 | I | СП |
| 16 | 22 59 | II | ПЕ | 12 | 21 14 | I | ПП | 15 | 19 59 | I | СС |
| 19 | 23 39 | I | ПЕ | 13 | 20 40 | I | СО | 20 | 19 37 | III | СЕ |
| 20 | 22 35 | IV | ПО | 17 | 22 29 | II | ПО | 20 | 20 38 | II | ПО |
| 20 | 23 17 | I | СС | 19 | 22 58 | I | ПП | 22 | 19 29 | II | СС |
| 25 | 22 38 | II | СС | 20 | 20 05 | I | ПО | 22 | 19 37 | I | ПС |
| 26 | 22 17 | III | ПС | 26 | 21 47 | II | СП | 23 | 19 07 | I | СЕ |
| 27 | 22 53 | I | ПС | 26 | 22 19 | II | СС | 29 | 20 14 | II | СП |
| 27 | 23 21 | I | ПП | 27 | 21 49 | I | ПО | 29 | 20 37 | I | ПП |
| 28 | 22 45 | I | СО | 28 | 21 24 | I | СП | 30 | 21 02 | I | СЕ |

ПО = почетак окултације; СО = свшетак окултације; ПП = почетак пролаза; СП = свршетак пролаза; ПЕ = почетак помрачења (елипсе); СЕ = свршетак помрачења; ПС = почетак пролаза сенке; СС = свршетак пролаза сенке.

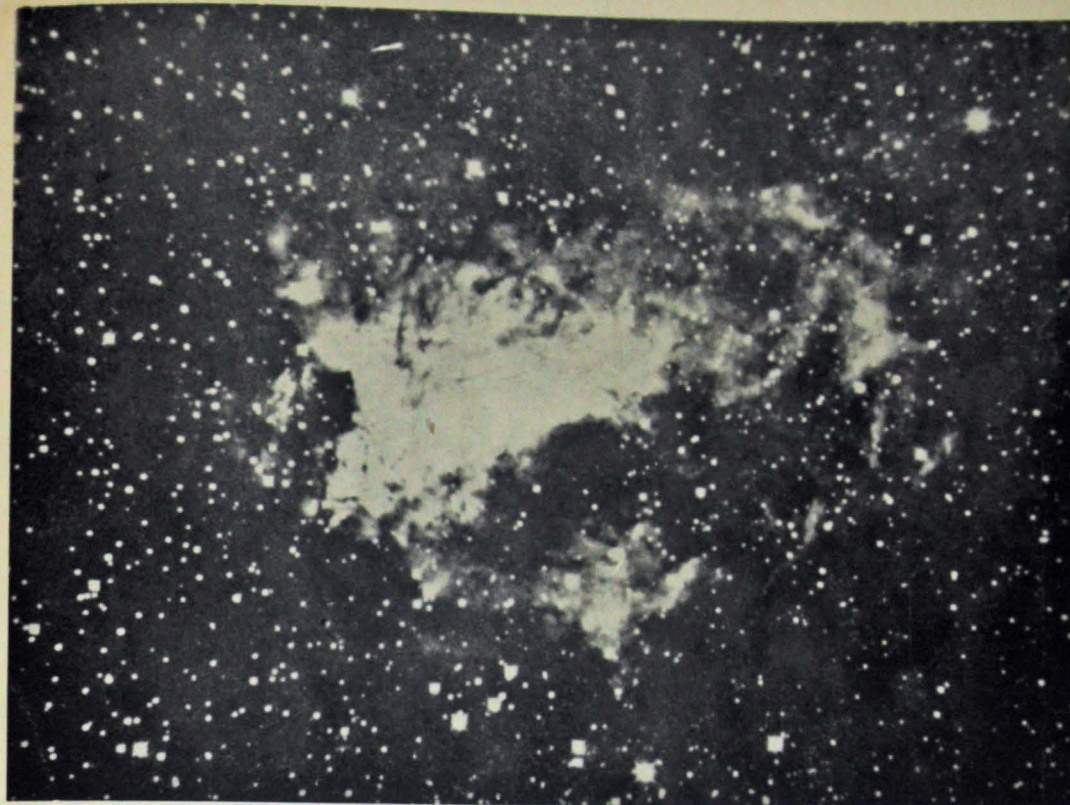
Окултације сјајнијих некретница

| Датум | Звезда | Прив. вел. | Појава | Пол. угао | Време појаве | | | | |
|------------|--------|------------|--------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | | | Суботица | Нови Сад | Београд | Крагујевац | Ниш |
| Фебруар 18 | S Arie | 4.5 | D | 43 | <i>h m</i> 17 55.8 | <i>h m</i> 17 54.6 | <i>h m</i> 17 54.9 | <i>h m</i> 17 54.2 | <i>h m</i> 17 54.6 |
| 21 | o Taur | 4.8 | D | 78 | 21 00.9 | 21 01.8 | 21 02.3 | 21 03.1 | 21 03.9 |
| Март 18 | i Taur | 4.7 | D | 147 | 21 00.8 | 21 03.5 | 21 04.9 | 21 07.4 | 21 09.5 |
| 22 | α Capc | 4.3 | D | 146 | 19 25.6 | 19 27.2 | 19 28.8 | 19 30.6 | 19 33.0 |

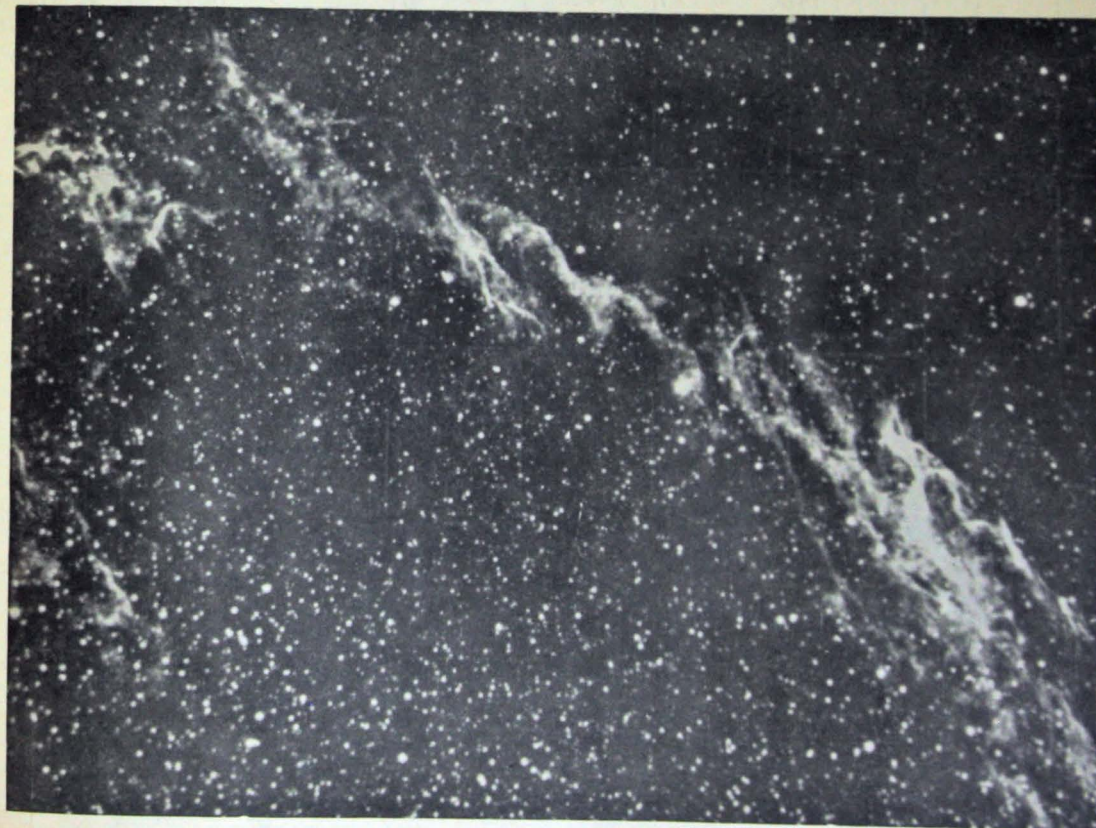
Ефемериде неких променљивих звезда

| Минимуми | | | Максимуми | | |
|----------|-----------|------|-------------|-----------|------|
| Звезда | Датум | Час | Звезда | Датум | Час |
| β Persei | јануар 12 | 23.6 | ζ Geminorum | јануар 19 | 20.9 |
| | 15 | 20.4 | | 30 | 0.5 |
| | фебруар 2 | 1.2 | | фебруар 9 | 4.4 |
| | 4 | 22.1 | | март 30 | 22.4 |
| | 24 | 23.8 | | јануар 1 | 22.8 |
| λ Tauri | март 18 | 22.4 | δ Cephei | јануар 1 | 1.2 |
| | јануар 12 | 0.8 | | 18 | 19.0 |
| | 15 | 23.6 | | 28 | 3.6 |
| | 19 | 22.4 | | фебруар 3 | 21.2 |
| | 23 | 21.4 | | 13 | 6.0 |
| | 27 | 20.2 | | 19 | 23.6 |
| | 31 | 19.0 | | март 17 | 2.0 |

А. Ђ. Кубичела



Маглина NGC 6618 — „Омега“ у сазвежђу Стрелца, удаљена 3600 св. год.
(Снимак Опсерваторије Mt. Wilson, телескопом од 1.50 m)



Маглина NGC 6995, чувена паперјаста маглина у сазвежђу Лабуда
(Снимак Опсерваторије Lick, објективом од 92 cm)

ANJE SUNCA 1956

Nomogram

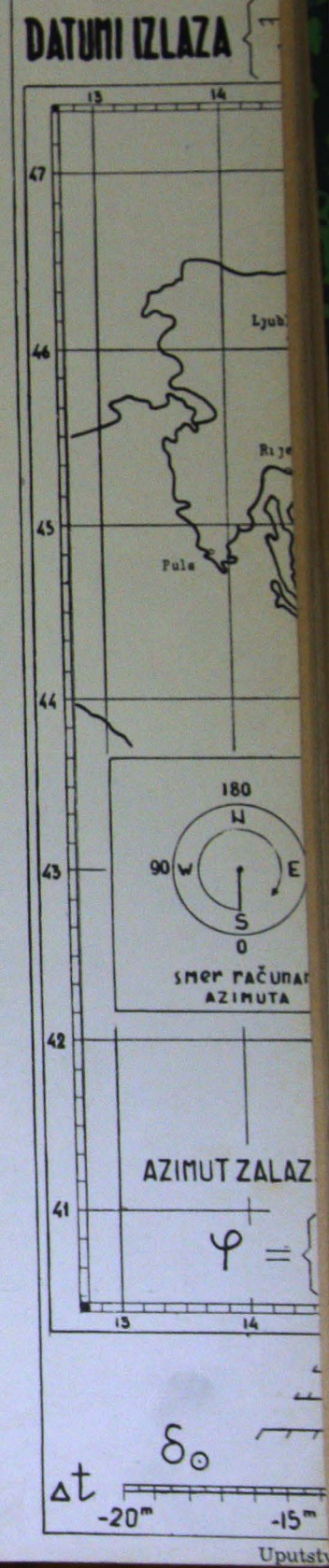


IIIa

PRIVIDNO DNEVNO KRE

Tablica

| 1 Datum | 2 Izlaz u M | 3 Δt | 4 Izlaz u..... | 5 Azimut izlaza | 6 U meridijanu | | 8 Zalaz u M | 9 Δt | 10 Zalaz u..... | 11 Azimut zalaza |
|------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------|----------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| | | | | | 7 vreme | visina | | | | |
| Jan. 1 | h m | m | h m | o | h m | o | h m | m | h m | o |
| | 7 23 | | | | | | 16 20 | | | |
| | 11 7 22 | | | | | | 16 30 | | | |
| 21 7 17 | | | | | | | 16 42 | | | |
| Febr. 1 | 7 07 | | | | | | 16 57 | | | |
| | 11 6 55 | | | | | | 17 11 | | | |
| | 21 6 40 | | | | | | 17 24 | | | |
| Mart 1 | 6 25 | | | | | | 17 36 | | | |
| | 11 6 08 | | | | | | 17 49 | | | |
| | 21 5 50 | | | | | | 18 02 | | | |
| April 1 | 5 30 | | | | | | 18 15 | | | |
| | 11 5 12 | | | | | | 18 27 | | | |
| | 21 4 55 | | | | | | 18 39 | | | |
| Maj 1 | 4 40 | | | | | | 18 51 | | | |
| | 11 4 27 | | | | | | 19 03 | | | |
| | 21 4 17 | | | | | | 19 14 | | | |
| Jun 1 | 4 09 | | | | | | 19 23 | | | |
| | 11 4 05 | | | | | | 19 30 | | | |
| | 21 4 05 | | | | | | 19 34 | | | |
| Jul 1 | 4 09 | | | | | | 19 34 | | | |
| | 11 4 16 | | | | | | 19 30 | | | |
| | 21 4 24 | | | | | | 19 24 | | | |
| Avg. 1 | 4 36 | | | | | | 19 12 | | | |
| | 11 4 47 | | | | | | 18 59 | | | |
| | 21 4 59 | | | | | | 18 43 | | | |
| Sept. 1 | 5 11 | | | | | | 18 24 | | | |
| | 11 5 23 | | | | | | 18 06 | | | |
| | 21 5 34 | | | | | | 17 48 | | | |
| Okt. 1 | 5 46 | | | | | | 17 30 | | | |
| | 11 5 57 | | | | | | 17 12 | | | |
| | 21 6 10 | | | | | | 16 55 | | | |
| Nov. 1 | 6 24 | | | | | | 16 38 | | | |
| | 11 6 37 | | | | | | 16 27 | | | |
| | 21 6 51 | | | | | | 16 17 | | | |
| Dec. 1 | 7 03 | | | | | | 16 12 | | | |
| | 11 7 12 | | | | | | 16 10 | | | |
| | 21 7 19 | | | | | | 16 13 | | | |
| 31 7 23 | | | | | | 16 20 | | | | |



Uputstvo: Ova tablica nalaze se na strani 92 i mogu se koristiti nezavisno od članka u kome su data

Uputstvo