

VASIONA



BAGUDHA



Садржај:

Ing. ALEKSANDAR POPOVIĆ, O mogućnostima nuklearne energije za pogon interplanetarnih raketa	1
НЕНАД ЈАНКОВИЋ, Марс у прошлости	2
RUŽICA MITRINOVIĆ, Od posmatranja do putanje jednog planetoida	5
ГЕОРГИЈЕ БОРОЦКИ, Кинеска звезда гошћа	7
Ing. HAIM MEJUNAS, Projekat „Vanguard“	8
Radioteleskopska opservatorija u Dwingelo-u (Holandija)	11
Из исцорпје технике млазног погона	12
Vesti iz Društava	16
Novosti i beleške	17
За наше почећнике	24
Ing. DUŠAN MUŠICKI, O pogonskim smešama za raketne motore	27
Астрономске појаве у априлу мају и јуну 1957	31

Уређивачки одбор

инж. ВЛАДИМИР АЈВАЗ, д-р РАДОВАН ДАНИЋ, ПЕРО ЂУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ,
инж. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ, инж. МИЛИВОЈ ЈУГИН 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 240 динара, поједини број 60 динара. Чланови оба Друштва добијају часопис бесплатно. Ученици свих школа могу користити колективну претплату: четири ученика који се уклане у једно од Друштава, уз снижену чланарину од по 60 динара годишње сваки, добијају заједнички један комплет часописа. — Уредништво и администрација: Београд, Узун-Миркова 4/I. — Телефон 22-371. — Чековни рачун 101-Т-318, са напоменом „ЗА ВАСИОНУ“. — Поштански фах 872. — Власник и издавач: „Аеросвет“, лист ВСЈ. — Адреса Астрономског друштва „Руђер Бошковић“: Београд, Волгина 7, број рачунске књижице 10-КВ-32-6564160. — Штампa ВШП Београд.



Zbijevo jato NGC 5904 u sazvežđu Zmije

О могућностима нуклеарне енергије за погон интерпланетарних ракета

Razvitak nuklearne tehnike poslednjih godina, pored već postojećih oblasti njene primene, otvara nova područja istraživanja u pogledu njenog korišćenja za interplanetarne letove. Mada je ostvarenje ovog cilja zasada još daleka perspektiva, nije bez interesa upoznati se sa mogućnostima koje nam pruža atomska energija kao i sa izvesnim koncepcijama koje predstavljaju prve pokušaje principijelnih rešenja u ovome pravcu. Osnovna ideja sastoji se u korišćenju toplotne energije dobijene fisionim procesima*) u atomskom reaktoru, za ubrzanje nekog radnog fluida koji bi usled toga velikom brzinom mlaza isticao iz rakete. Na taj način bi se iskoristila neuporedivo veća količina energije za pogon rakete, nego što bi se postiglo sagorevanjem ma kojih poznatih hemijskih goriva koja se upotrebljavaju u sadašnjim raketama. Tako na primer, bombardovanjem litiumovog jezgra protonom, oslobodilo bi se dovoljno energije za postizanje brzine mlaza od 19.500 km sec. Iako nije verovatno da će se u dogledno vreme postići potpuno razbijanje materije, čak i relativno mali deo oslobođene atomske energije biće više nego milion puta veći od najsnažnijih hemijskih reakcija.

Treba imati u vidu, da se sa povećanjem brzine isticanja mlaza smanjuje potrebna količina pogonskog materijala u odnosu na konstruktivnu i korisnu težinu rakete. Tako na primer, za odlazak i povratak na Mesec, pod pretpostavkom da se postigne brzina mlaza od 50 km/sec, bilo bi potrebno utrošiti za svaku tonu korisnog tereta i konstruktivne težine rakete 725 kg pogonske materije, dok bi pri brzini mlaza od 200 km/sec, ova količina iznosila samo 146 kg. Prema tome postignuta brzina isticanja mlaza je jedan od osnovnih faktora koji određuju dimenzije rakete.

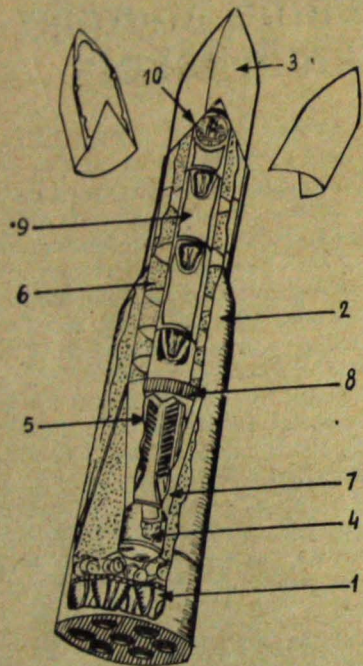
Na žalost, ovako velike brzine mlaza teško bi se mogle postići, čak i pri racionalnom kori-

*) Proces raspadanja atoma radioaktivnih materija, pri čemu se oslobađaju velike količine energije.

šćenju atomske energije, usled velikih temperatura koje su potrebne za njeno dobijanje. Ako bi radni fluid bila vodena para, čija je molekulska težina 18, da bi se proizvela brzina mlaza od 5 km/sec, potrebna temperatura iznosila bi 6.200° C, koju ne bi mogao izdržati ni jedan poznati materijal; međutim, upotreba vodonika (molekulska težina 2), za istu brzinu mlaza zahteva temperaturu od 2.000° C, koja već ulazi u područje realnosti. Dakle, brzinu mlaza ograničavaju dva međusobno zavisna parametra: molekulska težina i temperatura fluida, tako da manje molekulske težine zahtevaju i niže temperature. Uslovi procesa u nuklearnom reaktoru, kao na primer, tačka topljenja fisionog materijala i moderatora ograničiće radnu temperaturu, tako da se sa optimizmom može očekivati postizanje brzine mlaza oko 10 km sec.

Prvobitna koncepcija rakete sa atomskim pogonom, koja bi mogla da odleti sa Zemlje do Meseca, obide oko poslednjeg i vrati se natrag na Zemlju, predložena je još 1949 godine (prema priloženoj slici). Raketa je trostepena sa atomskom sekcijom u drugom stepenu radi zaštite uzletišta i nižih slojeva atmosfere od radioaktivnih radijacija produkata fisije mlaza. Prvi stepen (1), sa hemijskim pogonom sastoji se iz 7 motora od 450 tona potiska i brzinom mlaza 4 km/sec koji upotrebljavaju tečan vodonik i kiseorik smeštene u rezervoare prstenastog (2) i cilindričnog (3) tipa. Po utrošku celokupne količine goriva, prvi stepen sa svojim rezervoarima otpada, i aktivira se drugi stepen čiji je izvor energije atomski reaktor termo dinamičkog tipa (5), sa fisionim materijalom smeštenim u obliku saća, kroz koji struji pod visokim pritiskom radni fluid (tečni amonijak ili vodonik) iz prstenastih rezervoara (6); u reaktoru se radni fluid zagreje na visoku temperaturu i istiche brzinom od 10 km/sec kroz mlaznike (7). Oklop (8) služi kao zaštita od atomskih radijacija. Krajnji cilj zadatka izvršio bi treći stepen

(9), koji je ustvari hemiska raketa, koja upotrebljava tečan kiseonik i vodonik, sa brzicom isticanja mlaza od 4 km/sec. U glavi poslednje rakete smeštena je kabina pod pritiskom, za posadu, instrumente, hranu itd. (10). Početna masa rakete pri uzletanju iznosila bi 1.000 tona. Čak i pri optimističkim vrednostima brzine mlaza od 4 km/sec za prvi i treći, odnosno 10 km/sec za drugi stepen, brzina rakete iznosila bi 20,45 km/sec, prema 25 km/sec, koja se smatra potrebnom za uspešni kružni let oko Meseca i sigurno spuštanje na Zemlju. Osim toga realizacija ove rakete zahtevala bi rešavanje velikog broja konstruktivnih i naučnih problema po ceni ogromnih finansijskih sredstava.



Usled navedenih i ostalih nedostataka koje ima opisana i njoj slične koncepcije, savremena astronautička istraživanja usmerena su na razvikanje »satelitske rakete«, koja bi se montirala iz delova dopremljenih malim jednostepenim hemiskim raketama na veštački satelit ili, koje bi kružile oko Zemlje po određenoj satelitskoj

МАРС У ПРОШЛОСТИ

Прошлогодишња повољна опозиција Марса навела је и стручне астрономе и љубитеље неба да се више него обично позабаве овом планетом, из много разлога занимљивом. За њено проучавање астрономима данас стоје на расположењу огромна средства и многобројне методе, тако да се могу са сигурношћу установити разне чињенице и осветлити низ појединости. Друкчије је, међутим, било у старо време. Људско око

putanji. Tako sakupljeni materijal posedovao bi veliki procenat »brzine odlepljivanja« od Zemlje, koja bi se lako postigla njegovim stvaranjem u jedinstvenu »odlepljujuću raketu«. Postoji veći broj predloga projekata »satelitske atomske rakete«, različitih konstruktivnih rešenja, mada je princip »atomskog pogona« ostao nepromenjen tj. kao kod gore opisane rakete.

Primena nuklearne energije za zagrevanje fluida u raketi konvencionalnog tipa ne izgleda da pruža bitno poboljšanje u odnosu na hemisku raketu, zbog pomenutih ograničenja u pogledu temperature, koja sprečavaju postizanje visokih vrednosti brzine mlaza i potisaka. Profesor Lyman Sitzer predložio je novi princip iskorišćenja atomske energije za pogon rakete, kojom bi se moglo preduzeti putovanje između satelitskih putanja dveju planeta sa znatno ekonomičnijim rezultatima u pogledu goriva i menjanjem jona pogonskog fluida u električnom polju koje bi se stvaralo energijom dobijenom iz atomskog reaktora. Atomski reaktor koristio bi tešku vodu kao moderator, a ista bi se mogla upotrebiti i kao radni fluid za pogon parne turbine električnog generatora, koji bi stvarao potreban napon između dveju mrežastih elektroda postavljenih na izvesnom rastojanju, dovoljan da ubrza jone pogonskog fluida do brzine od 100 km/sec i proizvede potreban potisak. Kao idealni pogonski materijal služio bi azot pošto bi se mogao uzimati iz atmosfere većeg broja planeta. Glavni problem ovakve »jonske rakete« sastoji se u akumulaciji dovoljne količine goriva i materijala na satelitskoj putanji oko Zemlje. Za ovu svrhu upotrebile bi se snažne hemijske jednostepene ili dvostepene rakete koje se ne bi mnogo razlikovale od nekih savremenih tipova raketa, koje služe za naučna i vojna istraživanja. Ukoliko bi se možda u budućem razvoju nuklearne nauke postiglo direktno dobijanje elektriciteta iz atomske energije, nesumnjivo je da bi ovaj princip bio od velikog interesa za dalji razvikanje interplanetarnog saobraćaja.

Ing Aleksandar V. Popović

1. — Rocket propulsion, by Eric Burgess, London 1952.
2. — Development of the guided missile, by Kenneth W. Gatland, London — New York 1952.

било је вековима једини инструмент за посматрање Марса, као и других небеских тела, ако се изузму неки примитивни инструменти за одређивање њихових положаја на небеском своду. Па ипак, занимљиво је да се расматрати шта се у прошлости знало о Марсу и како се постепено проширивало његово знање о њему.

Почећемо од онога времена када се Марс за пажљиве посматраче од других небеских

разликовао само по упадљивој црвеној боји, као и по томе шта се креће у односу на остале звезде.

Због црвене боје, боје крви и огња, стари Грци начинише од њега звезду бога рата, па су га и прозвали његовим именом Арс, који одговара римском Марсу. Друга два грчка назива били су Пироис, огњени, и Тгурос, жестоки. Понекад је називан Хераклом, који иначе спада у ред сунчаних божанстава.

Црвенило и сјај Марса наведоше и друге старе народе да му надену одговарајућа имена. Индуси имају за њега назив Ангарака, тј. ужарени угљен, или Лохитанга, црвено тело, а код њихових суседа Персијанаца беше познат под именом Баграм или Пахлавани Сифир, што значи небески ратник. Даље на западу, у Халдеји, Земљином васионском суседу било је име Нергал, опет по богу рата и доњег света, а у долини Нила Марс је Црвени Хор, или, према Ахилу Таџију, Хераклова звезда, што је свакако, јелинизован назив.

Најстарије посматрање Марса за које данас знамо записано је клинастим писмом на глиненим плочама. Оне су нађене у рушевинама Ниниве, а потичу из XVII stoleћа пре наше ере. Друго по реду било би посматрање о коме говори Птолемеј следећим речима: „Једно старо посматрање послужило нам је да поправимо средња периодична кретања. Оно казује да је 25 дана месеца Егона, 13 дионизиске године, примећен Марс како скоро додире северно чело Скорпије (звезда бета овога сазвезђа). Елем, ово посматрање одговара 52 години после смрти Александарове, 476 години Набонасарове ере, јутру између 20 и 21 дана египатског месеца Атира“. То је по нашем рачунању било 272 године пре наше ере. Додајмо да је Птолемеј одредио и прву опозицију Марса, ону од 14 децембра 130 године наше ере.

Од старих посматрања занимљиво је и једно за које Аристотел каже: „Видели смо Месец када је био упола пун како пролази испод планете Марса, која је била заклоњена тамном Месечевом страном, а затим је изишла са осветљене и сјајне стране његове. То исто бива и са другим звездама, према кретању Египћана и Вавилонца“. Кеплер је израчунао да је ова окултација Марса била 4 априла — 365 године. Једну другу окултацију Марса посматрали су Кинези 14 фебруара — 68 године.

Марс није промакао посебној пажњи грчких философа. Питагора и његови ученици стављаху га на пето место по реду удаљености планета од Земље, иза Сунца а испред Јупитера, оцењујући његову даљину на 587.000 стадија. У планете стари су убрајали и Сунце и Месец. Ово место међу планетама Марс ће заувек задржати. До њега се није дошло мерењем његове удаљености — за то није постојао начин — већ је изведено поре-

ђењем трајања револуција планета. Сматраше се, с правом, да је планета утолико даља, уколико јој је револуција дужа.

Кретању Марса први пут је била обраћана већа пажња када је Еудокс замислио сферу, њих 27 на броју, ради објашњења планетских кретања. Било је потребно замислити четири сфере да би се објаснило привидно кретање Марса, с његовим застојима и ретроградацијама. Тако је било у почетку. Али касније, тачнија посматрања захтевала су да се број сфера повећа, како за Марс, тако и за остале планете.

У староме веку биле су познате и промене у јачини сјаја код неких планета. Запазио их је Еудоксов ученик Полемарк из Сизике, а и за Аутоликуса из Питане познато је да је не само знао за промене Марсовог сјаја, него да је покушао и објаснити их, задржавајући при томе геоцентрични систем.

Средњи век није допринео бољем познавању црвене планете, задовољивши се онима што се о њој могло наћи у Птолемеја. Доста писаца који се баве астрономијом помињу га укратко јер сем реда његове удаљености и трајања револуције не знају ништа више од старих Грка. Међу тадашњим писцима који помињу Марс могу се набројати Јован Дамаскин, Михаило Пселос, Нићифор Блемеидас, Исидор из Севилје, Беда Венерабилис, поред многих других.

Код Срба први писани споменик о Марсу налази се у рукопису Теодора Граматика, писаном у Хиландару 1263 године. У овоме делу нападају се астролози који планете деле на добре и зле, и који Арејеву звезду убрајају у „злотвориве“. И у другим старим српским рукописима, онима који су преживели векове уништавања, Марс се спомиње под грчким именом Арес или Ареј. У једноме од њих, из XV века пише да Марс начини круг по небу за две и по године. Постоји и једна фреска, у манастиру Леснову, на којој је, поред других планета и неких сазвезђа, приказан Марс, и то као људска крилата прилика.

Да би се знање о Марсу проширило у већој мери, требало је сачекати проналазак дурбина. Истина, и без помоћи овога, захваљујући брижљивим и тачним посматрањима Тиха де Браха, Кеплер је, управо проучавањем кретања Марса, дошао до својих чувених закона, те тако потврдио и оснажио Коперниково учење. Кеплерово дело о Марсу изишло је 1609.

Када је Галилеј 1610 посматрао дурбином Марс, записао је: „Не смем тврдити да могу посматрати Марсове фазе, али, ако се не варама, већ сада ми изгледа да он није савршено округао“. Доцније, 1638, Фонтана је већ сасвим сигуран да ова планета није увек потпуно округла. Фазе Марса, Венере и Меркура биле су доказ да се не ради о звездама, већ мрачним лоптама које се виде

захваљујући томе што их Сунце обасјава, као и Земљу — још један доказ више у прилог хелиоцентричног система, јер није било тешко показати да фазе планета зависе од њиховог положаја у односу на Земљу и Сунце.

Примећено је, да Марсова површина није сасвим једнолика, да постоје светлија и тамнија места, мрље као да Месецу. Мрље на Марсу први посматра и црта Фонтана, 1636, затим Цуки, 1640, па Бартоли, 1644. Прво фазе, а затим и ове мрље, брзо наводе на закључак да је Марс сличан Земљи, па и да има мора и континенте. Од овог часа није више било тешко настанити суседну планету живим бићима. Када је Доминик Касини нашао да се Марс обрне око осе за 24 часа и 40 минута, па кад је утврђено да му је оса нагнута — постоји дакле на њему смењивање дана и ноћи и годишњих времена — па када су запажене беле пеге на половима, сличност Марса са Земљом још већма је наглашена. Галилеј је већ дошао до закључка да континенти морају бити сјајнији од мора, а Џон Хершел сматраше да су црвене области континенти, а зеленкасте мора. О становницима Марса нарочито се много говорило у другој половини прошлога столећа, после открића „канала“. Читав низ писаца, међу којима су и најчувенији, саставља романи и приче о становницима Марса и измишља како би они могли изгледати.

Многобројни астрономи, у току стотина година, посвећивали су Марсу свој труд. Само тако, истрајним радом, захваљујући изналажењу нових метода и усавршавању инструмената, дошло се до данашњег познавања ове планете. Али пут дотле био је дуг. Краткоће и прегледности ради, ево неких етапа на томе путу, сем оних о којима је досада говорено:

Око 860 Алфаган први покушава да измери привидни пречник Марса, те налази 94", што 880 потврђује Албатани. После проналаска дурбина многобројни посматрачи налазе вредност између 9" и 256". Алфаган је држао да је прави пречник Марса нешто већи од Земљиног.

Жан Доминик Касини примећује привидно померање звезде ψ Водолије када јој се Марс приближио, те закључује да овај може имати атмосферу; то је било 1672. Вилием Хершел налази, 1784, да је ова атмосфера густа.

Жан Касини, служећи се посматрањима из Париза и Гринича од 1691 до 1700 и поредећи их са Птолемејевим посматрањем од 135 године, изналази положај Марсовог пе-

рихела. Он одређује и лонгитуду чвора, из посматрања Тиха, а Делаамбр израчунава годишње кретање чвора.

Поларну калоту запажа Маралди 1716, а Хершел потврђује да је она приближно на полу.

Неједнакостима у кретању бави се 1750 Лаланд, а његов рад настављају Шуберт, Цах и други.

Обимне радове о физици Марса први објављује Маралди 1720, а следује му 1784 и 1798 Шретер.

Прво фотометриско упоређење Марса за које се зна јесте Олберсово, од 1801, који налази да је Марс по сјају једнак Алдебарану; тачнија фотометричка мерења објављује Зајлд 1846.

За први покушај одређивања масе Марса заслужан је Делаамбр, 1802, који је налазио из пертурбација Земље.

Потпуну карту Марса прво израђују Бер и Медлер 1837.

Израз „канал“ изгледа да је први употребио Секи 1859, али га је проширио и разгласио Шјапарели.

О спектру Марса први пише Хугинс 1867, а потом Фогл 1872 и 1876.

Да се осврнемо и на сателите, уколико њима није писано раније у „Васиони“. Schyrllaes de Rheita саопштио је 1645 да је видео Марсове сателите, али није био много сигуран у то. Сада се може тврдити да његов инструмент није био довољно јак да би их видео, те се ваљда радило о неким слабијим звездама. Пре тога, Кеплер, сазнавши за Галилејево откриће Јупитерових сателита, предвиђа да их Марс мора имати два. Сатурн 6 или 8, а Венера и Меркур по један. О томе да Марс мора имати сателите, и то управо два, говоре затим два књижевника Свифт и Волтер. Гуливер, јунак Свифтовог романа, био је код Лапута, у земљи астронома, који имају много савршеније инструменте од нас и који много више времена и пажње посвећују посматрањима неба. Зато су успели да открију и два Марсова сателита. Свифт је ово писао 1720. Волтеров Микромегас је становник планете која кружи око Сириуса. Користећи се неком кометом или светлосним зраком, он са једним пратиоцем долази у наш систем и посећује Сатурн, Јупитер и Марс. Ту „видеше два месеца који служе овој планети а који су измакли погледима наших астронома“, каже Волтер, напомињући да би Марсу, пошто је далеко од Сунца, било тешко без најмање два пратиоца на путу.

Ненад Јанковић

Od posmatranja do putanje jednog planetoida

Svako registrovano posmatranje, bilo vizuelno ili fotografsko, ne treba smatrati da je uzaludno zabeleženo. Otvarajući astronomske anale, naiđe se redovno na posmatranja planetoida, kometa, zvezda i drugih nebeskih tela. Taj cifarski deo, ili tačnije rečeno ta posmatranja, koja za nestručnjaka predstavljaju beznačajnost, astronomu su dragocena, jer pomoću njih on je u stanju da odredi putanje nebeskih tela, njihova kretanja, odnosno otstojanja od Zemlje, i da utvrdi njihove povratke, tako da ih astronomi mogu naći na onim mestima gde se teoriskim putem utvrdilo da se mogu naći.

Astronom sa velikim nestrpljenjem očekuje izveštaje o posmatranjima nebeskih tela, gde su uvek dati položaji nebeskih objekata u datim trenucima, nekada i kretanja, kao i prividne veličine.

Posmatranja se vrše na svima opservatorijama u svetu sa refraktora, reflektora i astrografa. Centar za primanje i odašiljanje podataka za male planete iz svih krajeva Zemljine kugle je u Sjedinjenim Američkim Državama, u Cincinnati-u, u državi Ohajo, a za komete i za sva hitna obaveštenja o pronalascima, Centar se nalazi u Kopenhagenu (Danska).

Svaki pronalazak koji se objavi u Centru dobija svoju privremenu oznaku. Planetoidi dobijaju ovakve oznake: 1955 AA, 1955 AB, 1955 AC itd. A komete: 1955 a, 1955 b, 1955 c itd.

Kako posmatrački podaci služe kao osnova za dalji rad, to sva pažnja posle posmatranja mora biti koncentrisana na tehniku rada koja sleduje iza samog posmatranja.

Pošto posmatrački rad treba da posluži izvođenju ili proveravanju elemenata koji određuju putanju nebeskog tela, to je očividno da osnovni posmatrački podaci treba da budu izvedeni apsolutno tačno. Posle fotografskog snimanja jednog nebeskog sektora, prvi posao je da se izvrši merenje sa ploča i to precizno, kao i da se pažljivo izvrši svođenje merenja. Posmatranje je izraženo kao tačka sa koordinatama (α , δ), tako da rektascenzija (α) mora biti izmerena na stoti deo vremenske sekunde, a deklinacija (δ) na deseti deo lučne sekunde.

Samo sa tako tačnim podacima, astronom može da uzme u rad jedan objekt i da dođe, naravno, posle dosta glomaznog računanja do jednog rešenja, koje nekada, na samom kraju prosto zapanjuje koliko je teorija o kretanju nebeskih tela tačna.

Ja bih htela ovom prilikom da istaknem da je za izračunavanje putanje jednog nebeskog tela potrebno ne samo jedan položaj, kako se zbog raznoraznih uzroka često dešava u praksi, već je poželjno što više, a najmanje tri i to sa malo većim vremenskim razmakom. Jer, jedino posmatranje sa datim kretanjem, može, isti-

na poslužiti za određivanje kružne putanje planetoida, ali je ta putanja veoma nesigurna. Sa dva posmatračka položaja dobijamo malo sigurniji krug, ali je sve to nedovoljno. Pa ipak kružne putanje u izvesnim slučajevima mogu dobrom stručnjaku biti korisne za identifikaciju nedovoljno posmatranih planetoida.

Tri posmatranja, međutim, mogu dati prividnu eliptičnu, paraboličnu ili hiperboličnu putanju jednog nebeskog tela, na koju se možemo osloniti, i koja nam može poslužiti kao baza za dalji rad.

Mi ćemo početi od toga da smo imali tri položaja jednog nebeskog objekta sa povoljnim vremenskim razmacima.

Prema vremenskom razmaku, a i prema raznim drugim okolnostima, astronom odabere metodu pomoću koje treba da izračuna eliptične, odnosno parabolične ili hiperbolične elemente putanje toga objekta. Ne treba misliti da se može izračunati elipsa, parabola ili hiperbola datog objekta po ma kojoj metodi, a njih ima više. Ne. Astronom je prinuđen, koliko puta, da oproba, a nekad čak i da unese nečega ličnog u rad da bi došao do rešenja. Jer, izračunavanje orbita nekog nebeskog tela nije tako jednostavno, kao što izgleda na prvi pogled.

Pretpostavimo da smo izračunali eliptične elemente putanje našeg nebeskog tela, i utvrdili da su dovoljno pouzdani. Izračunati elementi se odmah, radi objavljivanja šalju Centru za male planete u Cincinnati (Ohio, SAD), gde je objekt već ranije tj. kad je javljen njegov pronalazak, dobio privremenu oznaku, recimo 1955 XY. U isti mah izračunaju se i pošalju takođe i položaji za svaki deseti dan, u razmaku od 50 dana oko njegove opozicije, tj. efemerida planetoida 1955 XY, pošto se prethodno odredio datum opozicije. U doba opozicije planetoid je najbliže Zemlji te su to i najpovoljniji uslovi za posmatranje. Efemeride planetoida su potrebne da bi se astronomima omogućilo da ga potraže, jer ako se desi da ga ponova posmatraju to je veoma korisno za pravku njegovih elemenata.

Međutim, skoro ni jedan astronom, koji je izračunao eliptične elemente putanje kakvog objekta, gonjen željom za istraživanjem do kraja, ne zaustavlja se na njima. Prvo pitanje koje mu se nameće jeste: da li je to novi planetoid, ili je već otkriven u ranijim godinama.

Ja bih htela ovom prilikom da istaknem da planetoida ima otkrivenih preko osam hiljada.

Tih osam hiljada planetoida mogli bismo ovako podeliti:

1) 1622 planetoida numerisanih. To su planetoidi čije su putanje potpuno utvrđene, i čiji se povraci očekuju na osnovi izračunatih efemerida.

2) 503 planetoida sa izračunatim eliptičnim elementima putanje ali nenumerisana. Ova nebeska tela nisu dovoljan broj puta posmatrana. Da bi se došlo do utvrđenih putanja potrebno ih je naći u više povrataka sa višegodišnjim razmacima. Samo tim putem može se doći do jednog sigurnijeg rešenja tj. do tačne putanje. I tako tek posle dobijenih tačnih putanja, ova 503 planetoida mogu biti numerisani. Ali da bi se taj posao završio treba da prođe mnogo vremena. Ovih nenumerisanih planetoida imamo i od 1902 godine pa do danas.

3) Sem numerisanih i nenumerisanih planetoida, koje smo pomenuli, imamo i preko šest hiljada objekata, za koje treba tek utvrditi, da li se među njima nalazi koji od numerisanih ili od nenumerisanih planetoida, i koliko ih je sasvim novih.

Naš je prvi zadatak da ispitamo da li se između tih osam hiljada objekata nalazi i naš planetoid 1955 XY i, ako ga nađemo u nekoj opoziciji, da računskim putem dokažemo njegovu identičnost.

Kad smo izračunali eliptične elemente putanje planetoida 1955 XY, naša prva dužnost je da ga potražimo među numerisanim elipsama (1622) i nenumerisanim (503). To je sasvim jednostavno, jer kada se elementi putanje planetoida 1955 XY poklapaju približno sa elementima putanje planetoida iz grupe 1) ili 2) onda je identičnost verovatna. Ali se desi nekada da ima izvesnih razlika kod pojedinih elemenata, tako da se moraju izvršiti, empiriskim putem, izvesne popravke pojedinih elemenata putanje našeg planetoida 1955 XY, da bi se dokazala identičnost.

Ali, da bismo mogli da pokažemo da li je planetoid 1955 XY opažen i ranije među onih 6000 nerešenih planetoida, gde su nam pruženi samo položaji u datim trenucima, mi moramo da počemo od svojih eliptičnih elemenata putanje planetoida 1955 XY, koje smo izračunali i pomoću njih da za sve godine unatrag izračunamo položaje oko opozicija tj. u toku vremena najpovoljnijeg za posmatranje. To je veoma obiman posao, koji zahteva vremena, strpljenja i istrajnosti. Za svaki datum opozicije prinuđeni smo da nađemo položaj — rektascenziju (α) i deklinaciju (δ), dnevno kretanje u rektascenziji ($d\alpha$) i deklinaciji ($d\delta$), varijaciju (v), i prividnu veličinu (m).

Tek sa takvim pripremljenim rezultatima, mi smo u stanju da vršimo detaljna ispitivanja. No, ono što naročito zadržava, ali često i dovodi do uspeha, to je: da se skoro u svakoj godini, a bolje reći u svakoj opoziciji, nađe više planetoida, koji su bliski planetoidu 1955 XY. Zato smo prinuđeni da izvršimo isto tako masu ispitivanja, da bismo utvrdili da li jedan od tih sumnjivih objekata identičan planetoidu 1955 XY.

Pretpostavimo sada da smo došli do zaključka da je ovaj naš objekt, naš planetoid, posmatran i 1918, 1932 i 1945 godine. Kao što se vidi, ovaj objekt je »primećen« u četiri opozicije, računajući i 1955 godinu kada je poslednji put »otkriven«. Ovo traženje planetoida 1955 XY u ranijim godinama je ustvari jedna vrsta istraživanja samo ne vizuelnog, pomoću durbina sa fotografskom pločom, već teoriskog. Ovo istraživanje u astronomiji naziva se problem identifikacije nebeskih tela. Očigledno je, da ova jednostavna ali korisna metoda vodi dobrom cilju. Za četiri nebeska tela: iz 1918, 1932, 1945 i 1955 godine, koja su do 1955 godine smatrana za različita tela, sada je utvrđeno da predstavljaju jedno nebesko telo. Ovaj rezultat je od neocenjive koristi za definitivno određivanje putanje toga nebeskog tela.

Pošto smo na ovakav način došli do tako dragocenog rezultata, moramo ga i iskoristiti. Metodom varijacije geocentričnog otstojanja doći ćemo do novih i boljih elemenata. To je isto tako obiman posao, ali veoma koristan, jer obuhvata veliki vremenski razmak od 37 godina. Samo mi moramo voditi računa da su u tom vremenskom razmaku morale da nastupe i izvesne smetnje od strane drugih nebeskih tela koje su skretale planetoid sa njegova pravilnog puta.

Ta popravljena putanja, izvršena metodom varijacije geocentričnog otstojanja, toliko je tačna, da smo u stanju da planetoid nađemo i u narednoj opoziciji, samo ako za to budu postojali povoljni uslovi.

Ako se pak desi da metodom varijacije geocentričnog otstojanja ne dobijemo preciznost koja po teoriji zadovoljava, moramo izračunati i poremećaje u kretanju planetoida usled dejstva Jupitera. A kada ni uvedena sila Jupitera ne dovede do željene tačnosti, mora se povesti računa i o poremećaju izazvanom planetom Saturn.

I tako kombinacijom ovih dveju sila poremećaja od strane Jupitera i Saturna, potpuno smo ispravili eliptičnu putanju planetoida 1955 XY. Njegova putanja je određena i utvrđena. Ali to ne znači da je ta izračunata ispravka elemenata izvršena za većita vremena. Posle svakog kasnijeg posmatranja moraju se izračunati male korekcije, jer planetoid, koji se kreće po nađenoj elipsi, nailazi na svome putu na izvesne smetnje, koje ga skreću sa položaja predviđena računom. Zato se stalno posle prikupljenog dovoljnog posmatračkog materijala obavljaju popravke elemenata putanje.

Pošto je ceo ovaj posao izvršen, obavestavamo Centar za male planete u Cincinnati, da smo izvršili popravke eliptičnih elemenata putanje planetoida 1955 XY i da novi sistem elemenata sa dovoljnom tačnošću predstavlja položaje u četiri razne opozicije. Planetoid u Centru

dobija svoj broj i na taj način je zaveden u red numerisanih planetoida. I sasvim na kraju, planetoid dobija svoje ime, obično na predlog pronalazača.

Korišeno je istaći da su za sve numerisane planetoidne publikaciji: »Efemeride malih

planeta« (Izdanje Moskva-Lenjigrad), objavljene izračunate efemeride za jednu godinu unapred. Astronom, koji ima interesa za ova nebeska tela, u stanju je da ih ponovo opaža ako za to budu povoljni uslovi.

Ružica S. Mitrinović

КИНЕСКА ЗВЕЗДА ГОШЋА

У познатим кинеским анализима од Ма Туан Лина може да се прочита и оваква ставка: »Прве године Чи Хо периоде, у петом месецу, дана Чи Чу, појавила се звезда гошћа, југоисточно од звезде Тиен Куан и била је видљива нешто дуже од године дана, а онда је нестала.»

Прва година периоде Чи Хо одговара нашој 1054 г. Како су у оно време Кинези имали почетак нове године у месецу марту, то је њихов пети месец наш јули. Дан Чи Чу је четврти дан. Дакле, према нашем календару, та звезда појавила се 4 јула 1054 године. Кинеска звезда Тиен Куан је наша звезда дзета у сазвежђу бика (ζ Таури).

Један други кинески летописац заведе је исто тако појављивање наведене звезде. Из његовог записа сазнајемо још неке важне појединости. Он је записао: »Звезда је била видљива и дању, сјајна као Венера. Са свих страна видели су се зраци светла. Звезда је била црвенкасто беле боје. С таквим интезитетом, то јест да се могла видети и дању, била је видљива 23 дана.»

Око кинеске звезде гошће сада се налази велика маглина. Та маглина има изглед морског рака. Зато се она и зове »Краб маглина«. У средишту маглине налазе се две сићушне звезде 16 привидне величине. Ако је кинеска звезда гошћа била сјајна као Венера, то јест привидне величине минус 4.4, то по дефиницији астрономских привидних звезданих величина значи да је она за време максималног сјаја била стварно 144 и по милиона пута сјајнија него данас.

Године 1942 констатовано је да се наведена маглина за последњих 30 година (1912-1942) приметно проширила. Осим тога спектралном анализом установило се да се Краб маглина шири на све стране огромном брзином од 1300 km/sek. То значи да се она око сто пута брже креће од осталих гасних маглина.

Звезда гошћа налази се на огромној удаљености. Од ње до нас путује светлост 4100 година. То значи, распламсавање те звезде, које су Кинези видели 1054 године, одиграло се заправо 4100 година раније, то јест, преко 30 векова пре наше ере. Сама маглина је гигантских размера. Њен полупречник износи 6 светлосних година, то јест 6х9.5 милиона километара.

Шта нам показују ти подаци? Може се израчунати да се та маглина почела ширити приближно пре 900 година. А то је било баш некако онда када су Кинези регистровани наведени објекат као нову звезду.

Шта то значи нова звезда? Је ли то акт новог стварања пред нашим очима? То је тако стварно и изгледало у временима пре проналаска телескопа. Сада знамо да такване нове не постају нове актом стварања, него да се распламсавају редовно из сасвим слабих звездица, које се пре него што постану врло сјајне, простим оком, што значи без великих оптичких инструмената, не могу видети. Зато се у временима пре проналаска догледа мислило да се стварно ради о новим творевинама васионе, тојест о рађању сасвим нових звезда.

У астрономској литератури једна од првих забележених у медитеранском културном кругу датира из другог века пре наше ере. Њу је запазио велики астроном античког доба Хипарх у сазвежђу Скорпиона. Хипарх је био пренеражен од изненађења и узбуђења када је једне вечери видео сјајну звезду на оном месту где је дан-два раније није уопште било. Тако је он мислио да је присуствовао стварању једне звезде.

Најпознатија нова звезда у Европи била је она од 1572 г. у сазвежђу Касиопеје, коју је запазио 11 новембра Тихо де Брахе и о њој написао књижицу »Де Нова стела«, у којој на почетку наводи.

»Ја сам био толико изненађен, да сам, не стидим се да кажем, посумњао у веродостојност сопствених очију. Али кад сам видео да и други људи, којима сам то место показао, стварно виде необично сјајну звезду, нисам више сумњао. То је заиста чудо, можда највеће које се икада десило у уређењу природе од постанка света. Или га, барем, морамо уврстити у таква чуда на која наилазимо у Библији, на пример, да је Сунце једном застало на молитву Исуса Навина, или помрачење Сунца за време разапњања Христа на крст. Јер сви се философи у томе слажу, а и чињенице јасно доказују, да нема промена у етарским регионима неbesког свода, ни постајањем ни нестајањем, већ да се неbesка тела налазе на небу, без повећања или смањивања њиховог броја; да не подлежу никаквим променама, ни по броју ни по величини, ни по сјају, ни иначе, већ да

остају увек иста, међусобно слична и у сваком погледу непроменљива у времену. Шта више, посматрања свих оснивалаца науке, чињена још пре неколико хиљада година потврђују увек исти број звезда, положај, ред, кретање и величину, као што је нађено и очувано и у нашим данима. Не можемо наћи да је икада била забележена нова звезда на небеском своду, изузев једино Хипарха, ако хоћемо да верујемо Плинију. Јер, Хипарх је, према другој књизи „Природне историје“ од Плинија, забележио звезду, друкчију од свих виђених пре тога времена, рођену за његова доба.”

Тихо де Брахе забележио је да је та звезда за њеног максималног сјаја била исте привидне величине као Венера. Ако је то тако, а вероватно да је било тако, онда је нова звезда од 1572 г. у сазвежђу Касиопеје била исто тако грандиозна као и кинеска звезда гошћа од 1054 г. у сазвежђу Бика.

Према астрономским записима забележено је од 2679 г. пре наше ере досад око 130 нових звезда, од којих је око 80% забележено у XX веку, што није нимало чудо, јер модерна астрономија са савршенијим инструментаријем много лакше бележи промене на небу, него што је то било раније. Па, и поред тога што наша Галаксија има годишње 20 до 30 нова, ми их сваке године забележимо само једну до две, јер ми можемо појединачно да контролишемо само један део Галаксије. Приближно само 15%.

PROJEKAT „VANGUARD“

Lansiranje prvog instrumentalnog satelita postaje stvarnost. Prema dosad objavljenim podacima, SAD pripremaju lansiranje prvog instrumentalnog satelita u okviru naučno-istraživačkih radova koji će se obaviti tokom Međunarodne geofizičke 1957—1958 godine. O projektu nazvanom «Vanguard» objavljeni su ove godine izvesni podaci, te je moguće povezujući ih steći pojam o veličini i značaju poduhvata.

Jedan od osnovnih preduslova za ostvarenje ovog projekta bio je nagli tehnički napredak na polju raketne tehnike. Zanimljivo je upoređenje tehničkih podataka eksperimentalne rakete «Bumper-WAC», koja još uvek drži visinski rekord, sa transportnom raketom projekta «Vanguard» koja treba satelit da prenese do svoje putanje, ubrzavajući ga istovremeno do željene brzine.

Visinski rekord rakete «Bumper-WAC» iznosi nešto više od 400 km, a dostigla je maksimalnu brzinu od 2,74 km/sek. Za projekat «Vanguard», tj. za treći stepen njegove rakete i satelita, očekuje se da će dostići visinu od oko 500 km a brzinu od 7,62 km/sek.

Transportna raketa za lansiranje satelita predstavlja trostepenu raketu sa mogućnošću upravljanja prva dva stepena. Uređaj za upravljanje smešten je u drugom stepenu. On u sebi uključuje jedan sistem inercijalnog vođenja i na osnovu stvorenih impulsa upravljače pravcem potiska prva dva stepena rakete tako da će se na taj način postići potrebno skretanje i naginjanje rakete. Jedan poseban elektro-hidraulični sistem obezbediće potrebnu snagu za okretanje motora u njegovim kugličnim zglobovima. Rotacija rakete

Проучавање спектра нова даје много интересантних појединости. Њихови спектри врло су разноврсни. Још се нису нашла два индетична спектра код нова. Све нове треба да убрајамо у супергиганте огромна сјаја. Апсолутни сјај нова у максимуму распламсавања превазилази апсолутни сјај Сунца за десетке и стотине хиљада пута. Шта би то значило кад би и наше Сунце, иако није никакав гигант, једном наумило да постане нова, тј. да засја рецимо 40-50 000 пута интензивније него сада, није тешко замислити. Ми би се у магновењу претворили у пару, сагоревши као слама у ужареном пећи.

Код нових најинтересантније је то, што им спектар у данима максималног сјаја добија широке светле траке. На љубичастом крају спектра налазе се оштре светле линије, које су померене из нормалног положаја за величину реда 1000 km/sec. То значи нова се надима, шири своју атмосферу, и напоследку, експлозивно, сасвим је од себе одбацује. Та одбачена атмосфера постаје временом све ређа и ређа, тако да се напоследку кроз њу може видети оголићена звезда.

И кинеска звезда гошћа одбацила је своју атмосферу, коју ми сада видимо као маглину у облику рака.

Зашто нове одбацују своје атмосфере, то науци није још поуздано познато. Али изгледа ће проучавање атома дати одговор и на то питање.

Георгије Бороцки

око njene уздужне осе постићи ће се малим тангенијално постављеним ракетима.

Трећи неуправљиви stepen rakete usmeruje se u željenom pravcu nakon dostizanja visine kruženja satelita. Ovo usmeravanje obavlja se još dok je treći stepen u sklopu sa drugim i to preko uređaja smeštenih u drugom stepenu; zatim se celom sistemu saopštava rotaciono kretanje oko uzdužne ose, da bi se obezbedila stabilnost leta trećeg stepena, pa se on tek nakon toga, tj. pravilno orijentisan i stabilizovan, odvajа od drugog stepena rakete.

Dužina cele rakete je 22 m a prečnik joj je 1,14 m. Prvi stepen sličan je poznatoj raketi «Viking», i on raspolaže potrebnom energijom za uzdizanje cele rakete do znatnih visina. Jedna od lakših frakcija benzina i tečan kiseonik služe kao gorivo i oksidator; njihov dovod od rezervoara do motora obavlja se posredstvom tubinskih pumpi, a sami rezervoari punjeni su helijumom i u njima vlada nadpritisk.

Drugi stepen rakete snabdeven je, takode, raketnim motorom sa tečnim gorivom ali je ovdje upotrebljena azotna kiselina i nesimetričan dimetil hidrazin. Dovod goriva do rezervoara obavlja se isključivo nadpritiskom u rezervoarima punjenim helijumom. Nakon prestanka rada glavnih motora drugog stepena, tj. tokom leta celog sistema (drugi i treći stepen zajedno sa samim satelitom), po inerciji, sve do dostizanja visine kruženja satelita, vrši se usmeravanje raketе po željenom kursu (posredstvom manjih raketa) a neposredno pre odbacivanja drugog stupnja uključuju se tangencijalno postavljene rakete koje prouzrokujući rotaciju oko uzdužne ose stabilišu ceo sistem.

Kupast vrh postavljen odozgo na drugi stepen rakete služi trećem stepenu i samom satelitu (koji su oba smešteni u unutrašnjosti drugog stepena) kao zaštita od aerodinamičkog zagrevanja tokom prolaza rakete kroz donje slojeve atmosfere. U drugoj fazi leta, tj. za vreme rada motora drugog stepena, dostignuta je već dovoljna visina a time i redi atmosferski slojevi. tako da se može odbaciti zaštitni kupasti vrh i osloboditi put trećem stepenu.

Трећи неуправљив stepen rakete podignut od prva dva do visine kruženja, a pravilno usmeren i stabilizovan od drugog stepena rakete, služi једино за ubrzavanje satelita do njegove konačne brzine kruženja. Nakon dostizanja krajnje brzine, koristan instrumentalni teret smešten u jednoj loptastoj konstrukciji odvajа se od trećeg stepena rakete, i oba tela (loptasti koristan teret, i treći stepen rakete) kao dva posebna satelita nastaviće odvojeno svoju putanju. Ovo odvajanje potrebno je da bi se sprečio uticaj metalnih delova trećeg stepena na pokazivanje oseljivih-instrumentata, smeštenih u instrumentalnom satelitu. Nakon odvajanja automatski se vrši postavljanje antene za telemereenje i satelit je spreman за registrovanje i odašiljanje podataka.

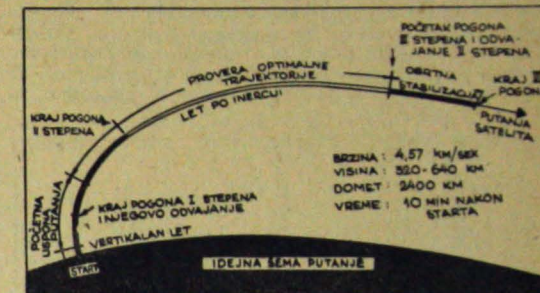
Uporedni pregled nekih podataka poznate rakete «Viking 11» i transportne rakete projekta «Vanguard» dat je u sledećoj tabeli:

	Viking 11	VANGUARD		
		I stepen	II stepen	III stepen
Specifičan Impuls (sek)	186	240	280	260
Ukupna težina (kg)	6.800	6.800	900	90
Potisak (kg)	9.500	17.200	3.800	330
Vreme sagorevanja (sek)	103	70	50	50
Težina zrnja (kg)	1.000	815	135	13,5
Težina konstrukcije kroz ukupna težina (%)	14,6	12	15	15
Koristan teret (kg)	375	900	90	13,5
Krajnja brzina u trenutku prekida rada motora pojedinih stepena (km/sek)	1,83	2,33	5,74	8,76

Putanja satelita neće biti ni ekvatorijalna ni polarna već će raketa startovati pod izvesnim ug om prema ekvatoru; kao mesto starta predviđa se Patrick Florida. Smer okretanja satelita oko Zemlje odabran je tako da se koristi obrtanje Zemlje oko njene ose.

Start rakete biće vertikalalan ali će se ona uskoro zatim nagnuti prema svome kursu. Na visini od oko 58 km, tj. nakon približno 2 minuta prvi stepen rakete, koji je dotle utrošio svoje gorivo, odvajа se. Preostala dva stepena već nagnuta u pravcu kursа, tako da njihova osa zaklapа ugao od 45° sa normalom na Zemljinu površinu, nastavljaju svoj ubrzavajući let pod dejstvom rada motora drugog stepena. Putanja se sve više naginje. U trenutku prekida rada motora drugog stepena raketa je dostigla visinu od 215 km i dalji let do visine od približno 500 km nastavlja se inercijom. Ovaj deo putanje koristi se kako je već ranije izneto za konačno usmeravanje a zatim i za stabilizovanje rakete, dajući joj i rotaciono okretanje oko ose. Sada se pali motor trećeg stepena; drugi stepen se odvajа a treći, noseći na svom vrhu sam instrumentalni satelit, ubrzava se do konačne maksimalne brzine. Vreme obilaska satelita oko Zemlje iznosiće 1,5 časa.

Pošto je nemoguće apsolutno tačno usmeravanje trećeg stepena po željenoj putanji, moralo se odustati od toga da putanja satelita oko Zemlje bude kružna. Izvesna rezerva u krajnjoj brzini, po'rebna je radi otklanjanja eventualne netačnosti u pogledu visine i pravca, ali ona zato dovodi do eliptične putanje satelita oko Zemlje. Ako tako dobijena putanja leži izme-



Sl. 1. Početni deo putanje satelita

đu visina perigeja 320 km (tačka eliptične putanje najbliža Zemljinoj površini) i apogeja oko 2000 km (tačka eliptične putanje najudaljenija od Zemljine površine), satelit će kružiti oko Zemlje dovoljno dugo da bi se obavila sva potrebna merenja. Prema objavljenim podacima ako perigej eliptične putanje leži na visini od oko 500 km satelit bi kružio oko Zemlje skoro godinu dana. Ako je visina perigeja oko 300 km život satelita bio bi svega 15 dana, a za visinu perigeja od 150 km, satelit bi već nakon 1 časa kruženja pao na Zemlju.

Usvojen oblik satelita je kugla prečnika 0,5 m težine nešto ispod 10 kg. Pre izbora ovog konačnog oblika bila su proučena još dva vida satelita. Jedno rešenje koje daje uštedu u težini predstavlja sam treći stepen rakete u kojem bi bili ugrađeni merni instrumenti, jer ovaj stepen inače već postaje satelit i kruži oko Zemlje. Drugo rešenje predstavlja loptasti satelit većih dimenzija (on bi se širio nakon odvajanja od trećeg stepena) i bio bi mnogo pogodniji za optička osmatranja, ali ne bi postojala mogućnost ugradnje instrumenata.

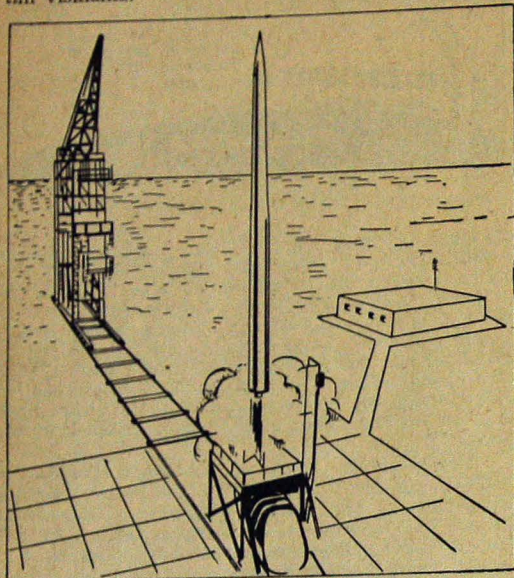
Praćenje satelita sa Zemlje vršićе se tzv. radiotriangulacijama nazvanim «Minitrack» čime će se vršiti fazna upoređivanja i utvrditi položaj i putanja satelita. Ovaj zemaljski uređaj zahteva komplikovane prijemnike sa 7 antena za svaku zemaljsku stanicu, ali on zato omogućuje da predajnik ugrađen na satelitu bude znatno uprošćen. Davač će se sastojati od jednog kontinualnog talasnog oscilatora koji će raditi na 108 megacikla sa snagom od 10 do 50 milivata. Dve varijante predajnika su sad u proučavanju; jedna koristi subminijaturene cevi, dok su kod druge upotrebljeni tranzistori i težice svega 1 do 1,5 kg uključujući antenu i baterije za višenedeljni rad.

Optička i vizuelna osmatranja igraće, takode, važnu ulogu i dopuniće podatke dobijene putem radioveze. Pripremaju se specijalne optičke kamere, a osmatranja će moći da se vrše i pogledom pa čak i golim okom. Naravno osmatranja golim okom moći će da se vrše samo pri povoljnim vremenskim uslovima i to u jutarnjim i večernjim časovima kada će Sunčevi zraci osvetliti satelit, tako da će se on da ocrtava na tamnoj pozadini neba. Zavisno od visine satelita, od količine vodene pare i čestica prašine u atmosferi satelit će moći da se vidi sa udaljenosti od 150 do 300 km (udaljenost posmatrana od projekcije putanje satelita na Zemljinoj površini). Pri dobrim uslovima osmatranja, osmatrač na Zemlji neposredno ispod putanje satelita mogao bi teoretski da prati njegov let 8 do 12 minuta. Za to vreme satelit bi se pojavio iznad horizontа, kretao bi se preko zenita i zalazio bi ponovo na suprotnoj strani.

Merenja koja će se tokom međunarodne Geofizične godine vršiti posredstvom satelita obuhvataju:

merjenja gustine vazduha, gravitacionog polja Zemlje, geodetska merjenja, merjenja temperature i pritiska, meteorskih padova i merjenja ultraljubičastih i kosmičkih zračenja.

Merjenje gustine vazduha. Za sada se još veoma malo zna o gustini gornjih slojeva atmosfere. Let satelita po eliptičnoj putanji u visinskom intervalu od 300 do 1.300 km pružiće mogućnost za bliža proučavanja. Na tim visinama, smatra se da postoji još izvevanja. Na tim visinama, koja će donekle pružiti otpor satelitu pri njegovom kretanju. Poznajući oblik satelita (loptast) a mereći kontinualno sve promene brzine satelita duž njegove putanje, moći će se računom doći do podataka o gustini atmosfere na tim visinama.



Sl. 2. Izbacivanje satelita

Merjenje varijacija gravitacionog polja Zemlje. Na satelit koji će kružiti oko Zemlje delovaće centrifugalna sila i privlačna sila Zemljine teže, tj. Zemljino gravitaciono polje. Jačina ovog gravitacionog polja zavisa je od rasporeda masa u Zemljinoj kori, te će i osnovna eliptična putanja malo da se poremeti u zavisnosti od lokalnih veličina gravitacionog polja. Tačnim merenjima utvrdiće se putanja satelita iz koje će račun dati promenu gravitacionog polja, a ovi podaci će opet poslužiti za procenu rasporeda masa u sastavu Zemljine kore.

Geodetska merjenja. Tačan oblik Zemlje nije do danas poznat, merjenja slična opisanim u prethodnom odeljku omogućiću tačnije određivanje oblika, tj. spljoštenost Zemlje na polovima, odstupanja od loptastog oblika na ekvatoru kao i drugih geodetskih veličina.

Merjenje temperature. Izvršiće se merjenja temperature unutrašnjosti satelita i njegove površine. Sa-

držaj toplote satelita a time i njegova temperatura posledica su direktnog Sunčevog zračenja kao i indirektnog, tj. reflektovanog zračenja sa Zemlje, a delom i od izvora energije u satelitu (koji služi za rad instrumenata i uređaja). Pošto će se satelit na svom vestrucem delu putanje kretati van atmosfere ili u najrazrednijim slojevima, to će porast temperature usled aerodinamičkog otpora biti minimalan. Upredivanjem merenih temperatura, kako trenutnih tako i zavisno od položaja Sunce—Zemlja—satelit omogućićiće se procena intenziteta pojedinih zračenja.

Merjenje pritiska. Konstrukcija satelita biće hermetična i on će sadržati neki inertan gas. Konstantnim merenjem pritiska tokom celog života satelita ustanoviće se propustljivost same konstrukcije kao i propustljivost usled mogućih meteorskih proboja (vidi dalje).

Merjenja u vezi meteorskih upada. Mali meteorski delići, u prečniku nekoliko hiljaditih od 1 cm, stalno prodiru u Zemljinu atmosferu. Ovi slični delići upadaju u gornje slojeve velikom brzinom, tamo se sudaraju sa molekulama vazduha, bivaju usporeni a zadržavaju se na površinu Zemlje. Procenjuje se da tim padaju na Zemlju dostiže težinu od 1000 tona. dan padaju na Zemlju dostiže težinu od 1000 tona. Koristeći obične sudarne detektore ovi mikrometeoriti mogu biti bliže definisani, a merjenja promene pritiska u satelitu omogućićiće zaključivanje veličine tih delova, tj. onih koji će prodirući u unutrašnjost satelita poremetiti hermetičnost konstrukcije.

Ultraljubičasta zračenja. Veliki deo Sunčevih zraka ne prodire do Zemljine površine već biva apsorbovan od atmosfere. Ovoj apsorpciji naročito su izloženi ultraljubičasti zraci. Pošto će se satelit kretati iznad Zemljine atmosfere to će on pružiti mogućnost boljeg osmatranja i merjenja ovih zračenja.

Kosmička zračenja. Kosmički zraci su delići visokog energetskog sadržaja, koji prodirući u velikom broju iz interplanetarnog prostora ili sa Sunca padaju na Zemlju. Iako svi ovi delići poseduju veliku energiju, ipak postoje znatne varijacije u njihovom energetskom sadržaju. Pošto Zemljino magnetno polje skreće ove deliće, samo oni sa najvećim sadržajem energije prodiru u srednje širine, a oni delići slabijeg energetskog sadržaja bivaju apsorbovani od Zemljine atmosfere, tako da su dosadašnja osmatranja kosmičkih zračenja bila uglavnom samo sekundarna, tj. osmatrane su samo posledice prouzrokovane primarnim bombardovanjem atoma atmosfere. Satelit će omogućiti direktnu studiju primarnih kosmičkih zračenja, jer njegova instrumentacija neće biti zaklonjena od Zemljine atmosfere.

Projekat »Vanguard« pobudio je veliko interesovanje među naučnicima i astronautičarima celog sveta. Dosada objavljeni podaci ukazuju na realnost celog projekta a bliska budućnost pokazaće tačnost učinjenih pretpostavki. Neovisno od potpunog ili samo delimičnog osvarenja postavljenog zadatka, naime, uspešnog merjenja svih željenih veličina, samo lansiranje prvog veštačkog satelita biće događaj epobalnog značaja i on će predstavljati prvi korak u osvajanju vasiona.

Ing. Haim Mejuhas

(Izvor: »Aviation Week« 26.3.1956; »Journal of the British Interplanetary Society« № 70).

Radioteleskopska opservatorija u Dwingelo-u (Holandija)

Ovaj članak, na francuskom jeziku, dostavljen je iz Holandskog poslanstva uređivačkom odboru Vasiona da ga objavimo. Činimo to sa zadovoljstvom i željom da naše čitaoce upoznamo sa dostignućima holandskog naroda.

Njeno Veličanstvo kraljica Julijana predsedavala je 17 aprila 1956 g. svečanom otvaranju najvećeg radioteleskopa koji postoji danas na evropskom kontinentu i koji se nalazi kod sela Dwingelo u okrugu Drenthe. Ovaj instrument, izrađen u Holandiji, hvataće ubuduće radio talase koji na Zemlju stižu sa Sunca, ili iz nebeskih dubina, i tako doprinositi bogaćenju naših saznanja o vasioni.

Radio astronomija. — Ono što znamo o zvezdama i vasionom prostoru počiva na vibracijama ili svetlosnim talasima, dakle, na onom što se može videti golim okom i dalekozorom, ili pak što se može fotografisati i preneti na papir pomoću spektrografa. Pa ipak se već odavno pretpostavljalo da nam nebeska tela govore i preko drugih vibracija i talasa osim svetlosnih zrakova, samo se još nije raspolagalo neophodnim uređajima da se ovi nevidljivi zraci učine vidljivim.

Oko 1932 g. utvrđeno je da razne tačke u vasioni emituju stalno kratke radio talase. Tada je jedva posvećena ikakva pažnja ovom otkriću, pa tek posle drugog svetskog rata počinju radio astronomska istraživanja. Zapažanje Holandanina Van Der Hulsta — sada profesora astronomije — da u »kosmičkim signalima« igraju ulogu atomi vodonika proizvedeći radio zračenja na talasnim dužinama većim ili manjim od 21 cm, bilo je jedno od osnovnih dobivenih rezultata. Na taj način stvorena je osnova jedne nove grane astronomije koja se zove radio astronomija.

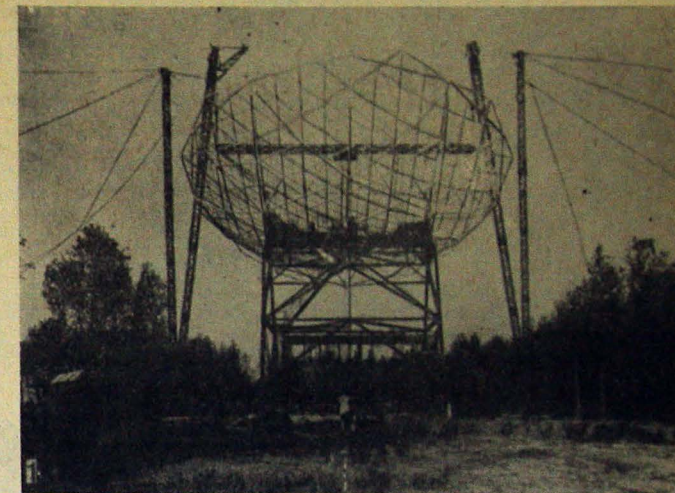
Ova još uvek mlada nauka daje nove mogućnosti razotkrivanja zagonetki u vasioni. Radio teleskop postaje na taj način vrlo važan posmatrački pribor. Astronomi su sada u mogućnosti da novim postupcima izučavaju objekte koje su već upoznali preko optičkih posmatranja.

Međutim, u celoj stvari je najzanimljivije to što se radio teleskopom mogu izučavati oblasti do kojih se nije moglo dopreti astronomskim durbinom, jer su polja »kosmičke prašine« ograničavala vidik. Radio zraci, dolazeći sa svih strana iz vasiona, prodiru bez smetnje ne samo kroz oblake naše atmosfere, nego i kroz ogromne oblake kosmičke materije koja, rasprostranjena skoro svuda među zvezdama, sakriva ogroman deo bezkonačnog prostranstva za optička posmatranja. Ovoj lakoći posmatranja bez zapreka dužuje radio astronomija za svoj brzi razvoj, kao i za mnogo novo otkriće u pogledu oblika i sastava Mlečnog Puta.

Radio teleskop u Dwingelo-u. — Radio zračenja sa zvezdanog neba su neizmerno slaba i mogu se uhvatiti samo instrumentima ogromnih razmera koji, moglo bi se reći, predstavljaju »izdubljena ogledala« namenjena sakupljanju zrakova u jednu »žiču«. Radio teleskop, izrađen u Holandiji, sastoji se od »izdubljenog reflektora« oblika paraboloida sa prečnikom od 25 m. On stoji na horizontalnoj osovinu i tornju višem od 15 m, postavljen na točkove koji mu omogućavaju kružno obrtanje. Instrument se, dakle, može upraviti u svakom pravcu na nebu. »Reflektivna« površina od 540 m² sastoji se od metalne mreže sa petljama od 15×15 mm. Radio talasi iznad 10 cm odbijaju se na ovoj mreži isto tako savršeno kao i svetlost na ugla-

čanoj površini. Pritom je potrebno da reflektor vrlo precizno sačuva svoj parabolni oblik bez obzira na položaj ili ma kakav pritisak vetra. U tom cilju mreža je zategnuta na čeličnom kosturu iz velikog broja trouglova čije su strane duge približno 1 m. Težina reflektora je 28 tona.

Radio zraci uhvaćeni i odbijeni skupljaju se u »žiču« reflektora, postavljenu na oko 12 m iznad najniže tačke. Tu se nalazi mala antena koja sprovodi primljene zrake u izvanredno osetljiv prijemnik,



Sl. 1. — Postavljanje »ogledala« od 25 m prečnika i 28 tona težine

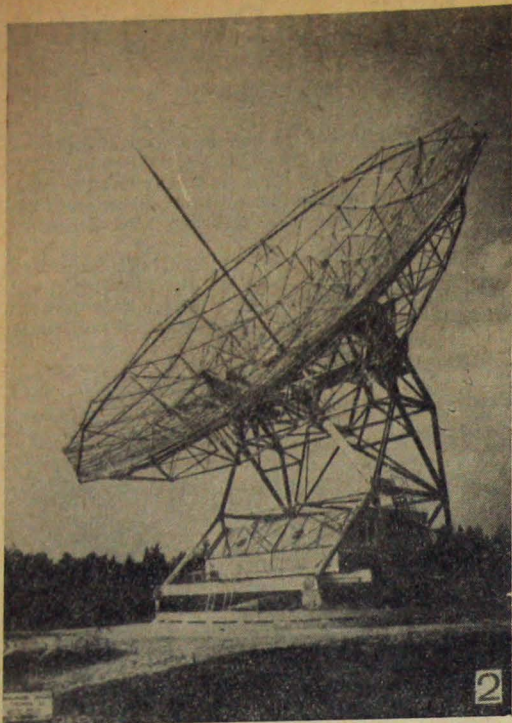
jednu vrstu radio aparata, gde se pojačavaju. »Kosmičke poruke« zapisuje u obliku krive registrujući aparat, koji se nalazi pod reflektorom u posmatračkoj sali.

Ali, pored toga što radio teleskop treba usmeriti u ma koju tačku neba, potrebno je još slediti obrtanje Zemlje oko njene ose da bi se omogućilo praćenje zvezda na njihovom prividnom dnevnom putu po nebeskom svodu. Ovo se postiže preciznim instrumentom, nazvanim »pilot«, kojim se obračunava željeni položaj ogledala radio teleskopa i rezultat dostavlja u mehanizam kojim se postiže da teleskop stvarno sledi za objektom na koji je upravljeno.

Konstrukcija radio teleskopa počela je 1954 g. Za njegovo podizanje trebalo je izabrati mesto sa stabilnim terenom i mirnom okolinom. Takvo mesto nadenjeno je kraj sela Dwingelo, u okrugu Drenthe, daleko od obale, od velikih saobraćajnica, daleko od fabrika i aerodroma.

Ukupna konstrukcija, zajedno sa betonskim temeljima, teška je oko 400 tona. Novčana sredstva potiču skoro potpuno iz holandske Organizacije za istraživanja i čistu nauku (»Z.W.O.«).

Radio astronomska opservatorija u Dwingelo-u radi pod upravom inženjera C. A. Muller-a. Osoblje od šest tehničara obezbeđuje rad instrumenata na opservatoriji, dok posmatranja obavljaju mnoštvo astronoma i studenata, za koje su na samoj opservatoriji predviđene prostorije za život. Podaci registrovani ovde šalju se na obradu u opservatorije u Leyde i Utrecht.



Zavod za radio zračenja Sunca i Mlečnog Puta. — Ovak zavod osnovan je 1949 g. uz zajedničko sudelovanje: holandskih opservatorija u Leyde-u, Utrechtu i Groningue-u, meteorološkog instituta u Biltu, Philipsove fizičke laboratorije u Eindhovenu i Nacionalne službe pošta, telegrafa i telefona (P.T.T.). Interes PTT za radio astronomiju ima u vidu naročito proširavanje znanja o jonosferi koja igra važnu ulogu u radio-telefoniji i radio telegrafiji kao i proučavanja poremećaja na Suncu koja izazivaju magnetske bure, a ove pak imaju uticaja na radio vezu na Zemlji. Zavod je počeo istraživački rad u Kootwijk-u (na Veluwe, pešćanom platou centralne Holandije) sa radio teleskopom prečnika 7.5 m, stvarno ogledalom za radar, koji su ostavile nemačke okupacione vlasti.

U ovom trenutku, sa novim radio teleskopom u Dwingelo-u, raspolaže se instrumentom čija je razdvojna moć oko 300 lučnih minuta, ili koji razdvaja dva objekta sa radio zračenjima na uglovnoj daljini od oko pola stepena. Da bi se razdvojili objekti na još manjoj uglovnoj daljini bilo bi potrebno »ogledalo« još većih razmera, a to komplikuje probleme kretanja ogledala i njegovog uvijanja.

(Preveo P.M.D.)

Sl. 2. — Radio teleskop u Dwingelo-u



Astronautika se razvila, kao i astronomija, posmatraњem neба. Али, док је астрономија била, током хиљада година, област рада научника, или бар назови научника, дотле је астрономија била област песника и сањалица пуних маште. Они су се задовољавали посматрањем звезда, мислећи само на то да тамо пренесу јунаке својих спевава и романа.

Предастронаутичко доба

Нећемо набројати сва дела напорног рада људи овог доба. Они нису улазили у законе кретања звезда и њихов физички састав, већ су се предавали само својим сањарењима и маштању. (сл. 1)

Када су напр. краљ Етам, који је живео око 3200 год. пре нове ере, па „јоне“ о којима се говори у делу „Багавата“ или становници описани у делима „Веда“ и „Рамајана“, хтели да „задовоље небо“, обраћали су се натприродним силама.

Тако је народ Маја, да би избегао Бога који је долазио да их казни, окачио наукову мрежу о небеске висине; персиски принц је одјахао на дрвеном коњу, а мандарин Ван — Ту, па чак и Атланти, изгледа да су употребили „реакцију“, први да би се уздигао у висине, а други да би избегли разарање њиховог острва. Грци су замишљали изгладнеле орлове вођене мамцем причвршћеним за штап. Херодот нам говори о стрели. Менип замишља одлазак у небеске сфере на крилима орла и крагуја. Лукијан из Самосате, користећи олују, одлази са свом својом опремом бродом на Месец.

Не заборавимо да поменемо Мухамеда који је користио кобилу са главом жене; Астолфа славног хероја из „Бесног Роланда“ који одлази у висине јашећи крилатог коња, и најзад легенде Финаца који нам причају о лету пчеле ка Сунцу.

У XVII веку Гудвин и Гримелхаусер замишљају одлазак у висину помоћу јата дивљих гусака које носи један штап на коме седи путник са Земље и путује у жељеном правцу. (сл. 2)

Све ове приче су само плод фантазије. Открићем дурбина и сазнањем да постоје и друге земље, многи желе да ове фантазије претворе у стварност.

Претече астронаутичке ере.

На почетку ове ере, приче о путовањима на планете, постављене су више на научну основу на бази закона механике.

После Вилкина који се у Енглеској појавио са две важне књиге под насловом „Нова посматрања планета“, Сирано д Бержерак је издао 1649 г. свој „Пут на Месец“. У овом делу, Сирано је употребио различита средства која је познавао обзиром на физику тога доба, мада његови савременици сматрају дело само као заједљиву сатиру. У делу налазимо како је Сирано оптеретио своје тело око појаса низом боцица напуњених течносту и испаравањем исте он се дизао у висине (сл. 3), одакле се враћао на кичму говечета. Он такође замишља да направи шупаљ сандук од кедровог дрвета и да га испуни ваздухом, претходећи тиме



Sl. 1 — Људи са других планета, према разним ауторима тога доба

Монголфјеа за 100 година. Сирано даље замишља један гвоздени плато на коме он седи и који иде унапред помоћу једног магнета. За враћање он користи феномен плиме и осеке.

Генијални Њутн, потстакнут без сумње и овим летом Сирана, размишља о изради космичког брода покретаног реактивним дејством.

Киндерман замишља извођење гигантног шупљег балона, способног да пребаци 5 особа не више на Месец, кога је сматрао без сумње сувише посезеним, већ на један од сателита Марса. И најзад, на крају XVIII века, имамо причу о становницима планете Меркур, који нам враћају посету у машинама на електрични погон.

XIX и почетак XX века су углавном претече астронаутичке ере. Ево неколико проблема којима су се бавили људи тога доба.

Утицај привлачења Земљине теже и одређивање поларитета (позитиван или негативан пол), био је предмет рада неколико аутора.

По претпоставци Велса 1901 године могуће је изградити „васионски брод“ састављен искључиво од прозора који морају бити затворени засторицама. За промену места у космичком простору, по жељи, довољно је само отворити један од прозора и одмах ће брод бити привучен у жељеном смеру. Идеја није нова, пошто је још 1852 год. Д-р Кателино (Cathelineau) дао тај начин кретања, а и Александар Дима је говорио о „мистериозној супстанци“ која одбија од Земље.

А. Галопењ 1908 г. нам је говорио „о одбојној материји“ чудних својстава, чије откриће потиче од Д-р Омеге.

Багданов (1908 г.) не само да „открива“ већ и успева да заштити „елементе“ одбијане од небеских тела.

Кријановски 1916 год. „налази могућност“ да раздвоји и регрупише атоме материје и да појача њихов „рад“.

Арелски 1925 год. пружа могућност Марсовцима да израде „ваздушну станицу“ налик на уману планету и вођену енергијом која се црпи од Сунца.

Гончаров 1924 г. конзервише сунчану енергију, потом је пресује, кондензује и сипа у балоне.

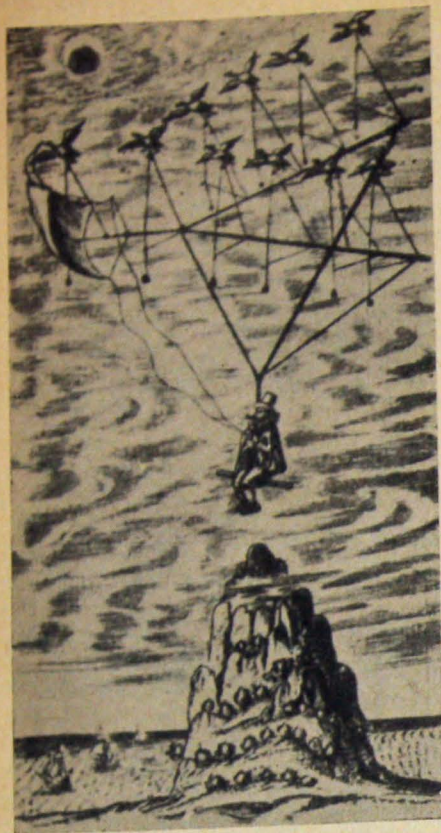
Руж (G. Le Rouge) 1927 год. замишља кондензатор енергије израђен на основу размишљања свих факира Индије. Пројектил избачен, према њему, мора се израдити из три оклопа: челични, азбестни и дрвени где се убацује запаљива супстанца.

Кријановски 1903 год. мисли да се између Земље и Марса пружа један „електрични талас“ такве дужине која помера космичку ракету.

Треба поменути и Е. Р. Burroughs-а (1938 г.) са његовим „електричним“ пројектилом.

Коришћење пута састављеног из оптичког спекта дозвољава Mihaeliss-у 1921 године да се пребаци на Марс. Овај спектар може бити, по жељи аутора, појачан спектром радиума.





Сл. 2. — Лет помоћу птичје запреге

Необичан прогрес остварења у домену радија, отвара романсијерима нове хоризонте, али нови основни појмови су често рђаво одабрани и још у почетку конфузни.

Н. Рупин (1924 г.) хоће да искористи ову „нову силу“ а Оскар Хофман замишља да снадбе свој космички брод једним параболичким рефлектором неутралишући тако небеску привлачност.

Али Горша (Gogcha) 1928 год. превазилази све што разуздана машта може да створи, измишљајући неки „зрак Р“ који му дозвољава да води предмете помоћу радија, не само од тачке до тачке, већ и од једне планете до друге.

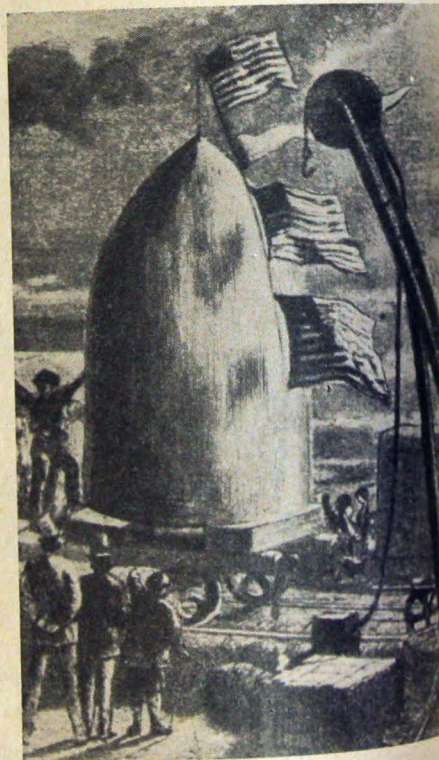
Од 1873 г. радови на притиску зрачења не престају да инспиришу неке романсијере као Фора (Faure) и Графинија (Graffigny) 1889 г. у Француској и Красногорског 1913 г. у Русији. Реч је о пројектилима снабденим огромним диском који служи као једно о кога се Сунчеви зраци одбијају у бесконачност.

Известан број писаца, после Сирана, узима реакцију за покретање својих бродова кроз простор. Данас се зна да је то једини начин практично употребљен. Писци су били дакле, на добром путу, па ипак су утицали само на еволуцију идеја у астронаутици.

1865 год. Жил Верн је својим романима „Путовање са Земље на Месец“ и „Око Месеца“ дао идеје за даљи развој у овом правцу. То је невероватна прича о путу на Месец. За то је он употребио само познате техничке проналаске тога доба. Упркос великом броју тачних детаља и прорачуна који су дали романима несумњиво научну основу, Жил Верн не помиње ракетни погон као покретач свога „пројектила“ (види слике 4, 5, 6 и 7). Интересантно је напоменути да и он предвиђа



Сл. 3. — Сиранов лет



Сл. 4 — Припреме за пут Жил Верновог „пројектила“



Сл. 5 — Унутрашњост „пројектила“

ослобађање Земљине теже за путнике свога „пројектила“ на путу за Месец (сл. 8).

Навешћемо даље имена неколико следбеника идеја овог генијалног романсијера.

Н. de Parville (1865 г.) користи вулканску ерупцију и њоме избацује са Марса метеорски камен који носи на себи једног Марсовца.

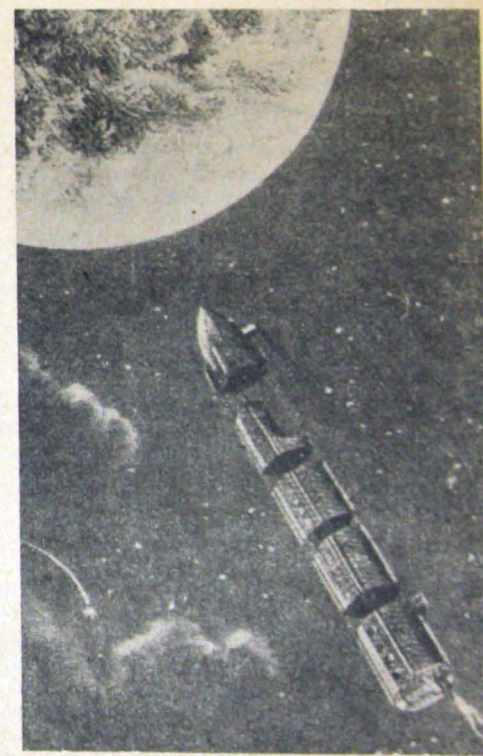


Сл. 6 — Полазак „пројектила“

Сл. 7 — Долазак на Месец



Сл. 8 — Путници Жил Верновог „пројектила“ ослобођени утицаја Земљине теже



Сл. 9 — „Воз будућности“ Земља — Месец

Radio šumovi sa Jupitera. — Neočekivano otkriće iz 1955 godine da planeta Jupiter emituje jake radio šumove neprestano je u središtu interesovanja astronoma. Tako su K. L. Franklin i B. F. Burke sistematski vršili posmatranja sa aparatom frekvencije 22 megacikla u Carneige-ijevom Institutu u Vašingtonu. Oni su ustanovili da se periode jakih radio emisija sa Jupitera poklapaju sa vremenom rotacije ne ekvatorskih njegovih predela (t.zv. II sistem), što govori da se izvori emisija nalaze na samoj planeti. Pored toga mnoge od uhvaćenih emisija su strogo cirkularno polarizovane. Ovi radio astronomi tesno saraduju sa optičkim astronomima kako bi se što sigurnije lokalizovala mesta na planeti sa kojih dolaze radio talasi.

Druga jedna grupa radio astronoma posmatrala je Jupiter preko dve antene sa frekvencijom od 18 i 20 megacikla. Dobili su dva tipa signala. Spore šumove trajanja 2—3 sekunde i oštre otkucaje koji traju svega 0,001 sekunde. Pored ovoga ustanovili su da, kada se pobuđene oblasti nalaze na strani Jupitera okrenutoj nama, intenzitet znakova često nadmašuje sve druge izvore na nebu istih talasnih dužina.

Dr. Gallet je skrenuo pažnju na mogućnost detaljnijeg ispitivanja Jupiterove jonosfere radio metodom. Ako Jupiter ima magnetsko polje, njegove radio emisije bi morale biti polarizovane pri prolazu kroz njegovu jonosferu. Osim toga, pošto planeta rotira i sobom nosi radio izvor pravcem ka rubu diskusa, signali bi trebalo da se povremeno prekidaju, što zavisi od osobine same jonosfere.

Jake radio emisije nastaju kada je crvena pega na strani nama okrenutoj, što bi značilo da je ova pega jedan od izvora radio šumova. Relativna stalnost i istrajnost izvora na istim mestima planete govori protiv pretpostavke da su ovi u olujama sa grmljavinama. Dr. Gallet je naprotiv mišljenja da izvesne aktivnosti na površini same planete prouzrokuju sudare talasa i njihovo prostiranje kroz jonizovanu atmosferu koja onda emituje radio šum.

Na univerzitetu u Ohio posmatrao je J. D. Kraus planetu Jupiter sa radio interferometrom frekvencije 26,6 megacikla. On je utvrdio da su mnogi kratki otkucaji sa Jupitera u stvari dvojni i trojni šumovi koji se mogu podeliti u dve grupe. U prvoj interval između otkucaja iznosi svega 1/4 sekunde, a u drugoj je interval 10 puta kraći. On je mišljenja da je po sredi možda fenomen odjeka, t.j. da su drugi i treći otkucaj samo odjeci prvoga. Jedno od mogućih objašnjenja dvojnih i trojnih otkucaja bilo bi možda i sledeće. Otkucaji sa veoma kratkim intervalima dolazili bi iz izvora bliskih površini planete, tako da bi se čuli i direktno i kao odjeci sa površine. Oni sa dugim intervalima predstavljali bi fenomen odjeka iz reflektujućeg sloja (jonosfere) Jupiterove atmosfere.

R. D.

«Sky & Telescope» 1956/VI

Sovjetski veštački satelit. — Profesor K. Stanijakovič, član Komisije za međuplanetarni let Akademije nauka SSSR, izjavio je da će njegova zemlja biti spremna da lansira veći i usavršeniji veštački Zemljin satelit od onog američkog, i to kratko vreme posle lansiranja zadnjeg. On je takođe napomenuo da će se koristiti »usmerene eksplozije« za postavljanje satelita na putanju. Međutim, nezvanični izveštaji govore da se u SSSR satelit ostvaruje na više »konvencionalan« način. Navodno u SSSR je upravo razvijen zadnji stepen satelitske rakete pošto su prethodno izgrađena prva dva. Ukupna težina će biti između 75 i 100 tona sa potiskom prvog stepena od 120 tona.

A. V.

«J.B.I.S.», July-August 1956)

Napredak na polju tečnih raketnih pogonskih materija. — Moguće je zabeležiti neke uspehe u razvoju tečnih pogonskih materija. Organizacija za vojna istraživanja (The Armour Research Foundation) u Čikagu uspeła je da proizvede 100%-tno čist tečan ozon (O₃). Isti je izrazio stabilan u slučaju da se nečistoće mogu održati ispod 20 p.p.m. Mešavina ozona i kiseonika (38 procenata po zapremini ozona) detonira nakon paljenja vrlo slabom varnicom, prouzrokujući talas brzine od 240 do 2150 metara u sekundi. S druge strane firma Linde (The Linde Air Products Co.) je ispitivala tečan ozon i zaključila da i najčistiji ozon povremeno detonira i da usporavač još nije pronađen.

Firma Beko (The Becco Chemical Division, Buffalo) proizvodi 90—100 procentni vodonik peroksid u poređenju sa 85—90 procentnim koji se dosada nalazio na tržištu.

A. V.

«J.B.I.S.», Sept.-Okt. 1956)

Rakete za Mesec. — Džordž H. Klement (George H. Clement) stručnjak firme RAND izneo je svoje mišljenje na jednom sastanku u Franklin institutu po kome smatra da su stvari toliko napredovale da bi se moglo početi sa projektovanjem rakete za Mesec. On je mišljenja da bi 50 kg korisnog tereta od kojeg jedna polovina ide na instrumente a druga na otpremnu radio stanicu od 1 Vata za telemerenje moglo biti poslato na Mesec pomoću trostepene rakete. Ista bi težila na startu 420 tona, a na visini od 560 kilometara nad Zemljom imala bi brzinu od 10,5 kilometara u sekundi. Treći stepen će biti stabilizovan obrtanjem oko uzdužne ose i imaće u sebi jedan raketni motor koji će vršiti kočenje prilikom silaska na Mesec. Putovanje bi trajalo oko 56 časova, a isto bi bilo samo uspešno ostvareno ako bi se sa izvanrednom preciznošću kontrolisala brzina i putanja. Ako bi spomenuta brzina na 560 kilometara visine bila samo za 25,5 metara u sekundi veća zadnji stepen bi promašio Mesec i pao nazad na Zemlju.

A. V.

«J.B.I.S.», Sept.-Okt. 1956)

U Vašingtonu je objavljeno da će Aerobi-Hi (Aerobee-Hi) biti najveća raketa koju će SAD upotrebiti u Geofizičkoj godini za ispitivanje visoke atmosfere. Raketa je duga oko 11,1 metara (uključujući i startnu raketu — buster sa čvrstim gorivom) dok joj je prečnik 45 centimetara. Ista ima raketni motor sa pogonskom materijom crvena pušca azotna kiselina + mešavina anilina i alkohola sa potiskom od 2000 kilograma u trajanju 53 sekunde. Pomoću komprimovanog gasa helijuma pogonska materija se potiskuje u motor.

Jedna raketa Aerobi-Hi lansirana je sa vojnog vazduhoplovnog poligona Holoman (Holloman) noseći tom prilikom 9 kilograma azot-oksida na visinu od 96 kilometara. Pošto je na toj visini azot-oksidi izbačen isti je katalitički dejstvovao da se atomarni kiseonik u visokim slojevima atmosfere, stvoren bombardovanjem ultraljubičastim zračenjem, ponovo pretvori u molekularni kiseonik. Energija oslobođena takvom transformacijom kiseonika proizvela je jaku svetlost koja je imala oblik lopte u prečniku od oko 4,8 kilometara pre nego što je izbledela. Lokalna temperatura gasa (ako ima smisla govoriti o temperaturi gasa pod tako niskim pritiskom) smatra se da je »nekoliko stotina hiljada stepeni«. Moguće je da će se energija ove vrste na neki način koristiti za pogon raketa u visokoj atmosferi.

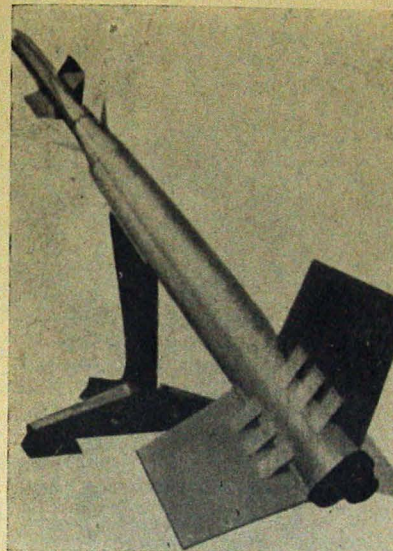
A. V.

«I.B.I.S.», Sept.-Okt. 1956)

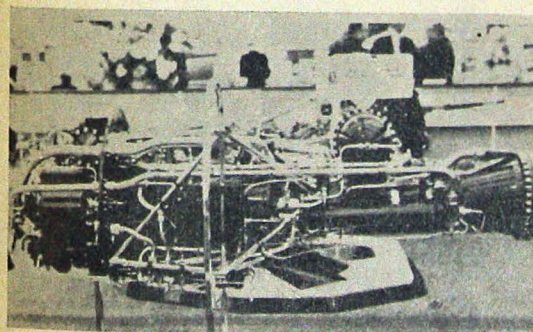
Rakete u Farnborou. — Svake godine početkom septembra održava se u Farnborou (Farnborough), kraj Londona, vazduhoplovna izložba na kojoj engleska industrija prikazuje svoja najnovija dostignuća. Na zadnjoj izložbi, septembra 1956 godine, pored raznih tipova aviona prikazani su i neki novi raketni projektili i raketni motori. Uglavnom se radilo o objektima za vojnu namenu. Na priloženim slikama prikazani su neki od tih tipova raketa i raketnih motora koji su interesantni za Astronautiku.

A. V.

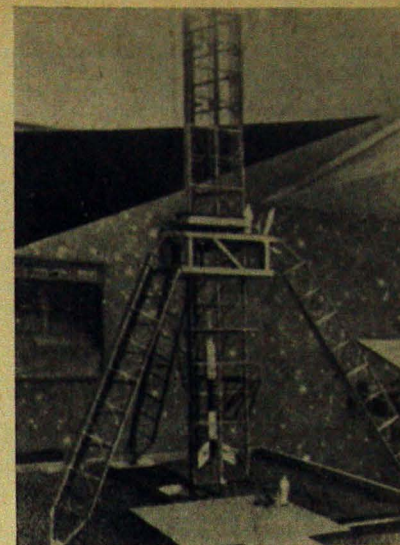
«Interavia», Novembar 1956)



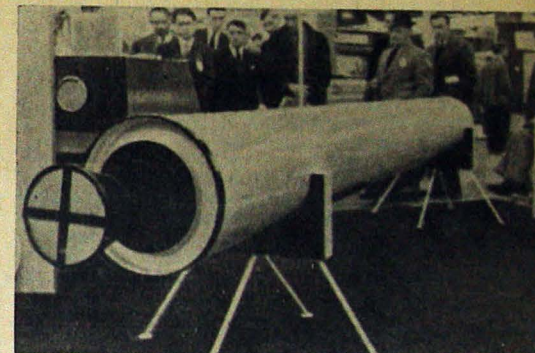
Eksperimentalna raketa engleske firme Ingleš Ilektrik (English Electric). Sastavljena je iz dva stepena. Zadnji se sastoji iz tri čvrste rakete i služi da se prednji stepen, koji nema sopstveni pogon, odbaci u visinu. Maksimalna brzina 600 m/sec. Spasavanje prednjeg stepena pomoću padobrana



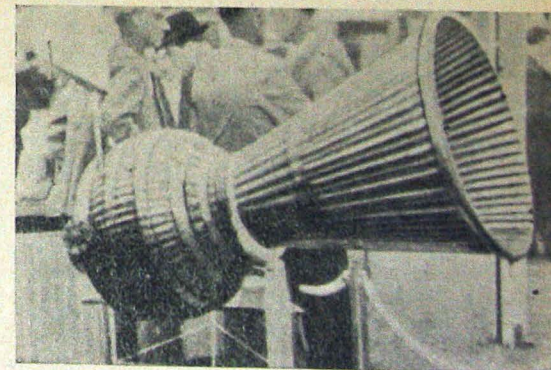
Raketni motor »Scrimer« sa tečnim gorivom koje služi za pomoć pri poletanju aviona. Potisak 4000, a težina motora 230 kgr. Proizvodi firma Armstrong Lidli (Armstrong Liddeley)



Model »rampe« za ispaljivanje sondažne rakete RAVEN koja treba da se izgradi u engleskom raketnom opitnom centru Wumera (Woomera), Australija. Visina rampe 24 m



Firma Vestkot (Westcott) u saradnji sa firom Bristol razvila je raketni motor RAVEN sa čvrstim gorivom, namenjen za sondažne rakete. Dužina motora 5, a prečnik 0,4 metra, potisak 5200 kilograma za 30 sekundi



Velika komora sagorevanja raketnog motora sa tečnim gorivom firme Vestkot. Potisak 25000 kgr, pritisak 35 atmosfere. Pogonska materija petroleum. Interesantno je to da je komora sastavljena od većeg broja međusobno zavarenih cevičica

Fondacija za gravitaciona istraživanja (Gravity research foundation), iz Nju Bostona, savezna država Nju Hempšajr (SAD), već sedmu godinu uzastopce, raspisuje nagrade za najbolje eseje o problemu gravitacije. Ukupna visina nagrada je 1.750 dolara.

Sastavi na temu gravitacije treba da obuhvataju najviše 1500 reči i odnose se na mogućnosti otkrića: a) nekog delimičnog izolatora, reflektora ili upijača gravitacije, b) neke legure ili materijala čiji atomi mogu biti potstaknuti ili »preuređeni« pod uticajem gravitacije tako, da odaju toplotu i c) nekog drugog metoda savlađivanja, kontrolisanja ili neutralizovanja gravitacije.

Ma koliko postavljene teme, na prvi pogled, fantastično zvučale, treba napomenuti da ima znakova da se u svetu počelo ozbiljno raditi na problemima gravitacije, o čemu se već počelo i pisati u stručnoj štampi.

*

Let u vasionu simuliran na Zemlji, sprovodi se gotovo svakodnevno u američkom centru za vazduhoplovna istraživanja Rajt Er Dvelopment Senter u Dejtonu, savezna država Ohajo, naravno, u specijalnim laboratorijama.

Uredaji ovih laboratorija mogu da simuliraju uslove do visina od 48 km. Naravno, one pretstavljaju tek graničnu oblast vasionkih letova i vazduhoplovstva.

U ovim laboratorijama omogućeno je izolovanje pilota i tehničkog osoblja u posebne komore u kojima mogu da se simuliraju uslovi otpadanja poklopa kabine aviona koji leti ogromnom brzinom na velikoj visini ili bušenja vasionkog broda od strane nekog meteorita.

Specijalne pumpe omogućuju postizanje vrlo visokih vakuuma a, uz pomoć posebnih ventila, moguće je postići eksplozivnu dekompresiju komora u kojima se vrše ogledi.

Uredaji ove laboratorije usmereni su, naročito, ka ispitivanjima reagovanja tela i mozga pilota na uslove u letu na ivici vasiona. Za to postoje posebni uredaji koji automatski mere temperaturu površine čovekovog tela, pritisak krvi, rad srca i drugih organa. Tako isto, ljudi koji su ovde podvrgnuti ispitivanjima, snimaju se, za vreme opita, pomoću X-zrakova.

Na taj način dobijaju se podaci o čovekovom ponašanju, pri uslovima na koje nikad dosad nije naišao.

*

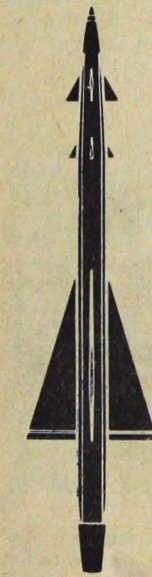
Kretanje planeta i teorija relativnosti. — Kretanja unutrašnjih planeta pružaju važan test za ispitivanje tačnosti opšte teorije relativnosti. Velika osa orbite ovih planeta lagano se pomera pravcem suprotnim kretanju skazaljke na časovniku. Teorija relativnosti uči da je ovo pomeranje nešto brže od onog koje zahteva Njutnova gravitacija. Razlika izražena veličinom pomeranja perihela u 100 godina, iznosi 43,03 lučne sekunde za Merkur, 8,6 za Veneru i 3,8 za Zemlju.

R. L. Duncombe je na Pomorskoj opservatoriji SAD, detaljno ispitivao posmatračke podatke o ovome relativističkom efektu kod tri pomenute planete i našao da posmatrano pomeranje perihela u 100 godina prevazilazi ono koje predskazuje gravitacija, kod Merkura za 43,11, kod Venere za 8,4, a kod Zemlje za 5,0 lučnih sekundi. Ovo skoro potpuno slaganje oba niza brojeva je nova potvrda tačnosti teorije relativiteta.

Razlika između relativističnog i gravitacionog pomeranja perihela je veća u koliko je planeta bliže Suncu i u koliko joj je putanja više excentrična. Relativistički efekat kod Venere do sada nije mogao biti utvrđen, pored ostalog još i stoga što se položaj perihela na skoro kružnoj putanji Venere vrlo teško može precizno odrediti posmatranjima.

R. D.

»Sky & Telescope«, 1956/V)



Sl. 1

NIKE SAM-A-7 (SAD — Vazduhoplovna kompanija Douglas)

- Namena: protivavionska raketa, zemlja — vazduh
- Poreklo: 1946 g. prvput ispaljena bez vođenja a 1951 g. prvi put ispaljena sa vođenjem.
- Dužina: 6,1 m
- Prečnik tela rakete (max): 0,3048 m
- Razmah krilaca (nosnih): 0,61 m
- Razmah krila: 1,585 m
- Težina, pri poletanju: 453 kg (približno)
- Težina pogonske materije: nema podataka
- Korisni teret: nema podataka
- Potisak: nema podataka
- Brzina (max): dvostruka brzina zvuka (brzina krstarenja)
- Visina: 15250 m
- Domet: 29 km
- pogonska materija: azotna kiselina i petroleum
- Sistem za napajanje: gas pod pritiskom
- Upravljanje: žiroskopom, vođenje semi-aktivnim radarom.
- Buster: sistem tandem, čvrsta goriva materija (4,57 m × 430 mm približno), sa tri repne površine

Napomena: Raketa razvijena za američku armiju od strane Artiljerijskog korpusa (Army Ordnance Corps), Vazduhoplovne kompanije Douglas, Belovih laboratorija (Bell Telephone Laboratories) i kompanije Western Electric. Projekat rakete počeo je 1945 god. Prototip je izrađen zajednički od Douglas Aircraft Co, i Bell Telephone Laboratories, i to prethodno projektil i oprema za lansiranje a kasnije sistem za vođenje. Sistem za vođenje, u daljoj proizvodnji, je rad firme Western Electric Co.

Sličan je i NIKE B, ali veći i sa poboljšanim sistemom za vođenje.

K. D.

JUPITER A, pre REDSTONE XSSM-A SAD — Kompanija Chrysler, Detroit, Michigan)

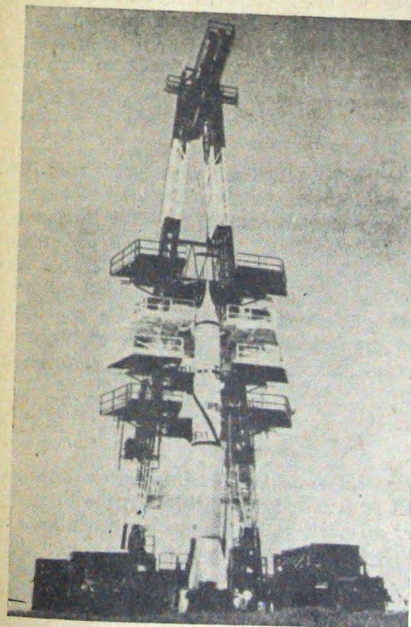


Sl. 2

- Namena: raketa zemlja — zemlja za bombardovanja velikih dometa
- poreklo: 1952
- Dužina: 18,30 m približno
- Prečnik tela rakete (max): 1,52 m
- Razmah krilaca: 2,9 m
- razmah krila: praktično nemerljiv
- Težina pri poletanju: nema podataka
- Težina pogonske materije: nema podataka
- Korisni teret: nema podataka
- Potisak: 31.700 kg (približno)
- Brzina (max): 4000 m/h (približno)
- Visina: 128,5 km (za max. domet)
- Domet: 370 km
- Pogonska materija: nema podataka
- Sistem za napajanje: vodonikov peroksid, turbo pumpa
- Upravljanje: slično kao kod nemačke rakete A-4
- Buster: ne postoji

Silueta na sl. 2 približna. Sl. 3 pretstavlja raketu na probnoj stanici.

Napomena: Razvijanja u Redstone Arsenal, Huntsville, Alabama od strane američke vojne artiljerije



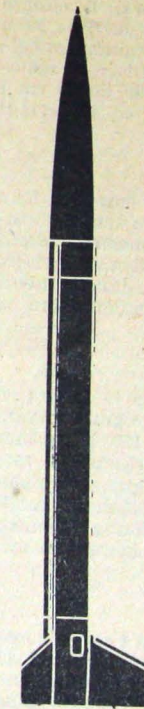
Sl. 3. Vojni projektil REDSTONE XSSM-A na probnoj stanici u Floridi (SAD)

AEROBEE-HI SAD — Kompanija Aerojet)

- Namena: Ispitivanje visoke atmosfere
- Poreklo: 1955 god. prvo ispaljenje
- Dužina: 6,32 m
- Prečnik tela rakete (max): 0,38 m
- Razmah krilaca: 1,57 m
- Razmah krila: praktično nemerljiv
- Težina pri poletanju: 552—590 kg
- Težina pogonske materije: nema podataka
- Korisna težina: 54,5—90,6 kg
- Potisak: 1810 kg
- Brzina (max): nema podataka
- Visina: 290 km (sa 68 kg korisne težine), 1955 god.
- Domet: nema podataka
- Pogonska materija: visoko koncentrisana azotna kiselina i anilin
- Sistem za napajanje: hemiski gasni generator
- Upravljanje: nema, dinamički stabilna putem 3 fiksne repne površine + veliko početno ubrzanje (12 g).
- Buster: kao Aerobee

Napomena: Razvijena od originalne rakete Aerobee sa izmenjenom komorom sagoveranja, poboljšani odnos masa (npr. spoljna oplata je od tankog nerđajućeg čeličnog lima) i viša koncentracija azotne kiseline daju 10% poboljšanje performansi. Specifikacije pokazuju da raketa dostiže visinu od 210 km sa 90,6 kg korisnog tereta; stvarne performanse proračunate na bazi raznih korisnih tereta su sledeće: 325 km (54,5 kg); 296 km (68 kg) i 270 km (81,5 kg). Prve dve rakete od početne količine od 5 raketa, ispaljene su radi proveravanja performansi, bez instrumenata za ispitivanje. Dvadeset i dve rakete »Aerobee-Hi« spremne su za poletanje sa Fort Shurchill-a, Canada, za vreme Internacionalne Geofizičke Godine (od jula 1957, do decembra 1958 godine).

K. D.



Sl. 4

Друга једноступена ракета са чврстим горивом, коју развија фирма Atlantic Research, је Arcon и наменјена је за потребе Поморске истраживачке лабораторије. Пречник ракете је 15 cm, дужина 3,66 метара, а предвиђена максимална висина 96 до 112 километара.

Ракета »Авангарда«, којом ће се поставити веštaчки сателит Земље на своју путанју, биће снабдевена специјалним зироскопским уређајем HIG-6 конструкције фирме Minneapolis — Honeywell. Тежина уређаја износи око 2 kg, а сам уређај је смештен у цилиндрични држач дугачак 15 cm и пречника 8 cm. Такође је употребљен транзисторски уређај за контролу температуре. Улога зироскопског уређаја HIG-6 биће да држи ракету на тачно одређеном курсу и да постепено даје потребан нагиб путањи ракете.

Научна национална фондација SAD одредила је суму од 90.000 долара за остварење програма који ће обухватити следеће: преводње совјетских научних публикација, образovanje центра за скупљање превода научне литературе са свих страних језика, као и скупљање ретких хемиских публикација из целог света.



НЕБЕСКИ ПОЛОВОИ, МЕРИДИЈАН И ЦИРКУМПОЛАРНЕ ЗВЕЗДЕ

Небески полови. — Раније смо видели („Васиона“ 1956/2, стр. 28) како нам је вертикала послужила за остварење хоризонтског система. Уједно знамо („Васиона“ 1956/3, стр. 64) да се Земља обрће око замишљене осовине која пробија Земљину површину у северном и јужном Земљином полу. Продужимо ли ову замишљену осовину до пресека са небеским сводом, допуњеним до потпуне лопте, добијамо на небеској сфери северни и јужни небески пол. У близини северног небеског пола, на углавном отстојању од око 1° налази се Полара или Северњача.

Услед стварног Земљиног обртања постоји привидно дневно кретање небеских тела. Ако имате фотографски апарат и ви можете добити слику коју овде прилажемо (сл. 1). Посматрач је усмерио ноћу фотографски апарат у правцу небеског пола и оставио га отворена неколико часова. Сјајне звезде оставиле су на плочи траг привидног дневног кретања. Трагови су у облику кружних лукова различитих полупречника, али заједничког средишта. Ово средиште можемо лако одредити, а то значи да можемо прецизно одредити и положај северног небеског пола.

Меридијан. — Према томе, посматрач има две тачке на небеском своду чији положај може врло прецизно одредити. То су зени и северни небески пол. Са две полуправе: од посматрача к небеском

Пrikaz на ново објављену knjigu о »leteћим тaнјирима. — У издању Victor Gollancz, London, изашла је knjiga од 315 страна коју је написао Edward Ruppelt, а у којој третира појаве виђене на небу задњих година које су добиле популарни назив »leteћи тaнјир«. Kapetan Ruppelt је био Načelnik »Projekta plave knjige« Vojnog vazduhoplovstva SAD, osnovanog са ciljem да се проуче извештаји о необјашњеним појавима на небу, према томе исти је у јединственом положају да пише по том предмету.

Začudavajuća је stvar у тој knjizi та да је autor провео неколико година и утрошио gomилу novaca на истраживање споменутих појава, а ипак их није објаснио. Neka autentična zapažanja која autor spominje (од којих су и нека поред vizuelног posmatranja bila и rаdаrom pračena) ostala су необјашњена.

Jedna од најзначајнијих stvari је та да је у овој knjizi data pozadina celokupne organizacije за испитивање необичних појава на небу. Broj стручњака и истраживачких organizacija који су učestvovali на овом послу bio је znаtаi. Čak и »trust mozgova« истраживачке organizacije RAND bio је nesposoban да dа објашњења за 23 procenta од броја виђених појава.

Mноге stvari у knjizi не zvuče као komplimenti obaveštajnoj službi SAD, ali се pri овом мора dodati да је istа bila suočena са fantastičnim slučajeвима bez presedana.

A. V.

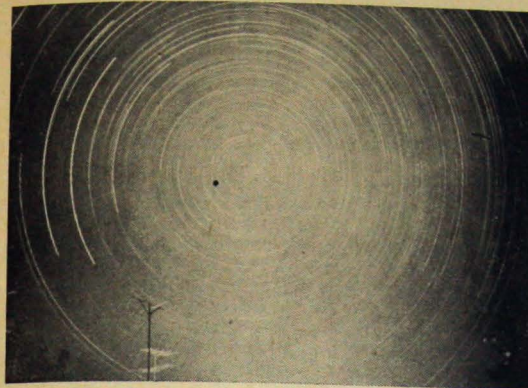
(»J.B.I.S.«, Sept.-Okt. 1956)

полу и од посматрача к зениту, потпуно је одређена једна раван. У овом случају она је названа меридијанска раван.

Меридијанска раван сече небеску сферу (небески свод допуњен до потпуне лопте) дуж великог круга. Лук од северног пола преко зенита до јужног пола зове се *меридијан места*. Меридијанска раван дели наше небо на два једнака дела: источни и западни део неба. Пресек меридијанске равни са хоризонтом је *подневна линија* дуж које у подне, кад је Сунце у меридијану, пада сенка предмета на Земљи. Кад небеско тело у свом привидном дневном кретању стигне у меридијан онда се оно налази у највишем положају над хоризонтом, има највећу висину. Каже се још небеско тело је у *горњем пролазу* кроз меридијан, или небеско тело *кулминира*.

Но, природно, кад има горњи пролаз кроз меридијан, има сигурно и доњи. Доњи пролаз кроз меридијан је пролаз датог небеског тела кроз меридијан нашег антипода, лица до кога бисмо дошли најкраћим путем, ако бисмо у правцу виска прокопали Земљу и избили на супротну страну Земљине површине. Томе лицу наш надир представља његов зени. Један од антиподовог меридијана ми видимо дуж лука од северног небеског пола до северне тачке хоризонта. Уједно наш антипод види део нашег меридијана од наше јужне тачке хоризонта до јужног небеског пола који је за њега оно што је за нас северни небески пол.

Наш и антиподов меридијан су у истој равни: ми кажемо у нашој, а он у његовој меридијанској равни. Према томе, угао између оба меридијана износи 180° . За нас је небеско тело у доњем про-



Сл. 1

лазу кроз меридијан у тренутку кад оно пролази кроз антиподов меридијан. У том случају тело има најмању висину у односу на наш хоризонт.

Циркумполарне звезде. — Небеска тела која имају свој излаз и залаз над нашим хоризонтом, не видимо у тренутку доњег пролаза кроз меридијан. Она тада кулминирају над антиподовим хоризонтом. Међутим, на нашем небу има звезда које увек видимо над хоризонтом. Оне не излазе, нити залазе, него круже око северног небеског пола на углавном отстојању, које је мање од угла између правца према небеском полу и северној тачки хоризонта. Овакве звезде зову се *циркумполарне*. Њихо можемо видети у току целе ноћи, а и дању, само ако имамо довољно велики дурбин. Према томе, наш антипод не може никада видети наше циркумполарне звезде, као што ни ми не видимо његове. Његове циркумполарне звезде круже око јужног пола на мањем углавном отстојању него што је лук од наше јужне тачке хоризонта до јужног небеског пола.

МЕСНИ ЕКВАТОРСКИ КООРДИНАТНИ СИСТЕМ

Опет ћемо замолити читаоца да буде мало пажљивији. Ради се најзад о досадним појмовима, али потребним за разумевање партија о временима, а ви већ знате да постоји звездано време, којим се служе астрономи, па средње време које вам показују ваши часовници и још других врста времена.

Ви сте се можда навикли на наш начин описивања једног система. Изаберемо прво средиште система, затим узмемо један дати правац у природи, то је наша z оса. Нормална раван на овој оси је основна раван система у којој изаберемо погодан правац x осе, а затим одредимо у коме смеру треба описати угао δ до бисмо дошли до позитивног правца y осе. На тај начин систем је одређен и остаје само да кумујемо сферним координатама или угловима помоћу којих одређујемо правац према небеском телу из средишта система. Појмо, дакле, описаним редом излагања.

Средиште месног екваторског система је у посматрачевом оку, или његовом инструменту.

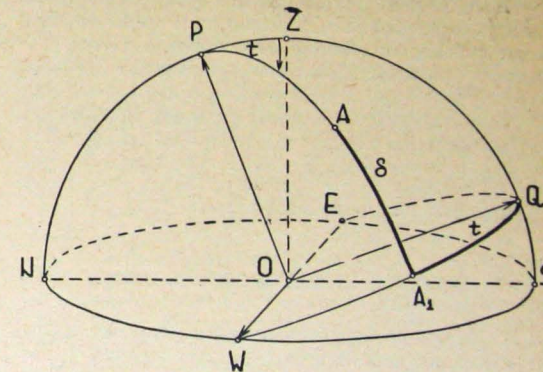
Z оса система иде од средишта к северном небеском полу, чију тачку на небу знамо да одредимо. Нормална раван на ову осу, која пролази

кроз средиште система, сече небеску сферу дуж великог круга који се зове *небески екватор*. Он полови небеску сферу на северну и јужну *хемисферу* или полулопту. Раван небеског екватора је основна раван овог система.

X осу ћемо изабрати да буде у равни меридијана. Она мора бити у равни екватора, јер се ради о правоуглом координатном систему. На њу наилазимо ако од зенита спуштамо поглед, или дурбин, јужно од небеског екватора. У нашим крајевима је приближан правац x осе скоро тачно на половини небеског свода између зенита и јужне тачке хоризонта.

У осу, њен позитиван правац, бирамо на 90° од x осе у ретроградном смеру. Очеvidно је да се она налази у екваторској равни, јер се ради о правоуглом координатном систему у простору, x и y оса леже у истој равни. Међутим, лако је видети да она лежи и у хоризонталној равни и то тачно у правцу к западној тачки нашег хоризонта. Рекли смо да екватор полови нашу небеску сферу. Од круга екватора ми видимо тачно једну половину, или његов лук од 180° . Овај лук меридијан нам дели на два једнака дела, те идући од меридијана по екватору за 90° долазимо тачно у правац према западној тачки хоризонта. Према томе, небески екватор сече наш хоризонт у источној и западној тачки.

Очеvidно је, дакле, да месни екваторски систем добијамо, ако хоризонтску раван WOS (в. слику) обрнемо око OW или y осе за угао $SOQ = ZOP$ доводећи је на тај начин у екваторску раван. Велики круг који пролази кроз пол P и небеско тело A зове се *часовни круг*.



Сл. 2

Часовни угао. — Часовни круг сече екватор у тачки коју смо обележили са A_1 . Лук екватора QA_1 претставља нам прву сферну координату у овом систему. Зове се часовни угао и обележава обично са t . Како је P у полу овог лука, то је часовни угао једнак углу између равни меридијана (POZ) и равни часовног круга (POA). Теме часовног угла је у полу P.

Часовни угао рачуна се у ретроградном смеру, или у смеру привидног дневног кретања небеских тела, од 0° до 360° . Но обично се часовни угао мери јединицом времена. Притом се узима да је $360^\circ = 24$ часа, обично се пише 24^h . Одавде следи да је $15^\circ = 1^h = 60^m$, затим $15' = 1^m = 60^s$ и $15'' = 1^s$. Према томе, очеvidно је и ово: $4^s = 1'$ и $4^m = 1^h$.

Значи ако је часовни угао неке звезде $t = 1^h$ онда је протекло 1 час звезданог времена од звезде пролаза кроз меридијан. Ако је часовни

угао звезде $t = 23^h$, онда је протекло 23 часа звезданог времена од тренутка кад је звезда била у меридијану. Кроз један час звезданог времена она ће поново проћи кроз меридијан. Зато се може написати да је часовни угао те звезде $t = -1^h$. Предзнак минус треба овде схватити да звезде треба још један час звезданог времена до пролаза кроз меридијан.

Деклинација и паралел. — Друга координата у овом систему зове се **деклинација**. То је лук часовног круга између екватора и небеског тела A . Мери се у степенима од 0° на екватору до $+90^\circ$ к северном небеском полу и до -90° к јужном небеском полу.

Мали круг, чија је раван паралелна са равни екватора, а пролази кроз небеско тело A , зове се **паралел** небеског тела A . Све звезде које се налазе на истом паралелу имају исту деклинацију. Све звезде чија је деклинација већа од деклинације северне тачке хоризонта су циркумполарне. Али место да другу сферну координату меримо од екватора ми је можемо мерити од северног до јужног небеског пола идући по часовном кругу до небеског тела A . Тада се она зове **поларно отстојање**. Оно претставља допуну деклинације до 90° . Мери се степенима од 0° до 180° од једног до другог небеског пола. Према томе можемо рећи да су за нас све звезде циркумполарне чије је поларно отстојање мање од поларног отстојања северне тачке хоризонта.

При одређивању координата небеских тела, чланова Сунчева система, која су нам у астрономским размерама близу, потребно је понекад резултате мерења више посматрача, са неколико разних места на Земљи, свести на одговарајући координатни систем који има заједничко средиште, рецимо средиште Земље. Ово се постиже рачунским путем. Нама је овде довољно да знамо да и хоризонтски и месни екваторски систем могу понекад имати средиште у средишту Земље у ком случају основне равни пролазе кроз средиште Земље и паралелне су са одговарајућим основним равнима посматрача. Код посматрања звезда ово премештање средишта система није потребно, јер је Земљин пречник у односу на опромна отстојања звезда само једна тачка и за прецизна астрономска мерења.

НЕБЕСКИ ЕКВАТОРСКИ СИСТЕМ

Ми знамо да се у хоризонтском систему и азимут и висина небеског тела мењају из часа у час. Довољно је да посматрате Сунце у току дана, па да се у то уверите.

Код месног екваторског система мења се упадљиво у току дана само часовни угао. Промене деклинација су мале чак и код тела Сунчева система. Промене деклинација код звезда могу се запазити само при прецизним астрономским мерењима. Према томе, ако хоћемо да начинимо каталог звезда по њиховом положају на небеском своду, очевидно је погодно изабрати екваторску раван за основну раван једног новог система у коме ћемо место часовног угла, чије је мерење везано за наш меридијан, изабрати неку другу координату која ће код звезда имати мале промене у току дужег временског размака. Промене часовног угла настају због обртања посматрача и његова меридијана заједно са Земљом. Према томе у новом систему морамо изабрати други правац x осе.

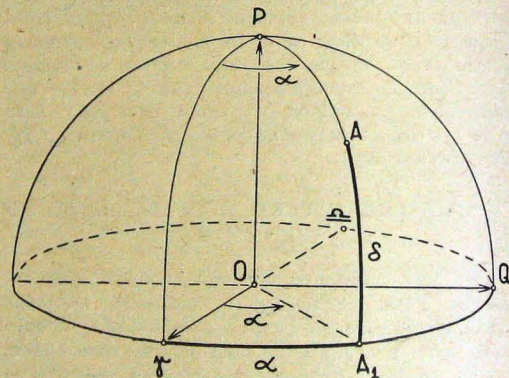
Средиште небеског екваторског система је у средишту Земље или некој другој тачки, рецимо у средишту Сунца.

Основна раван је екваторска раван и, очевидно, пролази кроз средиште система. Z оса усмерена је у правцу северног небеског пола.

Избор x осе. — Ову осу уперимо из средишта система у тачку пролетње равнодневице. О овој тачки ћемо касније још посебно говорити. Засада је довољно да кажемо да је то пресек еклиптике, или привидне годишње путање Сунца по небеском своду, са екватором и то на оном месту где Сунце са јужне хемисфере прелази на северну. Тачка пролетње равнодневице зове се још и тачка гама, према уобичајеној ознаци ове тачке грчким словом γ . Ми ћемо је убудуће и звати овим скраћеним именом.

Према томе, за посматрача се тачка гама налази негде на екватору изнад или испод његовог хоризонта. Она посматрачу излази увек тачно у источној и залази тачно у западној тачки хоризонта. Њен положај астрономи одређују по средним путем. Један од простих, али грубих начина одређивања њеног положаја, било би мерење деклинације Сунца око 21 марта, кад оно прелази деклинацију на северну хемисферу. Деклинација среза јужне на северну хемисферу. Деклинација среза Сунчева диска пре 21 марта је негативна, а 22 марта она је позитивна. Ако, дакле, изведемо низ мерења Сунчевих деклинација око 21 марта, онда је рачунским путем могуће одредити тренутак кад је деклинација Сунца била једнака нули. Положај Сунца у том тренутку претставља и положај тачке гама на небеском своду.

Избор y осе. — Код овог система имамо још једну промену. Позитиван правац y осе бирамо у директном смеру. Дакле, супротно од претходна два система. Y оса налази се у равни екватора на 90° источно од правца према тачки гама. У директном смеру креће се привидно и Сунце у току године по еклиптици. Још уочљивије, у овом смеру се креће и Месец у односу на звезде. Ви сте већ свакако запазили да се Месец у току два узастопна вечера очевидно помери к истоку у односу на неку сјајну звезду.



Сл. 3

Напоменимо још да се круг који пролази кроз пол P и небеско тело A (в. сл. 3) овде зове **деклинацијски круг**.

Сферне координате. — Прва координата зове се ректасцензија и обично обележава грчким словом алфа (α). Њена мера је лук по екватору од тачке гама до деклинацијског круга небеског тела. То је уједно и сферни угао са теменом у полу P , између равни xOP и равни деклинацијског круга. Меримо је у часовима, минутама и секундама, на исти начин као и часовни угао, од 0^h до 24^h , само у директном смеру.

Друга координата је деклинација. Обично се обележава са грчким словом делта (δ) и мери по деклинацијском кругу на исти начин као и у претходном координатном систему.

П. М. Ђ.



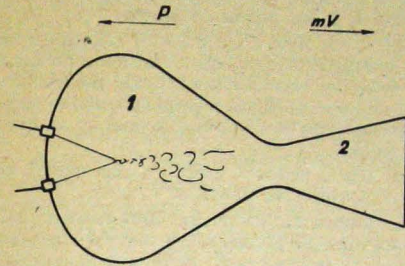
O POGONSKIM SMEŠAMA ZA RAKETNE MOTORE

Основна једначина која дефинише потисак ракете, а која је изведена из закона о одржању импулса, гласи

$$P = mv \dots \dots \dots (1)$$

где је m — маса гаса која иштиче из ракете у јединици времена, тј. у једној секунди.

Из ракетног мотора (сл. 1) избацује се у јединици времена млаз масе (m) одређеном брзином (v) што доводи до стварања потиска (P). Како је укупна количина масе која ће се у облику млаза избацити из мо-



Сл. 1. Шематски приказ коморе (1) и млазника (2) ракетног мотора са течним горивом и оксидатором

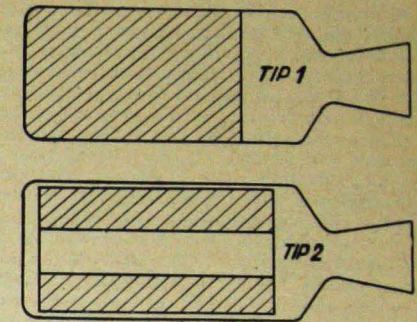
тора ограничена величином резервоара, то ће се постићи утолико већи рад потиска, ukoliko брзина млаза (v) буде већа. Високе брзине млаза могу се добити једино у том случају ако је избаћени млаз потпуно или претежно састављен од материје у гасовитом агрегатном стању. У том случају, како ћемо то доцније објаснити, брзина млаза може се добити врло једноставно на рачун садржаја топлоте (енталпије) гаса

Из овога произилази потреба да се гас потребан за добијање млаза произведе у самом мотору, односно у комори за реакцију. У комори се нека чврста или течна материја доводи до реакције и на тај начин добија гас који је обично загрејан до врло високе температуре. На овоме базира основна подела погонских материја на чврсте и течне, односно ракетних мотора на motore са чврстим погонским пуњењем и на motore са течним погонским пуњењем. Из 1 лит. погонског пуњења добија се неколико hiljada литара гаса.

P — сила, потисак; I — импулс, $kg \text{ sec}$; G — тежина, kg ; g — gravitaciona konstanta $9,81 \text{ m sec}^{-2}$; v — брзина, m sec^{-1} (издувна брзина гасова, брзина млаза); t — време, sec ; m — маса, $kg \text{ sec}^{-1}$; c — брзина, m sec^{-1} (idealna брзина ракете); E — енергија, $kgm \text{ kg}^{-1}$, $kcal \text{ kg}^{-1}$; T_0 — температура у комори, $^\circ K$; T_k — критична температура, $^\circ K$; T_1 — температура млаза по изласку из млазнице $^\circ K$; κ — однос spec. toplota; p_0 — притисак у комори $kg \text{ cm}^{-2}$; p_k — критичан притисак $kg \text{ cm}^{-2}$; p_1 — притисак гаса на излазу из млазнице $kg \text{ cm}^{-2}$; V_0 — specifična zapremina гаса у комори $\text{m}^3 \text{ kg}^{-1}$; V_k — критична specifična zapremina гаса $\text{m}^3 \text{ kg}^{-1}$; C_p specifična toplota pod stalnim pritiskom cal mol^{-1} ; M — prosečna molarna težina; R — univerzalna gasna konstanta $848 \text{ kgm} = 1,987 \text{ kcal po molu i } ^\circ K$; η — stepen iskorišćenja toplotne nergije.

Sheme ракетног мотора са чврстим погонским пуњењем приказане су на сл. 2.

Први тип је такозвани тип са чeonим sagorevanjem. Код овог типа површина gorenja је okomita на osovinu мотора. У другом типу gorivo се налази у motoru у облику cilindra. Gorivo sagoreva kako по unutrašnjoj површини тако и по spolnoj површини cilindričnog погонског пуњења. Zajedničko је и tipu I као и tipu



Сл. 2. Шематски приказ коморе и млазника ракетног мотора са чврстим погонским материјалом типа I и типа 2

II да је површина sagorevanja tokom реакције konstantna, а ово има за posledicu да је притисак у комори за време sagorevanja konstantan, што је osnovni предуслов за добро iskorišćavanje hemiske energije goriva. Osim ovih tipova postoje i različiti drugi, na pr. krstasti i tome sl. kod kojih је konstantnost površine sagorevanja postignuta prevlačenjem nekih delova површине inhibitorским slojem koji sprečava paljenje површине baruta ispod inhibitorског sloja.

Како погонско пуњење за тип II као и за остале типове углавном се употребљава tzv. ракетни барут — homogena koloidalna смеша са приближно 50% nitroglicerina и 50% nitroceluloze. Ponekad је количина nitroglicerina smanjena и до 20%, а ostatak sačinjavaju razne druge materije kao: dinitrotoluol, kalijum nitrat, razni stabilizatori, plastifikatori itd., kojima се podešava energija, temperatura plamenih gasova, hemiska i fizička stabilnost, olakšava tehnološki postupak izrade itd. Za tip I као погонско смеше употребљавају се и homogene смеше чврстих oksidatora као што су: kalijum perhlorat, amonijum nitrat itd., са raznim plastičnim gorivima на bazi ugljovodonika. Po hemiskoj strukturi ova goriva углавном pripadaju tipu polimera.

Zajedničko svima ракетним motorima са чврстим погонским пуњењем је то да је spremnik погонског пуњења уједно и реакциона комора. Како tokom реакције погонско пуњење изгара, то се zapremina реакционог простора stalno povećava тако да је на koncu sagorevanja zapremina реакционог простора jednaka zapremini spremnika за погонско пуњење. Како sagorevanje теће под pritiskom од неколико desetina до неколико stotina atmosfera, то је онда потребно да су zidovi čitavог spremnika тако dimenzionirani да су у stanju да издрже ovaj visoki притисак, као и visoku temperaturu plamenih gasova. Posledica овога је да spremnik за пуњење мора да има izvesnu одређену

visoka potpuni vakuum, a mislamo li trebalo da oslobodi hemijsku veliku stepen ekspanzije, tj. trebalo bi da bude hemijska dugja. U tom slučaju kinetička energija mase bila bi dosta obrascem:

$$\frac{E}{M} = E = \frac{v}{n-1} \cdot \frac{RT_0}{M} \quad (7)$$

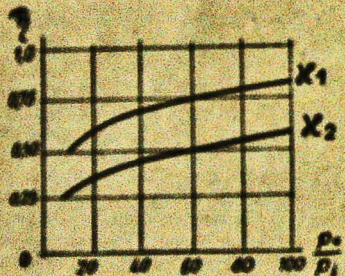
Lako je dokazati da je duma strana jednačine jednaka $\frac{C_p \cdot T_0}{M}$ a ovo je poznati izraz za određaj toplote za 1 kg gasa. Jednačina (7) je ustvari identična sa jednačinom (6). Ova ova jednačina kažu da je maksimalna moguća kinetička energija mase ravna oslobođenoj toplotnoj energiji prilikom hemijske reakcije pod pretpostavkom da je koeficijent iskoriscenja toplotne energije 100%.

Praktično je nemoguće ostvariti iskoriscenje celokupne entalpije gasa u kinetičku energiju mase, jer mislamo mora da ima izvremu određenu konačnu dužinu, a osem toga sve rakete duno se kreću u vazdušnom omotaču Zemlje. Stepem iskoriscenja toplotne energije ovisi o stepenu adijabatske ekspanzije gasa u mislamo. Zbog toga je izraz za stvarnu kinetičku energiju 1 kg gasa dat jednačinom:

$$\frac{E}{M} = \frac{v}{n-1} \cdot \frac{RT_0}{M} \left[1 - \left(\frac{P_1}{P_0} \right)^{\frac{n-1}{n}} \right] \quad (8)$$

$$v = \sqrt{2g \frac{v}{n-1} \cdot \frac{RT_0}{M} \left[1 - \left(\frac{P_1}{P_0} \right)^{\frac{n-1}{n}} \right]} \quad (9)$$

Analizom jednačine (8) vidimo da se ona sastoji iz dva dela. Izraz u uglastoj zagradi ustvari stepen iskoriscenja toplotne energije $\eta = 1 - \frac{T_1}{T_0}$, određen je uglavnom konstrukcijom motora tj. stepenom ekspanzije gasova. On je dakle funkcija radnog pritiska u reakcionoj komori i dužine mislamo. U manjoj meri on ovisi i o termodinamičkim osobinama reakcionih produkata, tj. o odnosu γ . Uticaj stepena ekspanzije gasova i odnosa specifičnih toplota na koeficijent korisnog dejstva vidi se iz sl. 4.



Sl. 4. Uticaj stepena ekspanzije na koeficijent korisnog dejstva

Izraz van zagrade u jednačini (8) je kao što smo već napomenuli poznati izraz za oslobođenu hemijsku energiju.

$$E = \frac{C_p T_0}{M} = \frac{v}{n-1} \cdot \frac{RT_0}{M}$$

Vrednost fitavog ovog izraza je potpuno određena toplotom koja se oslobađa prilikom hemijske reakcije. Međutim, za stanovišta eksploatacije raketnog motora važna je ne samo vrednost fitavog ovog izraza, nego i vrednost faktora (7), jer je važno da temperatura (T₀) u komori bude po mogućstvu što niža. Prema tome treba težiti takvom sastavu gasa za koji će faktor (C_p/M) predstavljati što je moguće veću vrednost. Odgovarajuće vrednosti za C_p $\left[\frac{cal}{mol} \right]_{20^\circ}$ i $\frac{C_p}{M} \left[\frac{cal}{g} \right]_{20^\circ}$

za najtečije sastojke raketnih izduvnih gasova vide se iz sledeće tablice (2).

Tablica 2

Molarna težina i specifična toplota za najtečije sastojke izduvnih gasova

	H ₂ O	H ₂	CO ₂	CO	O ₂	N ₂
$C_p \left[\frac{cal}{mol} \right]_{20^\circ}$	10,61	7,82	11,44	8,12	8,31	8,96
$\frac{C_p}{M}$	18	2	44	28	32	28
$\frac{C_p}{M} \left[\frac{cal}{g} \right]_{20^\circ}$	0,588	3,91	0,26	0,29	0,26	0,29

Vidimo da je vrednost za $\left(\frac{C_p}{M} \right)$, što je ustvari specifična toplota pri stalnom pritisku u cal/g, odnosno u Kcal/kg, praktično skoro jednaka za gasove CO₂, CO, O₂ i N₂, pa će zato ona biti određena uglavnom koncentracijom H₂O i H₂. Odavde proizilazi da će pri određenom sadržaju toplote reakcionih produkata, tj. pri određenoj toplotnoj energiji hemijske reakcije ova vrednost biti utoliko povoljnija (veća), ukoliko je u pogonskoj smeši veći težinski procenat H-atoma. Ovo se postiže na razne načine, na pr. dodatkom materija koje su bogate vodonikom (kod čvrstih goriva), radom sa pogonskim smešama koje imaju višak goriva u odnosu na stehiometrijski odnos ponekad dodavanjem vode gorivu, čime se, naravno, smanjuje i veličina oslobođene energije E.

Ing. Đuljan Mušicki

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ

У АПРИЛУ, МАЈУ и ЈУНУ 1957

Месечне мисе

Датум	Април	Мај	Јун
	d h m	d h m	d h m
Прва четврт	7 21 32	7 3 29	5 8 19
Пун месец	14 13 05	13 23 34	12 11 02
Посл. четврт	22 0 05	21 18 05	20 11 22
Млад месец	29 0 54	29 12 20	27 21 33

Окулатије сјајних планета

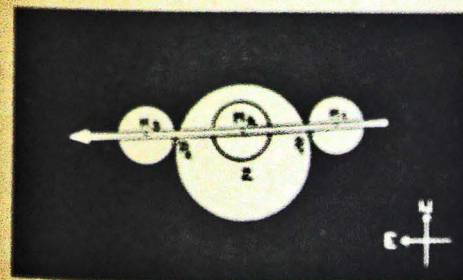
Датум	мај 16	мај 18
Звезда	ε Орш	ε Орш
Прим. мис.	4,5	4,5
Појава	дистанција	дистанција
Пол. угао	44°	317°
Врме појаве:	h m	h m
Суботина	0 25,2	1 20,5
Нови Сад	0 34,2	1 22,4
Београд	0 34,8	1 24,1
Крагујевац	0 34,3	1 26,9
Ниш	0 25,2	h m

Покрчење Сунца и Месеца

У овом тромесечју биће два покрчења: 29—30 априла — прстенасто покрчење Сунца. Као прстенасто видљиво је само из мале области у близини Северног пола. Из већег дела Азије, Африке и северозападног дела Северне Америке покрчење се види као делничко. Из наше земље није видљиво. 13—14 маја — потпуно покрчење Месеца. Појава је у целости видљива из Азије, Европе, Африке, Атлантског и Индијског Океана, а делом и из Аустралије, Антарктике, Јужне Америке и источне обале Северне Америке. Подаци покрчења су:

Месец улази у сенку маја 13 у 21 44,8
 Почетак потпуног покрчења маја 13 у 22 51,6
 Свршетак потпуног покрчења маја 14 у 0 10,2
 Свршетак потпуног покрчења маја 14 у 0 10,2
 Месец излази из сенке маја 14 у 1 17,0

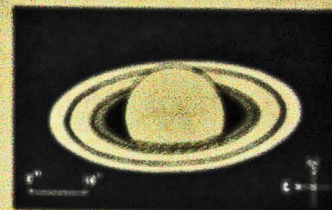
Положајни угао првог додира: 116°
 Положајни угао последњег додира: 261°
 Величина покрчења: 1,304 Месечева пречника.



Sl. 1. — Ток потпуног покрчења месеца. Z — Земљина сенка, M₁, M₂, M₃ — Месец у тренутку првог додира, у средини покрчења и у тренутку последњег додира, P₁ — тачка првог, и P₂ — тачка последњег додира.

Планети

Меркур — Појавиће се 15 априла када ће се налази са својом највећом експанзијом. Мисе се посматрају у јужној екваторској страни и из западне екваторске. Привидна је величина 0,4 и пречника 8". Ујутро, мисеје у приближној близини Сунца а 6 маја стиже у јужну конјункцију. Овако јужна конјункција ба се мисе налази у близини Земље (Таласно, Северна Америка, Азија, Аустралија и северноисточна Европа) бити видљива као пролаз тачног Меркуријевог диска, пречника 12", изнад Сунца. За нас, Меркур остаје невидљив до краја маја када се налазије западно од Сунца (највећа експанзија 1 јуна) и то као „јутарња звезда“ привидне величине 0,8 и пречника 8". Затим, тачно јуна, Меркур опет престаје бити видљив.



Sl. 2. — Сатурн у опозицији 1957.

Венера — У априлу је у јужној конјункцији са Сунцем. Није видљива до краја тромесечја. Мисе — Директан је. Из северне близине прелазни у северне Ракса, а затим Лана. Обилази око Сунца, још увек се удаљила од Земље (од 202 милиона Km — I.IV; до 258 милиона Km — 30.VI). Привидно, Сунце се приближава Мерку те овај залази све раније (око 23 крајем јуна). Привидни пречник му у овом раздобљу опада од 5"0 на 3"7, а сјај од 1,6 на 1,0 привидног величина. Јупитер — У северној је Демокле. Ретроградан је до 19 маја (востан) а затим постаје директан кретање. Привидни пречник му се миса од 41"0 на 32"8, а сјај од —2,0 до —1,7 привидног величина. Видљив је током целе мисе (почетак априла) али залази све раније (око 23 крајем јуна). Сатурн — Видљив је током целе мисе. Крета се ретроградно кроз северне Демокле. У опозицији са Сунцем је 1 јуна. Тада је од нас удаљен 1347 милиона километара. Привидна је величина 0,2 и пречника 16"8. Привидно елиптичност пречника (а. с. д. видљиво под углом 41"2 (велика оса) и 18"2 (мала оса). Раван прстена нагнуто је према правцу Земља — Сатурн за 26° тако да видимо северну страну прстена. Положајни угао Сатурнове обртне осе је 7,8 резултат у сенку N + E. Урион — У северној је Ракса.

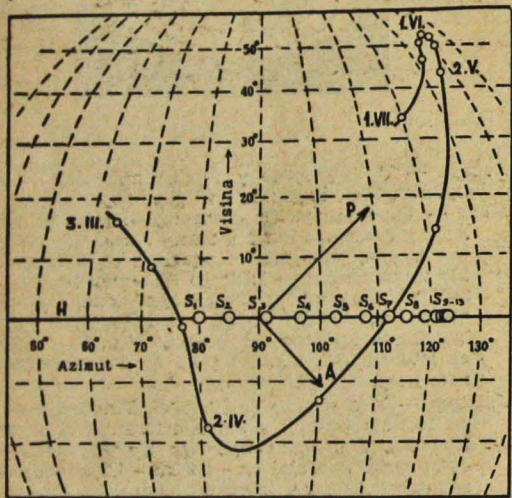
Појаве у Сунчевој окolini

д h m	
Апр. 14 14	— Венера у јужној конјункцији са Сунцем
15 10	— Меркур у највећој експанзији 194 E
18 3 41	— Сатурн у конјункцији са Меркуром

21	—	—	Лириди	
25	16	—	Меркур у застоју	
30	—	—	Прстенасто помрачење Сунца	4.7 N
Мај	3	19 07	Марс у конјункцији с Месецем	
	4	—	Аквариди	
	6	1	Меркур у доњој конјункцији са Сунцем (Пролаз)	
	9	19 39	Јупитер у конјункцији с Месецем	6.3 N
	13	—	Потпуно помрачење Месеца	
	15	10 20	Сатурн у конјункцији с Месецем	0.2 S
	18	8	Меркур у застоју	
	19	17	Јупитер у застоју	
Јун	1	20	Сатурн у опозицији са Сунцем	24.5 W
	2	0	Меркур у највећој елонгацији	
	6	1 47	Јупитер у конјункцији с Месецем	6.1 N
	11	14 57	Сатурн у конјункцији с Месецем	0.0
	21	17 21	Сунце улази у знак Рака. Почетак лета	
	28	—	Дракониди	

Комета Аренд — Роланд (1956 h)

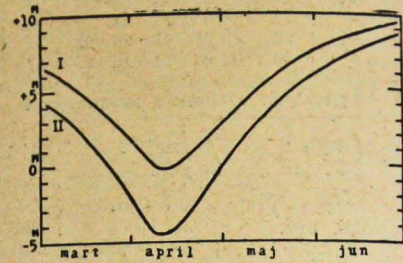
У 1957, управо у овом тромесечју, очекује се пролаз кроз перихел новооткривене комете Аренд — Роланд. Откривена је 6 нов. 1956 на опсерваторији Икл (Uccle). Досада је израчунато више система елемената путање и ефемерида, но како њихова поузданост зависи од броја посматрања и дужине размака у коме је комета посматрана, дефинитивна путања биће изведена у будућности.



Сл. 3. Комета Аренд — Роланд. S₁-13 — Сунце у тренутку залаза. Н — хоризонт са приближном скалом азимута комете у односу на Сунце у тренутку залаза. S_aP — правац ка северном небеском полу. S_aA — правац и приближна брзина привидног дневног кретања небеске сфере.

За сада, приказујемо кретање комете по систему елемената које је дао Насегава са Yamamoto опсерваторије. По овим подацима, комета се креће ретроградно (нагиб 120°), по параболичној путањи са хелиоцентричном даљином перихела 47 милиона

Км коју достиже 8 априла 1957. Лонгитуда узлазног чвора је 215°, а лонгитуда перихела 309°. Приближно привидно геоцентрично кретање комете у односу на Сунце и линију западног хоризонта дато је на сл. 3. То је ортографска пројекција дела небеске сфере у околини тачака залаза Сунца S₁-13. Комета и Сунце су ситуирани према својим приближним азимутима и висинама, за сваки дан у тренутку Сунчевог залаза. Истакнути су њихови положаји за сваких 10 дана. Сliku треба користити тако да се за сваки жељени тренутак после Сунчевог залаза, неког одређеног датума, положај комете који је дат на слици, помери паралелно правцу и смеру S_aA, водећи рачуна да је пут пређен за један сат (привидно дневно кретање небеске сфере приближно једнак дужини стрелице S_aA. (Напомена: Како је за слику



Сл. 4. Привидне величине комете у периоду март — јун 1957. Крива I — први систем, крива II — други систем привидних величина.

употребљена ортографска пројекција и екваторског, и хоризонтског координатног система, њу треба користити само као грубу оријентацију при тражењу комете када се она својим сјајем не истиче у привидној близини Сунца).

Привидне величине комете дате су прилично непоуздано и доносимо их у виду двоструког графика (сл. 4). Обе криве, I и II, претстављају по један систем привидних величина и, узете заједно, дају приближну претставу о границама у којима ће се, како очекујемо, кретати сјај комете у овом периоду.

Ефемериде неких променљивих

Максимуми			Минимуми		
Звезда	Датум	Час	Звезда	Датум	Час
γ Aql	апр. 25	23	δ Lib	апр. 5	22
	мај 3	3		12	22
	10	7		19	21
	31	20		26	21
	јун 8	0		мај 3	20
Сер	апр. 2	2	10	20	
	18	5	27	3	
	мај 15	1	јун 10	2	
	31	3	17	2	
R UMa	јун 26	23	24	1	
	апр. 2	—	β Lyr	апр. 12	2
	апр. 22	—		25	1
мај 9	—	мај 7		23	
R Aql	—	—	20	21	
R Ser	—	—	јун 2	19	
R CrB	јун 23	—			

А. Ђ. Кубицки

На трећој страни корица:

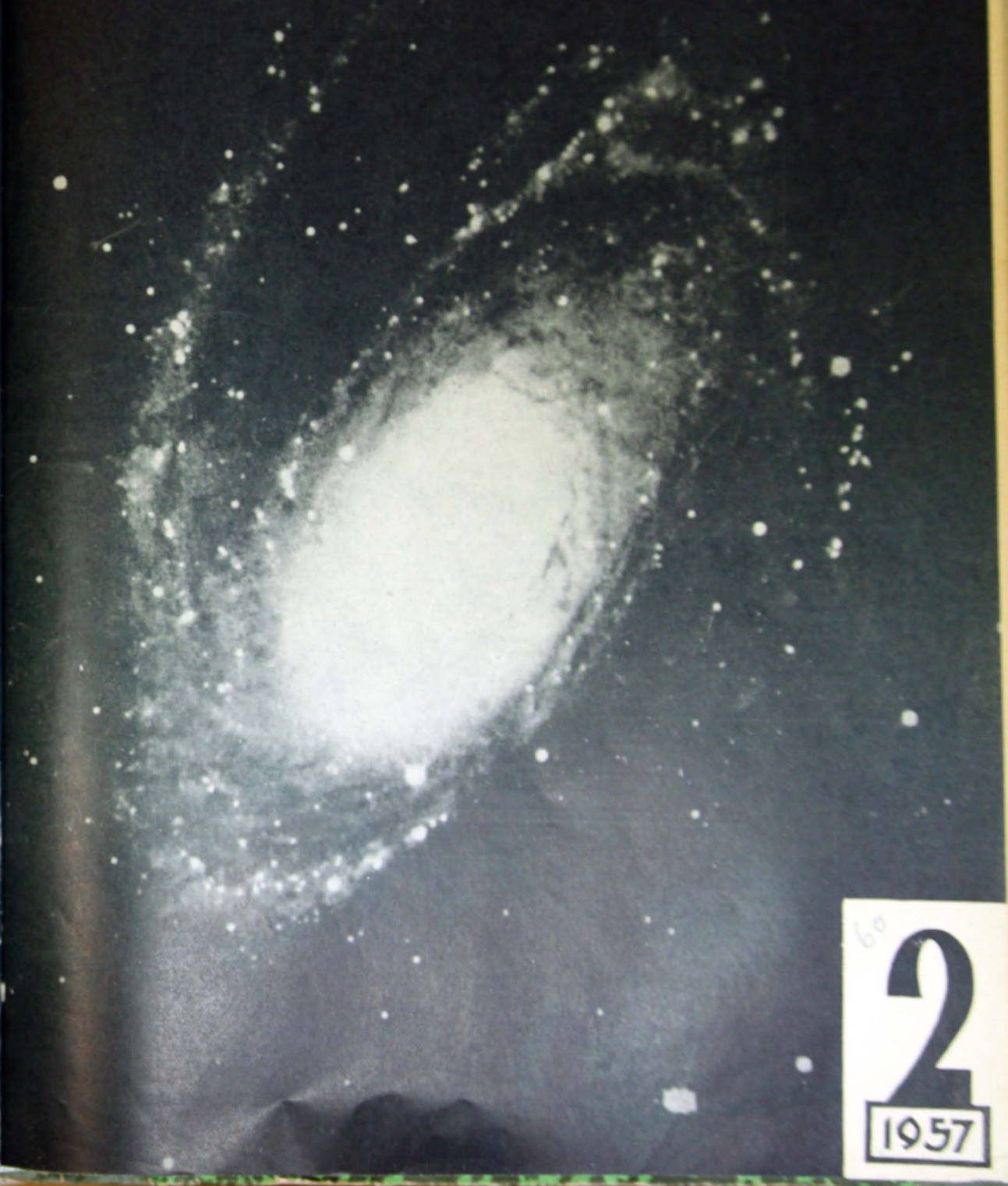
Спирална маглина NGC 7479 у Пегазу, типа SBc (горе)
Збијено јато NGC 6219 (M 12) у Офиуку (доле)



VASIONA



BAGUDHA



Bulletin de la Société Astronomique »R. Bošković« et de la Société Astronautique de l'Union Aéronautique de Yougoslavie. Adresse: VASIONA, Uzun-Mirkova 4/I, Beograd, Yougoslavie.

Садржај:

M. B. PROTIĆ, Kometa Arend-Roland (1956 h) -----	33
R D., Mali krateri u Moru kiša -----	34
НЕНАД ЈАНКОВИЋ, Стеван П. Бошковић -----	35
Ing. PAVLE PEJOVIĆ, Inercijalni sistem za vodenje raketa -----	36
B. ОСКАЊАН, Мерџе васионских описојања -----	38
Ing. IRAKLJE RAŠIĆ, Sa VII kongresa Međunarodne astronavičke federacije -----	40
ГЕОРГИЈЕ БОРОЦКИ, О живоју у васиону -----	42
A. B. Значајан дан -----	43
Lj. DAČIĆ, Šestostruko sunce u sazvežđu Blizanaca -----	45
Vesti iz Društava -----	46
Novosti i beleške -----	48
Za naše počelnike -----	52
Stručni prilogi:	
НЕНАД ЈАНКОВИЋ, Три зайса о комеџама у једном сџаром рукопису -----	56
V. V. MIŠKOVIĆ, Astronomske karte i njihova upotreba -----	57
Астрономске појаве у јулу, августу и септембру 1957 -----	59

Уређивачки одбор

М.Н.С. ВЛАДИМИР АЈВАЗ, д-р РАДОВАН ДАНИЋ, ПЕРО ЂУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ,
М.Н.С. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ, СТЕВАН КОРДА, СРБОЉУБ МИНОВИЋ и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник НЕНАД ЈАНКОВИЋ

VASIONA, часопис Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ и Астрономског друштва Ваздухопловног савеза Југославије, излази четири пута годишње. Годишња претплата 240 динара, поједини број 60 динара. Чланови оба Друштва добијају часопис бесплатно. Ученици свих школа могу користити колективну претплату: четири ученика који се учлане у једно од Друштва, уз снижену чланарину од по 60 динара годишње сваки, добијају заједнички један комплет часописа. — Уредништво и администрација: Београд, Уzun-Mirkova 4/I. — Телефон 22-371. — Чековни рачун 101-T-318, са напоменом „ЗА VASIONU“. — Поштански фах 872. — Власник и издавач: „Аеросвет“, лист ВСЈ. — Адреса Астрономског друштва „Руђер Бошковић“: Београд, Волгина 7, број рачунске књижице 10-KB-32-6564160. — Штампана Војно штампарско предузеће, Београд

U IZDANJU ASTRONOMSKOG DRUŠTVA »RUĐER BOŠKOVIĆ«
USKORO IZLAZI IZ ŠTAMPE

**KARTA SAZVEŽĐA SEVERNOG NEBA DO -30° DEKLINACIJE
ZA EPOHU 1956.0**

formata 50×50 cm, u tri boje, na finoj hartiji, u obliku sveske

Zvezdana karta izrađena je u Astronomsko-numeričkoj sekciji Srpske akademije nauka, pod rukovodstvom akademika V. V. Miškovića. Kartu je crtao Milan Cavić.

Ovaj koristan priručnik sadrži sve zvezde vidljive slobodnim okom i Mlečni put do -30° deklinacije. Naznačeni su položaji važnijih maglina, jata, promenljivih i dvojnih zvezda.

Uz kartu se štampa i uputstvo za upotrebu i mreža za očitavanje koordinata nebeskih objekata.

Svaki ljubitelj astronomije treba da ima zvezdanu kartu! Zato tražite ovaj priručnik u knjižarama ili poručite direktno kod izdavača (Astronomsko društvo »Ruđer Bošković«, Beograd, Volgina 7). Dostavlja se poštom, pouzecem.

Ova zvezdana karta, prva ovakve vrste u Jugoslaviji, prodavaće se po popularnoj ceni od svega 80 dinara, a bez uputstava po ceni od 40 dinara.

КОМЕТА AREND-ROLAND (1956 h)

Posle nepunih pet decenija od pojave čuvene Halejeve komete, nedavno smo imali prilike da na nebu ponovo ugledamo njoj sličnu kometu i da pratimo njeno kretanje tokom nekoliko dana.

Sistematsko traganje i posmatranje malih planeta, koje se sprovodi na opservatoriji Ikl (Uccle) kraj Brisela, dovelo je dva belgiska astronoma, Arenda i Rolanda, do otkrića nove komete, koja po njima i nosi ime.

Kometa je pronađena 8 novembra 1956, uveče, u sazvežđu Trougla, a kretala se brzo prema jugozapadu. Sjaj komete u to vreme bio je ocenjen kao 10 prividne veličine.

U telegramu koji je tim povodom odmah bio razaslat svim opservatorijama u svetu, greškom kao datum otkrića bio je označen 6 novembar. Zbog toga prvi pokušaji računa parabolike putanje, na osnovu nekoliko najranijih posmatranja, nisu doveli do rezultata. Ubrzo, međutim, greška je primećena i ispravljena, i tada je utvrđeno da je kometa pronađena davno pre prolaza kroz perihel. A kasniji računi pokazali su da se kometa kreće u retrogradnom smeru — nagib njene putanje prema ravni ekliptike je oko 120°, — da u perihel treba da dospe oko 8 aprila 1957, i da joj je perihelska daljina približno 4 mil. km, tj. da kometa zalazi u prostor između Sunca i planete Merkura.

Ukoliko se kometa bližila Suncu, sjaj joj se sve više povećavao, ali je njen položaj prema Zemlji postajao sve nepovoljniji; krajem februara kometa je dospela u prividnu blizinu Sunca i izgubila se u svetlosti većenjeg neba na zapadu.

Srazmerno nisko nad horizontom za naše širine, kometa se kod nas nije mogla posmatrati već početkom 1957 godine. Zbog relativno loših atmosferskih uslova, sa Opservatorije u Beogradu bila je pre toga viđena samo par puta. Tada je ona još uvek bila slabačak, teleskopski objekt, oko 10 priv. veličine, sa приметном kondenzacijom u središtu komete od približno 60 lučnih sekunada u prečniku i repom kraćim od 1°.

Dospевши do svog najjužnijeg položaja na nebu, nedaleko od zvezde Tau Ceti, početkom aprila ove гоине, kometa je naglo zaokrenula prema severoistoku i u brzom kretanju već u vreme najveće blazine Suncu dospela na severnu nebesku poluloptu. No, još uvek zasenuta sun-

čanom svetlošću, ona je tek pred kraj treće nedelje aprila postala pristupačna astronomskim posmatranjima, a odmah zatim i posmatranjima slobodnim okom. U običnom durbinu, kod komete su se tada jasno primećivali jezgro, obavijeno komom, i dugi rep, upravljen ka severu.

Potpunosti radi, evo nekoliko detaljnijih podataka posmatranja komete, prema izveštajima koji su dosad objavljeni u cirkularima Međunarodne astronomske unije:

Pre svega, M. P. Candy odredio je hiperboličku putanju komete, na podlozi velikog broja posmatranja obavljenih u razdoblju od 7 novembra, do 26 januara. Ova putanja pretstavlja zasad najbolje kometino kretanje. Za ekscentricitet Candy je našao vrednost 1.000 1778, tj. kao i uvek kad se radi o kometama ove vrste, vrlo blisku jedinici. Pa ipak, ovu putanju ne treba smatrati za konačnu.

Dalje, fotometriška posmatranja koja je izvršio H. van Woerden (Lajden), pokazala su da se počev od 22 novembra 1956, pa do 16 februara 1957, sjaj komete progresivno povećavao od 11.2 do 8.7 prividne veličine.

Prema Mertonu (Oksford), J. G. Gow (Tapui, Novi Zeland) uspeo je da 2 aprila kratko vreme osmotri kometu, čiji je sjaj bio oko 2.0 prividne veličine, a direktor Carter opservatorije (Vellington, Novi Zeland) saopštio je da su kometu posmatrale novozelandska antarktička ekspedicija (Scott-ova baza) i francuska antarktička ekspedicija (Adelie). U izveštaju ove poslednje ekspedicije napominje se da je 1 aprila sjaj komete bio 3-će ili 4-te prividne veličine, a rep, dug između 3° i 5°, usmeren u pravcu zvezde Beta Ceti.

J. D. Kraus (Ohajo, SAD) obavio je niz radio posmatranja između 10 marta i 21 aprila, na 11 m talasnoj dužini. Maksimalni intenzitet radio zračenja zabeležen je 29 marta, 3, 8, 9, 12, 17 i 19 aprila (5×10⁻²² wat/m²/c/s). Središte 11 m zračenja bilo je u repu komete, na oko 7 mil. km i više od kometine glave. 20 i 21 aprila, kad se kometa nalazila nedaleko od svoje donje konjunkcije sa Suncem, centar ove emisije odvojio se od kometine putanje i udaljio radikalno od Sunca.

Sa radio-teleskopske stanice Humain (Belgija) izvršena je 9 aprila, iako pod teškim uslovima, takođe radio lokacija komete.

Spektrogrami dobiveni na opservatoriji Haute Provence (Francuska), 23—25 aprila, pokazuju vanredno jarku emisiju u predelu središta komete, koja je povremeno menjala intenzitet. Emisija odgovara dvojnoj natrijumovoj liniji spektra.

Po Wellmannu (Hamburg), 23 aprila spektar glave komete bio je neprekidan, sa izrazitim CN, a srazmerno slabim C₂ i drugim emisijama. Natrijumove D emisione linije u ostalome delu komete bile su vrlo sjajne. Naprotiv, H-alfa apsorpciona linija bila je znatno oštrije ocrtana nego u spektru reflektovane sunčane svetlosti.

Posebnu zanimljivost, a to je i prvi zabeleženi slučaj kod dosad posmatranih komet, pretstavlja pojava mlaza u pravcu Sunca.

Kao što je poznato, rep komete usmeren je uvek na suprotnu stranu od Sunca. Objasnjenje ove pojave nalazi se u pritisku svetlosti na lake čestice iz kojih je sastavljen rep komete.

Sudeći po tome, i ukoliko zapaženi mlaz ne pretstavlja kakav masivniji pramen vrlo širokog, lepezastog repa, koji je samo zbog perspektive ostavljao utisak mlaza usmerena ka Suncu, on bi morao biti sastavljen iz težih molekula, izvučenih iz glave komete pod uplivom gravitacionog dejstva Sunčeva. Da li je, i u kojoj meri ovakav zaključak tačan, zasad se još ne može reći, jer nedostaju rezultati ispitivanja, koja su svakako u tome smislu vršena.

Prvi put mlaz je izgleda primećen 21 aprila, sa opservatorije u Upsali, Švedska (Dr Wallenquist). Na našoj Opservatoriji pojava je nezavisno registrovana 25 aprila (Protić). Na snimcima sa dugom ekspozicijom (60 minuta), mlaz se jasno zapaža do 1^o.5 od kometine glave (v. sl. na 3 strani korica — snimak naše opservatorije). Prof. van Biesbroeck, sa Mc Donald opservatorije (SAD), koji je kometu posmatrao dan ranije i ocenio njen sjaj kao 3^m, a jezgra kao 6^m, našao je dužinu mlaza 4^o, dok je pravi rep komete ocenio kao 25^o dužine. I ocene drugih posmatrača uglavnom se slažu sa Biesbroeckovim vrednostima. R. Fogelquist (Upsala) napominje u svome izveštaju da je rep komete, sastavljen iz više pramenova i širok, dug 5^o na dan 22 aprila, već 25 aprila dostigao dužinu od oko 30^o, ali da je sledećeg dana bio upola kraći. A R. L. Waterfield (Ascot, Engl.) saopštava da je između 23 i 25 aprila mlaz zadržavao stalno jedan isti pravac, pa je zatim naglo skrenuo za oko 20^o od pravca prema Suncu.

Nepovoljne vremenske prilike koje su kod nas nastale posle 29 aprila, omele su u velikoj meri posmatranje ove zanimljive pojave. Iz Beograda komete je do ovog trenutka poslednji put bila viđena i posmatrana 16 maja. Pa iako se komete već bila znatno udaljila od Zemlje i Sunca, jezgro joj je još uvek bilo dovoljno izrazito, — sjaj mu je ocenjen kao 8.2 prividne veličine, a lepezasti rep, širok 40^o, prostirao se na oko 2^o od glave komete. Sekundarni rep, razume se, bio je sasvim iščezao.

Napomenimo još da je 28 aprila uveče, u repu komete primećeno nekoliko mestimičnih

kondenzacija u obliku oblačaka, koji su brzo iščezli (Protić).

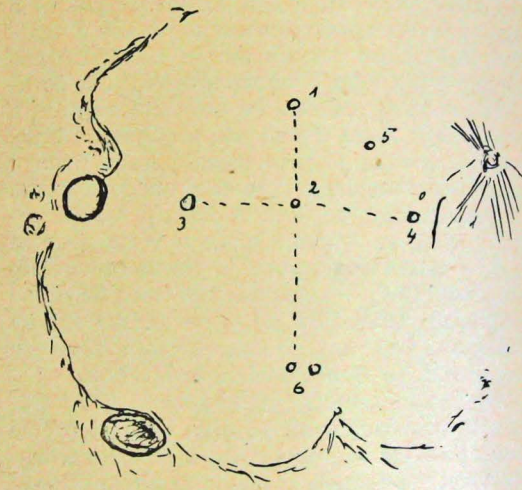
Polovinom maja komete je dostigla svoju najvišu severnu deklinaciju (+ 63^o.5), a zatim je još jenom promenila pravac kretanja i uputila se ka jugoistoku. Krajem istog meseca ona je ušla u sazvežđe Veliki Medved, u kome će se zadržati duže vremena. S obzirom na to, da sjaj komete naglo slabi, komete će posle svog prvog, a možda i jedinog prolaza kraj Sunca i nedaleko od Zemlje (20 aprila: 85 mil. km), u ovom sazvežđu najzad i nestati sa našeg vidika.

M. B. Protić

MALI KRATERI U MORU KIŠA

Za ljubitelje astronomije na trećoj strani korica »Vasiona«, br. 4 za 1956 g. doneta je slika predela Mesečeve površine sa morem kiša (Mare Imbrium). Reprodukcijski snimak je veoma dobar tako da se jasno vide detalji u samome moru kao i oko njega.

Na periferiji mora vidimo tri velika kratera. Levi gornji je Arhimed, levi donji je Plato sav zasenčen, desno je Aristarh sa zracima oko njega.



Međutim u samome moru pažljivom posmatranju će pasti u oči naročiti raspored manjih kratera. Ovaj raspored, uz samo malo uobrazilje, jako potseća na raspored glavnijih zvezda u sazvežđu Labud (Cygnus). Radi lakšeg orijentisanja dajemo ovde grubu skicu koju treba uporediti sa snimkom.

Pored već pomenuta tri velika kratera na periferiji mora vidimo u samom moru sledeće. Krater označen brojem 1 je Pytheas koji bi odgovarao zvezdi α Cygni (Deneb). Krater 2 je Lambert — ovaj bi odgovarao zvezdi γ Cygni. Krater 3 je Timocharis i on odgovara zvezdi ε Cygni. Krater 4 je Delisle, to bi bila zvezda δ Cygni. Krater 5 je Diphantus koji bi odgovarao zvezdi ο Cygni. Najzad poslednja dva mala kratera, označena brojem 6, su Leverrier i Helicon i oni bi odgovarali dvojnoj zvezdi β Cygni (Albireo). Ova dvojna zvezda sa svoje dve komponente — narančastom i ljubičastom, — koje se vide i najskromnijim amaterskim instrumentom, spada među najlepše dvojne zvezde na nebu.

R. D.

Stevan П. Bošković



Генерал Стеван Бошковић
(снимак из 1931)

Пре кратког времена завршио се један светли и плодносни живот, сав посвећен науци и отаџбини, живот Стевана Бошковића, геодетског генерала у пензији, редовног члана Српске академије наука и почасног члана Астрономског друштва »Рубер Бошковић«.

На свом дугом животном путу Бошковић је био члан многобројних научних друштава, а учествовао је и у оснивању неких међу њима. Тако је било и са друштвом које је прво почело радити на популаризацији астрономије у нашој земљи. Када је у пролеће 1934 основано Академско астрономско друштво, оно је одмах изабрало Бошковића за свога почасног члана, ценећи његове заслуге на научном пољу, па и на подручју астрономије, са којом је његова главна научна делатност била тесно повезана. Неколико чланова ново основаног друштва отишло је до већ тада седега генерала-научника, да га обавести о избору и замоли га за подршку и сарадњу. Примео их је у своме кабинету, у згради на Калемегдану, на начин који се може назвати више него срдчан. Радовао се избору, нарочито зато што је потекао од студената које лично није познавао, те се захвалио читавим малим говором, похваливши њихову намеру и одушевљење са којим приступају раду на организовању популаризације астрономије у нашој средини. Али истовремено називајући чланове новог друштва пионирима на томе пољу у нашој земљи, није пропустио напоменути им да је сваки пионирски рад тежак, па ће такав и њихов бити, јер ће наилазити на многе тешкоће, неразумеваша, можда и зависти. После ових топлих очинских и учитељских речи, обећао им је и своју потпору и сарадњу. И своје обећање је одржао. Једини од тадашњих признатих стручњака пришао је искрено друштву, свесрдно га помагао, био и остао увек његов верни пријатељ и сарадник.

Када је две године касније организовано Југословенско астрономско друштво, Бошковић је од почетка његова рада био члан Саветодавног одбора, а од краја 1938 до избијања рата његов први потпредседник. Својим обимним знањем и богатим искуством много је користио напретку Друштва, свесрдно се залажући за његов савршенији рад и потпунији успех. Он није хтео да Друштву служи само својим именом — које би и само већ довољно значило — него је непосредним и личним учешћем у свакодневним пословима и на седницама давао смернице раду Друштва и решавао о текућим питањима.

Пошто су се после завршеног рата и недаћа које је он за собом оставио, стекле прилике које су омогућавале обнову друштвеног рада на астрономији, наше ново Друштво сматрало је за своју прву дужност и част да Стевана Бошковића изабере за свога почасног члана. Због стања његовог здравља и преоптерећености другим пословима — јер и он је хтео да од смрти отме колико је могуће — није се од њега могла захтевати непосреднија сарадња. И на рад овога Друштва Бошковић је гледао са исто тако великим симпатијама, радујући се што има кога да у народу шири науку о васиони.

Stevan Bošković рођен је 10 маја 1868 у Зајечару, где му је отац био економ окружне бол-

нице. Ту је завршио основну школу и нижу гимназију, а више разреде гимназије учио је у Београду и Крагујевцу. Године 1886 ступио је у Војну академију и по изласку из ње, 1889, постао инжењерски потпоручник. Своје школовање употпунио је завршавањем руске Војне топографске школе, Вишег геодетског курса при Генералштабној академији у Петрограду и Вишег астрономско-геодетског курса на Главној астрономској opservatoriji у Пулкову. Све ове школе и курсеве завршио је до 1899. Од ове године био је професор геодезије Више школе Војне академије, на којој дужности — имајући за ученике све наше генералштабне официре, а међу њима и генерала и академика Живка Павловића — остаје све до 1937. Истовремено био је шеф и начелник Војног географског института, који је под његовим руководством достигао тако завидну висину. И у овом Институту био је наставник више и ниже геодетске школе. Као наставник оставио је за собом многобројне ученике да наставе његово дело, што се не може рећи за многе наше научне раднике.

Главни научни напори Бошковићеви били су управљени на област геодезије, топографије и картографије, јер је то и његова служба захтевала. Али он је својом научном облашћу сматрао такође астрономију, математичку географију и геофизику. Не задржавајући се на његовим многобројним ра-

довима из других наука, навешће се само они који припадају подручју астрономије и за њу су од нарочитог значаја. Превео је с руског „Курс астрономије I, теорни део“, 1925, „Курс астрономије II, практични део“, 1928, „Курс више геодезије“, 1930 — све дела познатог научника Цингера, годинама једина те врсте на нашем језику. Касније је издао „Ефемириде парова звезда за одређивање времена по методи др Цингера“, 1936 и „Ефемириде парова звезда за одређивање географске ширине из астрономских посматрања по методи Пјевцова“, 1938. Два значајна дела Бошковићева објављена су после рата. У делу „Прва и друга одредба географске дужине Београда — 1926 и 1933“, 1946, изнети су резултати рада генерала Бошковића и његових сарадника на одређивању географске дужине Београда, када је опсерваторија Војног географског института учествовала са другим светским опсерваторијама на одредби географских дужина на целој Земљи. Од многоструког интереса је и Бошковићев рад „Скретање вертикала у Србији“, 1952, у коме су на сажет и документован начин изнета многобројна посматрања и рачуни од великог значаја за познавање површине геоида у Србији и за повезивање наших геодетских и картографских радова са радовима суседних земаља; Бошковић закључује да знатна скретања вертикала потичу од геолошке структуре земљишта, што указује на још неоткривена рудна богатства тога краја.

Бошковић је доста путовао. У млађим годинама, 1904, обишао је Веч, Потсдам, Париз и Севр, да би се упознао са радом тамошњих научних установа. Касније, као председник Националног комитета за Међународну геодетску и геофизичку унију и потпредседник Националног комитета за Међународну географску унију, активно је учествовао на конгресима ових организација, па је редовно биран за председника или члана разних комисија.

Име Стевана Бошковића биће нераздвајиво везано за триангулацију наше земље. Он је везао триангулацију I класе Србије са аустријском, са својим сарадницима извршио триангулацију Србије I, II и III класе, од 1903 до 1910. Лично је обавио астрономска мерења на 30 триангулационих тачака. Доцније је извршио триангулацију I, II и III реда Јужне Србије и Црне Горе, као и прецизни нивелман, па и специјалну тригонометријску триангулацију од румунске до грчке границе ради мерења

Inercijalni sistem za vođenje raketa

Из физике је познато да је инерција особина nekog tela да сеprotivi promeni stanja kretanja ili mirovanja. Njutnovi zakoni kretanju kažu: ako se jedno telo kreće bez uticaja spoljnih sila, ono će se po inerciji kretati pravolinijski i sa stalnom brzinom sve dok na njega ne deluje neka sila koja će mu promeniti stanje kretanja. Ali telo se protivni promeni stanja kretanja, te kažemo da ono deluje svojom inercijom kao reakcijom na sile koje deluju na njega.

Ako treba da odredimo kretanje nekog tela u prostoru, možemo to učiniti na više načina. Na prvom mestu kretanje možemo odrediti merenjem predenog puta toga tela i vremena, zatim merenjem brzine tela i vremena i na kraju merenjem ubrzanja i vremena. Ali da bi se iz jedne tačke u prostoru došlo u neku drugu tačku, moramo ići i određenim pravcem, te prema tome, radi potpunijeg određivanja kretanja, moramo meriti i pravac kretanja tela u odnosu na neki određeni pravac uzet kao referentni.

Kod aviona kretanje se može određivati merenjem brzine u odnosu na vazduh i vreme, kao i merenjem pravca pomoću kompasa. Ali u slobodnom prostoru gde nema vazduha, i gde je uticaj Zemljinog magnetizma mnogo slabiji, ove metode se ne mogu primeniti. Sada se tu mora preći na sasvim druge načine merenja.

лука меридиана од Северног Леденог Мора до Средоземног Мора. Од њега је потекао и предлог за мерење лука меридиана од Северног Мора који би се преко Крита везао са афричким, те тако имао око 100°, предлог који је усвојен 1922, којом приликом Бошковић је изабран за претседника комисије заинтересованих држава. Сличан предлог дао је и за лук паралела 45°.

Као једно од најважнијих дела Стевана Бошковића и његових ученика и сарадника сматра се у научном свету израда 72 секције нове специјалне карте Југославије. Целога живота Бошковић је радио на изради карата наше земље, па тај рад није прекидао ни на солунскоме фронту. Ове карте биле су од изванредне важности за војску, па је Бошковићеве заслуге већ 1911 истакао војвода Путник, а на крају рата, у својој наредби од 22.X.1919, војвода Мишић за њега каже: „Дугогодишњи начелник своје струке, располагајући великим искуством, високом спремом и пуним ауторитетом, пуковник Бошковић руководио је послове свога одељења на моје потпуно задовољство. Под тешким околностима, у изгнанству, успео је да изда одличну карту 1:200.000, која је била од огромне користи при операцијама; сем тога, израдио је за солунски фронт читаву серију карата и планова, разних размера, које су подигле углед нашој топографској струци у очима савезника“.

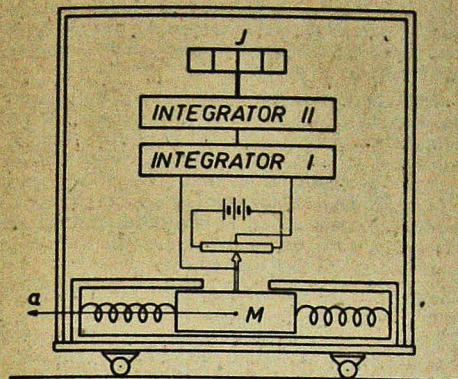
Иако у дубокој старости, умро је 9 маја 1957, Бошковић никада није напуштао интересовање и рад за науку. Није га обесхрабрила ни бомба која му је у другом светском рату оштетила кућу и разбацала по околини његову деценијама скупљану научну архиву и већ скоро готове али необјављене радове. С великим трудом он је све то обновио, а и употпунио новим радовима, јер га воља за научном делатношћу никада није напустила. Говорио је да је за једнога научника човечји век сувише кратак, јер управо онда када прикупи довољно знања и искуства да би могао дати своје најзрелије дело, долази смрт и прекида га при пуном стваралаштву.

Зато нестанак Стевана Бошковића претставља велики губитак за све науке које је волео. Он не такође и због својих високих моралних квалитета и топлих симпатија према нашем Друштву недостајати његовим члановима и својим личним пријатељима и знанцима.

Ненад Јанковић

Kada kolica stoje potpuno horizontalno onda se masa M nalazi u sredini, te klizač potencijometra stoji ispod sredine i na ulazu u integrator I ne dobija se nikakav napon. Isto tako i izlazni signal iz integratora I i II su ravni nuli te indikator J pokazuje »nulu«.

Ako se sada kolica stave u pokret, masa M će se nalaziti pomerenom od sredine usled inercije (recimo u pravcu a) dokle god traje ubrzanje, te se na ulazu u integrator I dobija neki napon. Pogodnim izborom



Sl. 1

karakteristika opruga, potencijometra i drugih elemenata može se ostvariti da napon na ulazu u integrator I bude linearno proporcionalan ubrzanju koje je delovalo na kolica. Na izlazu integratora I dobija se sada jedan signal koji je proporcionalan brzini kretanja kolica u tome trenutku, dok se na izlazu iz integratora II dobija signal, koji je proporcionalan predenom putu kolica, od trenutka kad su ona pošla pa do trenutka kada ih posmatramo. Znači da nam indikator J pokazuje u svakome trenutku koliki su put kolica prešla od mesta odakle su pokrenuta.

Stavljanjem drugog pogodnog indikatora na izlaz iz integratora I možemo u svakom trenutku da očitavamo i brzinu kolica.

Ovakav uređaj može da meri kretanje tela samo u jednom pravcu. Ako se uzmu još dva ovakva uređaja i postave pod pravim uglom na ovaj prvi, onda se mogu meriti kretanja tela u sva tri pravca.

Kod letilica (ili raketa) se ovakvi akcelometri ne mogu koristiti, jer bi svako naginjanje letilice prozurovalo da se masa M pokrene, usled dejstva Zemljine težine, te bi se dobili pogrešni podaci o brzini i predenom putu. Da bi se izbegle greške a i da bi se osobine akcelometra u potpunosti iskoristile moraju se uzeti u pomoć žiroskopi.

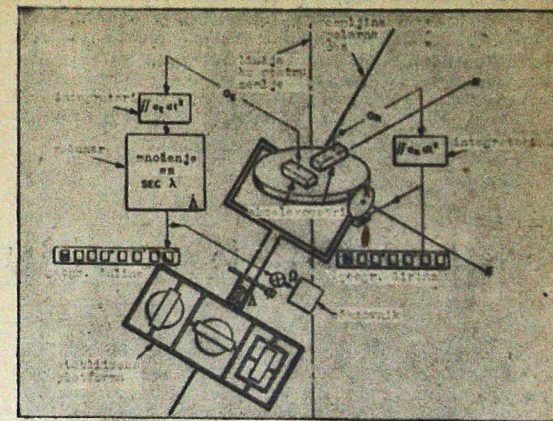
Poznato je da je žiroskop sprava koja se opire promeni njegovog položaja. Ako na žiroskop ne deluje nikakva sila niti momenat onda on zadržava svoj položaj stalnim u odnosu na slobodan prostor. Ako pak na njega deluje neki spoljni momenat onda se on pokreće iz svog položaja sa tačno određenom ugaonom brzinom. Na taj način može se tačno meriti ugao skretanja nekog tela u odnosu na neki unapred uzeti referentni pravac.

Ako uzmemo sada jednu platformu i nju spojimo, na primer sa tri žiroskopa, možemo dobiti element koji je potpuno stabilan u odnosu na slobodan prostor. Takav element naziva se stabilisana platforma. Ona mora da bude lako pokretljiva u odnosu na telo (ili raketu) u koje je ugrađena, te stoji u onom položaju, u odnosu na slobodan prostor, u kome se nalazila u trenutku kada su žiroskopi pušteni u rad. Na ovako stabilisanu platformu se sada postave akcelometri i orijentisani se tako da jedan meri kretanje u pravcu sever-jug (N-S), drugi u pravcu istok-zapad (E-W) a treći u vertikalnom pravcu. Na taj način pot-

puno se može odrediti kretanje nekog tela u kome je ovakav sistem ugrađen. Ali pri tome treba voditi računa o uticaju Zemljine težine na masu M vertikalnog akcelometra i predvideti kompenzaciju toga uticaja. Isto tako potrebno je poznavati i promenu jačine Zemljine težine sa visinom (tj. sa udaljevanjem tela od Zemlje), te i za ovu promenu treba predvideti odgovajuću kompenzaciju. Za sve ove radnje potrebni su servosistemi koji moraju da budu vrlo osetljivi i veoma tačni.

Radi lakšeg razumevanja rada jednog inercijalnog sistema za vođenje uzećemo da nam sistem služi za upravljanje jednom raketom koja treba sa jednog mesta na Zemlji da dođe na neko drugo mesto opet na Zemlji. Takav jedan sistem dat je na slici 2.

Na letilici (raketi) se nalazi platforma stabilisana sa tri žiroskopa, na kojoj se nalazi uređaj sa dva akcelometra (treći nije stavljen, jer nas visina u ovom slučaju ne interesuje). Akcelometri se nalaze na jednoj platformi, koja je preko jednog mehanizma vezana za stabilisanu platformu. Ovaj mehanizam može da se okreće oko svoje ose, koja je ujedno postavljena tako da stoji uvek paralelno sa Zemljinom polarnom osom (osom oko koje se zemlja obrće). Platforma, na kojoj se nalaze akcelometri, treba da stoji uvek horizontalno, i treba da je orijentisana tako da akcelometri stoje jedan u pravcu N-S a drugi u pravcu E-W. Prema tome izlazni signal iz N-S akcelometra, kada se preračuna u integratorima, daje predeni put duž meridijana, koji se na indikatoru pojavljuje odmah kao promena geografske širine. Ako se ovaj put doda (ili oduzme) geografskoj širini polaznog mesta letilice, onda se i na indikatoru dobija geografska širina mesta na kome se letilica nalazi u posmatranom trenutku. Deo signala, proporcionalan predenom putu u pravcu N-S, dovodi se na servomotor za pokretanje platforme oko ose geografske širine E, čime se postiže da se platforma sa akcelometrima okreće za ugaoni položaj (λ) koji odgovara promena



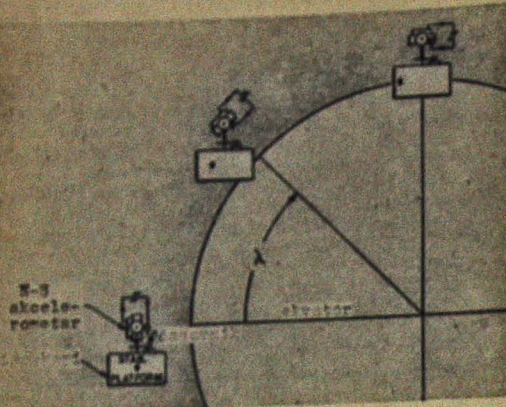
Sl. 2

geografske širine. Na taj način platforma ostaje uvek upravna na liniju koja ide ka centru Zemlje, tj. na vertiklu. Ovo je potrebno zbog toga da ne bi akcelometri pokazivali pogrešno, te to predstavlja izvesnu kompenzaciju uticaja Zemljine težine.

Izlazni signal iz E-W akcelometra se takođe preračunava u predeni put. Ali pošto odnos između predenog puta upravcu E-W i geografske dužine zavisi od geografske širine, izlazni signal iz drugog integratora mora se još jednom preračunati, u specijalnom računaru, da bi se dobila promena geografske dužine. Tako dobijen rezultat sabira se (ili oduzima) sa geografskom dužinom mesta sa koga je letilica pošla, da se dobije geografska dužina mesta na kome se letilica nalazi u posmatranom trenutku. Deo signala propor-

* Integrator je jedna vrsta računске mašine.

cionalan promeni geografske dužine dovodi se na servomotor koji pokreće ceo mehanizam oko ose paralelne Zemljinoj osi. Pored toga na isti motor se dovodi korekcija za ugaonu brzinu obrtanja Zemlje od 15 stepeni na sat,* sa jednog časovnika, čime se korijuje dejstvo obrtanja Zemlje.



Sl. 3

Da bismo bolje objasnili rad celog sistema uzimamo da se letilica kreće od ekvatora ka severnom polu (slika 3). Stabilisana platforma zadržava svoj položaj u prostoru stalnim za celo vreme leta, dok se platforma sa akceleratorima okreće za ugao λ , koji odgovara uglu predenog puta letilice na Zemlji. Na taj način akceleratori ostaju uvek u horizontalnom položaju, tj. pod pravim uglom na pravac gravitacije, te pokazuju ubrzanja samo u horizontalnim pravcima. Na opisani sistem dodaju se još i izvesni uređaji za kompenzaciju uticaja koji dolaze usled toga što je Zemlja malo spljoštena na polovima i usled t. zv. Koriolisovog ubrzanja, o kojima nećemo ovde govoriti. Videli smo da u inercijalni sistem za vođenje ulaze i servouređaji, koji moraju da budu vrlo osetljivi

* Ako se Zemlja okrene jedanput u 24 sata, onda se za 1 sat okrene za svega 15 stepeni.

i veoma tačni. Oni moraju da održavaju platformu na akceleratorima u horizontalnom položaju, bez obzira na ponašanje letilice. Zbog svega toga, da bi se servouređaji mogli upotrebiti kod inercijalnog sistema za vođenje, oni moraju imati neobično male greške. Tehnika servouređaja za inercijalno vođenje je danas veoma razvijena.

Servouređaji služe isto tako i za pokretanje komandnih površina. To znači da se na osnovu podataka o kretanju može održavati unapred zadata putanja, i ako se letilica ne drži te putanje, onda servouređaji stupaju u dejstvo. Oni vrše korekciju na osnovu pokazivanja predenog puta, brzine i pravca kretanja letilice, te se na taj način letilica dovodi ponovo na unapred određenu putanju.

Određivanje putanje vrše računari na osnovu podataka koji se u njih unesu još pre nego što je letilica poletela. To su veoma komplikovane sprave o kojima ovde nećemo govoriti. Oni u stvari rade isto ono što radi jedan navigator u avionu, koji dobija zadatke još na zemlji pa održava svoj avion na unapred zadatoj putanji; a ako avion iz bilo kojih razloga skrene sa željene putanje, on ga vraća na nju. Danas jedan računar ima težinu od oko 50 kgr.

Inercijalni sistem za vođenje raketa radi, dakle, potpuno automatski i održava pravac i kretanje letilice ili rakete, u kojoj je ugrađen, bez ikakve pomoći čoveka. Dovoljno je sistem orijentisati i ubaciti podatke o mestu starta i cilja i pustiti sistem u rad, a on će već automatski dovesti letilicu na željeno mesto na Zemlji.

Na isti način radi inercijalni sistem u vasioni. Ovde je međutim, potrebno određivanje kretanja u tri međusobno normalna pravca u odnosu na neki usvojeni vasioni koordinatni sistem, pa to u mnogome komplikuje sam sistem za vođenje, jer je potrebno uvesti i važne kompenzacije i korekcije. Zbog toga je sistem glomazniji i teži, ali ima tu prednost da radi automatski i samostalno.

ing Pavle Pejović

LITERATURA:

Philip J. Klass — *Inertial Guidance*, part I, II, III i IV »Aviation Week« — 2, 9, 16, 23 Januar 1956.

МЕРЕЊЕ ВАСИОНСКИХ ОТСТОЈАЊА

Američki astronom *Vaade* izazvao je, pre nekoliko godina, veliku senzaciju izjavom da njegova merenja pokazuju da su sva rastojanja u Vasioni dva puta veća nego što se to do tada mislilo. On je pri tome mislio na ona rastojanja koja su određivana pomoću ceфеида, a to praktičно значи да су сва удаљења разних звезданих система била погрешно оцењена. Међутим, чим је први талас изненађења прошао, неки аутори су изнели веома озбиљне замерке, које су довеле у питање закључке америчког астронома. Додуше, још увек није коначно одбачена могућност да је васиона заиста два пута већа него што се смислило, али се зато са сигурношћу не може тврдити ни обрнуто. Тако је проблем мерења астрономских отстојања поново дошао у центар пажње астронома. Посао за који се веровало да је после многовековних напора коначно решен, постао је поново предмет интензивног проучавања, пошто су сви досадашњи резултати доведени у питање поменути *Vaade*-овим посматрањима.

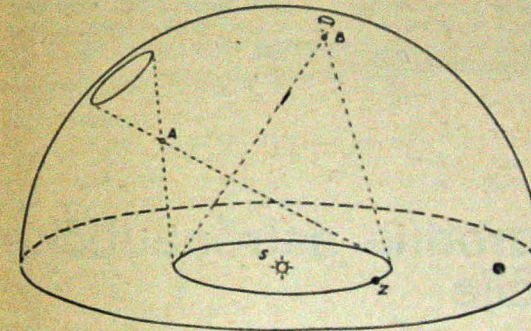
Дуг је био пут и огромни напори су били уложени док се дошло до резултата којима данас располажемо, тј. док су прикупљени иоле озбиљ-

нији подаци о удаљењу звезда и осталих небеских тела од Земље. Кроз цео стари па и кроз средњи век сматрало се да су звезде приковане за небески свод који има облик лопте. Другим речима, људи су привидни облик небеског свода сматрали за стварни. Овакво се схватање могло одржати утолико пре што нико није имао јасну претставу о томе шта су у суштини звезде. Замислило се да су оне ситишине светиљке или чак драго камење те зато никоме није изгледало немогуће да звезде буду приковане за небески свод. Овакво схватање је, уосталом, уживало пуно подршку цркве кроз цео средњи век, јер је оно ишло у прилог њеним „учењима“.

Почетком XVI века Пољак Никола Коперник оживео је давно заборављену теорију грчког астронома Аристарха, по којој се у центру свемира налази Земља већ Сунце око којег се и Земља и цела васиона окрећу. Коперник је сматрао да би привидно годишње кретање звезда на небеском своду, уколико би се оно открило, било веома озбиљан доказ исправности његове теорије. Пошто није имао јасну слику о томе колико су звезде удаљене од Земље, он је веровао да посматрач са

Земље мора да примети извесно кружино кретање звезда, које настаје услед стварног кретања Земље око Сунца, исто онако као што путник гледајући из воза види да се сви предмети ван воза крећу у обрнутом смеру од правца стварног кретања воза. Коперник је и сам упорно настојао да открије такво кретање, али су му сви напори остали узалудни. Једино што је могао да закључи то је да је пречник Земљине путање око Сунца сувише мали према удаљењу звезда, те је због тога немогуће открити њихово привидно годишње кретање. Немогућност да се открије овакво кретање звезда сматрали су противници Коперникове теорије за најозбиљнији доказ да је Земља центар васионе а не Сунце. Међутим, нису се ни поборници Коперникове теорије тако лако предавали. Они су током следећих векова непрекидно настојали да открију такво кретање звезда и да коначно докажу исправност учења за које се залажу, али су сви покушаји остали узалудни. Тек 1836 године пошао је за руком руском астроному В. Струвеу да уочи и измери такво кретање код једне звезде. Показало се да је то привидно кретање тако мало да је његово мерење могуће само најпрецизнијим инструментима. Видимо, дакле, да је непостојање прецизних инструмената био главни разлог што дуги низ година није било могуће открити макакво кретање које би потврдило исправност Коперникове теорије. Ускоро после овог открића уследила су слична мерења и код других звезда. Уколико је расла прецизност астрономских инструмената, растао је и број звезда код којих су ова кретања измерена.

Тиме је исправност Коперникова учења била доказана, али је истовремено било отворено и једино ново поглавље у историји астрономије. Показало се да се удаљење звезде од Земље може одредити из величине пречника кружића којег звезда привидно опише на небу у току године (види слику 1). Уко-



Због кретања Земље (Z) око Сунца (S) положаји звезда се пројцирају на различитим местима на небеском своду, те нам се чини да оне описују кругове по њему. Са слике се види да је овај пројцирани кружић утолико већи (звезда А) уколико је звезда ближе Земљи и да се смањује пропорционално удаљење од Земље (звезда В).

лико је кружић већи, утолико је звезда ближа и обрнуто, већем удаљењу од Земље одговара мањи кружић на небу. Пречник ових привидних кружића је врло мали. Код најближих звезда он није већи од десетог дела лучне секунде. Данашњим инструментима можемо да меримо пречнике који су реда величине хиљадитог дела лучне секунде. Због тога се овом методом, која је иначе позната под именом тригонометриске методе одређивања удаљења звезда (види чланак Љ. Митића, „Васиона“ бр. 4, 1956, стр. 94), могу одредити удаљења прилично ограниченог броја звезда, које се налазе у непосредној околини Земље. Крајем прошлог века и почетком овог нису постојали никакви изгледи да ће се пронаћи могућност за одређивање удаљења огромне већине звезда, које су толико удаљене да се не може ни најпрецизнијим инструментима одредити пречник кружића којег привидно

описују на небу. Најудаљенија звезда код које се још може применити тригонометришка метода налази се на неких 650 светлосних година. То значи да се овом методом могу измерити удаљења само оних звезда које се налазе у непосредној околини Сунца, а број тих звезда је веома ограничен. Мада тригонометришка метода није у могућности да нам пружи податке о удаљењу већег броја звезда, ипак су резултати добијени том методом веома значајни, јер је помоћу ње први пут измерено удаљење неке звезде од Земље.

1912 године Американка Ливит (*Leavitt*) открила је извесну особину једне врсте променљивих звезда, познате у астрономији под именом цефеида, која је доцније омогућила да се одреде удаљења не само најудаљенијих звезда, већ и других звезданих система хиљадама пута даљих од најудаљенијих звезда нашег система.

Да бисмо разумели како се помоћу променљивих звезда могу одредити васионска растојања, морамо прво да кажемо неколико речи о променљивим звездама које зовемо цефеидама. То су звезде које прилично равномерно мењају свој сјај. Оне светле час јаче час слабије, при чему се пораст сјаја наизменично смењује са опадањем сјаја. Ове промене се одигравају прилично равномерно те астрономи често називају ове звезде васионским кулама светиљама. (Често их зову и „километарски стубови васионе“ због тога што се помоћу њих одређују растојања међу небеским телима). Временски размак између два узастопна максимума називамо периодом промене сјаја звезде. Периода није иста код свих цефеида. Код неких, тзв. краткoperiodичних цефеида периода није већа од неколико часова, док код дугoperiodичних цефеида овај размак може да изнесе и неколико дана. Познате су цефеиде чија је периода око 25 дана.

Испитујући једну групу цефеида у Магелановом облаци Ливит је приметила да су оне утолико сјајније уколико им је периода промене сјаја дужа. Она је врло брзо увидела значај овог открића за утврђивање васионских отстојања, јер се овде није радило о једној привидној, већ стварној појави. Наиме, у овом случају могло се сматрати да разлика у сјају није привидна већ стварна, јер су све звезде које је она посматрала биле толико блиске једна другој да се могло практично сматрати да су све на једнаком удаљењу од Земље. Она је одакле извела исправан закључак да свакој периоди промене сјаја код цефеида одговара један одређени сјај звезде. Потребно би било само установити тачну везу између стварног сјаја цефеида и дужине периоде промене њена сјаја. Овај посао су веома пажљиво извели Ливит и Шепли (*Shapley*), обоје са Харвардске опсерваторије, између 1912 и 1918 године. Када је тај посао био обављен, проблем мерења и највећих васионских отстојања био је решен, пошто се цефеиде могу наћи не само у свим деловима нашег звезданог система, већ и у другим звезданим системима. Ова особина цефеида претставља дакле, кључ за мерење васионских отстојања.

Како се врши мерење удаљења небеских тела помоћу цефеида? Замислимо да смо помоћу тригонометриске методе одредили удаљење једне цефеиде од Земље. Тада ћемо потражити на небу још неку цефеиду исте периоде. Привидни сјај ове друге звезде биће, вероватно, различит од привидног сјаја оне прве. Међутим, према закону којег је открила Ливит ми знамо да те две цефеиде имају једнак сјај те према томе разлика у привидном сјају потиче од различитог удаљења од нас (сјај звезде опада са квадратом удаљења). Из овога следи да можемо без много тешкоћа да израчунамо међусобно растојање тих двеју звезда из привидне разлике сјаја, а пошто удаљење једне од њих већ знамо (н.пр. из тригонометриских мерења) то ћемо лако одредити и удаљење друге цефеиде од нас.

У пракси се мерење удаљења цефеида не врши тако, јер би то само непотребно отежало посао. Уствари, довољно је да узмемо ма које две цефеиде, пошто можемо из дужине периоде да одредимо стварни однос сјаја тих двеју звезда. Из посматране

привидне разлике сјаја и стварне разлике сјаја израчунате помоћу периода, можемо да израчунамо њихово међусобно растојање. На тај начин можемо да утврдимо међусобна растојања свих цефеида, а затим, познавајући удаљење од Земље само једне од њих, можемо да израчунамо удаљење свих цефеида а то ће рећи и звезданих система у којима се те цефеиде налазе. То су управо астрономи и урадили. За науку је срећна околност та што се цефеиде налазе растурене по целом нашем звезданом систему и по другим системима, тако да се релативно лако могу одредити удаљења тих небеских објеката од нас.

Биће занимљиво да погледамо каква је слика васионе после њеног премеравања помоћу цефеида. Несумњиво је утврђено да звезде које видимо на небу нису бескрајно удаљене, већ су све сакупљене у један звездани систем. Највећа растојања у оквиру нашег система не прелазе 100.000 светлосних година. Када смо мало пре рекли да наш звездани систем није бескрајно велики онда смо мислили на то да се он у односу на растојања између појединих система претвара у сићушан васионски објекат. Треба се сетити само да је растојање између нашег звезданог система и њему најближег система 700.000 светлосних година и да су данас познати звездани системи удаљени од нас око 500 милиона светлосних година. Према томе, пречник нашег звезданог система је 10.000 пута мањи од пречника васионског простора који се данас налази под контролом астронома. У тако огромном пространству наш звездани систем је заиста само сићушан објекат.

Управо у тренутку када су астрономи веровали да је питање мерења удаљења васионских објеката углавном скинуто са дневног реда, јер новија мерења не би могла ништа битно да измене у већ створеној слици о васионским растојањима, појавио се амерички астроном *Vaade* са тврђењем да треба нешто мало поправити закон који даје везу између периоде цефеида и њиховог стварног сјаја. Последњи такве поправке била би удвостручавање свих растојања измерених помоћу цефеида. Значи,

Sa VII Kongresa Međunarodne astronautičke federacije

Na VII kongresu Međunarodne astronautičke federacije, održanom prošle godine u Rimu, kome su prisustvovali najistaknutiji predstavnici astronautičkih društava i udruženja iz dvadeset i dve zemlje, koja se bave istraživanjem u oblasti raketa i mogućnošću interplanetarnog putovanja, podneseno je četrdeset i četiri elaborata koji obrađuju ovu kompleksnu problematiku i predlažu rešenja koja su praktično izvodljiva.

Među mnogobrojnim poznatim ličnostima, Kongresu su prisustvovali i profesori: Ackeret (Zürich), Ambrosini (Rome), Kaplan (Los Angeles), von Karman (Paris), Sedov (Moskva), Carankijewić (Varšava), zatim inženjeri Cleaver (London), Gatland (Kingston), Gerber (Zürich), Müller (Buffalo), Smith (Washington), Staats (Bremen), predstavnici vojnih vlasti, kao i mnogi drugi istaknuti radnici na polju astronautike.

Za predsednika novog komiteta Internacionalne astronautičke federacije izbran je dr L. R. Shepherd (Britanska zajednica naroda). Četiri potpredsednika novog Komiteta su: general P.J. Bergeron (Francuska), F. C. Durant (SAD), A. Sedov (SSSR) i T. Tabanera (Argentina).

vasiona je dva puta veća nego što smo do sada verovali. No, nije se tu stalo. Čitav niz astronomskih ponovo je počeo da ispituje mereња васионских растојања помоћу цефеида. Разуме се, ни резултати нису изостали, али су они били веома чудни. Тако, на пример, неки су аутори израчунали да мерења растојања не треба повећати за фактор два, већ три или четири, а нашло се људи по којима би фактор увеличавања васионе требало да буде десет!

Поставило се, најзад, питање докле ћемо тако да наставимо са увеличавањем васионе и колико је све то реално. Да се, можда, иза свега тога не крије неко погрешно тумачење посматраних појава или можда неки нама још непознати закон природе? Недавно је совјетски астроном В. Кукаркин изјавио да овако различити резултати говоре у прилогу да наше знање о цефеидама и њиховим особинама није потпуно. Постоји довољно знакова из којих се може закључити да би једна свестранија анализа показала да веза између периоде и сјаја код цефеида да је закон који даје везу између трајања периоде промене сјаја и стварног сјаја звезде различит за различите групе цефеида и да зависи од начина постанка те групе звезда. Уколико би ово тврђење било тачно, онда би били потпуно разумљиви резултати о којима смо малочас говорили, али би то значило да помоћу цефеида не можемо да одредимо васионска растојања и да је сав наш рад био илузоран. Но, то су само нагађања.

Једно је ипак очигледно, а то је, да је потребно темељно ревидирати цело ово питање и поставити га на солиднију базу. Да би се то постигло треба, пре свега, одговорити на питање због чега цефеиде периодично мењају сјај, тј. треба пронаћи физичке узроке који доводе до периодичних промена сјаја. Није искључено да ће се задатак одређивања васионских растојања моћи боље обавити када једном буде дат одговор на предње питање, али исто тако није искључено да ћемо тада бити приморани да, бар делимично, променимо своју претставу о васионским даљинама.

В. Оскањин

Sledeći Kongres Internacionalne astronautičke federacije održaće se u Barceloni u vremenu od 7 do 12 oktobra 1957 godine.

Po prvi put je ovaj Međunarodni astronautički kongres bio u stanju da prikaže jedan sadržajan program putovanja u vasionu, koji ne samo da je teorijski dokumentovan, već koji će se uskoro i ostvariti.

Kao što je to raniji predsednik IAF-a na Kongresu istakao, od ere putovanja u vasionu dele nas svega jedna ili dve godine. SAD su, naprimer, spremne da izvrše lansiranje čitavih serija minijaturnih satelita uz pomoć Vanguardovih trostepenih raketa sa južnih obala Floride, u okviru Međunarodne geofizičke godine, koji će da kruže oko Zemlje po eliptičnim putanjama.

Naročito interesovanje učesnika Kongresa prikazao je elaborat N.E. Felta, predstavnika Kompanije Glen Martin, koji je izneo opis i dimenzije satelita Vanguard. Za mnoge oduševljene pobornike leta u svemir, ovaj elaborat predstavlja u neku ruku razočaranje, pošto je konstatovano da je potrebno da minimalna težina čitavog sistema koji se lansira sa zemlje

bude oko 11.000 kgr. da bi miniaturni satelit od 11 kilograma mogao da dostigne ubrzanje koje mu je potrebno za kruženje oko Zemlje. Odnos korisnog tereta prema ukupnoj težini lansiranja bio bi, prema tome, 1:1000, dok se dosada pretpostavljalo da se može izići na kraj i sa odnosima 1:500 ili 1:200.



Sl. 1. Hol u zgradi gde se odužao VII Kongres astronautičke federacije.

Ing. I. Nike (Glenn Martin comp), i dr W. B. Klemperer Douglas Aircraft comp) obradili su u svojim laboratorijama putanje kretanja satelita. Dok je I. Nike govorio o uticanju spljoštenosti Zemlje i njene atmosfere na putanje satelita, dotle je dr Klemperer pokazao da će sateliti koji nisu perfektnog sfernog oblika morati da izvode oscilacije slične oscilacijama klatna.

Iscrpne elaborate sa proračunima kruženja satelita podneli su dr. I. Kooy (Holandska kraljevska vojna akademija) i dr N. Krause (Institut za mlaznu propulziju — Stuttgart).

Profesor Singer (Univerzitet Maryland) je obradio metode određivanja temperature satelita, a prof. L. Whipple (Smithsonov institut) govorio je o pripremanama za optičko i radio-praćenje satelita.

Doktor ing F. Romano (Contraves Italiana) izneo je mogućnosti zaštite od radio i vizuelnog otkrivanja satelita sa posadom, koji se, po njegovom mišljenju, mogu da upotrebe kao borbene jedinice.

D. Romick (Goodyear Aircraft Corp) izložio je koncept velikog satelita sa posadom Meteor, koji je potkrepio pojeđnostima, raznim crtežima i dijagramima, kao i vremenskim programom.

Iako je govornik naglasio da ovo ne predstavlja definitivni projekat već samo predlog jednog osnovnog koncepta koji može dimenzionalno da se smanji na željeni oblik, (otprilike na jednu desetinu), ipak ova ideja izgleda fantastična i u ovako smanjenom obliku. Romickov prvobitni projekat predviđa trostepenu raketu sa delta krilima, težine lansiranja 9000 + 1250 + 140 tona za nošenje 35 tona korisnog tereta, i konstrukciju »grada u vasioni« cilindričnog oblika dužine 750 metara i prečnika 300 metara, koji treba da se sastavi od poslednjih stepena raketa i delova njihovog korisnog tereta. Visina kruženja treba da bude oko 850 kilometara. Razvoj ovog programa treba da počne 1959 godine, konstrukcija raketa 1964 godine, a konstrukcija satelita 1968 godine. Konačna faza programa predviđena je za 1971 godinu.

Elaborat dr med N. Strugholda (Akademija za vazduhoplovnu medicinu Randolph AFB) ispitivao je da li u takozvanoj ekosferi našeg planetarnog sistema, tj. zoni oko Sunca, ima mogućnosti života za biljni ili životinjski svet. Biljni svet zahteva biološki podnošljive temperature i prisustvo vode, a životinjski još i izvestan procenat kiseonika. Po njemu Mars je sasvim suva planeta sa možda dovoljno vlage za niže oblike života. U atmosferi Venere voda još nije

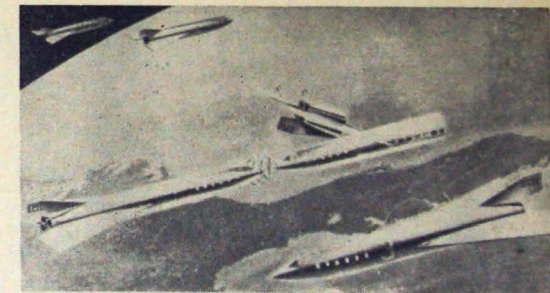
otkrivena. Atmosfera oko Marsa ne sadrži slobodan kiseonik, već samo vezan u ugljendioksidu. Isto važi i za Veneru. Zona koja nije sasvim nemogućna za život prostire se najviše do pet procenata rastojanja između Sunca i Plutona, a naša Zemlja leži u tom »zlatnom pojasu«. Odražni putnici u svemir mogu biti zadovoljni pretpostavkom da od procenjenih 100 trilion (10²⁰) zvezdi u čitavoj vasioni možda ima oko sto hiljada »bioplaneta«, koje su u stanju da pruže i podrže život i koje su, prema tome, pogodne za naseljavanje.

Zračenje Sunca i korišćenje njegove energije za ciljeve putovanja u svemir tretirano je u laboratoriji K. A. Ehricka (Convair). Sunčeva energija je jedan od važnih izvora snage, kako kod vasionkih brodova koji putuju pod dejstvom malog potiska, tako isto i kod prihvatah stanica za satelite. Za prikupljanje Sunčeve energije Ehricke predlaže upotrebu velikih transparentnih balona od plastične mase, debljine zida 0.025 milimetra, kod kojih će jedna polovina unutrašnje površine da obrazuje konkavno ogledalo. U fokusu nalaziće se jedan elemenat, u kome se zagevra vodonik, koji zatim ekspanduje kroz mlaznike.

Profesor Univerziteta G. A. Crocco (Rim) izložio je mogućnost interplanetarnih putanja na dve najbliže planete — Mars i Veneru. Crocco predlaže da se na taj put krene juna 1971 godine, jer će tada postojati najbolji uslovi da se obavi čitav taj put za godinu dana. Put do Marsa bi trajao 113 dana, od Marsa do Venere 154 dana, a od Venere do Zemlje 98 dana.

R. W. Buchheim (Rand Corporation — Santamonika) izložio je mogućnost kruženja oko Meseca jednog satelita, koji bi bio vidljiv sa Zemlje. Takav satelit bi imao težinu približno 250 kilograma, a zahtevao bi jednu višestepenu raketu težine 450 tona. A. Bony (Italija) preporučio je relativno proste »izveštače sa Meseca« bez posade, koji bi bili opremljeni televiziskim kamerama, a koji »ne bi koštali više nego američki sateliti u okviru Geofizičke godine«.

Dr ing E. Sängner (Institut za mlaznu propulziju), pobornik fotonske centrale, koji čvrsto veruje u dalji rapidan progres atomske fizike na bazi Ajnštajnove specijalne teorije relaviteta i »prostiranja vremena«, obradio je mogućnost istraživanja čitavog Mlečnog puta. On je došao do sledećih interesantnih zaključaka:



Sl. 2. Kako je zamišljeno postavljanje temelja »grada u vasioni«. Prva dva zadnja stepena rakete postavljaju se jedan prema drugom i spajaju prstenima i uzdužnicama, dok treći čeka da na njega dođe red

»Mi pretpostavljamo granični slučaj raketnog broda sa potpunom radijacijom mase, u kome se čitava masa goriva pretvara u fotone ili neutrine, antineutrone, gravitone itd., a čije je zračenje brzinom svetlosti usmereno jednim unapred određenim pravcem... isto tako i ubrzanje ravno normalnom ubrzanju Zemljine težine od 9,81 m/sec² na svim zamišljenim astronautičkim putanjama...«

U pogledu prostiranja vremena, u laboratoriji se kaže: »...Dužina veka putnika biće dovoljna da se pređe čitava statička vasiona (približno 3.10⁸ svetlosnih godina). Da li će naš sunčani sistem još uvek da postoji

Спектроскопска посматрања Кастора су показала да је још свака од компонената спектроскопска двојна, па су израчунате и njihove periode obilazaka. Kod компоненте A периода iznosi 9.21, a kod B 2.93 dana.

Na stranicama «Vasione» već je bilo reči o Mizaru i Alkoru, koji zajedno čine sistem od 5 zvezda. Kastor ide još jedan korak dalje. Pored toga što je свака од компонената двојна, nedaleko od sistema

AB, na 71", nalazi se zvezda 9 veličine, Kastor C, koja je takođe dvojna, sa periodom obilaska 0.81 dan.

Ovaj vizualni sistem od tri, a спектроскопски од šest zvezda, pretstavlja to šestostruko sunce Kastor u sazvežđu Blizanaca, Kastora iz mašte starih Grka, koji je još uvek primamljiv problem za astronome, a lep posmatrački objekat za amatere.

Lj. Dadić



Петна редовна годишња скупштина Астрономског друштва „Рудер Бошковић“

Петна редовна годишња скупштина Астрономског друштва „Рудер Бошковић“, 10 фебруара 1957 године, била је успешни скуп чланова Друштва. Приликом су се појавили инструменти израђени сопственим средствима. Изложен је прототип телескопа — рефлектора пречника 11 см, који је израђен по нацрту М. Протића. Подружница из Новог Сада приказала је рад великог планетаријума, рад М. Стојадиновића, док је Подружница из Сремске Митровице изложила схеме и карте за популаризацију.

Ови инструменти и речи Мирјане Јовановић, која је поздравила Скупштину у име 40 присутних људи, чланова из Ср. Митровице, загрејали су салу. Ево неколико речи из говора младе Мирјане: „Ми смо млади не само по узрасту, већ и по чланском стажу, па немамо већих плодова да овде изнесемо. Можемо само рећи да је наша воља велика и верујемо да ћемо путем ње и оног што смо започели доћи до резултата“.



Прототип инструмента од 11 см

Било је пријатно видети младе људе поред наших инструмената. То је успех Друштва, за који највише заслуга има председник др. Радован Данић. Он је од оснивања Друштва непрекидно марљиво радио, одлично организовао рад и било је пријатно видети плодове његовог рада.

Скупштина је почела кратким предавањем председника Друштва о значајним догађајима из астрономије у 1956 години. Председник се највише задржао на резултатима посматрања Марса и изради велике звездане карте у Америци.

У извештају Управног одбора види се да је Друштво, и у току 1956 године, највише посла имало у вези са оснивањем народне опсерваторије

у Београду. Петогодишња тежња Друштва да астрономију, а преко посматрања небеских тела, приближи народу и овако да прилог борби против предрасуда и идеализма, остала је неиспуњена. Београд неће добити популарну опсерваторију, једну тако нужну културну институцију, који сви велики градови имају.

Редовно су одржавана предавања у оквиру Друштва у Београду. У току прошле сезоне одржано је 7 предавања, а предавачи су били др. Р. Данић (2 пута), П. Ђурковић, Н. Јанковић, Ч. Чепинац, Љ. Дачић и Ђ. Телеки. Одржано је 2 циклуса предавања на Коларчевом народном универзитету у Београду и више предавања у унутрашњости.

Наша стална изложба посетила је Сарајево, где је била изложена у организацији Народног универзитета. У оквиру ове изложбе основан је Астрономски клуб.

У току прошле 1956 год. „Васиона“ је редовно излазила. Осим овог часописа Друштво је започело рад на издавању звездане карте и једне књиге „Астрономија у сликама“. Звездана карта се налази у штампи и ускоро ће стићи до љубитеља астрономије. Надамо се да ће књига изаћи до краја 1957 године. И карта и књига имаће популарне цене (35 односно 279 динара). Карта је израђена под руководством академика В. В. Мишковића и штампана се у 3 боје са упутством за употребу. Књигу „Астрономија у сликама“ састављају научни сарадници Астрономске опсерваторије у Београду П. Ђурковић и М. Протић.

До издавања звездане карте и књиге доћи ће захваљујући помоћи Савета за културу НР Србије у износу од 1 117 000 дин. Треба и овом приликом констатовати велику помоћ Савета за културу НРС, који нас је од свог оснивања до данас свесрдно помагао. Осим материјалне помоћи (у току 1956 године Савет нам је доделио укупно 1 767 000 дин.), Савет нам је пружио и моралну подршку, нарочито при раду на оснивању народне опсерваторије.

Друштво размењује публикације са 11 институција и друштва у 9 земаља, али „Васиона“ се доставља и астрономским реферативним журналима (4). У току прошле године Друштвена библиотека повећана је са 160 разних публикација.

Према извештају благајника и Надзорног одбора, Друштво на дан Скупштине располагало је готовином од 397 886 динара.

Подружница у Новом Саду (140 чланова) интензивно је радила и ове године. У подружници се редовно одржавају предавања, а предавачи одлазе и у унутрашњост. Укупно је одржано 46 предавања и 22 посматрачке вечери. Укупан број посетилаца око 7 000. Најактивнији су и даље: Ж. Тулум (18 предавања), М. Стојадиновић (22 предавања и 17

посматрања) и В. Јовановић (7 предавања и 3 посматрања). Подружница непрекидно ради на изградњи популарне опсерваторије у Новом Саду.

Подружница у С. Митровици окупила 73 члана, од којих највише ђака. Вредно је истаћи рад ове Подружнице са школском омладином, за који највећу заслугу има председник Подружнице Душан Лазић. Друштвена предавања одржавају сами ђаци сваког другог петка. Одржавају се и посматрачке вечери, а грађанство града обавештава се о разним астр. појавама преко цртежа и графикона.

Подружница у Сомбору је укључена. Ускоро ће се организовати подружница у Сенти.

За 1957 годину предвиђен је курс за осposобавање руководиоца подружница за посматрачки рад. Материјална средства су обезбеђена.

После плодне дискусије, Ђ. Телеки је предложио да се у току 1957 године одржи саветовање астрономских организација у Југославији ради координације рада. Скупштина је прихватила овај предлог.

Скупштина је усвојила и буџет за 1957 год., који износи 885 400 динара.

На крају изабран је нови Управни одбор у саставу: др. Р. Данић, председник, П. Ђурковић, генерални секретар, Ђ. Телеки, секретар В. Оскањан, благајник, Ђ. Пејовић, библиотекар, а чланови су: Д. Лазић, Н. Јанковић, Д. Чолић, др. О. Калмар, М. Стојадиновић, У. Мушички, Љ. Дачић, В. Вуковић и делегат Астронаутичког друштва ВСЈ. Чланови Надзорног одбора су: Д. Венечанин, Б. Шеварлић и Р. Митриновић.

Т. В.

Весна Секора, ученица V разреда осмогодишње школе и Споменка Лазић, ученица V разреда гимназије, обе из Сремске Митровице, послале су нам утиске о годишњој скупштини Друштва. Пошто је рад В. Секоре већ штампан у листу „Наше дело“, овде ћемо дати прилог С. Лазић. Друштво им је захваљно на сарадњи.

ПОСЛЕ V ГОДИШЊЕ СКУПШТИНЕ АСТРОНОМСКОГ ДРУШТВА

Остајем заглавана у часовник... Не могу вратити време назад, а и не желим. Тренутак само, у сећању... Астрономска скупштина...

Не могу више да кажем ове две речи а да се не сетим присне атмосфере, реферата о успесима и

Годишња скупштина Астронаутичког друштва Ваздухопловног saveza Југославије

Својом IV Годишњом скупштином, одржаном 10 априла ове године, Астронаутичко друштво VSJ зашло је у пету годину делатности.

Ова скупштина имала је уобичајени дневни ред и njome су председавали познати активисти Астронаутичког друштва: ing. Kosta Sivčev, njegov predsednik, dr. Marko Janjić i Đorđe Teleki, kao predstavnik Astronomskog društva «Ruder Bošković».

Iz izveštaja sekretara Društva ing. Vladislava Matovića, blagajnika Stevana Korde, novinara, predsednika Nadzornog odbora ing. Karla Jelineka i člana uređivačkog odbora «Vasione» ing. Vladimira Ajvaza, može se izvući sledeće o radu Društva:

Pre svega, tu je svestrana saradnja sa Astronomskim društvom «Ruder Bošković» i Vazduhoplovnim savezom Jugoslavije. Sa preko 150 članova, Društvo je, još uvek, nemasovno, naročito u unutrašnjosti, iako, po svom stručnom sastavu, sasvim zadovoljava — sa preko 60 učlanjenih visokokvalifikovanih stručnjaka.

тешкоћама, направе која приказују Сунчев систем и дубина направљеног рупом...

Не могу више да кажем ове две речи а да се не сетим људи који са љубављу и пожртвовањем према овој науци налазе време и средства за њен напредак.



Група младих астронома из Сремске Митровице на Калемегдану, после годишње скупштине

Никло се, кажу, скоро ни из чега и ето где смо сад...

Остајем заглавана у часовник, видиш време... идем даље, у уверењу да ће они људи и генерације које долазе још много, много дати да небо и сва небеска тела не остану загоњетка.

Увече, на Звездари, као да сам чула тиху заклету младих (док су посматрали Марс, Месец, маглицу у Ориону), као да сам чула говор њихове чврсте одлуке о једном циљу. „Сасвим и коначно освојити небо“.

Идемо даље... У возу док се враћамо кући, срећујемо утиске, пуни одушевљења; поносим смо што ћемо једнога дана наоружани знањем и љубављу према овој науци бити спремни да прихватимо у своје руке досадашње плодове и тешкоће и идемо даље.

Остајем заглавана у часовник... Стигла сам време и сад ћемо скупа, у корак. Верујемо (а то је важно), учимо, волимо и утврдимо: сваке године биће све више успеха, све више отклонених тешкоћа... Идемо даље...

Споменка Лазић

Projektil GASSIOT (Vel. Britanija)
— Kraljevsko Vazduhoplovno u-
druženje, Farnborough

- Namena: Ispitivanje visoke atmosfere
- Poreklo: 1956 g.
- Dužina: 7,8 m
- Prečnik tela rakete (max): 0,44 m
- Razmah krilaca: 2,2 m
- Težina, pri poletanju 1.130 kg (približno)
- Težina pogonske materije: nema podataka
- Korisni teret: 68 kg
- Potisak: 5200 kg × 30 sek
- Brzina: (max): 3.900 m/h
- Visina: 167,5 km
- Pogonska materija: plastična masa
- Upravljanje: nema, dinamički stabilna putem tri fiksne repne površine
- Buster: ne postoji.

Napomena: Lansirana je sa tornja rešetkaste konstrukcije, zglobno izvedena blizu centra tornja da bi se dozvolilo izvestan ograničeni elevacioni ugao. Visina tornja 25,3 m. Instrumenti za let i eksperimenti rađeni su od strane mnogobrojnih odeljenja Univerziteta kao i sa strane R.A.E. (Royal Aeronautical Establishment — Kraljevsko Vazduhoplovno Udruženje) a pod opštim rukovodstvom komiteta Gassiot.

K. D.

V-2/WAC-CORPORAL № 5 — SAD
— Kompanija General Electric

- Namena: stepenasta raketa za ispitivanje
- Poreklo: 1949 g. (prvo opaljenje)
- Dužina: 18,85 m (V-2 plus WAC-CORPORAL)
- Prečnik tela rakete (max): 1,64 m (V-2)
- Razmah krilaca: 3, 57 m (V-2), praktično nemerljiv (WAC-Corporal)
- Težina pri poletanju: 12.200 kg (V-2 plus WAC-Corporal)
- Težina pogonske materije: 8950 kg (V-2), nema podataka (WAC-Corporal)
- Korisni teret: 22,6 kg instrumenta (za merenje performansi) u zadnjem stepenu
- Potisak: 27.200 kg × 60 sek (V-2) 680 kg × 45 sek (WAC-Corporal)
- Brzina (max): WAC-Corporal, 2230 m/sek
- Visina: 390 km
- Domet: nije mereno
- Pogonska materija: tečan kiseonik/alkohol (V-2), azotna kiselina/anilin (WAC-Corporal)
- Sistem za napajanje: turbo-pumpa (H₂O — generator (V-2), gas pod pritiskom (WAC-Corporal)
- Upravljanje: žiroskopsko (V-2); nema, dinamički stabilna (WAC-Corporal)
- Buster: V-2 (modificiran)

Napomena: Lansirana je februara 1949 godine u Belom Pesku, Novi Meksiko (White Sands, New Mexico) pod uglom od 10° prema vertikali. WAC-Corporal se odvojio od V-2 na visini od 32,2 km kada je raketa V-2 imala skoro najveći potisak.

K. D.

CORPORAL (SSM-A-17) — SAD
— Kompanija Douglas Aircraft

- Namena: raketa zemlja-zemlja (taktička artiljerijska raketa)
- Poreklo: —
- Dužina: 12,2 m (približno)
- Prečnik tela rakete (max): 0,76 m
- Razmak krilaca: 1,9 m
- Težina, pri poletanju: 5000 kg (približno)
- Težina pogonske materije: nema podataka
- Korisni teret: nema podataka
- Potisak: nema podataka
- Brzina (max): trostruka brzina zvuka
- Visina: nema podataka
- Domet: 242 km (max)
- Pogonska materija: nema podataka
- Sistem za napajanje: nema podataka
- Upravljanje: žiroskopsko upravljanje izlaznog krila (sistem vođenja pomoću snopa (beam rider). Četiri repna krilca daju stabilitet pri letu ka cilju.
- Buster: nema.

K. D.

O prirodni Sunčeve aktivnosti. — Prema mišljenju Krooka, Maxa, Menzela i Donalda konvektivni prenos energije na Suncu se pojačava u blizini pega da bi se izravnilo kočenje ovog procesa pod dejstvom magnetnog polja na mestu gde se kasnije formira pega. Naime, mehanički efekti ovakve konvekcije prouzrokuju nestabilnost i aktivnost u ovim oblastima.

Prema ovom modelu i aktivnost protuberanaca, vezanih za Sunčeve pege, potiče pre iz okolne materije, nego iz samih pega. Pažljiva upoređenja relativnih položaja pega i protuberanaca pružile mogućnost provere ove pretpostavke. Isto tako biće potrebno naći detaljnu vezu između karaktera Sunčevih pega i tipa protuberanaca koje su s njima u vezi.

Povećani fluks mehaničke energije izaziva nadprosečno zagrevanje hromosfere i korone u blizini pega. Trebalo bi, kao što to i biva, da se ovi efekti javljaju pre nego što se pega formira na površini. Protuberance, koje se vide kao tamna vlakna na Sunčevom disku, mogle bi na isti način biti povezane sa magnetnim poljima ispod njih. No iako je glavni izvor aktivnosti protuberanaca, verovatno, mehaničkog karaktera, ipak je njihovo kretanje pod jakim uticajem lokalnih magnetnih polja, pri čemu, s druge strane, i formiranje protuberanaca utiče na promene u magnetnim poljima.

Prema mišljenju gornjih autora, normalna konvekcija mirnog Sunca je dovoljna da formira hromosferu i koronu. Izvanredno proredeni delovi korone, prema Chapmanu, mogu dopreti u prostor oko Sunca dalje nego što je Zemlja. Sa udarnim talasima, koji nastaju u blizini pega i šire se kroz sredinu sve manje gustine, mogu se objasniti svi posmatrani oblici protuberanaca.

Prema mišljenju autora ovaj model može se primeniti i na izvesne tipove promenljivih zvezda. (*«Astr. Journal»*, 1957, V. 62, № 1245)

P. M. D.

*

Spuštanje i spasavanje satelita. — Ovaj problem ima dva moguća načina rešenja: prvi — kada se satelit usporava u kliznom letu nadole u razređenoj atmosferi, i drugi — kada pada vertikalno i brzo se usporava. Jedan predlog za primenu drugog načina dao je Porter, predsednik Odbora za izgradnju satelita SAD, u kome se ne predviđa spasavanje samog satelita, nego jedne čaure sa snimljenim filmovima koja bi se usporavala pri padu pomoću balona od nerđajućeg čelika. Ovaj balon bi smanjio veliko zagrevanje i služio bi kao padobron za vreme spuštanja na zemlju. Prema proračunu, film težine ¼ kilograma mogao bi se spasavati balonom prečnika od 1 metra koji bi bio smešten u trećem stepenu rakete «Avangarda». Pored balona upotrebiće se i raketa za kočenje; ukoliko težina samog satelita ne bude iznosila više od 10 kilograma, težina opreme (radiopredajnik, balon, film, kamera i dr.) mogla bi da iznosi 2,5 kilograma što baš nije mnogo. Raketa za kočenje namenjena je za usporavanje satelita od 40.000 na 32.000 km/h i izbacivanje istog sa njegove putanje; u tom trenutku balon bi se napunio helijumom i izbacio zajedno sa čaurom sa filmom. Prilikom padanja balon bi na 122 kilometara dostigao najkritičniju tačku; za vreme perioda od oko 20 sekundi temperatura će iznositi oko 1200° C sa maksimumom do 1600° C. Ako balon izdrži ovaj period, on će pasti u more brzinom od 9 m/sec otprilike 2 minuta nakon napuštanja satelita. Iako su navedene temperature toliko visoke, Porter zaključuje da ih balon može izdržati, što se ima pripisati nestabilnosti balona oko uzdužne ose usled čega se stagnaciona tačka pomera po njegovoj površini, odnosno po spoljnoj i unutrašnjoj oblozi balona od politetrafluoretilena. Najzad, ukazano je i na opasnost od meteorita kao i na teškoće u fabricaciji balona od nerđajućeg čelika. Moguće je da će se sa više uspeha upotrebiti cilindrični oblici nego sferni.

(*«Journal BIS»*, Nov. — Dec. 1956)

D. D.

*

Planeta u dvojnog sistema 61 Labuda. — A. K. Strand je izveo novu obradu 232 fotografske ploče dvojne zvezde 61 u sazvežđu Labuda, snimljene na specijalan način refraktorima velike žižne daljine na šest raznih opservatorija u Evropi i Americi. Ova ispitivanja potvrdila su raniji rezultat (1943 g.) o postojanju treće komponente vrlo male mase. Komponenta C kreće se po kružnoj putanji uglavnom poluprečnika 0".102. Perioda obilaska iznosi 4,8, mesto ranije namu iznose: $MA = 0,58$, $MB = 0,54$ i $MC = 0,008$ masa Sunca. U odnosu na komponentu C naša najveća planeta Jupiter još uvek je osam puta manje mase. Komponenta C je nevidljiva i njeno prisustvo se oseća preko poremećaja u kretanju komponenta A i B. Prema dosadašnjem iskustvu tela ovako male mase ne svetle sopstvenom, nego odbijenom svetlošću. Radi se, dakle, o planeti u blizini jednog dvostrukog sunca. Naš planetski sistem nije usamljen u prostoru. Na odstojanju od 95 svetlosnih godina od nas, u blizini dvojne zvezde 61 Labuda, kruži džinovska planeta obasjana zracima dva duplo manja Sunca nego što je naše.

P. M. D.

Fotoelektrično posmatranje Sunčeve elektronske korone. — Na planinskoj opservatoriji Boulder (SAD) postavljen je nov instrument u cilju posmatranja van pomračenja elektronske korone oko Sunca. Ovaj sastavni deo Sunčeve korone, često nazvan K korona, jako je polarizovan u pravcu poluprečnika od središta Sunčeva kotura. Van Sunčevih pomračenja K koronu je registrovao B. Lyot, 1930 g., na opservatoriji Pic du Midi sa koronografom i vizualnim polarimetrom, koji je mogao da zabeleži 0.1% polarizacije. Sa ovim uređajem Lyot je mogao da konstatuje K koronu do na 0.35 Sunčevog poluprečnika od ruba.

Novi instrument, nazvan koronometar, namenjen je registrovanju elektronske korone do na 0.5 i 1 poluprečnik Sunca. To je koronograf snabdeven fotoelektričnim polarimetrom. Analizator za polarizaciju sastoji se iz: kristala sa dvostrukim prelamanjem a pod naizmeničnim naponom, analizatora i Lallemandova multiplajera.

Da bi se što je moguće bolje otklonila instrumentaska polarizacija, posmatranja se obavljaju u blizini optičke ose instrumenta. Dok se instrumentom obilazi oko Sunca na odabranom odstojanju, osa instrumenta opisuje kupu. Za to vreme obrtna ploča sa duplo manjom uglavnom brzinom obezbeđuje da ravan polarizacije svetla koje ulazi u analizator ostaje nepromenjenog pravca.

Pri lepom vremenu, kad je sjaj neba u okolini Sunca iznosio 10⁻⁴ Sunčeva sjaja, u Boulderu su registrovali pramenove korone na odstojanju 0.5 i 0.7 R od ruba. Instrument će u toku Međunarodne geofizičke godine biti smešten na Climax opservatoriji, gde su na 3.350 m nadmorske visine povoljniji uslovi za posmatranje.

P. M. D.

*

Trajanje Venerine rotacije. — Pitanje Venerinog obrtača nije još dobilo svoj konačan odgovor. Kao što je poznato, postoje u tome pogledu uglavnom dva shvataња; prvo, da je planeta rotacija spora i poklapa se sa njenom revolucijom oko Sunca (225 dana); i drugo, da je Venerino obrtače kratkotrajno i reda veličine našeg dana.

Neдавно je Kraus (J. D. Kraus) sa Ohaio opservatorije (SAD) objavio rezultate svojih istraživanja u vezi sa ovim problemom.¹⁾

Koristeći isti uređaj kao i kod ispitivanja Jupitera u 1956, Kraus je uspeo da registruje impulse 11 m radio-signala sa planete, među kojima su se ispoljavali udarni, tj. kratkog trajanja (manje od 1 s) i kojim verovatno mogu poticati od električnih pražnjenja na Veneri, slično gromovima kod nas na Zemlji, i prodružni signali, sa trajanjem od 1 sek. i više.

U prvoj vrsti signala Kraus je prepoznao i takve, kod kojih se jasno isticala trinaestodnevna periodičnost, a to bi po njegovom mišljenju odgovaralo razlici frekvenција između rotacionih perioda Venera i Zemlje. Prema tome sledovalo bi da je trajanje Venerine rotacije nešto kraće od Zemljine i da iznosi oko 22^h 17^m.

M. B. P.

*

Engleska sondažna raketa za M.G.G. — Engleskom Komitetu za Međunarodnu geofizičku godinu dodeljena je suma od 100.000 funti za konstrukciju i izradu rakete, opreme i instrumenata.

Vreme rada motora iznosi oko 30 sekundi. Ukupna dužina rakete iznosi 7,8 metara, a prečnik trupa 0,44 metra; prečnik oko repnih krilaca, kojih ima tri komada, iznosi oko 1,1 metar. Nos rakete je dugačak 1,65 metara i može se otkočiti od rakete u letu. Ukupna

¹⁾ „Astronomical Journal“, № 1245/1957.

Планете

Меркур — Почетком јула је у привидној близини Сунца. У августу (13-ог) достиже своју највећу источну елонгацију. Може се посматрати увече, непосредно после заласка Сунца на западном небу. Привидне је величине 0.6 и пречника 7".4. Фаза: „прва четврт“. Убрзо после овога приближавајући се Сунцу, Меркур опет постаје невидљив да би се 25 септембра нашао у највећој западној елонгацији, сада као „јутарња звезда“ над источним хоризонтом. Ту је привидне величине 0.0 и пречника 7".2. Последњих дана септембра, Меркур је опет невидљив.

Венера — Видљива је као „Вечерњача“ над западним хоризонтом. Залази све раније, око 20^h50^m — 1.VII, а 18^h50^m — 1.X, али бива дуже видљива над хоризонтом због све ранијег заласка Сунца. Венера нам се (после горње конјункције са Сунцем) постепено приближава те јој привидни пречник у овом тромесечју расте од 10".7 на 16".3 а сјај од —3.3 на —3.6 привидне величине. У свом привидном кретању пролази сазвежђа: Лав, Девојка и Вага.

Марс — Пролази кроз сазвежђа Рака, Лава и Девојке. Није видљив због привидне близине Сунца (конјункција 21 септ.).

Јупитер — Креће се у директном смеру кроз сазвежђе Девојке. Видљив је у јулу и августу у раних вечерњих сата, а крајем тромесечја се губи у сумраку над западним хоризонтом (залаз: почетак јула — око 23^h; почетак септембра — око 19^h). Привидна величина му се мења од —1.5 до —1.2 а пречник од 32".7 на 29".0.

Сатурн — После опозиције, креће се ретроградно кроз сазвежђе Скорпије. 12 августа је у застоју а затим наставља директно кретање до краја тромесечја. Види се у јулу до 2^h, док у септембру залази око 21^h. Расстојање Земља — Сатурн се постепено повећава, те привидни пречник Сатурна опада од 16".3 на 14".2. (Привидне осе

прстена: велика — од 41".0 на 36".0, а мала — од 17".9 на 16".9). Сјај му се мења од 0.4 на 0.8 привидних величина.

Приликом конјункције са Месецом, 28 септембра, доћи ће до окултације Сатурна, али се појава под нормалним условима неће видети јер пада у неповољно време: диспарација у 14^h04^m; репарација у 15^h13^m (Београд).

Уран — У сазвежђу је Рака. У привидној је близини Сунца.

Појаве у Сунчеву систему

	d	h	m		'
Јул	8	18	14	Сатурн у конјункцији с Месецом	0 01 N
	30	19	—	Уран у конјункцији са Сунцем	
	30	—	—	Аквариди (трајање око 15 дана)	
	31	0	41	Јупитер у конјункцији с Месецом	5 10 N
Авг.	11	—	—	Персеиди (трајање око 20 дана)	
	12	9	—	Сатурн у застоју	
	13	16	—	Меркур у највећој елонгацији	27 26 E
	22	16	—	Венера у конјункцији с Јупитером	0 28 S
	26	20	—	Меркур у застоју	
Септ.	9	21	—	Меркур у доњој конјункцији са Сунцем	
	18	9	—	Меркур у застоју	
	23	8	27	Сунце улази у знак Ваге; почетак јесени.	
	25	20	—	Меркур у највећој елонгацији	17 52 W
	26	19	12	Венера у конјункцији с Месецом	1 39 S
	28	14	56	Сатурн у конјункцији с Месецом	0 59 S

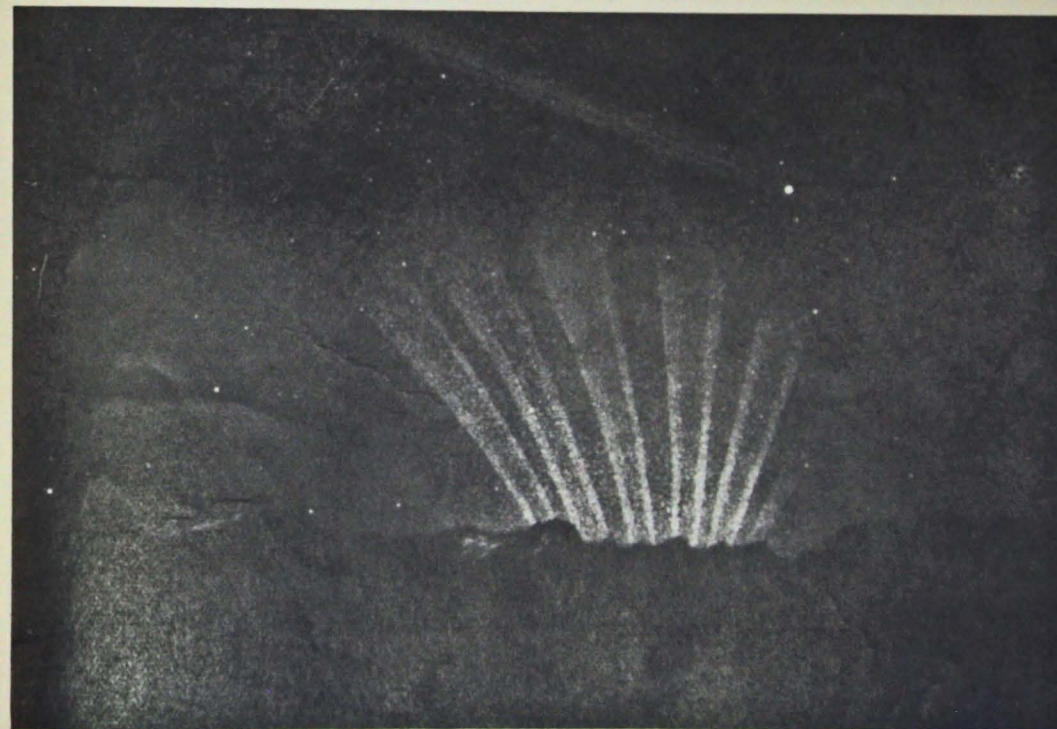
Ефемериде неких променљивих

Минимуми			Максимуми		
Звезда	Датум	Час	Звезда	Датум	Час
β Persei	јул. 5	1	δ Cephei промене сјаја од 4.3 до 3.6 прив. вел.	јул 13	1
	25	3		авг. 8	21
	28	0		авг. 25	0
промене сјаја од 3.5 до 2.3 прив. вел.	авг. 14	4	η Aquilae промене сјаја од 4.5 до 3.7 прив. вел.	септ. 10	2
	17	1		септ. 20	19
	19	22		јул 13	21
	септ. 6	3		авг. 21	1
	9	0		авг. 25	3
	29	1		септ. 2	3
				септ. 30	20

НА ТРЕЋОЈ СТРАНИ КОРИЦА:

Комета Arend-Roland, снимљена 27/28 априла 1957 на опсерваторији у Београду (горе)

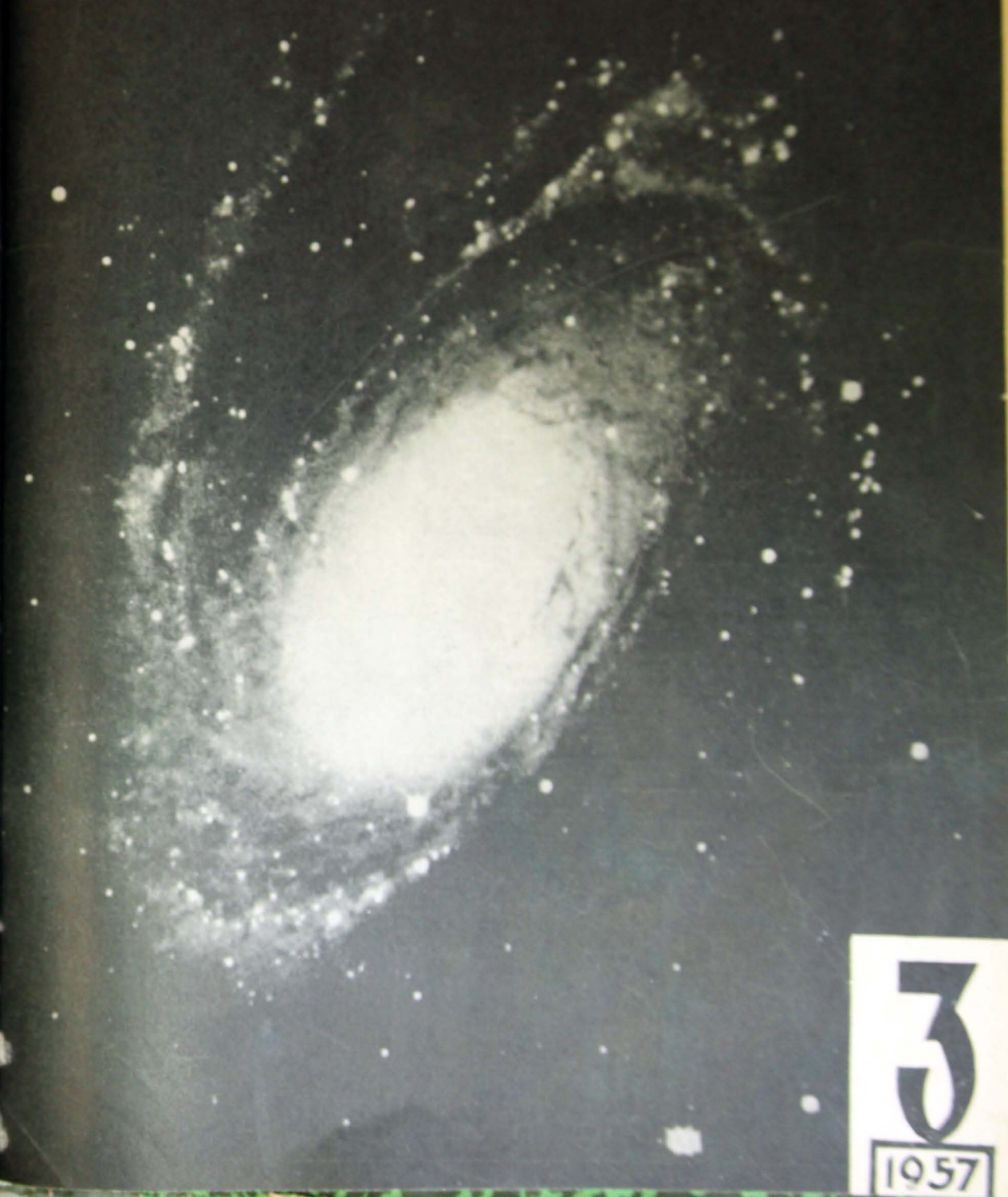
Комета од 1744 са вишеструким репом — цртеж од 8 марта 1744 (доле)



VASIONA



BACUDHA



Bulletin de la Société Astronomique »R. Bošković« et de la Société Astronautique de l'Union Aéronautique de Yougoslavie. Adresse: VASIONA, Uzun-Mirkova 4/I, Beograd, Yougoslavie.

Садржај:

П. М. БУРКОВИЋ, Вештачки сателит посматран из Београда	61
Н. ЈАНКОВИЋ, Први вештачки сателит	63
GEOFFREY BURBIDGE, Краб маглина — космички синхротрон	64
КОНРАД РУДНИЦКИ, Како испитујемо „неиспитани простор васионе“	66
KRAFT A. ENRICKE — GEORG GAMOW, Ракетом око Месеца	68
С. СЕРИНАС, Прве beleške о новој комети Mrkos	71
Р. ДАНИЋ, Два велика система у астрономији	72
Ing. DESIMIR JOVANOVIĆ, Putanje sovjetskog i američkog Zemljinog satelita	75
ВЕСНА СЕКОРА, Мајска ноћ на београдској звездари	76
НЕНАД ЈАНКОВИЋ, Календар код Срба	77
ДРАГОСЛАВ ЕКСИНГЕР, Meteoriski krateri na Zemlji	78
БОЈАНА АЛЕКСИЋ, За ракетне аматере	80
Novosti i beleške	84
За наше почетнике	88
Stručni prilozi: V. V. MISKOVIĆ, Astronomске karte i njihova upotreba (kraј)	90
Астрономске појаве у октобру, новембру и децембру 1957	95

Уређивачки одбор

М.Ј.С. ВЛАДИМИР АЈВАЗ, д-р РАДОВАН ДАНИЋ, ПЕРО БУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ,
М.Ј.С. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ, СТЕВАН КОРДА, СРБОЉУБ МИНОВИЋ 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 240 динара, поједини број 60 динара. Чланови оба Друштва добијају часопис бесплатно. Ученици свих школа могу користити колективну претплату: четири ученика који се учлане у једно од Друштва, уз снижену чланарину од по 60 динара годишње сваки, добијају заједнички један комплет часописа. — Уредништво и администрација: Београд, Уzun-Миркова 4/1. — Телефон 22-371. — Чековни рачун 101-Т-318, са напоменом „ЗА ВАСИОНУ“. — Поштански фах 872. — Власник и издавач: „Аеросвет“, лист ВСЈ. — Адреса Астрономског друштва „Руђер Бошковић“: Београд, Волгина 7, број рачунске књижице 10-КВ-32-6564160. — Штампана Војно штампарско предузеће, Београд

U IZDANJU ASTRONOMSKOG DRUŠTVA »RUĐER BOŠKOVIĆ«
USKORO IZLAZI IZ ŠTAMPE

KARTA SAZVEŽDA SEVERNOG NEBA DO —30° DEKLINACIJE
ZA EPOHU 1950.0

formata 50×50 cm, u tri boje, na finoј hartiji, u obliku sveske

Zvezdana karta izrađena je u Astronomsko-numeričkoј секцији Srpske akademije nauka, pod rukovodstvom akademika V. V. Miškovića. Kartу je crtao Milan Savčić.

Ovaj koristan priručnik sadrži sve zvezde vidljive slobodnim okom i Mlečni put do —30° deklinacije. Naznačeni su položaji važnijih maglina, jata, promenljivih i dvoјnih zvezda.

Uz kartу se štampa i uputstvo za upotrebu i mreža za očitavanje koordinata nebeskih objekata.

Svaki ljubitelj astronomije treba da ima zvezdanu kartу! Zato tražite ovaj priručnik u knjižarama ili poručite direktno kod izdavača (Astronomsko društvo »Ruđer Bošković«, Beograd, Volgina 7). Dostavlja se poštom, pouzеdem.

Ova zvezdana karta, prva ovakve vrste u Jugoslaviji, prodavaće se po popularnoj ceni od svega 80 dinara, a bez uputstava po ceni od 30 dinara.

ВЕШТАЧКИ САТЕЛИТ ПОСМАТРАН ИЗ БЕОГРАДА

Датум, 4 октобар 1957 године, када је у Совјетском Савезу лансиран први вештачки сателит, биће златним словима убележен у историји човековог продирања у свемир. Испред читалаца „Васионе“ ми се придружујемо топлим честиткама совјетским научницима и совјетским људима на овом великом успеху. Са овим датумом почиње ново доба и у историји небеске механике, која по први пут добија могућност експериментисања у изучавању кретања небеских тела.

„Беба Месећ“, „Луна Маљутка“, и сви други називи драгања овом зрнци баченом у свемир, јури вртоглавом брзином обилазећи 15 пута у току дана око Земље, али је са Астрономске опсерваторије остала незапажена. Ми нисмо располагали обавештењима о кретању и положају сателита над хоризонтом Београда. 7 октобра Р. Тадић, техничар у електронској лабораторији Опсерваторије успео је да прими његове радио сигнале, чијих неколико одкуцаја дајемо онако како су регистровани на нашој хронографској траци. Његови „пип, пип, пип“, по трипут у једној секунди, продирали су кроз збрку осталих радио емисија на 20.005 Mc/s утолско јасније уколико се сателит приближавао Београду. На приложеној слици виде се сигнали између 6^h 32^m 32^s и 6^h 32^m 36^s СЕВ.

Посматрања организована према извештају из дневне штампе остала су на Астрономској опсерваторији без успеха. Најпосле, 17 октобра Опсерваторија је примила од Академије наука СССР телеграм, упућен из Москве 16 октора у 20^h 33^m, следеће садржине:

„Посматрајте сателит 18 октобра у 3^h 44^m међународног времена у астрономском азимуту 55°, на висини 30°. Висина дата са тачношћу ±10°. Контролна сума цифара 33. Астросовјет.“

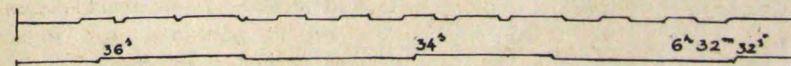
Ми на Опсерваторији немамо дурбина чије би поље вида било веће од 2°. Према томе немогуће је било посматрање дурбином.

Одлучили смо да посматрање обавимо голим оком, као код обичног посматрања метеора. Дати азимут и висина за дати тренутак прерачунати су у ректасцензију и деklinацију. На тај начин на звезданој карти обележена је приближна област кроз коју ће сателит проћи. Користили смо „Карту сазвежђа северног неба“ коју је издало Астрономско друштво у току ове године.

У ноћи између 17 и 18 октобра асистент Опсерваторије, Ј. Дачић, и ја обављали смо редовна посматрања двојних звезда. У 3^h по средње европском времену (СЕВ), или у 2 по међународном времену (МВ), приступили смо срањивању карте са звездама видљивим на небеском своду. На западном хоризонту осећали су се ретки цируси. Налазили смо се у куполи Цајс рефрактора 65/1055 cm чији нас је покретни под издигао изнад дрвећа у парку Звездаре, где се Опсерваторија налази.

Расправљали смо о привидној величини сателита о којој нам у телеграму није ништа речено. Ретки цируси и појава доста близу хоризонта нису обећавали успех посматрања, нарочито ако буде пете привидне величине. То је приближно граница испод које се овакав објекат не може запазити. Но повољно је било то што је тренутак појаве наступио у времену пуног вештачког сателита. У 4^h 44^m Сунце је било на око 12° испод хоризонта, а у 5^h 26^m налазило се на 6° испод хоризонта, када је већ толико видно да се, окренут истоку, може читати крупнији текст. У 4^h 44^m СЕВ сателит је над хоризонтом Београда требало да буде према запад-југозападу, што значи да је био скоро у фази пуног сателита. Према томе требало би да буде видљив и поред неповољних услова.

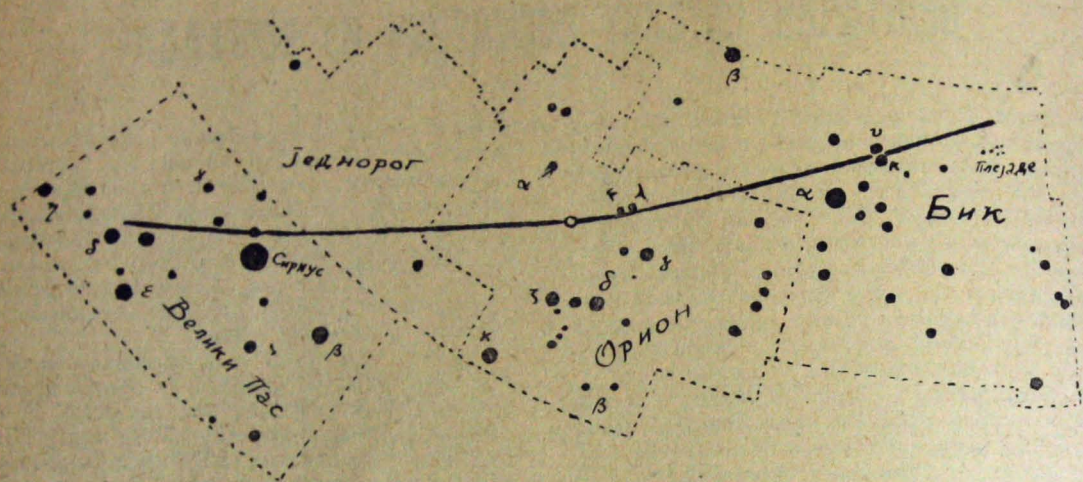
Пред посматрање требало је укључити хронограф којим би се преко електричног контакта убележавало време пролаза сателита поред појединих звезда. За сваки случај имали смо и једну штоперницу. У таквим



Сл. 1. Време појединих сигнала. Од датог времена часовника (доле) треба одбити 0^s.35.

припремама и очекивању време је брзо пролазило.

Наједанпут, далеко пре најављеног времена, око 3^h 23^m МВ, изненадила нас је појава сјајне покретне звезде коју смо запазили изнад Влашића на преко 50° изнад хоризонта. Кретала се лагано, пловила међу звездама са нешто слабијим сјајем од Алдбарана (алфа сазвезђа Бика). Одмах смо почели бројање у размацима од 1^s, пажљиво



Сл. 2. Путања ракете у пројекцији на небески свод за дато време.

осматрајући путању међу звездама и сјај објекта. Отвор куполе био је сувише мали, па је Дачић с времена на време обртао куполу преко електричних команди.

На приложеној слици дајемо област неба куда је објекат прошао. Положај изнад Сириуса одређен је штоперницом, а за претходна два положаја време је оцењено према бројању. Као што се види, објекат је праћен око 90°. Његово кретање је далеко спорије од кретања метеора. Разлика од метеора је и у томе што не оставља за собом никакав траг. Област, у којој се креће вештачки сателит, толико је ретка да се не може ни говорити о загревању ваздушног стуба на путу пролаза метеора чија је висина нормално између 90 и 150 km над Земљином површином. Дакле, просто видите звезду како се полако креће међу осталим звездама небеског свода. У приложеном прегледу дајемо: време, азимут, висину и сјај за три обележене тачке на карти.

	МВ	А	h	Пр. вел.
1.	3 ^h 22 ^m .9	61°	55°	2
2.	3 23 .5	18	50	2.5
3.	3 24 .1	356	30	2

На питање шта смо посматрали намеће се као једини одговор Ракету-сателит. Комад

ракете, далеко већи од самог вештачког сателита, исто тако се креће у приближно истој путањи око Земље. Како је већа од сателита она је и јачег сјаја. За посматраче из Београда у тренутку првог виђења Ракета је била у фази пуне ракете. Идући према југо-истоку, у тренутку пролаза кроз меридијан Београда у околини Сириуса, њено угловно отстојање од Сунца било је око 90°. Према томе, Ракета је била приближно у

првој четврти, а ипак јој је сјај био исти као у тренутку појаве, када је био Ракетин уштап. Поред тога, на половини пута, дато у горњем прегледу, Ракета је била очевидно слабијег сјаја. На тим местима ретки цируси нису били очевидно густији. Према томе промене у сјају могле би потицати од промене површине Ракете изложене Сунцу. Ова промена може бити последица кретања у путањи, или обртања Ракете око њене осе.

После овог посматрања чекали смо време пролаза вештачког сателита. Иако је дан освајао, очевидно је права „Беба Месеца“ и у тренутку свог пуног сјаја слабији од пете привидне величине, јер и поред пажљивог осматрања ми га нисмо видели. За његово осматрање потребно је имати светлосилне дурбине са кратком жижином даљином, са објективом од око 10 cm пречника и видним пољем између 10 и 20 степени. Ми засада немамо таквих дурбина, па лов на „Луну Малутку“ зависи много од среће. Потребно би било да му пролаз кроз перигеј, најближу тачку Земљиној површини, буде у тренутку кад је над нашим хоризонтом, а да је у том тренутку уједно и пун Вештачки сателит, или највећег могућег сјаја.

П. М. Ђурковић

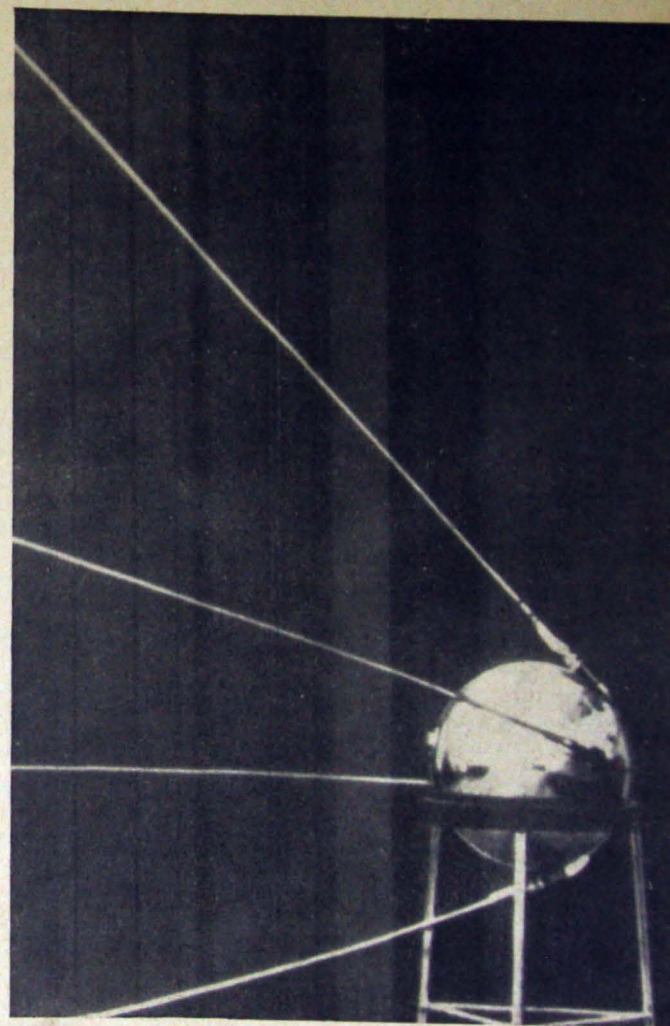
ПРВИ ВЕШТАЧКИ САТЕЛИТ

Као величанствена победа људске мисли одјекнула је вест да око Земље кружи још један сателит, вештачки, поред оног старог, правог, свима добро познатог. И досада је, повремено, од времена Галилеја, објављивано откриће понеког сателита, пратиоца неке удаљене планете. Али вест о којој се могло читати у милионима примерака новина и слушати преко радио таласа широм света, није се тицала неког давнашњег члана Сунчевог система, који је досад измакао оштром оку астронома, који случајно није ушао у видно поље њихових дурбина, или није оставио тамни траг на фотографским плочама које са свих страна вребају нова тела у васиони. Радило се о сателиту наше планете, нама најближем, а који се тек „родило“. Он је направљен људском руком, подигнут изван области Земљине атмосфере снагом на права које је човек изумео, пуштен да се креће по одређеној путањи брзином коју му нису дале слепе силе природе, већ ум који је ове силе умео да схвати и да их упрегне у кола својих снова.

Давнашњи су то снови, а дуг и тежак пут требало је прећи да би се они остварили, да би се полетело у небески простор. Јер није лако доћи до неба. Оно је изгледало резервисано за богове, а Земља је своје смртне становнике чврсто држала уза се око вима теже. Али човек је сањао и маштао. У митско време, када су богови силазили с неба, Хиперборејац Абарис летео је око Земље на Аполоновој стрели. У прастарој Кини цар Воу-ји неправедне небеске богове гађа стрелама. Нимрод, библиски краљ-бунтовник, вози се птичјом запрегом до неба и одапиње стреле на невидљивога бога. На сличан начин вози се и Солемун, у српској причи, и врхом ражња удара у небо. У персијаном оделу јастреба долеће до неба Индијанац Мајчаул, док се древни Асирац Етана уплашио када је са леђа свога орла опазио да Земља нестаје под њим.

Но, није се остало само на пустој машти и мађији. Давно пре наше ере знало се за ракете, а 1500 године Ван Ху долази на мисао да њихову снагу употреби за летење. За великога змаја привезао је 47 ракета и, пошто је сео на њега, потпалио их све одједном. Змај полеће у небо, распада се и нестаје у диму, заједно са ученим мандарином. Њега век и по касније подражава Сирано и — стиже на Месец, наравно само у машти.

И данашња наука једнодушно признаје ракете као једино средство за лет кроз безваздушни простор. Али ма колико наши ракетни пројектили били далеко од крчког Ван Ху-овог змаја, они се не могу одједном винути у међузвездани простор. Велика богиња-мајка, Земља, не пушта тако лако своју децу. Да би се савладала њена сила потребна је једна помоћна станица за поletaње, један праг са којег ће се крочити у васиону. Као што тежки бомбардер носи што већом брзином и на што већу висину лаки ловачки авион надзвучне брзине, да би му уштедео гориво и дао почетну брзину у проређеном ваздуху, тако ће и вештачки сателит послужити да васионски брод доспе на веће даљине уз мању потрошњу горива. Он је та полазна станица („космодром“, ако смемо рећи) на којој ће се будући васионски



Совјетски вештачки сателит.

путници опраштати са Земљом и на коју ће у повратку слетати.

Машта наших давних предака почиње да се остварује. Вештачки сателит не личи, истина, на Абарисову стрелу, али као и она кружи око Земље, Воу Ји и Нимрод могу бити задовољни, јер опитне ракете далеко премашују ону висину на којој су они замишљали да станују богови. А и Ван Ху-ова жртва није била узалудна, нити његов покушај бесмислен. Много научника разних земаља радило је на усавршавању ракете. Као и сва друга велика достигнућа човека, тако је и ово последње производ заједничког рада и то не многих појединаца, него многих поколења. Свој допринос остварењу велике замисли дали су разноврсни стручњаци, — астрономи, физичари, хемичари, математичари, метеоролози, инжењери разних грана — почев од Галилеја, Кеплера и Њутна који су формулисали основне законе кретања,

Краб маглина-космички синхротрон

Краб маглина је један од најзанимљивијих објеката Галаксије.*) Она је први и једини добро проучени остатак једне супернове у нашем звезданом систему. Кинески и Јапански астрономи су посматрали њену експлозију 4 јула 1054, а — судећи по цртежима на стенама — није искључено да су је посматрали и стари Пуебло Индијанци који су живели у северној Аризони.

Пре петнаест година В. Баде и Р. Минковски, са Маунт Вилсон опсерваторије, детаљно су проучили овај објекат. Снимајући спектре различитих делова структуре овог објекта, они су приближно одредили његову температуру, густину и брзину његова ширења (око 1000 km. у секунди). Пошто не постоји разлог за претпоставку да ми посматрамо небулу са неке специјалне стране, то смемо да претпоставимо да је брзина њене експанзије у свим правцима једнака оној коју смо измерили у правцу према нама (ова брзина је директно измерена из спектра.) Мерећи привидно кретање појединих формација и претпостављајући да је њихова брзина кретања једнака брзини експлозије, они су успели да оцене удаљење маглине (око 3000 светлосне године) и њен пречник (око 3 светлосне године; објекат је лако издужен).

Чим су извршене детаљније студије постало је очигледно да неће бити лако да се у потпуности квантитативно одреди извор енергије који би био довољан да објасни порекло енергије зрачења као и енергије кретања потока гасова. Током првих посматрања откривена је у маглини једна врло слаба звезда која је сигурно остала после експлозије

*) Види слику у „Васиони“ за 1956 г., бр. 4, друга страна корица.

на до оних, нама познатих и непознатих, који опремише сателит и горостасну ракету која га је избацила.

Плод искуства и знања целог човечанства, ново небеско тело, створено људском руком, најречитије сведочи о повезаности људског рода и потреби да се ова повезаност, нарочито на научном пољу, још боље учврсти. Стари су замишљали да на сваком небеском телу постоји неки дух, бог или демон, који управља његовим кретањем и бди над људима и њиховом судбином. А кад би такав дух постојао на вештачком сателиту, какву би поруку слао човечанству са свог тамног неба, пуног Сунца и звезда, док огромном брзином обухвата васељену? Ми-слимо да би понављао, заједно са Шилером и Бетховеном: „Будите загрљени, милиони! Овај пољубац шаљем целој свету!“

Н. Јанковић

супернове и која свакако доприноси свој део енергије маглине. Посебну велику загометку претставља непрекидни спектар који се потпуно разликује од линиског спектра којег зраче атоми водоника, хелиума, кисеоника итд. Овај непрекидни спектар потиче углавном од централног, аморфног, дела маглине, док линиски спектар потиче, углавном, од кракова у спољњем делу.

Следеће, зачуђујуће, откриће учињено је одмах после завршетка рата, када је радио-астрономија достигла ступањ на коме се данас налази. Утврђено је да Краб маглина веома интензивно зрачи радиоталасе. Колико је то јак извор радиоталаса може се најбоље оценити по чињеници да маглина зрачи у облику радиоталаса око сто пута више енергије него што зрачи Сунце на свим таласним дужинама заједно. Ово откриће је уврстило Краб маглину у листу „радио-извора“, мада на први поглед она није слична њима, а такође је повећало интересовање за даља истраживања, јер је она у нашој Галаксији једина која претставља свега објекат истовремено и за оптичке телескопе и за радио телескопе. Многи „радио-извори“ на небу могу се „видети“ само помоћу радиотелескопа, што значи да они нису могли бити идентификовани ма са којим видљивим објектом на небу, те изгледа да ће утврђивање порекла радио емисија у Краб маглини моћи да помогне да објаснимо емисију других, неидентификованих, извора.

Добро је познато да звезде и многи други астрономски објекти зраче као црно тело тако да се може лако разумети и распоред енергије у њиховом спектру када је позната температура тела. При таквом зрачењу врло мали део енергије бива изражен у облику

радиоталаса. Минковски и Гринстејн су поново испитали Краб маглину и покушали да њено радио зрачење објасне зрачењем црног тела, па су при томе нашли да за поједине делове маглине треба претпоставити да имају неприхватљиво високу температуру од око 500 000 степени, док се мерењем температуре помоћу спектралних линија добијају неупоредиво ниже вредности. Овакво објашњење радио-зрачења није било адекватно, те је постало очигледно да мора да се претпостави нека врста зрачења које не би било термичко (тј. не би било те врсте као зрачење црног тела). Прва сугестија која је довела до тачних објашњења потиче од руског астрофизичара И. Шкловског.

Да бисмо разумели објашњење које је он предложио, морамо да се вратимо у 1950 годину и да се сетимо идеје коју су први изнели Х. Алфвен и Н. Херлофсон из Шведске, а која се односи на механизам нетермичке радио-емисије, применљиве, по њиховом мишљењу, на све „радио-звезде“. Тај механизам би се састојао у класичној и добро познатој особини ма које наелектрисане честице — н.пр. електрона — да зрачи за све време док кружи око силница магнетног поља. Из разлога које ћемо објаснити у следећем ставу, ово зрачење се често зове „синхротронско зрачење“ али би му боље пристајало име „зрачење убрзања“. Спектрални распоред енергије овог зрачења зависи само од укупне енергије, масе и набоја честице и од јачине магнетног поља у коме се честица креће. Ово зрачење има још једну значајну особину. Оно је потпуно поларизовано.

Особине овог зрачења постале су прилично интересантне за физичаре, који се баве изградњом акцелератора велике енергије за наелектрисане честице уколико желе да узму у обзир губитке енергије услед зрачења. Под повољним условима ово зрачење се може видети у синхротрону као континуирани појас интензивног плавог зрачења на путу којим иде снап честица. Руски физичар теоретичар Владимирски и Американац Ј. Швингер извели су потребна теоретска израчунавања овог ефекта, чију је оригиналну теорију објавио Г. А. Шот још 1912 године.

Шкловски је претпоставио да се велики део светлости из унутрашњег дела Краб маглине производи помоћу тог механизма и зато је предложио да посматрачи испитају поларизацију светлости која би, према томе, требало да постоји код маглине. Таква посматрања обавили су 1952 и 1953 Вашакидзе и Домбровски на Бјураканској опсерваторији. Они су известили да светлост Краб маглине стварно показује високи степен поларизације. После тога су извршили опширнија испитивања Ј. Орт и Т. Валравен, на Лајденској опсерваторији, употребљујући полароидни филтар и фотоелектрични фотометар, и Баде на Паломарској опсерваторији, употребљујући фото-плоче и полароидни филтар. Неки од запажених Бадеових сни-

мака репродуковани су у »Bulletin of the Astronomical Institutes of the Nederland« Вол. 12 стр. 312. Резултати су показали да постоји запрепаштујуће висок степен поларизације светлости коју зраче поједини делови Краб маглине; у неким деловима поларизација достиже 30% до 40%. Ово је веома јака потврда теорије Шкловског.

На основу ове теорије Орт и Валравен су израчунали укупну енергију веома брзих електрона и просечну јачину магнетног поља у Краб маглини чије је присуство неопходно да би могла да се произведе посматрана количина светлосног и радио зрачења. Они су претпоставили да је просечна јачина магнетног поља у близини центра маглине око једног хиљадитог дела Гауса. Да би се произвео спектар радио зрачења потребан је велики број електрона различите енергије. Тако, на пример, да би се произвело радиозрачење чија је фреквенција 200 милиона цикла у секунди потребни су електрони чија је енергија око 100 милиона електронволта. А да би се произвело видљиво зрачење потребан је велики број електрона чије су енергије реда величине 200 билиона електронволти. Ова последња количина енергије је далеко већа од највеће количине која се може произвести у лабораторијама (када буде завршен нови синхротрон у Брунхавену моћи ће да производи честице чија је енергија 25 билиона електронволти) и може једино да се упореди са енергијама честица космичког зрачења.

Претпостављајући да је распоред енергије јако убрзаних електрона у Краб маглини сличан распореду енергије у спектру космичких зракова у тренутку када стижу на горњу границу Земљине атмосфере, Орт и Валравен су израчунали да је укупна енергија електрона око 1.5×10^{48} ерга. Ово је страховита количина енергије и претставља, вероватно 1% до 10% енергије која је била ослобођена приликом експлозије супернове. Далеко је значајнија чињеница да према рачунима, електрони чија је енергија око 200 билиона електронволти — и који производе видљиво зрачење — треба за свега 200 година да изгубе велики део своје енергије услед синхротронског зрачења. Пошто се експлозија супернове одиграла пре неких 900 година то је јасно да ти електрони не могу да буду остацки експлозије, већ мора да постоји неки други извор који је од тада доводио нове количине енергије.

У вези са тим учињен је извршен број интересантних предлога. Између 1942 и 1945 Баде је открио да у Краб маглини постоји лелујање светлости које се веома брзо креће кроз гас. Он је нашао да се појављују праменови и чворови који се крећу кроз небулу веома великим брзинама — каткад реда величине или чак веће од десетог дела брзине светлости. Орт и Валравен сматрају да би ови покретни праменови могли да претстављају непрекидан извор енергије, довољан да

надокнади губитке услед зрачења, ако они стварно претстављају материју која се креће великим брзинама или ударне таласе који се шире од централне звезде.

Аутор овог чланка је указао на једну нову могућност, наиме, да се електрони стварају непрекидно од првобитне количине протона велике енергије, који су били убрзани за време експлозије супернове. Када се протони велике енергије сударе са атомима гаса у маглини они стварају велики број нестабилних честица (мезона) које се, затим, распадају, а неки производи распадања су електрони и позитрони (позитивни електрони). На тај начин би један део енергије протона био употребљен за стварање електрона и позитрона велике енергије. Њихова енергија не би била довољна да зраче у видљивом делу спектра, али би ипак била довољна да директно зраче радиоталасе. Међутим електрони би могли да добијају енергију у судару са брзим праменовима гаса у маглини све дотле док не буду способне да зраче у видљивом делу спектра.

Трећу могућност су предложили Ф. Хојл и аутор. Астрономски подаци указују на то да се врло мало количина (око једног дела на 10 милиона) међузвезданог гаса у нашој Галаксији састоји од онога што се зове анти-материја — антипротона и позитрона који дају атоме антиводоника. Ако се протон и

Како испитујемо „неиспитани“ простор васионе

Поједине најсветлије звезде могу се — теоретски — посматрати на раздаљини до 25 мегапарсека (око 10 милиона светлосних година). Поједине галаксије видимо још увек на раздаљини од око 600 Мрпс (2 милијарде светлосних година). У појединим случајевима, ако се две галаксије после судара привлаче једна кроз другу, доводећи до узајамних поремећаја у електромагнетским пољима, ми смо у стању да примамо од њих радиоталасе чак и из раздаљине од хиљада Мрпс. Међутим, пошто засада не уможемо да разликујемо радио-зрачење далеких галаксија које се сударају од зрачења других слабих али блиских објеката, у пракси раздаљина од 600 Мрпс може се сматрати као граница, у којој смо још у стању да разликујемо поједине објекте. До те раздаљине можемо вршити статичка испитивања у погледу распореда небеских тела и одређивати општи карактер структуре тог дела васионе. Можемо га назвати познатим делом васионе. Оно што се налази ван њега, то су простори у којима нисмо у стању да видимо ниједан објект. Они би се могли назвати непознатим, неиспитаним делом васионе, али с једном резервом, наиме — као што ћемо се одмах уверити — да се путем посматрања могу добити извесни подаци и о том простору. Дакле, биће сигурније да се реч „неиспитани“ стави у наводнице.

антипротон сударе њихова се маса претвара у гама зраке велике енергије, неутрине, електроне и позитроне. Ако се претпостави да ова пропорција антиматерије постоји у гасу Краб маглине, тада би један одређен, константан број судара био довољан да произведе електроне и позитроне који би зрачили радиоталасе. Да би се добило видљиво зрачење потребно је, као и код претходне теорије, да се претпостави да магнетски праменови гаса претстављају тај механизам који убрзава.

Ове идеје које се односе на Краб маглину — коју можемо да сматрамо гигантским космичким синхротроном — показују колико су тесно повезани астрономи посматрачи и физичари који се баве проблемима нуклеарне енергије и космичког зрачења. Веома велика енергија честица у Краб маглини указује на то да постоји јака веза између остатака супернове и честица космичких зракова, који доспевају у Земљину атмосферу. Неки сматрају да највећи део космичког зрачења потиче од експлозије супернове, а мада ово питање још није решено, посматране околности у Краб маглини говоре веома многу у прилог вих схватања.

Geoffrey Burbidge

(Прево В. О.)

У „неиспитаном простору“ не видимо ниједну индивидуалну галаксију, ниједан скуп галаксија, па ипак, светлост коју шаљу тела која се тамо налазе, допире до нас. Светлосни фотони које шаљу та удаљена тела разилазе се у свим правцима. Само бескрајно слаби снопови светлости допире до посматрача на Земљи, а ипак из „празних“ места на небу, где не видимо ниједну звезду, стално допире до нас светлост небројених, иако индивидуално невидљивих, удаљених галаксија. Јачина те светлости, коју једва можемо да разликујемо од ноћног светлуцања Земљине атмосфере, претставља један од најважнијих података у посматрању „неиспитаних“ простора васионе.

Најпростије би било претпоставити да се у „неиспитаном“ простору налази исто што и у испитаном делу васионе, да у свим правцима има у бесконачност истих објеката и појава као и у познатим ближним областима. Нажалост, ако би се галаксије протезале у свим правцима у бесконачност, онда у ма ком правцу да погледамо наш поглед морао би се зауставити на некој галаксији. То је прилично очигледно. Прорачуни стриктно доказују да уколико би галаксије, макар најмање густине, испуњавале свемир у бесконачност, онда би се наш поглед нужно срео с једном од њих.

У физици постоји закон да површинска светлост неког предмета не зависи од његове удаљености. Ивица листа хартије осветљена лампом која стоји испред њега, са раздаљине од 4 метра изгледаће два пута мања него са раздаљине од два метра. Четири пута слабије зрачење допреће са те раздаљине од хартије до нас, него са раздаљине од 2 метра, али површина хартије остаће исто тако светла и на једној, и на другој раздаљини. Ако у нашем граду уличне светиљке имају мат-стакла, онда шетајући по ноћи без магле и прашине, можемо се лако уверити да додуше удаљеније светиљке изгледају због перспективе мање него ближе светиљке, али њихова мат-стакла светле подједнако јасно без обзира на раздаљину.

Ако би, дакле, наш једноставни појам о структури васионе био правилан, онда би нам цело небо изгледало — с изузетком простора заклоњених тамним маглинама наше галаксије — као обложено галаксијама. Било би међу њима и блиских и удаљених, неке од њих би имале велике угаоне димензије, а друге бескрајно мале, али све заједно потпуно би испуњавале целу посматрану површину неба, а пошто површинска светлост не зависи од раздаљине, цео свод светлео би јасно као просечна галаксија, дакле, мање више као Млечни Пут. Можемо се лако уверити да није тако.

Чињеница да се елементарна посматрања не слажу с претпоставкама да је бесконачна васиона саграђена према схеми какву посматрамо у простору који нас окружује, претставља стварно изненађење. Када је познати испитивач путања комета Олберс на почетку XIX века први пут обратио на то пажњу¹⁾, то је изгледало тако невероватно, да је та појава, заједно с горњим једноставним резонавањем, добила назив: фотометриски парадокс, или Олберсов парадокс.

Фотометриски парадокс није решен ни до данас. Међутим, ми смо у стању да набројимо неке од могућности његовог решења. Ево их:

1. Преко одређене даљине нема више галаксија, ни других скупова звезда. Тамо се простире празан простор, или простор испуњен материјом с потпуно различитом структуром.
2. Нека тамна материја заклања нам светлост даљих галаксија.
3. Целокупна васиона експандује, шири се.
4. Светлосни зраци нису у стању да се без губитка енергије простиру бесконачно, чак ни у празном простору.
5. Целокупна васиона има хијерархиску структуру.

¹⁾ Наука о галаксијама онда још није постојала. Оригинално резонавање Олберса имало је због тога друкчији облик, који је одговарао стању ондашњег астрономског знања.

Прва могућност, да је материја у облику светлих звезда скупљена само у малом, привилегованом делу васионе, изгледа данас неприхватљива због филозофских обзира. Не може се доказати њена неоснованост, али савремени астроном устеже се да је прихвати. Треба подвући да прихватање релативистичке ограничености васионе уопште, не отстрањује фотометриски парадокс. И у затвореној васиони, која се шири, цео небески свод требало би такође да светли светлосћу Млечног Пута²⁾.

Сматра се да је друга могућност вредна да се о њој размисли. Познајемо тамну материју која испуњава унутрашњост галаксија³⁾. Због тога постојање неких тамних маглина које заклањају удаљене галаксије, изгледа потпуно могућно. Штавише, у последњим годинама неки астрономски радови као да потврђују путем посматрања присуство тамне материје и у галактичким међупросторима, а чак и бројчано је процењен коефицијент упијања светлости од стране међугалактичке материје. Наиме, да би се могло објаснити слабљење светлости удаљених галаксија у толикој мери, требало би претпоставити да међугалактичка материја на већим даљинама, у свима правцима, отприлике милион пута јаче упија светлост, него тамна међугалактичка материја у познатом делу васионе. Дакле, опет морамо прихватити тезу да је наш део васионе некако привилегован, а у конкретном случају због тога што садржи мање тамне међугалактичке материје.

Трећа могућност је у вези с посматраном појавом померања спектралних линија галаксија према црвеној боји. Померање те врсте ми видимо код тела која зраче, а која се брзо удаљују од нас (Доплеров ефект). Ако претпоставимо да се у случају галаксија ради о померању линија баш због удаљавања, добићемо теорију васионе који се шири. Све галаксије удаљују се узајамно једна од друге. У најудаљенијим галаксијама, које још можемо фотографисати, видимо померање према црвеном делу спектра које одговара брзини изнад 60.000 km/sek, тј. око $\frac{1}{2}$ брзине светлости. На раздаљини од неколико хиљада Мрпс, брзина удаљености била би једнака брзини светлости. Зраци који би потицали из веће даљине — као што учи теорија релативитета — не би могли никад стићи до нас.

²⁾ То би се могло очигледно претставити на тај начин да је у том случају додуше број галаксија одређен, али светлосни зраци, кружећи у ограниченом простору, не могу да се удаље и услед тога из сваког правца допире до нас у одговарајућем броју.

³⁾ Да галаксије не садрже тамну материју, онда би се кроз једну галаксију виделе друге иза ње. У таквом случају наш поглед у сваком правцу морао би се сусрести с неком поједином звездом. Дакле, фотометриски парадокс могао би се формулисати још ефектније — цело небо требало би да светли средњом јачином површинске светлости звезда, дакле, мање више као Сунце.

На тај начин ми бисмо могли посматрати само ограничени простор васионе, што би и решавало фотометриски парадокс. Треба напоменути да је такво објашњење парадокса постало у последње време популарно у СССР-у. Присталице те теорије су познати астрономи, као Шидловски и Паренаго.

Међутим, међу западним теоретичарима више присталица добија четврта могућност. У лабораторији, светлосне зраке посматрамо само на малим раздаљинама. Немамо никаквог основа за тврдњу да светлосни зраци који се довољно дуго крећу у простору, а чак и у тзв. „празном“, неће претрпети извесне промене. Насупрот томе, чињеница да се спектралне линије удаљених галаксија померају према црвеном, и то утолико више уколико је галаксија удаљенија, може се третирати баш као доказ таквих промена. Померање свих линија према црвеном сведочи о томе да зраци, пролазећи дуги пут, постају још више дуготаласни. Дуготаласни зраци

Ракетом око Месеца

Овде ћемо расправљати само о пројектилу који носи инструменте. До васионског брода за ношење путника је очигледно још далеко. Он ће бити много већи; треба решити проблем његовог враћања на Земљу, а да се не запали услед трења кроз атмосферу. Још тежи проблем је искрцавање на Месец и одлазак са њега. Но независно од тога, пројектил ће бити снабдевен само инструментима који могу да региструју бар као и човек — посматрач, ако не и више. Циљ расматрања овог чланка ће бити „инструментални пројектил“ који ће летети око Месеца без спуштања. Он ће нас обавештавати телеметрисањем о својим запажањима, док ће се сам запалити као метеор због трења о ваздух при враћању кроз нашу атмосферу.

Већ сада је технологија испунила захтеве, који су пре њу постављени око лансирања вештачког сателита у простор. Неће требати много више труда за интерконтиненталне балистичке пројектиле на којима инжењери већ сада раде. Моћни интерконтинентални пројектили (ICBM — intercontinental ballistic missiles) имаће довољно велику почетну брзину да лете на знатној раздаљини око Земљине кугле, пре него што се разбију о Земљу. Ако би скинули водороденску бомбу која служи као бојева глава пројектилу, па место ње ставили инструменте у тежини од око 9 кг, инструментални пројектил би отишао по путањи кија би га водила потпуно око Земље. Ако буде избачен до висине од 480 км изићиће изван атмосфере; тада ће развити хоризонталну брзину од око 28.800 км/час и ићи ће око Земље по кружној путањи. Код лансирања вештачког сателита исти ће бити но-

сдрже мање енергије. Уколико је галаксија удаљенија, утолико светлост дуже путује и фотони који полазе од ње доносе нам мање енергије. Ми то називамо „старење“ фотона. Ако је тако, онда закон независности површинске светлости од удаљености може се применити само на мале раздаљине. Код већих раздаљина је неприменљив. И тако, фотометриски парадокс је решен.

Који од поменутих случајева одговара стварности, ми не знамо. Можда тамна материја с великом способношћу за упијање светлости, можда васиона која се шири, можда „старење“ фотона. Било како било, посматрање „непознатих“ делова свемира показује да постоји нека досада непозната појава.

Постоји још и пета могућност — хијерархиска структура свемира. Њу ћемо размотрити у следећем броју „Васионе“.

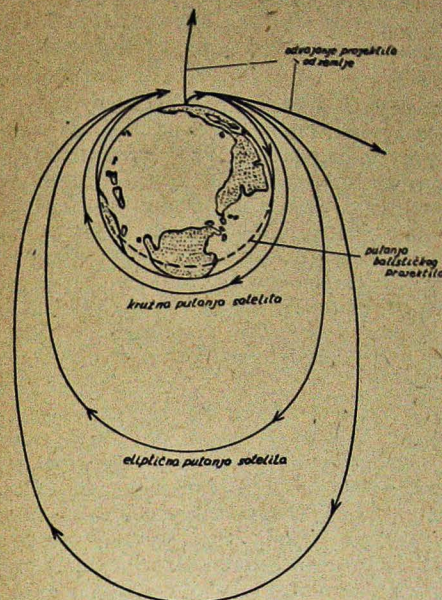
Конрад Рудницки, Варшава

шен тростепеном ракетом по путањи која није кружна и достићи ће 480 км висине после путовања од 2400 км око Земље од почетне тачке. Ако се пројектил буде убрзавао до брзине нешто веће од 28.000 км/час, рећимо 5 или 10% више, онда његова путања неће бити круг него елипса. Ми можемо повући фамилију елипси које показују поступно све веће путање ракете, које су последица све виших и виших почетних брзина (сл. 1). Ако имамо брзину нешто изнад 40%, нисмо у стању да задржимо сателит на кружној путањи и он се одваја од Земље да се више никада не врати. Ова брзина, при којој се ракета неповратно одваја од Земље је 40.800 км/час. Но, пошто ми хоћемо да ракету вратимо са Месеца, морамо је избацити почетном брзином нешто мањом од ове. Да би отпослали наш сателит на елиптичну путању удаљену 450.000 км, требали би да му дамо почетну брзину од 38.200 км/час.

Месец је удаљен око 384.000 км од Земље. Да би изабрали тачно одговарајућу брзину и путању лета пројектила, имамо да размотримо три утицаја који утичу на његов лет: 1) привлачење Земље, 2) привлачење Месеца и 3) привлачење Сунца. Рачунајући само на утицај Земље описана путања ракете била би тачно по правој елипси (сл. 2). Но, Месец и Сунце почињу да утичу на лет пројектила чим се он удаљи преко 6.400 км од Земље.

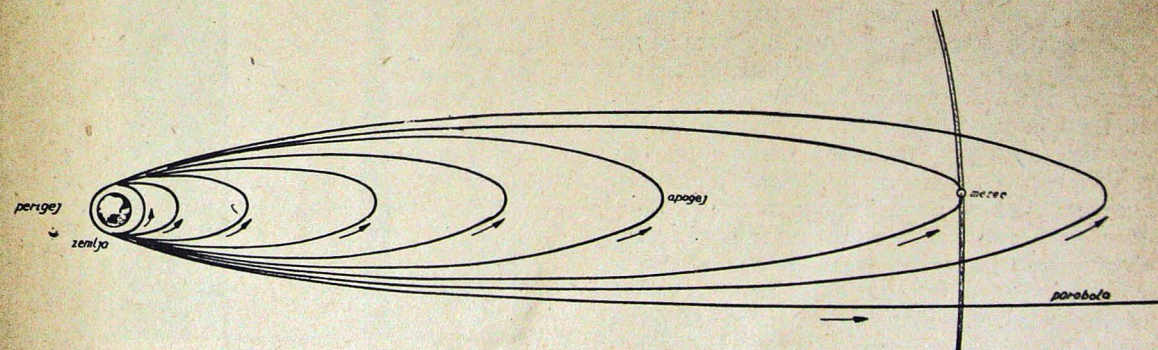
Оставимо за моменат утицај Сунца и посматрајмо Месец. Кад се ракета приближава, привлачење месечеве гравитације постаје све јаче и када се ракета приближи врло близу Месецу, његова гравитација савлада лет ракете. Око 64.000 км од Месеца ракета

почиње да се убрзава због привлачења Месеца. Ако се ракета није сувише приближила Месецу, она ће скренути са праве елиптичне путање, но тежи још увек да се врати на Земљу. Међутим, на извесној раздаљини,



Сл. 1. — Путање пројектила који путују око Земље биће одређене њиховим брзинама. Путања балистичког пројектила пресецаће површину Земље. Сателит са кружном путањом захтеваће већу брзину. Сателит са елиптичном путањом захтеваће још већу брзину. Пројектил са брзином од 25.500 миља/сат (40.800 km/h) одвојиће се потпуно од Земље.

рећимо 3.200 км, Месечево гравитационо поље може да удаљи ракету са њене путање и да је одбаци далеко од Земље. Другим речима, убрзање од Месеца додаје се стварној брзини ракете, стварајући јој додатну брзину која је одводи ван утицаја Земље. Позната је чињеница, да су комете, које до-



Сл. 2. — Елиптична путања би била путања замислиеног пројектила само под утицајем земљине гравитације. Тачка на елиптичној путањи најближе Земљи је перигеј; тачка која је најдаља од Земље је апогеј. Путјујући по путањи са апогејом на растојању од Месеца до Земље, пројектил би

лазе близу Јупитера одбачене од Сунчевог система у међузвездани простор.

Ако ракета приликом свога лета приђе Месецу на растојање испод 3.200 км, она неће бити одбачена; уместо тога она ће летети око њега под утицајем његове привлачне силе и коначно одлетети према Земљи.

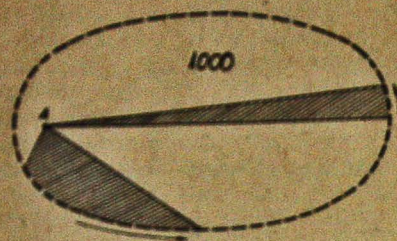
Утицај гравитације Сунца на ракету био би релативно слаб, но ипак довољан да учини знатним оступање на њеној дугој путањи. Имајући у виду ефекат Сунца, ми можемо прорачунати путању коју ће заузети ракета у односу на Месец, за дато време у простору, водити је око Месеца и вратити на Земљу кружним путем за око 157 сати. Јасно је да ће то захтевати врло прецизне прорачуне но уложени труд вратиће нам ракету на Земљу.

Интересантно је да ће ракета релативно лагано путовати баш око самог Месеца и утрошити знатно времена у његовој околини. Можемо прорачунати брзине и времена при различитим положајима ракете према другом Кеплеровом закону о планетарном кретању. Према њему, неко тело путујући по елиптичној путањи око неког другог тела које се креће, прелази једнаке површине елипсе у једнаким временима (сл. 3). Ракета ће стартовати са Земље својом највећом брзином и постепено ће се успоравати. Она ће се убрзавати приближавањем Месецу, али на најудаљенијем делу путање, када се окреће око Месеца њена брзина ће се смањити на само неколико стотина километара на сат. Због овога ће ракета бити у месечевој близини око 1/3 укупног времена свога пута (157 сати), што значи да ће око 50 сати инструменти бити у могућности да бележе утиске са Месеца.

Већ је раније било говора о томе да ће ракета бити избачена на Месец нешто мањом брзином од брзине „ослобађања“. Може се лако прорачунати колика је снага по-

захтевао мало већу брзину од брзине када путује по путањи са апогејом на половини раздаљине. Путјујући по параболној путањи, пројектил би се одвојио од Земље. Растојање од Месеца је дато у размери (445.000 km).

треба за пројектил одређене тежине намењен у ове сврхе. Колико велика треба да буде ракета? Минимум, њена корисна тежина требало би да буде 20 пута већа од нашег вештачког сателита тј. бар око 180 кг; за ракету ће бити потребна опрема за навигацију и вођење, телевизиска камера и други



Сл. 3. — Закон површина ће одредити брзину путовања пројектила. За једнака времена, путујући по елиптичној путањи (испрекидана линија) око неког чврстог тела (А), пројектил ће прећи једнаке површине (шрафиране површине су једнаке). Овако, пројектил ће путовати брже на левој него на десној страни.

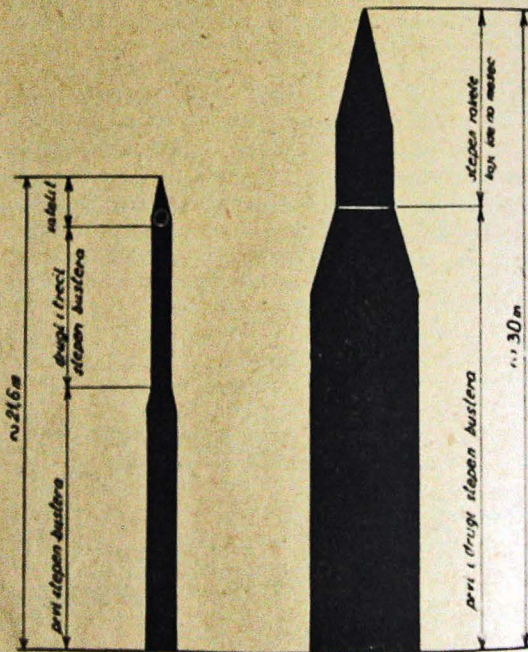
инструменти за посматрање, радио-отпремници, батерије и много руких инструмената. Овај користан терет захтева тростепену ракету са почетном тежином 10 пута већом од почетне тежине сателита или око 109.000 кг. (види сл. 4). Таква ракета је данас технички изводљива.

Пошто имамо припремљене захтеве и прорачуне за одашиљање ракете на Месец и враћање на Земљу, можемо у овом одељку разматрати укратко, како се може спасти кутија са инструментима при враћању ракете по обаваљеном задатку. Пројектил који се враћа нетакнут требало би да буде кориснији, него онај који би био у стању само да нам радиом отпрема скупљене информације: он би нас снабдевао са јасним фотографијама Месеца, евидентирао сударе метеора итд. Чак и у овом првом степену развоја техничких проблема, одашиљање ракете на Месец није никако ван граница реалних прорачуна. Проблем има две важне ствари. Прво, морамо припремити путању лета такву да Земља отпреми ракету и прими је натраг. Узмимо да путања води ракету ближе Земљи. Ако је њен смер такав да лети близу хоризонтале при Земљиној површини, она ће потпуно облетети око Земље и поново одлетети. Ако се ракета спушта према Земљи за угао врло мало ниже од хоризонтале, промашиће Земљу но чиниће све краће и краће елиптичне путање око Земље и евентуално ће се срушити. Ова ракета ће бити ухавањена на њеном првом приближавању, само ако је нагнута према Земљи за угао бар 10° и на висини од 100 км. Друга страна проблема је у спречавању уништења ракете чим она зарони у атмосферу при враћању на Земљу. Ушавши у њу са око 40.000

км/час, она ће се успорити врло брзо отпором ваздуха. Од 40.000 км/час брзина ће опасти на око 480 км/час за време првог минута. Треће ваздуха ће загрејати оплату пројектила скоро до 5000С. Но ракета ће стићи на Земљу у току 6 до 7 минута и за овај кратак временски период проблем заштите од упалења помоћу топлотне изолације или системом хлађења није технички оправдан.

Какве ће информације ракета донети на Земљу, пошто обиђе Месец? Најпре, она ће нам дати податке о другој страни Месеца. Нико и не сумња да је друга страна врло различита, у односу на страну Месеца окренуту нама. Несумњиво је да и друга половина има океане прашине, исту врсту кратера итд. Све ово употпуниће нашу слику о Месецу и учинити да се карта Месеца обогати новим, сигурним подацима. И ко зна можда ћемо доћи и до неких неочекиваних открића.

Наша ракета ће такође мерити и јачину Месечевог магнетног поља. Ово може помоћи да се одговори на питање о магнетизму и структури Земље, исто као и Месеца. Опште магнетно поље Земље сматра се да потиче од лутајућих струја у растопљеном језгру гвожђа. На другој страни сматра се да Месец садржи никако или мало гвожђа и у то у чврстом стању у језгру. Према томе, не би требало да он има магнетно поље. Но ако се потврди да га има, ми ћемо поправити наше теорије о Земљиним магнетизму или о са-



Сл. 4. — Ракета ВАНГУАРД (лево) која ће лансирати вештачки сателит, упоређена је са замисљеном ракетом за Месец. Полазна тежина ракете за Месец била би око 109.000 кг; њена корисна тежина је 180 до 360 кг. Задњи степен ракете (који иде на Месец) захтевао би специјалну високоенергетску погонску материју.

ставу и структури Месеца. Ако Месец нема никакво магнетно поље, доказ ће обрадовати многе научнике на Земљи.

Могућност да се заиста донесе неки материјал са Месеца је тежиња научника и то тако привлачна да инжењери планирају да то предложе и остваре чак и без искрцавања на Месец. Ми можемо на пр. да пошаљемо две ракете и то једну иза друге по утврђеном плану. Прва ракета би бацила једну малу атомску бомбу на Месец, а друга би увукла у себе нешто од материјала са Месечеве површине. Пошто Месец нема атмосферу и има релативно малу гравитацију, облак од бомбе могао би да се дигне врло високо. Друга ракета могла би да зарони у облак, покупи неке делиће дигнуте увис услед експлозије бомбе и изрони посредством помоћног млаза. Јасно је да би такав маневар захтевао чудо од електронског вођења. Ракета би исто тако била снабдевана опремом која може да анализира честице скупљеног материјала и да нам пошаље извештај.

Једно од многих питања у вези са материјалом са Месеца који би се могао осветлити је порекло мистериозних „тектита“ који су откривени на многим местима на Земљиној површини. Тектити су округли, светло-обојени делићи природног стакла који достижу пречник од 76 м. Различити тек-

тити су нађени у Чехословачкој, Источној Индији, Аустралији, Шведској, Јужној Америци и у другом разном деловима света. Они имају специјални хемиски састав (много силиката и алуминиума са знатним количинама калцијума и калнума) и појављују се на површинама које су далеко од вулкана. Од како је F. E. Suesz, први у овом веку, открио и идентификовао узорке из Моравске и Чешке, порекло ових чудноватих делића заинтересовало је геологе. Многе теорије су наговештене. По једној од њих „тектити“ долазе са Месеца. По тој теорији, распадути метеорити од вулкана са Месеца као сливене капљице губе се у простору, док неки падају на Земљу. Теорија се може потврдити упоређујући састав „тектита“ са саставом материјала који је скупљен на површини Месеца путем ракете на горе описани начин.

Ово су само неки примери научних расправа, који могу бити испитани одашиљањем ракете без путника око Месеца. Но када све буде потврђено и објављено највише признање за уложени труд, биће сам успех.

Kraft A. Ehrlicke — Georg Gamow

(«Scientific American», June 1957)

превео инж. Д. К.

PRVE BELEŠKE O NOVOJ KOMETI MRKOS (1957 d)

Тек нешто више од три месеца после слободним оком видене комете Arend-Roland (1956 h), posmatračima neba ukazala se, meseca avgusta o.g., prilika da pod sličnim okolnostima ugledaju još jednu sjajnu repaticu-kometu Mrkos (1957 d).

Још 4 avgusta у podne dobila je opservatorija у Beogradu šifrovani telegram iz Kopenhagena da se na određenom položaju nalazi sjajna, слободном oku pristupačna, kometa Mrkos. Telegram je iz Kopenhagena poslan prethodnog dana. Nazivom Mrkos ujedno je obeleženo ime njenog pronalazača, u astronomskom svetu poznatog »lovca na komete« A. Mrkosa, sa opservatorije Skalnate Pleso, u Cehoslovačkoj, koji je, kako je u telegramu stajalo, otkrio kometu 2 avgusta oko 2^h izjutra po srednjeevropskom vremenu.

Међутим, nepovoljni atmosferski uslovi, koji су tih dana zahvatili skoro celu našu zemlju, а i nepovoljan položaj komete у večernjim časovima, onemogućili су posmatranje, pa je trebalo čekati razvedranje i povoljniji položaj same komete.

Iz napisa zagrebačkog »Večernjeg vjesnika« saznajemo da je 11 avgusta 18-godišnji predavač zvjezdarnice Hrvatskog prirodoslovnog društva Ranko Gradečak prvi među svojim

drugovima primetio kometu, а da prethodno nije uopšte bio obavešten о njenoj pojavi. Svakako lep uspeh vredan čestitanja. Neка ovaj primer pruži potstreka i drugim mladim posmatračima neba у upornom, strpljivom i pažljivom posmatranju небеских појава uopšte. O ovom otkriću odmah су telegramom obavešteni Biro у Kopenhagenu i opservatorija у Beogradu. Odgovori су bili očekivani са ne-strpljenjem, što je sasvim razumljivo, jer, u slučaju da je Gradečakov telegram prvi prispeo у Biro, kometa bi по njemu dobila ime.

Za utehu mladom astronomu — amateru Ranku Gradečaku navešćemo obaveštenje Centralnog biroa za astronomske telegramе u Kopenhagenu, u kome stoji da je Biro primio od nekoliko opservatorija izveštaje о međusobno nezavisnim otkrićima ove sjajne komete, no da se oznaka komete не bi sastojala od čitavog niza imena, za kometu је zadržano samo jedno ime — Mrkos, jer је čehoslovački izveštaj prvi prispeo у Biro.

Још 29 jula, у 19^h по griničkom vremenu, prema informacijama Biroa, kometu је primečio Sukehiro Kuragano из Jokohame — Japan. Njegove samo približne podatke о kometi dostavio је Sigeru Kanda Birou, ali taj dopis krenuo је из Japana tek 13 avgusta. Prema

информацијамa које поседује Биро, изгледа да је Јапанac *Kuragano* био први који је приметио комету.

31 јула изјутра комету је опazio амерички линиски пилот *Peter Cherbak* летећи на својој редовној линији. Међутим, он није хтео да објављује ма шта о своме открићу пре него што га провери, да не би »обмануо астрономски свет«. Пошто се сутрадан ујутро уверио у тачност свoga посматрања, обавестио је *Griffith Planetarium*. Међутим, telegram је из Америке послан тек 4 августа, тј. два дана после припећа *Mrkos*-овог telegrama.

3 августа изјутра, око 3^h, још пре него што је telegram из Бироа stigao у Englesku, комету је приметио млади Englez *Clive Hare*, и по свим предвиђеним propisima обавестио је гриничку опсерваторију.

Међутим, Биро је, како је речено, из практичних разлога označio комету само једним именом — *Mrkos*, уз oznaku 1957 d, где d, четврто slovo латинске азбуке, објашњава да је то четврта комета opaжена у овој години (три преходне су периодичне, од раније познате комете).

На опсерваторији у Београду, после неколико већери са кратким и искључиво визуалним посматрањима, zbog nepovoljnih услова, први снимак комете учинjen је тек 15 августа.

Rep ove комете био је у близини главе комете дифузан и мало повijen, да би се иза тога исправио у купастом проширењу. Procenjena prividna dužina репа iznosila је око 3° (*H. Raudsaar*), што на odgovарајућој удаљености комете од Земље iznosi око 8 милиона km.

Из израчунатих елемената кометине параболне путање види се да ravan те путање стоји

gotovo normalno на равни Земљине путање око Sunca.

У току августа Земља се налазила у правцу gotovo управном на равни кометине путање, тако да се удаљеност комете од Земље није много menjala и кретала се око 1 астрономске јединице (rastojanje Земља-Сунце).

Prema раџунима, комета је прошла кроз свој Сунцу најближи положај 1 августа око подне, а на удаљености око 1/3 астрономске јединице (око 50 милиона km.).

Prema подацима о кретању комете, она је почетком septembra пресекла линију Земљине путање, но на оном месту где се Земља налазила око пет месеци раније. Другим реџима, да је комета »krenula на put« пет месеци раније, вероватно bismo били сведоци богате кише meteora.

Што се тиче sjaja комете, *Mrkos* ју је procenio као zvezdu треће prividne величине, а *Laustsen* (*Kopenhagen*) као zvezdu прве prividne величине, одн. друге. I procene неких других посматрача крећу се у тим границама. Овим разликaма у proceni sjaja допринела је delom отежана видљивост zbog niskог položaja комете над horizontom, а delom и sjaj неба у ранијим веџерњим, одн. каснијим јутарњим џасовима посматрања.

У џасу upуџивања овог dopisa, detaljniji подаци о посматрању и испитивању комете *Mrkos* (1957 d) још nisu primljeni. Но, може се оџекивати да џе они бити од сличног интереса као и подаци о џjenoј nedавној и занимљивој преходници — комети *Arend-Roland* (1956 h).

Џ. Сепинас

ДВА ВЕЛИКА СИСТЕМА У АСТРОНОМИЈИ

КЛАУДИЈЕ ПТОЛЕМЕЈ, чија је биографиа веома слабо позната, изгледа да је рођен у Теби почетком II столећа. Његова дела из области астрономије, географије и других сродних природних наука више су компилације или убивеници него ли оригиналне расправе. При састављању својих радова он је правио многе позајмице од *Xипарха*, *Аполонија* и других својих великих преходника александриске школе. Следбеници су му били арабљански астрономи, међу којима је најпознатији *Al Battani* (*Albategnius*). Птоlemeјево учење је познато под именом геогентричног система света.

I

ПТОЛЕМЕЈЕВ ГЕОЦЕНТРИЧНИ СИСТЕМ СВЕТА

Основне поставке овога система су следеће:

1 — Путање небеских тела су кругови.

2 — Земља је лопта.

3 — Земља се налази у средишту небеске сфере.

4 — По својој величини Земља је, у сравањењу са сфером звезда, само једна тачка и она нема трансляторног кретања.

Прва поставка, у колико се односи на привидно кретање неба, је тачна, али Птоlemeј није увидео да је ово кретање само привидно и да потиче од ротације Земље око њене осовине.

Друга поставка је апсолутно тачна. Као доказе за ово своје тврђење Птоlemeј наводи следеће:

а) Звезде не залазе за све становнике на Земљи у једном и истом тренутку, што значи да је Земља заобљена правцем од истока ка западу.

б) Ако Земља не би била заобљена и правцем од севера ка југу, морала би нека звезда пролазити кроз исту тачку меридијана на северном или јужном хоризонту ма

колико посматрач био у једном случају ближе северу а у другом ближе југу. Међутим, при путовању на југ видимо да се звезде на северу приближавају хоризонту док се друге појављују изнад јужног хоризонта. То значи да хоризонт са кретањем посматрача мења свој положај и правац.

Трећи и четврти став су мешавина стварности и заблуде, односно тачног и погрешног. Када би небеска сфера доиста постојала могло би се рећи да Земља остаје у средишту те сфере. Али ова сфера је фиктивна и ма где се посматрач налазио она ће га пратити.

Птоlemeјево доказ да је Земља у средишту небеске сфере је овај. Када Земља не би била у средишту, морале би се појавити разне неправилности привидног дневног обртања небеске лопте, јер би се звезде на страни којој је Земља ближе кретале брже. Нпр. ако би Земља стајала источно од средишта небеске сфере, ми бисмо били ближе звездама које излазе него ли онама које залазе и стога би нам изгледало да се нека небеска тела на истоку брже крећу од оних на западу. Пошто овога нема и пошто је дневно кретање потпуно равномерно, Земља мора да је у центру оваквог кретања. Доказ би могао бити тачан под извесним условом, тј. када се Земља не би обртала око своје осовине. Међутим, баш овај Птоlemeјево доказ стварно доказује само ротацију Земље.

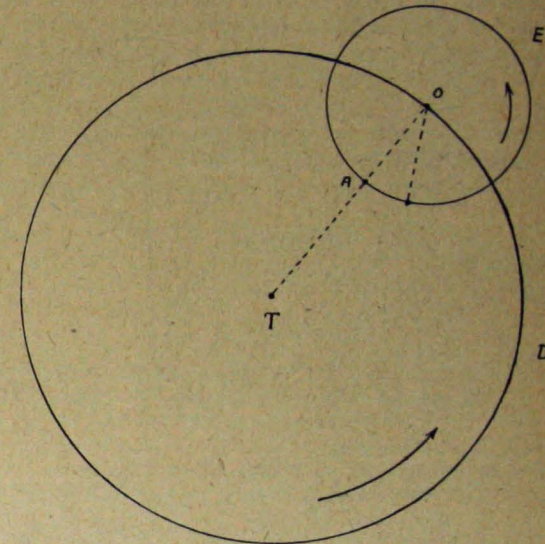
На замерку да је парадоксално сматрати да тело као што је Земља може у простору, ничим неподупрто, мирно лебдети, Птоlemeј овако одговара. У небеском простору не постоји горе и доле, као у осталом ни у једној лопти. Оно што ми називамо доле јесте само правац наших ногу усмерен ка средишту Земље, тј. правац којим падају тешка тела. Земља је у поређењу са небеским телима само једна тачка и њу држе силе којима на њу делује бескрајно већа васиона. Мора се рећи да се овакво Птоlemeјево схватање доиста приближава принципу опште гравитације.

Док је у побијању ових замерки Птоlemeј неоспорно показао дисциплинован начин разлагања, дотле је у оспоравању доктрине о ротацији Земље био конфузан, наводећи веома мршаве разлоге. Он нпр. каже да против ротације Земље, која хипотеза има преимућство једноставности, не би имао ништа изнети ако би ово питање решавали само на основу посматрања кретања небеских тела, али с обзиром на све што се око нас у ваздуху догађа ова је доктрина смешна. Јер, ако би се Земља доиста обртала, морала би се окретати ужасном брзином да би се једном за 24 сата потпуно обрнула, али би и онда за собом остављала ваздух, јер га не би могла собом носити — и наставља тако даље у домену најобичнијих произвољних спекулација.

Џудно је да се човек који је доказивао да је Земља округла, да су појмови горе и доле

релативни и да тела падају ка средишту Земље није могао, у питању Земљине ротације, уздићи до праве научне анализе овога питања.

Да пређемо сада на најважније Птоlemeјево теорије у области кретања планета. Он је лепо уочио да се планете неко време крећу ка истоку, неко време ка западу, а некада су опет непокретне у односу на звезде.



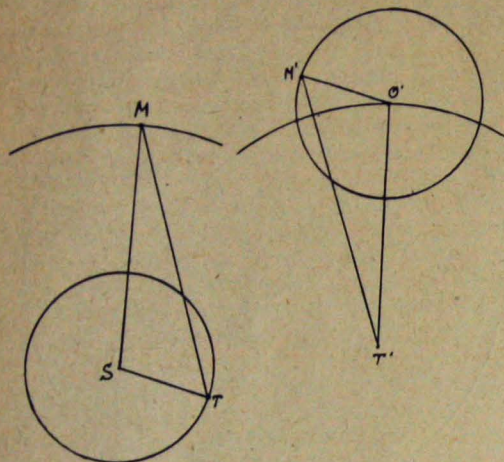
Сл. 1.

Кретање ка истоку назива се директним кретањем, а кретање ка западу зове се ретроградно кретање. Ретроградним се назива зато што му је правац супротан како кретању Сунца међу звездама тако и просечном кретању планета уопште. Између обадва ова кретања имамо једну тачку у којој планета изгледа да мирује или, како се стручно вели, у којој је она стационарна.

Да би објаснио законету ретроградног кретања планета он уводи у своја разматрања, тзв. епицикле, нарочите кругове које помиње још *Аполоније*, славни математичар александриске школе из III века пре наше ере (в. сл. 1). Свака планета се креће директним правцем по кругу који се зове епициклал (E). Средиште (O) овога епицикла се опет истим правцем креће по другом једном већем кругу који се зове деферент (D) у чијем је средишту Земља (T). Спољне планете прелазе цео свој епициклал за време од једне године, а центар (O) њиховог епицикла пређе целу периферију деферента у периоду која је равна сидеричној револуцији те планете. Да би се планета ретроградно кретала у време њене опозиције, тј. када је планета у тачки A или близу ове, довољно је да њена линеарна брзина на периферији епицикла буде већа од брзине којом се средиште (O) епицикла креће по деференту.

Ако је потребно претставити привидна кретања планета, тј. онако како се виде са Земље, Птоlemeјево систем их доиста прет-

ставља исто онако добро као што их објашњава Коперников систем. Ово је веома јасно показао Данжон на следећим скицама (в. сл. 2). Лева скица претставља односе у Коперниковом систему, а десна у Птолемејевом систему. На првој скици су T и M положаји Земље и једне спољне планете у одређеном тренутку и то на њиховим орбитама по Копернику, а то ће рећи у односу на



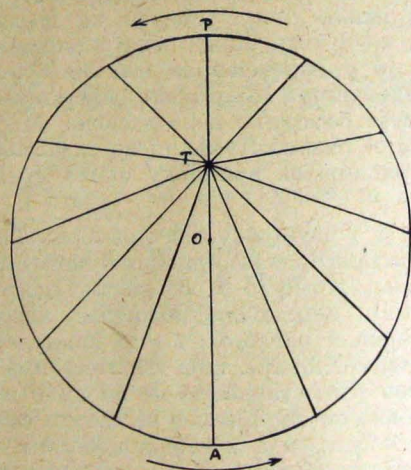
Сл. 2.

Сунце (S). На другој скици, претпостављајући да је Земља T' непокретна, повлачимо истога тог тренутка векторе $\vec{T'O'}$ и $\vec{O'M'}$, који су по износима равни векторима \vec{SM} и \vec{TS} на првој скици. Према томе и вектори \vec{TM} и $\vec{T'M'}$ биће једнаких износа. Из ове последње једнакости износа ($\vec{TM} = \vec{T'M'}$), која важи за сваки тренутак, произилази да су кретања тачке M' у односу на посматрача у T' идентична са кретањима тачке M у односу на посматрача у T .

Према томе, посматрач на Земљи може кретање планете претставити себи помоћу конструкције на десној скици — ако се непокретна Земља налази у тачки T' , планета претстављена тачком M' описује круг чије је средиште O' , а полупречник му је једнак ST , који је круг раван путањи Земље по Копернику (то је, дакле, епицикл), а средиште O' овога епицикла описује већи круг са средиштем у T' полупречника SM , који је круг раван путањи спољне планете по Копернику (то је, дакле, деферент). Закључак је онда следећи: Птолемејев систем објашњава кретање планете у односу на Земљу исто онако коректно као и Коперников, али под условом да се епициклима даду димензије Земљине путање, а деференту сваке планете димензије њене путање. Према то-

ме, погодним избором полупречника и брзина у обадва ова круга могуће је постићи, у главним цртама, сагласност са посматрањима. Само Птолемеју је некада било потребно да у конструкцију уведе више епицикала од којих је сваки био мањи од претходног. Ако који овај процес увођења нових кругова настави долази се доиста до израза за кретања планета (тј. до тригонометријских редова са опадајућим коефицијентима), који имају исти облик као што га имају модерне формуле у проблему два тела.

Птолемеј је имао да савлада још једну тешкоћу, да реши још један проблем који му се појавио. Полазећи од аксиома да су кретања у васиони кружна и да су брзине равномерне, наилази се, применом овога принципа на Сунце, одмах на противуречност. Јер ако би Земља стварно била у средишту круга чијом периферијом Сунце обиђе за годину дана око Земље равномерном брзином, онда се то не слаже са искуством које показује да се угловна брзина Сунца мења у току године. Да би ово неслагање постављеног принципа са искуством отклонио, Птолемеј се послужио ексцентричним кругом, што је за прецизност посматрања тадашњег времена било довољно. Ексцентрични круг је такав круг код кога се Земља не налази тачно у средишту него мало изван овога. На тај начин би се равномерно кретање око Земље некада видело са ближег, а некада са даљег одстојања (в. сл. 3). А како се и планете међу звездама крећу некад брже, а некад спорје,



Сл. 3.

овај ексцентрични круг је и ту појаву објашњавао. Када планета пролази кроз тачку P , у којој је најближа Земљи, њена брзина ће изгледати већа, јер је угловна брзина сваког тела које се равномерно креће периферијом круга утолико већа уколико је тело ближе посматрачу. А када планета затим до-

спе у тачку A , у којој је најдаља од Земље, угловна брзина јој је мања и кретање ће јој бити спорје. Између ових двеју дијаметрално супротних тачака (P и A) угловна брзина се непрекидно мења од максимума до минимума и обратно. Према томе ексцентрични круг тачно претставља кретање планета. Птолемеј је затим покушао да израчуна и удаљеност одговарајуће планете и дошао до погрешне цифре — удаљеност је испала два пута већа од стварне. Ово је проистичало отуда што он није располагао никаквим средством за утврђивање правих димензија његових кругова.

Птолемеј је даље, као веома савестан и стрпљив посматрач, утврдио и извесне неправилности у кретању Месеца. Истина његова теорија, у којој се већ помиње и неправилност која се данас зове евекијом, била је веома замршена комбинацијом разних кругова.

PUTANJE SOVJETSKOG I AMERIČKOG ZEMLJINOG SATELITA

Časopis »Aviation week« od 27. 7. 57 god. donosi prikaz sa trodnevne međunarodne konferencije održane u Granfield-u (Engleska) u kojoj su uzeli učešća istaknuti naučnici i stručnjaci vodećih zemalja u oblasti tehnike satelita i raketa za velike visine.

Časopis podvlači pojedine važne momente iz izlaganja učesnika, profesora Borisa Petrova, koji je bio na čelu delegacije Sovjetskog Saveza, Miliona Rozena, direktora projekta Vanguard, pukovnika J. P. Henria, K. J. Bosarta, tehničkog direktora CONVAIR-ASTRONAUTICS i aerodinamičara ARMSTRONG WITHWORT AIRCRAFT-a, W. F. Hiltona.

Prema izjavi profesora Petrova, ruski satelit biće lansiran na putanju pravca sever-jug pod malim uglom u odnosu na meridijan. Rusi, očigledno, imaju poverenja u svoj pogonski sistem koji će obezbediti satelitu dovoljnu brzinu da savlada nepovoljne strane putanje sever—jug.

Amerikanci će lansirati svoj satelit u ravni istok—zapad da bi koristili preimućstvo rotacione brzine Zemlje.

Razloge američkog izbora izložio je Milton Rozen, tehnički direktor projekta Vanguard, u sledećem:

— Povoljnim izborom mesta i pravca lansiranja mogu se iskoristiti prednosti Zemljine rotacione brzine. Očigledno najbolji uslov dalo bi lansiranje sa ekvatora u pravcu istoka u kom slučaju bi dodatak brzine (koju Rozen naziva »poklon u brzini«) iznosio 462 m/sec. Ispaljivanje sa izabranog mesta na Cape Canaveral (Florida) dalo bi 408 m/sec pod nagibom od 28°. Međutim, da bi se omogućilo posmatranje satelita iz opservatorija srednjeg pojasa određen je nagib od 35° pri čemu doprinos Zemljine rotacije iznosi 357 m/sec.

Rozen je takode istakao uslove putanje koji zahtevaju ravnotežu između performansi brzine i vođenja satelita.

Rusi su se, kako izgleda, odlučili da napuste prednosti putanje istok—zapad u korist putanje sever—jug, jer će ova omogućiti posmatranje sovjetskog satelita sa svih delova Zemlje, izuzev centralnih oblasti Arktika i Antarktika.

Završavajući ovaj kratak pregled Ptolemejevog sistema i njegovog dela uopšte, izgleda mi opravdano reći sledeće o svemu tome. Iako je njegov sistem bio pogrešan, iako se ovaj ne može dovesti u saгласност sa današnjim našim idejama o masama planeta i Sunca, iako je on maskирао просте и важне чињенице, рад му се ипак не сме игнорисати. Већ и сама околност да је тај систем био и остао кроз читавих 13 stoleћа једини модел велике научне синтезе, даје му историску вредност и ставља у ред споменика свога времена, а споменици се морају поштовати. Најзад као утеху за једно овако дуго вековно учење, које се на крају испоставило као погрешно, можемо са Ибзенем рећи да и истина кад престари врло лако постаје лаж.

(Свршиће се)

Р. Данић

Prof. Petrov je izjavio da nije određen datum prvog lansiranja a broj pokušaja zavisice od početnih uspeha u ostvarenju putanje. Dalje je izložio sovjetski plan o lansiranju 125 raketa za postizanje velikih visina u toku Međunarodne geofizičke godine. Sa teritorije Sovjetskog Saveza do decembra ove godine biće ispaljeno 30 raketa, između 50° i 60° južne širine. Drugih 40 biće lansirano iduće godine. 25 raketa ispalice se iduće godine sa Franc Jozefove Zemlje, a 30 sa Antarktika između 50° i 60° južne širine. Rakete će dostići visinu od 2000 km. Nošice instrumente za registrovanje podataka na velikim visinama i za telemerevanje.

Interesantno je izlaganje dao Lt. Col. J. P. Henry iz Brussels Office of Air Reserch and Development Command, o satelitima sa posadom. U svom izlaganju dao je sugestiju da jednu od velikih psihofizioloških opasnosti putovanja sa satelitom mogu predstavljati halucinacije usled duže neaktivnosti i nedostataka nadražaja čula. Naveo je izvedene eksperimente koji su se sastojali u smanjenju količine informacija koje čovek normalno prima preko čula, dužim boravkom u zamračenoj prostoriji bez zvukova i u dobro osvetljenoj prostoriji u kojoj je zujanje potiskivalo sve ostale zvuke. U svim slučajevima, pre ili kasnije, za nekoliko sati a najviše za 3—4 dana, čovek izložen takvom lišavanju nadražaja postaje rastrojen, teško misli i pada lako u depresiju. Vrlo težak simptom je i pojava halucinacija. Prema sugestiji J. R. Henry-a, mozak, kad preko čula prima suviše malo informacija iz spoljnog sveta, teži da preuveličava percepcije unutrašnjih instinktivnih i emocionalnih zbivanja. U družem podgravitacionom stanju kombinovanom sa mrakom i odsustvom značajnih informacija spolja, sigurno će uslediti kod većeg dela posade mentalni slom u roku od nekoliko časova.

Da bi se ove pojave sprečile, po mišljenju izlagača, potrebno je da satelit sa posadom bude tako projektovan da se uspostavi ravnoteža spoljnih utisaka i tzv. unutrašnjeg bombardovanja, potrebnih za opstanak posade.

Tehnički direktor Convair Astronautics K. J. Bosart izložio je neke probleme o razvitku velikih projektila. Veći deo izloženog potiče verovatno iz iskustva

60 godina. Obzirom da je jezero Bosumtvi koje leži u Afaniti krateru dimenzija 5 milja u prečniku i dubine 71,5 met. nije teško zaključiti da je možda meteorit na dnu jezera.

Ngoro — Ngoro

Nedavno je bilo pronađeno u Centralnoj Africi prstenasto brdo, oblika kratera, Ngoro-Ngoro, prečnika 18 km. Po računima S. V. Orlova meteorit je imao prečnik 2 km, dakle, kometa srednje veličine, jer Pons-Winecke-ova ima po Baldet-u 400 m u prečniku. Nikakvih predanja nema o tom padu kod okolnih plemena. Svakako je taj sudar bio mnogo moćniji nego na pr. sibirski. Ova slučaj još nije detaljno proučen.

Literatura

- 1) Frank Baldwin, The Face of the Moon, Chicago, Chicago University Press, 1949
2) B. A. Voroncov-Veljaminov, Vselennaja, OGI3 - GTI, Moskva - Leningrad, 1947.
3) C. B. Orlov, Priroda komet, OGI3 - GTI, Moskva - Leningrad, 1944.

ЗА РАКЕТНЕ АМАТЕРЕ

Аматерски рад са ракетама пун је многих дражи поред необичног, мада кратког, лета ракете. Нацрт и конструкције пројектила, уређаји за његово избацивање и инструменти садрже многе занимљиве проблеме. Ракета мора да буде аеродинамички стабилна како пре тако и после сагоревања; овај проблем стабилности може се решавати на више начина и захтева бескрајно много нацрта и проба. Нацрт за мали мотор са специјалним погонским материјалом може да захтева високо знање математике, физике и хемије. Због ограниченог простора инструментација код малих ракета тражи много довитљивости; она ће привлачити радиоаматере, нарочито оне које интересује минијатурни апарат. Слично су и фотографски аматери увек добродошли у ракетна друштва јер су потребни снимци старта, путање лета, забележака инструмената и апарата пре и после паљења. Вити члан такве екипе која координира толико поља рада за постизање крајњег циља паљења ракете са инструментима пружа осећање поноса због успеха као ретко које. Чланови аматерских ракетних друштава не замишљају да ће лет кроз васиону бити постигнут њиховим напорима. Они немају ни новчаних средстава ни могућности за набавку неопходног материјала. Али они могу, посматрајући природу, да стекну обавештења „из прве руке“ о проблемима који још чекају на решење. Међусобном разменом запажања и предузимањем извесних експеримената, почетници могу да науче основне чињенице о лету ракете.

Релативно елементаран пројекат кога се недавно подухватило Друштво за испитивање ракета претставља неку врсту експерименталног рада намењеног почетницима и истиче неке од негова које аматери уче да савладавају крупним корацима и да налазе задовољство у томе. Пројекат је замислио Walter la Fleug који је тада радио дипломски рад из математике на колеџу за пољопривреду и механичко вештине у Њу Мексику. Сврха пројекта је била да се добију подаци о путањи ракете, помоћу светлосног извора смештеног у пројектилу. Случајно су аматери имали то задовољство да даду име овим ракетама. La Fleug-ова идеја је била да се стави бљескајућа flash светлост, стога је предложен назив „Варница“. Десило се да је једна друга

Таблица познатих метеоритских кратера

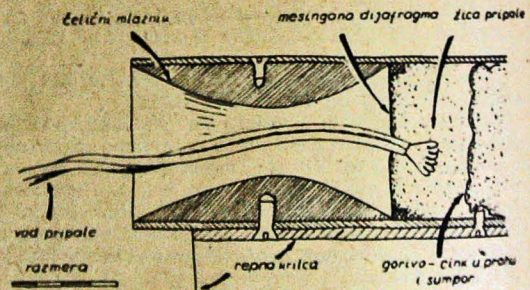
Table with 4 columns: Naziv, Broj kratera, Prečnik najvećeg, Godina otkriva. Rows include Arizona - SAD, Henberi - Australija, Bokshole, Odesa - SAD, Vabar Arabija, Ezei - SSSR (Estonija), Kampo del Stelo Argentina, Dalgarandž - Australija, Tunguska - Sibir SSSR, Brehem - SAD.

Исправљена таблица проф. Voroncov — Veljaminova

Dragoslav Eksinger

група узела исто име, па смо ми дали наше име — Photuris — класичну реч за варницу. Наша серија „А“ била је најјевтинија, свака ракета нас је коштала око девет долара. Серија „В“ захтевала је електронски уређај и свака ракета је коштала педесет долара. Да би се добили подаци о путањи под најбољим условима за снимање сва паљења су извршена у ноћима без месечине.

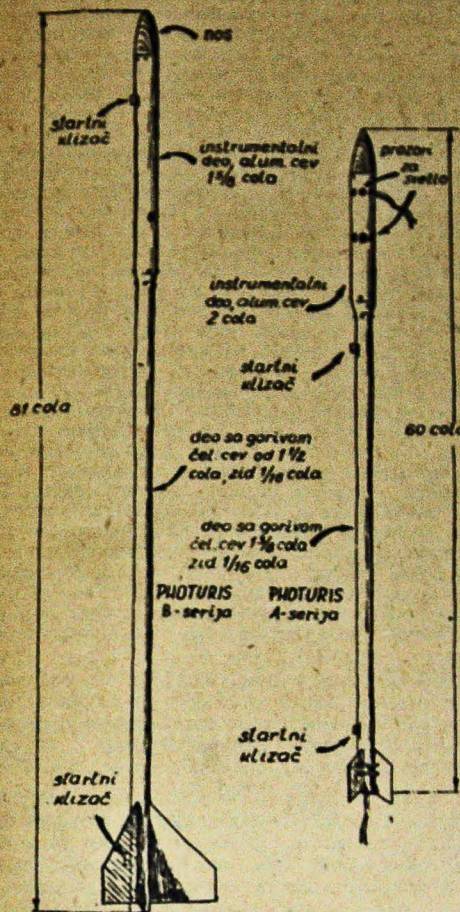
Photuris A се у основи састоји од челичног цилиндра танких зидова са унутрашњим пречником од 1 1/4 инча који је спојен са алуминијумским цилиндром од два инча помоћу прелазних спојница. У челичном делу се налазило гориво а исти се завршавао конвергентно дивергентним млазником и



Сл. 1. Деталј млазника аматерске ракете

крилцима као што је приказано на цртежу сл. 1. У алуминијумском цилиндру су били смештени ракетни инструменти, а цилиндар је био при врху затворен дрвеном купом. Простор при врху одељка са инструментима био је напуњен пушчаним барутом који сагорева бљиставом црвеном светлосћу. Барут је запаљен електричним путем, пропуштањем јаке струје кроз танку Nichrom-жичу која је била затрпана у баруту. У доњем делу простора за инструменте налазили су се: минијатурна фото-флеш лампа, клатно-прекидач и залиха батерија. Принцип прекидача је испробаван као могући начин за избацавање падохрана у будућим ракетама. Прекидач је подешен тако да се гаси када се ра-

кета, на врху своје путање, окрене и управи према земљи. Подаци добијени помоћу фото-флеш лампе требало би да потврде или одбаде вредност ове идеје.

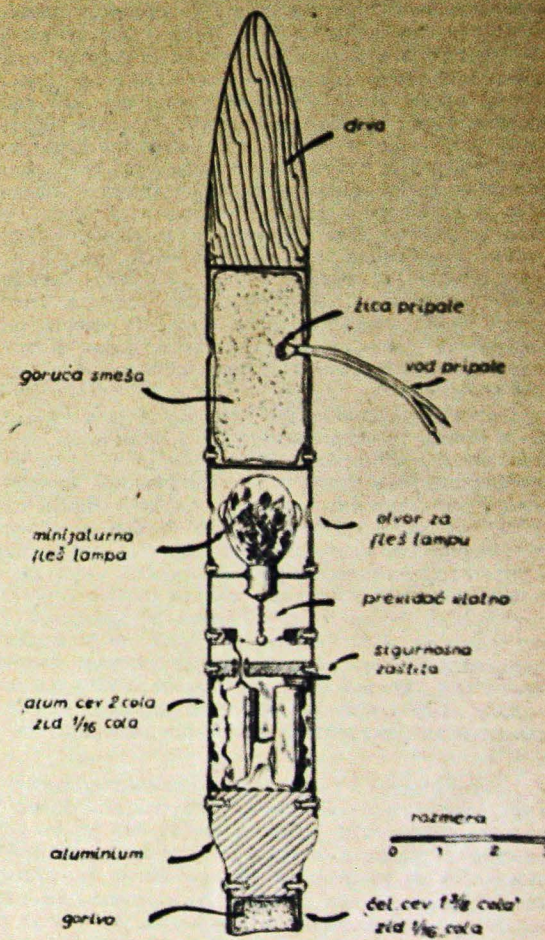


Сл. 2. Аматерске ракете са оптичком и електронском инструментацијом

И „А“ и „В“ ракете су употребљавале као погонски материјал цинк у праху помешан са спрашеним сумпором. Прво смо потпуно измешили смешу од 80% цинка и 15% сумпора. Затим смо употребили једну од две методе за пуњење горивом. По првом начину, ми смо сипали прах у малим количинама кроз млазник челичног цилиндра, полако сабијајући, потресањем ракете, сваку ново додату количину. По другом начину који је ефикаснији али мање подесан, прах се пакује у мале картонске цилиндрице затворене свиленим папиром. Ови пакети садрже исте количине праха а смештају се један до другог у комору за сагоревање. Други начин има преимунство, јер свака ракета, овако напуњена, има скоро исти потисак. Недостатак му је што приликом пуњења мора да се покрене млазник. Код оба начина у прах се ставља по једна жица која се затрпа у последњу количину праха која се додаје.

И „А“ и „В“ ракете су биле избачене са торња начињеног од угаоног гвозђа. Спојнице, привезане близу врха и репа ракете, клизиле су по покретној шини завареној на врху торња. Ракете су паљене помоћу контроле на даљину из бункера за посматрање који се налазио удаљен педесет јарди од торња. Бункер је био направљен од јаких греда и прекривен земљом у дебљини од неколико стопа.

Презини за посматрање су били просечени у тлу према торњу. Сва паљења су била управљана у брдовити околину. Ни једна од ракета није функционисала перфектно у сваком погледу, неке су биле потпуно неуспешне. Ово је уобичајена ситуација у аматерском раду са ракетама. Код Photuris 1-A мотор није радио исправно. На знак за паљење, гориво се запалило и горело око десет секунди. Ракета је полако напустила торња, полела се на око тридесет стопа висице, окружува се вадоме и ударила у земљу док је мотор још горео. Накнадним испитивањем је утврђено да су се исправиле две вреле мреље у комори за сагоревање и да око једне фунте горива није изгорело. Разлози који су изнети за лоше функционисање садржали су мишљење да (1) гориво није било напуњено исправно, (2) током прениошења на пробни терен пробни материјал се померио од зидова коморе и проузроковао неисправно сагоревање, (3) компоненте погонске смеше нису биле измењане у тачном односу и (4) да дијафрагма која прска није била довољно чврста. Дијафрагма затвара за извесно време комору за сагоревање док се не постигне извесан притисак у комори. Дијафрагма тоне утарђује брзину сагоревања горива. Ако она прска сувише рано, брзина сагоревања ће бити мања на почетку и ракета неће нагло да узлет са торња. Пошто крилца на репу ракете не могу да је ефикасно стабилизују при малим брзинама, ракета ће бити аеродинамички нестабилна у току првог дела свога лета. Следећег јутра смо извршили два статичка експеримента који су доказали да је дијафрагма била заиста неисправна. Танка дијафрагма употребљена при првом експерименту дала је резултате идиотичне са онима од прошле ноћи: ле-



Сл. 3. Инструментални део ракете „Photuris A“

гано сагоревање и заостатак несагорелог горива. Дебља дијафрагма употребљена у другом статичком експерименту омогућила је одлично сагоревање.

Photuris 1-A није имала само тешкоће са мотором; и њен део са инструментима се понашао лоше. Сигнални блесак није био чист, доњи део дрвеног носача ракете је изгорео (иако је због те претпоставке заштићен слојем азбеста) а отвори предвиђени за пролаз светлости изгледали су сувише мали. Клатно-прекидач је очигледно радио. Два посматрача су јавила да су видели блесак када се ракета окренула на врху своје путање.

После наших експеримената, Photuris 2-A је била снабдевана дебљом дијафрагмом. Био је инсталиран релејни систем слабе струје да би се побољшало паљење сигналне светлости. Одељак за сигнале је био снабдевен ширим отворима а и врх и дно одељка су били осигурани од паљења дебелом слојем титана.

Време потребно за ове измене, друге активности друштва и неповољне временске прилике одложиле су следећу пробу за око два месеца. Најзад је дошла велика ноћ и ми смо окренули прекидач. Мотор се није упалио. Тачна испитивања су показала да се гориво у додиру са жицом за припалу стопило у чврсте грудвице. Комора за сагоревање је испразњена, поново напуњена и снабдевана новом жицом за паљење. При другом паљењу дијафрагма је напрсла и пропуштала кратак пламени језичак. Проектил се није мицао са торња. Одједном је зид коморе за сагоревање код млазника постао црвено усијан и црвена се површина померала полако према врху ракете. Накнадна хемиска анализа остатка у комори за сагоревање нашла је вишак цинка у погонској смеши. Изменили смо смешу на 75% цинка и 25% сумпора.

Photuris 3-A је запалена успешно недељу дана касније. Инструменти су били исти као и при претходној проби. Ипак нисмо постигли све што смо желели. Светлосни блесак је нестајао током убрзавања без сумње за то што прах није био довољно измешан. Флеш лампа није радила када се ракета окренула према земљи; накнадна провера је показала да су батерије које смо сматрали за „нове“ — биле истрошене. Као крајњи прилог нашем ужасу ракета је одбацила своја крилца после три четвртине секунде на висини од око 75 стопа. Укупно време сагоревања је било око једне секунде. Тело ракете се спустило 300 стопа ближе и северно од предвиђене површине на удаљењу од једне четвртине миље. Дивергентни делови млазника били су јако оштећени.

Без обзира на ове неуспехе група је сматрала да је стекла довољно искуства са погонском смешом цинка и сумпора да би могла да се усуди да конструише већи пројектил са сложенијом инструментацијом. Тако смо почели са радом на првој од Photuris-B ракета. Погонски део је био начињен од челичног цилиндра дебљине $\frac{1}{8}$ инча и дужине 57 инча са унутрашњим пречником од $\frac{1}{8}$ инча. Био је опремљен са три крилца у облику паралелограма са нагибним углом од 60° . Ракета је тежила 8,75 фунти празна, а 15,4 фунти напуњена те је имала однос маса (тежина празне према тежини напуњене) 1:1,8. Горивна смеша је садржала 75% цинка у праху и 25% сумпора. Излазни млазник је био конвергентно дивергентна двострука челична купа од 30° .

Инструменте су сачињавали: ксенонске стробо-лампе, извор струје и спојено електронско временско коло одређено да пали лампу за пет блескова у секунди. Снимци блескова који су били довољно јасни да би се забележили на даљини од $\frac{1}{4}$ миље били су намењени не само за означавање путање лета већ и за омогућавање прорачуна брзине ракете, њеног укупног времена лета, убрзања на било којој тачки пута итд.

Смештање извора једносмислене струје од 300 V и 8 mA у мали простор који нам је стајао на располагању испало је највећа потешкоћа. Пошто смо могли да употребимо батерије жељеног напона и јачине струје и да подигнемо њихов напон помоћу вибратора типа какав се употребљава за радио у аутомобилима. Извршен је низ проба да би се утврдило да ли ове батерије могу да дају довољно снаге да напајају лампу и повезано струјно коло у току целог времена лета. Извршен је велики број проба од по три минута и са јаким струјом, са четири врсте батерија које смо имали на располагању. Научили смо на овим пробама, да мале батерије употребљаване за светлост величине оловке, иако заузимају двадесети део запремине највећих запремина (типа D) ослобађају половину њихове енергије. Изгледа су произишле и друге занимљиве чињенице: лошије хелије су увек показивале карактеристичан пад напона током првих десет секунди. Због тога смо ми извели пробни поступак који је захтевао да све хелије које треба да се употребе у ракети дају напон унутар датих граница за време од десет секунди. Коначно склопљена батерија се састојала од четрнаест хелија величине 912 паралелно повезаних. Она је давала 10,5 V и заузимала вертикално $1\frac{1}{2}$ инча у делу за инструменте. Временско коло са један конформер од 2,2 мегаома преко кога се један кондензатор од 0,1 микрофарада наизменично пуни из извора струје и празнио помоћу једне гасне диоде NE 48. Пошто је напон тежио за променом изван дозвољених граница, додат је струјно коло за регулисање напона. Оно се састојало од две гасне диоде NE 48 у серији са отпорником од 470 килоома (види схему струјног кола). Временско коло је добро радило и настављало са радом чак и када је напон падао испод вредности при којој се палила стробо-лампа.

Проблем паљења лампе био је у почетку тежак али је коначно решен употребом електронске тригер цеви типа OA која је окидала тригер трансформатор за фото-флеш. Временско коло је са своје стране прекидало ову цев преко трансформатора.

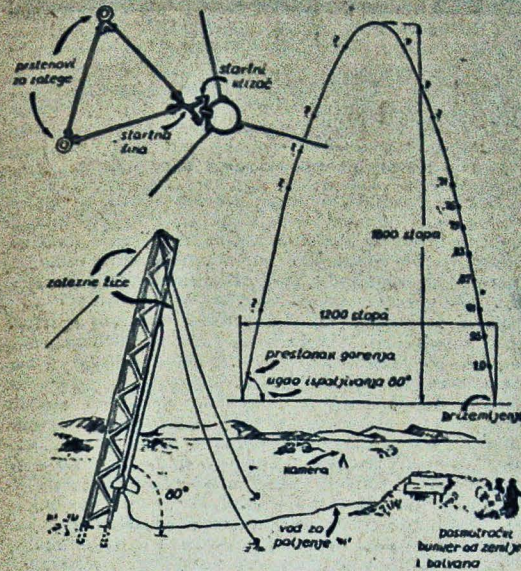
Начињен је шупљи блок од провидне пластичне масе а облик је подешен да служи и као врх пројектила и за смештај стробо-лампе, тако да је овај уређај омогућавао несметано посматрање лампе. Делови струјног кола су стављени у цилиндрично постоље које се приљубљивало уз унутрашњост купастиг врха ракете.

Струјно коло се затварало уметањем металног чепа кроз отвор одељка са инструментима. Он је везивао позитивни пол батерије са телом пројектила које је претстављало замену за земљу за разне делове струјног кола. Пробе са струјним колом на столу су показале да лампа може да ради поуздано у року од три минута.

Направа се понашала нормално али је одбила да ради када смо је сместили у ракету. Тешкоћа је потицала од вибраторског уређаја у извору струје. Калемви вибратора били су стављени са стране трансформатора који је био везан за тело пројектила. Услед деформације при напрезању код учвршћивања трансформатора на своје место пореметио се контакт и тиме и рад калемов. Било је очигледно потребно да се поново уреде сви контакти дуж целог уређаја у ракети. Пошто ово није било раније предвиђено нацрт ракете није оставио места за калемове. Да би се исправио овај недостатак, било би потребно поново конструирати ракету, те смо стога одлучили да учинимо само приближну поправку и да наставимо са паљењем.

Ракета је била избачена под истим углом као и оне из серије Photuris-A: под углом од 88° у односу на хоризонталу. Она је достигла висину од 1800 стопа и спустила се тачно на предвиђену тачку удаљењу 1200 стопа. Мотор је одлично функционисао.

Путања је била фотографисана са даљине од око $\frac{1}{4}$ миље помоћу специјалне камере која је била постављена под правим углом у односу на путању лета. Врх путање нисмо ухватили јер је ракета изашла из поља вида камере. Изгубљени део путање је екстраполиран из делова који су фотографисани што је приказано на сл. 4.



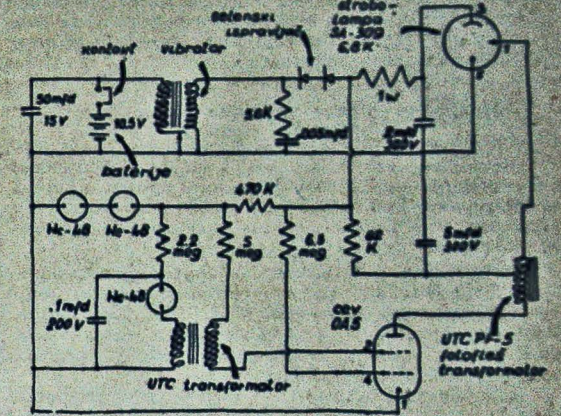
Сл. 4. Стартни торањ и путања ракете „Photuris B“

Стробо лампа није радила током првог дела лета без сумње због дејства убрзања на вибраторски уређај, али је радила добро за време последњег дела пута. Фотограф није постигао очекивања; снимци блескова на плочи, ма да довољно одређени када су једном пронађени, били су ситни и тешко су се налазили. Одељак са инструментима је био тако уништен при паду да ни један једини део није могао да се спасе. Стога је група одлучила у циљу штедње, да одложи следеће паљење док се не направи један исправни систем падобрана. У међувремену је развијена и идеја да се инсталира један извор континуалне светлости у ракети, а да се временска тачност — мерење времена — обезбеди помоћу обртног поклопца испред камере.

Савршенији пројекти који су сада у току обухватају и изградњу пројектила без млазника и крилаца, са високим количником масе, уређајем за мерење домета помоћу кратких радио таласа као и системом за убележавање података. Код уобичајених ракета однос маса је ретко био већи од 3:1. Планирана ракета ће имати однос маса 9:1. Мала купа на репу ракете замениће уобичајена крилца. Резултати проба у аеродинамичком тунелу пока-

зали су да ће купа давати већу стабилност него крилца.

Већи број ракетних друштава испитивало је и течна и чврста горива. Течна горива су примамљива и имају особите перформансе, али су скупа. Нека од њих, као водоник пероксид и пушљива азотна киселина, могу да буду опасна. Аматери без искуства у раду са ракетима, наћи ће довољно узбуђења у раду са смешом цинка и сумпора да испуне прву годину своје најмилије забаве. Насупрот црном пушчаном баруту и другим чврстим горивима, цинк-сумпорна смеша се може употребити са релативном сигурношћу чак и у великим ракетима. Њена брзина сагоревања је велика, око пет дужина-



Сл. 5. Схема електричног кола стробо-лампе

ских стопа у секунди без обзира на пречник цеви. Њена густина је такође велика па је опасност од експлозије мала. Наше друштво је набавило цинк у праху као технички производ. Нисмо одређивали величину зрна. Сумпорни цвет није скуп и може се набавити у већини стоваришта металне робе и код трговца за снабдевање фарми и башти.

Ако осећате потребу да се бавите ракетима као најмилијом забавом, саветујемо вам да приђете осталима у вашем месту који су слично расположени, или да постанете члан неке од већ уостанутих група. Мало појединаца има времена и знања потребних за нацрте и конструкцију успешне и добро опремљене ракете и ниједан не може да буде истовремено на довољно потребних места да упали и тачно посматра понашање једне ракете. Чак и када би то могао, изгубио би огромно задовољство које човек осети кроз учествовање у извршењу заједничког плана.

»Scientific American«, јун 1957.

Бојана Алексић

VIKING 1

(SAD) — Istraživačka laboratorija Mornarice (Kompanija Glenn L. Martin) Fabrika Reaction Motors

- Namena: ispitivanje visoke atmosfere
- Poreklo: 1951 g.
- Dužina: 14,6 m
- Prečnik (max): 0,81 m
- Težina pri poletanju: 4 300 kg do 4 720 kg
- Težina pogonskih materija: 3 500 kg
- Korisna težina: 45,3 kg do 453 kg
- Potisak: 9 300 kg × 75 sek
- Brzina (max): 1 520 m/sek
- Pogonska materija: tečan kiseonik/alkohol
- Sistem za napajanje: turbo pumpa (turbinu pokreće vodonikov peroksid iz generatora pare)
- Visina: 219 km (sa 193 kg korisnog tereta)

Napomena: lanstranje sa obične platforme kao i kod nemačke rakete A-4 (V-2). Stabilnost se postiže skretanjem mlaza na izlazu; upravljanje i skretanje projektila pomoću žiroskopske kontrole. Raketni motor razvijen u fabrici Reaction Motors. Korekcija obrtanja projektila postiže se tangencijalnim mlazom (H₂O). Cilj programa ispitivanja je da se obaveštenja o:

- fizičkom stanju Zemljine atmosfere na što je moguće većoj visini; glavni predmet ispitivanja su bile temperature, pritisci, gustine i sastav atmosfere.
- Osnovnoj prirodi i svojstvima jonosfere i onim procesima koji utiču na njen sastav.
- Sunčanim i zemaljskim zračenjima i
- Prirodi i intenzitetu kosmičkog zračenja

Za prikupljanje podataka o ispitivanju upotrebene su dve metode: radio telemetrisanje i spasavanje instrumenata odvajanjem konusnog vrha rakete gde su isti smešteni.



VIKING

AEROBEE

WAC

VIKING 9-11

Istraživačka laboratorija Mornarice (Kompanija Glenn L. Martin) Fabrika Reaction Motors

- Namena: ispitivanje visoke atmosfere
- Poreklo: 1952 god.
- Dužina: 12,8 m
- Prečnik (max): 1,14 m
- Težina pri poletanju: 6 780 kg
- Težina pogonskih materija: 5 480 kg
- Korisna težina: 340 kg
- Potisak: 9 300 kg
- Pogonska materija: tečan kiseonik/alkohol

1. Sistem za napajanje: turbo pumpa (kao kod raketa Viking 1-7)

k. Visina: 219 km (Viking 9), 219 km (Viking 10), 234 km (Viking 11)

Napomena: Razvoj konstrukcije bazira na ispitivanjima raketa Viking 1-7, sa povećanim prečnikom i približno 50% više pogonskih materija.

Viking 8, prva raketa iz preinačene serije, raspala se na probnom stolu za vreme paljenja pri statičkom ispitivanju. Približna cena projektila: 143.000 funti ((bez instrumentacije).

AEROBEE

(SAD) — A. P. L. (Kompanija Aerojet) Vazduhoplovna kompanija Douglas

- Namena: ispitivanje visoke atmosfere
- Prvo paljenje: 24.11.1947 g.
- Dužina: 5,72 m
- Prečnik (max): 0,381 m
- Težina pri poletanju: 755 kg
- Korisna težina: 68 kg
- Potisak: 1 176 kg × 45 sek
- Brzina (max): 1 245 m/sek
- Pogonska materija: azotna kiselina/anilin
- Sistem za napajanje: gas pod pritiskom
- Visina: 112,5 km

1. Upravljanje: nema, dinamički stabilna putem tri fiksne repne površine + veliko početno ubrzanje (približno 12 g max)

A. P. L. = Applied Physics Laboratory, John Hopkins University (Laboratorija za primenjenu fiziku Džon Hopkins-ovog Univerziteta)

Napomena: Lansirana sa vertikalnog tornja visokog 42,5 m upotrebivši kao buster čvrstu pogonsku materiju (potisak 8 150 kg × 2,5 sek).

Upotrebjene dve metode za dostavljanje izmerenih podataka: radio telemetrisanje i spasavanje instrumenata od razaranja. Kada su za medicinske probe upotrebjeni majmuni i miševi konusni vrh rakete vraćen je na zemlju trakastim padobranom. Približna cena projektila 9.000 funti (bez instrumentacije).

WAC — CORPORAL

(SAD) — G. A. L. C. I. T. (Vazduhoplovna kompanija Douglas)

- Namena: ispitivanje visoke atmosfere
- Prvo paljenje: 28.9.1945 god.
- Dužina: 4,87 m
- Prečnik (max): 0,3 m
- Težina pri poletanju: 302 kg
- Korisna težina: 11,3 kg
- Potisak: 680 kg × 45 sek
- Brzina (max): 1 245 m/sek
- Pogonska materija: azotna kiselina/anilin
- Sistem za napajanje: gas pod pritiskom (kompri. vazduh)
- Visina: 30,6 km (bez bustera); 70 km (sa busterom)

1. Upravljanje: nema, dinamički stabilna putem tri fiksne repne površine + veliko početno ubrzanje

G. A. L. C. I. T. = Guggenheim Aeronautical Laboratory, California Institute of Tehnology (Guggenheim-ova aeronautička laboratorija tehnološkog instituta u Kaliforniji).

Napomena: Lansirana sa vertikalnog tornja visokog 31 m, upotrebivši kao buster raketu sa čvrstom pogonskom materijom (modificirani »Tiny Time« potisak 22 600 kg × 0,5 sek).

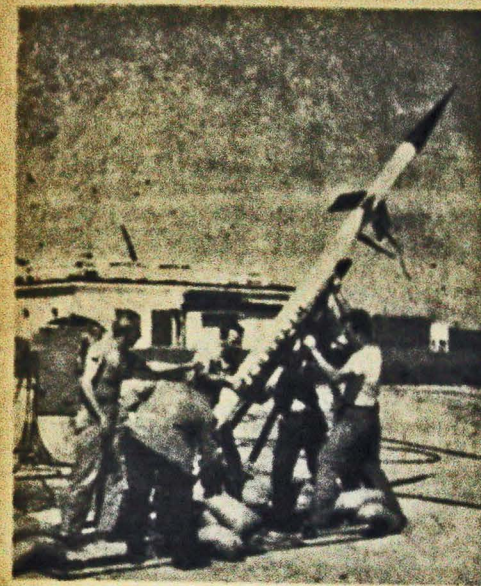
Istraživanju su prethodili konstrukcija i proba modela (pet puta manji) tokom jula 1945 g. radi određivanja oblika i broja repnih površina kao i radi ispitivanja korisnosti kombinacije projektil-buster. Instrumenti su slati na zemlju padobranom smeštenim u konusnom vrhu rakete; kasnije su podaci sa instrumenata slati na zemlju radiom (telemetrisanje).

NOVA RAKETA ZA ISPITIVANJE PODRUČJA BUDUĆIH SATELITA

Univerzitet u Maryland-u i Republic Aviation Corporation objavili su zajednički vesti o prvom letu jedne nove veoma lake rakete za istraživanja velikih visina, koja se odbacuje vertikalno sa 6.000 km/h u cilju prikupljanja korisnih podataka za izučavanja stratosferskih letilica.

Prvi let nove rakete, čije su dimenzije takve da dozvoljavaju njeno transportovanje običnim kolima, trajao je pet minuta i šest sekundi. U toku ovog vremena raketa se uzdigla na 130 km i odaslala je podatke o kosmičkim zračenjima, temperaturama, kretanju rakete i ubrzanjima kojima je bio izložen materijal u unutrašnjosti rakete.

Ovo je bilo prvo izbacivanje iz serije pripremljenih izbacivanja sa raznih tačaka Zemljine kugle u cilju ispitivanja jonosfere, sloja koji se nadovezuje na stratosferu iznad 130 km.



Sl. 1. — Dvostepena sondažna raketa »Terrapin« priprema se na startnoj rampi

Ovako dobijena saznanja služiće grupi naučnika na čelu sa Dr. S. Fred Singerom sa Univerziteta Maryland. Oni će preko ovih podataka dati opis visokih oblasti atmosfere.

Dr. Singer kaže, kada govori o naučnoj vrednosti ovih poduhvata, da ona ima veliki značaj ne samo sa stanovišta ispitivanja osnove atmosfere, već i za jedno bolje poznavanje oblasti koje okružuju prizemnu atmosferu, a gde će se kretati jednog dana snažne rakete, veštački sateliti pa čak i specijalne letilice sa posadom.

Raketa je dvostepena i nazvana je »Terrapin«. Dugačka je oko 5 metara, a najveći prečnik joj je oko 15 cm. Teška je 110 kg.

Čvrsto gorivo prvog raketnog motora odbacuje raketu na 3.000 m, za 6 sekundi i postiže brzinu od 3.100 km/čas. Na ovoj visini se prvi stepen rakete odvaja od drugog, koji se bez pogona uzdiže do 8.000 m. Zatim stupa u dejstvo drugi motor i odbacuje raketu do 15.000 m i postiže brzinu od oko 6.000 km/čas. Projektil dalje kretanje i postizanje visine ostvaruje bez pogona usled inercije.

Pri najvećoj brzini raketa biva izložena temperaturi od oko 530° C.

Prema izjavama stručnjaka završeni su i prvi planovi trećeg stepena ove rakete, koji će omogućiti dostizanje visine od 300 i više kilometara. Ovo je prvi projektil od 12 koji će biti izrađeni i koji su zami-



Sl. 2. — Raketa »Terrapin« na startu u momentu kada je upaljen motor bustera (prvog stepena)

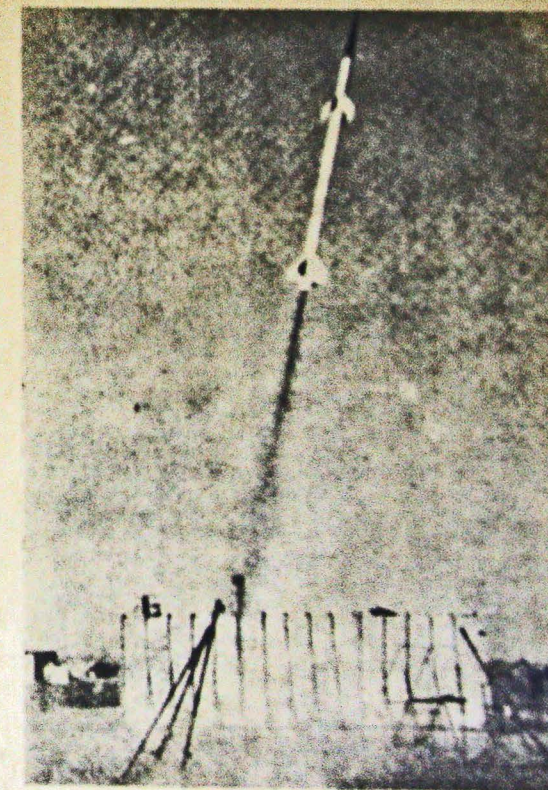
šljeni specijalno za program istraživanja visokih oblasti atmosfere.

Raketa nosi specijalne instrumente malih razmera, teške svega oko 3 kg. Instrumenti se nalaze u glavi rakete. Pri izranji instrumenata korišćena su najnovija dostignuća elektronike. Za odašiljač su korišćeni samo tranzistori. Među instrumentima nalazi se jedan Gajgerov brojač za merenje zračenja. Instrumenti odašilju podatke koji se primaju na zemlji.

Smatra se da je ova raketa visokih osobina veoma jeftina i laka za prenos. Njena cena je samo deso vrednosti do sada korišćenih raketa za iste svrhe. Radi ovoga raketa »Terrapin« će biti vrlo značajno sredstvo za meteorološka i vojna istraživanja.

»L'Air« Nr. 718.

B. J.



Sl. 3. — Raketa »Terrapin« neposredno nakon starta

СЕЛЕНИТИ СЕ ИНТЕРЕСУЈУ ЗА ВЕШТАЧКИ САТЕЛИТ

Првог јула ове године отпочела је Међународна геофизичка година која ће трајати осамнаест месеци. За то време ће научници целог света испитати многе природне појаве. Велику помоћ у том значајном и тешком послу пружиће им први вештачки сателити који ће ускоро бити успостав-



љени. Успостављање вештачких сателита, који ће кружити око наше планете Земље, претстављаће први човеков корак у освајању Васионе. Селенити се због тога веома много интересују за изглед будућих сателита и њихов значај. Овде видимо како

једној групи најмлађих београдских Селенита потпретседник Астрономичког друштва ВСЈ професор Анте Обуљен објашњава начин успостављања сателита и њихов значај у науци, а нарочито за метеорологију.

У оквиру географије у школама се учи и о астрономији. Часови географије понекад послуже, на велику радост Селенита, и за разговор о мо-



гућности летења кроз Васиону. Овде видимо један такав разговор на часу географије у београдској школи „Свети Сава“. По селенитским радовима на зидовима учионице види се да овде има много деака који маштају о освајању Васионе.



Astronomske karte i njihova upotreba

(KRAJ)

KARTA SAZVEŽDA

Pregled sazvežda karte. Karta koju je izdalo Astronomsko društvo* je ekvidistantna projekcija severne i dela južne nebeske hemisfere, pristupačnih za posmatranja sa naših geografskih širina. Ona obuhvata 58 sazvežda. U donjoj tablici imamo njihov pregled, po azbučnom redu latinskih naziva. Sem toga nalazimo u pregledu, za svako sazvežđe: u trećem stupcu — jedno, odnosno dva slova kojima je označena hemisfera u kojoj se nalazi sazvežđe, i to: N za severnu, S za južnu hemisferu, a sa NS, odnosno SN označeno je kad sazvežđe pripada obema, pri čemu prvo slovo označava hemisferu u kojoj se nalazi veći deo tog sazvežđa;

* V. V. Mišković i M. Čavčić, *Karta sazvežda severnog neba do 30° južne deklinacije za epohu 1950,0*, Beograd 1957.

u četvrtom stupcu je data površina sazvežđa u kvadratnim stepenima, što omogućuje, kad se zna da polovina sfere ima (zaokrugljeno) 20 627 kvadratnih stepeni, da ocenimo približno razmere svakog sazvežđa; najzad u petom stupcu je naznačen broj zvezda u sazvežđu do (vizualne) prividne veličine 6.54. Prema tome, ukupan broj zvezda sjajnijih od te prividne veličine na delu prividne sfere pretstavljenom na priloženoj karti iznosi 6744. Od ovog broja je za normalno ne-naoružano oko pristupačno u svakom trenutku, sa otvorena vidika, pri vedroj noći oko 2500 zvezda.

Opis karte neba. Da karta ne bi bila preutrpana, izvučeni su na njoj samo: četiri nebeska meridijana što prolaze kroz podele označene na periferiji karte sa O, VI, XII i XVIII i — krugovi što predstavljaju nebeski ekvator i ekliptiku. Svaki od meridijana nosi podelu, čiji delovi odgovaraju intervalima od po 10°. Podela je numerisana polazeći od nebeskog ekvatora:

pozitivno ka nebeskom polu, negativno u suprotnom smeru. Na periferiji karte imamo tri podele. Spoljašnja, na 365 delova, koja približno odgovara datumima u mesecu. Srednja, na dvanaest delova, sa ispisanim mesecima. O nameni ovih dveju podela biće kasnije reči. Unutrašnja podela, na 24 jednaka dela, numerisana (u smeru kretanja kazaljke na časovniku) rimskim ciframa, pretstavlja časove. Svaki od ovih delova izdelfen je još na po deset jednakih delova, koji, prema tome, pretstavljaju intervale od po 6 minuta (ili 1°30'). Nebeski paraleli nisu na karti izvučeni, kako bi se mogle nove granice sazvežđa jasnije videti.

Kao što položaj tačke na Zemljinoj površini, koju pretstavljamo geografskim kartama, određujemo dvema koordinatama: geografskom dužinom i geografskom širinom, — tako i na prividnoj nebeskoj sferi položaj tačke (zvezde) određujemo dvema koordinatama: deklinacijom i rektascenzijom. Geografskoj ši-

vremenu od 1^h odgovara ugao od 15°, odnosno uglu od 1° odgovara vreme od 4^m;

vremenu od 1^m odgovara ugao od 15' odnosno uglu od 1', odgovara vreme od 4^s;

vremenu od 1^s odgovara ugao od 15", odnosno uglu od 1" odgovara vreme od (1/15)^s.

rini na Zemljinoj površini, odnosno na geografskoj karti, odgovara deklinacija na prividnoj nebeskoj sferi, odnosno na nebeskoj karti, čiji su desetostepeni intervale označeni na izvučenim nebeskim meridijanima. Prema tome, i deklinacija se računa od 0° do 90°, od nebeskog ekvatora: pozitivno ka severnom, negativno ka južnom nebeskom polu. A ulozu geografske dužine na Zemljinoj površini, odnosno geografskoj karti, odgovara uloga rektascenzije na prividnoj nebeskoj sferi, odnosno nebeskoj karti. Samo, dok se geografske dužine računaju od griničkog meridijana, rektascenzije se računaju od nebeskog meridijana što prolazi kroz tačku proletne ravnodnevnice (nebeskog meridijana što prolazi skoro tačno, kroz Severnjaču, β Cassiopeiae i α Andromedae), drugim rečima kroz onu od dveju tačaka preseka nebeskog ekvatora i ekliptike kroz koju ova prelazi sa južne na severnu nebesku hemisferu. Računaju se rektascenzije u smeru od zapada, preko juga, ka istoku ili, za nas, s desne na levo, od 0° do 360°, odnosno od 0h do 24h.

Prema tome, ako su date rektascenzija (α) i deklinacija (δ) nebeskog tela, možemo mu odrediti, na karti, mesto među zvezdama. I obratno. Ako znamo gde se na karti nebesko telo nalazi, moći ćemo mu odrediti, pomoću podela na karti, i rektascenziju i deklinaciju. U ovu svrhu je uz kartu dat (otisnut na celuloidu) kružni sektor od 15° = 1h, sa mrežom koja olakšava ščitavanje tačnijih vrednosti obeju nebeskih koordinata.

Na samoj karti su date oznake za sve vrste nebeskih tela koje su u nju unesene, kao i upotrebljene oznake za zvezde pojedinih klasa prividnih veličina. Prema ovim oznakama se vidi da su u kartu unesene samo zvezde sjajnije od (vizualne) prividne veličine 5.4 (čiji ukupan broj ne dostiže 1 200).

Isprekidani pojas što se preko cele karte pruža, od rektascenzija VIII—IX pa, prolazeći ispod pola, spušta se, na rektascenzijama XVII—XIX, na južnu nebesku hemisferu — pretstavlja Mlečni put.

ZVEZDANO I SREDNJE VREME

Prividno obrtanje nebeske sfere. Kao posledica Zemljina neprekidnog i ravnomernog obrtanja, oko njene polarne ose, u smeru od zapada ka istoku, javlja se kod posmatrača sa Zemljine površine utisak da se cela prividna nebeska sfera neprekidno i ravnomerno obrće, oko istog prečnika, samo u suprotnom smeru — od istoka ka zapadu. Za razliku od prvog,

ovo zovemo — prividno obrtanje. No dok se samo o izgledu pojava radi, koje to kretanje izaziva, mi i o ovom govorimo kao da je stvarno. Kažemo, napr., za zvezdu, Mesec ili Sunce da: izlaze, stižu u meridijan, zalaze, ...

Pri tom kretanju, mislimo na Zemlju, sve tačke Zemljine površine, sem njenih polova, opisuju kružne linije oko polarne ose, za isto vreme. To vreme zovemo zvezdani dan. Delimo ga na 24 časa, svaki čas na 60 minuta, svaku minutu na 60 sekunada — zvezdanog vremena.

Svaki poluprečnik svake od tih kružnih linija opisuje, dakle, za 24 zvezdana časa pun ili ugao od 360°. A kako je to obrtanje ravnomerno, vidimo da možemo uglove za koje se obrne svaki od tih poluprečnika meriti i vremenom za koje prevali dotični ugao, i obratno, vreme izražavati uglom. Iz odnosa prema kojem razmaku od 24^h odgovara ugao od 360° sleduje da:

Prema ovim odnosima izražavaju se dati vremeni razmaci uglovima, odnosno dati uglovi — vremenim razmacima. Da bi se uštedio trud oko ovog preračunavanja, date su za to u prilogu gotove tablice (v.T.I).

Zamislimo sad periferiju nebeskog ekvatora izdelfenu, nebeskim meridijanima, na 24 jednaka dela, dakle od po 15° = 1h, i delove označene brojevima od 0h do 23h, u smeru kao što je to na karti urađeno. Početni ili nulti neka bude nebeski meridijan što prolazi kroz proletnu ekvinokscisku tačku. Podele će, prema tome, meriti i označavati — rektascenzije.

Zvezdano vreme. U središtu prividne nebeske sfere nalazi se Zemlja i na njoj posmatrač. Njegov (ili bilo koji Zemljin) meridijan, produžen u mislima do prividne nebeske sfere, prolazi u toku zvezdanog dana redom ispred svih nebeskih meridijana. Prema tome, ako se izvesnog, početnog, trenutka njegov meridijan poklopilo sa nultim nebeskim meridijanom, jedan čas zvezdanog vremena kasnije će se on poklopiti sa nebeskim meridijanom 15° istočno od nultog, to jest onim što odgovara rektascenziji 1h. Dva časa zvezdanog vremena kasnije posmatračev meridijan će proći ispred nebeskog meridijana 30° istočno od početnog, ili onog što odgovara rektascenziji 2h, i tako redom. Nakon 24 časa od početnog trenutka, to jest pošto Zemlja obavi jedan obrt oko svoje ose, posmatračev meridijan će se ponovo poklopiti sa početnim nebeskim meridijanom, što prolazi kroz tačku proletne ravnodnevnice ili tačku rektascenzije 24h, odnosno 0h.

Na astronomskim opservatorijama postoje i naročiti, precizni, časovnici zvezdanog vremena, zvani zvezdani časovnici. Oni pokazuju u vremenim jedinicama izražene uglove za koje se obrne Zemljin bilo koji meridijan, od izvesnog početnog svog položaja i trenutka. Odnosno, kako posmatrač Zemljino (to jest svog meridijana) kretanje ne primećuje, zvezdani časovnik za njega meri vremenom uglove za koje se obrne bilo koji nebeski meridijan, od izvesnog svog početnog položaja i trenutka.

Svaka opservatorija ovakav svoj časovnik doteruje da pokazuje 0h 0m 0s u trenutku kad se njen meridijan poklopi sa nebeskim nultim, ili nebeskim meridijanom što prolazi kroz proletnu ekvinokscisku tačku (u daljem tekstu p.e.t.). A kaže se: doteruje da pokazuje 0h 0m 0s u trenutku prolaza kroz opservatorijin meridijan, ili u trenutku gornje kulminacije p.e.t. Taj časovnik će pokazivati onda: 1h 0m 0s u trenutku kad se sa opservatorijinim meridijanom bude poklopilo nebeski meridijan 15° istočno od nultog; 2h 0m 0s u trenutku kad se sa njenim meridijanom bude poklopilo nebeski meridijan 30°

Tablica I za preračunavanje uglova u vreme

Table with columns for angles (o, h, m, s) and conversion factors. It contains two main sections of data for different ranges of angles.

Tablica I. za preračunavanje vremena u uglove

Table with columns for time (h, o, h, o, h, o) and conversion factors. It contains two main sections of data for different time ranges.

Tablica II popravaka (p) za preračunavanje ZV na SV i SV na ZV

Table with columns for ZV na SV and SV na ZV, showing correction factors (p) for various time and angle values.

Tablica III — Zvezdano vreme u 0 h (ponoć) gradanskog vremena u Grinliču

Large table showing star time (Zvezdano vreme) for each day of the year (Dat. 1-31) across months (Januar to Decembar) in Greenwich.

3 октобра Месец заклања звезду у Водолије. Појава ће се видети на положајном углу 51°. Привидна величина звезде је 4.5 а времена диспарације су:

	h	m
Суботица:	23	36.7
Нови Сад:	23	36.8
Београд:	23	37.3
Крагујевац:	23	37.6
Ниш:	23	38.3

Планете

Меркур — У октобру је у горњој коњункцији са Сунцем. Није видљив. У највећу источну елонгацију стиже осмог децембра. Тада је видљив после заласка Сунца над југозападним хоризонтом. Привидне величине је 0.2 и пречника 8".6. Кроз неколико дана (16-ог) је у застоју, а већ 25-ог у доњој коњункцији, те поново постаје видљив.

Венера — Током целог тромесечја види се као „Вечерњача“ на западном небу. Врло је сјајна (све време је сјајнија од — 3.6 привидне величине), а 24-ог децембра достиже максимум сјаја — 4.4 привидне величине. Тога датума у 19 часова Венера је у коњункцији са Месецем (планета је 6" јужно од Месеца). У фази је прве четврти, а како нам се све више приближава, привидни пречник јој нагло расте од 16".4 (почетком октобра) до 46".0 (крајем децембра). Привидно се креће кроз сазвежђа: Вага, Скорпија, Змијоноша и Стрелац. 18-ог новембра је у највећој источној елонгацији од Сунца.

Марс — Још увек није видљив због привидне близине сунца.

Јупитер — У октобру није видљив, а и у новембру и децембру излази касно у другој половини ноћи: 4^h 30^m — 1-ог новембра, и у 21^h 25^m 31-ог децембра. Врло споро се приближава Земљи. Привидни пречник му се мења за последња два месеца од 28".8 на 32".2, док му сјај расте од —1.2 на —1.5 прив. величина. Директан је. У сазвежђу је Девојке.

Сатурн — Креће се директно кроз сазвежђе Змијоноше. Залази све раније у вечерњем сумраку, тако да током децембра више није видљив. Удаљава се од Земље те мења привидни пречник од 14".2 на 13".5, док му је сјај у октобру и новембру око 0.8 привидних величина.

Уран — Налази се у сазвежђу Рака.

Помрачење Сунца и Месеца

23 октобра — потпуно помрачење Сунца видљиво је само на јужним обалама Африке, Антарктику, Индиском Океану и Новом Зеланду.

7 новембра — потпуно помрачење Месеца биће видљиво у источној Европи и Африци, Азији и Индиском Океану.

Из наших крајева видеће се само крај помрачења после излаза Месеца.

Подаци помрачења су:

Излаз Месеца (Београд)	16 ^h 18 ^m
Залаз Сунца (Београд)	16 19
Излаз Месеца из сенке	17 10.5
Положајни угао последњег контакта:	284°.

Појаве у Сунчеву систему

	d	h	m	
Окт.	5	17	—	Јупитер у коњункцији са Сунцем
	20	—	—	Ориониди
	20	13	—	Венера у коњункцији са Сатурном
	23	—	—	Помрачење Сунца (из Југославије невидљиво)
	24	4	—	Меркур у горњој коњункцији са Сунцем
	26	16	17	Венера у коњункцији с Месецем
	31	—	—	Тауриди
Нов.	7	—	—	Потпуно помрачење Месеца
	12	—	—	Ариетиди
	16	—	—	Леониди
	17	13	—	Уран у застоју
	18	8	—	Венера у највећој елонгацији
	19	3	57	Јупитер у коњункцији с Месецем
	21	22	—	Меркур у коњункцији са Сатурном
	25	14	35	Венера у коњункцији с Месецем
Дец.	8	1	—	Меркур у највећој елонгацији
	9	4	—	Сатурн у коњункцији са Сунцем
	13	—	—	Геминиди
	16	9	—	Меркур у застоју
	22	3	49	Сунце улази у знак Јарца; почетак зиме
	24	5	—	Венера у највећем сјају
	24	19	27	Венера у коњункцији с Месецем
	25	21	—	Меркур у доњој коњункцији са Сунцем

Планетоиди

2 Палас: опозиција 5 новембра

Датум	α 1950.0	δ 1950.0	Прив. вел.
окт. 9	3 02.3	—17 54	7.9
19	2 56.9	—20 53	7.8
29	2 49.6	—23 30	7.8
нов. 8	2 41.4	—25 32	7.8
18	2 33.3	—26 53	7.9
28	2 26.3	—27 30	8.0
дец. 8	2 21.4	—27 26	8.1
18	2 19.2	—26 49	8.2
28	2 19.6	—25 43	8.4

4 Веста: опозиција 11 октобра

Датум	α 1950.0	δ 1950.0	Прив. вел.
окт. 19	0 58.0	—6 33	6.9
29	0 49.9	—6 58	7.0
нов. 8	0 43.7	—7 01	7.1
18	0 40.0	—6 42	7.3
28	0 39.1	—6 03	7.6
дец. 8	0 40.7	—5 09	7.8
18	0 44.8	—4 02	8.0
28	0 51.0	—2 44	8.3

НА ТРЕЋОЈ СТРАНИ КОРИЦЕ:

Комета Мркос (1957 d) снимљена на Опсерваторији у Београду (горе)

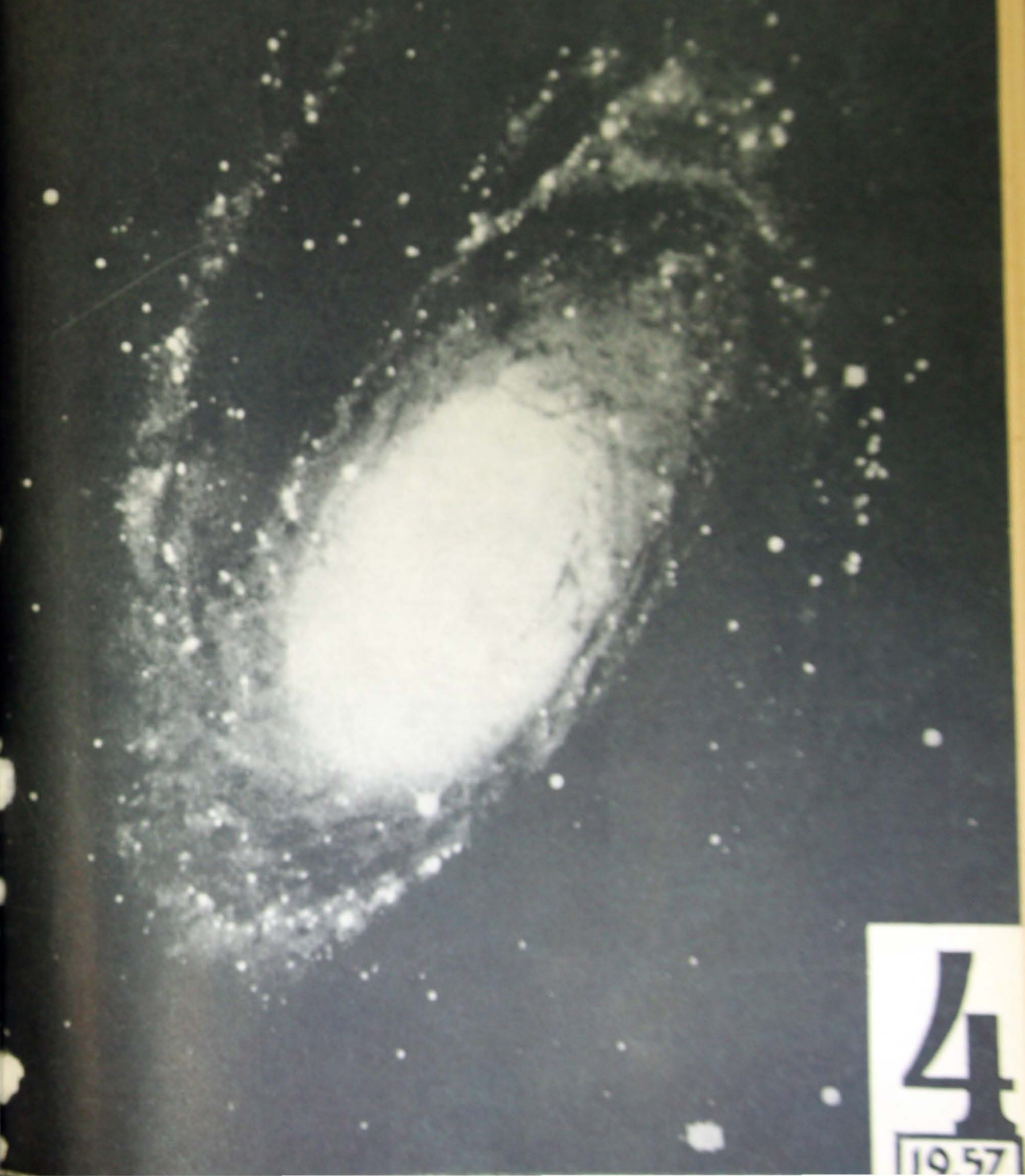
Замислимо васионски брод на путу ка Месецу. У даљини видимо Месец као тамну плочу која управо почиње да покрива Сунце. За посматраче на Земљи тог тренутка је отпочело помрачење Сунца. Васионски брод, као што видимо на цртежу, нема аеродинамичке линије, већ изгледа прилично „здепасто“. То је сасвим оправдано јер у простору између Земље и Месеца нема ваздуха те аеродинамична линија није ни потребна (доле)



VASIONA



BAGUDHA



4

1957

Садржај:

П. М. БУРКОВИЋ, Сунце и Сунчева површина — — — —	97
КОМРАД РУДНИЦКИ, Да ли је васиона бесконачна — — — —	100
ALEKSANDAR STOJANOVIC, «Elektro-gravitacija», šta je to ili šta može da bude — — — —	102
B. M. ŠEVARLIĆ, Nova velika astrofizička opservatorija u Gornjoj Provansi, njena oprema i dostignuća — — — —	105
P. ДАНИЋ, Два велика система у астрономији (крај) — — — —	108
RUŽICA MITRINOVIC, Le Verie — — — —	110
ГЕОРГИЈЕ БОРОЦКИ, Загонетна планета Марс — — — —	113
Amaterska posmatranja: VLADIS VUJNOVIC, Fotometrija pomrčine Mjeseca 13/14 maja 1957 — — — —	115
Novosti i beleške — — — —	116
Za naše početnike — — — —	125
Stručni prilogi: Ing. DRAGUTIN KNEŽEVIC, Ispitivanje raketnih motora sa čvrstom pogonskom materijom i proračuni nekih parametara — — — —	128
Astronomске појаве у јануару, фебруару и марту 1958 — — — —	132

Уређивачки одбор

инж. ВЛАДИМИР АЈВАЗ, д-р РАДОВАН ДАНИЋ, ПЕРО БУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ,
инж. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ, СТЕВАН КОРДА, СРБОЉУБ МИНОВИЋ и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник
НЕНАД ЈАНКОВИЋ

ВАСИОНА, часопис Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ и Астроаутичког друштва Ваздухопловног савеза Југославије, излази четири пута годишње. Годишња претплата 240 динара, поједини број 60 динара. Чланови оба Друштва добијају часопис бесплатно. Ученици свих школа могу користити колективну претплату: четири ученика који се уклане у једно од Друштава, уз снижену чланарину од по 60 динара годишње сваки, добијају заједнички један комплет часописа. — Уредништво и администрација: Београд, Уzun-Миркова 4/1. — Телефон 22-371. — Чековни рачун 101-Т-318, са напоменом „ЗА ВАСИОНУ“. — Поштански фах 872. — Власник и издавач: „Аеросвет“, лист ВСЈ. — Адреса Астрономског друштва „Руђер Бошковић“: Београд, Волгина 7, број рачунске књижице 10-КВ-32-6564160. — Штампана Војно штампарско предузеће, Београд



Спирална маглина М81 у Великом Медведу
Снимак телескопом од 120 см Опсерваторије у Горњој Прованси (Уз чланак на стр. 105)

СУНЦЕ И СУНЧЕВА ПОВРШИНА

(Посматрања и проблеми у току МГГ)

Површина Сунца свега 215 пута ближа његовом средишту него Земља

Већина проблема у току МГГ може се класирати у проблеме Земља — Сунце. А Земља је 330 хиљадати делић масе просечне звезде, нашег Сунца, које нештедице расипа своју енергију у простор омогућавајући развој свега што живи на Земљи.

Сунце је звезда. Усијана гасовита лопта у пречнику око милион и четири стотине хиљада километара. Огромна лопта! Ми смо стварно свега 215 пута даљи од Сунчева средишта него што је ма која тачка његове површине.

У средишту несхватљива температура од више десетина милиона степени. При таквој температури и притиску, који влада у средишту ове огромне масе, материја је у савим посебним физичким условима. Овде се одигравају процеси које унеколико можемо замислити на основу онога што нам је познато о атомским бомбама. Из средишта према површини пробијају се електромагнетна зрачења уз покретање и материјалних честица које на путу стално бомбардују.

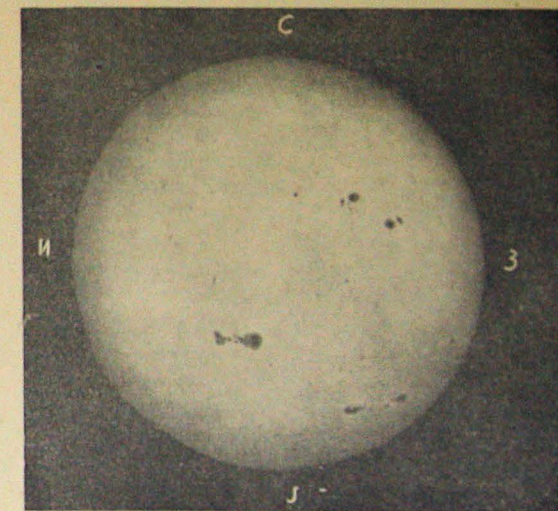
На површини температура „свега“ 6.000°. Већина елемената је овде при нормалном стању: језгра чувају своје електроне на прописаним отстојањима иако свуда околно врве слободни електрони и делимично разрушени атоми. Све је гасовито. И оно што зовемо површином, уствари је најдубљи слој са кога нам још стижу зраци. До стварне ивице Сунца је још далеко, а гасови упијају светлост те дубље можемо сагледати само посредним путем, хватајући зрачења веће таласне дужине него што је код видљиве светлости.

На огромном Сунцу — огромне и пеге

Снимимо ли сунце на фотографску плочу, која је осетљива на исту светлост као и наше око, добићемо слику Сунчеве површине или фотосфере. При теориском разматрању услова у датом слоју неке звезде обично се полази од претпоставке о потпуној

симетрији стања у свима тачкама које су подједнако удаљене од средишта. На истом отстојању исти притисак, густина, температура и зрачење по јединици површине. Оваква претпоставка не само да олакшава теориска разматрања, него углавном и одговара стварном стању ствари код конкретне звезде, па и код Сунца.

Међутим, детаљнија изучавања показују како је материја у природи далеко од упрошћених схема. Слика коју дајемо снимљена је на Астрономској опсерваторији у Београду 24 јуна у 13 часова и 11 минута. Какво обиље разноврсности у приближно истим словима.



Сл. 1. Оригинални снимак Сунца 24 јуна 1957, у 13^h 11^m СЕВ, на Астрономској опсерваторији у Београду (Цајс рефрактор 65/1055 см, без филтра).

На слици, прво, видимо неколико група пеге у различитом стадију развоја. Почев од оних као убод игле у папир, па до огромне групе коју видимо на јужној полулопти у близини централног меридијана. Сунце се обрне једном за 25 дана, те нам једне пеге излазе иза источног руба Сунчева котура, а

друге залазе на западном рубу Сунца — на слици десно. Неке од ових појавиле су се пред нама као усамљене ситне пеге, да би за дан-два захватиле огромне површине Сунца.

Но, да бисте имали јаснију претставу о величини пега, напомињем да целу слику Сунца видимо под углом од пола степена или 1800 угловних секунда. Сада је лако наћи да углу од једне секунде одговара на Сунцу дужина од 726 km. Угловни пречник велике групе на јужној полулопти у правцу исток—запад износи 150, а у правцу север—југ 50 секунда. Према томе, пега коју посматрате захвата површину од 109 000 пута 36 000 km². Још очевидније: ширина ове пеге је трипут већа од пречника наше Земље.

Сад, кад сте се упознали са огромношћу простора који захватају пеге, обратите пажњу на поља светлих облака који се виде на релативно тамном рубу Сунца. Зову се факкле. Неправилног су и искиданог облика, али се протежу на већој површини него пеге. Да бисте имали претставу о величини факуларног поља, процените његову дужину простирања у правцу север—југ, јер им је дужина по правцу исток—запад скраћена због пројекције лопте на раван слике.

Док је температура у сенци и полусенци пега око 1000° нижа него у околини, дотле је температура факула за око 200° виша од околне температуре. Поред тога пеге су у најдубљем слоју. Факуле су у нешто вишим слојевима него пеге и није редак случај да облак факула пресече пегу на два или више делова.

Поред ове две основне врсте појава на фотосфери се види безброј ситних белих зрнаца — гранула међу црним пукотинама или порамма све у неправилној влакнастој структури. На лепим снимцима и полусенке пега покузују влакнасту структуру, која се и на овом оригиналу јасно види.

Без чврсте међународне сарадње нема успешних решења

Шта ће од ових појава на фотосфери бити у центру пажње током МГГ? Треба рећи да су све ове појаве одавно запажене. Велике пеге виђане су и пре проналаска дурбина, али се редовно прате тек од примене дубина у астрономији (1610 г.). Број пега служи као показатељ Сунчеве активности још од пре 130 година, а положаје и површине пега и факула одређују систематски на Гриничкој опсерваторији још од 1874 године. Од 1908 године зна се да су пеге извори јаким електромагнетних зрачења (Хеил). Чак су и грануле испитиване пре 70 година на прекрасним Жансеновим снимцима на опсерваторији у Медону код Париза.

У току последњег столећа дат је читав низ теориских радова о постанку пега, али ни до данас нисмо у стању да рачунским путем ни приближно предвидимо време и положај неке одређене групе. Нисмо у стању

да предвидимо чак ни изглед јачине активности у току једног једанаестогодишњег циклуса. Познато је да се деветнаести циклус Сунчевих пега завршио априла 1954 године. Тада је било најмање пега после врло високе активности у току 1947 и 1948 године. Светски стручњаци у изучавању Сунца предвиђали су током припрема за МГГ, 1954 године, да ће овај, двадесети, циклус бити мале активности. Свега две године касније Сунце их је демантовало. Као што се види, проблем је још далеко од решења. Астрономи сматрају да је проблем решен, ако природа потврди рачунска предвиђања, и то не једанпут, него произвољан број пута.

Чињеница је да сва досадашња испитивања базирају на посматрањима: једном у 24 часа. Швајцарски астроном Валдмајер показао је 1948 године да се без чврсте међународне организације не могу искористити појединачни резултати разних опсерваторија при испитивању развоја појединих група пега.

С друге стране већ одавно је утврђена веза између активности пега и појава поларне светлости. Уназад 20 година прате се и сметње у радио преносу у зависности од активности Сунца. Појаве у јоносфери имају сигурну, али недовољно испитану везу са појавама на Сунцу.

Најпосле, метеоролози већ дуги низ година покушавају да нађу везу између активности на Сунцу и метеоролошких услова на Земљи. Добивени су само приближни резултати. Изгледа да у току најјаче активности пега извесне области Земљине површине имају повишену, а друге опет нешто снижену температуру у односу на нормални просек. Југославија спада у област са нешто повишеном температуром у току максимума активности пега.

Метеоролошка светска организација, Међународна астрономска унија и Геофизичка унија организовале су после другог светског рата низ научних састанака на којима су претресани проблеми везе између појава на Сунцу и Земљи. Тако се постепено рађала идеја о потреби сарадње свих научних организација у којима се ови проблеми обрађују. Показало се да активност пега није једини ни довољан показатељ у решењу проблема. Поред тога одлучено је да се решењу приступи са најширих позиција. У току године и по дана организована су најразноврснија мерења како геофизичких појава на Земљи, тако и физичких појава на Сунцу. Мерења се изводе тако рећи непрекидно у току 24 часа и у скоро свима државама света.

Из материјала који ће за фотосферу скупити Цирих, Москва и Вашингтон треба да се објасни још неискитани начин формирања пега и факула, њихов развој у времену и сопствена кретања појединих језгара у оквиру једне групе.

Поред тога обратиће се пажња на промене у структури полусенки и на промене у облику и трајању гранула. Ова ситна зрнаца

у пречнику од 0".5 до 2" претстављају на Сунцу огромне површине, веће од НР Србије, па и Југославије. Но ипак њихово трајање није дуже од неколико секунда.

Астрономска опсерваторија у Београду претставља код нас главну установу која ће се бавити овим проблемима. Уз њу сарађује Звездарница Хрватског природословног друштва у Загребу са одређивањем релативног броја пега, као и Астрономска опсерваторија Универзитета у Љубљани, која ће почети са радом крајем ове године. У изградњи је исто тако и астрофизичка опсерваторија у Скопљу, која ће се искључиво бавити изучавањем Сунца.

Посматрања и проблеми којима се бави Астрономска опсерваторија у Београду

У Београду се снимања Сунца обављају највећим дурбином у нашој земљи, Zeiss рефрактором 65/1055 cm. Овај инструмент омогућава да видимо детаље чији пречник није већи од 0".4, односно на Сунцу објекте у пречнику од око 250 km. Јасно да је за овакву раздвојну моћ дурбина потребно да слојеви ваздуха, кроз које пролази светлосни зрак, буду изванредно мирни и прозачни. Такви услови су доста ретки, тако да астрономи у Београду и поред пажљивог осматрања тренутка када је потребно извршити снимање, успевају у току месеца да добију просечно 4 одлична снимка. Овоме је свакако разлог и то што ми врло тешко долазимо до фотографског материјала, па смо присиљени на сталну штетњу.

Снимање се обавља специјалном фотокамером, коју је у радионици Опсерваторије пројектовао шеф радионице Љ. Пауновић на основу постављених захтева руководиоца Службе Сунчеве активности и многобројних дискусија између пројектанта и једног дела научних сарадника Опсерваторије, које су биле посвећене изради ове фотокамере.

Проблем је био да се изради фотокамера са прорезом на окидачу од 12 cm дужине тако, да у почетку окидања нема никаквог потреса, а да пролаз прореза преко Сунца буде врло кратак, како би велика количина светлости, сакупљена у жижи, што краће деловала на фотографску плочу.

Систем окидања решен је помоћу два електромагнета који увлаче меко гвожђе и овим кретањем производе пролаз секторског прореза испред плоче. Како се ради о великој сили која прорезу даје брзину од 5/сек, услед чега долази до осцилирања прореза, пројектант је замислио једну посебну електромагнетну кочницу која дејствује после пролаза прореза испред плоче, стежући огрлицу око ротора тако, да кретање престаје тренутно после пролаза прореза испред плоче.

Може бити од интереса: како се на овако малом размаку одређује брзина којом се врши окидање. У том случају потребна је

једна тињалица, цев напуњена племенитим гасом која се под дејством струје из градске мреже 100 пута пали и гаси у једној секунди. Тињалица се ставља испред плоче куда пролази прорез окидача. Кад прорез наиђе испред плоче, у једном тренутку ће тињалица светлети у току једног стого дела секунде, те ће прорез оставити траг на фотографској плочи. У наредном стотом делу секунде тињалица је угашена и прорез се креће у мраку не остављајући трага на свом путу, да би затим у следећем стотом делу секунде опет био снимљен. И тако редом све док прорез не прође испред плоче.



Сл. 2.

На Сл. 2 види се кретање прореза испред плоче. На овом снимку брзина износи око 3.5 m/сек па на целој плочи од 18 cm дужине имамо 7 снимљених прореза. Са снимка је могуће одредити неравномерност кретања прореза. Исти уређај омогућава брзину од 5 m/сек што значи да прорез пређе дужину од 10 cm за 0".02. Како је ширина прореза 0.7 mm то водећи рачуна о жижиној даљини објектива и отстојању прореза од плоче (19 mm) добијамо да је сваки део Сунчеве површине снимљен свега за 0".0002. Тек са овако краткотрајним снимањем могуће је на Сунцу добити детаље као што се виде на плочи која је дата на трећој страни корица „Васионе“.

Скрећемо пажњу читалаца на изванредно фину структуру гранула које се виде на овом снимку и на праменасту структуру полусенки око језгара Сунчевих пега, као и на зрнчасту структуру факула. Слика Сунца са овако великим дурбином пружа далеко више детаља од слика које се могу добити малим инструментима. Притом треба водити рачуна да је снимање изведено у пуној светлости, без филтара. Наш објектив је посебан Е тип објектива, код кога плави зраци Сунчеве светлости немају заједничку жижу са зеленим, жутиим и црвеним зрацима. Слика кроз жути филтар, којим Опсерваторија још не располаже, даће свакако бољу оштрину и још више детаља на Сунчевој површини.

Скрећемо уједно пажњу на опадање сјаја Сунца према рубу. Код нас је предвиђено да се на плочама Сунца непосредно пре снимања изведе снимање кратког фотометриског клина са великим нагибом. Снимак Сунца кроз клин дозволиће тада сва фотометришка мерења на овим плочама, па и мерења опадања сјаја према рубу, одакле се могу изводити закључци о густини слојева изнад фотосфере. У том случају морамо се још пажљивије позабавити једноликошћу кретања прореза испред плоче.

Засад се са плоча одређују положаји пега и факула и њихове површине. Касније ћемо

ДА ЛИ ЈЕ ВАСИОНА БЕСКОНАЧНА?

У старо време питање бесконачности васионе спадало је искључиво у област религије. Индијци су под утицајем хиндуске теологије, а затим под утицајем будистичке схоластике, сматрали да је васиона бесконачна. Супротно томе, Грци — који су чак и боговима приписивали коначност — сматрали су је коначном. Већина хришћанских религија, ослањајући се на грчку филозофију, такође је прихватала теорију коначне васионе.

Испитивање васионе као целине прешло је из области религије у област егзактних наука релативно недавно, тек почетком XIX века. Први рад у тој области је Олберсова расправа о фотометриском парадоксу, о чему смо говорили у прошлом броју „Васионе“. Крајем XIX века појавио се рад Зелигера са сличном садржином. У том раду било је говора о закону опште гравитације у односу на бесконачан свемир. Ослањајући се на Њутнов закон (теорија релативитета онда још није била позната), Зелигер је израчунао да ако се материја у васиони простира у свим правцима у бесконачност, па и да је њена густина минимална — само да је различита од нуле — у сваком правцу морала би деловати бесконачно велика снага теже.

Да размотримо у вези с тим, например, кретање Земље око Сунца. Она кружи због Сунчеве силе привлачења. Али Сунце привлачи Земљу само ограниченом силом. Међутим, из резоновања Зелигера проистиче да Земљу истовремено привлаче удаљена небеска тела бесконачном силом. Према таквој сили, Сунчева тежа не би требало да има никакав значај и кретање Земље морало би бити условљено искључиво привлачењем васионе као целине. Међутим, — да пођемо даље — бесконачном привлачењу из ма којег правца свемира супротставља се друго исто тако бесконачно јако привлачење из супротног правца. Две бесконачности као да се потиру а познато је да разлика између две бесконачности никако није нула, већ оно што

обављати фотометришка мерења и посебна мерења на гранулама. Ето, у кратким цртама, то су успеси и програм рада са прибором којим располажемо. Можемо рећи да у погледу изучавања фотосфере нисмо сувише далеко иза могућности великих опсерваторија. Оно где заостајемо је хромосфера за чије изучавање је Астрофизичка опсерваторија у Скопљу направила потребне инструменте. Ова је опсерваторија још увек у изградњи, али се надамо да ћемо већ у току идуће године имати прве успехе и у овој врсти посматрања Сунца.

П. М. Бурковић

се у математици зове неодређеност. Стриктни математски обрачуни у вези с тим питањем показују да би кретање Земље у таквим условима требало да се одвија на потпуно произвољан начин, као да закони гравитације уопште не делују. Видимо, дакле, да је ово наизглед локално питање, као што је кретање Земље око Сунца, прилично непосредно везано с питањем структуре целокупне васионе. То исто резоновање односи се наравно и на сва остала небеска тела: планете, звезде, скупове звезда. Дакле, у васиони требало би да влада потпуни гравитациони хаос. Физичар то стриктније формулише на тај начин што каже: ако је бесконачна васиона свуда испуњена материјом, с макар најмањом али различитом од нуле средњом густином, онда је гравитационо поље свемира неодређено. Та констатација је добила назив: гравитациони парадокс (Зелигеров парадокс).

Од тренутка стварања теорије релативитета посвећена је пажња новом аспекту тог питања. Према тој теорији, материја проузрокује „искривљавање“ простора у коме се налази. Ако је целокупна васиона испуњена материјом са средњом густином различитом од нуле, онда је такође и средње искривљавање простора на сваком месту различито од нуле. Целокупни тродимензионални простор, искривљен на сваком месту, мора се у том случају затворити, да би претстављао коначну васиону, иако без граница. Бесконачна васиона може да постоји само онда, ако је средња густина материје равна нули.

Интересатно је то да у том питању, како класична механика (Њутнова), тако и релативистичка (Ајнштајнова) доводе до истих закључака. Постоје две могућности. Или је васиона бесконачна, али је средња густина материје равна нули, или средња густина материје није равна нули, али васиона је коначна.

После стварања опште теорије релативитета, многи научници су сматрали да је гра-

витациони парадокс решен у том смислу, што се мора прихватити концепција коначне васионе, јер је потпуно бесмислена претпоставка о средњој густини материје равnoj нули. То би значило да се налазимо у неком привилегованом месту васионе, где се налази материја. Остали бесконачни простори били би празни. Прихватање претпоставке да се налазимо у неком привилегованом положају у свемиру, за савременог астронома је нешто веома сумњиво.

Међутим, било је и таквих који су мислили другачије. Међу осталим и шведски астроном Charlier, који је, још пре формулисања опште теорије релативитета, 1908 године, тврдио да се гравитациони парадокс може објаснити прихватањем средње густине материје равне нули и да то уопште није истовремено с прихватањем мишљења да зазимамо привилеговано место у свемиру.

Звезде су тела с великом густином материје приближно један грам на cm^3 , али између звезда постоје огромни простори, који су практично празни. Ако се то узме у обзир, онда ће испасти да је средња густина материје равна квадрилионским*) деловима грама на cm^3 . Али то није средња густина материје у васиони. Звезде не испуњавају сву васиону равномерно, већ формирају галаксије, баш с таквом средњом густином. Међу галаксијама имамо опет практично празан простор. У таквом случају, средња густина материје биће додуше коначна, али још мања. Ако сад претпоставимо да се галаксије окупљају у скупове галаксија који су раздвојени празним простором, а скупови галаксија у скупове скупова, а скупови скупова у скупове скупова скупова и тако даље у бесконачност, онда ће средња густина бити све мања и мања и најзад у бесконачности може постати равна нули. Међутим, ако претпоставимо да неки скупови скупова... скупова, макар и највишег степена не формирају веће скупове, онда ће ипак густина материје остати у просеку различита од нуле и гравитациони парадокс остаје на снази. Физичар ће рећи да је додуше у сваком скупу скупова средња густина материје већа од нуле, али ипак формирајући скупове вишег степена, можемо као границу добити густину равну нули.

Такву структуру свемира зовемо хијерархиском структуром. Она је интересантна због тога што њено прихватање може истовре-

*) Квадрилион — милион милиона милиона милиона, јединица с двадесет четири нуле.

мено отстранити фотометриски парадокс. Код средње густине распореда звезди и галаксија у васиони равnoj нули, цело небо уопште не мора да светли исто тако јасно као и Млечни Пут.

Сада знамо за скупове галаксија који се зову супергалаксије (удружене по неколико заједно). Да ли постоје скупови скупова, не знамо. Не познајемо такав скуп, али могуће је да и такве формације постоје. Извесни астрономи су у толикој мери уверени у постојање скупова вишег степена, да су хипотетичан скуп скупова, у који сами спадамо и који треба да садржи испитани део васионе, назвали Метагалаксија.

Хипотеза хијерархиског свемира може се сада сматрати најједноставнијом. Требало би и да се она призна као највероватнија, јер решава истовремено оба парадокса — гравитациони и фотометриски. Међутим, постојање померања линија према црвеном у спектрима галаксија, захтева данас да се решење фотометриског парадокса тражи путем његовог повезивања с том појавом. Сем тога, хијерархиски свемир додуше отстрањује нужност прихватања претпоставки о привилегованости нашег положаја у васиони, али не отстрањује празнину у простору. Прихватање претпоставке да је средња густина материје у васиони равна нули, дакле, да је васиона уствари потпуно празна, прилично је непријатно због филозофских обзира, јер на крају крајева савремена физика захтева да се простор третира као нешто што је непосредно и стриктно повезано с материјом.

Дакле, имамо две могућности. Коначан свемир пун материје, или бесконачан, али празан.

Треба признати да се обе могућности филозофски тешко могу прихватити. Али то је добро. Јер, свако ново научно откриће које поставља пред филозофију тешке проблеме, обогаћује је и развија.

Засада не знамо која од те две могућности претставља стварност, али се зна да се проблем може испитати стриктним методима. Даље испитивање распореда галаксија у простору, даље упознавање закона који владају материјом, омогућиће да се редом одбаце разне схеме структуре свемира као сигурно нетачне, а самим тим бићемо све ближе упознавању стварне слике. Надајмо се да ће ако не већ у току најближих деценија, а оно у току не баш многих стотина година, тај важни космолошки проблем бити решен.

Конрад Рудницки, Варшава

„ELEKTRO - GRAVITACIJA“ šta je to ili šta može da bude?

Za poslednje dve godine, malo je bilo ljudi, koji su radili, odnosno interesovali se problemima aeronautike ili astronautike, a da se nisu susreli sa nepoznatim terminom »elektro-gravitacija«, i prišli mu sa čuđenjem, zabavom, skepticizmom ili možda mešavinom svih ovih troje.*

U SAD novine, magazini i svi periodični vazduhoplovni časopisi objavljivali su članke u vezi sa novom rečju »elektro-gravitacija«. Neke od ovih članaka objavile su britanske i evropske novine. Tu ima raznih tretiranja problema počev od »tehničke priče« moguće vrlo interesantne, do pseudo-naučnog posmatranja, ali tu nema fakata niti neke velike ideje da pokaže šta je elektro-gravitacija ustvari.

Američka istraživanja o elektro-gravitaciji

Sta su fakta, onoliko bar koliko su ona danas poznata? Amerikanci žele da ispitaju stara naučna maštanja o kontroli gravitacije ili »anti-gravitaciji« i to teoriski i praktično (ako je moguće), samu prirodu gravitacionih polja i njihovu vezu sa elektro-magnetnim i drugim pojavama. Jedan od onih naučnika koji su na tome radili u Americi nazvao je ceo problem visoko zvučnim imenom »elektro-gravitacija« (nije poznato ime dotičnog naučnika).

Nisu tačno poznata imena agencija i pojedinaca koji potpomažu napore na upoznavanju ovog problema, ali »New York Herald-Tribune« je novembra 1955 objavio da između ostalih na problemu »elektro-gravitacije« rade i sledeće organizacije:

The Glenn L. Martin Co.

The Convair Division of the General Dynamics Corporation.

Lear, Inc.

Clarke Electronics Labs.

The Princeton Institute for Advanced Study.

The Universities of Indiana, North Carolina.

Fotografija objavljena u pomenutom članku pokazuje naučne saradnike »Convair«-a kako vrše izvesne eksperimente u vezi sa antigravitacijom.

Za vreme rata postojala je u SAD naučna grupa t.zv. »Manhattan District Programme« koja je stvorila prvu nuklearnu fisionu bombu. Na sličnom naučnom nivou, danas postoji nova grupa u SAD koja radi na problemima elektro-gravitacije.

* Termin »elektro-gravitacija« glasi u originalu »electro-gravities«. Kako je bio u pitanju potpuno novi termin prevodilac je uzeo u obzir izraze: »elektro-gravitika«, »elektro-gravitet« i »elektro-gravitacija«. Prvi izraz bi najbolje odgovarao bukvalnom prevodu (analogo na pr. Mathematics = matematika). Međutim, prevodilac je bio mišljenja da usvojeni naziv »elektro-gravitacija« ipak najbolje odgovara duhu našeg jezika.

S druge strane poznati Arthur C. Clarke kaže da sve to skupa izgleda »Mnogo vike ni oko šta« što je stvorila grupa inženjera koji slabo poznaju fiziku. O svemu su već objavljene naučno-fantastične priče, vrlo zanimljive, ali one ipak ostaju samo priče. Ipak, koliko je piscu poznato, troši se ukupno oko 5 miliona dolara godišnje na probleme elektro-gravitacije.

Možemo se nadati da će ovi napori fizičara dovesti do stvaranja jednog osnovnog znanja potrebnog inženjerima. Postoji takođe mišljenje da je, kroz duže vreme, moguća čitava jedna naučna revolucija, jedna od najvećih svih vremena. U svakom slučaju možemo da kažemo sasvim ozbiljno sledeće:

Ako bilo kakva »anti-gravitaciona« mašina bude ikad otkrivena, prva potrebna stvar je novo otkriće u osnovama fizike, jedan potpuno novi princip tretiranja tog problema, a ne samo nove ideje ili primena već poznatih principa.

Istinitost ovoga stava još nisu prihvatili mnogi novinari koji pišu o elektro-gravitaciji. Jednostavna istina je da mi u ovom momentu ne možemo ni na koji način da kontrolišemo ili čak anuliramo pojavu gravitacije, ukoliko je to i uopšte moguće. U osnovi nova saznanja moći će to da pokažu. S druge strane moguće je celu stvar svrstati u grupu naučnih apsurdna, kao što su: mašine na bazi perpetuum-mobile, ili Velsov »Vremeplov«-mašina za putovanje u našu sopstvenu prošlost i budućnost. Nova saznanja mogu da rezultiraju iz teoretskih proučavanja u višim sferama matematičke fizike, ili iz više ili manje eksperimentalnih zapažanja. I jedno i drugo omogućavali su u prošlosti otkrivanje osnovnih naučnih istina.

Uredaji za savlađivanje gravitacije

Treba praviti razliku između hipotetičnih planova i ideja koji ulaze u osnove saznanja o gravitaciji primenom do sada nepoznatih principa, i onih ideja koje koriste već poznate principe. O ovome obično ne vode računa većina komentatora.

Stoga, neki od njih su nekako neodređeno upućeni, i po malo tajanstveno posmatraju rad pronalazača kao što je na primer Amerikanac Townsend T. Brown, koji eksperimentiše sa modelom leteće mašine slične legendarnim letećim tanjirima, t.v. »leteće kondenzatorske ploče« koja dobija potreban uzgon pomoću elektrostatičkog punjenja. Između dva svetska rata, britanski pronalazač Vershoyle stekao je izvesnu popularnost sa napravom čiji je rad, uzevši sve skupa, bio od malog značaja. Ništa osnovno u prirodi gravitacije nije tu više otkriveno, nego što je to slučaj kod konvencionalnih letećih mašina: aerostata i aerodina, koji se sili gravitacije suprotstavljaju drugim dobro po-

znatim izvorima energije (pogona). Kod svih aerodina (avioni, helikopteri i sl.), na primer, uzgon (koji je jednak ali suprotnog smisla težini vazduhoplova u horizontalnom letu) je prosto jedna aerodinamička reakcija dobijena strujanjem mase vazduha oko krila ili rotora, ili kao kod raketa gde imamo penjanje pomoću mlaza.

Ako već nisu, pronalazači će stvoriti neku vrstu rakete koja bi se mogla nazvati mašinom koja se suprotstavlja gravitaciji (ali je ne neutrališe ili kontroliše) izbacivanjem sopstvenog reakcionog mlaza mase čestica. Takođe će se stvoriti nuklearne i jonske rakete i možda čak Dr. Sänger-ova fotonska raketa. Ipak sve se one samo uspešno odupiru gravitaciji.

Naša znanja o gravitaciji

Gravitacija je ustvari vrlo tajanstvena i neukrotiva pojava. Zato se u svim člancima i knjigama tretira sa dobrom dozom naučne nejasnosti i konspiracije, slično kao polineziski »Tabu«, ili seks u vreme mračnog srednjeg veka. Studenti uče da se sve mase privlače međusobno silom

$$F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

po zakonu na kome počiva i stabilnost Univerzuma. Dalje, tu dolaze Njutnove jednačine koje opisuju rezultate gornjeg zakona kao na primer

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

U kasnijem i dubljem proučavanju mi nalazimo mnogo tačnije verzije kao:

$$h = \frac{2 g R^2}{2 g R - v^2} - R$$

koje moraju da se koriste u nebeskoj mehanici ili u izračunavanju putanja svemirskih brodova, uzimajući u obzir velike promene sile gravitacije pri velikim rastojanjima. Konačno može student upoznati nešto od Ajnštajnovih kasnijih izmena Njutnovih principa mehanike, na bazi teorije relativiteta.

Najzad, ako se student odluči za proučavanje čiste nauke, naučice prvo na staru ideju o »akciji na rastojanju« i primetiće da mu ni jedan njegov učitelj neće skrenuti pažnju na naše potpuno nepoznavanje fizikalnih odnosa između gravitacije i drugih pojava, prosto zato što ne znamo ništa o tome kao što je francuski fizičar Borel pisao više godina ranije:

»Ima nešto čudno u ovom fenomenu gravitacije, nešto što je bitno razlikuje od drugih fizičkih fenomena. To je njena nepromenljivost i potpuna nezavisnost od drugih spoljašnjih uticaja. Svetlosni zraci se prelaju kroz prizmu, električne i magnetske pojave se menjaju u prisustvu izvesnih tela; gravitacija je uvek nezavisna i mi ne možemo da je povećamo ili smanjimo. Gravitacija je indiferentna prema svim fizičkim

uticajima i na nju ne utiče hemiska priroda tela.«

Sve ovo i danas je potpuna istina, baš kao i nekad.

Aprila 1950 godine »Time Magazine« objavio je intervju sa Ajnštajnom, u kome je veliki fizičar izjavio da veruje da postoji veza između elektromagnetizma i gravitacije, i da je on poslednje godine svoga života proveo radeći na teoriji toga problema. On se nada da će njegovi saradnici i naslednici nastaviti taj rad, koji neće biti ni malo lak, dok bude doveo do izvesne afirmacije.

Još pre više od 100 godina čuveni fizičar Michael Faraday pokušavao je da nađe međusobnu vezu između elektromagnetskih pojava i gravitacije. U tom cilju vršio je eksperimente ali su oni potpuno neuspeli. Ipak on je nastavio da veruje u postojanje ove veze.

Veliki moderni fizičar Max Born, pisao je jednom da, možda, kada bi mi imali potpunije znanje o međusobnom dejstvu sila u atomskom jezgru, našli bismo da je gravitacija rezultat neke vrste nepotpune kompenzacije.

Interesantno je mišljenje Dr. Deser-a i Dr. Arnovitt-a da tek nedavno otkrivene nuklearne i sub-nuklearne čestice visoke energije, koje se teško mogu objasniti bilo kojom sadašnjom teorijom, mogu rasvetliti eventualno pojavu gravitacije. Njihova je sugestija da nove čestice (partikuli) mogu da pokažu i ukažu na samu osnovu energije gravitacije, koja se pri ekspanziji Univerzuma kontinualno i automatski pretvara direktno u najkorisnije nuklearne i elektromagnetske oblike (energije). Do sada je pojava gravitacije mogla biti samo opažena ali ne i kontrolisana. Međutim, u velikim akceleratorima visoke energije (Cosmotron ili čak Berkeley Bevatron) izgrađenim za poslednje dve godine, nove čestice vezane gravitacionim poljem mogu se istraživati i sa njima raditi po volji.

Ovako posmatrano, izgleda da je Ajnštajn grešio kada nije odobravao prezauzetost modernih fizičara sub-nuklearnim česticama, isključivši veliku kosmičku silu gravitacije.

Profesor P.M.S. Blackett dao je eksperimentalni zakon — vezu između magnetskog polja tela i njegove rotacije. Bazirajući svoje sugestije na očiglednoj koincidenciji vrednosti odnosa izvesnih veličina za Zemlju, Sunce i zvezdu 78 Virginis, Blackett je dokazivao 1947 godine da, možda, svako rotirajuće telo stvara magnetsko polje oko sebe. Veza je data izrazom

$$P = \beta \frac{G^{1/2}}{2c} \cdot U$$

gde su:

- P = jačina magnetskog polja
- β = nova konstanta zavisna od izabranih jedinica ostalih veličina
- G = univerzalna gravitaciona konstanta
- c = brzina svetlosti
- U = ugaoni momenat

Profesor Blackett je mislio da će ova jednačina dati dugo traženu vezu između elektromagnetskih pojava i pojave gravitacije.

Nažalost, kada je izgledalo da su malo otkrivena vrata na upoznavanju gravitacije, posle svega došlo je do još jednog razočarenja.

Jedna sličnost između svetlosti i gravitacije je, da se obe rasprostiru kroz prostor na isti način, podjednako u svim pravcima iz tačke odakle počinju. Takođe njihova jačina opada sa kvadratom rastojanja. Tako je Ajnštajn prekrkao u svojoj teoriji relativiteta da svetlost mora da bude privlačena materijom. Druga sličnost dobila je potvrdu u zadnjih nekoliko godina kao posledica teorije relativiteta. To je

otkriće da gravitacija ne dostiže svuda odmah, ona se prostire u talasima, kao elektromagnetski talasi, brzinom jednakom brzini svetlosti. Clerk Maxwell je bio siguran da su svetlost i magnetizam srodni, kada je matematski dokazano da se oni rasprostiru istom brzinom. Slično bi se sada moglo reći za pojavu gravitacije koja se takođe rasprostire brzinom svetlosti.

Na kraju ako Amerikanci, u zajednici sa Evropom, budu pronašli »anti-gravitaciju« putem bilo kojeg metoda, to će biti epochalno naučno otkriće. Ipak, iako do sada bez stvarnih rezultata, ostaju kao istoriske činjenice mnoge originalne zamisli sa željom da one jednoga dana postanu stvarnost.

(Dopuna prevodioca)

(Objašnjenje jednačina)

U jednačini

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

pojedine veličine su:

F = sila kojom se dve mase međusobno privlače.
 G = koeficijent srazmernosti — tzv. jednačina sila dobijena za jedinične mase i rastojanje (d) = 1.

m_1, m_2 = mase dvaju tela.

d = rastojanje središta masa m_1 i m_2 .

Putanja tela pri slobodnom padu data je izrazom

$$h = \frac{1}{2} g t^2$$

gde su:

h = put (visina) pri slobodnom padu.

g = ubrzanje zemljine teže.

t = vreme.

Gornja jednačina pretpostavlja da je ubrzanje tela konstantno tj.

$$\ddot{x} = a = \text{const.}$$

U nebeskoj mehanici nalazimo sledeću jednačinu

$$h = \frac{2gR^2}{2gR - V^2} - R$$

gde su:

h = maksimalna visina koju dostiže telo pri kretanju u vis računajući od površine Zemlje.

R = poluprečnik Zemlje

V = početna brzina tela (na pr. svemirskog broda) pri poletanju sa Zemlje.

g = ubrzanje Zemljine teže.

U ovom izrazu smatra se da je ubrzanje tela srazmerno sa recipročnom vrednošću kvadrata rastojanja tj.

$$a = -\frac{k^2}{2} \frac{1}{x^2}$$

gde je:

k^2 = koeficijent srazmernosti. Znak »—« potiče otuda što se telo usporava.

Prema tome sila koja deluje na telo data je izrazom:

$$F = m a = m \ddot{x} = -\frac{k^2 m}{2} \frac{1}{x^2}$$

odakle se dobija diferencijalna jednačina II stepena

$$\ddot{x} = -\frac{k^2}{2} \cdot \frac{1}{x^2}$$

gde je » x « rastojanje tela (projektila) od središta Zemlje.

Rešenjem diferencijalne jednačine i sređivanjem dobija se izraz

$$h = \frac{RV^2}{2gR - V^2} \dots (b)$$

koji je identičan sa

$$h = \frac{R^2}{2gR - V^2} - R \dots (a)$$

Izraz (b) dobija se dovođenjem desne strane izraza (a) na zajednički imenilac. Veza između x i h je

$$x = h + R$$

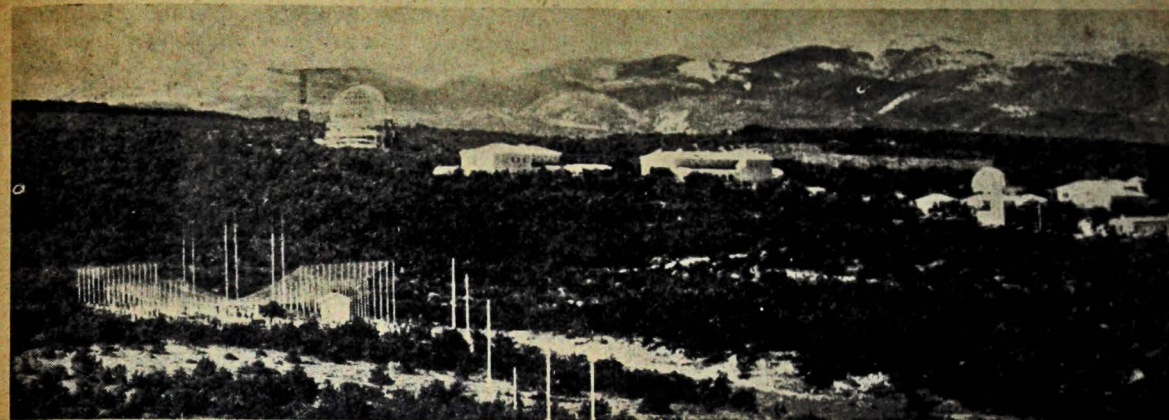
Literatura: »Journal of British Interplanetary Society«, april-jun 1957.

Aleksandar M. Stojanović

NOVA VELIKA ASTROFIZIČKA OPSERVATORIJA U GORNJOJ PROVANSI, NJENA OPREMA I DOSTIGNUĆA

U drugoj četvrti našega veka ponikle su, takoreći pred našim očima, tri nove džinovske opservatorije u Evropi: najveća astrofizička opservatorija u Evropi, na ograncima Alpa, u Gornjoj Provansi, nova Grinička opservatorija u zamku Hertst-Monso i nova Pulkovska opservatorija, najveća za položajnu astronomiju u celom svetu. Snabdevene najnovijom opremom, one su započele niz novih radova i otkrića u astronomiji i astrofizici sa kojima će »Stara Evropa« moći da dostigne »Novi Svet«, koji joj je donedavno bio daleko isprednjačio na ovom putu. Zadržimo se zasad na velikoj Astrofizičkoj opservatoriji u Gornjoj Provansi.

Dinj i od Marseja za Grenobl, kraj seoca Sv. Mihajlo, najveća astrofizička opservatorija Evrope. Na blagoj padini, 650 m iznad mora, na 100 hektara površine pod hrastovom šumom, u najvedrijem podneblju Evrope, diže se čitav jedan astrofizički grad. Sa malo stalnog stručnog i tehničkog osoblja, ovaj savremeni naučni kolos ima jednu svoju zanimljivu karakteristiku — nema svojih stalnih naučnih saradnika. Počevši od direktora i njegova pomoćnika, koji su oba direktori drugih opservatorija (u Lionu i Marseju), inače istaknuti astrofizičari *Dufay* i *Fehrenbach*, i od savetodavnog tela koje okuplja najčuvenije astronome u zemlji na čelu sa



Sl. 1. Opšti pogled na opservatoriju

Postanak i organizacija

Još pre tri decenije, potpomognuti zadužbinom *Dina*, tada vodeći francuski astronomi, *Perrié*, *Deslandres*, *Esclangon* i *Danjon*, pokrenuli su pitanje podizanja jedne velike astrofizičke opservatorije, daleko van gradova, gde je nebo skoro preko cele godine kristalno vedro, snabdevene teleskopima velika otvora i savremenim priborom, a koja će biti u stanju da svojim radovima i otkrićima obnovi ugled staroj slavnoj francuskoj astronomskoj školi, nešto klonuo i bačen u zasenak savremenim tehničkim dostignućima i bogatim sredstvima opservatorija s one strane Okeana. 1936 godine, kada su se na čelu Državnog potsekretarijata za nauku, koji je kasnije prerastao u čuveni Nacionalni centar za naučna istraživanja, nalazili naučnici svetskog glasa, nosioci Nobelove nagrade, *Irène Joliot-Curie*, a zatim *Jean Perrin*, ovaj se san istaknutih francuskih astronoma mogao i ostvariti. Ili bar započeti sa ostvarenjem, jer je rat skoro bio prekinuo ove velike i plemenite napore.

1947 godine ugledala je sveta, na ograncima Alpa, u živopisnoj Gornjoj Provansi, nedaleko od raskrsnice puteva koji vode od Avinjona za

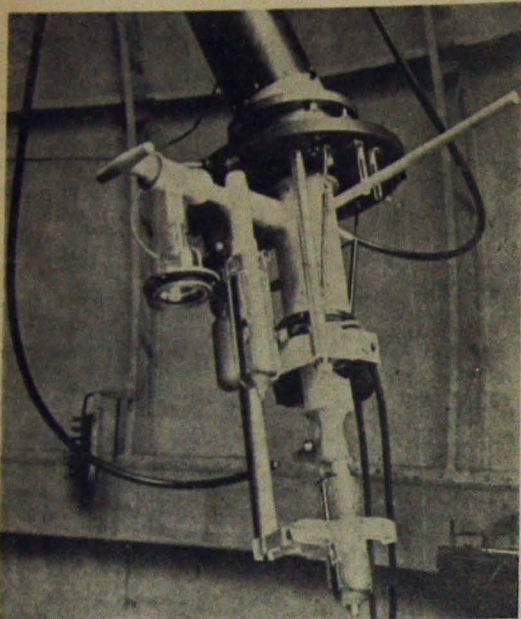
A. Danjon-om, direktorom Pariske opservatorije, pa do naučnih saradnika specialista, sve su to gosti sa drugih francuskih i svetskih opservatorija, koji provode u posmatračkom radu najviše mesec, dva dana, da bi se sa prikupljenim materijalom (koji ostaje svojina Opservatorije) povukli u svoje institute na njegovu naučnu analizu.

Za ove naučne »goste« podignut je u istočnom kutu, u romantičnoj borovoj šumi, divan veliki dom, koji nosi ime *J. Perrin*-a. Opkoljene nizom raznih pomoćnih i stanbenih zgrada, naročitu pažnju privlače mnogobrojne sjajne kupole, koje u sebi kriju velike teleskope sa često neobičnim priborom, a nadasve specijalne instalacije na čiji oblik nismo navikli i od kojih neke nećemo naći nigde na drugom mestu. Priđimo bliže i zagledajmo šta se u njima krije.

Instrumenti i glavna oprema

U očekivanju kolosa sa otvorom od 2 metra, čije se ogledalo sada brusi u Optičkoj laboratoriji Pariske opservatorije njen nadaleko poznati šef *A. Couder*, koji je izradio glavnu optiku i za ostale instrumente, i koji treba da

se smesti u nadavno završenu džinovsku kupolu s prečnikom od 20 metara, zasada vodeće mesto zauzima *Njutnov* teleskop od 120 cm otvora pod kupolom od 11,5 m. Opoljen obrtnom platformom u vidu prstena, koja omogućava posmatraču da u svima položajima instrumenta pride okularu, snabdeven je on obrtnim ravnim ogledalom koje može na tri strane da uputi snop zrakova, već prema vrsti istraživanja: ka spektrografu sa flintprizmom, ka specijalnom spektrografu sa četiri prizme i ka fotografskoj



Sl. 2. Spektrograf sa elektronskom komorom na teleskopu od 120 cm.

komori, koja se može zameniti fotoelektričnim fotometrom.

Drugi po redu sada je teleskop s otvorom od 81 cm i bušnim ogledalom, koje omogućuje posmatranje kako u *Njutnovoju*, tako i u *Cassegrain*-ovoj žiži, ako se malo ravno ogledalo zameni hiperboličnim.

U zasebnoj zgradi sa dve kupole (s prečnikom od 5, odn. od 6,5 m) nalaze se dve ekvatorske table. Prva nosi *Fehrenbach*-ovu objektiv-prizmu s otvorom od 15,5 cm i mali *Schmidt*-ov teleskop s popravnom pločom otvora 30 cm i velikom svetlosnom moći. Druga je snabdeven *Cassegrain*-ovim teleskopom 60 cm otvora za fotoelektričnu fotometriju.

U posebnoj kupoli u toku je montaža velike objektiv-prizme sa otvorom od 40 cm. Najzad još jedna mala ekvatorska tabla služi za kratkožične komore.

Posebna pažnja poklonjena je instrumentima i instalacijama za izučavanje pojava na Suncu, sjaja noćnog neba i sumraka. *Liot*-ov monohromatski polarizacioni filter, koji se završava u Meudon-u, poslužiće za redovna automatska snimanja (svakih 5 minuta) Sunčeva kotura u vodonikovoj svetlosti i omogućuje

praćenje razvoja hromosferskih erupcija, za koje su, zbog njihovih posledica, toliko zainteresovani i meteorolozi, i geomagnetičari, i istraživači jonosfere i prostiranja radio-talasa.

U zasebnom paviljonu nalazi se celostat sa specijalnom aparaturom za ispitivanje sjaja noćnog neba. Ovome doprinosi i nedaleko postavljeni veliki spektrograf. Posebni fotoelektrični fotometri služe za ispitivanje jačine zračenja visoke atmosfere u noćima bez mesečine.

Najzad, 1955, postavljen je specijalan meridijanski radionterferometar za određivanje preciznih položaja galaktičkih i vangalaktičkih radio-izvora, koji se otkrivaju u sve većem broju, što se više usavršava ova najnovija astrofizička aparatura. On se sastoji iz dva cilindrično-parabolična skupljača talasa na razmaku od jednog km s metalnom rešetkom od 60 m: 100 dipola duž žične linije sakupljaju se u specijalnom prijemniku za centimetarske talase i omogućuju da se svakoj anteni da poseban fazni ugao. Oba skupljača, povezana u centralnoj stanici, omogućuju registrovanje linija interferencije ovih talasa, iz kojih se položaji radio-izvora mogu izračunati do na 3' što predstavlja neočekivani napredak na ovom području.

Svaka zgrada ima svoju laboratoriju, mračnu komoru i biro. Pored toga, velika optičko-elektronska laboratorija i zajednička mehanička radionica upotpunjuju mogućnosti pravilnog korišćenja i usavršavanja ove velike opreme.

Istraživački smerovi i rezultati

Opservatorija je tako ekipirana i opremljena da se bavi najraznovrsnijim astrofizičkim istraživanjima, s naročitim naglaskom na izučavanju strukture Mlečnog puta.

Fotoelektrična fotometrija. — Nove foto-čelije, multiplikatori sa 19 stupnjeva, koje izrađuje astronom A. *Lallemand* na Pariskoj opservatoriji i koje imaju neslućenu osetljivost, omogućile su mnoge radove za koje su astrofizičari dosad bili nemoćni. Treba zabeležiti određivanje indeksa boje velikog broja zvezda klase A i B do 13-te veličine, određivanje krivih promena sjaja (u dve boje) mnogih promenljivih, od kojih i nekoliko spektroskopskih dvojnih, kao i registraciju izvanredno brzih i veoma nepravilnih promena sjaja jednog patuljka.

Sada se u tri boje određuju prividne veličine zvezda niske temperature, zvezda u otvorenim jatima, zvezda u nekim oblastima Mlečnog Puta, kao i totalne prividne veličine nekih galaksija.

U infracrvenoj oblasti spektra vrše se specijalnim fotočelijama interesantna istraživanja na zvezdama niske temperature.

Spektrofotometrija. — Veoma osetljiva foto-čelija, uz t.zv. kvarcni monohromator, iskorišćena je i za izučavanje rasporeda intenziteta ultraljubičastog i infracrvenog zračenja po Sunčevom koturu. Započeta je upotreba ovih čelija i za izučavanje rasporeda intenziteta zračenja u zvezdanim spektrima. Grupa oko astronoma Pariske opservatorije, *Chalonge*-a, s velikim uspehom radi na izučavanju zvezda-

nih temperatura preko fotografskih spektara. Na programu spektralnog izučavanja su vrele zvezde *Wolf-Rayet*-ova tipa, zvezde sa helijumom, zvezde Sunčeva tipa i crvene zvezde sa kalcijumom.

U poslednje vreme pokušava se odgonetka tajne zvezda sa složenim spektrom, koji sadrži porred emisionih linija vrelih zvezda i apsorpcione trake hladnih zvezda. Najzad predmet su uspešnih spektralnih izučavanja još i nove zvezde i komete, što zahteva naročito finu posmatračku tehniku i veliku upornost.

Elektronska fotokomora. — *Lallemand*-ov elektronski pretvarač slika, započet 1936, završen je definitivno tek nedavno. Fotoni sa slabih svetlosnih izvora, čak infracrvenih, padaju na osetljivu poluprovodnu katodu u žiži teleskopa i iz nje izbacuju elektrone koji se sakupljaju u žiži jednog elektrostatičkog sočiva i na fluorescentnom zaklonu ili fotografskoj ploči pretvaraju u vidljivu sliku. Tako je pošlo za rukom da se vide i prouče i izvanredno slabi svetlosni izvori. Sa novim teleskopom (od 2 m prečnika) elektronska fotokomora će moći da da sliku nebeskih tela koja bi se normalno dobila tek sa teleskopom od 10 metara otvora.

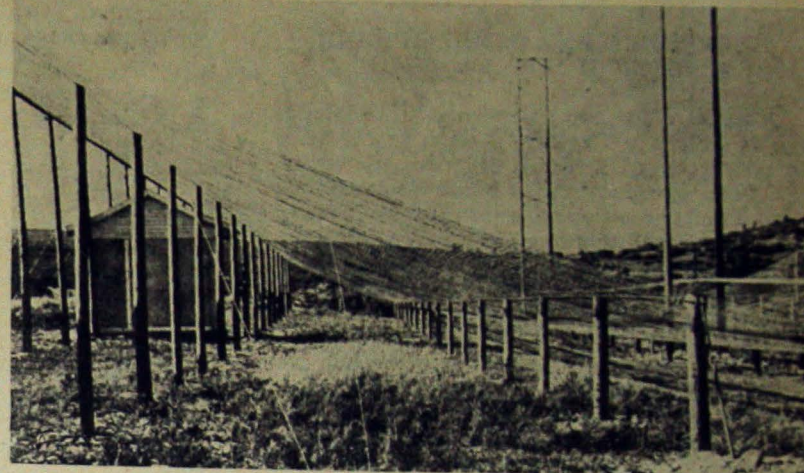
Radialne brzine zvezda. — Objektiv-prizma je upotrebljena za sistematsko snimanje zvezdanih spektara u cilju određivanja radialnih brzina zvezda. U tom pogledu učinjen je veliki napredak. Novi katalog radialnih brzina nalazi se već u štampi. Isti snimci upotrebljavaju se i za određivanje spektralnih klasa dosad neispitanih zvezda. Od velike prizme (sa otvorom od 40 cm), koja se sada brusi na Pariskoj opservatoriji, očekuju se još bolji rezultati.

Galaktičke magline i međuzvezdana materija. — Izučen je raspored energije u neprekidnom ljubičastom i ultraljubičastom delu spektra nekih gasovitih maglina naše zvezdane naseobine i određene su njene temperature. Fotografije snimljene u vodonikovoj svetlosti nekih oblasti Mlečnog Puta, kao i bližih galaksija, otkrile su još nepoznate njihove strukture. Izučena su interferenciskim metodama pomeranja svetlih linija u spektrima difuznih maglina i otkrivena unutrašnja njihova kretanja.

Izvršena su i mnoga izučavanja tamnih oblaka kosmičke prašine, koja su doprinela boljem poznavanju njihove prirode. Neprekidni spektar »Krab« Magline, koja pretstavlja ostatak džinovske supernove, zvezde koja je eksplodirala 1054 godine, objašnjen je sada elektronima u veoma živom kretanju u magnetnom polju. Najzad, povučena je precizno kriva apsorpcije

kosmičke prašine, i to od crvenog do ultraljubičastog zračenja.

Infracrvena fotografija središta Mlečnog puta. — 1951 je prvi put pošlo za rukom sovjetskim astronomima da po-



Sl. 3. Antena radiointerferometra *Laffineur*

moću elektronske fotokomore, o kojoj je gore bilo govora, otkriju zvezdani oblak iza tamne kosmičke prašine koja skriva središte našeg zvezdanog sistema. Na Opservatoriji u Gornjoj Provansi nedavno je pošlo za rukom francuskim astrofizičarima da dobiju snimak ove oblasti na kome se mogu prebrojati zvezde. U najgušćoj oblasti njegovoj vidi se na jednom kvadratnom stepenu 26.000 zvezda u infracrvenoj svetlosti, a jedva 6.000 u plavoj. U blizini samog središta otkriveno je i jedno zbijeno zvezdano jato.

Ispitivanje visoke atmosfere. — Ovo je oblast kojoj je posvećena velika aktivnost ove Opservatorije. Vrše se ispitivanja iz ove oblasti od snimanja meteora do raznovrsnih, veoma specijalnih fizičkih posmatranja i merenja zračenja visoke atmosfere, skopčana sa sjajem noćnog neba. Spektralna snimanja koja se sada odvijaju idu za određivanjem kinetičke temperature visoke atmosfere. Mnogo posmatranja izvršeno je u cilju određivanja visine njenih slojeva. Pojačanje natrijumovih linija u spektru večernjeg neba objašnjeno je optičkom rezonancom koju izazivaju Sunčevi zraci. Najzad, vrše se specijalna istraživanja u vezi s ponašanjem azota u atomskom i jonizovanom stanju u ovim slojevima.

Već po suptilnim rezultatima koje je dosad postigla, Astrofizička opservatorija u Gornjoj Provansi uspela je da se svrsta u red najvećih sličnih opservatorija na svetu. Njen značaj u naučnom svetu će još nesumnjivo znatno porasti s montiranjem novog džinovskog teleskopa, daleko većeg no što ga je dosad Evropa imala, i niza specijalnih instrumenata koji se sada za nju grade.

ДВА ВЕЛИКА СИСТЕМА У АСТРОНОМИЈИ

(К Р А I)

II

КОПЕРНИКОВ ХЕЛИОЦЕНТРИЧНИ СИСТЕМ И ЊЕГОВО ДЕЛО

Никола Коперник, пореклом Пољак, родио се 1473 г. у Торунју, а умро је 1543 г. у Фрауенбургу у Источној Пруској где му се налазила опсерваторија. Умро је исте оне године када је угледало света његово славно дело, *De revolutionibus orbium coelestium*.

Коперник поставља Сунце у средиште планетарног система због чега се његов систем назива хелиоцентричним системом света. Иако има података да су још Питагора, Платон и, нарочито Аристарх сматрали да је Сунце а не Земља у средишту небеских кретања, ипак њихове идеје о овоме биле су одевене спекулацијама, тако омиљеним код грчких филозофа. Истину у прилог можемо их сматрати као далеке претходнике Коперника, али слава и част за научну аргументацију велике откривене истине о небеским кретањима припада неоспорно и једино великом фрауенбуршком канонику.

Истина, овај револуционар, који је имао храбрости да се ослободи Аристотелове претставе о непроменљиво чврстој и непокретној Земљи, није пружио строге доказе за своју теорију, него је само показао да његова претстава о кретањима на небу, нарочито о кретањима планета, далеко простије објашњава све ове појаве него ли што то чини замршени Птолемејев систем и да је стога много вероватнија од овог. Што при овоме треба нарочито истаћи, то је да Коперников значај није само у постављању нове теорије него у објављивању једног новог погледа на свет који му је послужио као темељ за његову теорију.

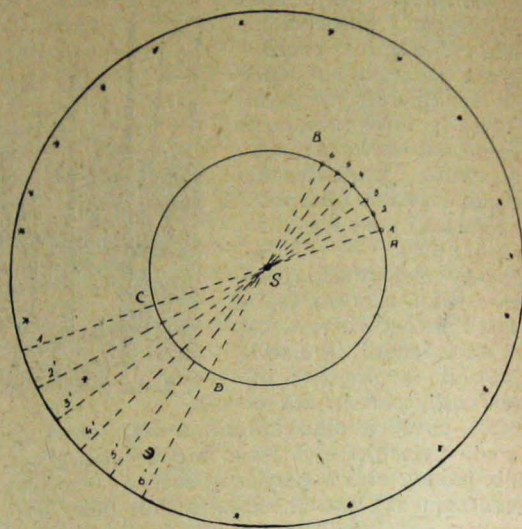
Два су основна принципа Коперниковог учења:

1 — Дневно кретање неба је само привидно и проузроковано је дневним обртањем Земље око осовине која пролази кроз њено средиште.

2 — Земља је планета и она кружи око Сунца које је средиште свих кретања у планетарном систему.

Објашњавајући први свој принцип Коперник је овако резонувао. Свако привидно кретање може бити резултат како стварног кретања посматрача тако и кретања објекта који се посматра. Према томе дневно кретање небеских тела могло би се објаснити или обртањем Земље или обртањем неба. Коперник се сада запитао шта је вероватније од овога двога? Узимајући у обзир несравњено веће димензије неба од оних Земљиних, морало би небо имати много већу брзину да би се за цигло 24 сата једном потпуно обрнуло. Према томе, на основу ове једне

ствари, далеко је вероватније да се Земља, једна тачка у поређењу са небеском лоптом, обрће а васиона остаје на миру.



Сл. 4.

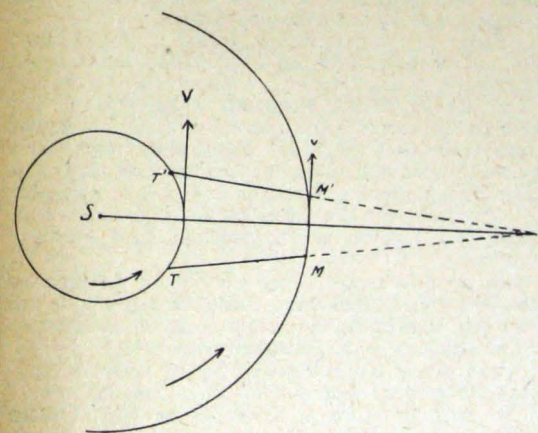
Други принцип се састоји у следећем. Сунце је у средишту планетарног система: планете круже око Сунца по затвореним путањама чије су равни врло мало нагнуте према еклиптици. Према томе, пошто је и Земља једна од планета, привидно кретање Сунца међу звездама је последица годишњег обиласка Земље око Сунца. На скици 4 S је круг, $ABCD$ је путања Земље, а бројеви од 1 до 6 претстављају 6 положаја Земље сваких 14 дана. Велики круг је привидна небеска лопта са звездама на њој, односно тачније речено еклиптика, тј. пројекција Земљине путање на небеској сфери. Посматрач у тачки 1 види Сунце у правцу $1 \rightarrow S$ и пошто нема претставу о стварној удаљености овога, поставља га у тачку $1'$ на сфери непокретних звезда. Кад Земља стигне у тачку 2 посматрач ће видети Сунце у правцу $2 \rightarrow S$ односно у тачку $2'$ међу звездама, у овој схеми поред друге звезде итд. Током 14 дана Сунце се дакле привидно покренуло међу звездама и то за износ угла који је раван стварном углу кретања Земље око Сунца. Кад Земља пређе цео мали круг, стварно, Сунце ће привидно прећи цео велики круг. Према томе из годишњег кретања Земље око Сунца добијамо привидно годишње кретање Сунца по еклиптици на небеској сфери.

Замерка овој јасној и једноставној претстави односила се једино на фиксне звезде. Јер ако Земља у току једне године пређе овако велику путању, као што је доиста њена путања око Сунца, онда би она морала

у једном положају бити ближа некој звезди, а у другом даље од ове. Из овога онда изилази да би визирна линија ка тој звезди у простору током године морала мењати правац, односно другим речима морала би се појавити тзв. годишња паралакса, која се манифестује променом координата те звезде при посматрањима у различитим датумима године. Како овакву промену тада нико није приметио замерка је изгледала оправдана. Међутим, Коперник је сасвим правилно нашао излаз у безкрајним удаљеностима звезда које су онемогућавале тадашњим посматрачима да уоче ту годишњу паралаксу.

Коперников систем, даље, лако објашњава ретроградно кретање планета без замршених деферената и многих Птолемејевих епицикала, уз једини услов да брзине планета падају уколико су ове даље од Сунца. На слици 5 је T Земља, чија је брзина на путањи равна V и носи собом посматрача. Нека је M једна спољна планета која се креће брзином v . Према хипотези је $v < V$. У доба опозиције — случај претстављен овом скицом — сегмент TM окреће се ретроградним правцем иако се обадва тела крећу директним правцем. Последица је ретроградрање планете за посматрача у временском интервалу пре и после опозиције. Исто резонување важи и за унутрашњу планету у тренутку доње коњункције са Сунцем; довољно је на слици замислити да је Земља M а планета T , која онда има већу брзину од Земље. Кретање планете опет ће бити ретроградно.

Постоји још једна велика корист од Коперниковог система. Он је први пружио могућност одређивања растојања — наравно релативних вредности ових — у Сунчевом систему. Ово нам показује слика 6. Узмимо да нам је познато трајање револуције планете M око Сунца. Према томе биће нам по-

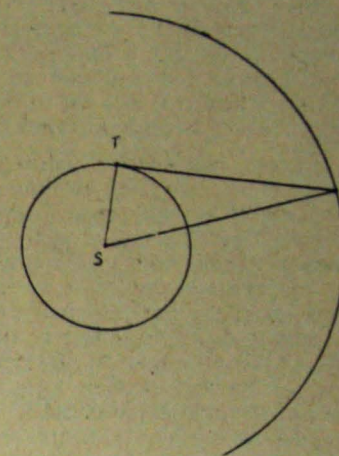


Сл. 5.

зната и угловна брзина њеног кретања. Када се посматрањем нађе епоха опозиције биће лако израчунати, за сваку другу епоху, износ угла TSM . У ову сврху довољно је измерити у датој епохи, угао STM , тј. угловно

растојање између планете и Сунца, да би се са овим онда решио троугао и добио однос SM . Нарочито се могу користити посматрања ST

планета у тренутку њених квадратура када је троугао прав са правим углом код T .



Сл. 6.

Коперник је, као што се види, први одредио релативна отстојања планета од Сунца и тако отворио еру великих астрономских открића.

Коперниково учење није било неприхватљиво само за клер, који га је анатемисао, него је врло дуго било комбатирано и од стране научника. Међу противницима био је и славни Тихо Брахе. Његову замерку која се односи на годишњу паралаксу већ смо малочас поменули. Неће бити без интереса да се мало подробније позабавимо њоме.

Тихо, који је био изванредан посматрач, али не и јак теоретичар, стално је покушавао да за извесне некретнице нађе годишње паралаксе. Међутим огромни његов труд је стално остајао тада мерити са несигурношћу од 1 лучног минута, закључио је да угао под којим би се са звезда, које је посматрао, видео полупречник путање по којој према Копернику Земља кружи око Сунца, мора бити мањи од 1 лучног минута. Истовремено је Тихо мерио и димензије разних звезда и нашао да најсјајније међу овима имају угаони пречник око 3 лучна минута. Из овога је проистицало да стварни пречник ових звезда мора бити најмање 3 пута већи од пречника Земљине путање, док пречник Сунца износи само једну малу фракцију овога. То је Тиху изгледало невероватно. Данас су међутим познате звезде оваквих димензија, само оне су тако далеко да им пречници износе свега неколико стотих једне лучне секунде. Да су ондашња посматрања била тачна, аргуменат би био доиста веома јак. Међутим, када је негде око 1609 године уперен први дурбин на небо, показало се да су Тихова мерења пречника фиксних звезда почивала на за-

neka nepoznata planeta. Tada je Bessel (Bessel) pisao Humboltu (Humboldt): »Ja mislim da će doći moment kad će misterija Urana moжда biti rešena otkrićem nove planete.« Arago, imajući u vidu ranije radove Le Veriera smatrao je da je on čovek koji će moći da reši pitanje remećenja hoda planete Urana. I nije se prevario.

Le Verie je posle više od jedne godine velikog rada, bez posmatranja neba, objavio da će se, na jednom mestu, koje je on označio, naći jedna nepoznata planeta, mnogo veća nego Zemlja, značajnija još nego Uran. Berlinski astronom Gale, po prijemu pisma od Le Veriera upravio je svoj durbini na označeno mesto i planeta se pokazala pred njegovim očima. Odmah zatim Gale je hitno odgovorio Le Verieru: »Planeta čiju ste mi poziciju označili stvarno postoji.«

I zato njegovi savremenici, prijatelji i poštovaoci s pravom su očekivali da se planeta nazove njegovim imenom.

Le Verie je preduzeo da se preradi veliki katalog zvezda Lalanda (Lalande). On je učinio da se ustanovi Katalog od 306 osnovnih zvezda.

Svojim računima Le Verie je dokazao da masa malih planeta ne može da pređe 1/4 mase Zemlje.

Bura iz 1854 godine, koja je prešla Evropu, sručila se na Savezničku flotu ispred Sevastopolja i oštetila brod »Anri IV«. Povodom toga počelo je proučavanje toka ciklona na evropskom kontinentu. Le Verie je proučavao ovu buru i kod njega se začela ideja da se osnuje internacionalna telegrafska mreža, pomoću koje bi se pratila bura i na vreme obavestavala sva mesta kojima preti opasnost.

Ali ova genijalna i korisna zamisao nije sprovedena u Francuskoj. E. Muše (E. Mouchez) povodom toga kaže: »Na nesreću, ako su dobre ideje obilovale u Francuskoj, praktičan smisao i odluka da ih iskoristimo često su nam nedostajali, i događalo se katkad, da su stranci bili prvi koji su ostvarivali velike planove i otkrivali nam svu njihovu vrednost.«

Međutim, admiral Fic-Roj (Fitz-Roy), koji je bio meteorolog, a i vešt navigator, otkriće Le Veriea shvatio je vrlo ozbiljno za potrebe engleskog pomorstva. On je 1859 godine organizovao u Londonu centar meteorološke telegrafске mreže za obavještenja o burama i za signale u pristaništima britanskih ostrva.

Francuski mornari iz pristaništa Lamanša zahtevali su energično od francuske vlade da ona zatraži od admirala Fic-Roja da proširi meteorološku službu na francuske obale. Kasnije od francuske vlade su tražili da se Le Verieu daju potrebna sredstva da osnuje u Parizu centralnu meteorološku telegrafsku službu, koja će koristiti ne samo pomorstvu, već i zemljoradnji i potrebama običnog života.

Međutim, engleska meteorološka služba prekinula je sa radom tragičnom smrću admirala Fic-Roja, koja se iznenada dogodila 1863 godine. A baš u to vreme Le Verie je osnovao meteorološku službu u Parizu i proširio je i na jedan deo zapadne Evrope.

Le Verie je želeo da se nauka populariše u narodu. Jer bilo je potrebno ozbediti budućnost ove meteorološke službe, a to se moglo samo na taj način ako se narodu objasni njen značaj i korist kakvu će narod i zemlja imati od nje.

Stoga je Le Verie osnovao, godine 1864 naučno društvo L'Association scientifique. Ovo Društvo je imalo veliki uspeh u Francuskoj. Ono je kasnije spojeno sa jednim mladim društvom, koje je imalo isti cilj u L'Association française pour l'avancement des Sciences. Ovo prošireno društvo držalo je svake godine svoje sednice u jednom od glavnih gradova Francuske i Alžira. Svaki koji je želeo da dobrovoljno sudeluje u radu ovog društva bio je rado primljen. Odziv je bio veliki među francuskim i alžirskim građanima.

Le Verie je shvatio značaj optike Fuka (Foucault) i on je njegove nove postupke za brušenje i posrebrivanje velikih objekata i ogledala iskoristio za konstrukciju velikog teleskopa od 1.20 m otvora.

Smatrajući da parisko nebo nije dovoljno čisto za posmatranje, uspeo je da mu odobre podizanje nove opservatorije u Marselju — Lonsan (Longchamps). On je imao nameru da bi se pod povoljnijim otvora prenese u Marselj da bi se pod povoljnijim atmosferskim prilikama iskoristio što bolje. Ali ta njegova namera nije bila ostvarena.

Proučavajući teoriju kretanja Merkura, Le Verie je zaključio da treba dopustiti postojanje asteroida između Merkura i Sunca. Tada je Faj (Faye) preporučio da se opserviraju susedne oblasti Sunca za vreme pomračenja.

Lekarbo (Lescarbault), lekar iz Oržera (Orgères), pisao je Le Verieu da je 16 marta 1859 godine video crni disk kako prolazi ispred Sunca. A R. Volf (Wolf) iz Ciriha, 1876 pisao je Le Verieu da je video jednu okruglu mrlju pri prolazu ispred Sunca.

Le Verie je ispitivao osam prolaza jedne takve mrlje i zaključio da postoji jedna nova planeta Vulkan koja će proći ispred Sunca 1877 godine. Opolcer (Oppolzer) je tako isto ispitivao ovih osam prolaza i odredio je putanju jedne planete koja ima da prođe 1879 godine ispred Sunca. Međutim, ovi predviđeni prolazi nisu se dogodili.

Ako bi se analizirali svi njegovi radovi trebalo bi, rekao je Bertran (Bertrand) u besedi o Le Verieu pohvaliti jednako radnu sposobnost, uspeh u izboru metoda i opreznost pri vršenju proveravanja.

Le Verie je voleo istinu i pravdu iznad svega. To se najbolje vidi iz slučaja koji se dogodio u Akademiji nauka, kada je bilo u pitanju da se slava koja je pripadala Njutnu pripiše francuskim naučnicima. Le Verie je na sednici Akademije nauka osetio prevaru koja se priprema od strane jednog uglednog naučnika — akademika i jednom dugom u većom diskusijom sačuvao je slavu velikom Njutnu. Le Verie je bio strog prema sebi, kao i prema svima iz svoje okoline.

Za kasnije radove Le Veriea, koje je objavio od 1872 do 1874 godine o Jupiteru, Saturnu, Uranu i Neptunu, Kraljevsko astronomsko društvo u Londonu, februara 1876 godine dalo je Le Verieu počasnu medalju. Tadanji referent ovog Društva, Adams, izgovorio je ove reči:

»Da rezultati nisu danas pred našim očima, verovalo bi se da je nemoguće, da je jedan čovek imao dosta snage i istrajnosti da pređe sigurnim korakom ceo Sunčani sistem računajući sa najvećom tačnošću i ne izostavljajući ni jedan od poremećaja koji mogu imati uticaja na neku planetu.«

Le Verie je oboleo usled preteranog rada. Zatvoren u svom kabinetu jedva je dopuštao sebi nekoliko časova odmora pred zorom. I onda kada je osetio da je neizlečivo oboleo, umesto da je ostavio svoj posao, da se malo oporavi, on je udvostručio žestinu u radu, da ne bi ostavio svoje delo nezavršeno. A kada je završio svoj poslednji rad kazao je Faju: »Smrt neće prekinuti moje delo; ja sam ga završio; ono je tu preda mnom.«

Zato je E. Muše, kontra admiral, član Akademije nauka i direktor Opservatorije u Parizu kazao da Le Verieu treba isto tako odati kao mrtvom vojniku koji se borio i pao u odbrani otadžbine.

Le Verie je umro 23 septembra 1877 godine u Parizu i ostavio je Francuskoj i pokoljenju u nasledstvo slavu svojih otkrića.

Inteligentni i odani saradnik Le Veriea Gajo (Gallot) vodio je nadzor nad publikovanjem njegovih poslednjih radova.

Među ocenama koje se odnose na Le Veriea, jedna od najlepših je ocena Eria, koji ga je nazvao »divom moderne astronomije.«

Shvatajući značaj njegovog rada francuski naučnici želeli su da se oduže i zahvale Le Verieu, za sve ono što je učinio za nauku i otadžbinu podizanjem jednog spomenika. Francuski naučnici i poštovaoci nauke kao i slavni predstavnici nauke iz celog sveta dali su svoj doprinos za podizanje spomenika Le Verieu.

Otkrivanje spomenika izvršeno je 27 juna 1889 godine u dvorištu Pariske opservatorije, i Fizo (Fizeau), član Akademije nauka koji je govorio u ime potpisnika, započeo je svoju besedu rečima:

»Nikada nesebičnije i srdačnije poštovanje nije ukazano jednom slavnom čoveku, no što se to sada čini velikom astronomu Le Verieu. Svaki mora priznati da je to samo akt pravičnosti, ako se potseti na njegove memoare i sjajne uspehe kroz koje je Le Verie bacio tako veliki

svoj na Opservatoriju, na Biro longituda, na Akademiju nauka i na samu otadžbinu.«

Ovaj simboličan spomenik, delo veštog dijeta Sapia (Chapu), daje i daje lep primer pokoljenju kako je francuski narod umeo da čeni svoje naučnike a isto tako i naučnici i poštovaoci nauke van granica Francuske. A prost i lakonski natpis, stavljen na podnožju ove statue: »Souscription internationale« to i pokazuje.

Literatura:

1. *Historie Abrégée de l'Astronomie*, par Ernest Lebon, 1899, Paris
2. *Annuaire pour l'an 1890*, publié par le Bureau des longitudes.
3. *Annales de l'Observatoire de Paris, mémoires*, Tome XV, 1880.

Ružica S. Mitrinović

ЗАГОНЕТНА ПЛАНЕТА МАРС

У старим еуфратским културама пре педесет векова Марс се звао Нергал, по бугу рата истог имена. Може бити да су Грци од старих Вавилонца за планету Марс прихватили назив Арес, јер је код њих Арес био бог рата. Стари народи су Марсу дали тај назив вероватно зато што је он обично интензивно црвене боје; црвена боја је крв, а крв је рат. Поред назива Арес, стари Грци су звали Марс Још и Пироеис, што значи ватрени. Још у старој Ниниви и Вавилону знак за планету Марс био је штит са копљем, што је још и данас у важности. Још у античко доба Марсу је био посвећен недељни дан уторак, што се и до данашњег дана очувало код латинских (романских) народа, на пример, италијански мартеди, француски марди.

Астрономи су увек са интересовањем посматрали планету Марс. Тако и велики средњевековни опсерватор Тихо Брахе био је пасионирани посматрач Марса. Он је дуги низ година нарочито пажљиво посматрао кретање планете Марса и тачно бележио његове положаје на небу. Али он није стигао да обради тај велики посматрачки материјал, јер га је пре тога затекла смрт. Срећом, драгоцени материјал доспео је у руке Јоханесу Кеплеру, великом астрономском уму и добром математичару. Он је Брахеова посматрања студирао око 20 година, те је на основу тих проучавања нашао три закона о кретању планета око Сунца, који носе и данас Кеплерова име. А на основу Кеплерових закона Њутн, Лаплас, Лагранж и други изградиле су савремену величанствену зграду небеске механике.

И тако, црвена боја Марса заинтересовала је прастаре народе. То интересовање прелазило је на касније генерације, па се може казати да и савремени астрономи имају велико интересовање за црвену планету. То интересовање се још многоме повећало од оног тренутка, када је, пре седам до осам деценија, Скјапарели публиковао своја посматрања Марсових канала.

Ево неколико података из Марсове личне карте: средња удаљеност 228 милиона километара, брзина лета у путањи 24 км/сек, пречник 6.780 км, једно обртање око осе траје 24 часа 37 минута и 23 секунде, једно обилажење око Сунца у односу на звездану позадину траје 686 дана 23^h 30^m 46^s, а у односу на равнодневницу за 1^h 11^m 56^s мање; обзиром на светлосне фазе посматране са Земље, синодичка година или размак између две узастопне исте фазе Марса, траје 2 године 49 дана и 23 часа. Од тога времена креће се он 710 дана према истоку, а осталих 70 дана према западу прелазећи лук од приближно 16°.

Од угла који чини раван екватора са равни путање планете зависе промене годишњих доба.

Код Земље је тај угао око 23° 27', али је код Марса он 25° 12'. Та чињеница показује да Марс има изразитије промене годишњих доба нарочито кад се још узме у обзир да је једна његова година дуга скоро као наше две.

Зато сезонске промене детаља на Марсу условљавају и промене боја разних предела, на његовој површини. Те промене ми овде на Земљи, посматрајући Марс, тумачимо на разне начине, што је и довело до толико разних мишљења.

Марс се налази на већој удаљености од Сунца него Земља. Како је и његова путања елипса, то се и у току његове године мења удаљеност од Сунца, исто као и код Земље. У средњу руку Марс је од Сунца удаљен 228 милиона километара, а Земља 149.5 милиона километара. Ту се одмах види да се одстојања Марса од Земље крећу између 79.5 и 378.5 милиона километара. Али, ако се догоди да се три тела: Марс — Земља — Сунце налазе у једној линији у тренутку када је Марс најближи Сунцу а Земља најдаља од Сунца, онда се такве опозиције Марса зову повољним опозицијама и у томе случају растојање између Марса и Земље износи око 54 милиона километара. Такве повољне опозиције астрономи користе за проучавање детаља Марсове површине.

Једна таква повољна опозиција била је 1877 године, када је Скјапарели видео на Марсовој површини канале, који су пресекали уздуж и попречно Марсове континенте и спајали мора с морима. Скјапарели је писао: »По свој прилици канали нису тако широки како нам се показују. То су, вероватно ванредно широки појасеви засађени биљном вегетацијом, десно и лево од правих канала, који спровode воду. Праве, уске канале, на тако великој удаљености не можемо видети. Цела остала површина Марсових континената, коју видимо жућкасте боје, претставља бесумње пустиње. У долинама успева вегетација. Висоравни су пусте и неплодне. Долине су повезане са морима и језерима. Њихова огромна величина наводи на мисао да су постале услед геолошких промена.« Скјапарели је даље мишљења да су канали творевине интелегентних створења.

Постоји једна серија повољних посматрања Марса у САД (1894—1895 г.). Луил са опсерваторије Флагстаф у Аризони написао је опширну књигу о Марсу са картом на којој је 288 објеката. У тој књизи о Марсу се каже ово: »Сви канали и језера узимају учешћа у периодичним променама у току годишњих доба, која су зависна од марсографске ширине. Од југа према северу, кроз планкасто зеленкасте пределе, боја мења свој интензитет. Знају је боја бледа а у пролеће она бива све свежја. У лето достиже максимум интензитета и с јесени

почиње опет да бледи. Та промена карактеристична је за сваки предео и наступа пре или после, према томе колико је тај крај удаљен од поларних области. Врло је вероватно да су те промене боја проузроковане посредно водом, а непосредно биљкама. Морска корита на Марсу немају велике дубине као код наших мора. Но ипак, она нису осушена као мора на Месецу, него су плићаци који регулишу циркулацију воде.

Новије серије проучавања (1940—1947 г.) мало уздржљивије говоре о појединостима на површини Марса. За разне објекте задржана је стара номенклатура, али под знаком навода као: „море“, „залив“, „језеро“, „канал“. Поново је констатована променљивост боје која зависи од годишњег доба.

Нема сумње, количина прашице у атмосфери Марса није увек једнака. Услед тога морамо добити за разна стања атмосфере и различита решења оног што видимо. Пошто је густина Марсове атмосфере мала и барометарски притисак на површини планете не прелази 37 мм, то количина прашице не може бити много велика, али су зрнца веома мала јер се дуго одржавају у атмосфери — лебде. Присуство прашице у атмосфери потврђује се сразмерно честом појавом жућкастих облака, који скривају од посматрача доста велика пространства мора и континената. Ови жућкасти облаци крећу се сразмерно доста брзо. Антонијади је одредио средњу брзину кретања облака на 30—40 км/час.

Марсова мора претстављају максимум способности одражавања у зеленим зрацима. Да ли ти резултати указују на присуство зеленог растиња на Марсу? Да се коначно реши то питање неопходно је систематско спектрално-аналитичко проучавање, укључујући и инфрацрвену и ултраљубичасту област разложене светлости.

Приликом повољне опозиције у септембру 1956 г. вршена су таква испитивања. Засада још нема публикованих резултата. У Совјетском Савезу проучава се знатан број биљних организама, нарочито нижих сорти, у погледу способности одражавања, те је констатовано да је она врло различита, нарочито у инфрацрвеним зрацима и, како изгледа, последица је мањег или већег прилагођавања организама на сурове услове.

Чврсте падавине на површини Марса, окружујући мора светлим оивичењима, нарочито добро видљиве у зеленим зрацима, посматрао је много пута Барабашев. Он је приметио да поједина нијансирања боја зависе и од висине Сунца над хоризонтом. На пример, зелена и зеленоплава боја запажа се само онда када је Сунце више од 52° изнад хоризонта. За разне друге нијансе су потребни други углови. Дакле, обојеност разних предела условљена је не само сезонским приликама него и положајем Сунца на Марсовом небу.

Беле пеге које покривају поларне области Марса, претстављају без сумње замрзнуту воду, снег и лед. Наступањем топлијег годишњег доба ти бели снежни покривачи брзо се повлаче према половима.

За време опозиције Марса у јулу 1954 год. многи астрономи су се нашли у Јужној Африци, где се Марс видео високо над хоризонтом и где је суви и чисти ваздух пружао повољне услове за посматрање. Онде је био и астроном Слајфер (Slipher) са Опсерваторије која деценијама проучава Марс (Флагстаф у Аризони, САД). Он је изјавио: „На Марсу буја живот. Имам доказа о његовој вегетацији!“ поневши собом у Америку 20.000 фотографских снимака, резултат шестомесечног рада на југу Африке. И у Совјетском Савезу, на модерној опсерваторији Абастумани у Грузији, у току 1954 г.,

користећи слабу облачност на Марсу, снимљено је неколико хиљада фотографских снимака.

Исто тако не знамо још резултате из повољне опозиције из септембра 1956 г. Можда ће они допринети разбистравању мишљења научника о проплету живота на суседној планети Марсу. Требало би да се углавном реше ови проблеми: загонетка мењања боје разних области површине Марса; проблем канала; проблем поларних капа; рељефне особине површине; својства атмосфере и њен састав.

На основу свестраних модерних физичких проучавања намеће нам се мисао да на Марсу, сада, људима сличних створова нема. Нема зато, што се Марс налази у старијем стадијуму развитка од Земље. Основни физичко-хемијски услови за живот неповољнији су на Марсу него на Земљи. То се види из поређења следећих чињеница са условима на Земљи:

- 1) Атмосфера је на Марсу много ређа.
- 2) Воде је много мање.
- 3) Климатски услови су много суровији.
- 4) Просечна годишња температура је много нижа.
- 5) Годишња доба скоро су два пута дужа.
- 6) Притисак гасова на површини много је слабији.
- 7) Гравитациони услови су различити.
- 8) Спектална анализа наговештава да је атмосфера на Марсу у великој мери засићена азотном киселином.

Ако се постави питање „има ли на Марсу живота?“ може се са великом вероватноћом одговорити: „има биљака“. А на питање, да ли има виших организама и разумних, нама сличних бића, већ је много теже дати одређен одговор.

Ако је планети Марсу икада успело да створи и развије такве или сличне форме живота као што смо ми, људи, онда је тај биолошки период врло вероватно већ прецветао пре много стотина милиона година, кад од људског рода на Земљи још није било ни трага. Прачовек је у најбољу руку, постао пре милион година. Међутим, биолошка форма савременог човека — Homo sapiens — постоји тек око 300 хиљада година; писана историја око 5—6 хиљада година, а модерна цивилизација 200—300 година. А тих 200—300 година су у великом збивању само један тренутак. Зато кад је могло на Марсу да буде бујног живота, у нашем садашњем смислу, онда није било нас. Сада смо ми ту, али на Марсу бујан живот вероватно не постоји.

Међутим у природи су увек могућа велика изненађења. Можда постоје могућности прилагођавања које ми не познајемо. Зато у проучавању природе никада не постоји последња реч, него увек само: „на основу тих и тих података, добивених експериментима или посматрањима.“ Отуда произилази да се модерна наука мора ослањати само на податке који се могу контролисати, за разлику од религије и чисто спекулативне филозофије.

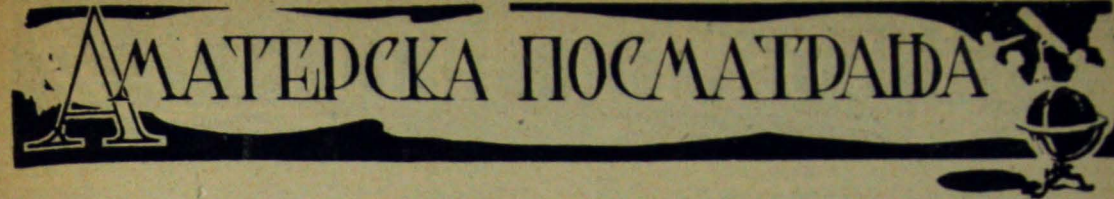
На крају треба напоменути да Марс има два сателита — месеца.

1) Фобос је удаљен од Марса само 9350 км. Он обилази своју планету за свега 7h 39m 14s. Дакле, његов „месец дана“ не траје ни трећину нашег дана. Он просто бежи на Марсовом небу.

2) Дејмос, на удаљености 23528 км описује своју путању око Марса за 1 дан 6h 18m.

На Марсовом небу нема ниједног дана без дупле месечине. Сателите је открио 17 и 18 августа 1877 г. Азаф Хол у Вашингтону (U.S. Naval Observatory).

Георгије Бороцки



FOTOMETRIJA POMRČINE MJESECA

13/14. V. 1957

За проучавање сјаја Мјесеца аматерима је доступан само фотометар с куглицом. Код фотометрије Мјесеца проблем је у томе, што је сјајнији од било које звијезде, па није могуће простим оком — као код неких метода визуелне фотометрије — успоређивати сјај звијезде и Мјесеца. То, међутим, омогућава фотометар с куглицом: свјетло Мјесеца образује се у сферном избоčenом огледалу. Добивену слику Мјесеца могуће је по сјају успоређивати са звијездима на небу.

Помичући се ближе или даље од куглице-огледала, сјај слике Мјесеца постаје јачи или слабији и записивањем карактеристичне удаљености d — на којој се око налази од куглице када је сјај слике Мјесеца и звијезде за успоређивање исти — добивају се потребни подаци за израчунавање привидне величине Мјесеца.

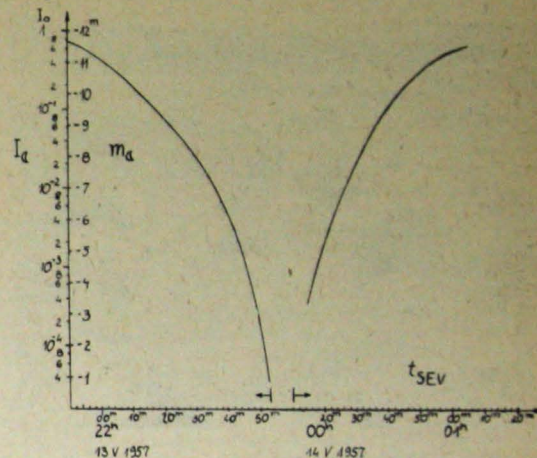
Formula за израчунавање изгледа овako:

$$m_{mj} = m_{zv} + 2,5 \log k + 5 \log r - 1,51 - 5 \log d + E_{zv} - E_{mj}$$

gdje је k фактор зрачљености (рефлексije) за огледало, тј. дио примане свјетлости коју огледало одбија; r је полумјер закривљености огледала (односно полумјер куглице); d је карактеристична удаљеност ока од куглице; E_{zv} и E_{mj} су екстинције, кoreкције за привидну величину звијезде и Мјесеца услед неједнаке апсорпције у атмосфери (овисе о zenitnoj удаљености објекта). Звијезда за успоређивање дана је с m_{zv} .

Amateri на Zvezdarnici Hrvatskog prirodoslovnog друштва у Zagreбу проучавали су овом методом помрчину Мјесеца у ноћи од 13 на 14 мај 1957. Kako се интензитет свјетла, односно сјај Мјесеца брзо мијенјао, тако се мијенјала и удаљеност ока од куглице, на којој се виде једнако сјајне и слика Мјесеца у куглици и звијезда за успоређивање. Instrument се састојао од куглице на дугачкој дрвеној motци (3 метра). Полумјер куглице је био 3,25 cm, а огледало је било од сребра на стаклу. Rezultati

mјerenja vide се на slicи. Krivulja је povučena као srednja vrijednost opažanja. Pri tom су isključeni podaci, koji су dobiveni, kad су u



dva maha cirusi prekrili Mјesec. Na ordinati су naznačene s јedne strane prividne величине, а s druge интензитети свјетла, pri čemu је uzeto, da је интензитет свјетла punog Mјесеца postignut kad је prividna величина једнака —12.

За успоређивање служили су Jupiter, Vega, Deneb и gama Labuda.

Pomrčina је bila totalna. За vrijeme prolaska kroz polusjenu (od 20h 42m до 21h 45m) фотометром се nije успјело razlikovati сјај Мјесеца од његова почетна сјаја. Mјerenje је vršeno samo у toku parcijalne помрчине од 21h 45m до 22h 52m и poslije, од 0h 10m до 1h 17m). За vrijeme totaliteta (22h 52m до 0h 10m) свјетлост Мјесеца је bila preslaba, da би се vidjela у kuglici.

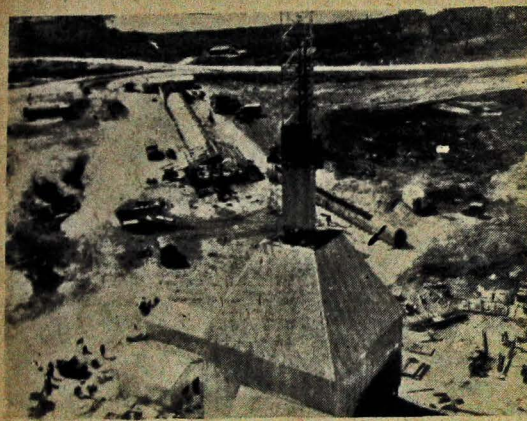
Točniji podaci о metodi и izvršenom mјerenju bit će obavljeni у časopisu Hrv. prir. društva »Zemlja и Svemir«.

Vladis Vujnović

NOVOSTI I BELEŠKE

ISPITIVANJE SEVERNOG NEBA

U okviru Međunarodne Geofizičke Godine (MGG) više od pedeset nacija će udruženim snagama svojih naučnika u najvećem mirnodopskom radu vršiti obiman rad na proučavanju Zemlje, njenog vazdušnog omotača, njenog životnog izvora — Sunca, kosmičkih čestica i radio talasa koji dolaze iz sunčanog sistema. Čitav ovaj obiman rad obuhvata niz oblasti kroz koje će se odvijati naučna delatnost za vreme MGG i to: meteorologiju, geomagnetizam, fiziku jonosfere, okeanografiju, seizmologiju i proučavanje Sunčeve aktivnosti, kosmičkih zrakova, lednika, geografske dužine i širine, Zemljine gravitacije, polarne svetlosti kao i oblast raketa i veštačkih Zemljinih satelita.



Sl. 1 Laboratorija za izbacivanje rakete u Fort Churchill-u prilikom izgradnje jula 1956

Delatnost SAD u MGG odvija se kroz Nacionalni komitet za MGG koji dela pod rukovodstvom Nacionalne akademije nauka. Za svaku oblast delatnosti u MGG načinjen je obiman program od strane Nacionalnog komiteta i ovim radom je obuhvaćen znatan broj najistaknutijih naučnih i stručnih radnika. Materijalnu bazu za ovu delatnost pruža, kroz Nacionalnu akademiju nauka, Nacionalni naučni fond.

Za vreme MGG predviđeno je da SAD izbacuje nešto više od 200 komada opitnih raketa za ispitivanje visokih slojeva atmosfere. Ova izbacivanja vršila bi se sa većeg broja mesta Zemljine kugle, od Arktika do Antarktika. Pored naučnika sa Univerziteta i drugih naučnih ustanova u ovaj rad uključeni su i naučni radnici iz Armije, Mornarice i Vazduhoplovstva.

Za veći broj ovih raketa određeno je vreme ispaljivanja kao i vremenski intervali tih ispaljivanja, tako da će rezultate ispitivanih geofizičkih pojava moći da prate i naučnici iz ostalih zemalja. Približno 75 opitnih raketa poslužiće za ispitivanje »severnog neba« i biće izbačene sa Kanadske teritorije, zahvaljujući saradnji sa Kanadom. Kao mesto za izbacivanje odabran je Fort Churchill, Manitoba u sredini Hadsonovog zaliva. Mesto je veoma povoljno za proučavanje svih atmosferskih pojava pod uslovima velikih aktivnosti i naglih promena. Na uređenju laboratorije se radilo još pre početka MGG i ona je završena još prošle jeseni kada se izvodio niz opita, ispitivanja prostora i kalibracija.

Za ispitivanja u Fort Churchill-u izabrane su dve vrste raketa prilično međusobno različite. Svaka od ovih raketa ima svoje posebne osobine koje je čine idealnim raketnim sredstvom za različite vrste opita. Prva od ovih raketa je NIKE-CAJUN. To je dvostepena raketa sa čvrstim gorivom, kod koje nešto izmenjena raketa NIKE čini prvi stepen, dok drugi stepen čini raketa CAJUN od 6,5 inča. Izbacivanje se vrši izmenjenim katapultom za rakete NIKE. Ova raketa može da ponese oko 100 funti korisnog tereta na visinu od 70 milja ili 60 funti na više od 100 milja. Raketa nema uređaja za daljinsko upravljanje i jednostavna je za rukovanje i izbacivanje. Ima dobre osobine obzirom na rigorozne uslove u Fort Churchill-u. Drugi tip raketa jesu rakete AEROBEE u nekoliko modela, koje treba da podignu na 180 milja visine koristan teret od oko 200 funti. Za pogon ove rakete koristi se tečno gorivo. Izbacivanje se vrši sa tornja visokog 100 stopa. Toranj ima mogućnost nagnjanja prema vertikali za oko 10° u raznim pravcima. Ovo je potrebno radi obezbeđenja sigurnog izbacivanja obzirom na jake vetrove koji vladaju u Fort Churchill-u. Instrumentaciju za ove rakete, koja je smeštena u nosnom delu raketa, pripremili su i njom rukovati mnogobrojni stručnjaci istraživačkih grupa u sastavu Ministarstava odbrane i drugih naučnih ustanova.

Prilikom ovih ispitivanja gornjih slojeva atmosfere biće izvršena mnogobrojna merenja fizičkih osobina vazduha i drugih pojava u atmosferi. Za sve ovo vreme naučnici koji budu radili na ovome poslu biće u tesnoj saradnji sa drugim grupama naučnika koji će vršiti istovremena merenja na zemlji.

Ispitivaće se fizičke osobine arktičkog vazduha kao: pritisak, temperatura, sastav i vetrovi. Biće proučen raspored i broj elektrona i jona u jonosferi. Merenja će se obavljati putem neposrednog proticanja magnetskih struja u toj oblasti. Studiji polarne svetlosti i uslova pod kojima nastaje neosporno će mnogo doprineti ispaljivanje ovih raketa. Kosmička i Sunčeva zračenja će takođe biti predmet izučavanja ove grupe naučnika uz pomoć različitih instrumenata koje će u tu svrhu nositi sa sobom ispaljivane rakete.

Zadatak izgradnje Fort Churchill-a i podizanje i rad raketnih laboratoriskih postrojenja dobila je kao zadatak Armija SAD.

Počev od proleća 956 godine vojni inženjeri završili su skoro nemoguć zadatak, stvarajući laboratoriju u Fort Churchill-u za manje od 5 meseci. Da bi ovaj



Sl. 2. Noćno ispaljivanje Aero-bee rakete izvršeno je kao prethodna proba za program ispitivanja vasiona u okviru MGG.

zadatak bio završen bilo je zaposleno oko 550 odabranih oficira i specijalista. 4 železničke kompozicije sa po 96 vagona bilo je upotrebljeno za transport opreme, konstrukcije i materijala. Za transport najnužnijih potreba i osoblja korišćeni su avioni prosečno jednom nedeljno. Za prilaz bilo je nužno da se izgradi preko močvarne tundre oko 20 milja druma. Službu snabdevanja sačinjavali su pretstavnici mornarice, armijskih trupa za vezu, vazdušnih snaga, artiljerije. Ova služba snabdevala je Fort Churchill oruđem, materijalom i ostalim potrebama koje su bile potrebne za izgradnju i ostvarenje ove raketne stanice za program u okviru Geofizičke godine.



Sl. 3. Jedna od tri balističke kamere Laboratorije za balistička ispitivanja postavljena je na Twinlake Hills-u, 9 milja južno od Fort Churchill-a.

Za ostvarenje ovog zadatka bile su organizovane tri operacione grupe od kojih je svaka imala svoju posebnu dužnost:

Grupa za vezu sastojala se od 70 oficira i građanskih specijalista i odgovarala je za radio komunikaciju, telegrafiju, meteorološke podatke, radarsku instrumentaciju, uređaj za snimanje i drugo.

Grupa za rukovanje i ispaljivanje raketa i opremu uređaja za telemetarsku službu sastojala se od 25 oficira i građanskih specijalista mornarice i artiljerije. **Grupa za balističke instrumente** sastavljena od stručnjaka balističke istraživačke laboratorije sastojala se od 20 građanskih specijalista i odgovorna je da dobije balističke podatke raketnog leta uz pomoć DOVAP-ovih telemetara i balističkih kamera.

Rukovodstvo se sastojalo od 16 oficira i imalo je zadatak da koordinira rad operativnih grupa. Kanadska armija učestvovala je u ovim radovima naimenovanjem više oficira koji su ušli u rukovodstvo, a sem toga imali su dva naučna radnika od kojih je jedan bio u službi veze, a drugi u balističkoj grupi. Vazduhoplovstvo SAD učestvovalo je u ostvarenju ove stanice dopremajući avionima opremu i osoblje. Ostale netehničke potrebe (administracija, transportovanje i održavanje generatora) date su od strane I Arktičkog ispitnog centra Američke armije. Veoma značajno za raketnu stanicu bilo je održavanje generatora, jer je to bio jedini izvor energije. Sesnaest dizel generatora po 100 kW bilo je upotrebljeno za dobijanje potrebne energije. Ostale službe: medicinska, smeštaj, snabdevanje hranom i manje izgradnje bile su obezbeđene od strane Kanade na bazi otplate.

Za praćenje raketa, određivanje položaja i brzine rakete u letu bilo je postavljeno tri sistema instrumenata. Radarskim uređajima rukovodilo je vojno osoblje. Putem ovog uređaja dobijani su brzo i uspešno važni podaci za osmatrača. Sledeći sistem za posmatranje bile su tzv. balističke kamere što su zapravo visokokvalitetne optičke sprave. Pri radu svaka od ovih kamera snima na posebnoj ploči položaj raketa duž trajektorije zajedno sa zvezdanom pozadinom. Merenja dvama ovakvim kamerama su dovoljna da pruže vrlo sigurne podatke o položaju snimljenih

raketa. Međutim u Fort Churchill-u će biti upotrebljene tri takve kamere da bi pružile sigurnije podatke. Ove kamere snimaju za vreme noćnih ispaljivanja.

Kako sva ispaljivanja nisu predviđena da se vrše noću, niti se može sa sigurnošću očekivati uvek dobra vidljivost, to je predviđeno kao treći sistem DOVAP-ov elektronski uređaj koji radi pod svim vremenskim uslovima i daje precizne podatke za vreme od 24 časa. Ovaj uređaj (merač brzine i položaja) je u osnovi za rad relativno prost.

Kako postoji tesna veza između vasionih raketa i dirigovanih projektila biće od naročite važnosti, i tome će se obratiti posebna pažnja, da se prouči uticaj jonosfere na radio talase, kao i izučavanje osobina same jonosfere. Očekuje se, da se nizom eksperimenata sa DOVAP uređajima i raketnim magnetomerima, koji čine osnovne merne sprave biti sakupljeni važni podaci o strukturi i kretanju jonosfere u zvezdanim područjima.

Niz raketa biće opremljen kamerama koje će snimati horizont na daljini od 800 milja od Fort Churchill-a. Očekuje se da će se preko ovih snimaka odrediti priroda i osobine Zemljinog horizonta posmatranog sa velikih visina kao i to kako na njega utiče raznolikost oblaka.

Merenje pritiska vodene pare na visinama većim od onih koje su postignute pomoću balona je veoma značajno za ispitivanje osnovnih atmosferskih pojava. Izvesne grupe raketa biće opremljene infra osetljivim uređajima preko kojih će se utvrditi apsorpcija sunčanih radijacija od strane atmosferske vodene pare. (Prema ORDNANCE-Land. SEa. Air., Maj—juni 1957)

O. N. — B. R.

Satelit će biti spreman za izbacivanje. — Prema izjavi Roberta C. Baumanova šefa projektantske grupe »Vanguard«, koja radi na veštačkom Zemljinom satelitu, satelit je spreman za izbacivanje čim bude završen raketni uređaj za njegovo odbacivanje.

Uređaj za izbacivanje nalazi se još u ispitivanju. Očekuje se da će se prva izbacivanja obaviti sledećeg proleća. Prethodna ispitivanja vršena su na nekoliko prototipova satelita. Konačan primerak satelita nije još završen i pored izvršenih prethodnih ispitivanja, jer vek trajanja izvesnih materijala, koji se koriste za izradu košuljice satelita, nije veliki te projektanti ne žele da satelit završe konačno mnogo pre izbacivanja. Vreme kruženja satelita oko Zemlje procenjuje se različito na dve ili tri nedelje pa do sedam ili deset godina.

Usled magnetskog prigušenja satelit će, kako se predviđa, gubiti približno jednu trećinu svoje brzine svakih deset dana.

Satelit treba da kruži oko Zemlje na oko 200—1400 milja visine. Kada u svom kretanju satelit dostigne visinu, usled gubitka brzine, od oko 100 milja pretače dalje da kruži oko Zemlje usled sve veće gustine vazdušnih slojeva.

Pri izbacivanju satelita greška od 2° je dovoljna da raketa skrene sa planirane putanje. Raketa je snabdevena sredstvima za samouništenje posle obavljenog zadatka.

Za svaki kilogram težine satelita potrebno je oko 1000 kilograma težine rakete. Ukupna težina satelita iznosiće oko 10 kilograma. Raketni lansirani uređaj je dovoljno snažan da bi pri vertikalnom odbacivanju, a ne po paraboličnoj putanji, dostigao visinu od 8000 milja.

U satelitove instrumente uključen je i telemetrijski sistem od 48 kanala. Satelit raspolaže sa dovoljno energije za vršenje emisija za vreme od dve do tri nedelje.

Prema »Aviation week« avgust 12, 1957

O. N. — B. R.

Nacionalni komitet SAD za Međunarodnu geofizičku godinu izvršio je priprema ispaljivanja šest sondažnih raketa za ispitivanje visokih slojeva atmosfere. Ispaljivanje je izvršeno u Fort Čerčilu u Kanadi u cilju ispitivanja arktičke atmosfere. Među najznačajnije podatke, dobijene tom prilikom, spadaju podaci o sastavu vazduha i strukturi jona na visokim visinama. Iako ovi podaci još nisu potpuno analizirani, oni će besumnje u velikoj meri doprineti unapređenju veza na velike daljine kao i sistema vođenja. Ovi novi podaci proširuje poznavanje prostiranja jonsfere, što će doprineti usavršavanju primene jonsferske refleksije, tj. metoda za emitovanje elektro-magnetskih talasa na velike daljine. Razumljivo je da će dobijeni podaci imati velikog značaja u radu na ostvarenju transoceanske televizije. Najzad, ovi podaci imaće izvesnog značaja, verovatno, za interplanetarni let u pogledu mogućeg efekta jonizacije na vasijske brodove.

Ova preliminarna ispaljivanja raketa služila su u prvom redu za sticanje iskustva u arktičkim uslovima pre početka Međunarodne geofizičke godine. Ona su takođe pokazala da je u takvim pothvatima potrebna dobra koordinacija rada i da se oni mogu izvesti uz minimalne materijalne izdatke.

Uslovi za rad bili su veoma teški. Instalacije za dovod i odvod vazduha i vode zamrzavale su se, a kvarovi na električnim motorima javljali su se često. Kod radarskih uređaja pojavili su se problemi rada pri arktičkim vremenskim prilikama. Vremenski uslovi i konfiguracija terena u Fort Čerčilu onemogućavali su pronalaženje ispaljenih raketa. Preko 30% terena nalazi se pod vodom, za vreme toplih meseci. Ukoliko rakete padnu u vodu zariju se u podvodne pukotine, tako da ih je nemoguće pronaći. Ili ako padnu na tle — toliko je velikih grebena obraslih žbunjem — da ih je vrlo teško pronaći. Pored toga, najveći deo zemljišta je preko leta toliko mek da raketa odmah nestane u tundi. U zimskim mesecima, usled hladnog vremena i snežnih bura, opasno je slati ekipe za pronalaženje raketa koje sneg brzo prekriva. Iz tih razloga, ne može se računati sa spasavanjem i pronalaženjem raketa, pa se podaci sa raketa moraju telemetrisati. Izuzetno, moguće je izvesti pronalaženje samo raketa snabdevenih specijalnim padobranom i elektronskim uređajima za signalizaciju. I upotreba telemetrisanja i uređaja za praćenje leta rakete nije bez teškoća. Pored smetnji usled hladnog vremena, javlja se i interferencija. Pri radu na frekvenciji od 40 megacikla, naprimer, mešale su se emisije sa Fort Čerčila sa emisijama poligona u Patriku i Vajt Sentsu u SAD. Iz tih razloga, najveći deo ispaljivanja vrši se noću i nedeljom kada je interferencija svedena na minimum.

Tokom oktobra i novembra 1956 godine izvršena su sledeća ispaljivanja. Raketa »Nike-Cajun« snabdevena instrumentima za merenje pritiska, temperature i gustine vazduha, dostigla je visinu od oko 112 kilometara sa korisnim teretom od 45 kilograma. Sondažna raketa »Aerobi«, srednji model, dostigla je visinu od 145 kilometara sa korisnim teretom od 90 kilograma. Imala je instrumentaciju za merenje pritiska, temperature i gustine vazduha. Prilikom lansiranja izduvni gasovi oštetili su metalni omotač lansirnog uređaja. Sondažna raketa »Aerobi-Hi« (tip RV-N-13B) eksplodirala je prilikom lansiranja pri čemu je raspršeno 315 kilograma kiseline na lansirni uređaj i omotač. Raketa je nosila instrumente u težini od 100 kilograma. Oštećenja na lansirnom uređaju odmah su popravljena. Jedan stari model sondažne rakete »Aerobi« ispaljen je radi merenja temperature i vetra. Raketa je postigla visinu od oko 72 kilometra sa korisnim teretom od 100 kilograma. Sondažna raketa »Aerobi-Hi« (tip RV-N-13B) ispaljena je sa instrumentacijom za ispitivanje jonsfere. Dostigla je visinu od preko 130 kilometara sa korisnim teretom od 80 kilograma. Druga sondažna raketa »Aerobi-Hi« (tip NRL RV-N-13B) opremljena instrumentacijom za merenje pritiska, temperature i gustine vazduha dostigla je visinu od 210 kilometara sa korisnim teretom

od 85 kilograma. I poslednja raketa u ovom programu »Aerobi-Hi« (tip RV-N-13C) dostigla je vrhunsku visinu od 253 kilometra sa korisnim teretom od 72 kilograma. Za razliku od ostalih raketa, ovaj model je bio snabdeven naročitim spremnikom za gorivo. Raketa je nosila tri spektrometra za merenje sastava vazduha i jona na velikim visinama.

Pravi značaj ovih preliminarnih ispitivanja moći će da se sagleda, svakako, tek kada bude izvršena kompletna analiza sakupljenih podataka. (*»Jet Propulsion«, Jan. 1957*)

D. D.

Istraživanje visokih slojeva atmosfere u SSSR-u. — Na Internacionalnom kongresu o raketama i vođenim projektilima, održanom od 3 do 8 decembra 1956 godine u Parizu, objavljeni su prvi detaljni podaci o sovjetskom istraživačkom radu i uređajima koji su namenjeni za upotrebu u toku Međunarodne geofizičke godine.

Dat je detaljan opis o seriji eksperimenata prilikom kojih su u raketama poslani psi na visinu od 110 kilometara, sa koje su slobodno padali sve do na nekoliko kilometara iznad zemlje kada se otvarao automatski padobran.

Delegati SSSR-a pročitali su dva referata. U prvom referatu S. M. Ploskova, člana Ruske akademije nauka SSSR u Moskvi, i B. A. Mirtova izložena je mogućnost leta na visinu od 1 000 kilometara za vreme Međunarodne geofizičke godine, ali nije sponueta izgradnja veštačkog Zemljinog Satelita. U pitanju o tome, referenti su odgovorili da nisu upoznati sa vrstom rakete koja će biti upotrebljena ili da su oni meteorolozi i stoga nisu verzirani po tom pitanju.

U sovjetskim planovima za ispitivanje visokih slojeva atmosfere značajna je primena zasebnih kućišta sa instrumentima da bi se merenja vršila dovoljno udaljeno od same rakete. Izgleda da se tehnika vođenja ne primenjuje mnogo. To stoga, kako je izjavio jedan član sovjetske delegacije, što nije poznato dejstvo visokih slojeva atmosfere na signale telemetrisanja. Oni daju prvenstvo fotografijama podataka koje se spuštaju na zemlju. Autori izveštaja o fizičkim istraživanjima istakli su da merenja svojstava atmosfere instrumentima smeštenim u raketi nisu pouzdana, pošto izduvni gasovi iz rakete uzrokuju stvaranje gasovite magle oko rakete koje sprečavaju merenje parametara neuznemirene atmosfere.

U sovjetskim projektima uključeni su električni meri uređaji koji omogućuju kontinualno fotografisanje podataka. Ekspoziran film odlazi u oklopljenu komoru koja je tako konstruisana da izdrži pad na zemlju u slučaju da se padobran za spasavanje ne otvori. Komore sa instrumentima dugačke su 2 metra, prečnika 0,4 metra i težine 250 kilograma. Donji deo je hermetički zatvoren i sadrži baterije, mili- i mikroampermetre, kamere, programske uključivače, časovnike i sve motore potrebne za pogon automatskih uređaja u gornjem delu kućišta. Gornji deo nije zatvoren i sadrži manometre, staklene kugle za uzimanje uzoraka vazduha i druge uređaje koji su potrebni da budu u vezi sa okolnim vazduhom. Na gornjem delu pričvršćen je padobran koji je, radi sigurnosti, stavljen u zatvorenu kutiju. Kućište za instrumente ima šiljak radi održavanja kućišta u vertikalnom položaju prilikom spuštanja.

Za ispitivanje pravca i brzine vetrova upotrebljavaju se generatori dima. Svaki sadrži po 5 kilograma dimnog materijala i izbacuje se iz rakete uređajem slične konstrukcije kao i za odbacivanje kućišta. Ispaljivanje je tako podesno da pet dimnih bombi eksplodira manjeviše jednovremeno na raznim visinama između 60 i 80 kilometara. Kretanje dimnih oblaka posmatra se sa zemlje kinoteodolitima, upotrebljavajući bar dva za svaki oblak, a koji su udaljeni jedan od drugog više od 12 kilometara. Istaknuto je da su tako dobijeni rezultati veoma precizni.

Čestice dima imaju prečnik od oko 0,5 mikrona; one padaju naniže i pri sudaru brzo iščezavaju. Čestice koje se nalaze ispod visine od 80 kilometara održavaju se dugo vremena. Rezultati pokazuju da se brzine vetra prilično menjaju i da su uglavnom veoma velike, reda veličine od 60 do 100 m/sec. Leti imaju pravac istok—zapad, a zimi sever—jug.

Ispaljivanje raketa, u kojima su bili smešteni psi, odvijalo se u dve faze. Prvo, slate su po dve životinje, svaka u zasebnoj hermetički zatvorenoj kutiji smeštenoj u nosu projektila. Psi su postavljeni na specijalno konstruisano podnožje. Svaka kutija, zapremine oko 0,28 m³, bila je snabdevena uređajem za regeneraciju vazduha. Drugim aparatima automatski je merena temperatura i pritisak vazduha u kabini i razni parametri u samim životinjama, uključujući krvni pritisak, frekvenciju disanja i puls. Takođe je studirano i držanje životinja izvesno vreme pre i posle leta, a studirani su i uslovni refleksi životinja. U ovim prethodnim ispitivanjima upotrebljeno je 9 pasa, a troje od njih dva puta. Oni su ostali u hermetički zatvorenim kutijama ukupno tri časa.

U drugoj fazi psi — takođe postavljeni na specijalno konstruisano postolje — nisu bili zaštićeni; jedino su imali za tu priliku izrađena zaštitna odelja i nosili šlem od prozirne plastične mase da bi mogli biti fotografisani.

Za vreme obe faze ovih eksperimenata jedan od dva psa izbačen je iz rakete na visini od 80 do 90 kilometara i slobodno je padao tri sekunde. Tada je otvoren padobran kojim je pas pušten na zemlju sa visine od oko 80 kilometara za 50 do 65 minuta.

Drugi pas, koji je ostao u raketi, padao je slobodno zajedno sa njom do visine od 35 do 50 kilometara brzinom od 1 000 do 1 150 m/sec. Zatim je izbačen iz rakete. Pas je dalje slobodno padao do visine od 3 500 do 4 000 metara, kada se padobran automatski otvorio.

Autor je izvukao sledeće zaključke iz ove serije eksperimenata:

— Vasijska oprema garantuje stvaranje i održavanje uslova potrebnih za život za vreme leta rakete do 110 kilometara, za vreme napuštanja rakete, spuštanja padobranom sa visine od 75 do 85 kilometara i za vreme slobodnog padanja do na 3 500 odnosno 4 000 metara iznad zemlje.

— Sistem za izbacivanje životinja iz rakete na visinama od 75 do 85 kilometara i pri brzinama reda veličine od 700 m/sec, kao i na visinama od 35 do 50 kilometara i pri brzinama od 1 000 do 1 150 m/sec, obezbeđuje sigurnost životinja, održavanje vitalnih akcija i bitnih fizioloških funkcija.

— Sistem padobrana obezbeđuje potpunu sigurnost padanja i spuštanja na zemlju životinja opremljenih vasijskim odelima sa visine od 75 do 85 kilometara.

— Kratkotrajan let, u trajanju od jednog sata, u visokim slojevima atmosfere ne može da prouzrokuje bilo kakve velike ili bitne promene na životinjama ili u fiziološkim funkcijama njihovih vitalnih organa.

(*»Jet Propulsion«, Jan. 1957*)

D. D.

Prema dalekosežnom projektu firme General Electric treba da se izgrade veliki Zemljini sateliti za prenos televizijskih emisija — kao deo prve televizijske predajne mreže za celu zemaljsku kuglu. Svega 4 satelita bilo bi dovoljno za uspostavljanje televizijskog sistema koji bi obuhvatio celu Zemlju. Primenom velikih relejnih stanica smeštenih u satelitima na visini od 36.000 kilometara — problem bi bio rešen sa svega tri satelita. Sateliti bi u svakom slučaju služili kao relejne stanice, a program bi se i dalje emitovao sa zemaljskih stanica.

(*»Weltraumfahrt«, April 1957*)

D. D.

Od 3 do 8 decembra 1956 godine održan je Internacionalni kongres o raketama i vođenim projektilima na Nacionalnoj visokoj aeronautičkoj školi u Parizu. Na kongresu je učestvovalo više od 500 delegata iz Francuske i 19 drugih zemalja. Iz stranih zemalja učestvovalo je: 16 predstavnika iz SAD, 22 iz Engleske, 50 iz Nemačke, 7 iz Poljske, 4 iz Turske, 18 iz Švajcarske i 9 iz SSSR-a. Mali broj delegata iz stranih zemalja usledio je verovatno zbog tadanje međunarodne političke situacije. Pošto je ova konferencija bila peta po redu u Evropi za poslednjih deset meseci, koja je bila posvećena mlaznom pogonu — nije nimalo iznenađujuće da je na njoj izneto vrlo malo novih informacija. Švajcarski delegat dao je u svom izlaganju opis sistema vođenja projektila »Oerlikon« a italijanski delegat opis raketnih motora sa natrijumom, kalijumom i borovim hidratom, koji će — prema njegovom mišljenju — imati značajnu primenu u budućnosti, a specijalno kod torpeda.

(*»Jet Propulsion«, Jan. 1957*)

D. D.

Fort Čerčil (Fort Churchill), mesto sa koga su izvršena ispitivanja lansiranja raketa namenjenih za Međunarodnu geofizičku godinu, leži u Hadzonskom zalivu u provinciji Manitoba u Kanadi.

Najveći deo stanovnika, kojih ima oko 500, bavi se ribarstvom i lovom na divljač i kitove. Luka nije zaleđena samo šest nedelja u godini i to u julu i avgustu.

Zbog njegovog položaja u subarktičkoj oblasti i u središtu zone aurore, Fort Čerčil je izabran za jedan od centara za ispitivanje visoke atmosfere. Dosada, ispitivanja visoke atmosfere vršena su isključivo u pustinjским delovima jugozapadne oblasti SAD. Arktička atmosfera i fenomeni aurore bili su praktično nepoznati.

Stoga je Nacionalni komitet za Međunarodnu geofizičku godinu SAD odlučio da, na osnovu odobrenja Kanade, upotrebi Fort Čerčil kao centar za ispitivanje u okviru Međunarodne geofizičke godine. Počev od jula meseca ove godine on će služiti kao jedan od glavnih lansirnih mesta za sondažne rakete za ispitivanje visokih slojeva atmosfere.

(*»Jet Propulsion«, Jan. 1957*)

D. D.

Занимљивости о метеорима

— Каприкорниди. Овај метеорски рој чији се радијант (тачка на небу за које привидно полазе метеори) налази уз звезду α Capricorni занима астрономе већ близу двадесет година. Смања су вршена на 12 разних опсерваторија и путање метеора су дуго студирале. Анализа радијаната и путања доводи до следеће две претпоставке. Ови метеори сачињавају један рој и истога су порекла, тако да се могу посматрати од 16 Јула до 22 Августа сваке године. Овај рој био би сложен од више мањих ројева. Друга претпоставка је да су по среди два или више ројева, потпуно независних један од другог, од којих се један види од 16 јула до 1 августа, а други од 1 августа до 22 августа. Изгледа да постоји веза између ових метеорских ројева и комете 1948 n.

— У сазвезђу Волара радиоастрономи су у периоду од 16 до 21 Јануара 1957 год открили један нов метеорски рој. Број регистрованих метеора у овоме роју износи 30 у једноме часу, то је 5 пута више од броја спорадичних метеора у једном часу. Радијант се налази близу звезде ω Bootis. Испитивања ранијих регистровања таласа на радиоастрономским апаратима показала су сличну активност у исте дане 1951 године. Потврду постојања овога роја треба да даду визуална посматрања.

(*»L'Astronomie« 1957/IV*)

P. D.

Nemačko društvo za spasavanje brodolomnika otpočelo je sa ispitivanjem raketa za rasprašivanje ulja. Prototip ove rakete razvio je Nemačko društvo za raketnu tehniku u Bremenу u vrlo kratkom vremenskom roku. Prvi tip ove rakete ispaljen je pištanjem i preleteo je 300 metara. Raketa je rotirala u letu i rasprašila 1250 cm³ ulja na velikoj površini mora. U toku su seriska ispitivanja ovih raketa koje proizvodi jedna fabrika u Bremenу.

(«Weltraumfahrt», Febr. 1957) D. D.

Za čitav niz dosada malo poznatih ili potpuno nepoznatih raketa za ispitivanje visokih slojeva atmosfere ili za balistička ispitivanja — tek sada su prvi put objavljeni neki podaci. «Arcon» je jednostepena raketa sa čvrstim gorivom za visine do 100 kilometara. Atlantska istraživačka korporacija razvila je raketu dugačku 3,7 metara, kao i raketu sa čvrstim gorivom «Iris» dugačku 4 metra, koja će nositi korisni teret od 50 kilograma na visinu od 300 kilometara. Prečnik rakete iznosi 30 cm. Raketa će biti završena početkom 1958 godine.

(«Weltraumfahrt», Febr. 1957) D. D.

Firma General Electric saopštila je da je završen raketni motor za prvi stupanj rakete «Avangarda». Ovaj stupanj nosi oznaku X-405 i daje maksimalni potisak od 12.500 kilograma; vreme rada motora iznosi 150 sekundi. Kao oksidator služi tečni kiseonik. Kao gorivo bila je predviđena jedna mešavina čiji je glavni sastojak bio benzin. Međutim, u toku ispitivanja motora, komora za sagorevanje je rekonstruisana za kerozin. Pritisak u komori iznosi oko 35 kg/cm².

(«Weltraumfahrt», Febr. 1957) D. D.

Jack Irving, saradnik Ramo-Wooldridge korporacije, izjavio je prilikom jednog predavanja na Univerzitetu u Mitigenu, da bi putovanje u vasionu sa današnjim hemiskim gorivima bilo neopraktično; on je potsetio na činjenicu da je za ispaljivanje satelita teškog samo 10 kilograma na kružnu putanju oko Zemlje, potrebna raketa težine od 10 tona. U sadašnjoj fazi razvoja bilo bi potrebno da se na Mesec otpremi (bez povratka) korisni teret od 300 kilograma — raketa težine oko 4340 tona (što je otprilike 8 do 9 puta veća težina od sadašnjih projektovanih interkontinentalnih balističkih projektila). U svrhu poboljšanja odnosa između korisnog tereta i ukupne težine vasionog broda, mora se primeniti nuklearna ili svetlosna energija.

Istom prilikom, Dr. Ernst Stuhlinger, govorio je o fotonским raketama i izjavio da je firma Glenn Martin prihvatila ponudu Vlade SAD za rad na razvoju, projektovanju i izradi fotonске rakete.

(«Weltraumfahrt», April 1957) D. D.

ВУК МАРИНКОВИЋ

ПОВОДОМ 150 ГОДИНА ОД РОЂЕЊА

Један од првих стручњака из области физике, хемије, метеорологије и астрономије, који су живели и радили у обновљеној Србији, пошто је ова изишла из два устанка и почела озбиљније радити на просвети и науци, био је Вук Маринковић. Вој-

вођански Србин, рођен у Новом Саду, 24 децембра 1807 (по староме стилу), после бурних догађаја од 1848 долази у Београд, да своје знање стави у службу младе кнежевине и њеног, иако борбама истрошеног, народа, пуног полета због задобијене слободe. Одмах је био постављен за контрактуалног, а бодe. Затим за „дејствителног“ професора Лицеја, у коме је, пре него што ће завршити живот, 7 августа 1859, у два маха биран за ректора.

Ова почаст није младе Маринковићу указивана без разлога. После завршене новосадске гимназије, он је студирао философију и медицину, у Јегри, Пешти и Бечу. Пошто је докторирао, живео је као лекар у Новом Саду, све до преласка у Србију, 1849. Ту, увиђајући да је ученицима Лицеја неопходан уџбеник из физике и сродних предмета, јер је „Физика“ Атанасија Стојковића од 1801 — 1803 већ давно била застарела, Маринковић одмах приступа послу и већ 1851 штампа своје главно животно дело под насловом „Начела физике“. У овоме делу „прва пола“ обрађује физику у ужем смислу — у коме се данас подразумева — док је „друга пола“ посвећена „физичкој астрономији“, „физичкој географији“ и метеорологији. Још средином прошлога столећа, као и у време Аристотела, физика је обухватала све ове науке, па тако и код Маринковића.

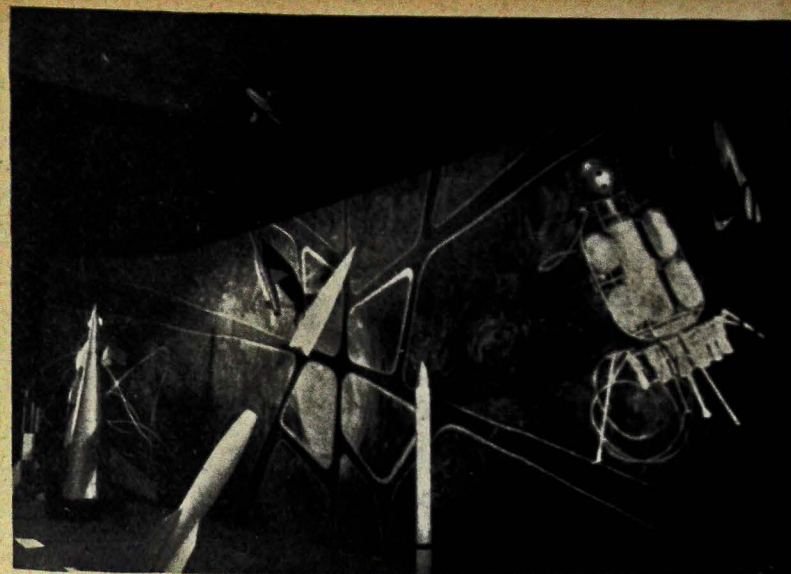
У астрономском делу својих „Начела физике“ Маринковић, после кратког објашњења о врстама небеских тела, говори о планетама и планетоидима (он зна за 9 планетоида, док их је до 1851 пронађено уствари 13). Пошто је изложио доказе да је Земља округла и изнео неке важније напомене о прецесији и нутацији, па и календару, писац расправља о планетама уопште, опширније, те тим поводом објашњава Кеплерове законе. Његово излагање о кометама нема нарочитог значаја, сем што држи да их има веома много, те помиње како је Кеплер говорио да комета има као риба у океану. Више га занима Сунце, са својим пегама и факуллама, те се на њему дуже задржава. После физичког описа Сунца долази исти такав опис појединих планета и Месеца. За Јупитер вели да има густу атмосферу, а познате пруге на овој планети сматра облацима који се споро крећу. Мало изненађује када вели да планетоиди, нарочито Церес, могу имати атмосфере, јер се често виде „замотани у некаква магла“, а други пут им је светлост чиста. За Месец, међутим, тврди да нема ни воде ни ваздуха. После тога још се расправља о узроцима кретања планета, којим управља „невидљива она свеза, која телесни свет заједно држи, која над добротворним током небесних тела, и над незнатним падом прашка, по једним истим законима влада“. У књизи се, даље, могу наћи обавештења о Млечном путу, маглинама и двојним звездама. У Маринковићево време зодиакална светлост, звезде падалице и болиди обично су убрајани у атмосферске појаве, па и он им даје место у одељку о метеорологији. За звезде падалице вели да им природа још није разјашњена, али он сматра да и оне и болиди, које назива „огњеним змајевима“, долазе споља у атмосферу Земље.

Поред „Начела физике“, Маринковић је објавио и неке чланке, скоро популарне, у „Србским новинама“ и у „Београдском великом календару“.

Савременици и последници Маринковићеви много су ценили његову ученост, о чему сведоче пуне похвале речи Ђуре Даничића и других. Нарочито су истицима изрази које је употребљавао у своме делу, а који су такви, по речима Даничићевим, да се њиме „народне ријечи примивши их у своје друштво поносити могу“.

Н. Ј.

Астронаутичка изложба. — 23 маја ове године у Музеју Технике НОТ у Палати културе и науке отворена је астронаутичка изложба, коју је организовао НОТ и Пољско астронаутичко друштво. Циљ изложбе је пре свега популаризација знања о структури васионе и о могућностима космичких летова. На изложби се налазе макете и графикани ракетних експеримената — многостепене Месечеве ракете Брауна, која би требало да пређе раздаљину Земља—Месец за 5 часова и слично.



Модел вештачког сателита природне величине (горе)

пречник 0,45 метара, korisni teret 30 kilograma, raketni motor sa čvrstim gorivom «Raven», maksimalna visina oko 150 kilometara, a sa upotrebom startnih raketa preko 200 kilometara.

(«Weltraumfahrt», Febr. 1957)

D. D.

Сондажне ракете Aerobee-11 биће највеће ракете које ће се, за време Интернационалне геофизичке године, у САД испалјивати у сврху испитивања високим слојевима атмосфере. Ракета је дугачка 11,3 метра и има пречник од 0,38 метара. Рад мотора са чврстим горивом startnih raketa траје 3 секунде, а главног мотора 53 секунде. Као оксидатор служи пушеца црвена азотна киселина, а као гориво мешавина анлина и алкохола. Потисак износи око 1800 kilograma. Довод горива се врши гасом под притиском (хелијум). Лансирање једне сондажне ракете «Aerobee-11» стаје 30 до 40 hiljada dolara.

(«Weltraumfahrt», Febr. 1957)

D. D.

Фирма Bell Aircraft дала је кратко саопштење да је произвела велики број нехладених комора за сагоревање ракетних мотора ракете Nike. Зидови комора су обложени керамичким материјалом (Niafrax А). Комора за сагоревање је дугачка око 0,47 метара, пречника 0,165 метара и тежине 10 kilograma. Потисак на висини од 3000 метара износи 1200 kilograma, време сагоревања 35 секунди, притисак у комори за сагоревање око 25 kg/cm². Оксидатор је пушеца црвена азотна киселина, а гориво кerozin.

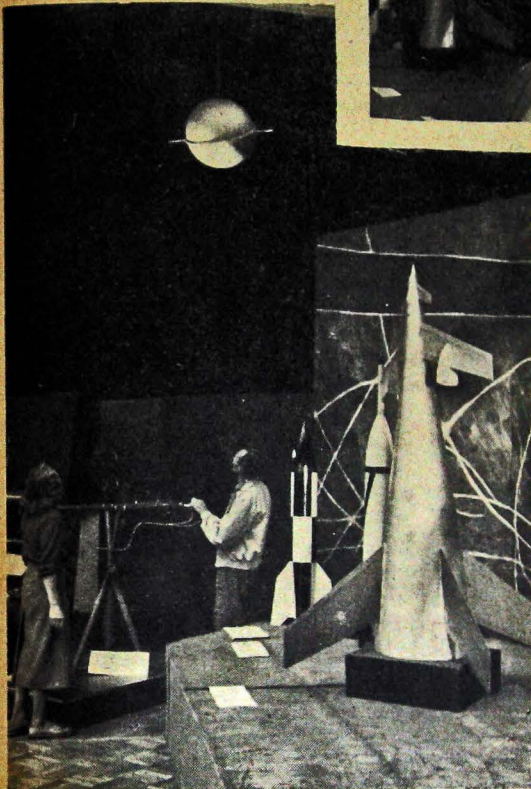
(«Weltraumfahrt», Febr. 1957)

D. D.

Аерофизичка истраживачка корпорација и Рајтов ваздухопловни истраживачки центар развиле су двостепену сондажну ракету за испитивање високим слојевима атмосфере. Ракета је дугачка 3 метра и постиже максималну брзину од 13.000 km/h. Подаци: први степен је дугачак 1,5 метар, пречник 0,23 метара, погонска група се састоји од 7 raketa са чврстим горивом које се истовремено пале; други степен је дугачак 1,5 метар, пречник 0,15 метара, погонска група се састоји од 4 raketa са чврстим горивом које се истовремено пале.

(«Weltraumfahrt», Febr. 1957)

D. D.



Модели ракета — први с десна: модел Месечеве ракете.

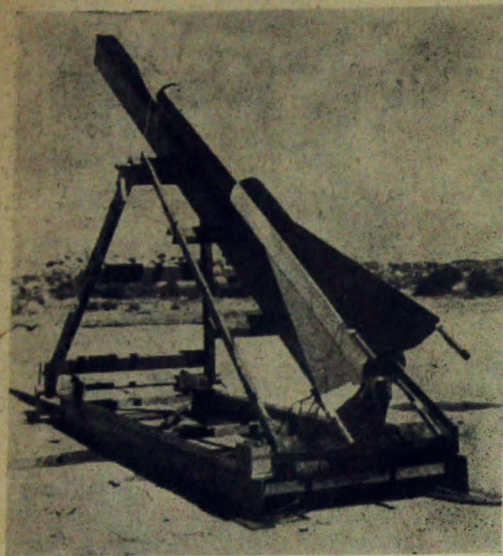
George H. Clement, saradnik firme Rand Corporation, izložio је u svom referatu u Franklinovom institutu da је već sazrelo vreme za rad na razvoju rakete koja би могла да stigne do Meseca. Trostepena raketa nosila би korisni teret od oko 50 kg (uključujući tu i predajnu radio-stanicu) koji би se sigurno mogao neoštećen spustiti na površinu Meseca. Raketa би na startu imala težinu od oko 430 tona i dostigla би brzinu od 10.600 m/sec na visini od oko 560 km. Treći stепен bio би snabdeven raketom за kočeње prilikom spuštanja na Mesec. Let би trajao 56 časova.

(«Weltraumfahrt», Febr. 1957)

D. D.

Engleska sonдажна raketa «Skylark» završena је i spremna за ispaljivanje. Podaci: dužina 7,5 metara,

Sondažna raketa ASP na lansirnom uređaju. — ASP je jednostepena sondažna raketa sa čvrstim gorivom dužine 3,65 m i prečnika 16,5 cm. Posle prestanka rada motora dostiže brzinu reda veličine 1.700 m/sec.



Sa korisnim teretom od 11 kg dostiže visinu od 61 km. Kao dvostepena raketa (kao prvi stepen služila je startna raketa projektila »Nike«) dostigla je visinu od 259 km.

D. D.

U SAD su razvijene dve male i jeftine sondažne rakete za ispitivanje visokih slojeva atmosfere. Prva je »Terrapin« (morska kornjača) koju su zajednički razvili Univerzitet u Merilendu i kompanija Ripablik Erkraft. To je dvostepena raketa sa čvrstim gorivom dužine 4,5 metra, prečnika 16,5 cm i težine 100 kilograma. Prilikom prvog ispaljivanja na Velops Ajlendu — koje su izvršili stručnjaci NACA-e — raketa je dostigla visinu od 130 kilometara i brzinu od 5,8 Maha. Prvi stepen dostigao je za 6 sekundi pri brzini od 3.000 km/h visinu od 3.000 metara; na visini od 9.100 metara stupio je u pogon raketni motor drugog stepena koji je na visini od 15.200 metara postigao brzinu od 6.100 km/h. Temperatura obloge rakete iznosila je 527° C. Raketa je nosila instrumentaciju za merenje kosmičkog zračenja. U toku su radovi na razvoju trostepene rakete koja bi dostigla visinu od 320 kilometara.

Druga raketa je »Nike-Cajun« koju je razvila NACA. Ona takođe ima dva motora sa čvrstim gorivom i moći će da ponese korisni teret od 18 kilograma na visinu od 160 kilometara pri brzini od 6 Maha. Za vreme Međunarodne geofizičke godine ispalice se preko 100 raketa Nike-Cajun, pa je za tu priliku konstruisana instrumentacija za fotografisanje oluja.

Na poligonu Holomen ispaljena je dvostepena raketa sa čvrstim gorivom nazvana HTV (hipersonična eksperimentalna raketa). Prvi stepen se sastoji od sedam malih raketa, a drugi od četiri; rakete i u jednom i u drugom stepenu ispaljuju se istovremeno. Svaki stepen je dugačak 1,5 metar; prečnik prvog stepena iznosi 23 cm, a drugog 15 cm. Nos rakete je konus dužine 61 cm. Performanse nisu date.

(»Journal BIS«, Jan. — Mar. 1957)

D. D.

Ispaljivanje sondažnih raketa Aerobi-Hi. — Posle pet neuspešnih pokušaja, prilikom šestog ispaljivanja rakete »Aerobi-Hi« postavljen je rekord SAD na poligonu Vajt Sends. Razvoj i osvajanje ovih raketa išao je sa mnogo teškoća, a redosled ispaljivanja bio je sledeći:

- 1) Avgust 1955. Potpuni kvar regulatora pritiska gasa usled čega nije mogao da se stavi u pogon motor.
- 2) Decembar 1955. Potpuno razaranje rakete usled neuspešnog lansiranja.
- 3) Maj 1956. Neuspelo ispaljivanje usled neispravnosti električnih instalacija.
- 4) Delimični neuspeh. Raketa se popela samo na visinu od 188 kilometara zbog prevremenog kvara na komori za sagorevanje.
- 5) Delimični neuspeh. Isto kao pod 4), ali na visini od 64 kilometra.

Prilikom šestog ispaljivanja raketa »Aerobi-Hi« prevazišla je rekord rakete »Vajking« od 254 kilometra, postavljen maja 1954 godine, i dostigla je brzinu od 7.200 km/h. Raketa je bila vrlo stabilna i, posle prestanka rada motora, nije se preturala.

(»Journal BIS«, Jan. — Mar. 1957)

D. D.

Firma Brooks-Perkins iz Detroita isporučila je prve kugle za veštački Zemljin satelit. Kugle su izrađene od magnezijumovog lima debljine 0,7 milimetara, a spolja su pozlaćene. Prečnik iznosi oko 55 cm, a težina praznih kugli okruglo 1,8 kilograma. Sa celokupnom instrumentacijom satelit će imati težinu od 9 do 10 kilograma.

(»Weltraumfahrt«, Febr. 1957)

D. D.

Prvo ispaljivanje rakete »Avangarda«, kojom će se postaviti na svoju kružnu putanju oko Zemlje veštački satelit, očekuje se krajem 1957 ili početkom 1958 godine. Prema izjavama odgovornih stručnih krugova treći stepen, koji sačinjava raketa sa čvrstim gorivom, mogao bi da posluži kao satelit. Istina, treći stepen ne sadrži nikakve merne instrumente, ali će moći da se posmatra sa Zemlje i da se meri njegova kružna putanja. (Jedino će sam satelit biti opremljen instrumentacijom). Prvi i drugi stepen neće imati dovoljnu brzinu potrebnu za kruženje oko Zemlje.

(»Weltraumfahrt«, April 1957)

D. D.

PET GODINA NEMAČKOG RAKETNOG DRUŠTVA

Januara 4. 1957 godine predali su A.F. Staats, predsednik Nemačkog raketnog društva, i konstruktor H. Langkrar »Nemačkom društvu za spasavanje brodova« prvu eksperimentalnu raketu sa pogonom na »bazi ulja«. Ovim događajem je obeležena 5-godišnjica raketnog društva. Na godišnjoj skupštini od 27. do 29. septembra u Oldenburgu i Bad Zwischenahn-u biće pozvani svi članovi društva i prijatelji iz celog sveta. Između ostalog biće prikazan rad u proteklom periodu jednim dokumentarnim filmom.

U sledećih par slika biće ilustrovani neki momenti iz života ovog društva.

V. slike na st. 123



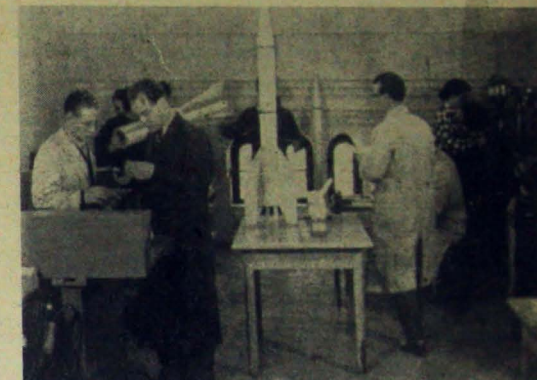
Postavljanje prve eksperimentalne rakete na startnu rampu



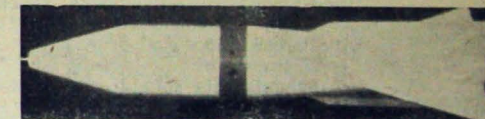
U elektronskoj laboratoriji društva izgrađuje se otpremna radio stanica koja se smešta u raketu da bi na zemlju slala rezultate merenja instrumenata u raketi.



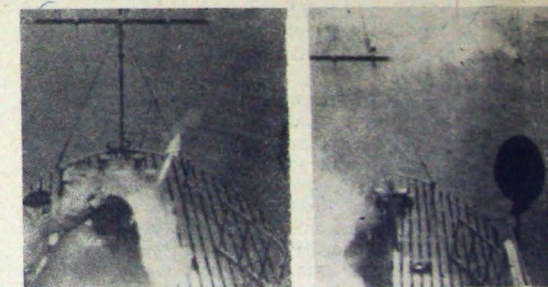
Krajem marta otvorilo je društvo u Bremenu svoju novu radionicu čiji se jedan deo vidi na slici.



Gotov »zmaj« rakete u drugom delu radionice



Nakon uspešnih opita sa prvim prototipom nove rakete sa pogonom na »bazi ulja« (Olspruhrakete) izgrađena je nova poboljšana verzija. Ista sadrži 1250 kubnih santimetara ulja, leti oko 300 metara u daljinu. U rešenju pogona korišćen je patentiran postupak.



Sa broda za spasavanje ispaljena je sa uspehom prva raketa na bazi ulja.

(»Weltraumfahrt«, April 1957)

A. V.

WASSERFALL (Nemačka)

- a) Uloga: protivavionska raketa zemlja — vazduh
- b) Poreklo: 1943 god
- c) Dužina: 7,8 m
- d) Prečnik tela rakete (max): 0,810 m
- e) Razmah krilaca: 2,5 m
- f) Razmah krila: 2,37 m
- g) Težina, pri poletanju: 3540 kg
- h) Težina, pogonske materije: 1970 kg
- j) Koristan teret: 305 kg
- k) Potisak: 7.770 kg x 40 sek
- l) Brzina (max): 660 m/sek
- m) Visina: 18,2 km
- n) Domet: 48,3 km
- p) Pogonska materija: smeša azotne i sumporne kiseline/vizol (vinil izobutil eter)
- q) Sistem za napajanje: gas pod pritiskom
- r) Upravljanje: Izlazna krila i aerodinamička kрма upravljaju se žiroskopom, raketa vođena snopom.

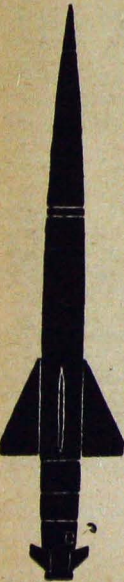
Napomena: Lansirana je vertikalno sa male platforme (kao V-2); nema buster. Raketa ima mogućnost da uništi avion koji leti na 18.200 m sa 900 km/h a na rastojanju od 48,3 km od mesta lansiranja projektila. Raketa je razvijena u Penemundeu od raketa A-5 i A-7. Napravljene su 44 probe lansiranja projektila, uglavnom uspešne. Razvijanje je vršeno dotle, dok se nije postiglo potpuno automatsko vođenje.

K. D.

OERLIKON TYPE 54 — Švajcarska, fabrika mašina Oerlikon, Bührle i komp.

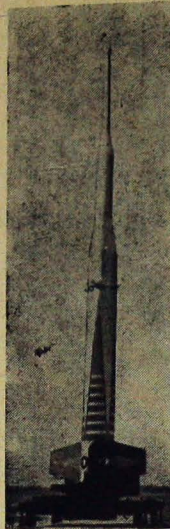
- a) Namena: protivavionska raketa, zemlja — vazduh
- b) Poreklo: 1954 god
- c) Dužina: 6 m
- d) Prečnik tela rakete (max): 0,4 m
- e) Razmah krila: 1,28 m
- f) Težina, pri poletanju: 350 kg
- g) Težina, pogonske materije: 150 kg
- h) Potisak: 1000 kg x 30 sek
- j) Visina: 15 km (max)
- k) Domet: 25 km
- l) Pogonska materija: bela pušca azotna kiselina/kerozin
- m) Sistem za napajanje: azot pod pritiskom 300 atm
- n) Upravljanje: kombinovano, pokretnim motorom i repnim površinama; upravljanje žiroskopsko a vođenje snopom.

Napomena: Četiri krstasta delta krila u stanju su da se pomeraju napred i natrag prema unapred određenom vremenskom programu, radi kompenzacije brzih promena u težini. Raketni motor je obešen u kardanskom zglobu tako da se može pomerati u svim pravcima do izvesne granice. Pomoću hidrauličkih servo uređaja može se motor pokretati, te tako menjati pravac sile potiska tj. pravac leta. Četiri repne površine spojene su sa pokretnim motorom. Pripalu čine: trietilamin i ksilidin.



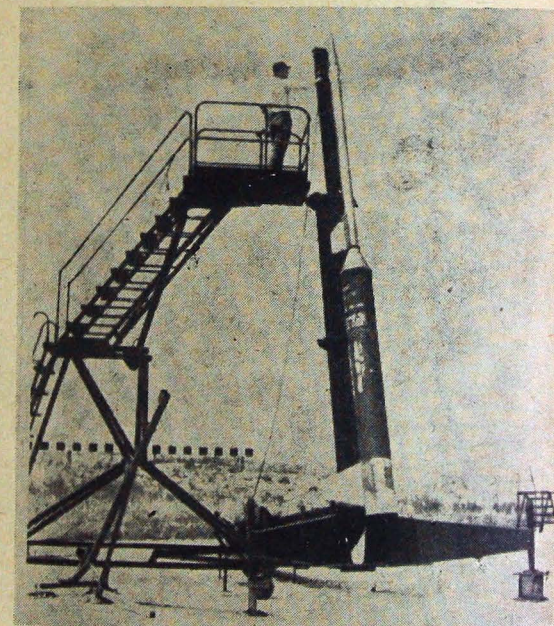
Telo projektila omotano je materijalom od lakih legura i zalemljeno, krila su »sendvič« konstrukcije. Električni pribor: komprimovani azot pokreće turbinu. Elektrohidraulički servo sistem služi za upravljanje motora i repnih površina.

K. D.



Raketa za istraživanja Lockheed »X-17«. — Balistička trostepena raketa teška 6 tona, nazvana »X-17«, biće upotrebljena od strane Lockheed-a za ispitivanje toplotnih problema i pojava sa kojima se susreću pri kretanju kroz atmosferu velikim brzinama treći stepen rakete. Raketa dospeva za nekoliko sekundi u jonosferu (do još nepoznate visine). Ova raketa se koristi pri razvoju jedne velike interkontinentalne rakete za ratno vazduhoplovstvo SAD. Korišćenjem ovih umanjjenih raketa za ispitivanja ušteđuju se milioni dolara u odnosu na koštanja kada bi se ova ispitivanja izvodila sa originalnim interkontinentalnim raketama.

»Luftfahrttechnik« Nr. 3/57
B. J.



Sondažna raketa »Nike-Cajun«. — Dvostepena sondažna raketa sa čvrstim gorivom »Nike-Cajun« sa stoje se od startne rakete vodenog projektila »Nike« i rakete »Cajun« u kojoj su smešteni instrumenti. Prilikom ispaljivanja sa lansirnog uređaja pod uglom od 85°, raketa je dostigla visinu od 160 km sa korisnim teretom od 22,5 kg. Mnogobrojna ispaljivanja pokazala su da je »Nike-Cajun« jednostavna i ekonomična sondažna raketa. Za vreme Međunarodne geofizičke godine biće ispaljeno 50 komada ovih raketa opremljenih instrumentacijom za merenje raspodele vodene pare, Zemljinog magnetnog polja, strukture oblaka, pritiska, temperature, gustine, vetra, kosmičkog zračenja i čestica aurore.

D. D.



ВЕЗА ИЗМЕЂУ СЕВ И ПРОЛАЗА ЗВЕЗДА КРОЗ МЕРИДИЈАН МЕСТА

Претварање СЕВ у звездано време (ЗВ). — Податак о звезданом времену у средњу Гриничку поноћ или у 0^h МВ дат је у разним астрономским издањима (Карта сазвежђа северног неба, издање астрономског друштва »Руђер Бошковић«, Годишњак нашег неба, издање Српске Академије наука, Алманах Руђер Бошковић, издање Хрватског природословног друштва). Према томе да бисмо нашли колико је звезданог времена у датом тренутку СЕВ, најгодније је од СЕВ прећи на МВ додавањем зонског индекса —1^h. На тај начин у датом тренутку СЕВ добијамо МВ или време протекло од 0^h МВ. Да бисмо на овај временски размак могли додати звездано време у 0^h МВ потребно је претворити га у размак ЗВ. И за ово претварање постоје одређене таблице у поменутих публикацијама које показују колико минута, секунда и делова секунда треба додати на dato МВ да би се добио протекли размак ЗВ. Кад се ова поправка примени додајемо на протекло ЗВ податак о ЗВ у 0^h МВ. На тај се начин добија ЗВ у Гриничу. Да бисмо добили звездано време нашег места треба на звездано време у Гриничу (ЗВГ) додати географску дужину нашег места, пошто смо ми источно од Гринича па је и наше ЗВ веће од ЗВ у Гриничу.

Како је ЗВ једнако ректасцензији небеских тела која пролазе кроз меридијан нашег места, то ће у датом тренутку бити у меридијану оне звезде чија је ректасцензија једнака нађеном ЗВ.

Пример 1: колико је ЗВ у Београду (географска дужина 1^h22^m источно) на дан 1 септембра 1957 у 21^h34^m СЕВ?

Одговор:	У датом тренутку СЕВ		
	било је	20 ^h 34 ^m .0	МВ
	Поправка МВ на ЗВ +	3.4	
	Од 0 ^h МВ протекло је	20 37.4	ЗВ
	У 0 ^h МВ било је у		
	Гриничу	22 39.6	ЗВ
	Збир*) даје ЗВ у		
	Гриничу	19 17.0	ЗВ
	Географска дужина		
	Београда	1 22.0	
	1-IX-1957 у 21 ^h 34 ^m СЕВ		
	било је	20 39.0	ЗВ.

Ректасцензија сјајне звезде Денеб или Алфа у сазвежђу Лабуда износи 20^h39^m (в. Карту сазвежђа сев. неба). Према томе 1 септембра 1957 године у 21^h34^m СЕВ кроз меридијан Београда пролази сјајни Денеб из сазвежђа Лабуда.

Претварање ЗВ у СЕВ. — У овом случају потребно је са ЗВ нашег меридијана прећи на ЗВ у Гриничу. Зато прво одбијемо од датог звезданог времена географску дужину Београда. Од овако добивеног ЗВ у Гриничу одбијемо затим ЗВ у 0^h за дати датум у Гриничу. Добивени размак ЗВ треба превести на размак средњег времена од 0^h МВ до датог тренутка. Податак који добијемо претставља

*) Кад се при сабирању деси да је збир већи од 24 часа, треба од збира одбити 24 часа, јер се часовни угао или време рачуна у границама од 0 — 24 часа.

МВ и одбијањем зонског индекса —1^h или додавањем једног часа на добивено МВ налазимо тражено СЕВ.

Пример 2: Колико је СЕВ у Београду (географска дужина 1^h22^m источно) на дан 1 септембра 1957 године у 20^h39^m ЗВ?

Одговор:	ЗВ у Београду	20 ^h 39 ^m .0	ЗВ
	Географска дужина		
	Београда	1 22.0	
	ЗВ у Гриничу	19 17.0	ЗВ
	ЗВ у 0 ^h МВ у Гриничу	22 39.6	ЗВ
	Разлика*) даје ЗВ		
	протекло од 0 ^h МВ	20 37.4	ЗВ
	Поправка протеклог ЗВ		
	на СЕВ	3.4	
	Од 0 ^h МВ до датог тренутка протекло је .	20 34.0	МВ
	Одбијање зонског индекса	+	1
	1-IX-1957 у 20 ^h 39 ^m СЕВ		
	било је	21 34.0	ЗВ.

Исто то без таблица. — При претварању СЕВ у ЗВ и обратно нама је требало да знамо географску дужину места и да имамо таблице за претварање звезданог времена у средње време и обратно, као и таблице за износ ЗВ у 0^h МВ. Но ако не тражимо велику тачност и задовољавамо се са тачношћу од ¼ часа, довољно је за географску дужину свих места у Србији узети средњу вредност од 1.4^h источно. Претварање размака ЗВ у СЕВ и обратно може се потпуно занемарити, јер је грешка у најгорем случају 4 минуте. Звездано време у 0^h МВ лако је наћи на основу следећих размислања.

Ми знамо да се Сунце привидно креће по еклиптици и да 21 марта прелази преко еkvатора идући са јужне на северну полулопту. Јуна 22 Сунце је на 23.5° северно од еkvатора; септембра 23 прелази поново преко еkvатора идући са северне на јужну полулопту и 22 децембра је на 23.5° јужно од еkvатора. Због лакшег памћења узето је у разматрању да се ради о: 22 марту, 22 јуну, 22 септембру и 22 децембру. Према томе, 22 марта Сунце се налази у гама тачки, те је у 0^h ЗВ Сунце у меридијану места. То значи да је у средње подне у Гриничу 0^h ЗВ. Јасно је да ће у 0^h МВ или у средњу поноћ у Гриничу 22 марта бити 12^h ЗВ.

Због привидног кретања Сунца према истоку, 23 марта у 0^h МВ биће 12^h4^m ЗВ, јер је гама тачка прошла кроз меридијан четири минута пре Сунца. После три месеца или 22 јуна биће у 0^h МВ у Гриничу 18^h ЗВ. После наредна три месеца или 22 септембра, имаћемо у 0^h МВ или 0^h ЗВ. Најпосле 22 децембра у 0^h МВ биће 6^h ЗВ. Према томе није тешко упамтити ове податке о звезданом времену у 0^h МВ:

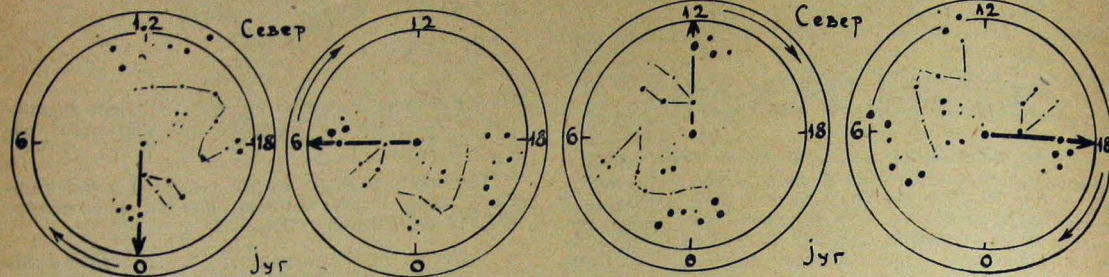
22 септембра	0 ^h ЗВ
22 децембра	6 ЗВ
22 марта	12 ЗВ
22 јуна	18 ЗВ.

*) Кад је ЗВ у 0^h МВ веће од ЗВ у Гриничу треба на звездано време у Гриничу додати 24 часа, па онда извршити одбијање.

Звездано време за датуме између ових дана лако је добити ако број дана између датума и најближег стандардног датума помножимо са 4^m и добивени производ применимо на познато звездано време за дати стандардни датум.

Пример 3: Колико је ЗВ у 0^h МВ 1 септембра 1957 године?

Одговор: Од 1 септембра до 22 септембра протекло је 21 дан. Према томе биће:



Сл. 2. — Звездани часовник на небу

22 септембра у 0 ^h било је	24 ^h ЗВ
21 дан раније биће 84 ^m мање, или	— 1 24 ^m
1 септембра 1957 у 0 ^h МВ биће	22 36 ЗВ.

Према томе грешка је мања од захтеване тачности податка (в. пример: 1, 2). Остале радње при претварању СЕВ у ЗВ и обратно треба применити из примера 1 и 2.

Звездани часовник на небу. — Читаоци „Васионе“ знају да свака видљива звезда има у астрономским каталозима своју тачно одређену ректасцензију. Кад бисмо при руци имали један такав каталог, или нашу Карту сазвезђа северног неба, онда нам не би било тешко рећи колико је у датом тренутку ЗВ, јер се увек у близини посматрачева меридијана нађе по нека од видљивих звезда, па је и звездано време у том тренутку једнако ректасцензији оне звезде која пролази кроз меридијан.

Лакше је, међутим, једном за увек упамтити куда по небеском своду иде деклинациски круг чија је ректасцензија 0^h.

Сви љубитељи астрономије знају да Северњачу налазимо помоћу продужавања правца бета-алфа у сазвезђу В. Медведа или В. Кола у супротном правцу од савијања репа или руде, преносећи у мислима растојање бета-алфа пет до шест пута. Сјајна звезда коју на том растојању налазимо је Полара или Северњача. Но продужимо ли у истом смеру на супротну страну од Северњаче налазимо на сјајно сазвезђе Касиопеја на приближно истом отстојању као и сазвезђе В. Медведа. Звезда бета Касиопеје има ректасцензију 0^h. Према томе може се узети да је правац од Северњаче према бета Касиопеје сказалка звезданог часовника на небу (в. слику 2).

Кад сказалка показује према посматрачеву зениту тада је бета Касиопеје у горњем пролазу кроз меридијан и налази се између Поларе и зенита, јер је ово циркулполарна звезда. Очевидно је дакле да је у том тренутку 0^h ЗВ.

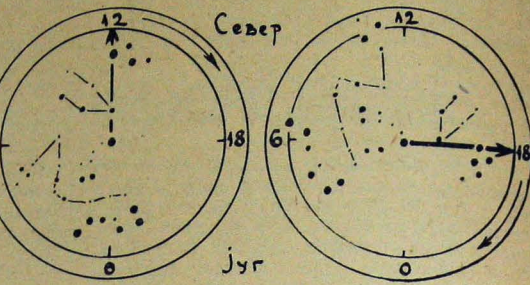
Кад сказалка показује према северној тачки хоризонта бета Касиопеје је у доњем пролазу кроз меридијан, па имамо 12 часова ЗВ.

Кад је бета Касиопеје или сказалка нашег небеског звезданог часовника усмерена према западу за 90° или 6^h од меридијанске равни имаћемо у нашем месту 6 часова звезданог времена. Обратно кад је сказалка усмерена према истоку биће 19 часова ЗВ.

небеског звезданог часовника одредите ЗВ са тачношћу од пола часа, а у појединим повољним положајима још прецизније.

Кад знате звездано време лако вам је на основи ранијег размишљања одредити СЕВ у датом тренутку.

Стране света по звездама. — Кад на небеском своду пронађете Северњачу на начин како смо малочас описали, онда сте уједно одредили и стране



Сл. 3. — Сазвезђе Орион

Јасно, ако имате часовник и звездану карту онда је могуће из звезданог времена, које знате израчунати према средње европском времену вашег часовника, и ректасцензије ма које осмотрене звезде одредити и правац вашег меридијана односно правац север-југ. За оваква одређивања страна света потребно је мало више стручности и навике у посматрачком раду.

Ефемеридско време. — На конгресу Међународне астрономске уније у Даблину, 1956 године, донета је одлука да се напусти звездани дан као јединица за одређивање трајања једне секунде

средњег времена. Разлог овоме је висока прецизност која се данас тражи у астрономији и физици, а која прелази границе правилности једноликог Земљиног обртања.

За нову основу за одређивање временске јединице усвојено је трајање тропске године за екв. 1900.0. Одавде се изводи да је јединица за време или једна средња секунда једнака 1/31556925.975-тих делова тропске године за 1900.0, која се узима као непроменљива и константне дужине.

Овако дефинисано време зове се ефемеридско време. Разлика између ефемеридског и међународног средњег времена изведеног из посматрања звезда обрачунава се рачунски и примењује код прецизних положаја небеских тела. Од 1956 године све астрономске ефемериде (астрономски годишњаци са основним елементима за одређивање положаја небеских тела) прелазе на ефемеридско време. Јасно је да ове поправке имају значаја само код врло прецизних мерења, па је непотребно детаљније се задржавати на примени ефемеридског времена.

П. М. Ђ.

КАКО САВЛАДАТИ ЗЕМЉИНУ ТЕЖУ

Ми, становници Земље, приковани смо за нашу планету ланцима које још нико није успео да покида, јер нико није ослобођен од власти Земљине силе теже. Али, ако желимо да одлетимо на Месец или неку планету као што су Марс или Венера мораћемо савладати силу Земљине теже, мораћемо покидати те ланце, како научници кажу, гравитационе силе.

Како се може савладати та сила? Шта научници кажу о томе?

Дајмо реч генијалном Њутну, једном од највећих научника свих времена, човеку који је открио закон гравитације. У својим „Математским принципима физике“ он пише, отприлике ово:

„Бачени камен скреће, под дејством силе теже, са праволиниског пута и пада на Земљу описујући криву линију. Ако бисмо бацили камен великом брзином, он би одлетео даље; према томе се може десити да он опише лук од десет, сто или хиљаду миља и коначно да изиђе ван граница Земље и да се више не врати на њу.“

Уколико је брзина већа, утолико ће бачени камен даље одлетети. „При извесној брзини — наставља Њутн — камен ће обићи око целе Земље и вратити се на врх планине са које је бачен. Како при повратку на полазну тачку брзина тела, ако занемаримо отпор ваздуха, неће бити мања него у почетку, тело ће продужити да се креће и даље по истој кривој линији.“

Кад би на тој планини коју је замислио Њутн поставили топ, онда љуле, избачено из њега одређеном брзином, не би никада пало на Земљу, него би почело да се непрекидно окреће око Земљине кугле. Математичари су израчунали да то мора наступити при брзини од приближно 8 километара у секунди. Другим речима, метак избачен из топа брзином од 8 километара у секунди напустиће заувек површину Земљине кугле и постаће праглица наше планете. Због тога се ова брзина назива „брзина кружења“. Крећући се том брзином љуле би јурило 17 пута брже од ма које тачке на екватору и описивало би затворен круг око наше планете за 1 сат и 24 минута.

Ако би се љулету дала већа брзина, оно се више не би окретало по кругу, него по више или мање развученој елипси, удаљујући се од Земље на огромно отстојање. При још већој почетној брзини љуле би се заувек удаљило од наше планете у пространство Васионе. То, како су израчунали математичари, мора наступити при почетној брзини од око 11 километара у секунди. Та брзина је названа „брзина ослобађања“.

Споменута брзина кружења среће се у прорачунима вештачких сателита. Да би се одвојило од земље и кружило око ње сателит мора да има брзину од око 8 километара у секунди. Брзину ослобађања мораће имати васионски бродови како би могли да се отисну у васиону.

С. К.

НАЈОСНОВНИЈЕ О РАКЕТИ

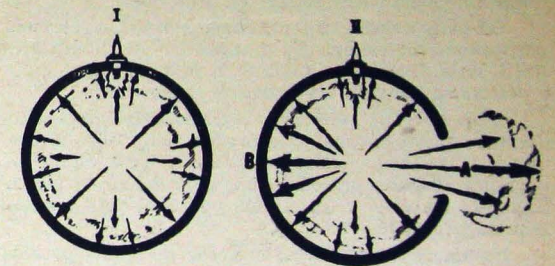
Шта може бити примамљивије него напустити Земљину куглу и путовати по неизмерној Васиони, летети са Земље на Месец, са планете на планету? Колико је фантастичних романа написано о томе? Зар нема могућности да се оствари та давнашња машта? Може ли се до Месеца долетети у авиону? Одмах да одговоримо: не. Авиони и дирижабли (цепелини) крећу се само захваљујући томе што се „одупиру“ о ваздух, а између Земље и Месеца нема ваздуха. У свемирском простору нема ничега о шта би се могао „одупрети“ међупланетарни брод. Дакле, треба смислити такав апарат који ће бити способан да се креће и управља не одупирући се ни о шта. Такав апарат, такав мотор већ постоји — то је ракетни мотор, ракета.

Често се дешава да се чак и међу људима који уче физику чује потпуно наопако објашњење лета ракете: она лети, како они кажу, због тога што се својим гасовима који јој излазе позади, одупире о ваздух. Тако су људи мислили у стара времена, а то мишљење многи и сада деле. Ипак, ако би неку ракету пустили у безваздушном простору, она не би ништа горе полетела него у ваздуху; полетела би чак и боље.

Како се креће ракета?

Замислимо две металне шупље кугле I и II (сл. 1). Прва нека је добро затворена са свих страна, а друга нека има отвор на једној страни. Напунимо их са мало барута или смешом ваздуха и неке запаљиве течности. Ако електричном искром запалимо ову смешу те дође до експлозије видећемо да ће затворена кугла остати на месту, док ће она са отвором одлетети на супротну страну од оне на којој се налази отвор.

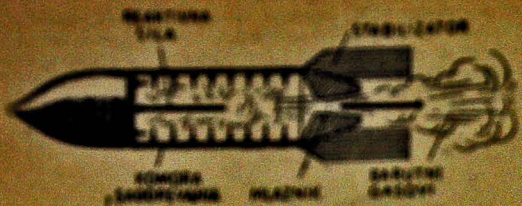
Ово се тумачи на следећи начин: Притисак створен после експлозије у унутрашњости затворене кугле дејствује у свим правцима на њене зидове. Ови се притисци међусобно поништавају.



Сл. 1.

Насупрот овоме у кугли која на једној страни има отвор притисци делују на њен зид само у једном смеру, док у другом смеру излазе слободно у простор не ударивши у зид. Због тога они први притисци, ударајући у зид, гурају куглу у свом смеру.

На исти начин ради сваки ракетни мотор. У њему стално сагорева гориво те се стварају плинтови који притишћу на све стране. Пошто ракетни мотори на задњем деју имају отвор то гасови великом брзином излазе слободно у простор не ударивши у зид мотора. Али, пошто је на другом крају мотор затворен у тај зид „ударају гасови“ покрећући га (сл. 2).



Sl. 2

Motorni i raketni motori rade na istom principu. To su raketni motori, jer onaj koji ih pokreće nikada se ne razdvaja od njih. Ali, raketni motori su mnogo veći od raketnih motora. Dok raketni motori za sagorjevanje goriva koriste atmosferu iz vanjske zrake koja lomi, dok raketni motori svoje atmosferu u posebnoj spremnici. Zbog toga raketni motori mogu da letu kroz atmosferu, a raketni mogu da letu i van atmosfere, tamo gde nema zraka. Oni tako lome čit i bolje jer ne se ne suptilnija osnovi motora.

Raketni motori su jedini koji mogu leti putem u bezvazdušnom prostoru. Oni su jedini u kojima se mogu postići brzine kruženja i brzine oslobađanja.

C. K.

SELENITICKA ESKADRILA „SIRIUS“

U Zvezdu preko gradnog letelackog osiguranja je prvi put u letu raketna eskadrila „Sirius“. Oni su prvi učesnici u „Selenitickom raketnom letu na Mesec“, a onda učesnici u velikom letu „Seleniticki let“, koji su organizovali „Mali mesec“ iz Sarajeva uz pomoć Vazdušnog osiguranja Jugooslavije.

Članovi eskadrile „Sirius“ već su kolektivno osvojili let na Mesec onako kako su za one mislili. Prema letnom programu oni su se nalazili u grupi pilota, inženjera, radioinženjera, tehničara, bioinženjera, lekara, fizičara i drugih. Svaki od ovih grupa dala je svoj doprinos zajedničkom radu osvajanja svoje misije u letu na Mesec.

Danas oni na isti način osvajaju letenje kroz Zemaljsku atmosferu na raznim tipovima letelica, na velikim nagradnim konkure „Mali mesec“. Pređem toga, članovi eskadrile imaju želju da u skoroj budućnosti zajednički osvoje plan leta na Venetu.

Osvojivši ove poduhvate budućnosti (kao da već sada u letu učestvuju), članovi eskadrile „Sirius“ koriste sve svoje znanje fizike, astronomije i ostalih nauka, nastojeći da to znanje još više prošire.

C. K.

STRUČNI PRILOZI

ISPITIVANJE RAKETNIH MOTORA SA ČVRSTOM POGONSKOM MATERIJOM I PRORAČUNI NEKIH PARAMETARA

Ispitivanja raketnih motora sa čvrstom pogonskom materijom mogu biti vrlo opširna i raznovrsna, prema tome koje parametre želimo da izmerimo.

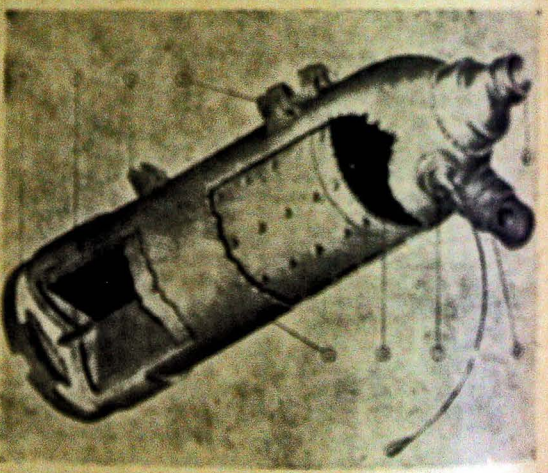
Od svih parametara raketnog motora sa čvrstom pogonskom materijom, pa i same rakete u krajnjoj liniji, najvažniji su pritisak u komori sagorjevanja i potisak u funkciji od vremena sagorjevanja.

Osim ove tri veličine treba meriti i temperaturu pogonske materije pre spaljenja, kao i geometrijske veličine: površinu preseka grla mlaznika, površinu izlaznog preseka, dimenzije komore i težinu pogonske materije, a posebno površinu koja je izložena sagorjevanju.

Instalacije i oprema za merenje pritiska i potiska su različite, što zavisi od vrsta ispitivanja raketnih motora, veličine odnosno tipa raketnog motora koji se ispituje, tačnosti koja se traži u dobijenim rezultatima i drugih faktora. Jasno je da serijsko ispitivanje namože takve rešenja, gde će vreme pomoćnih radnji biti svedeno na minimum tj. instalacije za ispitivanje bice manje-više pobauautomatizovane; veličina odnosno tip rakete sa svoje strane utiče na izvesna konstruktivna rešenja instalacije za ispitivanje, dok tačnost u merenjima traži instalacije sa preciznijim i složenijim instrumentima za prijem, prenošenje i registrovanje merenih signala.

Čitaj ovog članka je u prvom redu da upozna čitaoca sa jednim načinom mogućnosti merenja navedenih parametara, zatim da pokaže kako se dobijeni podaci mogu koristiti i izvesne izmerene veličine konstruktivni, upoznajući ispitivača sa pojedinim

veličinama koje se često sreću u ovoj oblasti tehnike, a koje se neminovno javljaju pri proračunima raketnih motora.

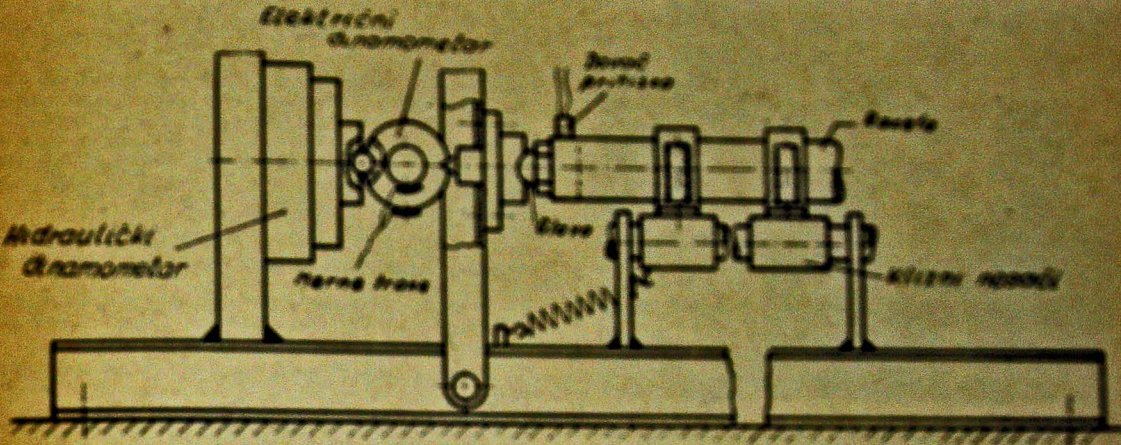


Sl. 1. Ispitivanje startne rakete JATO: 1 — čvrsta pogonska materija-punjenje; 2 — komora raketnog motora; 3 — priključci za vezanje; 4 — prednja zatvaračka kapa; 5 — stojeći prsten; 6 — mlaznik; 7 — sigurnosni ventil.

Čitaj ovog članka je u prvom redu da upozna čitaoca sa jednim načinom mogućnosti merenja navedenih parametara, zatim da pokaže kako se dobijeni podaci mogu koristiti i izvesne izmerene veličine konstruktivni, upoznajući ispitivača sa pojedinim

A — Merenje navedenih parametara

Osnovni element instalacije je pikap (sl. 1) na kome se postavlja raketa. Ispit je preko kliznih nosača omogućeno aksijalno pomeranje, tako da se, za vreme sagorjevanja pogonske materije, raketa može



Sl. 2. Shema probnog stola

specijalne glave opire o dinamometar na kome su nalepljene merne trake. Prilikom sagorjevanja pogonske materije sila potiska deformiše npr. dinamometrički prsten u granicama elastičnosti i utičaj deformacije se prenosi preko merne trake i električnih vodova do elektronskog pojačala i elektromagnetnog oscilografa, gde se registruje na foto-papiru. Razvijanjem istoga dobija se dijagram potiska u zavisnosti od vremena trajanja procesa sagorjevanja (sl. 4). Radi kontrole rezultata, potisak se može meriti i preko hidroličkog dinamometra. U ovom slučaju merenje potiska se vrši tako da se glava rakete oslanja na dinamometar sa uljem, pa se primljeni signal — potisak — preko ulja prenosi do mehaniziranih indikatora gde igla na specijalnom papiru crta odmah dijagram potiska u funkciji od vremena sagorjevanja. Prednost ovog sistema je u tome da se ne mora čekati razvijanje foto-papira da bi se video rezultat. Nedostatak je u sporom reagovanju hidroličko-mehaničkog sistema te ako se traži brzo praćenje fenomena ovaj sistem ne bi zadovoljio.

Pritisak se meri na taj način što se primljeni potisak — pikap — uvrtne u telo raketnog motora, te je tako u dodiru sa komorom sagorjevanja tj. direktno izloženo pritisku stvarenom za vreme sagorjevanja pogonske materije. Dakle, primljeni signal se od pikapa za potisak slično prenosi preko električnih vodova do elektronskog pojačala i elektromagnetnog oscilografa gde se dalje registruje u formi dijagrama pritiska u zavisnosti od vremena trajanja procesa sagorjevanja.

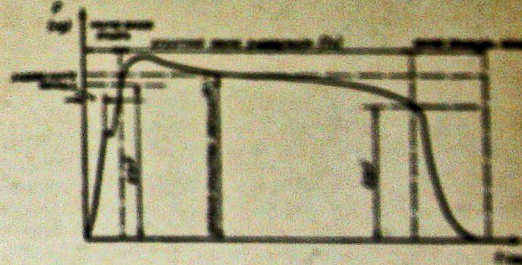
Pikap za pritisak je instrument u kome se mehanički pritisak pretvara u električni signal, pa se elektronski modifikira i posmatra ili beleži. Ovi pikapi su u stanju da daju odgovor od nekoliko stotina ciklusa do, nekad, nekoliko hiljada ciklusa u sekundi. Hlade se vodom ili vazduhom. Pikapi rade na raznim principima: merne trake, optičke detekcije slabih zraka, piezoelektrički efekat izvesnih kristala i sl.

Važno je napomenuti da pre početka ispitivanja i na kraju, treba obavezno izvršiti kalibraciju — kalibriranje instrumenata koji treba za vreme opita da

primaju signale. U ovom slučaju se radi o merenju potiska i potiska, pa treba kalibrirati dinamometrički prsten sa merenim trakama i pikap sa prstenom. To se postide tako da se sa neki, tačno izmerena, potisak sila se pranje i sl.) simulira na dinamometričkom prstenu sila, a da dijagnostički pikap prstima, tako vidljive kao se očekuje sa dati tip raketnog motora. Dijagrami svih kalibriranih sila se postavljenim izmerenim veličina podle savetnog opita.

Vreme trajanja ispitivanja dobija se izmerenim vremenskih prostora na foto-papiru koje se vreme

merenje registruje tzv. vremenski bica. Površina preseka grla mlaznika A1 određuje se merenjem napr. putem mikrometra sa tri kraka potiska grla mlaznika. Slično se može izmeriti i izvesni potisak mlaznika. Težina pogonske materije (W₀) dobija se merenjem rakete na vagi pre i posle ispitivanja. Razlika u težini je približno težina pogonske materije. Efektivna težina pogonske materije (W₀) je nešto manja od izmerene ukupne težine pogonske materije (W₀), zbog nepotpunog sagorjevanja.



Sl. 3. Dijagram potiska u zavisnosti od vremena sagorjevanja.

Iz do sada izloženog vidi se koji se sve parametari obično mere pri ispitivanju raketnih motora sa čvrstom pogonskom materijom.

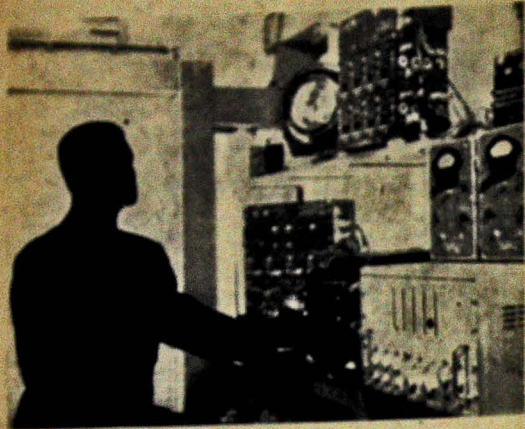
B — Kalibriranje izmerenih parametara

Da veličine onde kako se pomenule veličine i izvesnih drugih izmerenih parametara mogu računati putem dobrih optički potiskom potiskom, sa silom koja pogonske punjenje sagorjeva čemo, sa konstruktivnom površinom sagorjevanja.

- Na osnovu ispitivanja dobijene se rezultati su:
 - potisak F (kg)
 - efektivna vreme trajanja sagorjevanja t (s)
 - potisak u komori sagorjevanja p (atm)

- temperatura pogonske materije T_b ($^{\circ}\text{C}$)
- površina preseka grla mlaznika A_t (cm^2)
- površina izlaznog preseka mlaznika A_b (cm^2)
- dužina pogonskog punjenja L_b (m)
- težina pogonskog punjenja W_u (kg)
- površina pogonske materije, koja je izložena sagorevanju A_p (cm^2)

Pomoću napred dobijenih veličina mogu se odrediti:



Sl. 4. Tipična instrumentacija skromnije probne stanice: gore u sredini vidi se periskop kojim inženjer prati rad motora u betonskom bunkeru, dole u sredini je elektromagnetni oscilograf, a pored i iznad njega elektronski pojačivač.

Totalni impuls, specifični impuls, specifična potrošnja pogonske materije, brzina sagorevanja pogonske materije, efektivna izlazna brzina i temperatura u komori sagorevanja.

Totalni impuls I_t (kg. sek)

Ovaj se određuje grafičkim integriranjem dobijene krive potiska za vreme sagorevanja te je:

$$I_t = \int_0^{t_b} F dt = \bar{F} t_b \text{ (kg.sek)}$$

gde je:

F (kg) — srednji efektivni potisak
 t_b (sek) — efektivno vreme sagorevanja
 Vreme efektivnog sagorevanja (t_b) je veličina koja se vrlo često različito definiše. Obično period formiranja potiska (vreme od upaljenja do izvesne vrednosti potiska tzv. vreme brzog starta) i period opadanja potiska nisu uključeni u efektivno vreme sagorevanja (sl. 4). U većini slučajeva totalni impuls za vreme perioda formiranja potiska i za vreme perioda opadanja potiska se zanemaruje u približnim proračunima.

Totalni impuls možemo smatrati kao potencijalnu energiju raketnih motora i preko iste vrši se upoređenje raketnih motora »po snazi«.

Specifični impuls I_s (sek)

Specifični impuls možemo odrediti iz:

$$I_s = \frac{I_t}{W_u} = \frac{F}{\dot{W}_u} \text{ (sek)}$$

gde je:

\dot{W}_u (kg/sek) težinski protok gasa
 W_u (kg) efektivna težina pogonske materije
 Težinski protok možemo odrediti iz:

$$\dot{W}_u = W_u / t_b \text{ (kg/sek)}$$

Red veličina specifičnog impulsa 160–230 sek. Preko specifičnog impulsa možemo upoređivati pogonske materije, jer raketni motori sa većim specifičnim impulsom imaju kvalitetniju pogonsku materiju.

Specifična potrošnja pogonske materije ϵ_s (sek $^{-1}$)

Ova veličina je u stvari recipročna vrednost specifičnog impulsa i prestavlja potrošnju pogonske materije u (kg/sek) po (kg) potiska:

$$\epsilon_s = \frac{1}{I_s} \text{ (sek}^{-1}\text{)}$$

Red veličina specifične potrošnje, 0,004–0,006 kg/sek/kg pot. Ovde je interesantno napomenuti da raketni motori sa čvrstom pogonskom materijom imaju veću specifičnu potrošnju od raketnih motora sa tečnom pogonskom materijom, ali je rukovanje sa čvrstom pogonskom materijom jednostavnije i to uglavnom uslovljava njihovu primenu.

Brzina sagorevanja pogonske materije r (m/sek)

Posmatraćemo samo slučaj cilindričnog punjenja koje sagoreva čono, samo sa jedne strane i zaštićeno inhibitorom po ostaloj površini.

Pošto se dužina punjenja — (dužina pogonske materije) L_b (m) može izmeriti, a merenjem se dobija vrednost efektivnog vremena trajanja sagorevanja (t_b), to je brzina sagorevanja data izrazom:

$$r = \frac{L_b}{t_b} \text{ (m/sek)}$$

Ova vrednost je obično u granicama 0,0025–0,042 m/sek (pri 68 at i $T_b \sim 20^{\circ}\text{C}$.)

Efektivna izlazna brzina c (m/sek)

Poznato je da se izraz za potisak može pisati u obliku:

$$F = (\dot{W}_u/g) v_2 + (p_2 - p_1) A_2$$

gde su:

v_2 (m/sek) — izlazna brzina kroz izlazni presek mlaznika (A_2)

p_1 (at) — pritisak okoline

p_2 (at) — pritisak na izlazu mlaznika

Efektivna izlazna brzina (c) definisana je odnosom

$$c = \frac{F}{(\dot{W}_u/g)} \text{ (m/sek)}$$

Upoređujući izraz za efektivnu izlaznu brzinu sa izrazom za potisak vidimo da za slučaj da je

$$p_1 = p_2$$

imamo izlaznu brzinu (v_2) jednaku sa efektivnom izlaznom brzinom (c)

Red veličina efektivne izlazne brzine je 1050–1440 m/sek. Ova veličina se retko meri, već se skoro uvek izračunava, prema gornjoj formuli. Teškoće u merenju brzine v_2 su zbog visoke temperature izlaznih gasova (1500–2900 $^{\circ}\text{C}$) i nadzvučne brzine isticanja. Ako je ipak potrebno i izmeriti izlaznu brzinu onda se to vrši spektroskopskim putem.

Temperatura u komori sagorevanja T_c ($^{\circ}\text{C}$)

Težina pogonske materije koja sagoreva u jedinici vremena, data je izrazom:

$$\frac{dW_u}{dt} = A_b p_b r$$

Na osnovu zakona o konzervaciji materije, pogonska materija koja sagoreva u jedinici vremena jednaka je sumi povećanja mase gasa u jedinici vremena u komori sagorevanja i protoku kroz izlazni presek mlaznika:

$$A_b r p_b = \frac{d}{dt} (p_c V_c) + A_t p_c \sqrt{\frac{2}{RT_c} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{k+1/2} (k-1)}$$

gde su:

g — gravitaciona konstanta ($g=9,81 \text{ m/sek}^2$)

k — odnos specifičnih toplota ($k = C_p/C_v$)

A_b (m 2) — površina pogonske materije koja je izložena sagorevanju

p_b (kg/m 2) — specifična težina pogonske materije

p_c (kg/m 2) — specifična težina gasa u komori sagorevanja

V_c (m 3) — slobodna zapremina u komori

$R = R/M$ (mkg/kg $^{\circ}\text{C}$) — gasna konstanta

M (kg/mol) — molekularna težina

R^* (mkg/mol $^{\circ}\text{C}$) — univerzalna gasna konstanta

p_c (kg/m 2) — pritisak u komori sagorevanja

Ako se promena mase gasa u komori sagorevanja zanemari,

$$\frac{d}{dt} (p_c V_c) = 0$$

onda se dobija izraz za nepromenjene uslove sagorevanja:

$$\frac{A_b p_c \sqrt{gk \left(\frac{2}{k+1} \right)^{k+1/2} (k-1)}}{A_t} = \frac{p_c V_c \sqrt{RT_c}}{r p_b \sqrt{RT_c}}$$

odakle se za poznatu gasnu konstantu (R), odnosno molekularnu težinu, izračunava temperatura u komori sagorevanja:

$$T_c = \left(\frac{A_t}{A_b} \right)^2 = \frac{p_c^2 gk \left(\frac{2}{k+1} \right)^{k+1/2} (k-1)}{r^2 p_b^2 R} \text{ (}^{\circ}\text{C)}$$

Ako gasna konstanta nije poznata, onda se odavde dobija tzv. »sila« pogonske materije $f = RTc$

Koeficijent gubitka potiska (ξ_F)

Vrednost potiska data je izrazom

$$F = C_F \xi_F A_t p_c \text{ (kg)}$$

gde su:

C (—) — idealni koeficijent potiska

ξ_F (—) — faktor korekcije zbog gubitaka u mlazniku

A_t (cm 2) — površina preseka grla mlaznika

p_c (at) — pritisak u komori sagorevanja

Koeficijent (C_F) dobija se iz već gotovih dijagrama koji su sastavljeni u zavisnosti od (p_c/p_1) za razne odnose $\epsilon = A_b/A_t$ i za određen odnos specifičnih toplota $k = C_p/C_v$. U ovim dijagramima su:

p_1 (at) — pritisak okoline (obično 1 at)

A_t (cm 2) — površina izlaznog preseka mlaznika

C_p — specifična toplota pri konstantnom pritisku
 C_v — specifična toplota pri konstantnoj zapremini

Faktor korekcije zbog gubitaka u mlazniku (ξ_F) je posledica nepotpune ekspanzije u mlazniku. Gornja jedinica za potisak deriviraju eksperimentalno određivanje ovog koeficijenta.

Ovaj faktor, za dobro konstruisane komore sagorevanja, iznosi 0,95 a može je u granicama 0,90–1,0.

Koeficijenti u zakonu za brzinu sagorevanja pogonskog punjenja

Brzina sagorevanja (r) daje se obično u obliku:

$$r = a p_c^n$$

gde su (a) i (n) eksperimentalni koeficijenti koji se mogu odrediti iz dva opita za dve različite vrednosti površine grla mlaznika (A_t) a pri istim ostalim uslovima.

Za većinu pogonskih materija sa ograničenim sagorevanjem, koeficijent $n = 0,4–0,65$ dok koeficijent (a) leži u granicama $a = 0,002–0,05$.

Za poznate koeficijente (a) i (n) osnovna jednačina

$$\frac{A_b p_c \sqrt{gk \left(\frac{2}{k+1} \right)^{k+1/2} (k-1)}}{A_t} = \frac{p_c V_c \sqrt{RT_c}}{r p_b \sqrt{RT_c}}$$

prelazi u oblik:

$$p_c = K^{1/2-n} r^n$$

gde je:

$$K = a \frac{A_b p_b}{A_t} \sqrt{\frac{1}{gk \left(\frac{2}{k+1} \right)^{k+1/2} (k-1)}}$$

Odavde se, za poznate karakteristike pogonskog punjenja i površine A_b i A_t može računski predvideti pritisak u komori sagorevanja p_c i uporediti sa rezultatima opita.

Zaključak

Iz do sada izloženog videli smo kako se pomoću jedne, relativno proste instalacije, mogu odrediti izvesni parametri i pomoću njih računskim putem doći do drugih, takođe potrebnih veličina. Treba napomenuti da se radi na tome da se što više veličina meri, što pred inženjere postavlja nove probleme u veći aparature i merne tehnike. Temperature zidova komore i mlaznika, temperatura gasova sagorevanja, brzina gasnog mlaza, efektivna brzina, težinski protok i neki drugi parametri su veličine koje su pri sadašnjem stanju tehnike merljive, ali zahtevaju mnogo složeniju aparaturu.

Ing. Dragutin Kucerović

Literatura:

1. Sutton: Rocket propulsion elements
2. Jet propulsion — January 1956
3. Operating instructions for MODEL 14. AS-1600 JATO rocket motors.

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ

У ЈАНУАРУ, ФЕБРУАРУ И МАРТУ 1958

Окултације сјајнијих некретница

Датум	Звезда	Прив. вел.	Пој.*	Пол. угао	В р е м е п о ј а в е							
					Суботица	Нови Сад	Београд	Крагујевац	Ниш			
					h	m	h	m	h	m	h	m
Јануар 7	k Spc	5.1	R	259	23 50.1	23 49.3	23 49.8	23 49.5	23 50.3			
Јануар 31	97 Tau	5.1	D	99	0 09.4	0 11.8	0 12.9	0 14.4	0 16.0			
Фебруар 22	ε Psc	4.4	D	48	17 16.9	17 16.8	17 17.4	17 17.6	17 18.5			
Март 1	λ Gem	3.6	D	113	23 44.8	23 46.4	23 47.7	23 49.4	23 51.4			
Март 3	k Spc	5.1	D	133	19 50.0	19 50.8	19 51.9	19 52.9	19 54.6			

* D = диспарација; R = репарација

Месечеве мене

	Јануар		Фебруар		Март	
	d	h m	d	h m	d	h m
Пун месец	5	21 09	04	09 05	05	19 28
Посл. четврт	12	15 01	11	00 34	12	11 48
Млад месец	19	23 08	18	16 38	20	10 50
Прва четврт	28	03 16	26	21 51	28	12 18

Планете

Меркур — Почетком јануара је у привидној близини Сунца, а 16-ог достиже своју највећу западну елонгацију. Може се посматрати ујутру на источном небу пре изласка Сунца. Привидна величина му се мења +1.2 до 0.0, а пречник од 4".7 до 2".7. У току фебруара се губи у Сунчевој светлости и не може се посматрати, јер се почетком марта (3-ег) налази у горњој конјункцији са Сунцем. Крајем марта (29-ог) налази се у источној елонгацији и може се посматрати увече, непосредно после заласка Сунца на западном небу. Тада је привидне величине 0.0 и пречника 3".7.

Венера — Почетком јануара још увек видљива као „Вечерњача“ и од застоја (6-ог јануара) креће се ретроградно да би се крајем јануара (28-ог) нашла у доњој конјункцији са Сунцем. Од средине фебруара па до краја тромесечја Венера се може посматрати на источном небу као „Зорњача“ пре изласка сунца. У том временом размаку привидни пречник јој се мења од 26".8 до 13".7, а привидна величина од -4.3 до -4.1.

Марс — Пролази кроз сазвежђа Скорпије, Стрелца и Козорога и може се посматрати у овом тромесечју на источном небу пре изласка Сунца. Излази почетком јануара око 5^h а крајем марта

око 3^h. Привидне величине је +1.5, а пречника 2".5.

Јупитер — Налази се у сазвежђу Девојке. Креће се у директном смеру до застоја 16-ог фебруара, а затим наставља ретроградно кретање до краја тромесечја. Почетком јануара излази око 1^h, а крајем марта око 20^h. Привидна величина му се креће од -1.4 почетком јануара, до -2.1 крајем марта. А привидни пречник од 16".4 до 20".4.

Сатурн — Креће се кроз сазвежђе Змијоноше, а крајем тромесечја улази у сазвежђе Стрелца, када се може видети на јутарњем небу пре изласка Сунца. Излази почетком јануара око 6^h, а крајем марта око поноћи.

Уран — Налази се у сазвежђу Рака. Почетком јануара излази око 19^h, и може се посматрати целу ноћ. Крајем тромесечја залази око 2^h, али се и тада може посматрати до поноћи.

Појаве у Сунчеву систему

	d	h	
Јан.	3	15	Сунце у перигеју.
	5	10	Меркур у застоју.
	6	9	Венера у застоју.
	16	5	Меркур у елонгацији
	20	14	Сунце улази у знак Водолије.
	28	21	Доња конјункција Венере са Сунцем
	30	9	Венера у перихелу.
Феб.	5	3	Меркур у афелу.
	16	3	Јупитер у застоју.
	17	19	Венера у застоју.
	19	5	Сунце улази у знак Рибе.
Март	3	21	Горња конјункција Меркура са Сунцем
	21	3	Меркур у перихелу.
	21	4	Сунце улази у знак Овна, почетак пролећа.
	29	8	Меркур у елонгацији

Љ. Дачић



Снимак Сунца 12 септембра 1957, у 10^h 55^m.7 СЕВ, на Астрономској опсерваторији у Београду

Цаје рефлектор 65/1055 см, без филтра
(уз чланак на стр. 97)

VASIONA

